

Manual de  
Laboratorio

---

# *Histología & Embriología*

---

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ciencias Médicas  
Unidad didáctica de Histología y Embriología  
Ciclo lectivo 2016



Todos los derechos reservados. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

Reproducido con fines docentes para uso exclusivo de la Unidad Didáctica de Histología y Embriología de la Facultad de Ciencias Médicas. Este manual no podrá ser reproducido por otra entidad sin la autorización de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

---

## Introducción

---

Para los profesores y personal administrativo de la Unidad Didáctica de Histología y Embriología de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es un gusto presentar el Manual de Laboratorio en su décima edición.

A lo largo de éstos 10 años, el manual ha experimentado un proceso evolutivo en el cual han participado con sus aportes diversos catedráticos titulares e interinos. Algunos ya han dejado la docencia, pero su legado permanece y a ellos, nuestro agradecimiento y homenaje por su valiosa contribución.

Como se dijo en la presentación del primer Manual de laboratorio, éste es perfectible, sujeto a revisiones y actualizaciones continuas.

En esta edición se ha innovado el formato hacia una forma que facilite y fomente el estudio y la lectura, incluyendo imágenes y microfotografías en color con el propósito de acercarse lo más posible a la realidad.

En este caso, estudiantes nos han motivado a mejorarlo y algunos incluso han colaborado en su edición.

Cada guía de laboratorio cuenta con información inicial resumida para que el estudiante investigue el tema, un listado de preguntas para resolver, una descripción histológica de las preparaciones, la cual pretende orientar en la observación microscópica y en la realización el examen práctico, y un espacio realizar los dibujos de las preparaciones observadas según el laboratorio del día.

Así se presenta entonces la nueva edición del Manual de Laboratorio, en su versión física y electrónica, esperando contribuir en su formación médica. Se exhorta a los estudiantes a trabajar con entusiasmo y responsabilidad; de ustedes depende el éxito académico en el presente ciclo lectivo.

El equipo de trabajo de la Unidad Didáctica de Histología y embriología espera ver, en futuro cercano, a nuevas generaciones de médicos y médicas con vidas profesionales exitosas que hayan utilizado el presente manual como facilitador de su aprendizaje.

Muchas gracias.

*Profesores de la Unidad Didáctica de Histología y Embriología*



## Edición actual

### Docentes

Dra. Sylvia del Carmen González Ortíz

Dr. César Augusto Lambour Lizama

Dr. Amado Paul Colindres Gordillo

Dra. Carmen Lorena Cardona Berges

Dra. Juana Elena Morales Casasola

Dra. Griselda Xiomara Guerra Villafuerte

Dra. Zayda Patricia Trejo Fajardo

Dr. Erwin Cumari Batres Coronado

Dra. Miuril Marina López Areas

### Coordinadora

Dra. Juana Elena Morales Casasola

### Edición y Colaboración

Ramón H. Juárez

## Ediciones previas

Dr. Cesar Rodas Mazariegos

Dra. Elvira Grotewold de Escobedo

Dra. Fabiola Lorena Monzón Cruz

Dra. Ileana Stella Peña Jordán

Dr. Cesar Augusto Morataya Roldán

Dr. Orlando Rodas Pernillo

**Dirección de la página web de la Unidad Didáctica:**

<http://histologiayembriologia.blogspot.com>

---

# Normas y medidas de comportamiento dentro del laboratorio

---

## 1. Puntualidad:

El estudiante debe presentarse en el primer periodo de 8:00 a 10:00 horas y en el segundo periodo de 10:00 a 12:00 horas. Se permitirá un tiempo de 10 minutos luego de iniciado el laboratorio. Si ya se realizó la evaluación inicial perderá el derecho a la misma.

## 2. Asistencia:

El alumno asistirá a la práctica solamente en presencia de su catedrático, y debe abandonar el laboratorio al término de la misma.

Deberá llenar un mínimo del 80% de asistencia. El control de la misma se lleva en la hoja de control académico. No se dará reposición de laboratorio.

## 3. Comportamiento:

El estudiante deberá guardar el debido respeto y orden en el laboratorio. No se permite ingerir alimentos en el laboratorio. No se permite fumar.

El área de laboratorio es exclusivamente para realizar la práctica; cualquier tipo de acción ajena a esta o reuniones sociales deberán evitarse.

Sólo deben permanecer los estudiantes y docentes destinados para la práctica.

## 4. Material y Equipo:

Los estudiantes se presentan con bata blanca, de manga larga, hasta la rodilla y abotonada, la cual deberá quitarse al finalizar el laboratorio.

Presentará sus prácticas de laboratorio o Manual de laboratorio de Histología, con la guía correspondiente resuelta.

Deberá traer crayones de colores.

Se le asignará un microscopio para el desarrollo de la práctica, el cual usará con responsabilidad, recordando la técnica de uso adecuado del microscopio, así como los cuidados que debe tener.

## 5. Uso de laminillas de cortes histológicos:

Se les proporcionará un set de laminillas correspondientes a la práctica de laboratorio, las cuales se contarán al inicio y al final. Debe manipularlas con cuidado ya que son de vidrio y fáciles de romper.

## 6. Desarrollo de Laboratorio:

- a. Estudio previo al laboratorio, realizando la guía respectiva.
- b. Entrega de guía resuelta
- c. Evaluación inicial
- d. El catedrático expondrá el tema.
- e. Observación microscópica de los tejidos correspondientes
- f. Elaboración de dibujo en el espacio asignado en la hoja de práctica.
- g. Asignación de nota por el docente

## 7. Evaluación de Laboratorio:

Se realizarán un total de 24 laboratorios, con un valor de 0.5 puntos cada uno, distribuidos así:

- examen inicial: 0.20 puntos
- guía resuelta y asistencia: 0.20 puntos
- elaboración de dibujo: 0.10 puntos.

Se realizarán 2 exámenes prácticos de Laboratorio, con un valor de 4 puntos cada uno. El primero se realizará del 20 al 24 de junio y el segundo del 19 al 23 de septiembre del año en curso. El estudiante deberá presentarse puntualmente al examen práctico y seguir las instrucciones del docente asignado.

---

## Normas de Bioseguridad

---

Las normas de Bioseguridad están diseñadas para evitar daños a la salud del personal docente, auxiliar de laboratorio y de los estudiantes de medicina que desarrollan prácticas de laboratorio; así como la preservación del medio ambiente.

El estudiante de Medicina debe conocer las normas de bioseguridad sintetizadas en éste espacio deberá tener una conducta y comportamiento adecuado durante el desarrollo del laboratorio, el uso adecuado del equipo, y manejo de desechos en forma ordenada para no poner en riesgo a ninguna de las personas participantes

1. No debe ingerir alimentos en el laboratorio
2. No debe fumar en el laboratorio
3. Presentarse con bata blanca, abotonada, largo hasta las rodillas y de mangas largas.
4. Debe guardar el debido respeto en el salón de laboratorio (estudiante – estudiante, estudiante - docente).
5. Guantes descartables si la práctica de laboratorio lo requiere
6. Lentes transparentes que cubra arriba de las cejas y hasta los pómulos si la práctica de laboratorio lo amerita.
7. Lavado de manos al inicio y al final del laboratorio
8. Todo procedimiento hipodérmico debe realizarse con guates estériles.
9. Todo procedimiento que implique manipulación de sangre, hemo derivados o fluidos vaginales debe realizarse con guantes.
10. Utilizar ropa y calzado adecuados en el laboratorio
11. Descartar correctamente el material utilizado de la siguiente manera:
  - a. Punzocortantes: (agujas de jeringas, lancetas, hojas de bisturí, cristalería rota, porta y cubre objetos rotos, entre otros) en recipiente color rojo para descarte de materiales punzocortantes.
  - b. Material no punzocortante contaminados: (algodones, jeringas sin agujas, hisopos, guantes, pipetas y/o botellas plásticas entre otros) en recipiente con bolsa de color rojo.
  - c. Materiales no contaminados: (empaques de jeringas, material de oficina, entre otros) recipiente con bolsa de color negro.



<b>Guía de estudio</b>		<b>Laboratorio 11</b>	
<i>Embriología</i> .....	11	<i>Aparato Respiratorio</i>	
		Tráquea y pulmón .....	91
<b>Laboratorio 1</b>		<b>Laboratorio 12</b>	
<i>Tejido epitelial</i> .....	15	<i>Sistema Cardiovascular</i>	
		Vasos sanguíneos, Músculo Cardíaco ....	97
<b>Laboratorio 2</b>		<b>Laboratorio 13</b>	
<i>Tejido conectivo</i> .....	19	<i>Tejido Sanguíneo</i>	
		Médula ósea roja y Frote periférico .....	105
<b>Laboratorio 3</b>		<b>Laboratorio 14</b>	
<i>Tejido muscular</i> .....	23	<i>Tejido hematopoyético linfoide</i>	
		Timo, Ganglio linfático y Bazo .....	117
<b>Laboratorio 4</b>		<b>Laboratorio 15</b>	
<i>Tejido conectivo de sostén</i>		<i>Sistema digestivo</i>	
Cartílago Hialino, Tejido óseo y osificación endocondral .....	27	Lengua y Glándula submaxilar .....	127
<b>Laboratorio 5</b>		<b>Laboratorio 16</b>	
<i>Piel</i> .....	37	<i>Sistema digestivo</i>	
		Esófago y Estómago .....	133
<b>Guía de estudio</b>		<b>Laboratorio 17</b>	
<i>Receptores</i> .....	43	<i>Sistema digestivo</i>	
		Duodeno, Colon y Apéndice .....	141
<b>Laboratorio 6</b>		<b>Laboratorio 18</b>	
<i>Tejido nervioso</i>		<i>Sistema digestivo</i>	
Cerebelo y plexos coroideos .....	51	Hígado, Vesícula Biliar y Páncreas .....	151
<b>Laboratorio 7</b>		<b>Laboratorio 19</b>	
<i>Tejido nervioso</i>		<i>Aparato urinario</i>	
Médula espinal y meninges .....	63	Riñón y Vejiga Urinaria .....	161
<b>Laboratorio 8</b>		<b>Laboratorio 20</b>	
<i>Tejido nervioso</i>		<i>Sistema endocrino</i>	
Cerebro .....	75	Hipófisis, Tiroides y Glándulas suprarrenales.....	167
<b>Laboratorio 9</b>			
<i>Globo ocular</i> .....	83		
<b>Laboratorio 10</b>			
<i>Órgano de Corti</i> .....	87		

Laboratorio 21  
*Aparato reproductor*  
Testículo y Glándula prostática ..... 175

Laboratorio 22  
*Aparato reproductor*  
Ovario y Útero ..... 181

Laboratorio 23  
*Citología exfoliativa* ..... 189

Laboratorio 24  
*Período gestacional*  
Placenta y Glándula mamaria ..... 199

# Embriología

## Guía de estudio

Moore K, **Embriología clínica**. 9 ed. Elsevier Saunders; 2013.

*Capítulo 1*

Pg 1 – 11

*Capítulo 2*

Pg 13 – 39

*Capítulo 3*

Pg 41 – 52

*Capítulo 4*

Pg 53 – 70

El estudio de la Embriología inicia con una secuencia de fenómenos, desde la segmentación, formación del embrioblasto, formación del embrión bilaminar y la gastrulación para convertirse en un disco embrionario con tres láminas germinativas, denominadas ectodermo, mesodermo y endodermo, que luego entrará en la fase de organogénesis.

De estas tres láminas germinativas es posible detallar una serie de inductores morfológicos que se encargarán de participar en las etapas primitivas de la conformación de los distintos tejidos para que luego se conformen los órganos. En vista que durante la gastrulación se puede trazar el mapa del destino final de los

diferentes sistemas orgánicos, como los ojos y el esbozo encefálico, cuyas poblaciones celulares pueden ser dañadas por agentes teratogénicas como el alcohol en dosis elevadas, se comprenderá la importancia de esta etapa del desarrollo humano.

Para el estudio de la embriología se observan preparaciones de embrión de pollo. Una de estas contiene las tres láminas germinativas y los elementos que están presentes durante la tercera semana del desarrollo. La otra preparación corresponde en donde ya se ha producido el plegamiento y se están conformando los diferentes órganos, sistemas y aparatos del cuerpo.

### Guía de estudio

1. Explicar brevemente los conceptos de gametos masculino y femenino

---

---

---

---

2. Definir los términos:

- a. Fecundación:

---

---

- b. Segmentación:

---

---

- c. Implantación:

---

---

- d. Gastrulación:

---

---

3. Enumerar los fenómenos más importantes que se dan durante el proceso de gastrulación:

---

---

---

---

---

---

4. Indicar los principales acontecimientos de la tercera semana del desarrollo con relación al proceso de neurulación.

---

---

---

---

5. Enumerar los principales acontecimientos que se dan durante la cuarta semana del desarrollo humano.

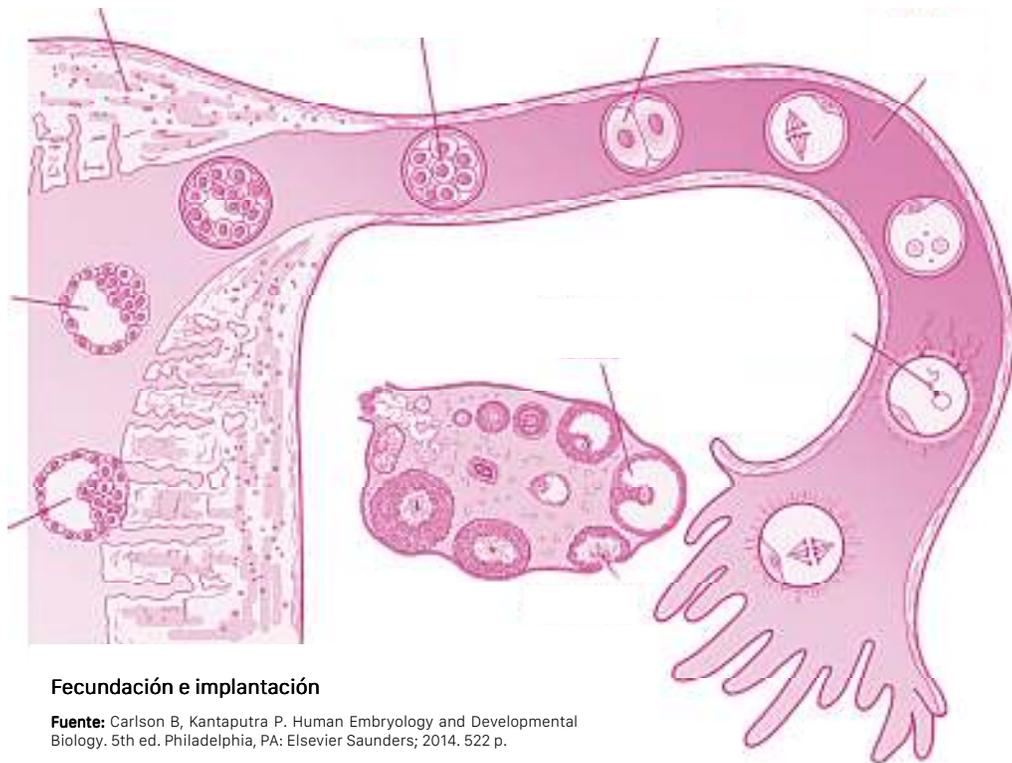
---

---

---

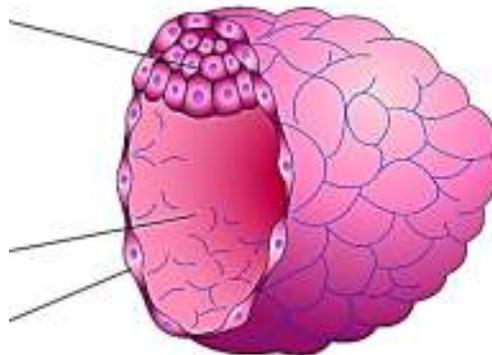
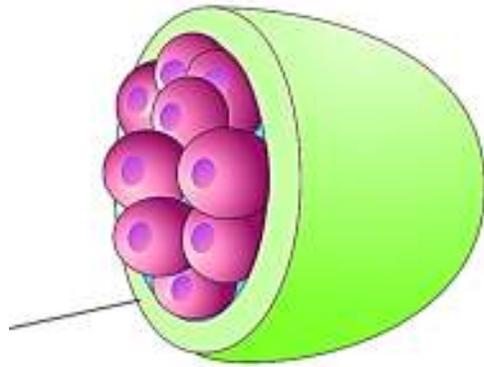
---

6. Identificar las estructuras indicadas en los siguientes esquemas



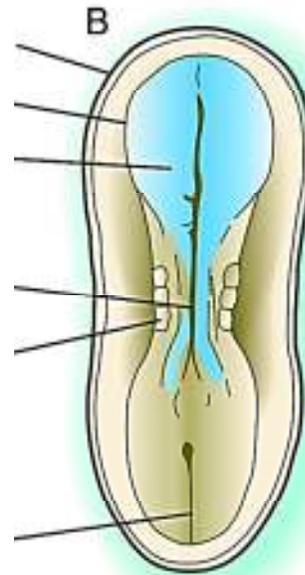
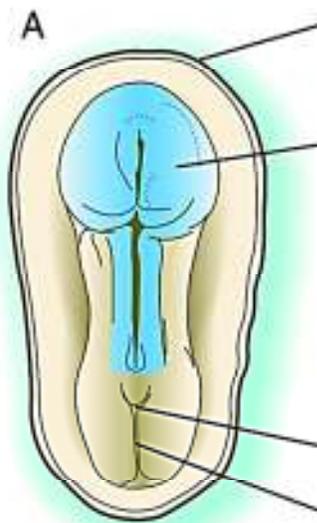
**Fecundación e implantación**

**Fuente:** Carlson B, Kantaputra P. Human Embryology and Developmental Biology. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2014. 522 p.



### Estadíos embrionarios

Fuente: Moore K, Persaud T, Torchia M. Embriología clínica. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2013.

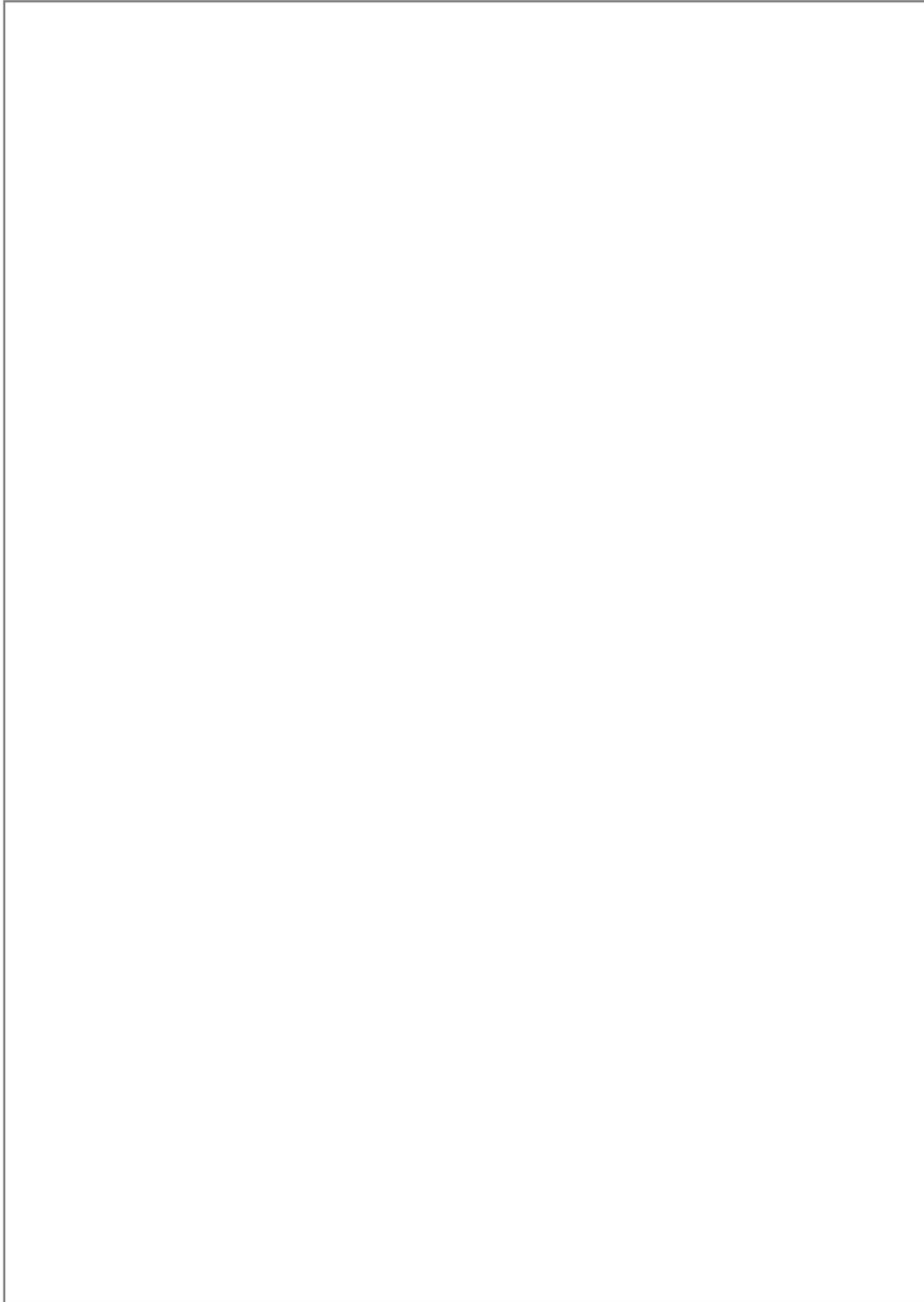


### Neurulación

Fuente: Carlson B, Kantaputra P. Human Embryology and Developmental Biology. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2014. 522 p.

Preparación histológica

Dibujo de preparación de embrión de pollo e identifique sus estructuras. 10x



Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Tejido epitelial

## Laboratorio no. 1

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 6  
Pg 167 – 184

Capítulo 7  
Pg. 185 – 203

El epitelio es uno de los cuatro tejidos fundamentales, constituido por células unidas estrechamente, polarizadas. Se especializa para formar membranas de cubierta y revestimiento (serosas y mucosas respecti-

vamente) y glándulas. Por sus características morfológicas, el tejido epitelial puede clasificarse en plano, cúbico o cilíndrico, y por el número de capas que tiene en simple, pseudoestratificado y estratificado.

### Guía de estudio

1. ¿Cuáles son los tejidos fundamentales del cuerpo humano?

---

---

2. Mencionar los criterios para clasificar los epitelios:

---

---

---

3. Definir:

- a. Mesotelio:

---

---

- b. Endotelio:

---

---

4. ¿Qué significa que las células epiteliales sean “polarizadas” y en qué tipo de epitelio es más evidente esta característica?

---

---

---

5. ¿Qué es el parénquima de una glándula?

---

---

6. Mencionar un ejemplo de glándula exocrina unicelular

---

7. Desde el punto de vista histológico hay tres mecanismos por los que una glándula libera sus productos. ¿Cuáles son?

---



---

8. ¿Qué es el adenómero de una glándula?

---



---

9. ¿Qué diferencia hay entre glándulas multicelulares simples y compuestas?

---

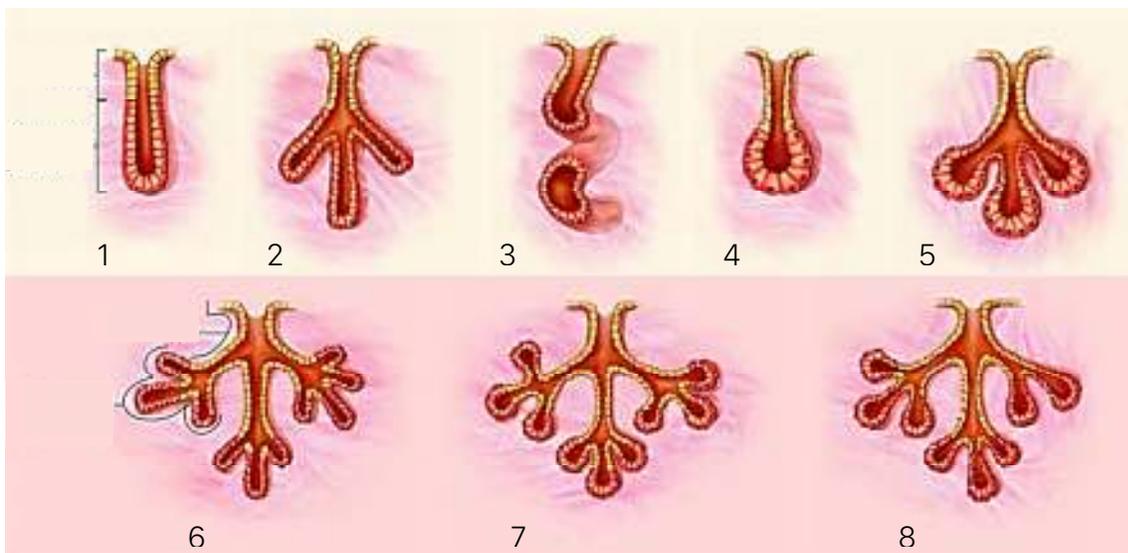


---

10. De acuerdo a la composición del producto de secreción, ¿cómo se clasifican las glándulas?

---

11. Identificar los siguientes tipos de glándulas exocrinas:



Glándulas exocrinas

Fuente: Mescher A. Junqueira's Basic Histology. Text and Atlas, McGraw Hill Education Medical; 2013. 559 p.

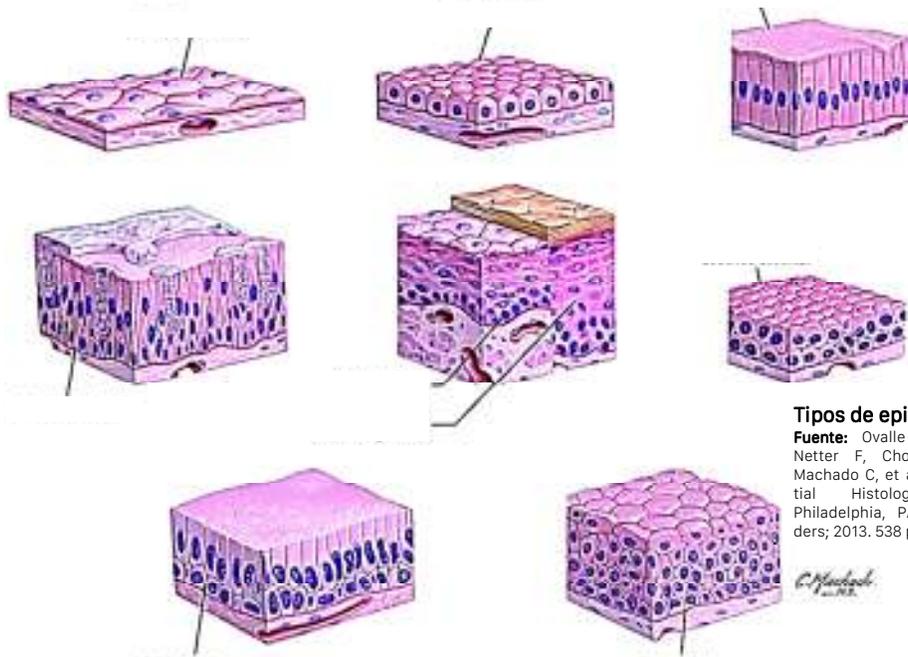
**Simples**

1
2
3
4
5

**Compuestas**

6
7
8

12. Identificar los siguientes tipos de epitelios:



**Tipos de epitelio**

**Fuente:** Ovalle W, Nahirney P, Netter F, Chovan J, Craig J, Machado C, et al. Netter's Essential Histology. 2nd ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2013. 538 p.

**Clasificación**  
*Tejido epitelial*

Tipos de epitelio y localización			
Tipo de epitelio	Subclasificación	Sitio	
Plano	Simple	Endotelio, mesotelio, epitelio alveolar, cápsula de Bowman.	
	Estratificado no queratinizado	Cavidad oral, esófago, ano, exocérnix, vagina, córnea, glánde peneal.	
	Estratificado queratinizado	Epidermis	
Cuboideo	Simple	Túbulos colectores, <i>rete testis</i> , epitelio germinal del ovario.	
	Estratificado	Conductos excretores de glándulas exocrinas.	
Columnar	Simple	Vesícula biliar, endocérnix.	
	Pseudoestratificado	Tracto respiratorio.	
	Simple ciliado	Trompas uterinas.	
Transicional – Urotelio		Tracto urinario.	
Glandular Exocrino	Simple	Tubular	Colon, criptas de Lieberkühn
		Tubular ramificada	Útero, estómago
		Tubular helicoidal	Glándulas Sudoríparas
		Acinar o alveolar	Glándulas uretrales
		Alveolar ramificada	Glándulas Sebáceas
	Compuesto	Tubular	Glándulas de Brunner
		Alveolar o acinar	Páncreas exócrino
		Túbuloalveolar	Glándulas salivales

**Fuente:** Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p.

## Descripción histológica

### Mucosa (esófago)

Observada en corte transversal de esófago, con tinción tricrómica de Mallory-Azan. El esófago tiene 4 capas: mucosa, submucosa, muscular externa y adventicia – serosa. En el laboratorio no. 1 solamente se describirá el epitelio de la mucosa.

1. **Mucosa:** constituida por tres capas: epitelio, lámina propia (de tejido conectivo) y muscular de la mucosa (o muscularis mucosae).

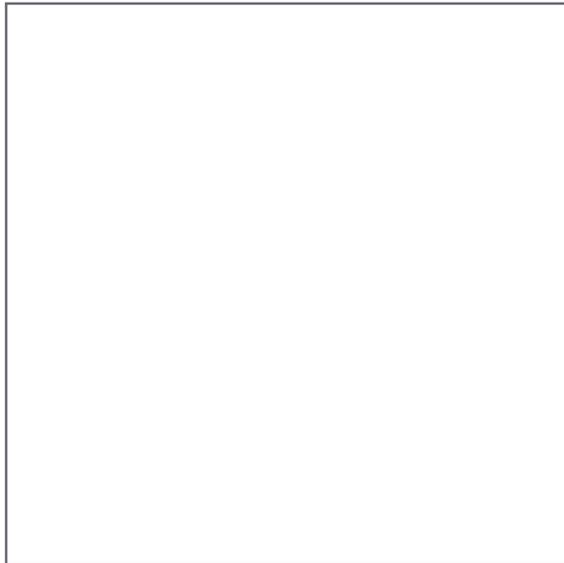
a. *Epitelio:* plano estratificado no queratinizado. Se observan muchas capas celulares, de

las cuales las más superficiales son aplanadas. Los estratos intermedios se forman de células poliédricas, y las del estrato basal de cúbicas o cilíndricas. Las células del estrato basal se apoyan sobre una lámina de tejido conectivo, llamada lámina basal, que no se observa en esta preparación.

Con la tinción tricrómica de Mallory Azan, el citoplasma epitelial se observa anaranjado; sin embargo, con Hematoxilina y Eosina se observa eosinófilo.

## Preparación Histológica

Dibujar y describir el epitelio de la preparación de esófago en aumento 10x.



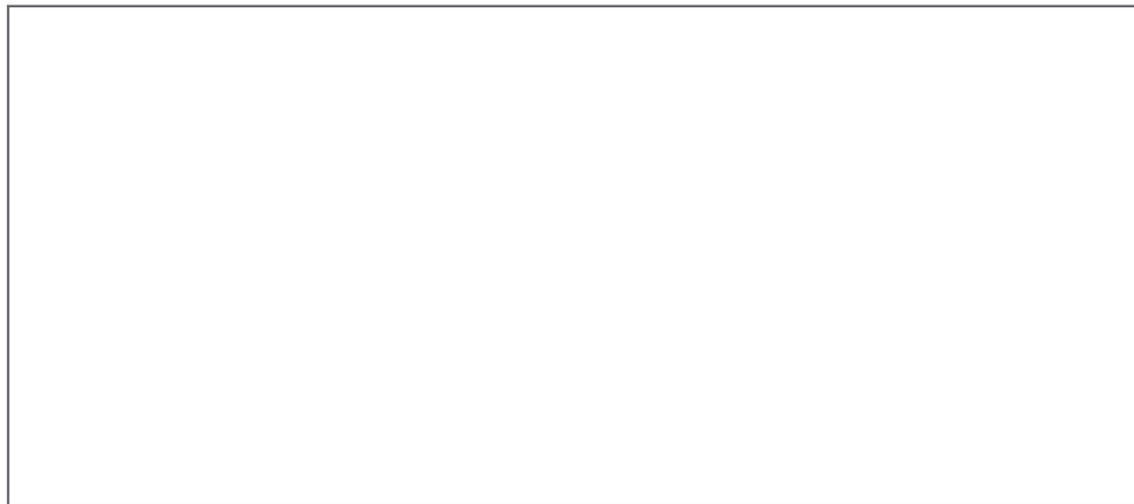
Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



De la preparación de esófago dibujar el tejido glandular (acinos mucoso, seroso y mixto) en aumento 40x.

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Tejido conjuntivo

## Laboratorio no. 2

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 8

Pg 205 – 225

Otro de los cuatro tejidos fundamentales, el tejido conjuntivo, también llamado tejido conectivo, se origina del mesodermo. Este tejido puede clasificarse de muchas maneras, cumpliendo así diferentes funciones. Sin embargo, una de las más notables y comunes es la de sostén y unión para otros tejidos. Es uno de los tejidos más abundantes del organismo, y se clasifica en dos grandes grupos:

- **Ordinario:** clasificado en laxo y denso, presente

en la mayor parte de los órganos del cuerpo. El presenta laboratorio se ocupará del estudio de este tipo de tejido.

- **Especializado:** cumple funciones más diferenciadas en el organismo, dentro de los que se menciona cartílago, hueso, sangre y tejido hematopoyético. Cada uno de estos se estudiará en un laboratorio diferente.

### Guía de estudio

1. ¿Cuáles son los constituyentes de este tipo de tejido?

---

---

---

2. Enumerar los tipos de fibras del tejido conectivo e indicar en dónde se encuentran ejemplos de estas.

---

---

---

---

---

3. ¿Cuál es la constitución de la matriz amorfa del tejido conectivo?

---

---

---

4. ¿En qué estructura se encuentra específicamente el colágeno tipo IV?

---

5. Mencionar 3 estructuras en donde abunden las fibras elásticas.

---

6. Enumerar las células fijas del tejido conectivo según Histología de Geneser.

---

---

---

---

7. ¿Cómo se clasifica el tejido conectivo de acuerdo a la cantidad de matriz extracelular y a la forma de organizarse de ésta?

---

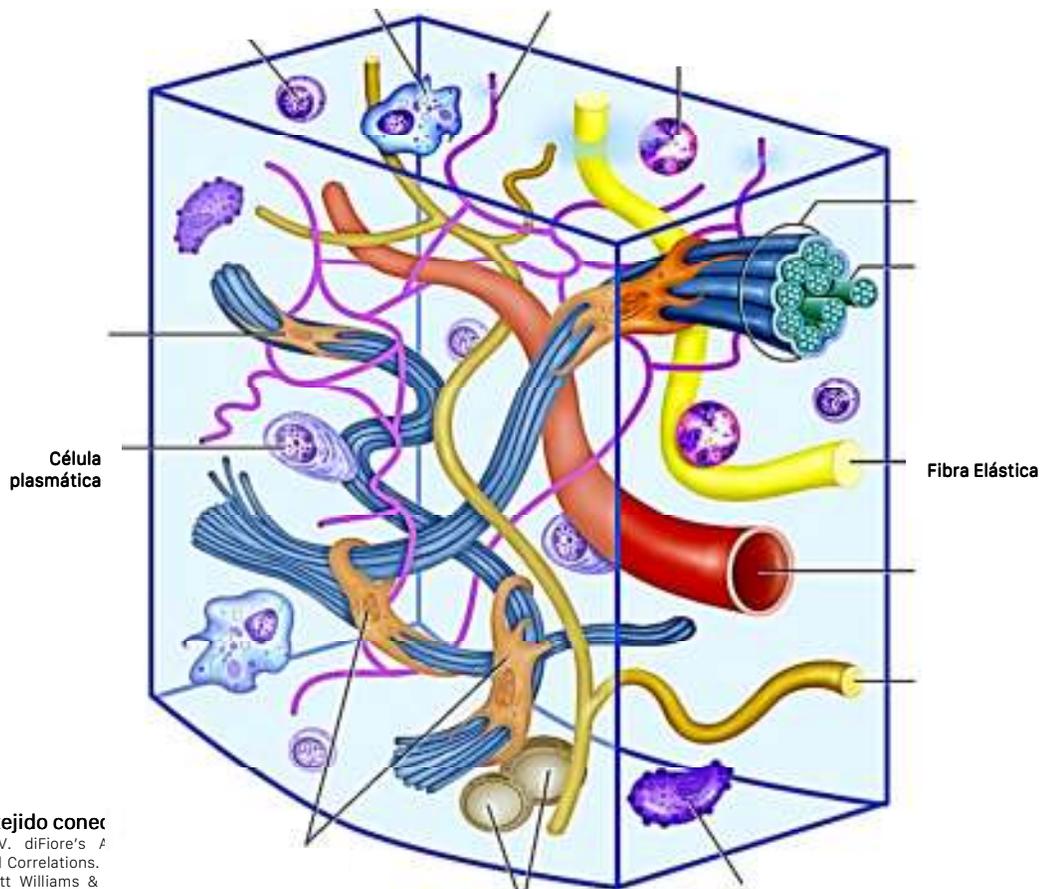
---

---

8. ¿En qué estructuras se encuentra el tejido conectivo denso regular?

---

9. Identificar las células y estructuras señaladas en el esquema de los componentes del tejido conectivo.



**Componentes del tejido conec**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's / Histology with functional Correlations. Baltimore, MD: Lippincott Williams & 2013. 603 p.

## Clasificación

### Tejido conectivo

Tipos de tejido conectivo			
Tipo de tejido conectivo	Clasificación	Subclasificación	Descripción
Ordinario	Laxo	-	Abundante sustancia fundamental, poco colágeno desordenado y muchas células.
	Denso	Regular	Casi completamente colágeno, con fibras dispuestas paralelamente.
		Irregular	Poca sustancia fundamental, pocas células (mayormente fibroblastos), abundante colágeno dispuesto desordenadamente.
Especializado	De sostén	Cartílago	(descritos en laboratorios específicos)
		Tejido óseo	
	Sangre	-	
	Tejido hematopoyético	Linfoide	
		Mieloide	
	Laxo especializado	Tejido conectivo reticular	
Tejido adiposo			
Embrionario	Mesénquima	-	
	Mucoide	-	

**Fuente:** (adaptado de) Mescher A. Junqueira's Basic Histology. Text and Atlas. McGraw Hill Education Medical; 2013. 559 p.

## Descripción histológica

### Tejido conectivo (Piel delgada)

Observada en corte de piel delgada con tinción tricrómica de Mallory-Azan. La piel delgada tiene 2 capas: epidermis y dermis, dividida en dermis papilar y reticular, formada de tejido conectivo. El laboratorio no. 2 únicamente describirá la constitución de la dermis. Los demás constituyentes y anexos de la dermis en piel delgada (glándulas sebáceas y sudoríparas) serán descritos en un laboratorio específico.

1. **Dermis papilar:** constituida por tejido conectivo laxo y sus células (fibroblastos, macrófagos, células cebadas y plasmáticas) de las cuales sólo se observan sus núcleos.

La mayor parte de las fibras que aquí se encuentran son de delgadas, de colágeno tipo III. Éstas se

observan teñidas de azul claro.

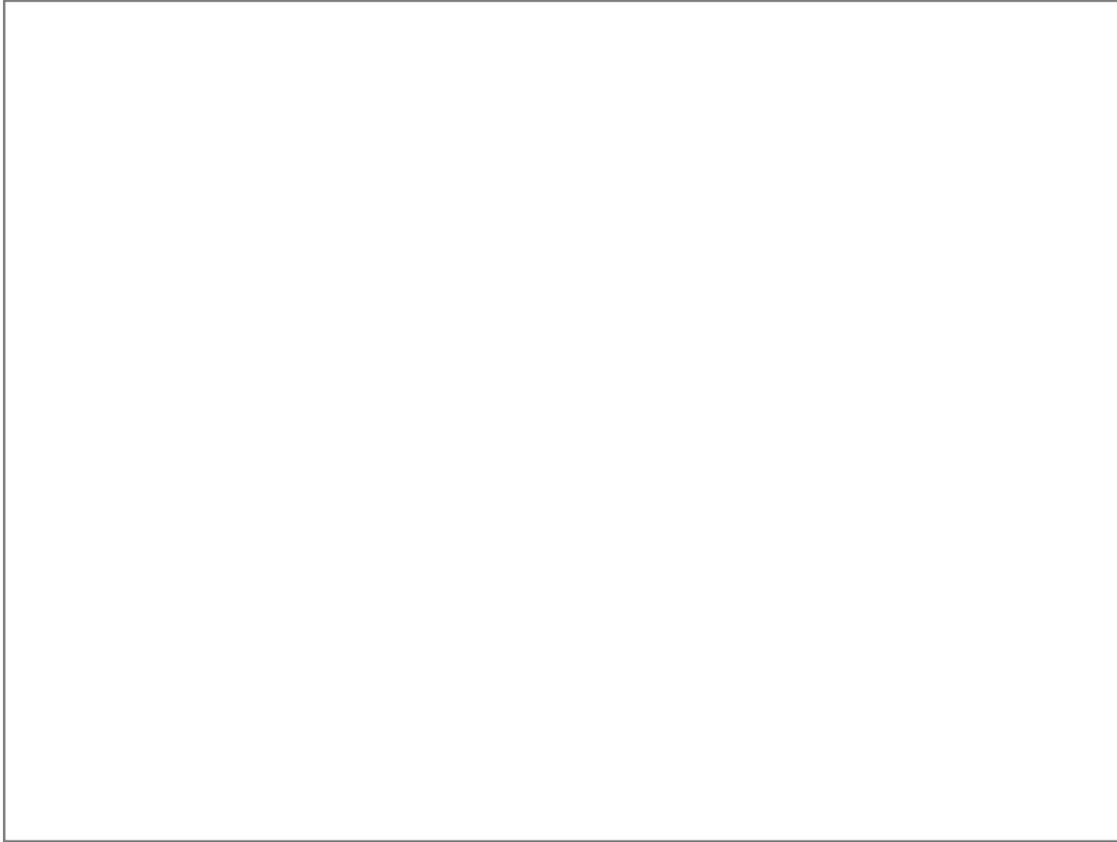
Además, en su constitución hay fibras elásticas y vasos sanguíneos.

2. **Dermis reticular:** de igual manera, está constituida por tejido conectivo laxo. En esta zona predomina el colágeno tipo I, el cual se organiza en haces gruesos que forman redes, que a la microscopía con tinción de Mallory-Azan se observan teñidos de color azul oscuro. Algunos de estos haces se observan cortados transversalmente.

Cerca del tejido celular subcutáneo abundan los adipocitos.

## Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación histológica de piel delgada en aumento 10x, haciendo énfasis en las estructuras compuestas por tejido conectivo laxo y denso irregular (dermis papilar y reticular con sus elementos).



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Tejido muscular

## Laboratorio no. 3

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 13*  
Pg 287–313

El tejido muscular, otro de los 4 tejidos fundamentales junto al epitelial, conectivo y nervioso, está constituido por células muy especializadas con función contráctil. Existen dos tipos de musculatura según su morfología y estructura: músculo estriado (que según su función y localización se divide en esquelético y cardíaco) y liso.

### Guía de estudio

1. Comparar los músculos Esquelético, Cardíaco y Liso, en cuanto a:

a. Tamaño y forma de sus células

---

---

---

b. La orientación y relación de sus células adyacentes.

---

---

---

c. Presencia o no de estrías transversales

---

---

---

d. El número característico de núcleos

---

---

---

e. La posición de los núcleos.

---

---

---

f. La presencia de discos intercalares.

---

---

---

- g. Tipo de músculo en donde se encuentra perimisio, epimisio y endomisio y constitución histológica de éstos.

---



---



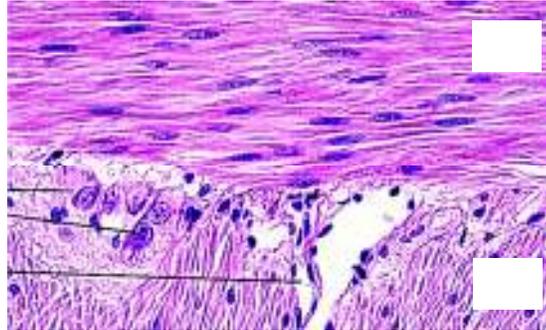
---

2. Esquematizar un corte longitudinal de dos sarcómeras en reposo y señale:

- |                         |             |    |
|-------------------------|-------------|----|
| a. Filamentos delgados. | e. Línea Z. |    |
| b. Filamentos gruesos.  | f. Banda H. |    |
| c. Banda A.             | g. Línea    | M. |
| d. Banda I.             |             |    |

3. En los recuadros escribir la literal que indica el tipo de músculo y qué dirección de corte presenta.

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| a. Músculo liso                 | d. Corte longitudinal (en las tres microfotografías) |
| b. Músculo estriado esquelético | e. Corte transversal (en las tres microfotografías)  |
| c. Músculo estriado cardíaco    |  |



**Tipos de músculo**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of Histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

Observado en corte de músculo deltoides. Se identifican las siguientes estructuras:

1. **Fascículos de fibras musculares estriadas:** se observan intensamente acidófilas. Los fascículos están orientados en tres direcciones: longitudinal, transversal y oblicua.

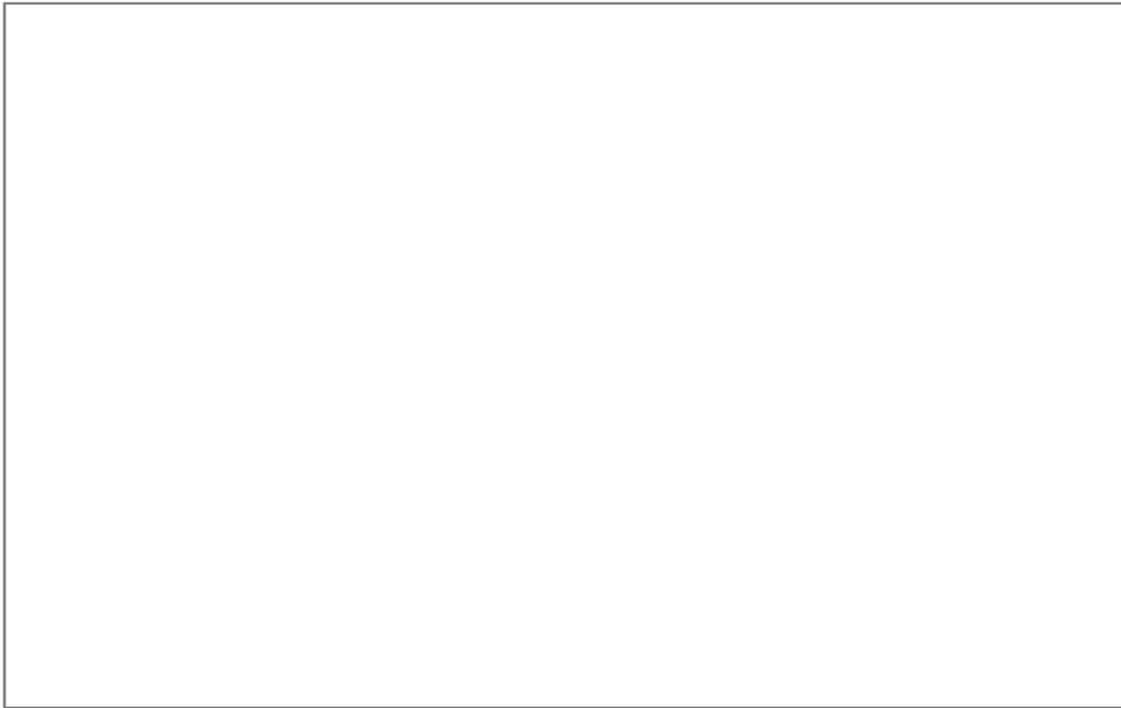
En las fibras en corte longitudinal se ven células

muy largas. El tejido muscular es multinucleado; los núcleos alargados, están en la periferia, adyacentes a la membrana sarcoplasmática.

Al disminuir la intensidad de luz del microscopio se observan las estriaciones transversales. Éstas corresponden a las bandas oscuras (A) de los sarcómeros. Entre ellas se observan las bandas I.

### Preparación histológica

Dibujar y describir, de la preparación histológica de músculo esquelético, fibras en corte longitudinal, transversal y el tejido conectivo relacionado al músculo 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Músculo Liso

Observado en corte sagital de útero. El útero consta de 3 capas: endometrio, miometrio, capa constituida por fibras musculares lisas, y el perimetrio. En el laboratorio presente solamente se describirá la estructura del músculo liso presente en el miometrio.

1. *Fibras musculares lisas*: se encuentran seccionadas en tres diferentes direcciones: transversal, longitudinal y oblicua.

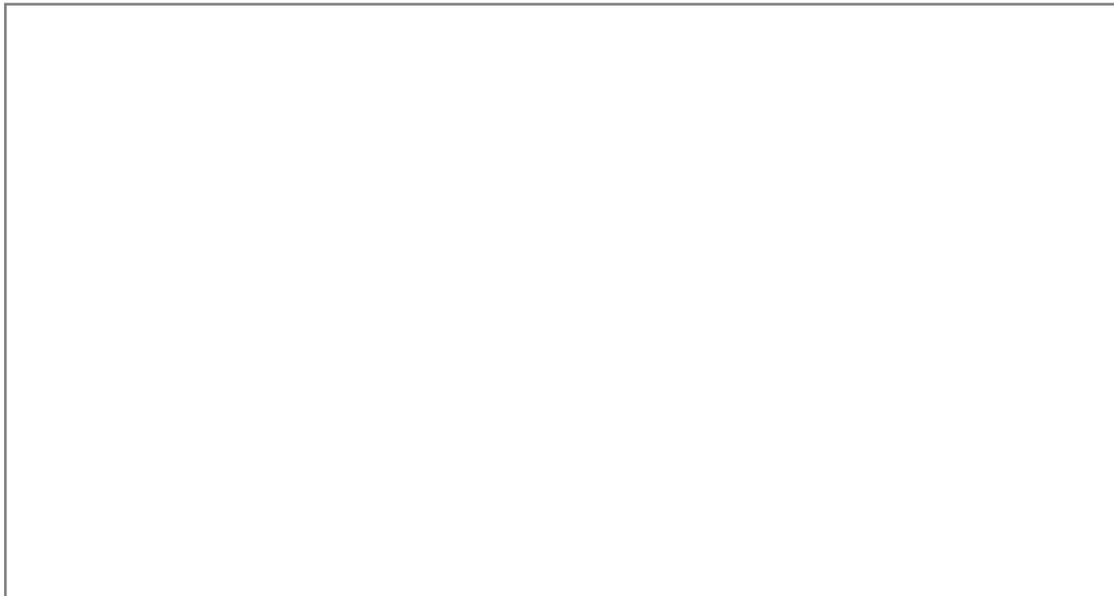
Las fibras observadas en corte longitudinal se describen como fusiformes, alargadas.

Varían de tamaño según el tejido en el que se encuentran. Con hematoxilina y eosina se observa un citoplasma acidófilo intenso. En la organización del miometrio, las fibras se encuentran muy unidas con la parte ancha central de una fibra adyacente a las partes terminales angostas de otras.

Se observan núcleos centrales alargados y basófilos con cromatina periférica y varios nucléolos.

### Preparación histológica

De la preparación de útero dibujar y describir las fibras de músculo liso en corte longitudinal, oblicuo y transversal del miometrio en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Cartílago Hialino

## *Laboratorio no. 4a*

T e j i d o   C o n e c t i v o   e s p e c i a l i z a d o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 12*

Pg 257 – 261

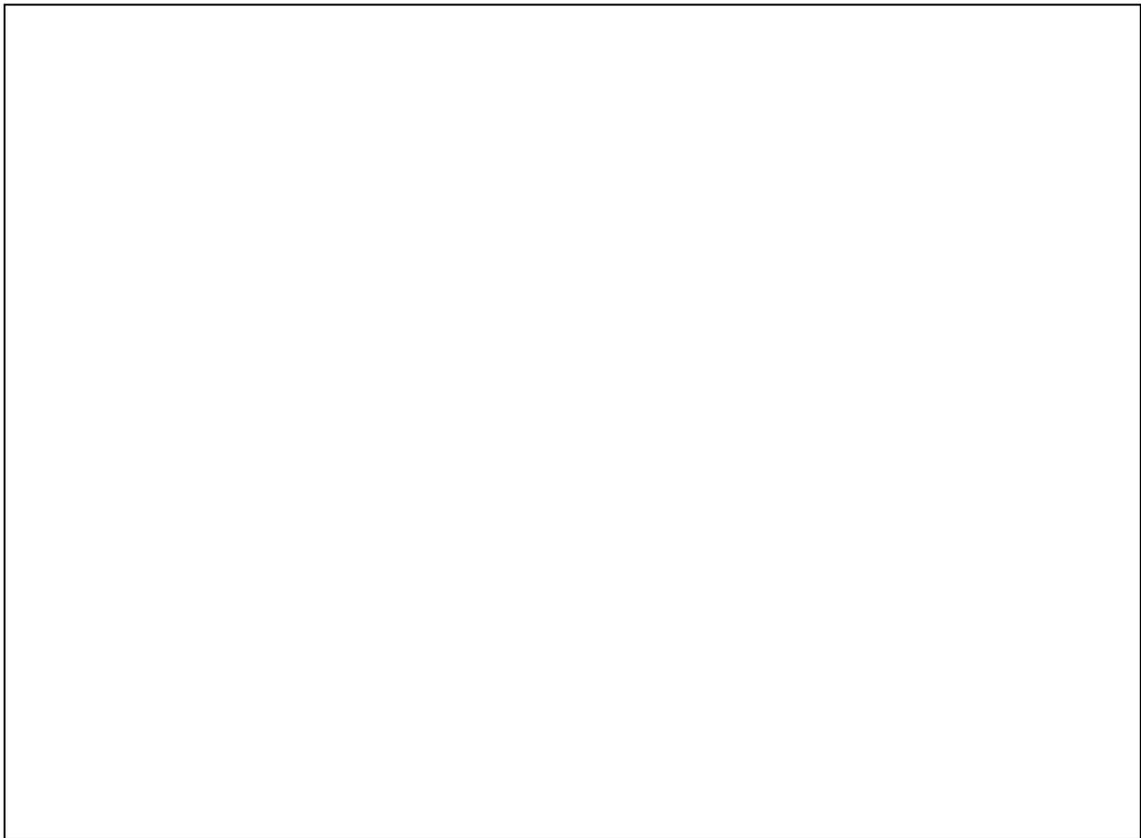
El cartílago Hialino es uno de los tres tipos de cartílago que existen en el cuerpo. El tejido cartilaginoso se clasifica como Tejido Conectivo Especializado. Tanto el cartílago como el hueso están constituidos, principalmente, por sustancia intercelular, en la cual, localizadas dentro de lagunas, se albergan sus células. La sustancia intercelular del cartílago se caracteriza por ser bastante flexible, y soporta cierto peso aunque no se estira. Posee fibras de colágena inmersas en un componente polisacárido.

Hay tres tipos de cartílago: Hialino, Elástico y Fibroso. El más abundante en el organismo es el Hialino. Éste recibe su nombre por su aspecto blanco perlado y translúcido, semejante a vidrio.

La importancia de este tipo de cartílago radica en la formación de los moldes de donde se desarrollan los huesos largos durante la vida fetal. En la vida postnatal este tipo de cartílago se encuentra en superficies articulares, partes del pabellón auricular, nariz, laringe, tráquea y bronquios.

### Guía de estudio

1. Realizar un mapa conceptual de los tipos de cartílago, especificando su composición histológica y sitios anatómicos en donde se localiza.



2. ¿Cómo se denomina la membrana que rodea al cartílago?

---

3. Indicar el nombre de la célula mesenquimatosas diferenciada que forma cúmulos celulares y su función.

---

---

4. ¿Cómo se denomina la célula cartilaginosa madura y cuáles son sus características histológicas más relevantes?

---

---

5. ¿Cómo se denomina el espacio en donde se alojan las células cartilaginosas?

---

6. ¿Qué es un grupo Isógeno?

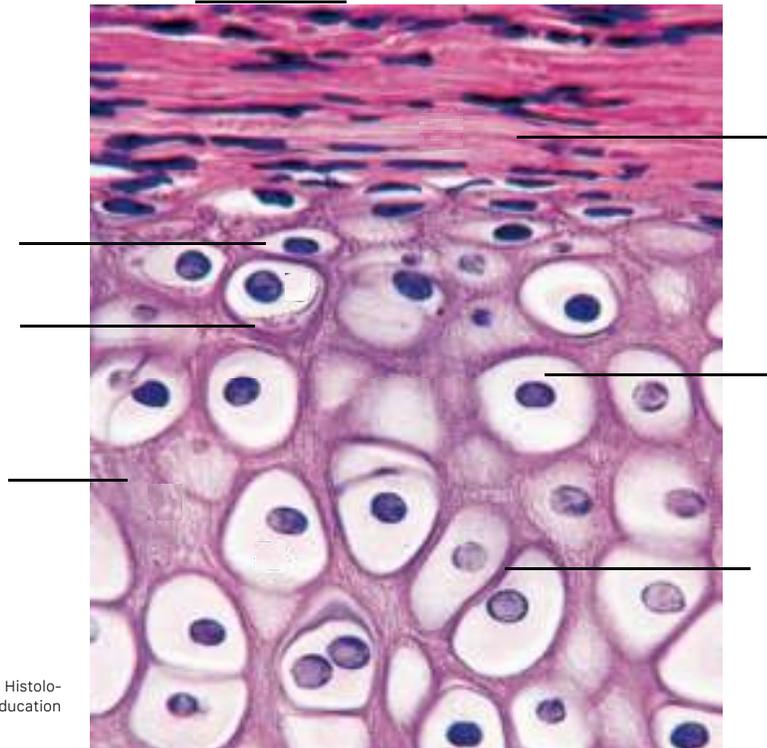
---

7. ¿Qué tipo de colágeno representa un poco menos del 40% del peso de la matriz del cartílago hialino?

---

8. Señalar en la imagen las estructuras siguientes:

- a. Pericondrio:
- b. Condrocito joven
- c. Condrocito maduro
- d. Grupo isógeno
- e. Sustancia intercelular
- f. Laguna o condroplasto



**Cartílago Hialino**

Fuente: Mescher A. Junqueira's Basic Histology. Text and Atlas. McGraw Hill Education Medical; 2013. 559 p.

## Descripción histológica

### Cartilago hialino

Observado en corte transversal de tráquea. Se identifican las siguientes estructuras:

1. **Pericondrio:** Membrana que recubre externamente al cartilago. Posee 2 capas:
  - i. *Fibrosa (Externa):* Formada por tejido conectivo denso de disposición regular, con fibras colágenas, fibroblastos o fibrocitos y vasos sanguíneos. Se observa con aspecto fibrilar, de color acidófilo.
  - ii. *Condrogénica (Interna).* Posee células condrogénicas de aspecto fusiforme, cerca del cartilago.
2. **Sustancia intercelular (Matriz):** homogénea y basófila, en ella se encuentran:
  - i. *Elementos Formes.*
    - Fibras colágenas
    - Fibras elásticas: escasas en este tipo de cartilago. No son visibles, pues presentan el mismo índice de refracción que la sustancia Fundamental

- ii. *Sustancia Fundamental (amorfa)* Constituida por Proteoglicanos (Glucosaminoglucanos Sulfatados) unidos a proteínas no colágenas, especialmente Condroitinsulfato.

3. **Condrocitos:**
  - i. *Jóvenes:* de forma aplanada, cerca del pericondrio.
  - ii. *Maduros:* células voluminosas. *In vivo* se ven redondeados y se encuentran ocupando la región central de la matriz del cartilago. Su citoplasma, se observa retraído y finamente reticular. En las preparaciones histológicas se ven estrelladas. Tienen núcleo redondo con 1 o 2 nucléolos, de color basófilo.
4. **Condroplastos o lagunas:** Pequeñas cavidades en la sustancia intercelular que alojan a los Condrocitos. Cuando hay más de una célula en una laguna se designa como **grupo Isógeno**. La capa delgada de matriz, alrededor de la laguna, se tiñe intensamente (basófila) y se llama **cápsula del condrocito o matriz territorial**.

## Preparación histológica

Dibujar, de la preparación de tráquea, el cartilago hialino del anillo traqueal y el pericondrio, 10x

	Preparación: _____
	Tinción: _____
	Aumento: _____
	Descripción histológica: _____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Tejido óseo

---

## *Laboratorio no.4b*

T e j i d o   C o n e c t i v o   e s p e c i a l i z a d o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 12*

Pg 261–279

El tejido óseo es uno de los más resistentes y rígidos del cuerpo. Es el constituyente principal del esqueleto, que sirve de soporte a las partes blandas y protege órganos vitales. Aloja y protege la médula ósea, generadora de las células sanguíneas. Proporciona apoyo a los músculos esqueléticos, constituyendo así un sistema de palancas que se valen de fuerzas generadas en la contracción muscular para el movimiento.

Además de cumplir estas funciones, los huesos actúan como depósitos de Calcio, Fosfato y otros iones, almacenándolos y liberándolos de forma controlada, para mantener constante su concentración en los líquidos orgánicos (líquido intersticial, sangre y linfa)

El tejido Óseo es un tipo especializado de tejido conectivo formado por células (*osteocitos* o células maduras, *osteoblastos* que producen la matriz, y *osteoclastos*, que reabsorben el tejido óseo y lo remodelan), y material intercelular calcificado, la matriz ósea.

El tejido óseo se clasifica en dos tipos: **Compacto (denso)** y **Esponjoso (trabecular)**. El primero está en la parte externa del hueso, y se observa de aspecto uniforme y denso. El tejido óseo compacto maduro

se compone de unidades estructurales denominadas *Osteonas (Sistemas de Havers)* El esponjoso o trabecular tiene el aspecto de una esponja, con trabéculas (finas espículas anastomosadas) de tejido óseo que forman un reticulado en el interior del hueso. Dichos espacios son continuos, y en el hueso vivo, están ocupados por la médula ósea y por los vasos sanguíneos.

Los huesos largos tienen un cuerpo denominado *diáfisis* y dos extremos expandidos *epífisis*. La parte ensanchada del hueso que está entre la diáfisis y las epífisis se le llama *metáfisis*, y se extiende desde el límite de la diáfisis hasta la línea epifisaria. La gran cavidad ocupada por la médula ósea se denomina médula o cavidad medular.

Casi todo el espesor del hueso en la diáfisis está formado por tejido óseo compacto. En la Epífisis sucede lo contrario, pues la capa de tejido óseo esponjoso es gruesa y el hueso compacto apenas forma una delgada cubierta exterior.

Los huesos están cubiertos por *periostio*, una membrana de tejido conectivo denso que contiene células osteoprogenitoras. Las cavidades internas del hueso están cubiertas por *endostio*.

---

### Guía de estudio

1. Según su diferenciación macroscópica, ¿cuáles son los dos tipos de tejido óseo?

---

2. Describir la composición histológica de las siguientes estructuras:

- a. Endostio:

---

---

---

b. Periostio:

---

---

---

3. Describir el aspecto y función de las siguientes estructuras:

a. Células Osteoprogenitoras:

---

---

b. Osteoblastos:

---

---

c. Osteocitos:

---

---

d. Osteoclastos:

---

---

e. Osteonas:

---

---

f. Conductos de Volkmann:

---

---

g. Células de revestimiento óseo:

---

---

4. Enumere los componentes de la Sustancia Fundamental del hueso.

---

---

---

---

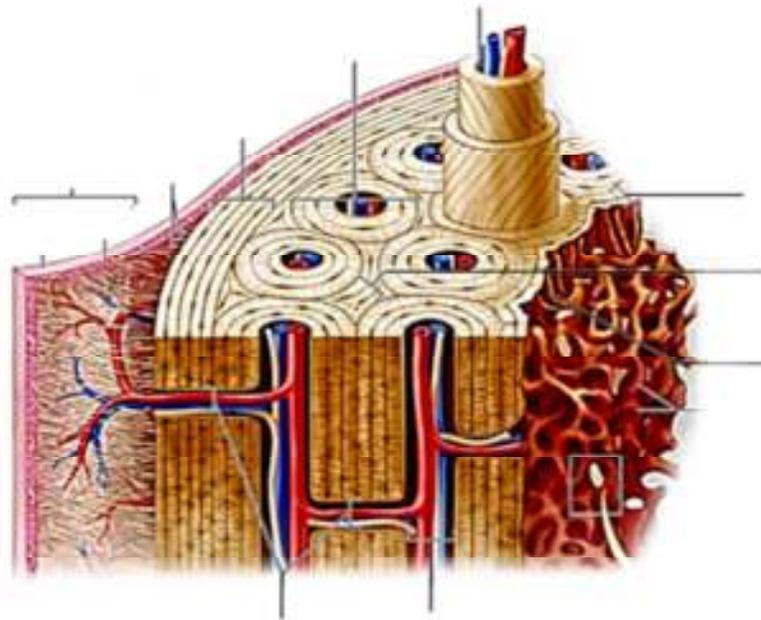
5. ¿Cómo se le denomina a la matriz recién formada y aún no calcificada y cuáles son sus componentes histológicos?

---

---

---

6. Identificar en la imagen las estructuras señaladas



### Hueso Compacto

Fuente: Mescher A. Junqueira's Basic Histology. Text and Atlas. McGraw Hill Education Medical; 2013. 559 p.

## Descripción histológica

### Hueso compacto

1. **Periostio:** Membrana que cubre externamente al hueso, constituido por dos capas:
  - a. *Externa o Fibrosa:* Tejido conectivo denso con pocos fibroblastos y que contiene vasos sanguíneos. Se observa de color Rosado.
  - b. *Interna u Osteogénica:* *Que* contiene células osteoprogenitoras.
2. **Sistemas Haversianos** u Osteonas: (Unidad estructural del compacto). Comprende:
  - a. *Canal Haversiano ó Conducto de Havers:* Contiene uno o dos capilares sanguíneos rodeados de una vaina de tejido conectivo laxo.
  - b. *Laminillas Circunferenciales ó Sistema Laminar Haversiano:* Son laminillas de hueso compacto dispuestas concéntricamente en torno al canal vascular en número que va de cuatro a veinte y son alternativamente claras y oscuras. Presenta:
    - i. Sustancia intersticial ósea (Matriz orgánica 35 % y las sales inorgánicas 65 %).
    - ii. Lagunas u Osteoplastos, que son cavidades lenticulares situadas en la sustancia intersticial que contienen los osteocitos. Desde cada laguna irradian en todas direcciones los canalículos (Conductillos Calcóforos), que son extraordinariamente delgados y ramificados, se anastomosan con los canalículos de las lagunas vecinas y contienen las prolongaciones delgadas de los Osteocitos.
    - iii. Osteocitos (células principales del hueso), son células alargadas y con prolongaciones delgadas que irradian en todas direcciones, citoplasma basófilo con núcleo pequeño y ovoide.

c. *Línea de Cemento de Von Ebner*: marca el límite entre los sistemas Haversianos y los Intersticiales. Se observa de color oscuro.

3. **Sistemas Interssticiales**: Entre los sistemas Haversianos hay fragmentos angulosos del hueso laminar con lagunas y osteoplastos que contienen osteocitos. (Son osteonas incompletas).

4. **Laminillas circunferenciales externas e internas**: Inmediatamente por debajo del

periostio (externa) y por debajo del endostio (interna), hay varias laminillas que se extienden de modo ininterrumpido en torno a la mayor parte de la circunferencia. También son osteonas incompletas, parcialmente fagocitadas por los osteoclastos en el proceso de remodelación.

5. **Endostio**: Membrana que reviste el interior del hueso; delgada capa de células planas (Osteoprogenitoras) sin fibras conjuntivas asociadas.

### Preparación histológica

Dibujar tejido óseo compacto en aumento 10x y 40x, haciendo énfasis en una osteona individual.

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Osificación Endocondral

## Placa o disco epifisiario

---

### *Laboratorio no.4c*

T e j i d o   C o n e c t i v o   e s p e c i a l i z a d o

Geneser F. **Geneser Histología**, 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 12

Pg 271–276

Al proceso de formación de tejido óseo se le llama **osificación u osteogénesis**. Para que se forme hueso es necesario que exista un modelo previo de la pieza a formarse.

Cuando el hueso se forma dentro de un modelo membranoso de tejido conjuntivo se llama **osificación intramembranosa**. Con este tipo de osificación se forman ciertos huesos planos del cráneo.

Cuando el hueso se forma en modelos previos de cartílago hialino, se le conoce como **osificación endocondral** (*endo* = dentro, *condros* = cartílago).

De esta manera se forman los huesos de la base del cráneo, de la columna vertebral, costillas y todos los huesos largos.

En la formación de un hueso largo como el Húmero o Fémur, la sustitución del modelo se inicia en la

**diáfisis** (parte media del hueso), por medio del **centro primario de osificación**.

Posteriormente se instituye otro punto de sustitución del modelo en las **epífisis**. El centro primario sustituye al cartílago y forma hueso con dirección a las **epífisis**. Los centros epifisarios sustituyen al modelo cartilaginoso con dirección hacia la diáfisis. Como resultado de la acción de los dos centros de osificación se llega a conformar, en los dos extremos de los huesos, una zona de cartílago en donde hay una gran proliferación y reproducción celular que al mismo tiempo está siendo sustituida por hueso. A esta zona se le llama **Placa Epifisiaria** y es la estructura que permite el crecimiento en longitud de los huesos largos.

---

### Guía de estudio

1. Describir las dos formas de osificación:
  - a. Osificación Intramembranosa:

---

---

---

- b. Osificación Endocondral:

---

---

---

2. Definir qué es centro de osificación primario:

---

---

3. Defina:

- a. Epífisis:

---

---

b. Metáfisis:

---

---

c. Diáfisis:

---

---

4. Definir *cavidad medular*:

---

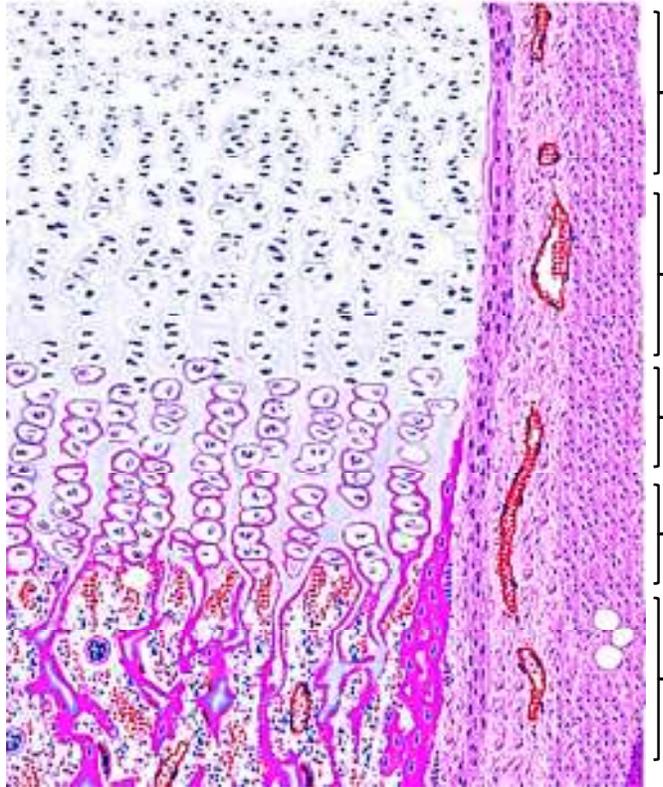
---

5. ¿Qué zonas se identifican en el cartílago durante el proceso de osificación?

---

---

6. Nombrar las zonas identificadas durante el proceso de osificación endocondral señaladas en el esquema



**Placa o disco epifisaria**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of Histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### *Placa epifisaria*

Esta preparación corresponde a fémur de feto y se observa en corte longitudinal de la mitad proximal.

1. **Epífisis:** Zona clara, rosada pálida de cartílago

hialino con:

- Condrocitos:* células cartilaginosas
- Condroplastos:* lagunas o cavidades en donde se alojan los Condrocitos.

- c. *Nidos celulares*: más de un condrocito en una laguna.
- d. *Sustancia intercelular* con tinción basófila (color morado).
- e. *Pericondrio*: tejido conectivo eosinófilo (rosado) en la periferia.

2. **Disco Epifisiario**: estructura entre la epífisis y la diáfisis. Es una zona de crecimiento de la diáfisis y presenta varias zonas:

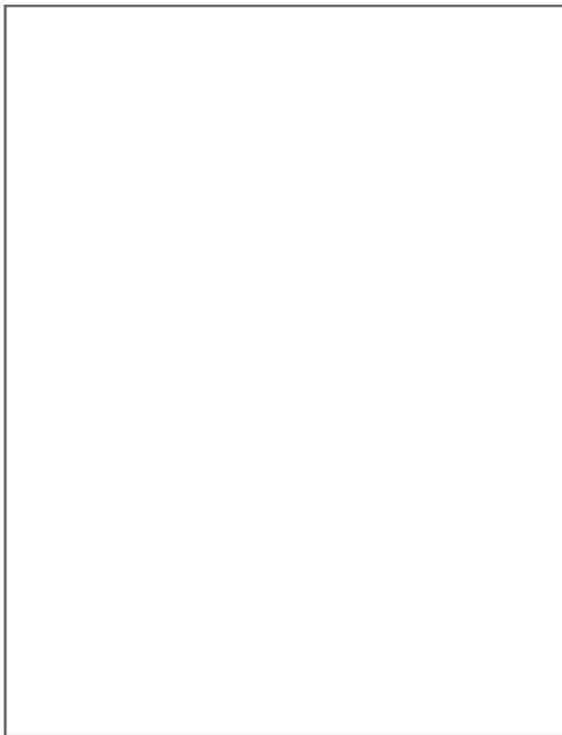
- a. *Zona de cartilago de reserva*: está unida a la Epífisis y tiene condrocitos diseminados en la sustancia intercelular.
- b. *Zona de cartilago joven proliferante o de Proliferación*: Presenta condrocitos jóvenes en proliferación, pequeños y aplanados. Las células están dispuestas unas sobre otras, con poca cantidad de sustancia intercelular de color basófilo claro.
- c. *Zona de hipertrofia*: Los condrocitos aumentan de volumen y se ven redondeados,

grandes y vacuolados, dispuestos en columnas. Las células empiezan a producir fosfatasa alcalina.

- d. *Zona de calcificación de cartilago*: calcificación provisional. Muy delgada; muchos condrocitos han muerto. Las trabéculas de sustancia intercelular son invadidas por células osteógenas y vasos sanguíneos, y se empieza a depositar hueso. Se ven áreas acidófilas y otras basófilas de matriz calcificada y osteoide. También se observan lagunas vacías que se ven como áreas redondeadas blancas, a veces confluentes.
- e. *Zona de Degeneración*: Se observan lagunas vacías con sus extremos abiertos, invadidas por asas capilares y células osteoprogenitoras, que se congregan en las áreas calcificadas y empieza a formarse osteoide.

### Preparación histológica

Dibujar las zonas del disco epifisiario en la preparación de fémur fetal. 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 17*  
Pg 435 - 452

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano: representa el 16% del peso corporal total, y recubre toda la superficie, cumpliendo múltiples funciones. Entre dichas funciones se considera una barrera para la invasión de microorganismos, protección contra lesiones mecánicas, físicas, radiaciones, etc. También es el órgano principal del sentido del tacto por sus receptores nerviosos, contribuye a mantener el equilibrio hidroelectrolítico y es un eslabón importante en la respuesta inmunológica del cuerpo.

Histológicamente está compuesta por tres capas principales, de las cuales la más importante es la superficial o *epidermis*, ya que de su estructura depende en gran parte la funcionalidad de este tejido. La epidermis también se especializa para dar origen a los anexos cutáneos como vello, uñas, glándulas sudoríparas y sebáceas. Es de origen ectodérmico.

La *dermis* o corion se encuentra por debajo de la epidermis y está constituida por tejido conectivo de origen mesenquimatoso, con abundantes vasos sanguíneos y linfático. Alberga los anexos cutáneos y emite prolongaciones hacia la epidermis que se denominan papilas dérmicas.

La *hipodermis* es la capa más profunda generalmente de tejido adiposo o conectivo areolar muy vascularizado. Se encuentra adherida a una fascia profunda subyacente o al periostio del hueso.

De acuerdo a diferentes características histológicas, sobre todo de la *epidermis*, se reconocen ciertos tipos de piel en el cuerpo humano: **piel gruesa**, la cual encontramos en palmas de las manos y plantas de los pies, y la **piel delgada** que recubre todo el resto del cuerpo.

### Guía de estudio

1. Nombre de las dos capas que componen la piel:

---

2. ¿Qué tipo de epitelio se observa en la epidermis?

---

3. Escribir las características histológicas que diferencian la piel delgada de la piel gruesa.

---

---

---

---

4. Identificar las características histológicas relevantes de cada uno de los estratos de la piel:

- a. Estrato basal o germinativo:

---

---

b. Estrato espinoso:

---

---

c. Estrato granuloso:

---

---

d. Estrato lúcido:

---

---

e. Estrato córneo:

---

---

f. Estrato descamativo:

---

---

5. ¿Qué estrato de la epidermis de la piel gruesa no se observa en la piel delgada?:

---

6. Escribir las capas que conforman la dermis y describir sus componentes:

---

---

---

---

---

---

---

---

7. ¿En qué capa de la piel se localizan los anexos cutáneos?:

---

8. Describir brevemente las características histológicas del folículo piloso:

---

---

---

9. Describir brevemente las características histológicas de la uña:

---

---

---

10. ¿Qué características histológicas presentan las glándulas sebáceas y donde se localizan?:

---

---

---

---

---

11. ¿En dónde se localizan las glándulas sudoríparas ecrinas y apocrinas?:

---

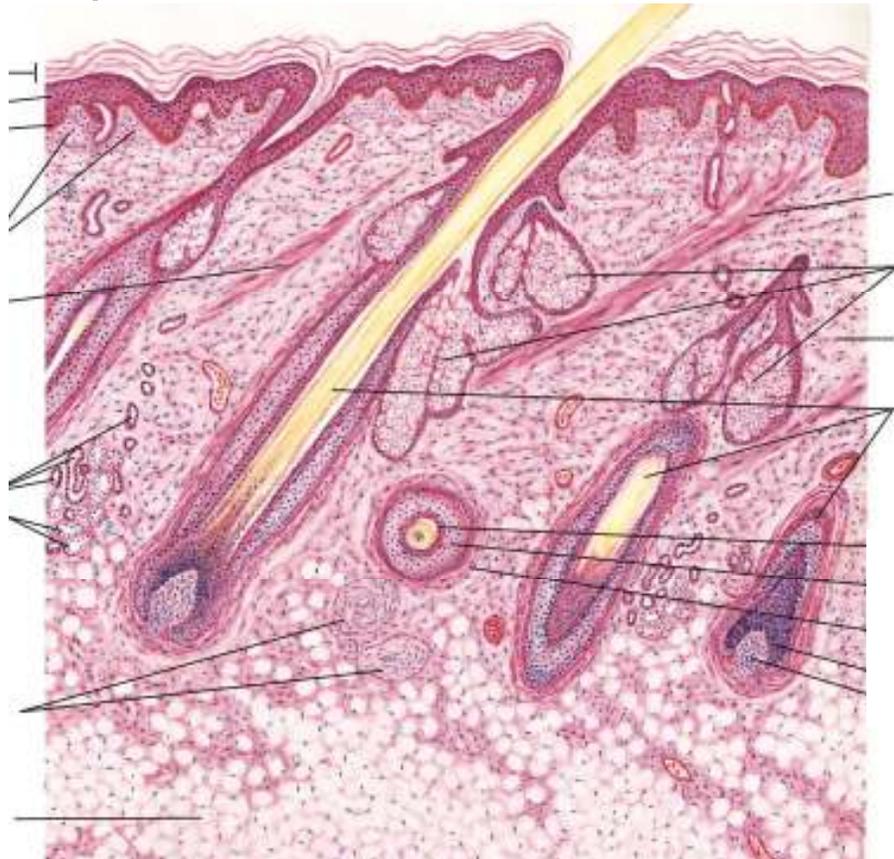
---

12. Mencionar los tres tipos de células que conforman el Adenómero de las glándulas sudoríparas ecrinas:

---

13. Identifique en las imágenes de la página siguiente las estructuras que se le indican:

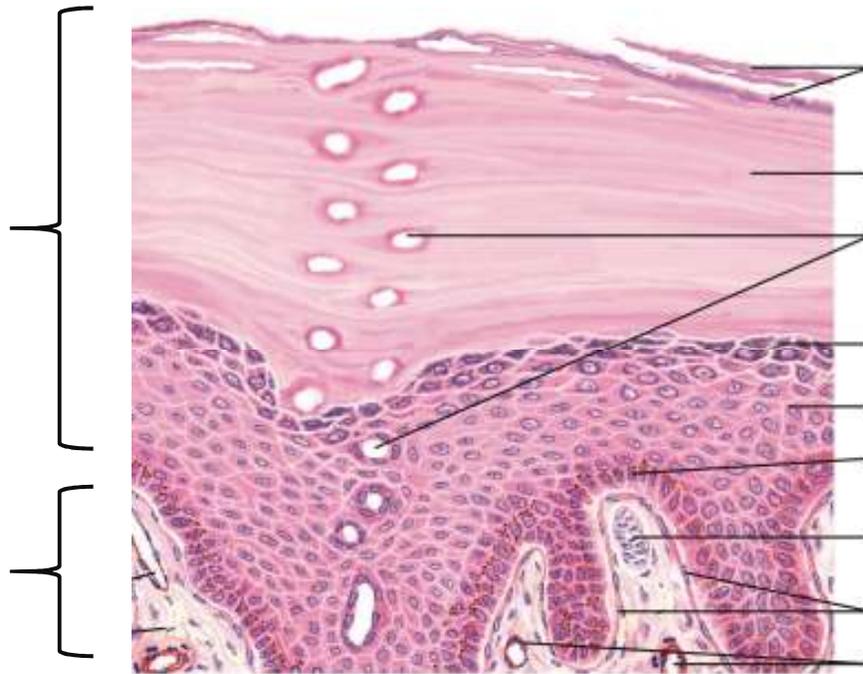
- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| a. Estrato córneo           | f. Dermis reticular                  |
| b. Estrato espinoso         | g. Dermis papilar                    |
| c. Estrato basal            | h. Glándulas sudoríparas y conductos |
| d. Músculo erector del pelo | i. Tejido subcutáneo                 |
| e. Folículo piloso          |                                      |



**Piel delgada**

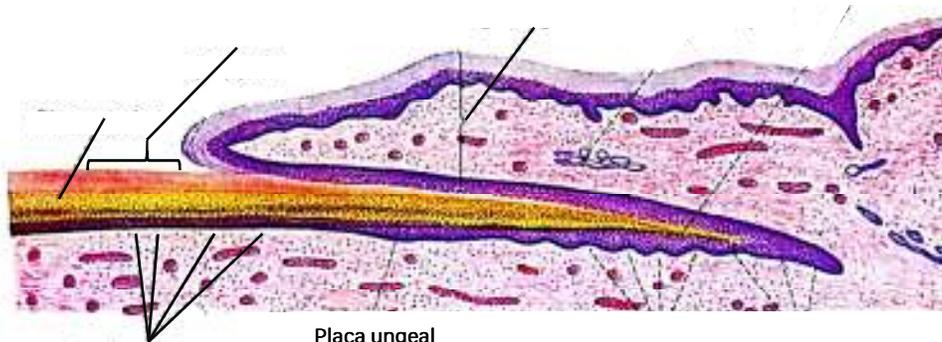
Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

14. Nombrar las estructuras señaladas



**Piel gruesa**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.



**Placa ungeal**

**Fuente:** Welsch, U. Sobotta Histología. Atlas digital. 2 ed. Madrid. Editorial Panamericana, 2006.

## Descripción histológica

### *Piel Gruesa*

Constituida por **epidermis**, que es la capa más superficial, y **dermis** que se localiza por debajo de la anterior.

**Epidermis:** Está constituida por:

1. **Epitelio:** plano estratificado queratinizado dispuesto en estratos que, del más superficial al más profundo son:
  - a) *Estrato Córneo:* Muy desarrollado, es acelular y presenta conductos excretores de las glándulas sudoríparas; éstos no tienen pared propia a este nivel. El estrato Córneo está constituido por células altamente queratinizadas, sin núcleos ni orgánulos; toda la célula está llena de filamentos de queratina.
  - b) *Estrato Lúcido:* Es muy delgado, se observa de color violeta brillante; compuesta de un material llamado *eleidina* y de una escasa capa de células densamente agrupadas, de las cuales únicamente se distingue el con-

torno de sus núcleos.

- c) *Estrato Granuloso*: Sus células son aplanadas. Se disponen en capas (de 3 a 5). En su citoplasma presentan gránulos gruesos y oscuros de *queratohialina* con *filagrina*, la cual agrega los elementos de la queratina en haces densos, llamados *tonofibrillas*.
- d) *Estrato Espinoso*: Es de células poliédricas con proyecciones protoplasmáticas (aparición de espina) con grandes cantidades de tonofibrillas. Presentan núcleo grande, central y basófilo. También se dispone en 3 o 4 capas.
- e) *Estrato Basal o Germinativo*: Formado por una sola capa de células cilíndricas bajas o cúbicas con núcleo basal grande, oval y basófilo. Presentan tonofibrillas y se relacionan entre sí a través de desmosomas.

**Dermis:**

- 1. **Capa Papilar**: Constituida por tejido conectivo laxo, que hace proyecciones hacia la Epidermis,

llamadas *Papilas*. Presenta: fibras colágenas, elásticas, fibroblastos y capilares sanguíneos.

- 2. **Capa Reticular**: Situada por debajo de la zona Papilar, formada por tejido conectivo denso, irregularmente dispuesto con fibras colágenas, elásticas, fibroblastos y vasos sanguíneos. En esta zona podemos observar:
  - a) *Adenómero*: De glándulas sudoríparas merócrinas; presentan un epitelio de células cúbicas o cilíndricas, con núcleo basófilo y citoplasma acidófilo pálido, con luz amplia e irregular.
  - b) *Conductos Excretorios*: Algunos presentan luz estrecha y redondeada. La zona está limitada por células cúbicas pequeñas, dispuestas en 2 capas, cuyo citoplasma es intensamente acidófilo, núcleo intensamente basófilo. En la Epidermis, el conducto está envuelto por Queratinocitos dispuestos concéntricamente.

**Preparación histológica**

Dibujar y describir la preparación de piel gruesa, 10x.

	Preparación: _____
	Tinción: _____
	Aumento: _____
	Descripción histológica: _____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

Piel Gruesa

**Descripción histológica**

**Piel Delgada**

Al igual que la piel Gruesa, presenta 2 capas: **epider-**

**mis y dermis.**

**Epidermis:** Epitelio: Plano, estratificado, queratiniza-

do, dispuesto en estratos que del más superficial al más profundo son:

- a) *Estrato Córneo*: Es bastante más delgado que en la piel Gruesa. Formado por células altamente queratinizadas que no contienen núcleo ni orgánulos citoplasmáticos. Toda la célula está llena de filamentos de queratina. En Piel Delgada no se observa Estrato Lúcido.
- b) *Estrato Granuloso*: De dos o tres células de grosor. Son células de aplanadas con granulaciones oscuras de Queratohialina.
- c) *Estrato Espinoso*: Es un estrato de células poliédricas, con proyecciones protoplasmáticas. Este estrato es menos grueso que en la piel gruesa.
- d) *Estrato Germinativo o Basal*: Formado por células cilíndricas en una sola capa con núcleos basales, redondeados y basófilos.

**Dermis:**

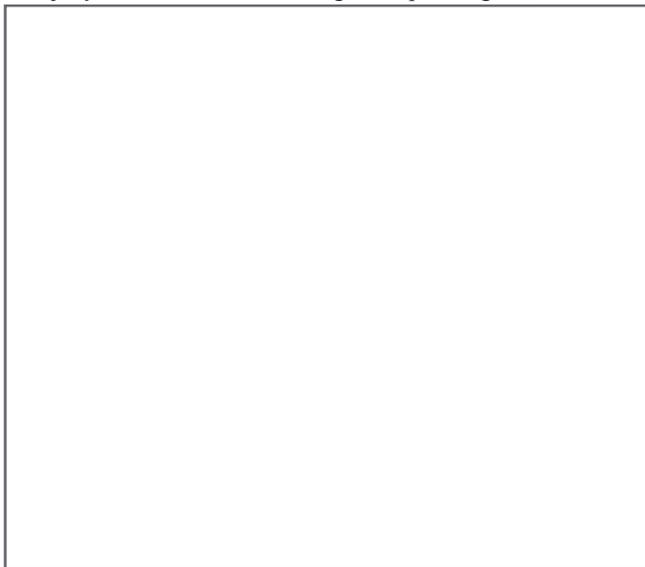
- 1. **Zona Papilar**: Forma múltiples proyecciones a la epidermis (Papilas). Es de tejido conectivo laxo con fibras colágenas y elásticas, fibroblastos y es rica en vascularización.
- 2. **Zona Reticular**: Constituida por tejido conectivo denso. Las fibras colágenas se disponen formando una red. También hay fibras elásticas,

fibroblastos y vasos. Aquí podemos observar:

- a) *Folículos Pilosos*: En corte transversal, longitudinal y oblicuo. Se observa una zona oscura y central que constituye el pelo, rodeado de epitelio estratificado que se invagina desde la superficie.
- b) *Adenómeros de glándulas sudoríparas*: En corte longitudinal, transversal y oblicuo. Se ven tapizadas por un epitelio de células cuboideas o cilíndricas.
- c) *Adenómeros de glándulas sebáceas*: Presentan células de forma poliédrica, con núcleo basófilo y citoplasma claro y vacuolado. Se localizan rodeando a los folículos pilosos.
- d) *Músculo erector del pelo u Horripilador*: Es de músculo liso y se ve de color rosado intenso. Se localiza bordeando la periferia de folículos pilosos y de algunos adenómeros sebáceos.
- e) *Túbulos excretores de Glándulas Sudoríparas*: Tapizada de epitelio cúbico, en dos capas. Núcleo central, basófilo y citoplasma acidófilo intenso. Por debajo se observan agrupaciones de células adiposas como panal de abejas (hipodermis).

**Preparación histológica**

Dibujar y describir el corte histológico de piel delgada, 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Receptores

## Guía de estudio

Tejido Nervioso

### DOCUMENTO DE APOYO

Un receptor, también llamado *analizador periférico*, puede definirse como el aparato u órgano periférico que recibe un estímulo. Concretamente, se considera como estímulo a una determinada forma de energía que excita estructuras con alto grado de especificidad y generan una respuesta, transformándolo en un impulso nervioso y llevándolo hasta el SNC.

Así, una sensación es una interpretación de una señal o estímulo del medio externo o interno recibido por un receptor. Dichos receptores realizan una función de control sensorial desde la primera etapa.

En organismos multicelulares, y por ende el ser humano, se lleva a cabo el proceso descrito anteriormente en varias estructuras, iniciando por receptores nerviosos especializados que reciben el estímulo, los nervios que conducen la señal nerviosa provocada, y el sistema nervioso central, que analiza,

interpreta y emite una respuesta en base a la señal recibida.

Los receptores se distribuyen en la superficie externa del cuerpo, interpretando señales del entorno, aunque también existen receptores internos en la profundidad de los tejidos que mantienen una constante función de retroalimentación para el SNC de los cambios del medio interno, haciendo así del organismo una unidad funcional.

Los receptores pueden clasificarse según diversos criterios. De acuerdo al tipo de sensibilidad que reciben se dividen en dos grandes grupos:

1. Sensibilidad general
2. Sensibilidad especial

Receptores			
Sensibilidad general	Exteroreceptores	No encapsulados	Terminaciones libres Terminaciones de Merkel
		Encapsulados	Corpúsculos de Meissner
			Corpúsculos de Ruffini
			Corpúsculos de Krause Corpúsculos de Vatter
	Propioreceptores	Corpúsculos de Paccini (en tejido conectivo)	-
		Husos Neuromusculares (tejido muscular)	
		Órganos tendinosos de Golgi (tendones)	
Interoreceptores (relacionados a las vísceras)	-		
Sensibilidad especial	Visión	-	
	Audición		
	Equilibrio		
	Olfato		
	Gusto		

## I. Receptores de la sensibilidad general.

### A. Exterorreceptores (sensibilidad superficial)

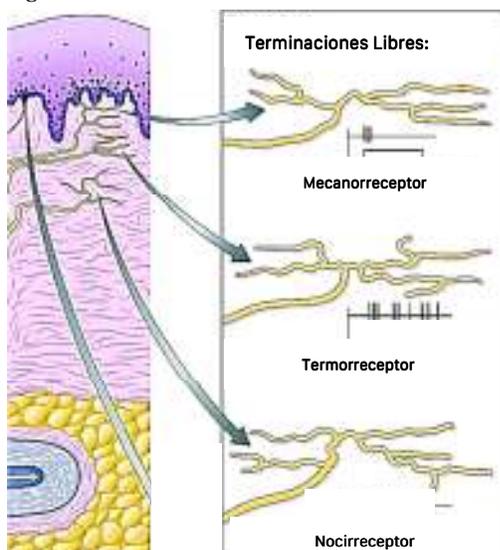
#### a. Terminaciones No Encapsuladas:

##### 1. Terminaciones Libres

Cierto tipo de fibras mielínicas llegan a la piel y forman, en la dermis, un plexo de mallas laxas del cual parten fibras, que después de dividirse muchas veces, terminan en la dermis o en la epidermis. A estas terminaciones se les relaciona con sensibilidad dolorosa, por lo que se les denominan *nociceptores*.

Estas fibras, cuando llegan a la epidermis, se liberan del recubrimiento de células de Schwann. La lámina basal de estas se fusiona con la de las células del estrato germinativo y las fibras siguen en forma libre entre las membranas de las células epiteliales contiguas extendiéndose perpendicularmente hasta el estrato granuloso sin modificar a las células con las que se relaciona. Las que terminan en la dermis lo hacen en la zona papilar y terminan en punta o con un ligero ensanchamiento terminal, y van paralelas al borde dermo-epidérmico, con un trayecto más tortuoso que las de la epidermis.

Hay otras terminaciones que rodean a los folículos pilosos, terminaciones “en canasta”, que penetran en la vaina radicular externa del cabello; se les denomina *Órgano Piloso Terminal*.

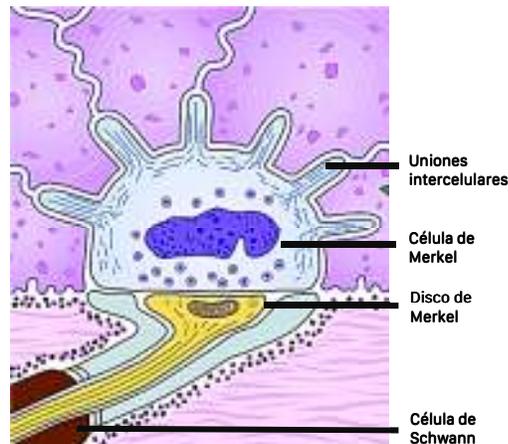


Terminaciones libres

Fuente: Standring S, editor. Gray's Anatomy. 41 ed. Elsevier; 2016. 2251 p.

3. Terminaciones de Merkel

Se localizan en capas profundas de la epidermis y abundan en la superficie palmar y plantar. Cumplen una función mecanorreceptora. Están constituidas por fibras, que en la dermis pierden el recubrimiento de células de Schwann, cuya terminación se ensancha en forma de un disco terminal (llamado *Disco de Merkel*), el cual se une a la célula de Merkel. Esta es una célula modificada perteneciente al estrato germinativo de la epidermis, más grande y ancha que el resto de las células de este estrato, con las cuáles se une por medio de desmosomas.



Terminaciones de Merkel

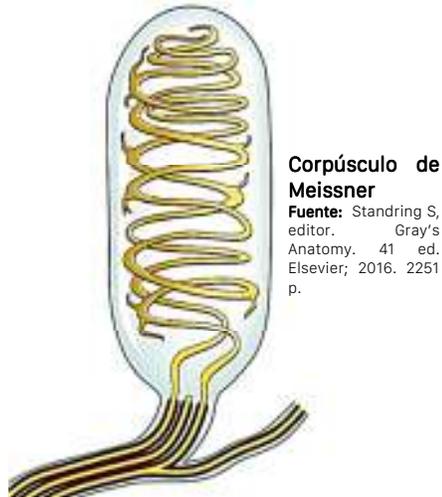
Fuente: Standring S, editor. Gray's Anatomy. 41 ed. Elsevier; 2016. 2251 p.

#### b. Terminaciones Encapsuladas.

##### 1- Corpúsculos de Meissner:

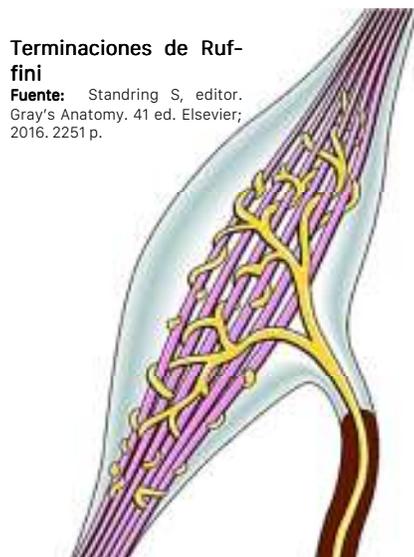
Son estructuras encapsuladas, ovoides o irregularmente redondeadas, que se localizan por debajo de la unión dermoepidérmica, en la zona papilar de la dermis, y están dispuestas perpendicularmente a la superficie cutánea. Son abundantes en la superficie palmar de los dedos, planta de los pies, labios, párpados, genitales externos y pezones. Son mecanorreceptores que reaccionan al desplazamiento cutáneo por acción del tacto. Estas formaciones poseen una cápsula de tejido conectivo bien definida que se continua con el endoneurio de la fibra aferente y se une al borde dermoepidérmico por haces de colágeno. En el interior del corpúsculo se encuentran células aplanadas, dispuestas transversalmente y que se interponen unas a otras; probablemente son células de Schwann modificadas. Aquí hay una fibra aferente mielínica que, al entrar al corpúsculo,

pierde su vaina de mielina y emite de 2 a 9 ramificaciones que penetran al centro de la estructura, en donde dan ramas terminales tortuosas. Entre los intersticios de las células y las ramificaciones nerviosas hay fibras colágenas.



## 2- Terminaciones de Ruffini:

Estos receptores se localizan en planos profundos de dermis y tejido celular subcutáneo. Abundan en la superficie plantar de las manos y en los bordes mucocutáneos. Son estructuras pequeñas y fusiformes. Están



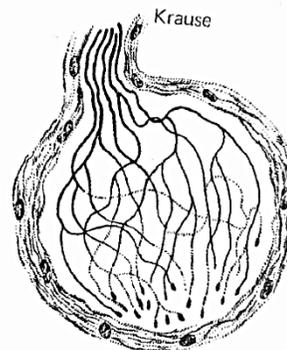
constituidas por una cubierta de tejido conectivo rico en fibras elásticas que se disponen en 4 o 5 láminas. A este corpúsculo llega una gran fibra mielínica que se ramifica, formando una arborización difusa que va

perdiendo la mielina y, en el interior del corpúsculo, termina como ramificaciones aplanadas que se distribuyen entre haces de colágena y fibras elásticas. Las fibras colágenas siguen un trayecto axial y los extremos de las fibras se fusionan con las vecinas.

Su cápsula es delgada y se continúa con el endoneurio de la fibra nerviosa. Son mecanorreceptores de adaptación lenta y funcionan como receptores de estiramiento dérmico.

## 3- Corpúsculo de Krause

También se les conoce como **bulbos terminales**, o **corpúsculos mucocutáneos**. Se localizan en la conjuntiva que recubre la parte corneal y tarsal de los párpados, lengua y en genitales externos. Hay 2 tipos de corpúsculos de Krause: Cilíndricos y Esferoidales. Ambos tipos presentan una cápsula delgada y a ellos



llega una fibra aferente mielínica. Los cilíndricos están presentes en todos los mamíferos y son los más sencillos. La fibra que llega al corpúsculo pierde su recubrimiento de mielina poco antes de hacerlo, y en el

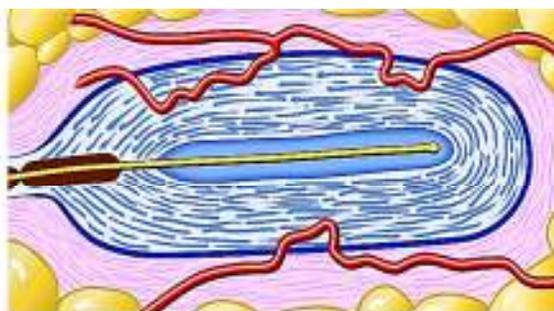
extremo distal de ésta termina en una expansión bulbosa única. El otro tipo, esférico, se encuentra únicamente en el ser humano y tiene una estructura más compleja. La fibra nerviosa de estos se ramifica varias veces dentro del corpúsculo formando un ovillo. En ambos tipos, la cápsula de tejido conjuntivo forma unas cuantas laminillas. Su función es probablemente mecanorreceptora, aunque antiguamente se le relacionaba con el frío.

## 4- Corpúsculos de Vater - Pacini

Conocidos también únicamente como corpúsculos de Pacini. Como **exterorreceptores** se distribuyen en toda la dermis y tejido celular subcutáneo, especialmente en

yemas de los dedos, genitales externos y glándula mamaria, aunque también se encuentran en otros sitios más profundos en cuyo caso se les denomina **propioceptores**, y están sujetos a deformidad o distensión como cápsulas articulares, mesenterio, pared de la vejiga, periostio, tendones, Páncreas, etc. Sin embargo, es necesario mencionar que en ambos casos se encuentran en relación a tejido conectivo, y su función es la detección de desplazamiento mecánico y vibraciones.

Es una estructura ovoide que mide de 1 a 4 mm. de largo y 0.5 a 1 mm. de diámetro. Recibe una fibra mielínica larga que penetra en un polo del corpúsculo y pierde su vaina de mielina en un nodo de Ranvier,



**Corpúsculo de Pacini**

Fuente: Standring S, editor. Gray's Anatomy, 41 ed. Elsevier; 2016. 2251

exactamente dentro del corpúsculo. Se extiende hacia el interior y luego termina en una porción ensanchada. Se caracteriza porque no se divide, pero puede dar algunas colaterales muy cortas. Dentro del corpúsculo, la terminación está cubierta por muchas capas concéntricas de células aplanadas. Estas son células de Schwann modificadas. La región que rodea a la fibra es el centro, con una zona interna y otra externa. La zona interna del centro puede tener hasta 80 láminas semi-circulares concéntricas: sus células son aplanadas y están íntimamente unidas con espacios intercelulares angostos. En la zona externa hay aproximadamente 60 láminas concéntricas completas: éstas son un poco más gruesas y están un poco más separadas. Las células se comunican entre sí a través de desmosomas. En los espacios intercelulares hay colágeno, membranas basales y líquido tisular.

La cápsula del corpúsculo está constituida por varias capas de fibras colágenas (de 2 a 30 capas), según sea

el tamaño del corpúsculo. Entre la cápsula y el centro, hay un espacio llamado espacio subcapsular que contiene fibroblastos y algunas fibras de colágeno.

## A. Propiorreceptores

### 1- Corpúsculos de Vater – Pacini

(ver sección anterior)

### 2- Husos Neuromusculares

Son receptores que registran cambios en la longitud de fibras musculares estriadas, y participan en el servo-control. Son la vía aferente del reflejo de estiramiento como en el caso del reflejo rotuliano.

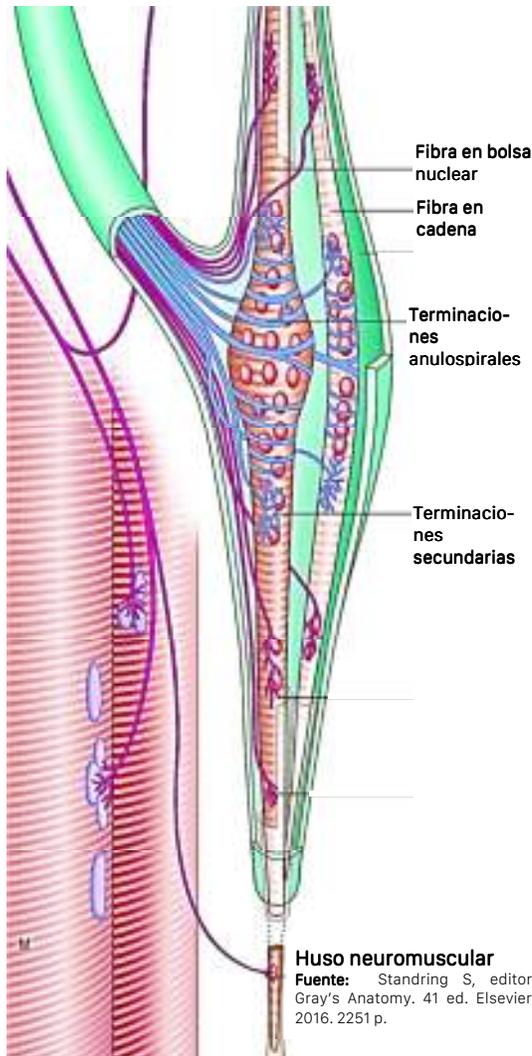
Este receptor, como lo dice su nombre, es fusiforme y mide de 3 a 7 mm de largo y 0.2 de ancho. Está rodeado por una cápsula de tejido conectivo muy distensible. Se dispone longitudinalmente entre las fibras del músculo, de tal forma que se estira cuando el músculo se distiende. Predominan en los músculos de control fino.

Cada huso posee de 2 a 12 fibras musculares (fibras intrafusales) que son más cortas y más delgadas que las estriadas corrientes (fibras extrafusales). Las fibras intrafusales se disponen en la zona media del huso y están bañadas por líquido tisular; estas fibras pierden sus estriaciones a la mitad de su longitud y son sustituidas por conjuntos de núcleos, por lo que pueden ser de dos tipos; **de bolsa nuclear**, o saco nuclear porque los núcleos se disponen en un conjunto en el centro de la fibra, y **catenarias o de cadena nuclear**, porque los núcleos se disponen formando una hilera o cadena. De las de tipo de bolsa nuclear pueden haber 4 en cada huso, en tanto que catenarias pueden haber hasta 10.

Las de bolsa nuclear reciben una gran fibra mielínica aferente denominada *terminación anulospiral*. Sin embargo, por la forma en que se distribuye también se le denomina primaria (detecta velocidad e intensidad del alargamiento). Las de cadena nuclear o catenarias reciben inervación de 2 fuentes: Una, denominada *en ramo de flores* o *terminación secundaria* que se dispone a los lados de las fibras musculares, y la otra fuente que son ramas de la terminación primaria y se disponen

en el centro de la fibra. La terminación secundaria detecta el “grado” de estiramiento del músculo.

El huso recibe inervación eferente de fibras gamma (estáticas y dinámicas) provenientes de neuronas radicales gamma de la médula, aunque puede recibir también algunas fibras eferentes beta. Las fibras extrafusales son responsables de la actividad contráctil



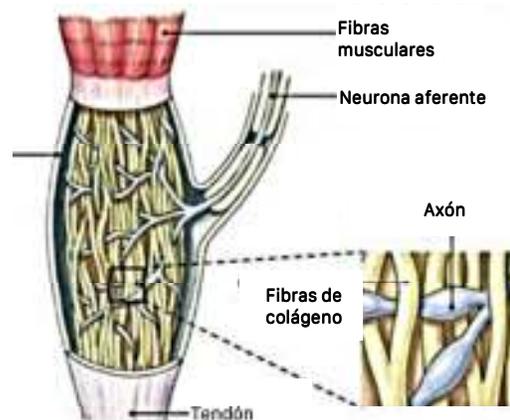
del músculo en tanto que las intrafusales son las

responsables del servomecanismo.

## 2- Terminaciones Tendinosas y Órgano tendinoso de Golgi

Las terminaciones nerviosas en los tendones pueden ser simples, las cuales no están encapsuladas, y las encapsuladas. En las formas simples, las fibras nerviosas desnudas y sus ramas se dispersan y arborizan en los tendones y fascias. Así, podría considerarse a estas como terminaciones nerviosas tendinosas libres. Probablemente transmiten sensaciones dolorosas.

Las formas encapsuladas se denominan **órganos tendinosos de Golgi** u órganos neurotendinosos: Estos están localizados en la unión del músculo al tendón y en las aponeurosis. Son estructuras encapsuladas de



Fuente: Pearson Education Inc. - Benjamin Cummings; 2007.

dimensiones similares al huso. Hay una gran fibra miélinica que se distribuye en el órgano y emite finas ramas amielínicas que se entremezclan con haces de colágena y terminan en forma de pequeños ramilletes. Estos receptores reaccionan ante el aumento de tensión muscular y participan en adaptaciones posturales y fásicas de la musculatura esquelética. Estos receptores carecen de inervación eferente.

## Bibliografía

1. Tratado de Histología, Bloom-Fawcett, 11a. edición-Ed. Interamericana McGraw-Hill.

2. Tratado de Histología- Arthur W. Ham. 8a. Edición. Editorial Interamericana.

3. Neuroanatomía - R. Arana y María A. Rebollo. 6a. Edición.

Editorial Intermedia.

4. Tratado de Fisiología- E.A. Houssay. 4a. Edición. Editorial El Ateneo.

5. Standring S, editor. Gray's Anatomy. 41 ed. Elsevier; 2016. 2251 p.

## Guía de estudio

1. ¿Qué es un receptor y qué otro nombre recibe?:

2. ¿Cómo se clasifican los receptores de acuerdo al tipo de sensibilidad que reciben?:

---

3. ¿Cómo se clasifican las terminaciones libres?:

---

4. Indicar en dónde se encuentran las siguientes estructuras, cuál es su función y si son receptores encapsulados o no encapsulados.

a. Terminaciones Libres:

---

---

b. Terminaciones de Merkel:

---

---

c. Corpúsculos de Meissner:

---

---

d. Corpúsculos de Ruffini:

---

---

e. Corpúsculos de Krause:

---

---

f. Corpúsculos de Vater-Pacini:

---

---

g. Husos Neuromusculares:

---

---

h. Terminaciones en los tendones:

---

---

i. Órganos tendinosos de Golgi:

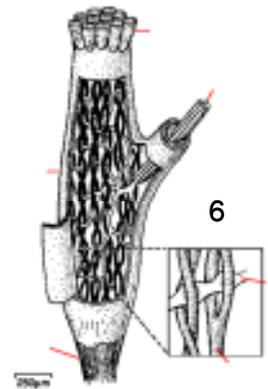
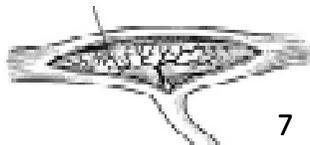
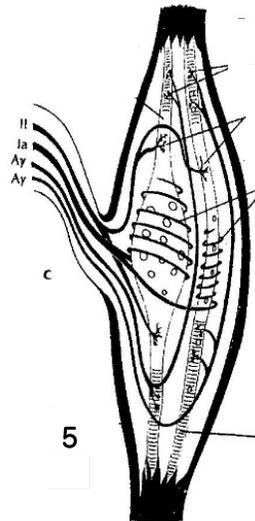
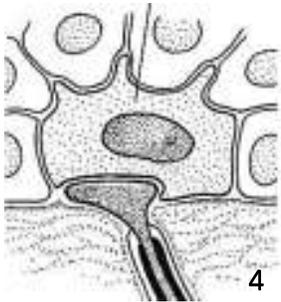
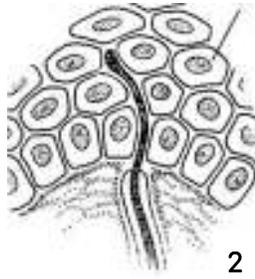
---

---

5. ¿Qué tipo de fibras intrafusales existen en los husos neuromusculares?:

6. ¿Qué tipo de terminaciones existen en los tendones?:

7. Identificar en el esquema con su nombre a cada receptor:



**Receptores**

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_



# Tejido nervioso

## Guía de estudio

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
Capítulo 14  
Pg 315 – 362

El tejido nervioso es uno de los tejidos fundamentales. Tiene su origen en el ectodermo, específicamente llamado *neuroectodermo*. Su componente estructural-funcional lo constituyen, con exclusividad, las células nerviosas. Este tejido es capaz de percibir estímulos, conducir las excitaciones por las fibras nerviosas (prolongaciones neuronales) y de transmitir las a otras células o tejidos.

El **Sistema Nervioso**, el cual se divide en **Sistema Nervioso Central** (cerebro, cerebelo, médula oblonga y médula espinal) y **Sistema Nervioso Periférico** (Nervios, ganglios y terminaciones nerviosas) está formado por este tejido.

Histológicamente el tejido nervioso está constituido por:

a. **Neuronas:** unidad estructural, funcional y nutritiva, que funcionalmente se caracterizan por su capaci-

dad para recibir estímulos, tanto del organismo como del exterior. Estos son transformados en impulsos nerviosos que se transmiten a lo largo de las prolongaciones neuronales. Las neuronas, que poseen una gran variabilidad morfológica, están formadas por el cuerpo celular o soma, del cual emergen axones y dendritas, por medio de las cuales se establecen sinapsis.

b. **Fibras nerviosas:** Constituidas por axones y dendritas. Las **dendritas** se definen como prolongaciones múltiples que transportan las señales desde la periferia hacia el soma neuronal, y los **axones** como prolongaciones únicas que transporta las señales desde el soma hacia la periferia.

c. **Neuroglia:** Células que poseen la función de sostén, defensa y nutrición en el tejido nervioso.

### Guía de estudio

1. Enumerar las principales características estructurales y funcionales del tejido nervioso, que lo diferencian de los otros tejidos fundamentales:

---

---

---

2. Escribir los diferentes tipos de neuronas de acuerdo al número de prolongaciones que presentan:

---

---

---

---

3. Indicar las principales características histológicas del Soma de la Neurona:

---

---

---

---

4. Indicar el nombre que recibe la Neurona más pequeña y la más grande del cuerpo humano:

---



---

5. Escribir las características histológicas más importantes que diferencian las dendritas del axón:

---



---



---

6. ¿Cómo se clasifican las células de la neuroglia?:

---

## Organización

### Tejido Nervioso

Tejido nervioso				
Localización	Macroestructura	Unidad estructural	Componentes	
Sistema Nervioso Central	Sustancia Gris	Neuronas	Unipolares	
			Pseudounipolares	
			Bipolares	
			Multipolares	
	Sustancia Blanca	Neuroglia	Astroцитos protoplásmicos	
			Oligodendrocitos	
			Células endoteliales (pericitos)	
			Microglia	
Sistema Nervioso Periférico	Fibras Nerviosas	-	-	
	Células de Schwann	-		
	Ganglios nerviosos	Autónomos		-
		Espinales		-

# Médula Espinal

## Laboratorio no. 6a

Tejido Nervioso

### DOCUMENTO DE APOYO

Se origina a partir de la porción caudal, adelgazada del tubo neural primitivo. Está alojada en el conducto raquídeo y mide entre 42 y 45 cms de longitud en el adulto; en el feto ocupa toda la longitud del conducto. Tiene forma cilíndrica en la mayor parte de su extensión, siendo ligeramente aplanada en sentido ventrodorsal. Se encuentra protegida por las meninges, dentro del conducto vertebral.

#### Configuración Interna

Está constituida por sustancia blanca y sustancia gris. La proporción es éstas dos varía según la región de la médula: en la región cervical hay más sustancia blanca que gris, en la parte inferior encontramos más sustancia gris que blanca.

#### Engrosamiento de la Médula

La médula posee dos ensanchamientos: el cervical y el lumbar. Es en estos en donde se originan los nervios de los miembros superiores e inferiores, respectivamente.

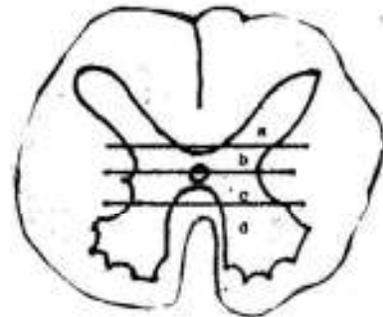
#### División regional de la Médula

Si se traza una línea horizontal en un corte transversal de médula que pase por el epéndimo (o conducto endimario), la sustancia gris queda dividida en dos porciones, una anterior o preependimaria, con función

motora, y la posterior o retroependimaria, con función sensitiva.

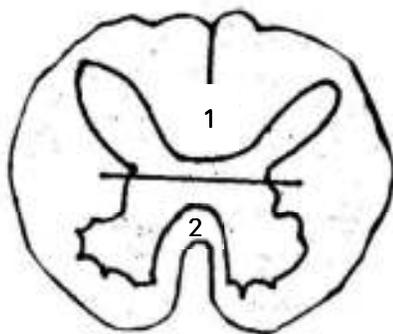
Cada una de estas zonas puede a su vez dividirse en dos planos paralelos a los anteriores que pasan por la unión de las astas anteriores y posteriores con la comisura gris; por lo que resultan cuatro zonas:

- Retroependimaria posterior o área somatosensitiva:** Corresponde a la cabeza del asta posterior, recibe la sensibilidad, táctil, térmica y dolorosa.
- Retroependimaria anterior o área viscerosensitiva:** Formada por la base del asta posterior y la parte posterior de la zona intermedia recibe 2 tipos de sensibilidad, la visceral y la muscular articular.
- Preependimaria posterior o área visceromotora:** Comprende la base del asta anterior y la parte anterior de la zona intermedia, da innervación motora y secretora visceral



- Retroependimaria Posterior
- Retroependimaria Anterior
- Preependimaria Posterior
- Preependimaria Anterior

- Preependimaria anterior:** La cual representa la cabeza del asta anterior de función motora. Como sus fibras se dirigen hacia músculos somáticos de la vida de relación se denomina área somatomotora.



- Retroependimaria
- Preependimaria

## Sustancia Gris

Ocupa la parte central; tiene forma de una H, dispuesta en dos astas anteriores, 2 astas posteriores y dos astas laterales (estas últimas, únicamente en la región dorsal).

La región central de la sustancia gris se llama comisura gris, donde se localiza el conducto ependimario. La sustancia gris está constituida por:

- **Neuronas:** Santiago Ramón y Cajal las clasifica en:

a. *Neuronas Radiculares:* Caracterizadas porque su axón sale de la médula, constituyendo la raíz anterior de los nervios raquídeos. Hay dos tipos: vegetativas y somáticas, que a su vez se subdividen en alfa y gama:

i. **Somáticas alfa:** de forma estrellada, son las células más grandes de la médula. Sus dendritas hacen sinapsis con fascículos que vienen del cerebro y cerebelo. Su axón es voluminoso, con muy pocas colaterales; pasa por la sustancia blanca recubriéndose de mielina y al salir toma la vaina de Schwann, formando parte de la raíz anterior motora. El destino del axón es diferente según su origen; si pertenece a una célula del asta anterior, sigue por la raíz anterior, luego por el nervio espinal y llega a un músculo de la vida de relación donde termina en una placa motriz, denominándose entonces neurona motora periférica o inferior.

ii. **Somática gamma:** Son de forma estrellada más pequeñas que las Alfa y son más escasas. Se localizan en la asta anterior; su axón tiene el mismo trayecto, aunque

difieren en la terminación pues estas llegan al huso neuromuscular.

iii. **Radicular vegetativa:** Es una neurona del asta lateral en el segmento dorsal que constituye la primera neurona del simpático. Su axón tiene destino visceral y hace sinapsis en un ganglio simpático, siendo entonces una fibra preganglionar.

b. **Cordonales:** Su función es de asociación de diferentes sectores medulares o de la médula con otras partes del Sistema Nervioso Central, encontrándose principalmente en la parte dorsal o posterior de la médula.

Son neuronas multipolares de forma variable, de tamaño mediano. De acuerdo a donde se dirigen el axón puede ser:

i. **Homolaterales:** El axón se dirige al cordón del mismo lado.

ii. **Heterolaterales o Comisurales:** El axón se dirige al cordón del lado opuesto.

iii. **Bilaterales:** El axón se bifurcando dando 2 ramas, una se va al cordón del lado opuesto y la otra se queda en el cordón del mismo lado.

Cualquiera de los tres tipos anteriores al llegar el axón a la sustancia blanca se comporta de manera similar, se hacen verticales ascendentes y descendentes o se dividen en 2 ramas, una corta descendente y una larga ascendente y más gruesa.

Después de un trayecto ascendente o descendente de longitud variable vuelven a la sustancia gris y terminan haciendo sinapsis con otras neuronas; éstas son células de asociación que relacionan a neuronas situadas a diversas alturas de la médula y de

la médula con otras partes del Sistema Nervioso Central.

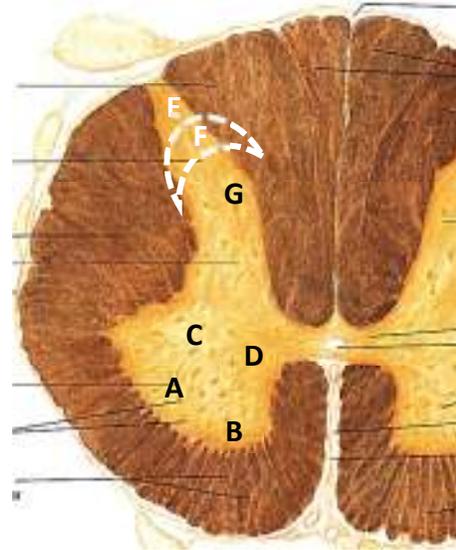
- c. *De cilindroeje corto o Golgi II:* el cilindroeje de estas células no sale de la sustancia gris, donde se encuentran irregularmente dispuestas. Son de forma variable, por lo general estrelladas y de pequeñas dimensiones. El axón inmediatamente después de su origen, se ramifica repetidas veces, por lo general termina en la sustancia gris del mismo lado, pero algunas veces llega al lado opuesto. También son células de asociación, relacionando células que se encuentran en el mismo nivel, del lado opuesto.
- d. *De ganglios raquídeos.* Se les considera células medulares, pues sus axones terminan en la médula.

- **Fibras nerviosas:** La mayoría son fibras amielínicas desordenadas, entrecruzadas. Por su origen se pueden dividir en:
  - a. *Cilindroeje de neuronas Radiculares*
  - b. *Cilindroeje de las raíces posteriores,* que penetran a la sustancia gris y terminan ramificándose, haciendo sinapsis con las células cordonales.
  - c. *Cilindroeje desde el encéfalo,* que terminan haciendo sinapsis con dendritas de las células radicales.
  - d. *Cilindroeje de las células cordonales.*
  - e. *Cilindroeje de las células Golgi II.*
  - f. *Colaterales de las fibras,* que constituyen los cordones que penetran a sustancia gris.

- **Células Neuróglícas:** hay células de macroglia de tipo protoplasmático, oligodendroglia y microglia. También gliopitelio que tapiza el epéndimo

#### Núcleos de la Sustancia Gris

Son neuronas medulares que se disponen en grupos



organizados en las diferentes regiones medulares. En un corte longitudinal, estos núcleos aparecen como columnas de longitud variable (Ver figura IV). No todos se encuentran a todo lo largo de la médula espinal.

#### Núcleos del asta anterior

- a. **Núcleo Antero lateral o Antero Externo o Miorrabdótico Lateral:** Constituido por neuronas radicales y cuyo axón se va a los músculos estriados de los miembros. Situados en una Posición lateral del asta anterior.
- b. **Antero Interno o Antero Medial o Miorrabdótico Medial:** Constituido por neuronas radicales, tiene mayor longitud el axón, ya que inerva los músculos dorsales del tronco y del cuello.

#### Núcleos de la zona intermedia

- c. **Intermedio Lateral:** Se encuentra desarrollado en la médula dorsal, constituido por neuronas radicales y los axones de éstas junto con las del asta anterior constituyen la raíz anterior.
- d. **Intermedio Medial:** Constituido por neuronas de asociación Golgi II, se considera como un centro de Coordinación.

#### Núcleos del asta posterior

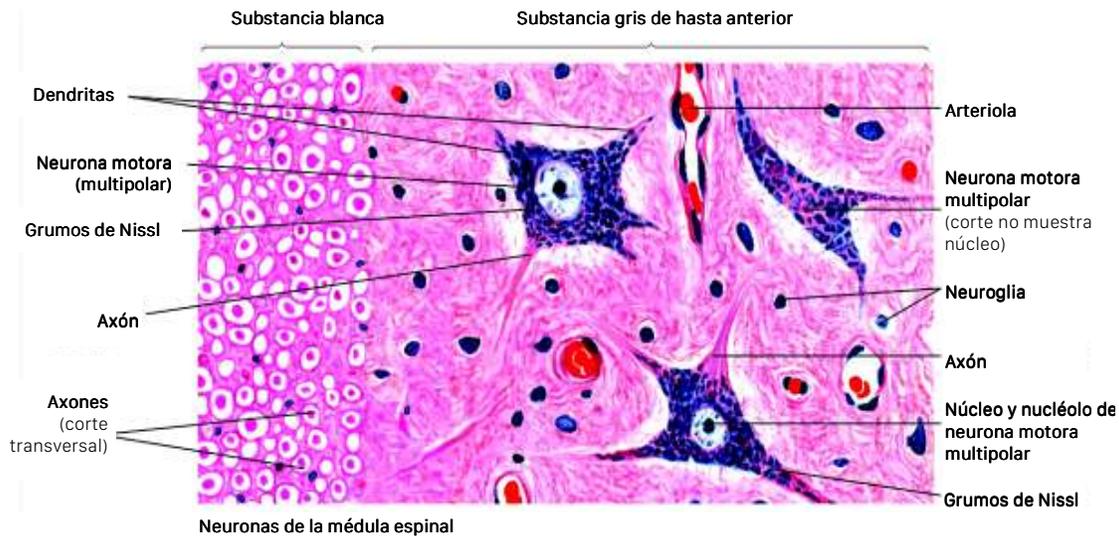
- e. **Núcleo Marginal de Waldeyer:** constituido por neuronas cordonales que dirigen su ci-

lindroeje al cordón posterior. Situado en la porción más dorsal del asta posterior.

- f. **Núcleo de la sustancia gelatinosa de Rolando:** De forma semilunar. Constituido por neuronas cordonales pequeñas y mucha glía, a esto se debe su aspecto gelatinoso.

### Neuroglia de la Sustancia Gris

Hay células de macroglia de tipo protoplasmático, oligodendroglia y microglia, además del gliopitelio (tanicitos) que recubren el epéndimo (gliopitelio endimario).



**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of Histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

A él llegan las fibras cortas de la raíz posterior que transmiten la sensibilidad térmica y dolorosa. El axón de sus células se dirige hacia adelante y adentro siguiendo la comisura gris posterior y llega al cordón lateral del lado opuesto. También en este núcleo hay neuronas Golgi Tipo II.

- g. **Núcleo Propio del Asta Posterior:** Está situado adelante del de Rolando; constituido por células cordonales heterolaterales, cuyo cilindroeje se dirige al lado opuesto. En él terminan las fibras que conducen la sensibilidad táctil.
- h. **Núcleo de la columna de Clarke o Dorsal del Stilling:** Tiene forma ovoidea, en el corte transversal, está situado en la parte interna del asta posterior. En él terminan las fibras que transmiten la sensibilidad profunda. Está formado por neuronas cordonales homolaterales.

### Sustancia Blanca

Se encuentra en la periferia, rodeando la sustancia gris. Está constituida por fibras nerviosas y glía.

#### Fibras Nerviosas

Son fibras mielínicas en su mayor parte, siendo el elemento principal. Tienen diámetro variable: gruesas, medianas, finas y muy finas.

Observadas al microscopio, la sustancia se ve homogénea porque sus elementos son del mismo valor morfológico. Se disponen en haces, a lo que se entiende como un conjunto de fibras que tienen el mismo origen, el mismo destino y que conducen el mismo impulso nervioso.

Según su origen se dividen las fibras en:

- a. **Origen espinal:** Nacen en células cordonales de la médula.
- b. **Origen Encefálico:** Que nacen en la corteza cerebral, cerebelo, pedúnculos, etc. y terminan en la médula.

- c. **Origen Radicular:** Nacen de neuronas radicales y atraviesan la sustancia blanca.

**Neuroglia de la sustancia blanca**

El tipo de glía que se encuentra aquí es macroglia de tipo fibroso y oligodendroglía principalmente; sin embargo, también se encuentra microglia

---

**Guía de estudio**

1. Indicar la disposición de la sustancia Gris y de la sustancia Blanca en la médula espinal:

---

---

2. Citar los constituyentes histológicos de la sustancia gris:

---

---

---

---

3. Citar los constituyentes histológicos de la sustancia blanca:

---

---

---

---

4. Especificar las características citoplasmáticas y nucleares de las células nerviosas o neuronas de la médula espinal.

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Indicar según su situación en la médula espinal las células de la neuroglia.

---

---

---

---

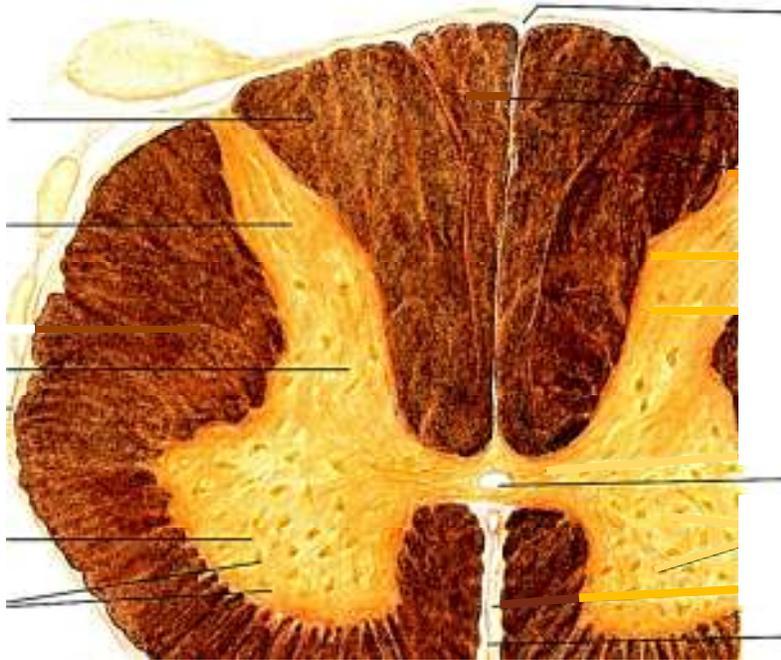
6. Describir el conducto ependimario.

---

---

---

7. En el siguiente esquema identificar las estructuras que aparecen señaladas por las flechas.



**Médula espinal**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of Histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

- |                      |                           |
|----------------------|---------------------------|
| a. Substancia gris   | e. Neuronas motoras       |
| b. Substancia blanca | f. Conducto endimario     |
| c. Asta anterior     | g. Surco medial posterior |
| d. Asta posterior    | h. Surco medial anterior  |

## Descripción histológica

### *Médula espinal*

Esta preparación corresponde a un corte transversal de Médula Espinal, en la que observamos las siguientes estructuras:

1. **Piamadre:** Es una membrana delgada y fina que cubre la Médula espinal constituida por tejido conectivo que contiene fibras colágenas y elásticas. Núcleos de fibrocitos, abundantes vasos sanguíneos (arteriolas y vénulas). Se observan dos surcos en la superficie de la Médula Espinal, uno anterior, profundo y otro posterior, menos profundo, en los cuales penetra la Piamadre.

La Médula Espinal está constituida por:

1. **Sustancia Blanca:** de situación periférica, se ve como red laxa de color rosado y en su estructura encontramos fibras nerviosas y células

de la Glía, de las cuales solo vemos sus núcleos redondos, pequeños y basófilos.

2. **Sustancia Gris:** de color rosado intenso, de situación central, tiene forma de "H", constituida por:
  - a. *Neuronas* de las cuales sólo vemos cuerpos neuronales basófilos de aspecto piriforme, piramidal y estrelladas, con núcleos vesiculosos y nucléolo prominente.
  - b. *Células gliales:* (astrocitos principalmente) de las cuales sólo se observan sus núcleos.
  - c. *Fibras nerviosas:* formando una red más densa

En el centro de la Sustancia Gris, vemos el

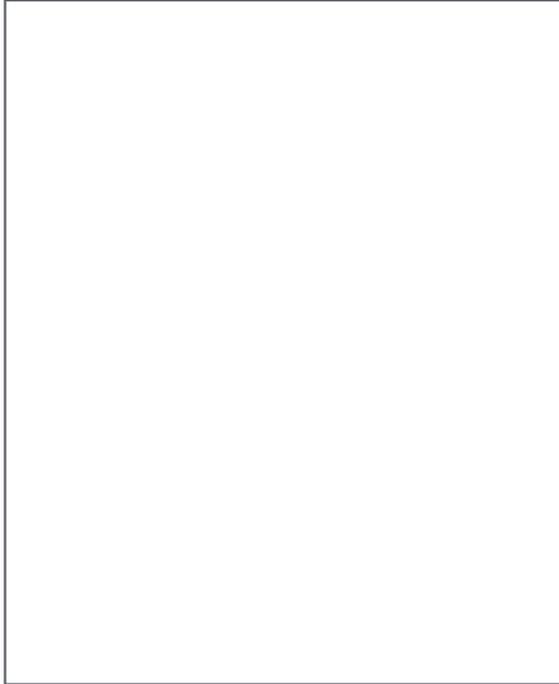
**conducto del Epéndimo**, que en algunas preparaciones está permeable y tapizado de gliopitelio ependimario, y en otras está obliterado y se identifica como una condensación

de núcleos basófilos.

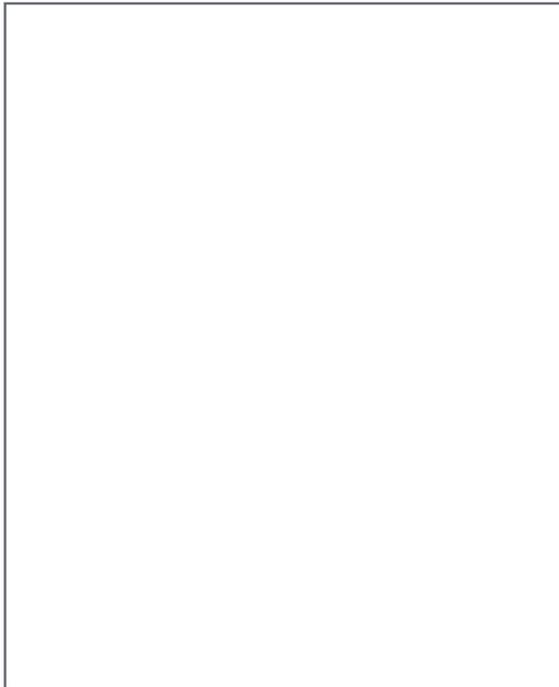
3. **Vasos sanguíneos** en la sustancia Blanca y sustancia Gris.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la sustancia gris y blanca de la medula espinal en 10x y 40x



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Meninges

---

## *Laboratorio no.6b*

T e j i d o   N e r v i o s o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 14*

Pg 352 – 353

Las meninges son membranas conjuntivo-vasculares que rodean el Sistema Nervioso Central, tanto en su parte encefálica como medular, rodeando así a la médula espinal a lo largo del conducto vertebral. Éstas brindan protección y nutrición al Sistema Nervioso Central.

Las meninges, de externa a interna, son duramadre (llamada también paquimeninge por su extrema dureza), aracnoides y piamadre (éstas últimas, en conjunto, llamadas leptomeninges). Entre cada una de

ellas existen también 3 espacios, virtuales o reales dependiendo de su localización, con características histológicas y fisiológicas específicas.

Parte de la importancia de los espacios se relaciona al líquido cefalorraquídeo que circula por el espacio subaracnoideo, el cual cumple dos funciones: como un amortiguador hidráulico (provee parte de la protección del SNC) y como líquido de nutrición proveniente de la filtración desde los ventrículos encefálicos y plexos coroideos.

---

### Guía de estudio

1. Indicar cuáles son los nombres de las membranas Meningeas:

---

2. Describir de qué tejido están constituidas las meninges y qué elementos los componen.

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Indicar cuáles son los nombres de los espacios que se relacionan con las meninges.

---

---

4. ¿Cuál es el contenido de los espacios meníngeos?:

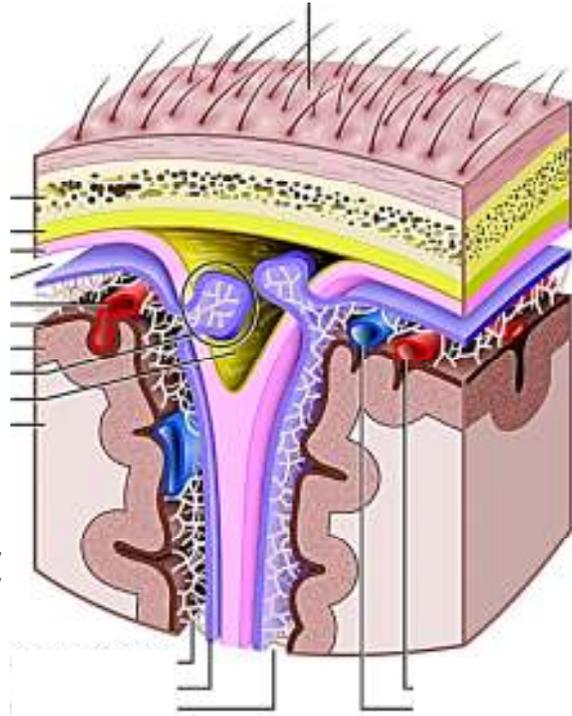
---

---

---

---

5. Señalar en el esquema las estructuras indicadas.

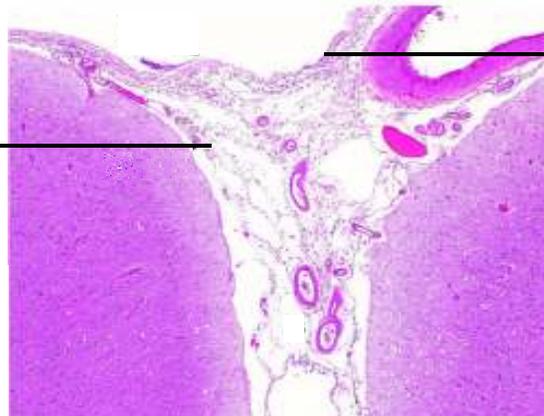
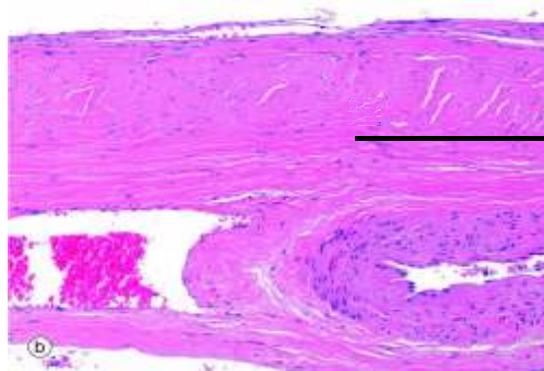


**Meninges craneales**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of Histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

Consultar Moore KL. **Anatomía Clínica**. 7ed. Lippincott Williams & Wilkins. Página 500 y página 866.

6. Identificar las membranas meníngicas en la microfotografía



**Meninges craneales**

**Fuente:** Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p

## Descripción histológica

### Meninges

El Sistema Nervioso Central, posee tres capas o membranas, que lo envuelven, formadas de tejido conjuntivo. La más externa es la *duramadre* o *paquimeninge*, la intermedia es la *aracnoides* y la más interna llamada *piamadre*. A la Aracnoides y Piamadre juntas se les conoce como *leptomeninges*.

1. **Duramadre:** Capa fuerte y densa, de tejido conjuntivo con fibroblastos, fibras colágenas y algunas fibras elásticas. La superficie interna de la Duramadre está cubierta por una capa de células planas.
2. **Aracnoides:** Delgada, retiforme, sin vasos sanguíneos, formada de tejido conjuntivo laxo. Su superficie está cubierta por células planas.
3. **Piamadre:** Capa muy fina de tejido conjuntivo laxo se adhiere estrechamente a la superficie del encéfalo y médula espinal. Con muchos vasos sanguíneos. Posee fibroblastos,

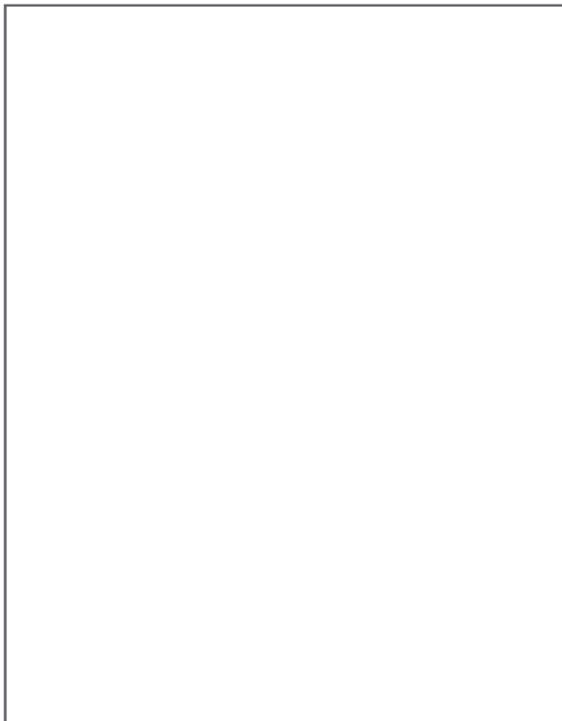
macrófagos, células cebadas y algunos linfocitos. Además hay fibras colágenas y elásticas. La superficie de la Piamadre está cubierta por una capa de células epiteliales planas.

### Espacios meníngeos:

1. **Epidural:** Comprende entre el periostio del hueso del conducto vertebral y la superficie externa de la duramadre. Contiene tejido conectivo laxo, tejido adiposo, plexo venoso y nervios.
2. **Subdural:** Comprende entre la superficie interna de la duramadre y la superficie externa de la aracnoides. Este es un espacio potencial. Contiene líquido seroso.
3. **Subaracnoideo:** Comprende entre una serie de trabéculas conectivas que se desprenden de la Aracnoides y se insertan en la piamadre. Contiene *líquido cefalorraquídeo*.

## Preparación histológica

Dibujar y describir el corte histológico de meninges espinales, 10x



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Cerebelo

## Laboratorio no. 7a

T e j i d o   N e r v i o s o

### D O C U M E N T O   D E   A P O Y O

El Cerebelo está formado por una parte central, compacta, y una periférica, que esta subdividida en laminillas transversales paralelas por surcos. El cerebelo, al igual que el resto del Sistema Nervioso, está constituido por sustancia gris y sustancia blanca, de las cuales la blanca constituye la masa central y el eje de las laminillas, y la gris forma una capa fina que la recubre, además de formar inclusiones dentro de ella que se llaman núcleos grises o ganglios centrales.

#### Sustancia Gris (Corteza)

Capa que recubre las laminillas. Mide 0.5 a 1 mm. de espesor. Macroscópicamente se observa, en corte transversal, que está formada de 2 estratos de aspecto diferente:

1. **Capa plexiforme o molecular:** más externa, de color gris pálido.
2. **Capa granulosa:** interna de color amarillento.

Microscópicamente puede observarse entre las 2 capas anteriores una fila de células que se llaman de Purkinje, y que algunos autores la toman como otra capa.

#### Constitución

La corteza cerebelosa se compone de neuronas, fibras nerviosas, células de neuroglia y vasos sanguíneos.

#### Células Nerviosas

Hay diferentes tipos de neuronas y pueden clasificarse según diferentes criterios, aunque todas son multipolares.

A. Según dirección del Axón:

1. **Descendientes o de Purkinje:** únicas de axón descendentes.
2. **Horizontales:** estrelladas profundas de Cajal o Células con cestos.
3. **Ascendentes:** granos.
4. **De dirección variable:** estrelladas superficiales y las de Golgi.

B. Por la presencia de grumos de Nissl:

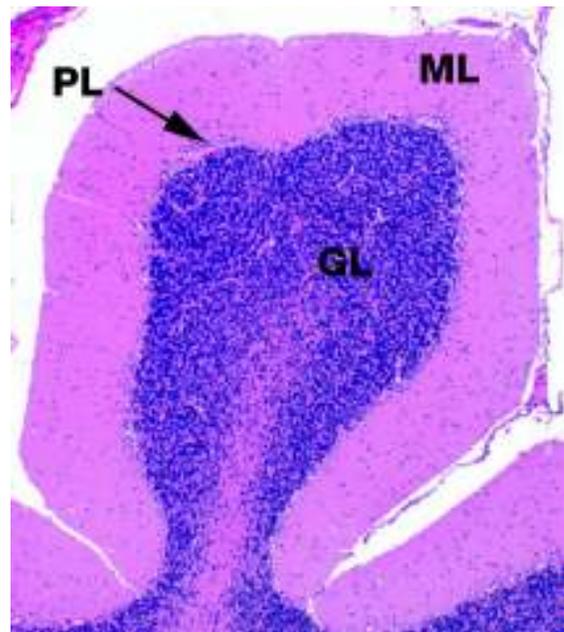
Según esta clasificación, sólo las células llamadas Granos carecen de grumos.

C. Por su situación:

Algunos autores opinan que la capa de células de Purkinje (que se disponen en fila) constituye una capa aparte, pero otros autores consideran que se ubican en la parte más profunda de la capa molecular, y la toman como parte de esta.

Usando el primer criterio, las células quedan ubicadas así:

1. **Capa molecular:** células estrelladas, superficiales y las células con cesto de Cajal.
2. **Células de Purkinje**
3. **Capa granulosa:** los granos y células de Golgi.



Cerebelo

Fuente: Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p

## Descripción de las células

### a. Células estrelladas superficiales:

**Situación:**

En el tercio externo de la capa molecular.

**Forma:**

Puede ser: variable, poligonal o fusiforme.

**Tamaño:**

Son pequeñas, menores que las de Purkinje y las de Cajal.

**Estructura:**

No presenta ninguna característica de importancia. Las dendritas se propagan en todo sentido. El axón corto, fino y de dirección variable.

### b. Células estrelladas profundas de Cajal o con Cestos:

Descubiertas por Cajal.

**Situación:**

En el tercio interno de la capa plexiforme.

**Forma:**

Estrellada o poligonal.

**Tamaño:**

Alrededor de diez a veinte micras.

**Estructura:**

Son de citoplasma escaso con pocos grumos de Nissl en la periferia. Sus dendritas pueden ser tres, cuatro o más, en todas

direcciones. Por lo general, estas células tienen largas prolongaciones ascendentes.

En ciertas partes, las dendritas presentan engrosamientos, además de tener abundantes túbulos dendríticos que se desordenan a nivel de los engrosamientos.

Hacen sinapsis con las partes dilatadas de las fibras paralelas.

**Axón:**

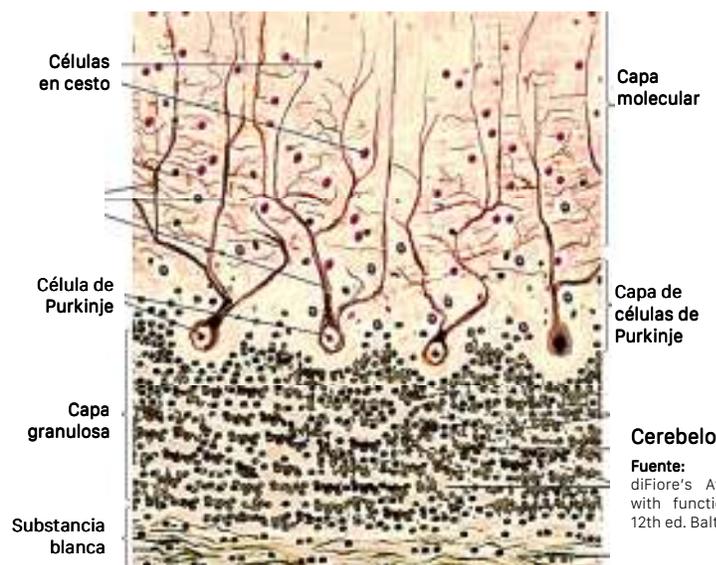
Lo más característico de este tipo de células es el axón, con dirección horizontal, paralela a la superficie del cerebelo y perpendicular al eje de la laminilla cerebelosa.

Para observarlo en cortes, éstos deben efectuarse longitudinalmente.

El axón emerge del cuerpo en una zona triangular o cónica; en su inicio es muy fino y luego se ensancha.

Los más gruesos ocupan una posición profunda en la capa molecular. Con microscopio electrónico pueden observarse un gran número de filamentos ondulados y se evidencia la sinapsis con ramas espinosas y las espinas de las células de Purkinje.

Emite colaterales ascendentes y descendentes. Las ascendentes son más finas, se ramifican y llegan hasta la superficie del ce-



rebelo: intervienen en las conexiones recíprocas de las células con cestos y otras células estrelladas.

Las descendentes son más gruesas y se dirigen hacia el cuerpo de las células de Purkinje, lo rodean y constituyen las formaciones que Kölliker denominó *cestos terminales*. Luego de rodear el cuerpo, convergen debajo de él y terminan haciendo contacto con la parte desnuda del axón (pincelitos de Cajal).

También presenta colaterales longitudinales que van en ángulo recto hacia ambos lados esto aumenta la zona de influencia de cada célula.

c. Células de Purkinje: Llevan el nombre de su descubridor.

**Situación:**

El cuerpo neuronal se dispone formando una hilera entre la capa Molecular y la granulosa.

**Forma:**

Ovoide o piriforme, más o menos aplanada como una lenteja.

**Tamaño:**

El cuerpo neuronal mide de 50 a 60 micras de largo X 30 micras de ancho y 25 micras de espesor.

**Estructura:**

Contiene citoplasma abundante, aparato de Golgi especialmente desarrollado. En el citoplasma también pueden verse neurofibrillas y grumos de Nissl, que son pequeños e irregulares.

El núcleo es esférico de 10-15 micras de diámetro, es vesiculoso y contiene cromatina escasa y el nucleolo es muy visible. Las dendritas se originan en la parte superior y más delgada de la célula pueden ser 1, 2 ó 3 en el polo opuesto al del axón por lo que se llaman opositopolares.

Son gruesas y van en forma ascendente llegando a la superficie de la capa molecular y al ascender se van dividiendo dicotómicamente originando ramas primarias, secundarias y terciarias.

Estas prolongaciones de las células de Purkinje hacen contactos con diferentes células: El cuerpo o soma hace contacto con las células con Cesto de Cajal, la parte lisa de las dendritas contactan con las fibras trepadoras y las espinas con las fibras paralelas.

**Axón:**

Este nace en el polo opuesto de las dendritas y en su trayecto atraviesan la capa granulosa, llega a la sustancia blanca y luego se dirige a los núcleos cerebelosos. Estos axones son las únicas fibras eferentes de la corteza cerebelosa. El axón en su origen es desnudo y a su paso por la sustancia blanca se reviste de mielina. En su recorrido por la capa granulosa emite colaterales de trayecto recurrente y van a terminar cerca de las células de Purkinje vecinas, lo cual establece solidaridad funcional.

d. Granos:

**Situación:**

Se encuentran en la capa granulosa, y en esta región son las células más abundantes; se encuentran una al lado de la otra, constituyendo una capa casi continua con pequeños espacios para otros elementos

**Forma:**

Poliédrica.

**Tamaño:**

Cuerpo celular con escaso citoplasma, son muy pequeñas, miden de 4 a 6 micras.

**Dendritas:**

Son de 3 a 6, divergentes, forman una arborización de 3 a 4 ramas gruesas y cortas llamadas expansiones digitiformes, que constituyen las “manos” de los granos; estas

se relacionan con colaterales de los axones de las células de Golgi y las fibras Musgosas contribuyendo a la formación de los glomérulos cerebelosos.

**Axón:**

Es sumamente delgado, de trayecto ascendente; sale de la capa granulosa y se dirige a la molecular en donde se divide en forma de T y así, origina una fibra paralela a la superficie cerebelosa, en relación al eje mayor de la laminilla cerebelosa. Este axón no se rodea de mielina. Recorre toda la longitud de la laminilla, aproximadamente 5 milímetros. En este largo recorrido hace múltiples sinapsis con las espinas dendríticas de las células de Purkinje.

El grosor del axón varía de 0.1 a 1 micras; además tienen partes engrosadas que corresponden a sitios en donde hacen sinapsis.

Estas células sirven como puentes de unión para las células de Purkinje.

e. Células de Golgi:

**Situación:**

Se localizan en la capa granulosa y son menos abundantes que los granos.

**Forma:**

Tienen forma de estrella pero pueden ser poligonales o triangulares.

**Tamaño:**

Su tamaño es mayor que el de los granos. Su núcleo es vesiculoso y el citoplasma envía protusiones hacia él.

**Dendritas:**

Son abundantes y se dirigen en todas direcciones, pero son especialmente ascendentes y llegan hasta la capa molecular, se ramifican y luego hacen sinapsis con fibras paralelas.

**Axón:**

Es grueso, similar a una dendrita, y la direc-

ción de éste varía según la posición de la célula; si está profundamente, cerca de la sustancia blanca, es ascendente; si está cerca de la capa molecular, es descendente; si se encuentra en la parte media, su dirección será variable.

Los axones pueden dividirse varias veces, pero forman circuitos convergentes ya que se superponen con células vecinas. Cada axón que se divide constituye un plexo axónico, que cuando se superponen dos originan nidos, que son prominentes y forman parte de los glomérulos cerebelosos.

*Fibras Nerviosas*

Pueden entrar, salir o quedarse dentro de la corteza cerebelosa. Las que entran se denominan aferentes y las que salen eferentes.

Fibras Aferentes:

a. Fibras Musgosas

Su origen es discutido, pero hay tres sitios de donde se sabe que se originan:

- Espino cerebelosas
- Ponto-cerebelosa
- Vestibulocerebelosas

Se acepta en general que la mayor parte de las fibras que llegan a la corteza cerebelosa terminan como fibras musgosas; después de haber atravesado la sustancia blanca, llegan a la granulosa, aquí se bifurcan originando ramas secundarias y terciarias; de esta manera de cada fibra pueden originarse 20, 30 o más fibras secundarias y terciarias.

La característica de éstas es que son fibras gruesas que entre segmento y segmento presentan engrosamientos o rosáceas que forman parte de los glomérulos y es aquí donde se establecen las sinapsis.

Entre cada roseta hay mielina recubriendo las fibras.

Con microscopio electrónico se observan como estructuras oscuras que contrastan con

las prolongaciones digitiformes de los granos que son más claros.

b. Fibras Trepadoras

También son de origen discutido. Hay tres criterios. Algunos autores opinan que proceden de oliva bulbar. Otros piensan que proceden de los núcleos cerebelosos y otros creen que son fibras recurrentes de las células de Purkinje.

Estas fibras son gruesas, aunque no tanto como las musgosas. Pasan por la sustancia blanca pero no se ramifican; tiene un trayecto radial y rectilíneo; se dirigen hacia las células de Purkinje, rodeando el cuerpo de éstas y emiten dos o tres ramas terminales que se dividen otra vez y se adosan a las dendritas de las células de Purkinje y trepan alrededor de

éstas. De esta manera se establece una sinapsis de tipo Axodendrítico, de contacto amplio.

Estas fibras trepadoras también dan colaterales que hacen sinapsis con las células en cesto y con las estrelladas superficiales. También hay colaterales retrógradas que hacen contacto con las células de Golgi.

Fibras Eferentes:

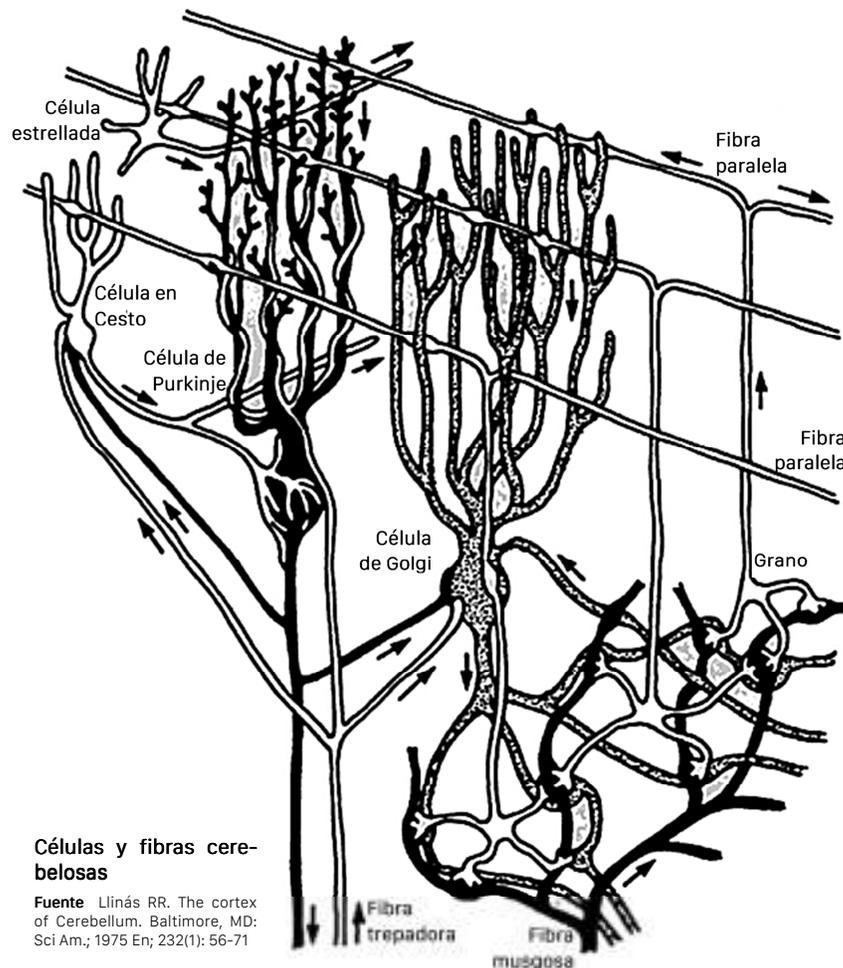
Las únicas fibras eferentes de la corteza del cerebelo son los axones de las células de Purkinje, que en su mayoría se dirigen hacia los núcleos cerebelosos.

Neuroglia

La corteza cerebelosa tiene los mismos tipos de neuroglia que cualquier otra zona de la sustancia gris del sistema nervioso central:

a. Macroglia protoplasmática

Predomina en la capa Granulosa. La macroglia



Células y fibras cerebelosas

Fuente Llinás RR. The cortex of Cerebellum. Baltimore, MD: Sci Am.; 1975 En; 232(1): 56-71

de tipo especial, cuyas células se denominan *células de Bergman* o *epiteliales de Cajal*, se encuentra en la capa molecular.

Su cuerpo ocupa la parte profunda de esta capa, entre el cuerpo celular de las de Purkinje y son de forma ovoide o redondeada; se caracterizan por sus prolongaciones que según su dirección, se dividen en internas y externas. Estas prolongaciones tienen irregularidades; pueden ser dos, tres o más. Cuando tienen dos prolongaciones se llaman células en horquilla; cuando tienen tres, células en escoba, y más de tres reciben el nombre de células en candelero. Estas prolongaciones tienen íntima relación con dendritas de las células de Purkinje; y de éstas, las ramas lisas quedan aisladas por las de Bergman. Esto falta en los sitios en que hay sinapsis con fibras trepadoras. A nivel de ramas espinosas, forman envoltura a cada espina.

- b. Oligodendroglia abundante en la Substancia blanca. Es escasa en la capa molecular, ausente en su tercio externo y muy rara en el tercio medio.
- c. Microglia. Presente uniformemente

### **Circuitos funcionales del cerebelo**

Por ser las células de Purkinje la única vía de salida de impulsos nerviosos, todos los impulsos que entran deberán converger en éstas; los cuales llegan a la corteza por intermedio de las fibras Trepadoras y Musgosas.

Las fibras Trepadoras van hacia las células de Purkinje con información excitadora.

Las células de Purkinje a su vez tienen acción inhibitoria sobre los núcleos grises cerebelosos y el núcleo de Deiters. Esta acción inhibitoria, sin embargo, es modificada por un segundo tipo de circuito, activado por las fibras Musgosas; cada una de estas fibras se distribuye por dos laminillas y antes de terminar se divide muchas veces y así, al hacer contacto con dendritas de los granos y axones de Golgi, contribuye

a formar los Glomérulos Cerebelosos.

Cada grano tiene tres a seis dendritas por lo tanto hace contacto con el mismo número de fibras Musgosas. Así cuando el impulso llega al Glomérulo Cerebeloso causa gran convergencia y muy poca divergencia.

El impulso llegado por vía de las Fibras Musgosas a los granos, sale por el axón de éstos y en su largo recorrido hace contacto con células de Purkinje, células con Cestos, y células estrelladas superficiales.

Este circuito nervioso es importante, ya que los granos son muy numerosos (tres a siete millones por milímetro cúbico) es aquí donde ocurre la convergencia porque cada grano hace sinapsis con varias fibras musgosas, luego su axón hace varios contactos, pero el más importante es el que establece con las células de Purkinje; la ramificación dendrítica de esta célula abarca una superficie de 40 mm. y la superficie sináptica aumenta aún más por la presencia de espinas.

Un grupo hace contacto con varias células de Purkinje (aproximadamente con 460 de estas).

Las fibras paralelas (axones de los granos) conectan también con células con cestos y estrelladas superficiales; estas por su disposición transversal causan inhibición de filas de células de Purkinje.

Así: impulsos vía fibras trepadoras quedan localizadas en tanto que el que viene por las musgosas, se distribuye ampliamente (respuestas generalizadas); el de las otras fibras para actos discriminativos.

Desde el punto de vista del Dr. Figueroa, los circuitos pueden simplificarse en a) pequeño circuito y b) gran circuito.

#### **a. Pequeño Circuito:**

Este está constituido por 2 elementos: fibra trepadora que hace sinapsis con dendritas de las células de Purkinje y el impulso sale por el axón de las mismas células.

Su trayecto incluye a Fibras trepadoras que realizan sinapsis con dendritas de Purkinje, con salida por axón de Purkinje.

#### **b. Gran circuito:**

El impulso llega a la corteza del cerebelo por las fibras musgosas que hacen sinapsis en la capa

granulosa con los dedos o proyecciones digitales de los granos y con el axón de las células de Golgi; después se dirige a la capa molecular por el axón del grano y este axón se bifurca en T cuyas ramas hacen sinapsis axodendríticas abarcando varias células de Purkinje en un plano y en el otro con el axón horizontal de las células de Cajal.

La unión con células de Purkinje es longitudinal y con las de Cajal es transversal, luego el impulso sale de la corteza por los axones de las células de Purkinje.

#### Núcleos grises centrales

Se consideran los siguientes:

- a. Dentado
- b. Interpósito (Accesorios dentados o globoso y emboliforme)
- c. Fastigiales o del Techo.

#### Substancia blanca

Se encuentra en la parte central donde forma una masa bastante voluminosa de la que parten láminas que se ramifican y constituyen el eje de las laminillas.

Está formada por fibras mielínicas y células de la oligodendroglia, macroglia fibrosa y microglia también presenta vasos sanguíneos.

---

### Guía de estudio

1. Mencionar las neuronas que forman parte de la corteza cerebelosa.

---

---

---

2. Clasificar las neuronas de la corteza cerebelosa, según la dirección del axón

---

---

---

---

3. Describir una célula de Purkinje, desde el punto de vista microscópico

---

---

---

4. Escribir los elementos que componen la sustancia blanca del cerebelo

---

---

---

5. Mencionar los elementos que intervienen en el denominado “gran circuito cerebeloso”.

---

---

---

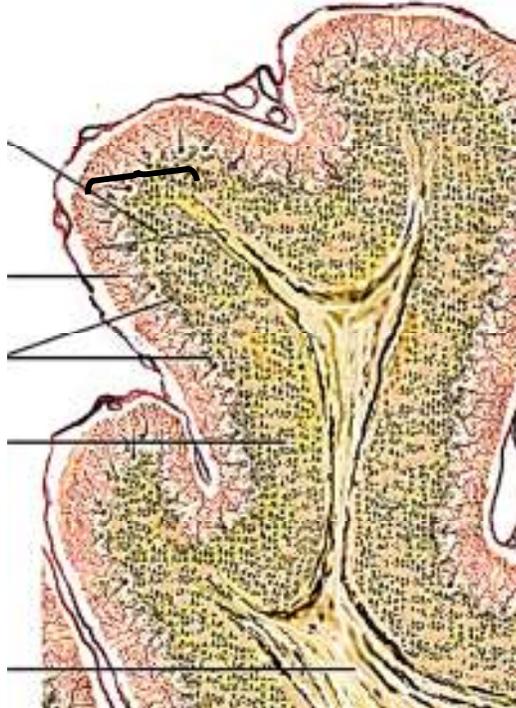
---

---

6. Indicar los nombres de las estructuras señaladas por las flechas en la microfotografía. Tomar en cuenta que se trata de una preparación con tinción de impregnación argéntica (método de Cajal) para fibras nerviosas.

### Cerebelo

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of Histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW



## Descripción histológica

### Cerebelo

Se presenta con disposición laminar. Cada laminilla presenta 2 zonas, entre las cuales se pueden observar proyecciones de Piamadre, además de existir vasos sanguíneos en ambas zonas.

1. **Sustancia Gris o Corteza Cerebelosa:** la cual presenta 3 capas:

- a. *Capa Molecular:* es la más superficial y se ve de color rosado pálido. En esta capa se ven diseminados, núcleos que corresponden a neuronas que son: células “en cesto de Cajal” y las estrelladas superficiales. También se ven núcleos de células de la neuroglia.
- b. *Células de Purkinje.* Los cuerpos de estas células miden 50 micras de largo, por 30 micras de ancho y 25 de espesor. Éstas se observan formando una hilera entre la capa Molecular y capa Granulosa, voluminosas

y piriforme, con núcleo grande, basófilo y nucléolo muy oscuro. Sus dendritas se proyectan hacia la capa molecular.

- c. *Capa Granulosa:* Se observa de color violeta, en la cual se puede ver.
  - i. Células con escaso protoplasma y núcleo muy basófilos que corresponden a los granos. Son los más abundantes en esta capa.
  - ii. Otras células con protoplasma levemente acidófilo y núcleo menos basófilo que los Granos. Son las Células de Golgi.

Se ven además, otros núcleos que corresponden a células de neuroglia. Entre las células, se observa un material de aspecto fibrilar, de color rosado, que corresponde a fibras nerviosas.

2. **Sustancia Blanca:** Se observa en la parte central

del órgano, de material de aspecto fibrilar, de color rosado, que corresponde a fibras nerviosas.

También se observan núcleos basófilos correspondientes a células de neuroglia.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de cerebelo en aumento 10x y 40x.

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Plexos coroideos

---

## *Laboratorio no. 7b*

T e j i d o   N e r v i o s o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 14

Pg 354–355

En los techos de los ventrículos tercero y cuarto y la pared lateral de la fisura coroidea, un surco localizado en la pared medial del ventrículo lateral, existe una parte muy vascularizada de piamadre. Ésta, que se relaciona estrechamente con el epitelio endimario de los ventrículos para formar la tela coroidea que,

junto a capilares y arteriolas que se evaginan hacia el ventrículo forman los Plexos Coroideos. La función principal de los Plexos es la producción de la mayoría de líquido cefalorraquídeo, funcionando como parte de la barrera hematoencefálica.

---

### Guía de estudio

1. Explicar qué es “tela coroidea”

---

---

2. Indicar el tipo de epitelio que presentan los plexos coroideos.

---

3. ¿Qué diferencia hay entre los capilares de los plexos coroideos y los presentes en el resto del encéfalo?

---

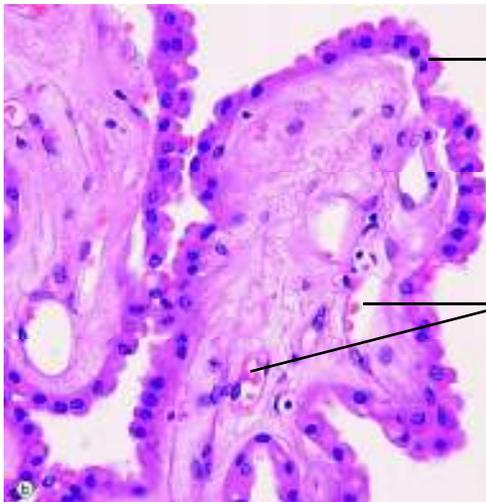
---

4. Describir brevemente las células del epitelio endimario

---

---

5. Indicar los nombres de las estructuras señaladas en el esquema



**Plexos Coroideos**

**Fuente:** Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p

## Descripción histológica

### *Plexos Coroideos*

Se observan estructuras con el aspecto de vellosidades o prolongaciones tortuosas en forma de hojas:

Constitución histológica:

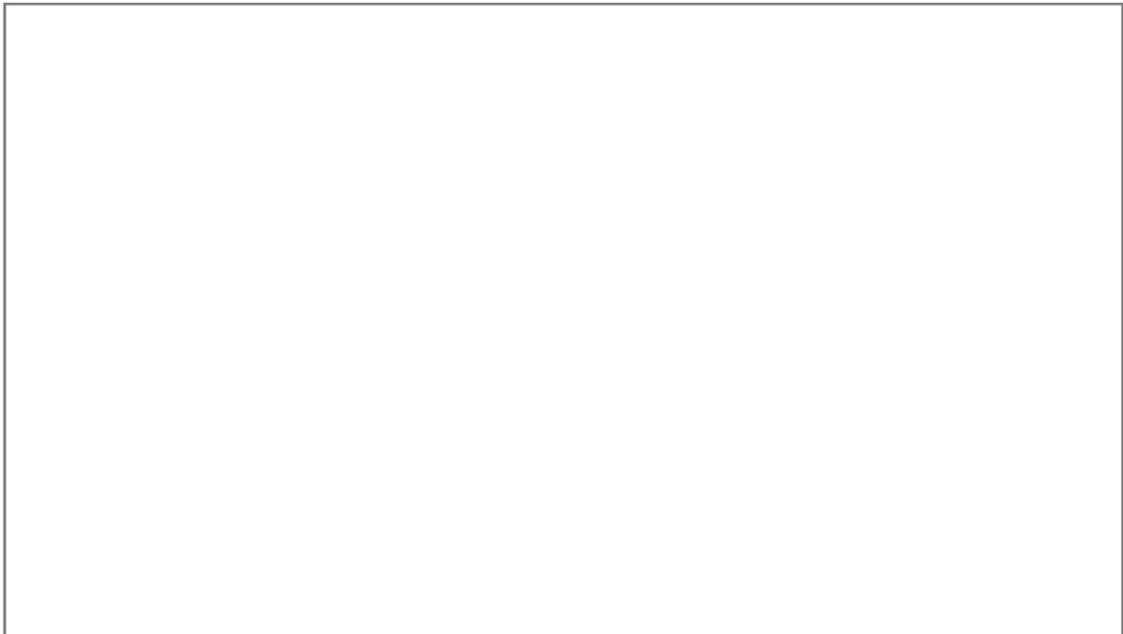
1. **Epitelio endimario:** Situado en la periferia del plexo. Es de tipo cúbico simple con micro vellosidades, con células de citoplasma acidófilo y núcleo basófilo grande. Estas células también se llaman Coroidocitos.
2. **Piamadre:** Tejido conectivo sobre el que se

apoya el epitelio. Es de tipo laxo con fibras colágenas y núcleos de fibrocitos basófilos y alargados. El tejido conectivo llena todo el espacio del plexo.

3. **Vasos sanguíneos:** Son de diverso tamaño. Poseen un endotelio y músculo liso en su pared y glóbulos rojos en su luz. Se localizan en el tejido conectivo.
4. **Depósitos calcáreos:** Sus cuerpos concéntricos, son basófilos, diseminados en el tejido conectivo.

## Preparación histológica

Dibujar la preparación de plexos coroideos en aumento 10x y describirla.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



### D O C U M E N T O   D E   A P O Y O

En el cerebro se observa lo mismo que en el cerebelo: la sustancia blanca constituye el centro del órgano, y la sustancia gris, la periferia (corteza cerebral). En la sustancia blanca se encuentran los núcleos grises centrales: los talámos ópticos y cuerpos estriados (núcleos lenticulares y caudales), los cuales son inclusiones de sustancia gris.

#### **Corteza Cerebral**

La corteza cerebral es una lámina de sustancia gris que tapiza los hemisferios cerebrales. Su espesor máximo está a nivel de la circunvolución frontal ascendente (área motora o 4 de Brodmann), donde mide 4.5 mm, y su espesor mínimo está a la altura de los bordes de la cisura calcarina (área visual), donde mide 2.5 mm. La corteza cerebral está constituida por células nerviosas, fibras nerviosas y células de neuroglia.

La estructura fundamental de la corteza cerebral es la misma en casi toda su extensión, aunque las distintas regiones del cerebro presentan una disposición especial de sus elementos, una citoarquitectura regional que las caracteriza. La división de la corteza en seis capas corresponde a un criterio morfológico, el cual está de acuerdo con el tipo celular que predomina en su constitución. Es importante mencionar que en algunas zonas de la corteza no es posible observar esta división en seis capas, tal como en el asta de Ammon y Circunvolución del hipocampo.

#### *Neuronas de la Corteza Cerebral*

Según la dirección del axón se pueden considerar:

##### **1. Células de Axon descendente**

Son aquellas cuyo axón se dirige hacia la sustancia blanca, a la que alcanza a menudo y donde se continúan, constituyendo una fibra de asociación, de proyección o comisural.

Según su forma, entre las células de axón

descendente se encuentran la *piramidal* y la *fusiforme*.

#### Piramidal

La piramidal puede estar situada en todas las capas de la corteza cerebral, menos en la molecular, aunque llegan a ella sus prolongaciones dendríticas. Predomina entonces en algunas capas, sobre todo en la tercera y la quinta, por lo que su presencia les da el nombre de capa piramidal y capa ganglionar o de las grandes pirámides.

La forma de estas células, es por lo común, piramidal, pero puede ser poliédrica. El tamaño de los cuerpos neuronales es variable, en un límite entre 10 micras para las pequeñas y 65 micras para las más grandes.

En estas células piramidales, los grumos de Nissl están bien desarrollados, y las neurofibrillas son finas y muy numerosas. El aparato de Golgi se dispone en red, que rodea todo el núcleo y se prolonga en la dendrita principal. El núcleo es claro, la cromatina es escasa, con un nucléolo prominente.

Las dendritas son numerosas y por su origen se dividen en tres grupos:

- a. Tallo descendente o prolongación primordial: grueso y de dirección descendente, hacia la sustancia blanca. Poco antes de llegar se divide en un penacho de ramificaciones que terminan en forma libre.
- b. Colaterales del tallo: no son abundantes. Se originan del tallo, formando ángulos agudos, van ha-

cia los lados, experimentan división dicotómica y terminan poco después de su nacimiento.

- c. Dendritas basilares: provienen del cuerpo celular y se dirigen hacia abajo y a los lados, después de un corto trayecto y de haberse dividido de manera dicotómica.

Una de las características de todas las dendritas y de sus colaterales es poseer espinas, que se implantan en ángulo recto y terminan en varicosidades. Son importantes, pues con ellas se aumenta la superficie de la dendrita y es mayor el número posible de sinapsis.

El axón se origina generalmente en la base de las células, se dirige hacia la sustancia blanca y constituye una vía eferente de la corteza. El axón da pocas colaterales que forman con él ángulos aproximadamente rectos.

Células Fusiformes

Están situadas en la parte más profunda de la corteza. Son células con cuerpo en forma de huso, aunque ocasionalmente pueden ser triangulares o poliédricas, con el gran eje perpendicular a la superficie de la corteza.

Poseen dendritas, de las cuales unas van hacia la superficie y otras hacia la profundidad. Su axón es descendente y se introduce en la sustancia blanca.

## 2. Células de Axón ascendente

Están situadas en las últimas tres capas de la corteza, pero predominan en las más interna. Su forma y tamaño varían; pueden ser *fusiformes*, *ovoides* o *triangulares*. Las dendritas son ascendentes y descendentes.

El axón nace en el cuerpo celular. Va hacia la superficie del cerebro, en cuya capa molecular se divide en dos o tres ramas gruesas, de distribución horizontal. A veces, en lugar de ramificarse en la primera capa lo hace en

la segunda, tercera o cuarta capas.

La existencia de estas células de axón ascendente hace que parte del impulso nervioso que se dirige hacia las capas profundas y estimula sus células, vuelva a la superficie.

Como ejemplo de estas células se encuentran las de Martinotti.

## 3. Células de axón horizontal (*Células de Cajal*)

Su tipo lo constituyen las células horizontales de la primera capa o molecular. Su forma puede ser *estrellada*, *triangular* o *fusiforme*.

Las dendritas se caracterizan por ser muy largas y ramificarse en ángulo recto. Se parecen mucho al axón y su longitud es variable. El axón es difícil de individualizar; solo se diferencia de las dendritas porque es más largo y se cubre de mielina. Hace sinapsis particular con las dendritas de las pirámides y se pone en relación con las espinas.

## 4. Células de axón corto

Se encuentran diseminadas en toda la corteza cerebral. Tienen forma *poliédrica* o *poligonal*. El tamaño varía, por lo que pueden clasificarse en pequeñas, medianas y grandes. Las dendritas se disponen por lo general en todas direcciones. La longitud del axón es semejante a la de las dendritas y su dirección variable, pues en la corteza hay varios tipos de células de axón corto.

Otra clasificación de las neuronas corticales, es la que se hace tomando en consideración la naturaleza de sus conexiones, clasificándose en tres categorías:

- b. Las *neuronas de proyección* transmiten impulsos a un centro subcortical, como el cuerpo estriado, tálamo, un núcleo del tronco encefálico o la médula espinal.
- c. Las *neuronas de asociación* establecen contacto con otras células corticales del mismo hemisferio.

- d. Las **neuronas comisurales** tienen axones que van a un área cortical en el hemisferio opuesto. La mayoría de las fibras comisurales están en el cuerpo calloso.

#### *Capas de la Corteza Cerebral*

1. Capa molecular o plexiforme.
2. Capa granulosa externa o de las pequeñas pirámides.
3. Capa piramidal.
4. Capa granulosa interna.
5. Capa ganglionar o de las grandes pirámides.
6. Capa de las células fusiformes o de los corpúsculos polimorfos.

Las capas granulosas son capas de recepción. En la granulosa externa concluyen fibras provenientes de otras partes de la corteza y en la granulosa interna las que partes del tálamo óptico.

Las capas piramidales son efectoras. La tercera, o piramidal, envía fibras a otras zonas de la corteza y la capa ganglionar a otras partes del cerebro, ejemplo: núcleos optoestriados, a la médula o al tronco encefálico.

La primera y las sexta capas son de asociación. En la primera existen fibras que conectan entre si zonas superficiales cercanas, y en la sexta capa se encuentran de modo fundamental las fibras de las comisuras interhemisféricas.

A la corteza cerebral llegan impulsos que excitan las células de las capas receptoras, las cuales, a su vez, los transmiten a las capas efectoras.

Pero, en la corteza cerebral no sólo existen circuitos simples sino existen también circuitos reverberantes, de sincronización, facilitación y reclutamiento, los cuales posibilitan los complejos fenómenos que ocurren en ella.

1. **Capa molecular o plexiforme.** Se denomina molecular por el aspecto que presenta con las técnicas que, como la de Nissl, sólo colorean las células y no las fibras. Cuando se emplean técnicas como el método de Cajal, con

el que se ven bien las fibras, éstas aparecen abundantes y entrecruzadas en la parte superficial de la corteza; por tal motivo se le dio el nombre de plexiforme. Este importante plexo se halla constituido por los penachos de las células piramidales, los axones de las células de Martinotti y la red de Exner. Esta red es el conjunto de fibras tangenciales que se disponen en la parte superficial.

Las células más importantes de la capa molecular son las células de Cajal, que se describieron como células de axón horizontal.

Además de las células de Cajal, se encuentran las células poligonales, que son neuronas de axón corto que por lo común se orienta en dirección tangencial. En esta capa terminan numerosas prolongaciones protoplasmáticas y cilindroaxiles.

La capa molecular es esencialmente un campo sináptico de la corteza.

2. **Capa granulosa externa.** La característica fundamental de las capas granulosas es hallarse constituidas de modo predominante por células y dentro de ellas, células de axón corto. Se ven aquí pirámides pequeñas, con tallo dendrítico que termina en la capa molecular y axón que queda en la sustancia gris, de manera que es una célula piramidal de axón corto. En la parte más superficial de esta capa se encuentra la segunda condensación de fibras tangenciales que se denomina estría de Kaes Bechterew.
3. **Capa piramidal:** Como elementos celulares tiene en particular las pirámides grandes y de mediano tamaño. No hay plexo de fibras tangenciales. Las grandes pirámides se diferencian de las pequeñas por su tamaño (20 a 30) micras porque el tallo dendrítico principal es más largo, más grueso y da más colaterales y porque el axón llega a la sus-

tancia blanca, donde va constituir una fibra de asociación o comisural, a veces de proyección.

4. **Capa granulosa interna.** (Capa de células estrelladas). Las células estrelladas tienen axón corto. Su predominio hace que pueda designarse a esta capa también como capa de axón corto. El axón se arboriza en la misma capa o en las anteriores.

Las pirámides estrelladas son un tipo especial de células piramidales que se diferencian de las otras por la manera de arborizarse de las dendritas. En esta capa es donde se encuentra la estría externa de Baillarger constituida por fibras tangenciales condensadas.

5. **Capa ganglionar.** En ésta se hallan las grandes pirámides cuyos cilindros constituyen los haces corticospinal (piramidal) y corticoprotuberancial. Contiene las células más grandes de la corteza, sobre todo a nivel de la circunvolución frontal ascendente, área motora, donde se encuentran las células piramidales gigantes o de Betz; éstas se disponen en grupos de cuatro o cinco células a las cuales se denominan nidos de Betz. Estas son células que originan en haz piramidal. Hay además, pirámides pequeñas y medianas, células de cilindro corto y células de Martinotti. En esta capa se encuentra la estría interna de Baillarger, que también constituye otra condensación de fibras tangencial

6. **Capa de células fusiformes o de los corpúsculos polimorfos.**

Se observan de modo fundamental las células fusiformes que tienen axón descendente. También se encuentran células de Martinotti y otras de axón corto.

A este nivel está también la última capa de fibras tangenciales, que es muy espesa y se

denomina capa de fibras de asociación intracortical de Meynert.

Las capas o láminas descritas se observan mejor, si se utilizan cortes teñidos por técnicas de Nissl y Golgi. Los métodos argénticos se han utilizado para axones y el método de Weigert para mielina.

El isocórtex se caracteriza por la presencia de las seis capas anteriormente mencionadas. El término isocórtex fue utilizado por Brodman. Comprende once doceavos de la corteza cerebral. También se le denomina neopallio, por ser la parte de la corteza de aparición filogénica más tardía; aparece en los reptiles, experimenta rápido desarrollo en los mamíferos y alcanza el máximo en el hombre. Otro término utilizado por Brodman es el de alocórtex. A nivel de alocórtex la estructura de la corteza es diferente. Como ejemplo de alocórtex mencionamos el hipocampo y en especial la zona correspondiente al asta de Ammon.

En estas regiones encontramos tres capas fundamentales. En la parte superficial se encuentra la capa molecular, similar a la del isocórtex; luego la de las pirámides dobles y, por fin, la capa de células polimorfas que se hallan más separadas que las piramidales.

#### *Fibras de la corteza*

En la sustancia gris hay numerosas fibras. Se diferencian por la estructura, disposición y dirección en que conducen el impulso nervioso. Existen fibras mielínicas y amielínicas. Son *mielínicas* aquellas a las cuales forma el axón de las células piramidales grandes y medianas, el axón de las células de Martinotti y de las horizontales. El axón de las demás células de la corteza no se cubre de mielina, de manera que origina fibras *amielínicas*.

Por la dirección, las fibras de la corteza pueden dividirse de modo esquemático en transversales o tangenciales y radiadas.

Se denominan radiadas las fibras que se disponen perpendiculares a la superficie. Se les encuentra aisladas o reunidas, constituyendo haces.

Otra manera de agrupar las fibras es de acuerdo con el sentido en que transmiten el impulso nervioso; si lo

conducen hacia la corteza cerebral se trata de fibras corticípetas; si de la corteza cerebral va a niveles inferiores del sistema nervioso, son corticífugas. A las primeras también se les puede designar como aferentes y a las segundas eferentes. Las únicas fibras eferentes de la corteza cerebral están formadas por los axones de las células de axón descendente: piramidales y fusiformes.

Las fibras aferentes pueden tener orígenes diversos: de otras partes de la corteza, del mismo lado o del lado opuesto, del tálamo óptico, etc.

Las fibras tangenciales son aquellas que se disponen en la parte superficial de la capa molecular o plexiforme.

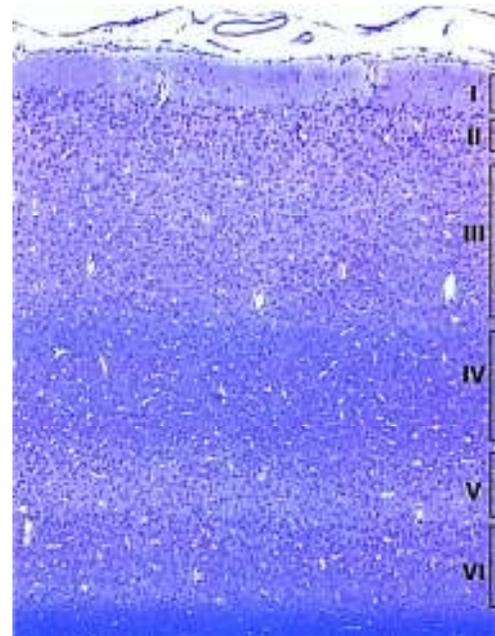
### Neuroglia

A nivel de la corteza cerebral, las glías se disponen de modo uniforme y no presentan ningún carácter particular que permita determinar por ellas una zona específica de la corteza. Contituida por: astrocitos, oligodendrocitos y microglia.

### Sustancia Blanca

Formada por fibras mielinicas y células de la neuro-

glia.



### Cerebro

Fuente: Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p

### Bibliografía

Documento de apoyo (Médula Espinal, Cerebelo y Cerebro)

1. Dr. Frank D. Allan. "Embriología Humana", El Manual Moderno, Primera Edición. 1973.
2. Keith L. Moore. "Embriología Básica", Editorial Interamericana, 3a. Edición, México, 1990.
3. Junqueira Zago, "Fundamentos De Embriología Humana", Editorial El Ateneo. 2ª. Edición, Argentina, 1976.
4. Quiroz Gutiérrez, Dr. Fernando. "Anatomía Humana", Editorial Porrúa, S.A., México. 1970.
5. López Antunez, "Sistema Nervioso". Editorial Limusa, México. 1979.
6. Arana Iñiguez Rebollo, "Neuroanatomía", Editorial Intermédica. Argentina. 1974. Sexta Edición.

7. Rebollo, M.A., Soria V. "Neuroanatomía". Editorial Intermédica. Argentina. 1982.
8. Arana Y Rebollo. "Neuroanatomía". Editorial Intermédica. 6ª. Edición. 1974.
9. Testut Y Latarjet. "Anatomía Humana". Editorial Salvat. 9ª. Edición.
10. Figueroa, Luis. "Manual De Histología". Litografía Cultural Centroamericana. 1ª. Edición. 1979.
11. Dífiore, Mariano S.H. "Diagnostico Histológico". Tomo I. Séptima Edición. Editorial "El Ateneo", Buenos Aires.
12. Ranson-Clark. "Anatomía Del Sistema Nervioso". Décima Edición. Editorial, Interamericana, S.A.
13. Barr, Murray L. "El Sistema Nervioso Humano". Cuarta Edición. 1986. Harla.

### Guía de estudio

1. ¿En dónde se ubica la Sustancia Gris y la Sustancia Blanca en el Cerebro?

2. Indicar cuáles son los elementos histológicos que forman la sustancia gris y la sustancia blanca.

---

---

---

3. ¿Qué otro nombre recibe la sustancia gris del cerebro y en cuántas capas la divide Brodmann?

---

4. Indicar las neuronas que encontramos en el cerebro según su forma:

---

---

---

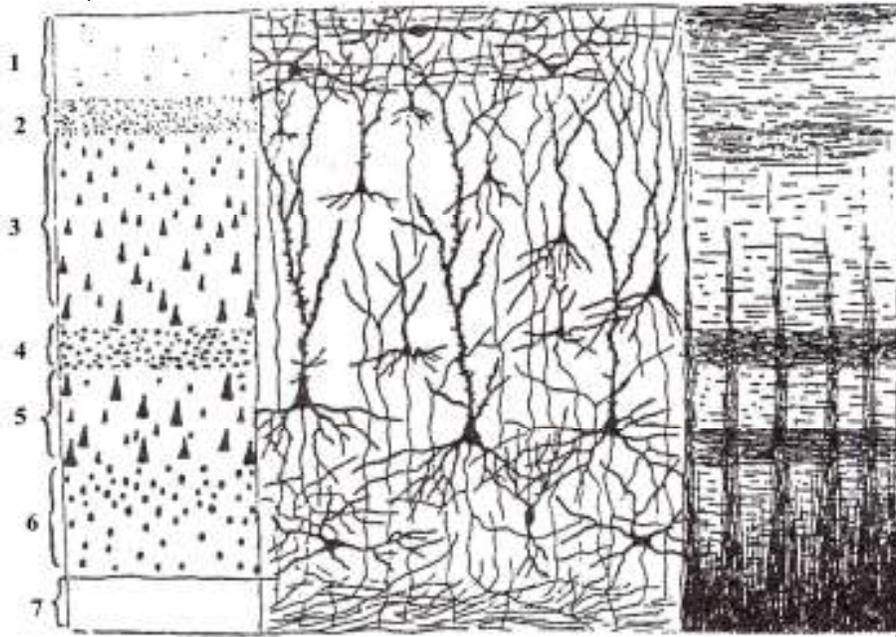
5. Las células de la neuroglia son:

---

---

---

6. Nombra las capas de la corteza cerebral



1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_  
4 \_\_\_\_\_  
5 \_\_\_\_\_  
6 \_\_\_\_\_  
7 \_\_\_\_\_

## Descripción histológica

### Cerebro

Esta preparación corresponde a un corte histológico perpendicular de Cerebro. De la parte más superficial a la más profunda se observan las siguientes estructuras:

1. **Corteza Cerebral: (Sustancia Gris):** Forma la mayor parte del tejido nervioso que se observa. Está constituida por células nerviosas (Neuronas) y tejidos de sostén (Células de la neuroglia).

Próximo a la superficie de la corteza, pueden observarse pequeños fragmentos de tejido conectivo y vasos sanguíneos. Estas dos últimas estructuras corresponden a la Piaracnoides (Leptomeninges).

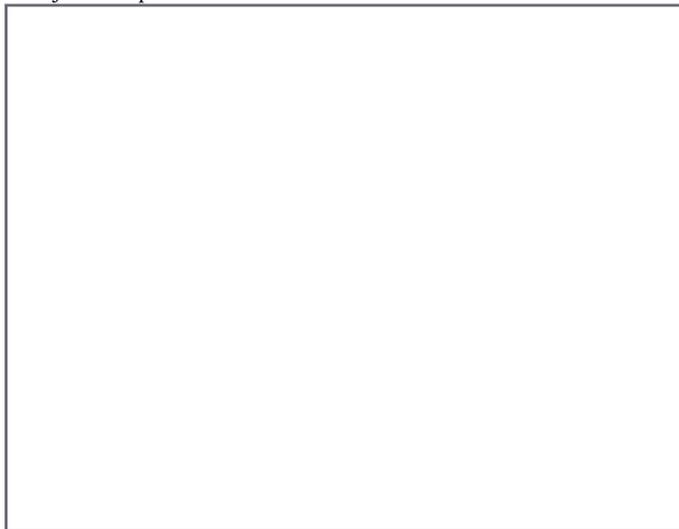
A veces puede verse los surcos separando a las circunvoluciones cerebrales. Con la coloración utilizada, se pueden identificar los siguientes elementos de la corteza cerebral.

- a. Células Nerviosas. Se observan solamente sus cuerpos neuronales, presentando las siguientes características:
  - Tamaño variable.
  - Forma: la mayoría tiene forma triangular. Algunos cuerpos neuronales son fusiformes y otros tienen forma estrellada. Los triangulares son más grandes cuanto

- más profundamente están situados.
  - Núcleo: Central, vesiculoso, generalmente grande. La cromatina nuclear es escasa y se encuentra dispersa. El nucléolo es prominente.
  - Citoplasma: presenta finas granulaciones basófilas llamadas Cuerpos o Grumos de Nissl (sustancia de Nissl)
  - Células de la neuroglia. Se observan solamente sus núcleos, la mayoría basófilos. Estos núcleos corresponden a Astrocitos y Oligodendrocitos.
- b. *Vasos sanguíneos.* Se observan situados en el espesor de la corteza cerebral.
  - c. *Material acidófilo pálido,* en el cual no se puede identificar ninguna estructura con esta coloración y que corresponde a prolongaciones de las neuronas, fibras de la neuroglia y a múltiples sinapsis (Neurópilo).
2. **Sustancia blanca:** prounda a la corteza cerebral. Se pueden observar núcleos basófilos que corresponden a células de la neuroglia, y material rosado amorfo, sin identificarse ninguna estructura con esta coloración, pero que corresponde a fibras nerviosas mielínicas.

## Preparación histológica

Dibujar las capas de la corteza cerebral en aumento 10x.



Preparación: _____
Tinción: _____
Aumento: _____
Descripción histológica: _____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



# Globo ocular

## Laboratorio no. 9

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 24*  
Pg 655 - 693

El cuerpo humano tiene un órgano especialmente destinado para la recepción de las impresiones visuales, el Ojo o Globo ocular. Allí se localizan los fotorreceptores que forman una capa sensible a la luz, la retina. Los rayos de luz llegan allí luego de pasar por los medios refringentes del globo ocular: córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo. Los receptores de la retina, células especializadas llamadas

conos y bastones transducen las señales químicas a potenciales de acción que viajan a través del nervio óptico hacia la parte cortical encargada de la interpretación de dichos estímulos, la corteza visual primaria en el lóbulo occipital. La irrigación del globo ocular se da por la arteria óptica que distribuye la sangre a una capa de capilares inmediatamente externa a la retina, la coroides o túnica vascular

### Guía de estudio

1. Cite los diferentes nombres de las tres capas o túnicas que constituyen la pared del globo ocular.

---

---

---

---

2. Indique las partes o segmentos en que se divide la túnica fibrosa y la túnica vascular del globo ocular.

---

---

---

---

3. Cite los medios refringentes del ojo.

---

---

---

4. Indicar, de afuera hacia adentro, las 10 capas de la túnica nerviosa.

---

---

---

---

---

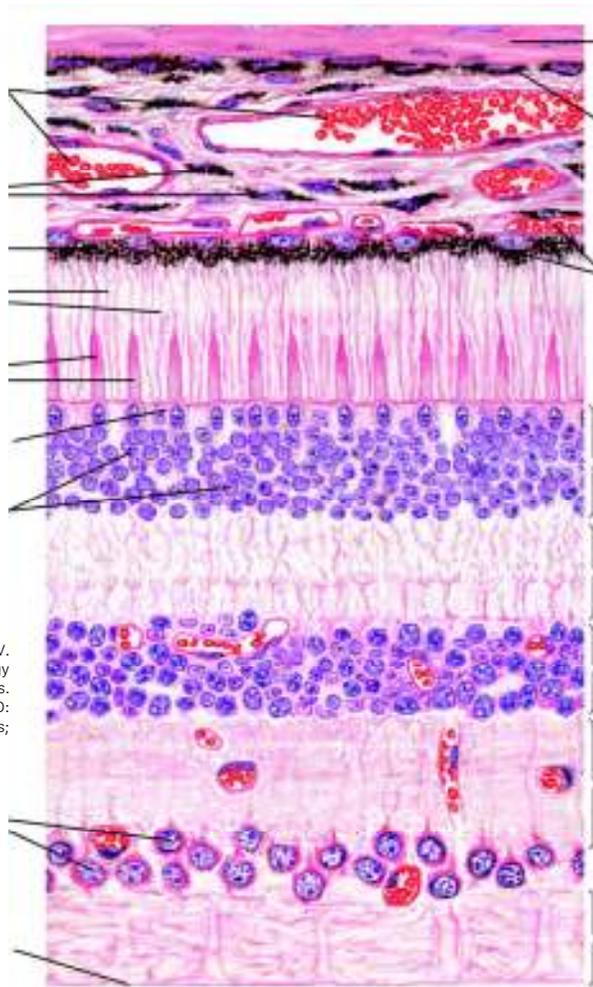
---

5. Liste los elementos constituyentes de cada una de las 10 capas de la túnica nerviosa.

---

---





### Capas de la retina

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Globo Ocular

La preparación corresponde a un corte sagital del globo ocular (estructura irregularmente esférica). En él se puede observar su pared y su contenido o medios refringentes.

Capas del globo ocular:

1. **Capa de soporte** o Esclerocorneal formada por:
  - a. *Esclerótica*, que comprende 5 / 6 posteriores
  - b. *Córnea*, el 1 / 6 anterior.
2. **Capa Media**, Capa Vascular o Tracto Uveal, formada por:
  - a. *Coroides* (2 / 3 posteriores)
  - b. *Cuerpo ciliar*, con:
    - i. Músculo Ciliar
    - ii. Procesos Ciliares
  - c. *Iris*.
3. **Retina:** Membrana de células nerviosas constituida por 10 capas que de afuera adentro son:
  - a. *Capa de epitelio pigmentario:* unida firmemente a la Coroides. Está formada por células epiteliales con forma de prismas hexagonales que contienen gránulos de melanina. Su base se apoya sobre la membrana de Bruch.
  - b. *Capa de Conos y Bastones:* formada por las Terminaciones protoplasmáticas de los fotorreceptores. Se tiñe de color rosado y presenta aspecto estriado.
  - c. *Membrana Limitante Externa:* mal definida, se tiñe de rosado.
  - d. *Nuclear o Granulosa Externa:* formada por los núcleos de fotorreceptores, redondeados y basófilos, situados muy

- cerca unos de otros.
- e. *Capa Plexiforme Externa*, constituida por los axones de Conos y Bastones (células fotorreceptoras), por las dendritas de las células Bipolares y Horizontales. Se tiñe de color rosado y su aspecto es fibrilar.
  - f. *Capa Nuclear o Granulosa Interna*. Contiene los núcleos de las células Bipolares, células Horizontales, células Amácrinas y las células de Müller (Neuroglia) que se observan redondeados y basófilos.
  - g. *Capa Plexiforme Interna*: constituida por los axones de las células Bipolares y las dendritas de las células Ganglionares y amácrinas, es de color rosado y aspecto fibrilar.
  - h. *Capa de Células Ganglionares*: formada por:
    - i. **Células Ganglionares** de las cuales observamos sus núcleos voluminosos, redondeados y basófilos
    - ii. **Elementos de neuroglia**
    - iii. **Vasos sanguíneos.**
  - i. *Capa de Fibras Nerviosas*: formada por los axones de las células ganglionares, elementos de neuroglia y vasos sanguíneos.
  - j. *Membrana Limitante Interna*: se observa como una banda fina y homogénea de color rosado. En realidad no es una membrana, sino la lámina basal de las células de Müller.

### Preparación histológica

Dibujar las capas de la retina, 40x.

	<p>Preparación: _____</p> <p>Tinción: _____</p> <p>Aumento: _____</p> <p>Descripción histológica: _____</p> <p>_____</p>
--	---

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Órgano de Corti

## Laboratorio no. 10

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
Capítulo 25  
Pg 695 - 721

El oído es el órgano sensorial en donde se aloja el receptor especializado para la audición y para el equilibrio. El sentido del equilibrio es más primitivo y tiene características similares en todos los vertebrados. El sentido de la audición ha visto un notable desarrollo. El oído consta de 3 partes:

- a. **Oído externo:** capta y recibe las ondas sonoras. Incluye el pabellón y el conducto auditivo externo.
- b. **Oído medio:** delimitado a partir de la membrana timpánica, que junto a 3 diminutos huesecillos transducen las ondas sonoras en vibraciones mecánicas.
- c. **Oído interno:** en donde se localizan los receptores para el equilibrio, porción vestibular del órgano vestibulococlear, y el órgano de Corti en la cóclea, que transforma las vibraciones mecánicas en impulsos nerviosos.

### Guía de estudio

1. Definir qué es la cóclea.

---

---

2. ¿Qué es el modiollo?

---

---

---

3. ¿Cómo se llama la membrana sobre la que descansa el Órgano de Corti?

---

4. ¿Dónde se localiza la membrana tectoria y de qué está compuesta?

---

---

---

---

5. Enlistar las 3 cámaras espirales en que se divide la Cóclea

---

6. ¿Qué es la membrana de Reissner?

---

---

7. Enlistar todas las células que forman parte del Órgano de Corti.

---

---

---

---

---

8. ¿Cuál es la función de las células ciliadas del Órgano de Corti?

---

---

9. Describir brevemente las células ciliadas internas y externas del Órgano de Corti.

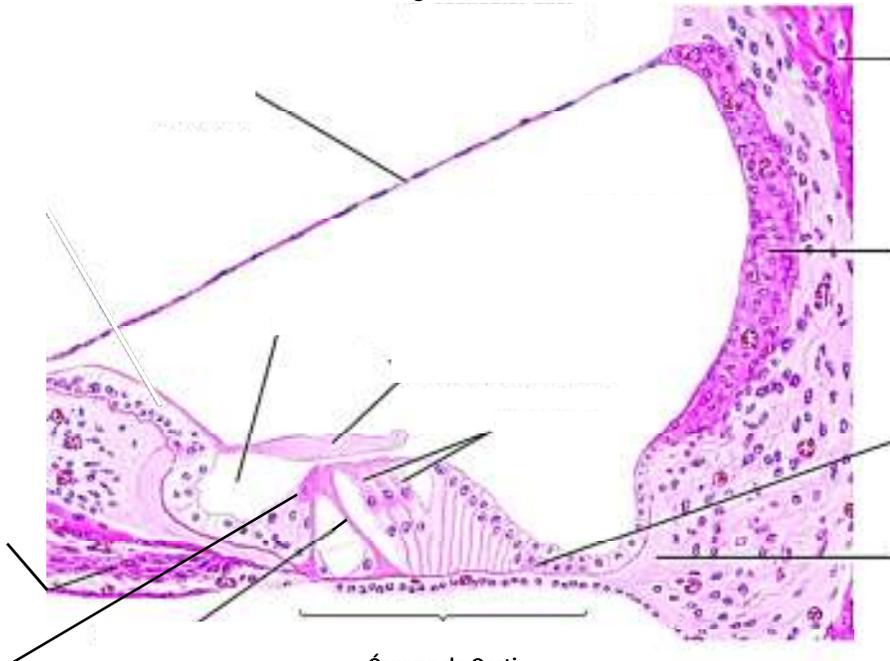
---

---

---

---

10. Identificar las estructuras indicadas en la imagen.



**Órgano de Corti**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Órgano de Corti

El oído interno, o laberinto, consta de una parte ósea, el *laberinto óseo* y una membranosa, el *laberinto membranoso*.

El laberinto se divide en tres porciones: conductos semicirculares, vestíbulo (donde se localizan el

utrículo y el sáculo) y la cóclea o caracol.

La cóclea aloja en su interior el conducto coclear o rampa intermedia, la cual está formada por un techo, la *membrana de Reissner* o *vestibular* y un piso, la *membrana basilar*. En este espacio circula la endolinfa.

La rampa vestibular y la timpánica son los espacios superior e inferior respectivamente de la rampa intermedia, y en ellos circula la perilinfa.

### Órgano de Corti

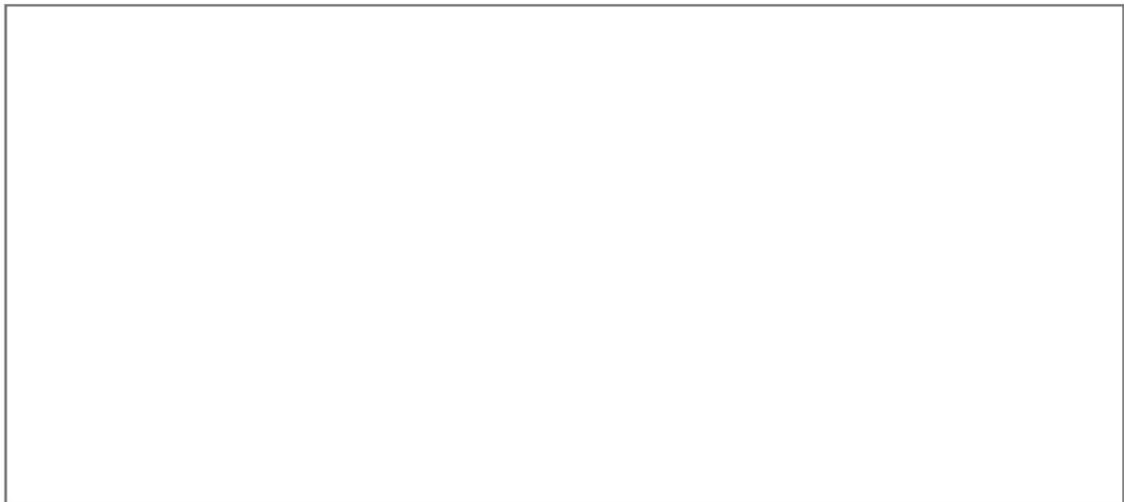
Descansa sobre la membrana basilar y está recubierto por la membrana tectoria. Costa de las siguientes células:

- a. Ciliadas internas y externas (receptores sensoriales):
  - **Internas:** en una sola fila a lo largo del conducto coclear. Con forma de copa; en su borde apical tienen estereocilios. No se apoyan sobre la membrana basilar sino están sostenidas por las células falángicas y pilares internas.
  - **Externas:** son alargadas, de 3 a 5 filas con estereocilios en el borde apical.
- b. Células de sostén:

- **Marginales o del borde interno:** en relación con el limbo espiral, al inicio son altas, disminuyendo progresivamente.
- **Falángicas internas y externas:** internas, de una sola fila que sostienen a las ciliadas internas; externas o de Deiters, en tres a cinco filas que sostienen a las ciliadas externas.
- **Pilares internas y externas:** Tienen su base ancha y su extremo apical delgado, este extremo se une en la parte superior y delimitan un espacio triangular denominado túnel interno.
- **Marginales externas o de Hensen:** señalan el límite externo del órgano de Corti, se disponen en varias filas y se continúan hacia afuera con las células de Claudius que no forman parte del órgano de Corti

### Preparación histológica

Dibujar y describir el órgano de Corti, 10x



Preparación:	_____
Tinción:	_____
Aumento:	_____
Descripción histológica:	_____
	_____
	_____
	_____

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



# Tráquea

## Laboratorio no. 11 a

S i s t e m a R e s p i r a t o r i o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 19

Pg 521 - 523

El tracto respiratorio consta de una porción conductora, que lleva el aire hacia el interior del cuerpo, y una respiratoria, que realiza el intercambio gaseoso, un proceso llamado hematosis.

Las vías respiratorias se clasifican, además, en superiores e inferiores según su posición relativa a la epiglottis.

La Tráquea, parte de la porción conductora y clasificada como parte de las vías respiratorias inferiores, es un tubo distal a la laringe. Es flexible, con 11 cm de

longitud y 2 cm de diámetro. En su pared anterior presenta entre 16 y 20 anillos cartilagosos, en forma de herradura o de "C" que permiten el paso permanente e ininterrumpido del aire durante el proceso respiratorio. Entre cada anillo hay tejido conectivo, lo cual le permite cierta flexibilidad. En su pared posterior, presenta músculo liso en lugar de cartílago, lo cual permite la distensibilidad del esófago al paso de los alimentos.

### Guía de estudio

1. ¿Qué estructuras forman la porción *conductora* del tracto respiratorio?

---

---

2. ¿Qué estructuras forman parte de la porción *respiratoria* del tracto respiratorio?

---

---

3. ¿Qué tipo de epitelio tiene la tráquea?

---

4. Describir las características de las células del epitelio traqueal

---

---

---

---

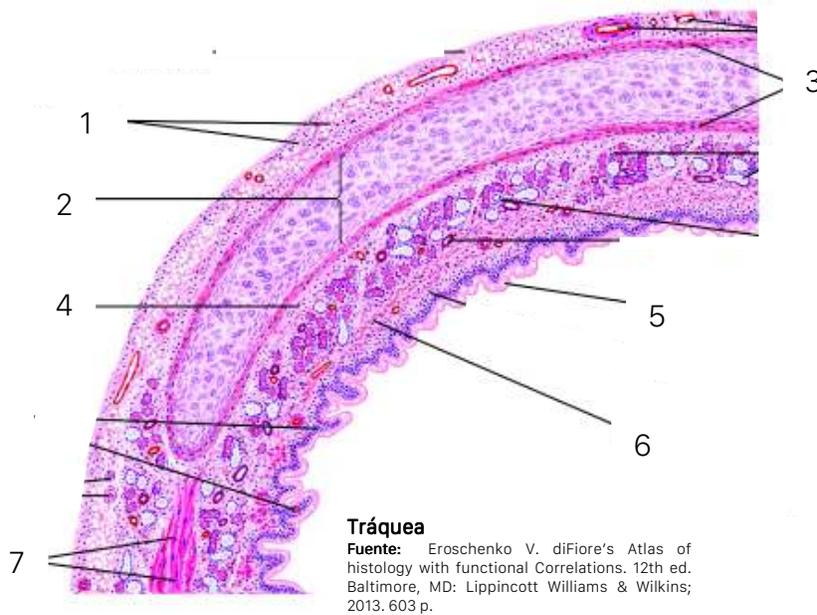
5. ¿Qué tipo de cartílago tiene la tráquea?

---

6. ¿En qué capa de la tráquea se encuentran las glándulas y de qué tipo son?

---

7. Escriba el nombre de las estructuras que se le indican en el esquema.



1	5
2	6
3	7
4	

## Descripción histológica

### Tráquea

#### 1. Mucosa:

- a) **Epitelio Respiratorio:** epitelio *cilíndrico ciliado pseudoestratificado* con células caliciformes. Las células se observan de color rosado y los cilios se ven cortos y también de color rosado. Alternando con éstas hay algunas células redondeadas y claras (caliciformes). Los núcleos de las células cilindradas son redondos, basófilos y basales. Debajo del epitelio, se observa pálidamente una gruesa y acidófila lámina basal.
- b) **Lámina Propia:** tejido conectivo; se ve de color rosado, constituida principalmente de fibras reticulares y elásticas, fibroblastos, vasos sanguíneos y abundantes linfocitos.

2. **Submucosa:** Localizada debajo de la mucosa. Se

observa de color rosado claro, constituida por tejido conectivo laxo. En esta región se observan acinos glandulares de tipo seroso, mucoso y mixtos.

Las células que forman dichos acinos tienen forma de pirámide truncada y en los acinos serosos, el citoplasma se ve basófilo y granuloso con núcleo redondeado. En los mucosos, el citoplasma se ve pálido y vacuolado con núcleo aplanado y rechazado hacia la base.

Se observan los conductos excretores de dichas glándulas, cuyo epitelio es cuboides simple, con citoplasma acidófilo intenso, núcleo redondeado, central y basófilo.

3. **Cartilago Hialino:** En esta preparación, se observa que uno de sus extremos (anterior) está cortado bruscamente y en el otro extremo (posterior) se ve

redondeado. Rodeando al cartílago, se ve una capa de tejido conectivo especializado correspondiente al pericondrio. Debajo de éste se ve la Matriz Cartilaginosa, intensamente basófila, homogénea, en cuyo interior se observan las lagunas o condroplastos en donde se alojan los condrocitos. También se ven algunos nidos celulares (grupos isogénicos). Rodeando a las lagunas se observan áreas más basófilas (condensación de condroitínsulfato), denominado Matriz territorial o Cápsula de la laguna.

4. **Músculo liso:** Es la parte correspondiente a la pared posterior. No hay cartílago sino en su lugar hay fascículos de músculo liso dispuestos transversalmente (Músculo traqueal) Se observan seccionadas longitudinalmente. Estas fibras (células) son fusiformes con citoplasma acidófilo intenso, núcleo en posición central, alargado y basófilo.
5. **Adventicia:** Rodeando por fuera a la tráquea, se observa una capa de tejido conectivo laxo, de color rosado pálido, con algunas fibras colágenas, fibroblastos y vasos sanguíneos.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de tráquea, 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Pulmón

---

## *Laboratorio no. 11 b*

S i s t e m a   R e s p i r a t o r i o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 19*

Pg 523 - 533

Son órganos pares, “sacos” aéreos de forma cónica, semejantes a esponjas, que ocupan cada uno el hemitórax correspondiente, o “caja torácica” (compuesta por huesos y músculos). Su punto de fijación es un pedículo unido al Mediastino, y son sostenidos en la parte baja, por el Diafragma, una estructura músculo-tendinosa. Se encuentran protegidos por una membrana fibroelástica, delgada y adherente, lisa, húmeda y brillante llamada Pleura Parietal, que se refleja también sobre los pulmones internamente, llamándose Pleura

Visceral.

Entre ambas hojas existe una delgada película de líquido tisular, el líquido pleural.

Los pulmones están formados por muchos sacos aéreos pequeñas, de pared delgada, en donde se efectúa el intercambio de gases. Desde el punto de vista mecánico, el pulmón es un sistema elástico mediante el cual ocurre la expansión (proceso activo) y la retracción (proceso pasivo), en forma rítmica, permitiendo en esa forma el intercambio aéreo.

---

### Guía de Estudio

1. Mencione las diferencias en la estructura de la pared de un bronquio y un bronquiolo:

---

---

---

2. ¿Qué son las *células de Clara* y en que parte del aparato respiratorio se localizan?

---

---

3. Definir *acino pulmonar* y *lobulillo pulmonar*

---

---

---

---

---

4. ¿Qué elementos constituyen la pared alveolar?

---

---

5. Describir los neumocitos tipo I y II.

---

---

---

---

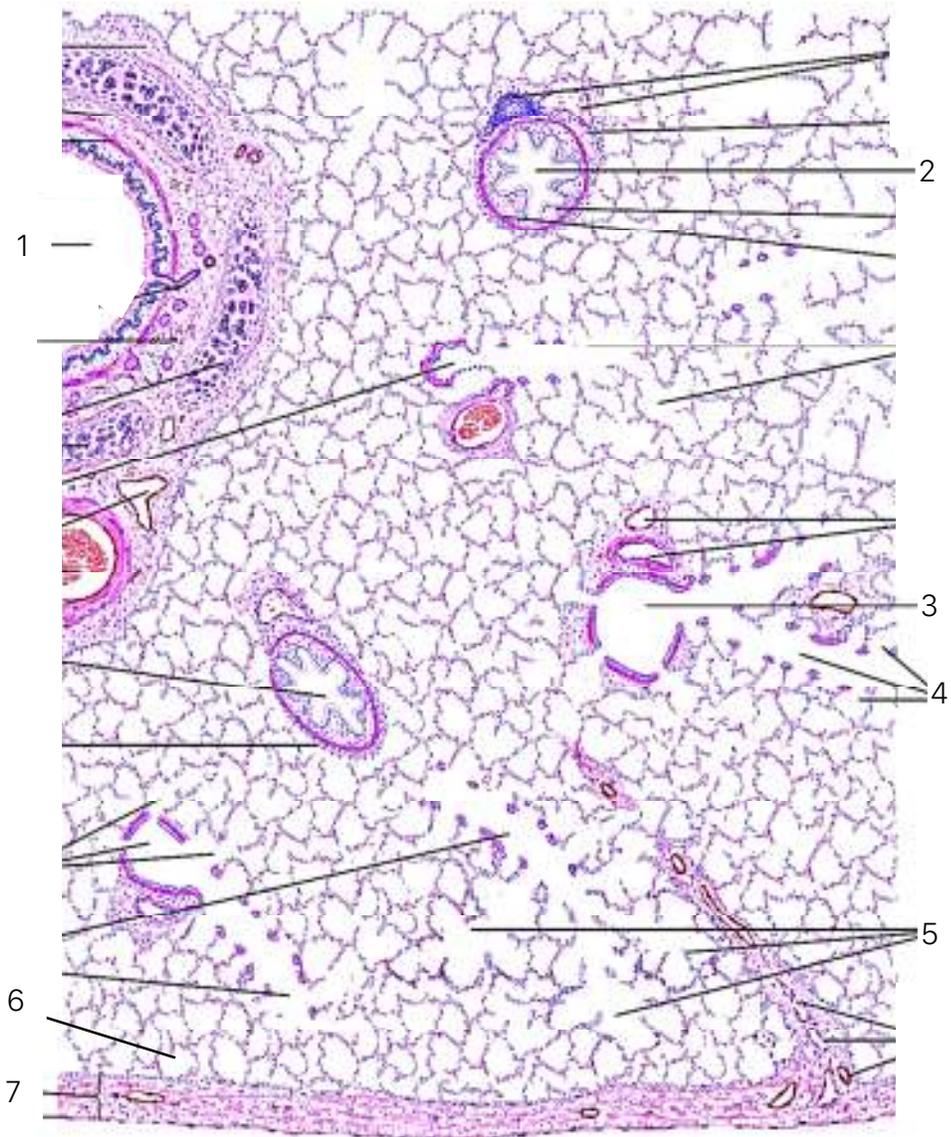
6. Describir los macrófagos alveolares

---

---

---

7. Anote el nombre de las estructuras que se le indican en el siguiente esquema



**Pulmon**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_  
4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_  
6 \_\_\_\_\_  
7 \_\_\_\_\_

## Descripción histológica

### Pulmón

El aspecto general de esta preparación es el de un encaje o el panal de abejas. Se observan las siguientes estructuras:

1. **Alvéolos pulmonares:** Son pequeños sacos con paredes delgadas, en los que se aloja el aire inspirado mientras se absorbe el oxígeno a través de sus paredes. Las paredes o tabiques alveolares están constituidas por:
  - a. *Células alveolares planas* (Alveolares Tipo I)
  - b. *C. alveolares grandes* (Tipo II) que secretan agente tensioactivo pulmonar.
  - c. *Células endoteliales de los capilares.*
  - d. *Fibroblastos intersticiales.*
  - e. *Macrófagos alveolares:* No forman parte de la pared sino que migran sobre su superficie luminal. Tamaño de 14 a 40 nm, con núcleo irregular; algunos presentan en su citoplasma un pigmento oscuro resultado de las partículas fagocitadas.

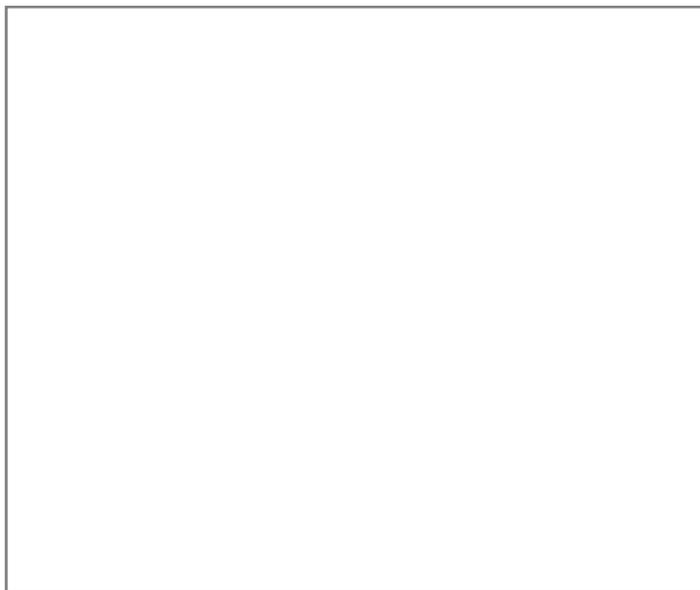
Formando parte de las paredes también se encuentran fibras colágenas y elásticas. Es en las paredes alveolares donde se realiza el intercambio oxígeno

gaseoso.

2. **Conductos Alveolares:** son vías que comunican los bronquiolos respiratorios y los alvéolos pulmonares.
3. **Bronquios intrapulmonares:** constituidos por
  - a. *Epitelio cilíndrico ciliado pseudoestratificado.*
  - b. *Lámina propia de tejido conectivo con fibras elásticas.*
  - c. *Músculo liso:* sus fibras rodean a las estructuras antes mencionadas. Se disponen en dos fascículos: uno en sentido de las manecillas del reloj y otro contrario, siguiendo un trayecto espiral longitudinal. Su contracción hace que la mucosa forme pliegues.
  - d. *Cartílago Hialino:* dispuesto en láminas irregulares. Se observa basófilo homogéneo.
  - e. *Tejido conectivo.*
4. **Bronquiolos:** constituidos por:
  - a. *Epitelio cilíndrico ciliado o cúbico simple.*
  - b. *Lámina propia de tejido conectivo con fibras elásticas.*
  - c. *Músculo liso de Reisseisen.*
  - d. *Tejido conectivo*
  - e. *Vasos* *sanguíneos.*

## Preparación histológica

De la preparación de Pulmón dibujar los sacos alveolares y cortes transversales de bronquios y bronquiolos, 10x.



Preparación:	_____
Tinción:	_____
Aumento:	_____
Descripción histológica:	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Vasos Sanguíneos

## Laboratorio no. 12 a

S i s t e m a C a r d i o v a s c u l a r

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 15

Pg 363 - 377

El cuerpo humano necesita un mecanismo para la distribución de oxígeno, nutrientes, hormonas y otras sustancias necesarias para el funcionamiento de células, tejidos y órganos, así como para recoger de ellas el dióxido de carbono y otros productos metabólicos y transportarlos a los órganos de excreción.

Este mecanismo está formado por una bomba muscular, el corazón, y dos sistemas de vasos sanguíneos con dos circuitos de circulación: la pulmonar, que se encarga de la oxigenación de la sangre, y la sistémica, que distribuye la sangre oxigenada al resto del organismo y recibe el dióxido de carbono.

En la circulación sistémica la sangre bombeada desde

el corazón pasa por arterias, de tamaño decreciente, hacia unas redes de capilares que la distribuyen a los tejidos, y regresa al corazón a través de venas de calibre creciente. En la circulación pulmonar, la sangre sale por arterias pulmonares y regresa por venas del mismo nombre luego de la hematosis.

Es importante conocer bien la estructura histológica de Arterias y Venas ya que son estructuras susceptibles de enfermar y que causan entidades clínicas que cada vez afectan con mayor frecuencia a la humanidad, como hipertensión arterial, aterosclerosis, venas varicosas (várices), etc.

### Guía de Estudio

1. Nombrar los diferentes tipos de arterias

---

---

---

2. Nombrar los 2 tipos de arteria elástica

---

3. Explicar en dónde se localizan los Vasa Vasorum de las arterias y por qué se les llama así

---

---

4. ¿Cuál es la capa más desarrollada de las arterias?

---

5. Mencionar 2 ejemplos de Venas de mediano calibre.

---

6. Explicar en dónde se localizan los Vasa Vasorum de las venas y por qué se les llama así

---

---

---

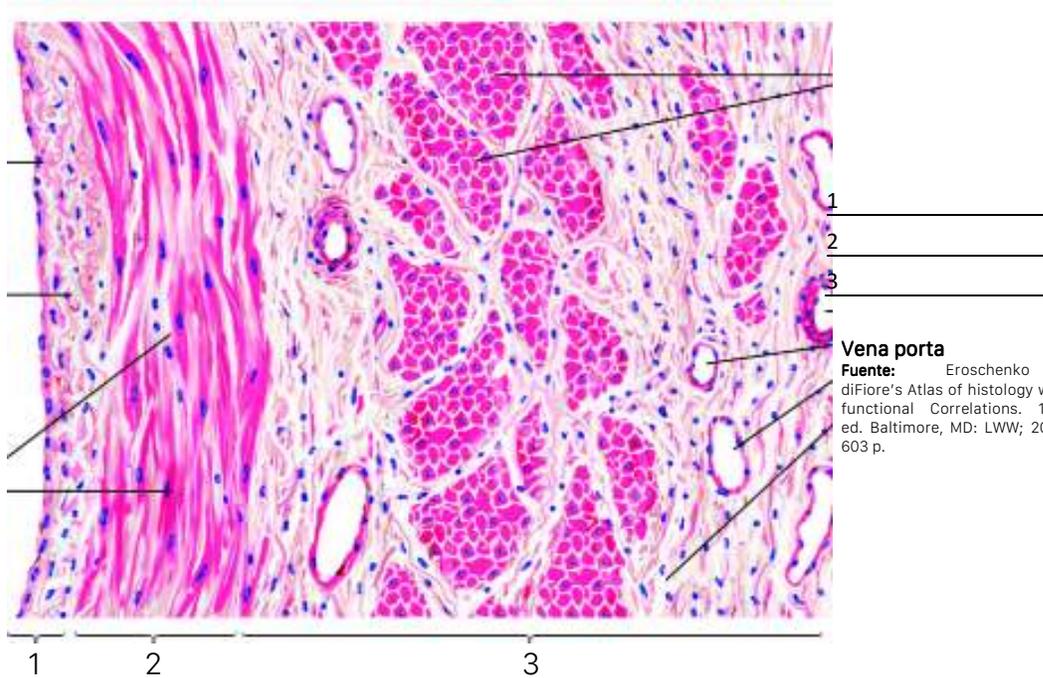
7. Escribir el nombre de la capa más desarrollada en las venas.

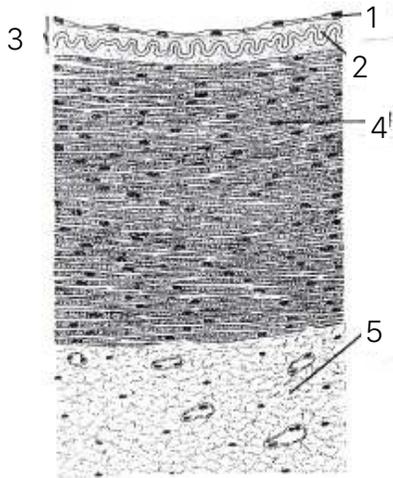
---

8. Realizar un cuadro comparativo entre las características histológicas de las paredes arteriales y venosas.

Vena	Arteria

9. Identificar las estructuras en las fotografías





- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_

**Arteria muscular**

Fuente: Junqueira LC, Carneiro J. Histología Básica. Salvat Editores. Brasil 1974.

**Descripción histológica**

*Arteria*

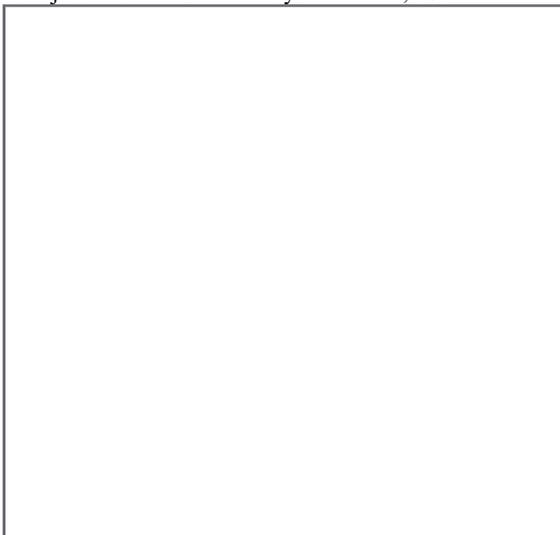
Su pared está constituida por 3 capas o tunicas, que de la interna a la externa son:

1. **Íntima:** Posee 3 subcapas de aspecto ondulado:
  - a. Endotelio: formado por una capa de células planas, con núcleos basófilos. Llamadas células endoteliales de la íntima.
  - b. Lámina Subendotelial: Constituida de tejido conectivo laxo, de apariencia acidófila.
  - c. Lámina elástica interna: Constituida por cordones mezclados de fibras elásticas.
2. **Media:** formada de:
  - a. Fibras Musculares Lisas: Dispuestas en for-

- b. Material Intercelular: Fibras colágenas y elásticas finas.
- c. Lámina Elástica Externa: Constituida por cordones longitudinales mezclados de fibras elásticas que, marcan el borde externo de la capa Media.
3. **Adventicia:** Formada de tejido conectivo laxo con fibras elásticas y algunas colágenas, fibroblastos. En esta capa observamos *vasa vasorum* (vasos de los vasos).

**Preparación histológica**

Dibujar una arteria muscular y describirla, 10x



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Descripción histológica

### Vena

Su pared está constituida por 3 capas que de la interna a la externa son:

1. **Íntima:** Posee 2 subcapas:
  - a. Endotelio: formado de una capa de células planas llamadas células endoteliales de la íntima.
  - b. Lámina subendotelial: Constituida de tejido conectivo laxo con fibras elásticas y fibroblastos. Es muy poco evidente.

No existe una verdadera lámina Elástica Interna.

2. **Media:** Se observan fibras musculares li-

sas; dispuestas circularmente alternan con fibras colágenas y pocos fibroblastos. Muy poco desarrollada.

3. **Adventicia:** Formada principalmente de tejido conectivo, donde predominan las fibras colágenas, fibras elásticas y se ven los núcleos de los fibroblastos, alargados y basófilos. Esta capa es la más desarrollada. Los *vasa vasorum* son abundantes en esta capa. En las venas de gran calibre, en esta túnica se observa músculo liso dispuesto longitudinalmente.

## Preparación histológica

Dibujar una vena y señalar los componentes histológicos de su pared, 10x.

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Músculo Cardíaco

---

## *Laboratorio no.12b*

S i s t e m a C a r d i o v a s c u l a r

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 15*

Pg 378 - 384

El corazón es un órgano muscular importante del sistema circulatorio y uno de los principales del organismo. Está compuesto por cuatro cámaras, dos aurículas y dos ventrículos, que se comunican a través de las válvulas cardíacas.

el *pericardio*, capa serosa que envuelve al corazón, el *miocardio* que funciona como un sincitio muscular, ayudado por fibras de conducción especializadas, y *endocardio*, comparable al endotelio y subendotelio vascular.

La pared del corazón está constituida por tres capas:

---

### Guía de Estudio

1. Indicar de qué tipo de músculo se compone el miocardio

---

2. ¿Qué otro nombre recibe la célula cardíaca?

---

3. ¿Cuáles son las capas de la pared cardíaca?

---

4. Describir las características histológicas de los miocitos cardíacos

---

---

5. Definir qué son los discos intercalares y qué otro nombre reciben

---

---

---

6. ¿Qué hay en el intersticio de las células cardíacas?

---

7. ¿Qué es pericardio?

---

---

8. Describir las características histológicas del epicardio

---

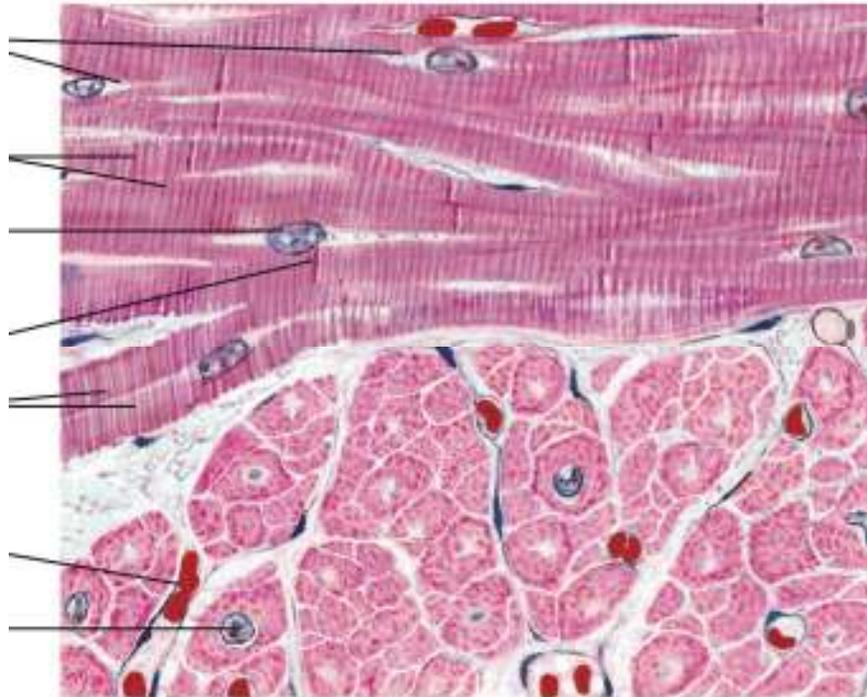
---

9. ¿Cómo está constituido el endocardio?

---

---

10. Identificar las estructuras en la imagen



#### Músculo Cardíaco

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

---

## Descripción histológica

### Miocardio

1. **Fibras musculares:**

Se observan **fibras con bifurcaciones en forma de pantalón y con varias anastomosis**. Cada fibra puede tener **1 ó 2 núcleos** dispuestos al centro de la fibra, de forma ovoide y color basófilo, con cromatina dispersa. Presenta **estriaciones transversas**, similares al músculo esquelético, las cuales pueden observarse al mover finamente el tornillo micrométrico. Se observan bandas oscuras, que marcan el límite celular. Estas bandas son **los trazos escaleriformes, discos intercalares o líneas de Eberth**, en donde se unen los extremos de las fibras y se encuentran las uniones gap para la conducción del potencial de acción entre las fibras.

2. **Tejido conectivo:** Se dispone entre las fibras musculares o intersticios. Constituye el intersticio del miocardio. Es de tipo laxo, constituido por los siguientes elementos:

- a. **Fibras colágenas:** de color rosado pálido.
- b. **Fibroцитos:** cuyos núcleos se ven alargados y basófilos.
- c. **Fibras de Reticulina**
- d. **Vasos sanguíneos:** abundantes, conteniendo glóbulos rojos en su interior.
- e. **Linfáticos:** que se observan como pequeñas agujetas.

## Preparación histológica

Dibujar y describir el corte histológico de corazón en 10x, una en corte transversal y otra en corte longitudinal.

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



# Tejido Hematopoyético mieloide

Médula ósea roja

*Laboratorio no. 13 a*

T e j i d o   S a n g u í n e o

Geneser F. **Geneser Histología**, 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 10*

*Capítulo 11*

Pg 241 – 251

Pg 253 – 256

El tejido hematopoyético supone del 4 al 6 % del peso corporal. Es un tejido blando, densamente celular, formado por los precursores de las células sanguíneas, macrófagos, células adiposas, células reticulares y fibras reticulares. Cuando las células de la sangre alcanzan su desarrollo en la médula ósea,

pasan a la circulación general a través de las paredes de los senos vasculares.

En la clasificación general del tejido conectivo, el tejido mieloide corresponde al tipo de tejido conectivo especializado. El tejido mieloide se divide en médula ósea roja y médula ósea amarilla,

## Guía de Estudio

1. Nombre del proceso de formación de las células sanguíneas.

---

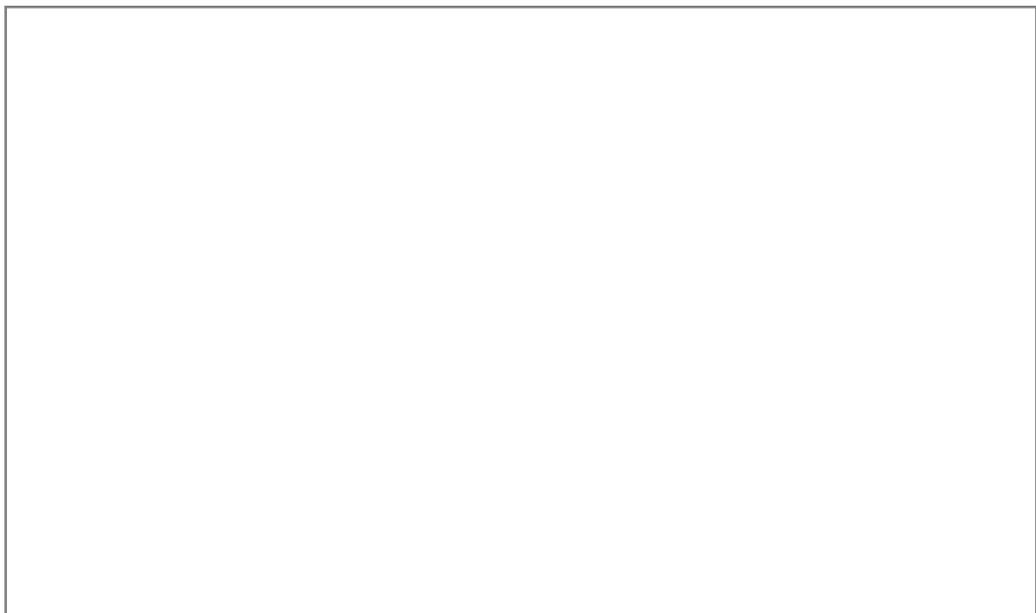
2. Mencionar cuatro órganos hematopoyéticos

---

3. Nombre de las células de donde derivan las plaquetas. Especificar en qué región de la médula ósea roja es posible localizarlas.

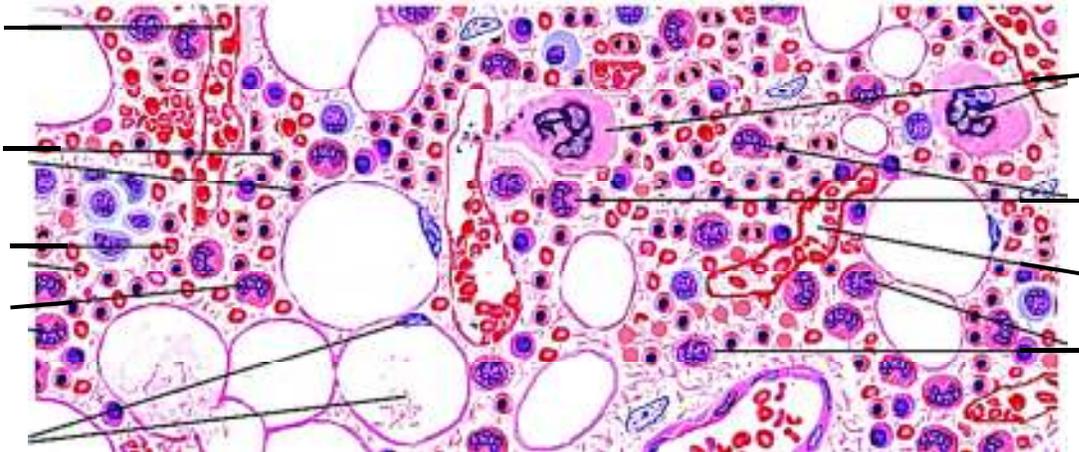
---

4. Realizar un esquema de eritropoyesis en donde se indiquen los precursores de las células en orden.



5. Identificar en el siguiente esquema las estructuras indicadas

- a. *Normoblastos*
- b. *Eritroblastos*
- c. *Eritrocitos*
- d. *Sinusoides*
- e. *Megacariocitos*
- f. *Células adiposas*
- g. *Mielocitos*



#### Médula ósea roja

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

---

## Descripción histológica

### *Médula ósea roja*

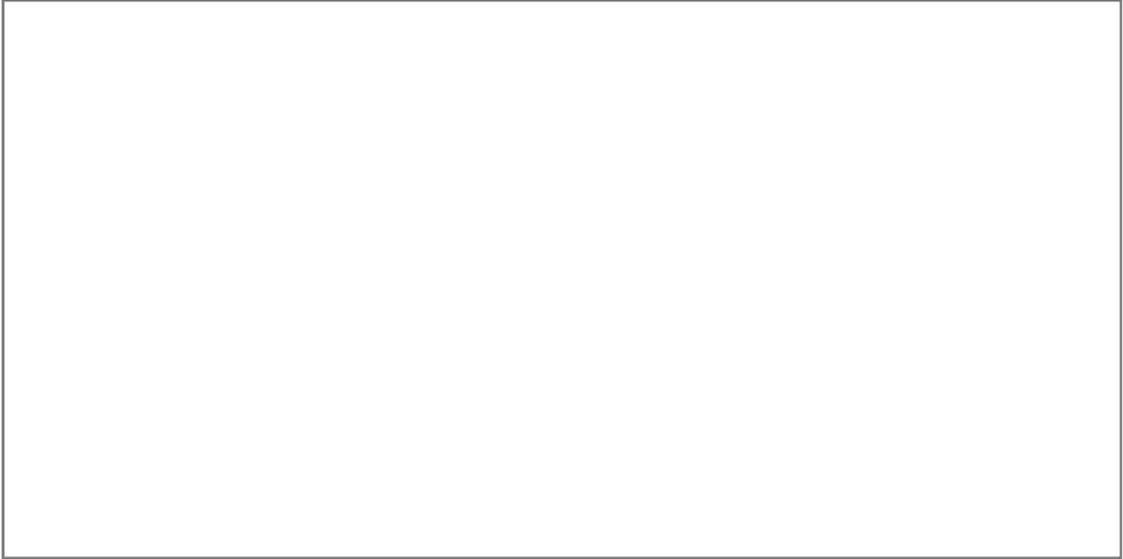
Localizada en los extremos proximales del húmero y fémur, en vértebras, costillas esternón y huesos ilíacos.

La Médula Ósea está formada por:

1. **Tejido conectivo reticular** (estroma de la médula)
2. **Senos vasculares** (sinusoides): de 50 a 75 micras de diámetro, formados por un revestimiento endotelial delgado y una membrana basal discontinua.
3. **Células reticulares**: Situadas por fuera de los senos venosos. Con muchas ramificaciones, sintetizan y mantienen la red de fibras reticulares.
4. **Células sanguíneas en desarrollo.**
  - a. Células madre hematopoyéticas
  - b. Eritrocitos en distintas fases de eritropoyesis
  - c. Leucocitos: en diferentes etapas de desarrollo
  - d. Megacariocitos
5. **Células adiposas**: Están cerca de los senos venosos.
6. **Macrófagos**: Dispersos por toda la médula ósea

## Preparación histológica

Dibujar y describir la observación microscópica de la preparación de médula ósea roja en 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

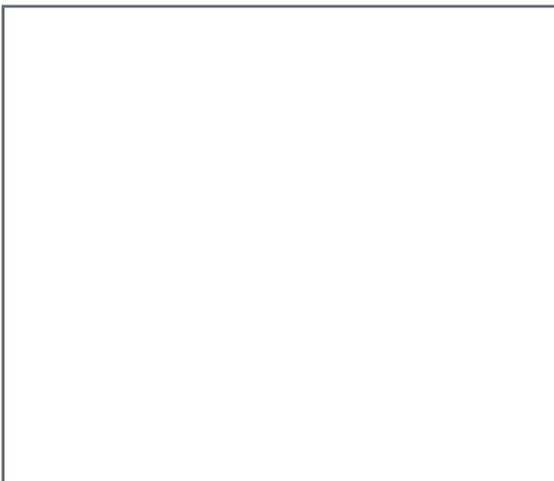
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

En el recuadro dibujar un megacariocito cerca de un sinusoides y realizar la descripción histológica.

Fecha \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Frote Periférico

---

## *Laboratorio no. 13b*

S i s t e m a C a r d i o v a s c u l a r

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 10

Pg 233 - 241

El Frote Periférico es un método de laboratorio que se utiliza para el estudio de las características citológicas de las células de la sangre.

La preparación y tinción de un frote de sangre o médula ósea es una técnica fundamental en hematología. Las preparaciones de extendidos deben realizarse con especial atención en la técnica para un resultado óptimo y válido.

Los frotos pueden hacerse sobre portaobjetos o sobre cubreobjetos. La técnica se facilita más utilizando cubreobjetos. No obstante, se prefieren los portaobjetos porque son más fáciles de manipular y menos fiables, pudiéndose archivar de inmediato.

Cualquiera de los tipos de laminilla que se utilice,

debe estar perfectamente limpia, sin grasa y seca.

Después de realizado el extendido se deja secar al aire. El tiempo y la forma de hacerlo, dependerá de la tinción a utilizar.

Existen diversas tinciones utilizadas para este propósito por ejemplo la tinción de Romanowky, Wright-Giemsa o Wright, siendo esta última las más utilizada; la cual fue modificada a partir de la tinción de Romanowsky por James Homer Wright, esta coloración contiene un colorante ácido –eosina- y uno básico –azul de metileno- en una solución de alcohol metílico.

---

### Guía de estudio

1. ¿Qué características citológicas se observan en un eritrocito en un frote periférico?

---

---

¿Qué es un reticulocito

2. ¿Cuáles son las características morfológicas del núcleo de un neutrófilo maduro?

---

---

---

3. ¿Cómo se denominan las formas inmaduras del neutrófilo y cómo se interpretan en clínica?

---

---

---

4. Describir las características citológicas de un linfocito observado en un frote normal

---

---

---

5. Explicar a qué se le denomina *serie granulocítica*

---

---

---

6. ¿A partir de qué célula se origina el monocito?

---

7. ¿Cuáles son las características distintivas de un eosinófilo y un basófilo en tinción de Wright?

---

---

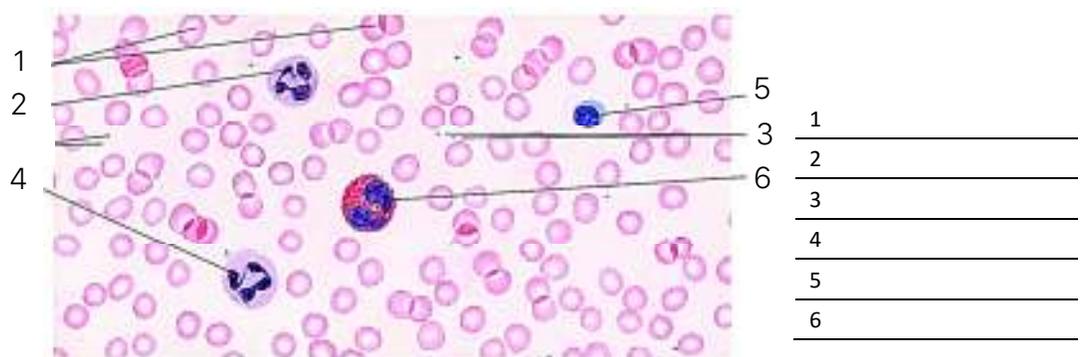
8. Citar los nombres de las tinciones más utilizadas en estudio de frotis de sangre

---

---

---

9. Identificar las células señaladas en el frote periférico



**Frote Periférico**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

---

## Elaboración de Frote Periférico

*Técnica sobre portaobjetos*

**Materiales:**

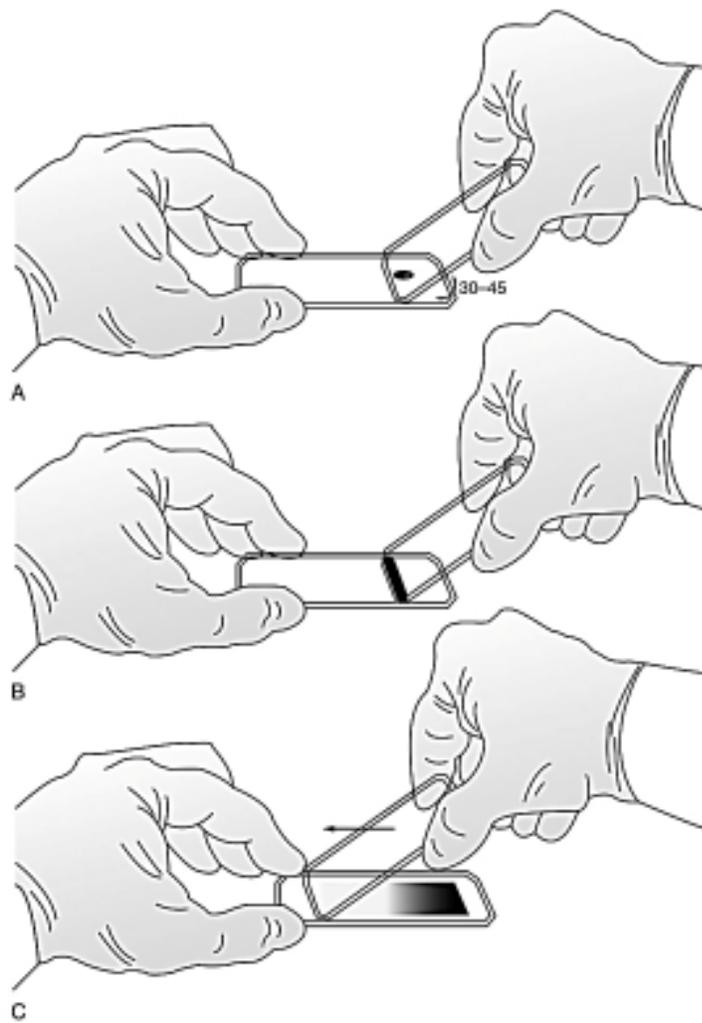
- Laminillas portaobjetos
- Lancetas
- Algodón
- Alcohol
- Guantes de látex
- Capilares sin heparina (opcionales)
- Procedimiento
- Tinción de Wright

**Procedimiento:**

Para obtener un frote periférico de buena calidad es

importante que la superficie de las laminillas este completamente libre de grasa, polvo, etc., se utilizará una laminilla para colocar una gota de sangre y otra como frotadora para realizar el extendido.

1. Verificar que ambas laminillas estén completamente limpias
2. Toma de muestra a través de la punción de un pulpejo del dedo (preferentemente el dedo anular), ambos estudiantes deberán tener las manos limpias y el estudiante que realizará el extendido deberá colocarse



guantes. Se punciona con la lanceta el pulpejo del dedo para extraer una gota de sangre y colocarla en la laminilla que servirá para hacer el extendido (no hacer presión en el dedo para que salga la sangre).

3. Con la laminilla que servirá de frotadora se recoge la gota de sangre de la laminilla portaobjetos y se extiende en el borde manteniendo un ángulo entre 30-45 grados
4. Manteniendo el ángulo de la laminilla frotadora se realiza una presión gentil y pareja y se extiende la gota en la otra laminilla porta-objeto.

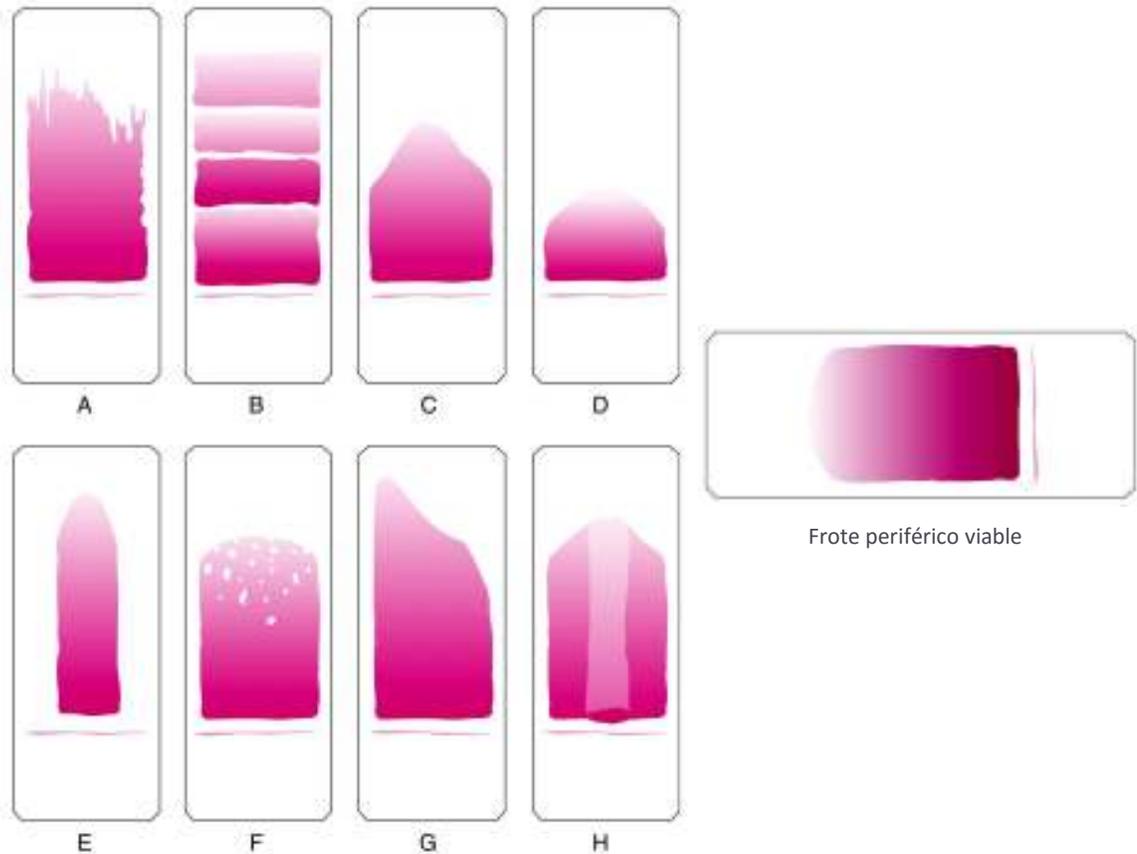
Si observamos que la gota de sangre es muy gruesa o se aprecia viscosa debemos bajar un poco el ángulo

de la frotadora y si la gota es demasiado delgada y líquida debemos subir el ángulo para obtener un frotis de buena calidad.

#### **Calidad del frote:**

Un frote periférico de buena calidad debe tener las siguientes características:

1. 2/3 de la laminilla deben estar cubiertos por el extendido
2. Su extremo es ligeramente redondeado
3. Es liso sin irregularidades, agujeros o estrías
4. Al moverlo bajo la luz se adquiere una apariencia como arcoíris
5. Toda la gota está extendida



Frotos periféricos incorrectos e inviables para su estudio

### Tinción:

Para colorearlo utilizaremos la tinción de Wright

1. Colocar el frote periférico secado al aire sobre una rejilla de tinción y cubrir completamente el portaobjetos con el colorante Wright dejándolo permanecer por un lapso de 5 a 8 minutos. Es importante que el colorante cubra completamente el portaobjetos
2. Al cabo de los 5 a 8 minutos se agrega una solución amortiguadora en este caso utilizaremos agua destilada, en la misma cantidad del colorante y cubriendo la superficie del portaobjetos lo dejamos por un lapso similar de 5 a 8 minutos o un máximo de 10 minutos.
3. Limpiar con agua corriente cuidadosamente hasta que el frote tenga una coloración rosada a simple vista.

4. Limpiar la parte de atrás del portaobjetos con papel mayordomo o algodón.

Características de una buena tinción de frote periférico:

- Los glóbulos rojos deben tener una coloración rosada o salmón
- Los núcleos de los glóbulos blancos deben ser de color azul oscuro o morado
- Los gránulos del citoplasma del neutrófilo deberán ser de color lila claro
- Los gránulos del citoplasma del eosinófilo deben ser color rojo o naranja
- Los gránulos del basófilo serán de color azul oscuro a negro

- El área entre las células deberá verse limpia y sin presencia de precipitado

### Evaluación de un frote periférico:

Con el objetivo 10X debemos iniciar el examen de la laminilla del frote para asegurarnos de la calidad del frote y de la tinción, así como, veremos la distribución de los glóbulos rojos y detectaremos aglutinación o fenómeno de rouleaux (aglutinación en pilas de los glóbulos rojos). También nos permite observar células de tamaño anormal como por ejemplo los blastos (células inmaduras).

Con el objetivo 40X encontraremos un área del frote en la cual los glóbulos rojos estén distribuidos de forma uniforme y casi sin tocarse unos a otros, aquí haremos el conteo de los glóbulos blancos observando 10 campos en los cuales contaremos cuantos glóbulos blancos se ven en cada campo hacemos un promedio y lo multiplicaremos por 2000 esto nos dará el estimado de cuantos glóbulos blancos tiene la persona.

El siguiente paso es evaluar el frote periférico con el objetivo 100X con este aumento podemos evaluar las características citológicas de los glóbulos blancos y los eritrocitos además en este objetivo podremos realizar el conteo estimado de plaquetas al igual que



Recorrido microscópico para evaluación de un frote.

con los glóbulos blancos, evaluaremos 10 campos y contaremos el número de plaquetas que se observa en cada campo hacemos un promedio y multiplicamos el resultado por 20,000.

### Referencias Bibliográficas

#### Diagramas de elaboración y evaluación de frote periférico.

Rodak B, Carr J. *Clinical Hematology Atlas*. Vol 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2013.

## Descripción histológica

### *Frote periférico*

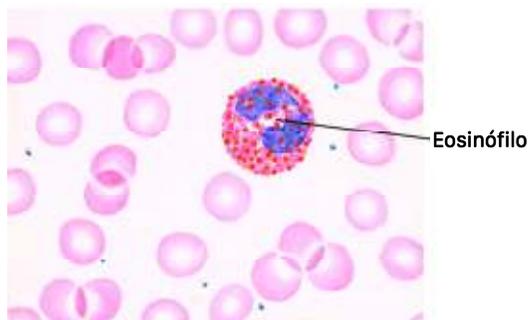
El examen del extendido de sangre es una parte importante de la evaluación hematológica. La tinción que se observa es la de Wright, la cual es una solución de eosina y una mezcla compleja de aminas, que incluyen el azul de metileno, azul B y otros derivados. Las líneas celulares observadas en el frote periférico y sus características son:

#### 1. Leucocitos

##### i. Leucocitos Granulosos (Polimorfonucleares)

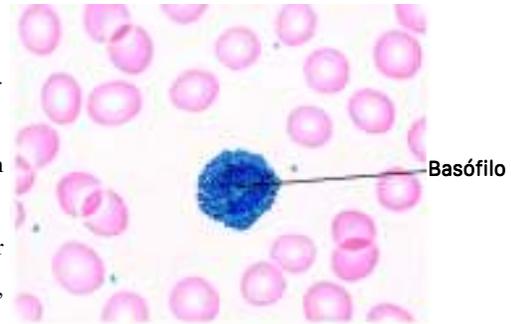
##### a. Eosinófilos.

- Tienen un diámetro medio de 13 micrómetros
- Su citoplasma contiene gránulos de mayores tamaños que los del Neutrófilo, grandes, redondos, que se tiñen de color rojo brillante.
- El núcleo tiene dos segmentos conectados, rara vez son más de tres.



b. Basófilos.

- Miden de 10 a 12 micrómetros de diámetro.
- El núcleo ocupa la mitad de la célula, son forma segmentada o irregular.
- El núcleo es pálido y suele estar oculto por gránulos grandes, oscuros de color azul, que se encuentran en el citoplasma.



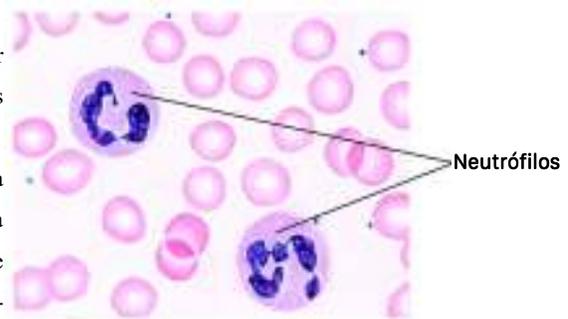
c. Neutrófilos:

- Son células que tienen un diámetro medio de 12 micrómetros.
- El núcleo es lobulado, se tiñe intensamente, es irregular y muchas veces asume forma comparables a letras como E, Z y S. Los lóbulos son segmentos de material nuclear conectados por delicados filamentos de cromatina.

a) Neutrófilo Segmentado: Tiene por lo menos dos de sus lóbulos separados por el filamento de cromatina.

b) Neutrófilo en Banda: Tiene una banda de material nuclear más gruesa que un filamento de cromatina, que conecta los lóbulos y presenta un núcleo en forma de U, de espesor uniforme.

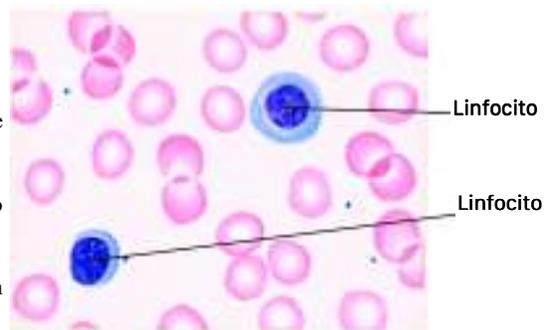
- El citoplasma en sí mismo es incoloro, está totalmente lleno de gránulos de 0.2 a 0.3 micrómetros, que adoptan un color entre marrón y rosado con la tinción de Wright. Aproximadamente las dos terceras partes de éstos son gránulos específicos y una tercera parte son gránulos azurófilos.



ii. Leucocitos no granulados (Mononucleares)

a. Linfocitos:

- Células mononucleadas que carecen de gránulos citoplasmáticos específicos.
- Son las células más pequeñas midiendo entre 6 a 10 micrómetros.
- Presentan un núcleo único, redondo, bien definido, pudiendo tener indentaciones.

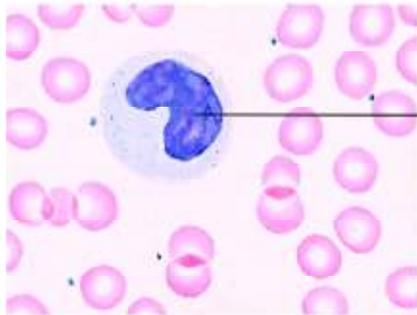


Contiene grumos de cromatina, teñidos de color oscuro. En la periferia del núcleo la cromatina se condensa.

- El citoplasma se tiñe de color azul, exceptuando una zona perinuclear clara.

b. **Monocitos:**

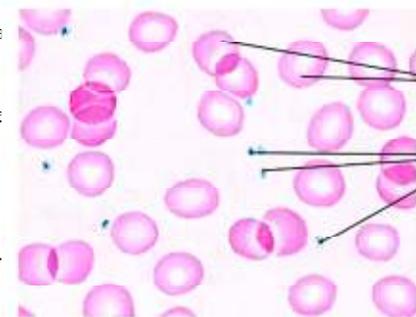
- Es la célula de mayor tamaño en la sangre normal, midiendo entre 14 a 20 micrómetros.
- Contiene un único núcleo parcialmente lobulado y fuertemente indentado o en forma de herradura o reniforme.
- El citoplasma es abundante, de color azul grisáceo y presenta un aspecto de vidrio esmerilado.



Monocito

2. **Eritrocitos:**

- Son células anucleadas, tienen forma de disco bicóncavo con un diámetro de 7.2 micrómetros y un grosor de 2.1 micrómetros cerca de su borde.
- Por su alta concentración de hemoglobina se tiñen de rojo.
- Son las células más abundantes en el frote periférico.



Eritrocitos

Plaquetas

3. **Trombocitos (plaquetas)**

- Fragmentos citoplasmáticos de megacariocitos.
- Son pequeños (2 a 4 mm de diámetro), irregulares.
- Pueden estar sueltos o aglutinarse.
- Se tiñen de color azul pálido o violeta con pequeños gránulos de color rojo o violeta.

## Preparación histológica

Dibujar y describir las siguientes líneas celulares, una en cada recuadro: eritrocitos y plaquetas, leucocitos granulosos  
leucocitos no granulosos, aumento 40x

	<p>Preparación: _____</p> <p>Tinción: _____</p> <p>Aumento: _____</p> <p>Descripción histológica: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	<p>Preparación: _____</p> <p>Tinción: _____</p> <p>Aumento: _____</p> <p>Descripción histológica: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	<p>Preparación: _____</p> <p>Tinción: _____</p> <p>Aumento: _____</p> <p>Descripción histológica: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 16*  
Pg 411 - 417

El sistema linfoide, formado por varios órganos y células, es el componente principal del sistema inmunitario. Participan en la defensa del organismo ante infecciones, agentes patógenos e incluso algunos tipos de cáncer.

El timo es un órgano linfoide, situado en el mediastino anterior y superior, por delante de los grandes vasos que salen del corazón. Está formado

por 2 lóbulos unidos firmemente por tejido conjuntivo. El Timo alcanza su peso relativo máximo al final de la vida fetal, pero su peso absoluto continúa creciendo y alcanza los 30 a 40 gramos en el tiempo de la pubertad. Entonces, empieza a sufrir involución que cursa rápidamente, hasta que, en el adulto, el órgano queda sustituido en su mayor parte por células adiposas.

### Guía de estudio

1. Describir la constitución histológica de la cápsula y los tabiques del timo.

---

---

---

2. Anotar las regiones en que se divide un lobulillo tímico y sus componentes celulares principales.

---

---

---

---

3. Describir brevemente los timocitos.

---

---

---

4. Anotar las características estructurales de las células reticulares.

---

---

---

5. Describir la situación y estructura histológica de los corpúsculos o cuerpos de Hassall.

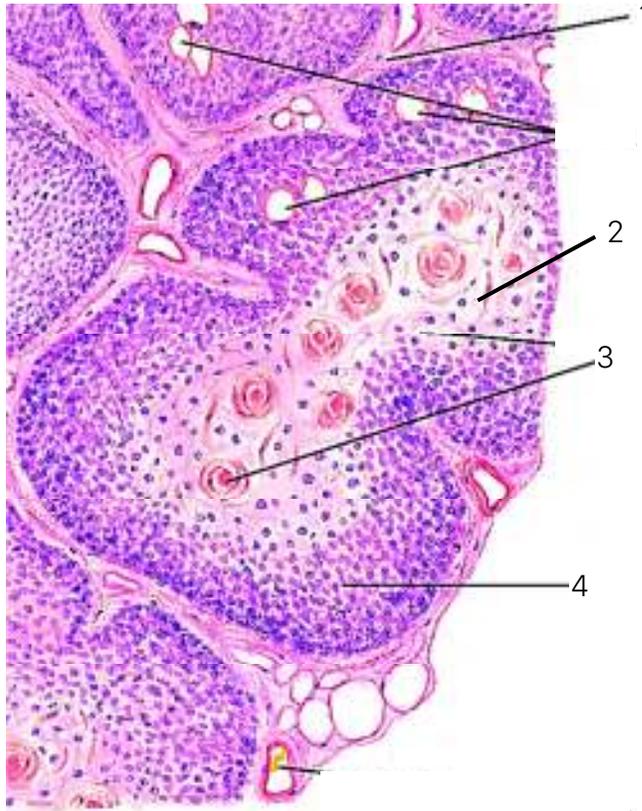
---

---

---

---

6. Identificar los componentes histológicos



**Timo**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_

---

## Descripción histológica

### *Timo*

Es un órgano linfoepitelial organizado en lobulillos.

#### 1. Estroma

- a. **Cápsula:** Es una condensación del estroma en la periferia, constituida por tejido conectivo con: Fibras colágenas, Fibras elásticas, Fibrocitos y vasos sanguíneos.
- b. **Tabiques conectivos:** Con los mismos elementos histológicos de la cápsula, parten de ella y dividen al órgano en lobulillos con forma poliédrica y en ellos se ven claramente dos zonas:

- i. **Corteza:** en la zona periférica.

- ii. **Médula:** en la zona central. Los dos contienen elementos parenquimatosos.

#### 2. Parénquima: Con las siguientes células:

- a. **Timocitos:** Son Linfocitos "T" de escaso citoplasma, núcleo basófilo. Tienen de 4 a 6 micras de diámetro. Se encuentran en mayor número al nivel de la Corteza y son más escasos en la zona Medular.
- b. **Epiteliocitos reticulares:** Son células grandes, con núcleo voluminoso, pobre en cromatina. El citoplasma es abundante e irregular, rosado pálido. Estas células for-

man una red laxa y extensa tanto en la Corteza como en la Médula siendo más evidentes en la zona Medular.

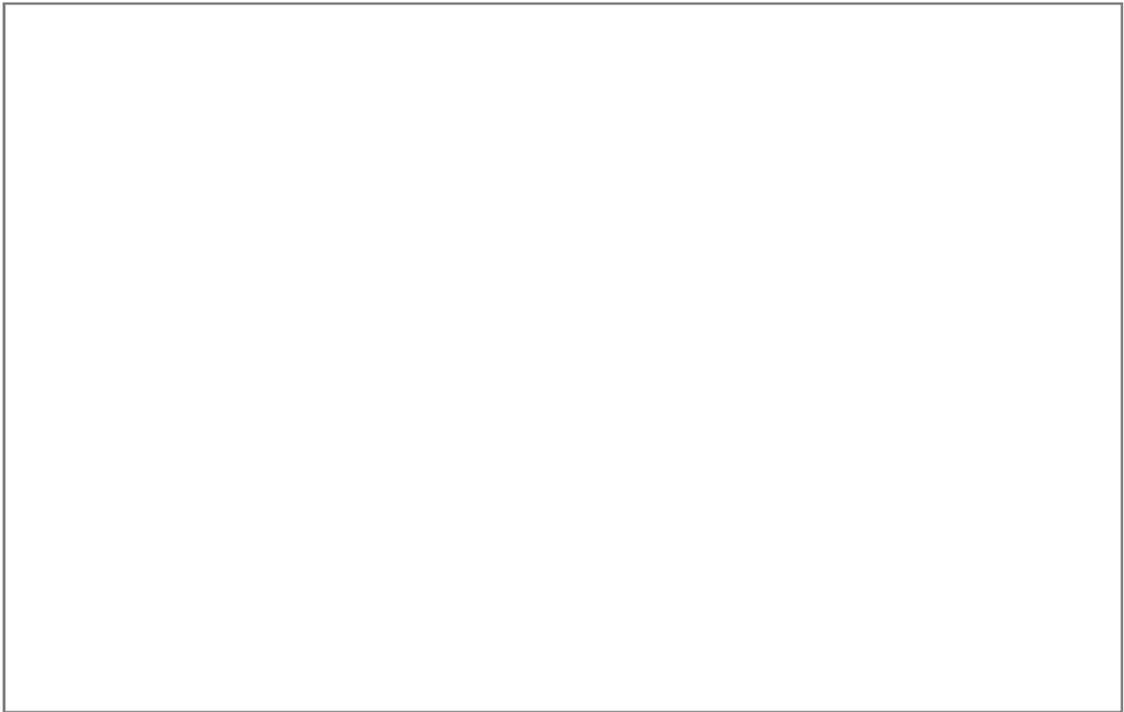
3. **Corpúsculos de Hassall:** Formaciones redondas, rosadas, cuya función se considera la secreción de interleucinas IL-4 e IL-7 para la diferenciación tímica y educación de linfocitos T. Se localizan en la zona Medular del lobuli-

llo. En su estructura tienen:

- a. *Zona Central:* Células degeneradas, formando láminas concéntricas que rodean una sustancia de aspecto coloidal que es acidófila.
- b. *Zona periférica:* De células planas con núcleo basófilo, dispuestas concéntricamente a semejanza de las capas de una cebolla.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de timo en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Ganglio Linfático

---

## *Laboratorio no.14b*

T e j i d o   h e m a t o p o y é t i c o   l i n f o i d e

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 16*

Pg 417 - 424

Los ganglios linfáticos forman parte del tejido hemopoyético ya que participan en la formación de células sanguíneas. Son estructuras con forma oval y otras adoptan la forma de un frijol o de riñón en miniatura.

Los ganglios están ubicados dentro del sistema circulatorio linfático; la linfa circula y pasa a través de ellos. Su función es filtrar, depurar y detectar diferentes tipos de antígenos presentes en la linfa y responder con la formación de determinado tipo de células.

Los ganglios están ubicados dentro del sistema circulatorio linfático; la linfa circula y pasa a través de ellos. Su función es filtrar, depurar y detectar diferentes tipos de antígenos presentes en la linfa y responder con la formación de determinado tipo de células.

---

### Guía de Estudio

1. Nombrar los elementos del estroma del ganglio linfático

---

---

---

2. Escribir el nombre de las zonas del ganglio linfático

---

---

3. Explicar qué es un centro germinativo y qué células lo conforman

---

---

---

---

4. ¿Localización del tejido linfoide difuso?

---

---

5. ¿Cómo se organiza el tejido linfoide en las diferentes zonas del ganglio linfático?

---

---

6. Escribir el nombre de las células que forman el parénquima del ganglio linfático

---

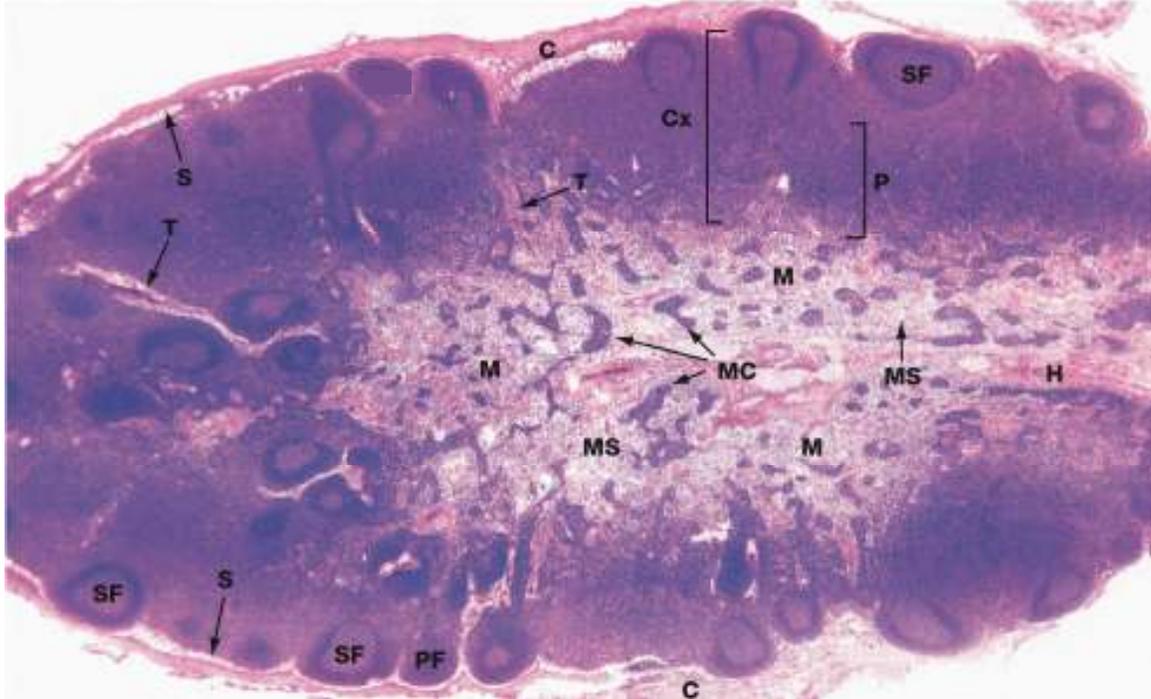
---

---

---

7. ¿Cuál es el espacio ubicado en el interior del ganglio linfático por donde circula la linfa?

8. En el recuadro escribir los nombres de las estructuras señaladas en la imagen con las literales solicitadas.



C x \_\_\_\_\_  
 S \_\_\_\_\_  
 C \_\_\_\_\_  
 S F \_\_\_\_\_

P F \_\_\_\_\_  
 T \_\_\_\_\_  
 M \_\_\_\_\_

**Ganglio**

Fuente: Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p

**Descripción histológica**

*Ganglio Linfático*

Estructura más o menos oval o reniforme, donde se nota una parte deprimida correspondiente al "hilio"

1. **Estroma** constituido por:

- a. *Cápsula*: es de tejido conectivo, que rodea al ganglio en todo su exterior; constituido por fibras colágenas, fibrocitos, se ven sus núcleos basófilos alargados y abundantes vasos sanguíneos.
- b. *Trabéculas*: de tejido conectivo, parten de la cápsula; son delgadas, solo abarcan la corte-

za externa (o paracorteza).

- c. *Red de fibras reticulares y células reticulares* que se conectan con la cápsula y las trabéculas.

2. **Parénquima**: constituido por:

- a. *Corteza*: constituida por tejido reticular, células dendríticas y dendríticas foliculares, linfocitos, macrófagos y células plasmáticas.
  - i. Corteza superficial nodular: contiene a los nódulos linfáticos.

- *Nódulos linfáticos:* Se localizan al nivel de la corteza externa. Son formaciones más o menos redondas, que tienen una zona central clara (Centro germinativo) con leucocitos, macrófagos, células reticulares dendríticas y algunas células plasmáticas. En la periferia se observan linfocitos que son pequeñas células con escaso citoplasma y núcleo basófilo. La corteza interna presenta tejido linfoide difuso.
  - *Senos marginales o subcapsulares:* Espacio claro entre la cápsula y los nódulos linfáticos, está revestido de endotelio y tiene células libres que en su mayor parte son linfocitos y macrófagos.
  - *Senos Laterales o Perinodulares o Corticales:* Espacios claros entre las trabéculas conectivas y los nódulos, revestidos de endotelio; se observan linfocitos y macrófagos.
- ii. Corteza profunda (paracorteza): constituida por células T. Se le llama dependiente del timo.
- b. *Médula:* Al nivel de la zona medular se encuentran cordones que se ramifican y anastomosan, constituidos por una redcilla de fibras reticulares y de células reticulares que encierran linfocitos pequeños, células plasmáticas maduras y macrófagos. Entre estos cordones, que poseen Linfocitos B, macrófagos y células dendríticas y reticulares, están los senos medulares.
    - i. Senos medulares: Son espacios localizados entre los cordones de tejido linfoide que se localizan en la médula y su estructura es igual a la de los senos descritos anteriormente.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de ganglio linfático en aumento 10x.

	Preparación: _____ Tinción: _____ Aumento: _____ Descripción histológica: _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
--	--

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Bazo

## *Laboratorio no. 14c*

T e j i d o   h e m a t o p o y é t i c o   l i n f o i d e

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 16*  
Pg 425 - 430

El Bazo es la unidad de tejido linfoide más grande que hay en el organismo. Es un órgano blando, friable, de color púrpura y es contráctil. Tiene aproximadamente el volumen de la mano empuñada y está situado en el hipocondrio izquierdo, por detrás de los arcos costales 9º, 10º y 11º.

El bazo es un complejo filtro de sangre; la depura de material en forma de partículas y de células envejecidas, y también brinda la defensa inmune contra

antígenos transportados por la sangre. En etapa prenatal también participa en la elaboración de células sanguíneas. Este órgano contiene gran cantidad de tejido linfoide y vasos muy peculiares que permiten a la sangre circulante, ponerse en contacto con macrófagos. Estas son sólo algunas de las funciones del bazo y a pesar de que son varias, no es un órgano vital ya que se puede vivir sin él.

---

### Guía de Estudio

1. ¿Qué estructuras constituyen el estroma del bazo?

---

---

---

---

2. Definir qué es pulpa blanca y qué elementos la constituyen

---

---

---

---

---

3. ¿Qué es pulpa roja y qué elementos la constituyen?

---

---

---

---

---

4. ¿Cuáles son los constituyentes de la cápsula y los tabiques del bazo?

---

---

---

5. ¿Cuáles son los elementos histológicos de los cordones esplénicos, pulpares o de Billroth?

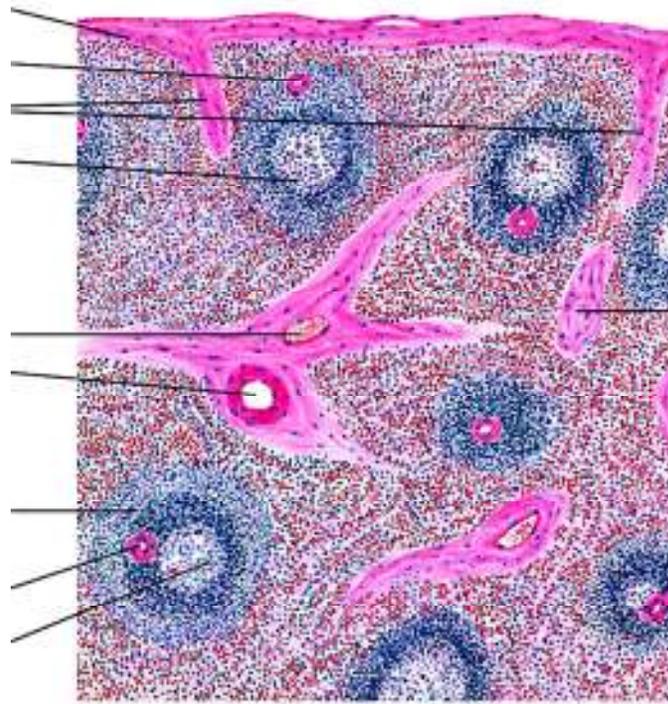
---

---

---

---

6. Indicar los nombres de las estructuras señaladas



**Bazo**  
**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW;

## Descripción histológica

### Bazo

1. **Mesotelio:** que rodea a la cápsula y corresponde a una capa única de células planas de las cuales observamos sus núcleos aplanados y basófilos.
2. **Cápsula:** se encuentra rodeando al órgano. Es de tejido conectivo denso, teñido de color rosado. Constituido por:
  - a. *Fibroblastos*
  - b. *Fibras colágenas*
  - c. *Fibras elásticas*
  - d. *Algunas fibras musculares lisas*
  - e. *Vasos sanguíneos.*
3. **Trabéculas:** de tejido conectivo denso, esparcidas en la sustancia del bazo, seccionadas

transversal, longitudinal y en su mayoría oblicuamente. Con los mismos constituyentes de la Cápsula.

### 4. Pulpa esplénica: Organizada en:

- a. *Pulpa Blanca:* Constituida por nódulos linfáticos más o menos redondeados y VLPA. Los nódulos presentan:
  - i. Linfocitos densamente aglomerados alrededor del centro Germinativo. Se observa oscura, de color basófilo.
  - ii. Centro Germinativo, con linfocitos, macrófagos, células reticulares, algunas células plas-

- máticas, se observa de color más claro.
    - iii. Arteria folicular.
  - b. *Pulpa Roja*: rodea a los nódulos linfáticos, y está constituida por:
    - i. Malla de fibras reticulares, de tipo abierta, suspendiendo a las células reticulares, macrófagos, eritrocitos, leucocitos, células plasmáticas
    - ii. Sinusoides: Son vías de paso de la sangre, que atraviesan la malla de fibras. Su pared está constituida por células endoteliales y material de membrana basal.
    - iii. Cordones de Billroth: Pulpa Roja entre dos sinusoides adyacentes. Constituidos por células sanguíneas extravasadas.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de bazo en aumento

10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 18*  
Pg 455 – 459

La lengua es un órgano constituido básicamente por haces entrelazados de músculo estriado que se encuentran cubiertos por una membrana mucosa. Su superficie ventral es lisa, pero la dorsal, en sus 2/3 anteriores, o Porción Palatina, está cubierta por una multitud de pequeñas prominencias que son las Papilas Linguales. El tercio posterior o Porción Faríngea, queda limitado de la parte anterior por un surco en forma de “V”, o surco terminal. Así los 2/3 anteriores corresponden al cuerpo de la lengua y el 1/3 posterior a la base de la lengua. En la superficie de la Porción Faríngea se observan unas prominencias nodulares debidas a la presencia de nódulos linfáticos, en la lámina propia, denominadas Amígdalas Linguales.

Los haces de músculo estriado de la lengua se entrelazan en ángulos rectos y corren en los tres planos del espacio, rodeados de tejido conjuntivo fibroelástico, constituyendo el endomisio y perimisio.

La mucosa de la lengua está constituida por un epitelio y una lámina propia de tejido conjuntivo que se adhiere firmemente al tejido intersticial del músculo, en donde también se localizan glándulas serosas.

La lengua tiene varias funciones. Interviene en la fonación, en sensaciones gustativas y táctiles, en la deglución, etc. También es útil en clínica ya que algunas enfermedades ocasionan cambios en su aspecto y estructura.

### Guía de Estudio

1. ¿Qué tipo de epitelio presenta la lengua?

---

2. Enumere los diferentes tipos de papilas, indique su forma, localización y estructura

---

---

---

---

---

3. Describir brevemente los tipos de glándulas linguales

---

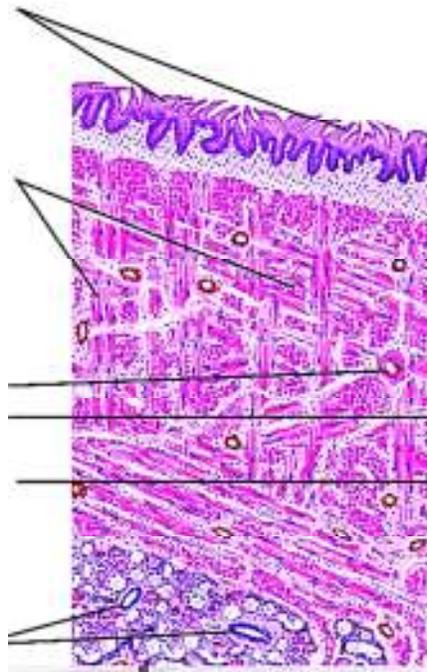
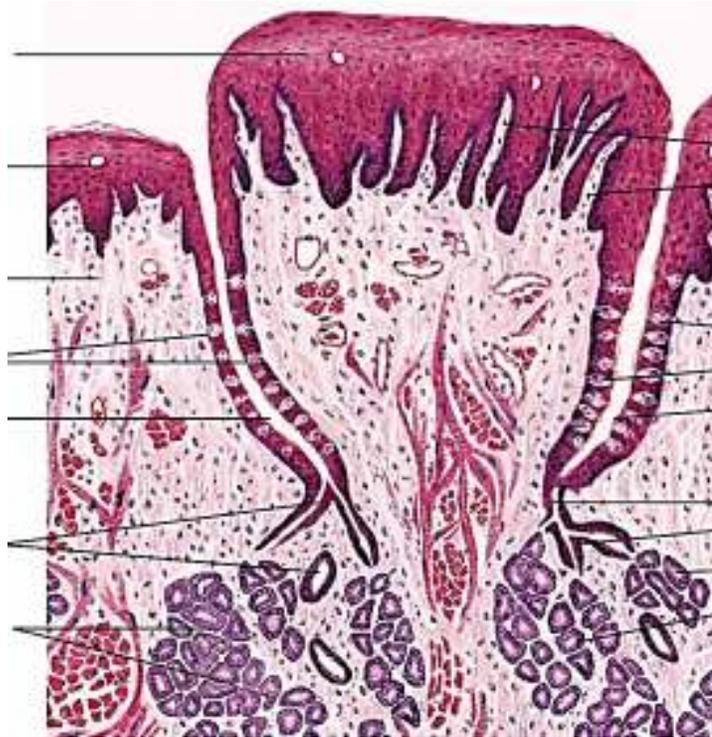
---

4. ¿Qué es botón gustativo y dónde se localiza?

---

---

5. Señalar las estructuras



**Lengua y papila**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

---

**Descripción histológica**

*Lengua (2/3 anteriores)*

**1. Mucosa:**

- a. *Epitelio plano estratificado no queratinizado*, cuyas células se disponen en estratos:

- i. Basal formado por una hilera de células cúbicas.
- ii. Medio, formado por varias capas de células poliédricas, y

iii. Superficial formado por células aplanadas.

b. *Lámina Propia*: constituida por tejido conectivo fibroelástico, teñido de color rosado pálido, con presencia de fibrocitos. Células adiposas y vasos sanguíneos.

La mucosa se dispone formando proyecciones constituidas por un núcleo central de lámina propia revestidas de epitelio; éstas son las **Papilas**:

- i. Filiformes: son altas, estrechas y de forma cónica.
- ii. Fungiformes: muy delgadas en su base y en la parte alta, dilatadas y uniformemente redondeadas.
- iii. Caliciformes o Circunvaladas, semejan la torre de un castillo rodeada de un foso, más estrechas al nivel de su inserción que en su superficie libre.

2. **Músculo estriado**: cuyas fibras han sido seccionadas en varios planos. Se observan teñidas de rosado intenso, con núcleos basófilos perifé-

ricos y estriaciones transversales.

La disposición de las fibras musculares de la lengua es característica de este órgano.

3. **Tejido conectivo fibroelástico**: situado entre las fibras musculares, con fibrocitos, células adiposas, vasos sanguíneos y nervios (secciones).

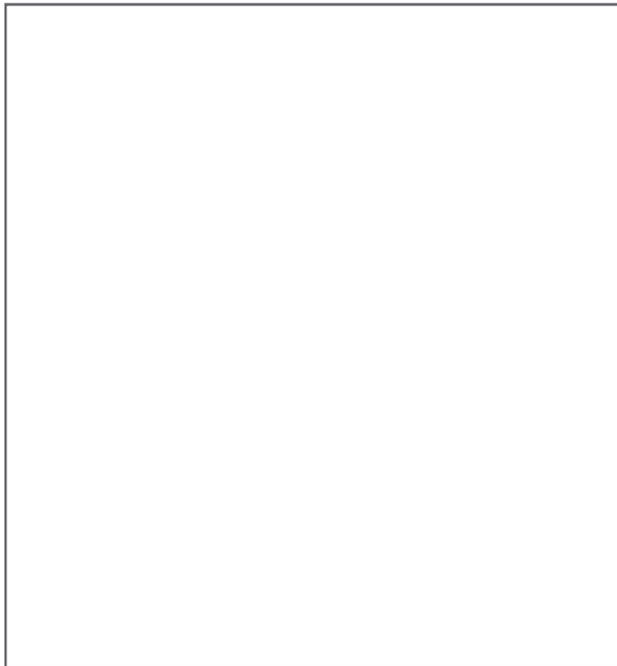
4. **Acinos glandulares**: situados en el tejido conectivo entre las fibras musculares. Se observan acinos serosos, constituidos por células triangulares, de citoplasma basófilo y granuloso. Su núcleo basófilo, redondeado, cerca de la base de la célula

También se observan acinos mucosos cuyas células tienen citoplasma menos basófilo, aspecto pálido y vacuolado. Núcleo aplanado, relacionado con la base de la célula.

5. **Conductos excretores**: situados en el tejido conectivo entre las fibras musculares estriadas. Estos conductos están tapizados por una doble hilera de células cúbicas, contienen en su interior, material de secreción.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de lengua en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Glándula Submaxilar

---

## *Laboratorio no. 15b*

S i s t e m a   D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 18*

Pg 459 – 463

En la cavidad bucal existen varias glándulas que vacían su secreción en ella y contribuyen a la formación de la saliva; por lo tanto, son glándulas salivales.

Sin embargo, como casi todas ellas son pequeñas, ese término se utiliza únicamente para designar a las mayores que son las parótidas, submaxilares y sublinguales.

La saliva es una mezcla que contiene agua, sales, gases, mucina, ptialina (enzima) y maltasa, restos celulares y otros. Tiene muchas funciones como lubricar la cavidad oral, limpiar restos celulares,

ayudar en el proceso de masticación, facilitar el proceso del habla, servir como amortiguador de la acidez, etc.

La Glándula Submaxilar es una glándula par, localizada en la superficie interna del cuerpo del hueso maxilar Inferior; desemboca su secreción en el suelo de la boca por delante de la lengua y detrás de los dientes incisivos Inferiores, mediante un conducto que se coloca uno frente al otro a los lados del Frenillo y que reciben el nombre de conductos de Wharton.

Esta glándula es del tipo túbulo alveolar compuesta

---

### Guía de estudio

1. ¿Cómo está constituido y organizado el estroma de la Glándula Submaxilar?

---

---

---

---

2. Esta glándula pertenece al grupo de Exocrinas. Por su estructura, ¿de qué tipo es?

---

3. ¿Qué son los “acinis” y cuántos tipos hay?

---

---

4. Describir una célula serosa y una mucosa

---

---

---

---

5. ¿Cuál es la estructura histológica de los diferentes conductos excretores de estas glándulas?

---

---

---

6. Identificar las estructuras indicadas



1 _____	6 _____
2 _____	7 _____
3 _____	8 _____
4 _____	9 _____
5 _____	10 _____

**Glándula Submaxilar**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

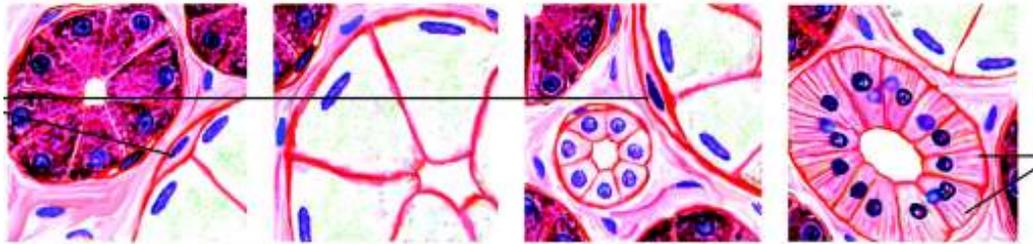
**Descripción histológica**

*Glándula Submaxilar*

1. **Cápsula** bien definida de tejido conectivo, teñida de color rosado pálido, con núcleos de fibroblastos y vasos sanguíneos.
2. **Tabiques:** Separaciones de tejido conectivo, que se extienden al interior de la glándula, a partir de la cápsula, y la dividen en lóbulos y lobulillos, conteniendo núcleos de fibroblastos, células adiposas, vasos sanguíneos y conductos excretores.
3. **Unidades secretorias ó Acinos Glandulares:**
  - a. *Serosos* (la mayor parte): constituidos por células de forma aproximadamente piramidal, cuyos vértices se reúnen y conforman una pequeña luz, difícil de observar. Las células presentan citoplasma basófilo hacia la base y granuloso hacia el vértice. Su núcleo es basófilo y redondeado cerca de la base.
  - b. *Mucosos:* constituidos por células piramidales con citoplasma pálido y vacuolado. El núcleo es basófilo aplanado, aplicado contra la base de la célula.
  - c. *Mixtos (algunos):* constituidos por unidades mucosas rodeadas de agregados semilunares de células serosas, denominadas medias lunas serosas (Medias Lunas de Gianuzzi). Entre los acinos y situadas en el tejido conectivo, se observan células adiposas.
4. **Conductos Excretores:**
  - a. *Interlobulillares:* de gran calibre con

revestimiento epitelial de células cilíndricas, luz amplia y rodeadas de tejido conectivo correspondiente al tabique que lo alberga:

b. *Intralobulillares*: más pequeños, revestidos de un epitelio cúbico y rodeados de poca cantidad de tejido conectivo.



Acino Seroso

Acino Mucoso

Conducto intercalado

Conducto estriado

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de glándula submaxilar en aumento 10x.

Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Esófago

## Laboratorio no. 16a

S i s t e m a   D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 15*  
Pg 471 – 474

El Esófago se extiende desde la faringe, al nivel del cartílago cricoides en el cuello, pasando a través del tórax, continuándose con el estómago en la unión esofagogástrica, inmediatamente por debajo del diafragma, penetrando por el pilar diafragmático izquierdo.

Tiene una longitud de 25 – 30 cm; presenta la dispo-

sición organizativa del tubo digestivo, es decir: mucosa, sub-mucosa, muscular y adventicia.

Su capa muscularis mucosæ es altamente desarrollada y, excepto por el momento de paso de alimentos, agua o ambos, su luz es pequeña y colapsada. La capa muscular circular constriñe al órgano, lo que ocasiona los pliegues longitudinales característicos

### Guía de Estudio

1. Enumerar las estructuras de las que se compone la mucosa esofágica

---

---

---

---

2. Describir la capa muscular externa esofágica en sus diferentes porciones (tercios del tubo esofágico)

---

---

---

---

3. El segmento esofágico 1 a 2 centímetros por debajo del diafragma, ¿qué tipo de epitelio presenta?

---

4. ¿En qué capa de la pared esofágica se encuentran las glándulas y qué tipo de secreción presentan?

---

5. ¿En dónde se localiza la unión escamo-columnar esofágica?

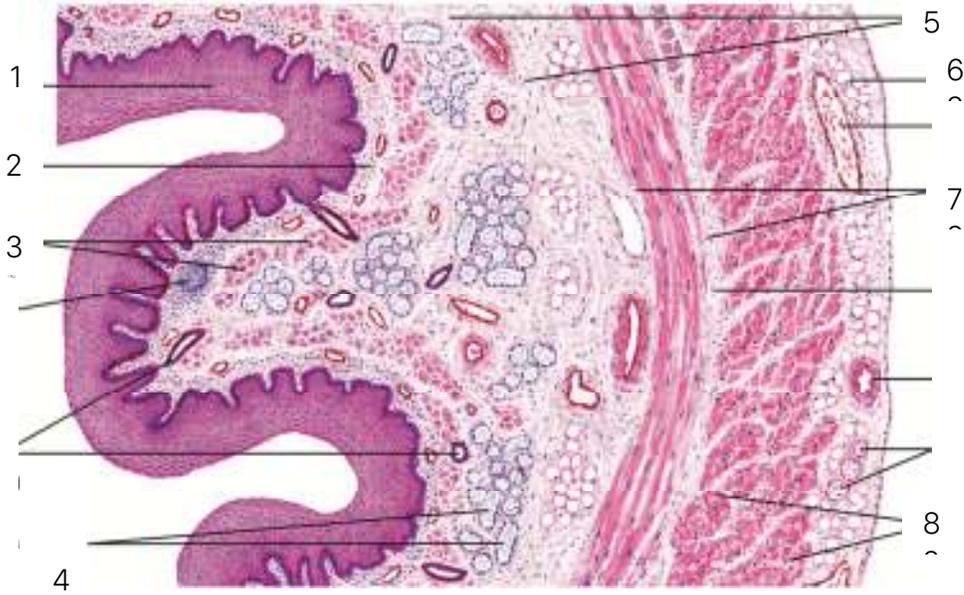
---

6. ¿Cómo se denomina a la capa más externa de la pared esofágica y cuál es su diferencia con la serosa?

---

---

7. Identificar las estructuras indicadas en el esquema.



- |         |         |
|---------|---------|
| 1 _____ | 6 _____ |
| 2 _____ | 7 _____ |
| 3 _____ | 8 _____ |
| 4 _____ |         |
| 5 _____ |         |

**Esófago (Tercio superior)**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

**Descripción histológica**

*Esófago*

Presenta cuatro capas que, de la luz del órgano hacia afuera son:

**1. Mucosa:**

- a. *Epitelio plano estratificado no queratinizado.* siendo las más profundas cilíndricas o cúbicas, las situadas en la parte media (tres o cuatro capas de células) poliédricas y las más superficiales aplanadas.
- b. *Lámina propia* o capa de tejido conectivo laxo, teñida de color rosado pálido. Esta capa sostiene el epitelio. Se observan vasos sanguíneos y fibroblastos, y en ocasiones algunos folículos linfoides.
- c. *Muscularis mucosæ:* Capa de músculo liso muy desarrollada. Sus células se observan eosinofílicas. Está dispuesta en dos estratos

(interno circular y externo longitudinal).

- 2. **Submucosa:** Situada por fuera de la muscularis mucosæ. Es de tejido conectivo laxo, se observa de acidófila débil. Contiene vasos sanguíneos arteriales, vénulas y capilares. Se observan también fibroblastos, fibras colágenas, elásticas y glándulas mucosas túbuloacinares compuestas, débilmente eosinófilas, así como conductos excretores de las glándulas, con telio cúbico simple.
- 3. **Capa Muscular Externa:** fuertemente acidófila, esta capa se encuentra distribuida en dos estratos: Interno, dispuesto circularmente, y Externo, longitudinalmente. En el tercio superior esofágico hay músculo esquelético estriado, mientras en el inferior hay músculo liso. En el tercio medio se

da una transición entre los dos tipos de musculatura, por lo que no es extraño encontrar ambos en una preparación histológica.

Contiene vasos sanguíneos y tejido conectivo laxo entre las fibras musculares. Entre las dos capas de músculo, se observa el Plexo Mientérico

ó de Auerbach, con tinción eosinófila débil.

4. **Adventicia:** Es la más externa. Está constituida por tejido conectivo laxo, en el cual se observan fibroblastos, fibras colágenas, elásticas y vasos sanguíneos; la capa se ve débilmente eosinófila

### Preparación histológica

Dibujar y describir las observaciones de la preparación de esófago en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Estómago

---

## *Laboratorio no. 16b*

S i s t e m a   D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 15*

Pg 378 - 384

El tubo digestivo tiene un plan general de organización, que empezando con el esófago, presenta cuatro capas características, halladas en forma constante a lo largo de dicho tubo: mucosa, submucosa, muscular y serosa. En los diferentes segmentos del tubo digestivo, las modificaciones que ocurren son más frecuentes en la mucosa y éstas son de gran importancia.

Además, contiene una mezcla de diferentes tipos de células epiteliales, y dentro de ellas, las secretoras, parietales, principales y mucosas. El sistema nervioso autónomo está representado por dos plexos nerviosos

que se inician al nivel del esófago: Mientérico o de Auerbach y Sub-mucoso o de Meissner.

El estómago se extiende desde el esófago hasta el duodeno. En la unión esófago-gástrica, el cambio de epitelio se reviste de una importancia particular para esta estructura. Para su estudio histológico, el estómago tiene tres regiones:

- a) Región del Cardias.
- b) Región Fúndica (incluye el cuerpo y fondo anatómicos)
- c) Región Pilórica.

---

### Guía de Estudio

1. ¿Qué tipo de epitelio se encuentra en la mucosa gástrica?

---

2. Enumerar los elementos histológicos de la lámina propia gástrica

---

---

---

---

3. ¿Cuál es la función de las células principales y cuáles son sus características histológicas?

---

---

---

4. ¿Cuál es la función de las células parietales y cuáles son sus características histológicas?

---

---

---

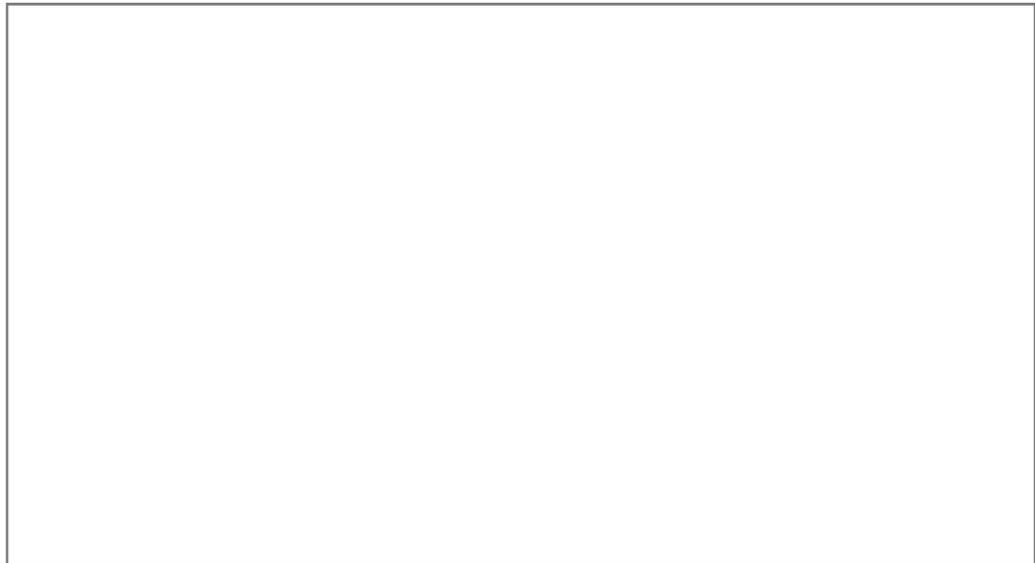
---

5. ¿Cómo es la distribución de la capa muscular externa del estómago?

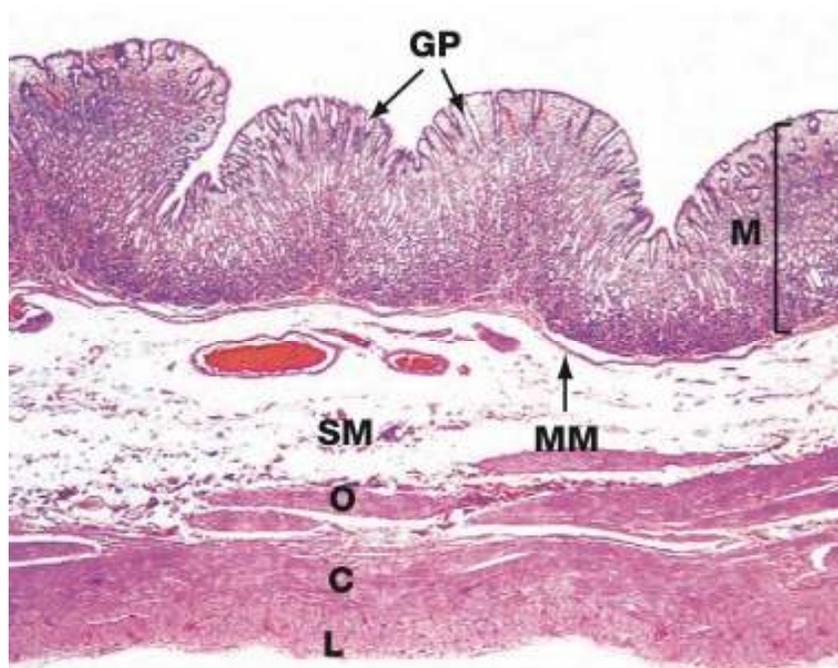
---

---

6. Esquematizar una glándula gástrica y señalar sus partes



7. Identificar las capas de la pared gástrica de acuerdo a las iniciales escritas.

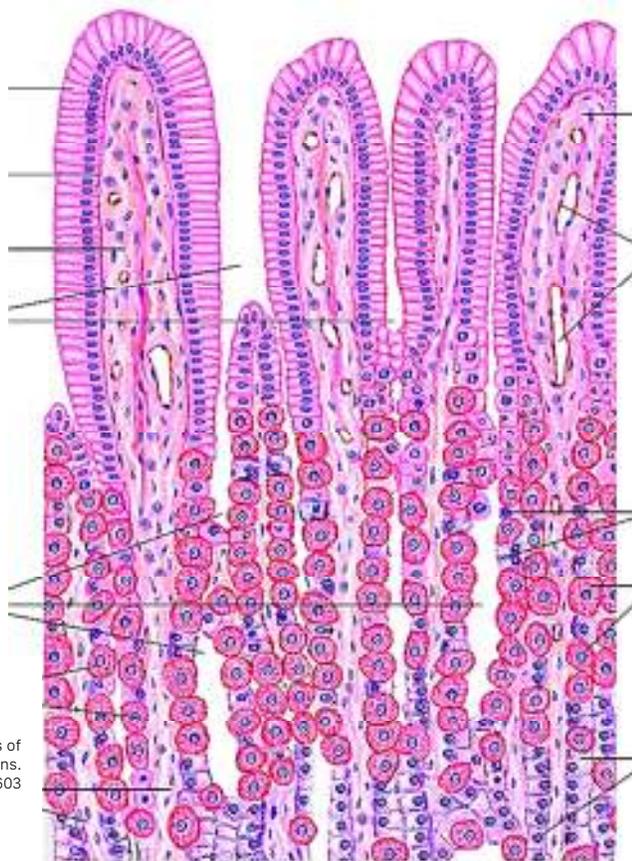


GP \_\_\_\_\_  
 SM \_\_\_\_\_  
 MM \_\_\_\_\_  
 M \_\_\_\_\_

O \_\_\_\_\_  
 C \_\_\_\_\_  
 L \_\_\_\_\_

**Estómago**

Fuente: Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p



#### Glándulas fúndicas

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Estómago (*fundus*)

El Estómago es un órgano cuya pared está constituida de cuatro capas, que de adentro hacia fuera son:

1. **Mucosa:** Presenta las siguientes estructuras:
  - a. **Epitelio de revestimiento:** Formado de células cilíndricas dispuestas en un solo estrato, con citoplasma claro. Cuyos nombres son: mucosas, parietales, principales, endocrinas.
  - b. **Lamina propia:** De tejido conectivo laxo, de color rosado pálido, con abundantes linfocitos, vasos sanguíneos y algunos nódulos linfoides. Se encuentra abarrotada por:
    - i. Criptas gástricas: Tapizadas por un epitelio cilíndrico alto simple, con células de citoplasma claro, similar al de revestimiento.
    - ii. Glándulas fúndicas o gástricas

propias: Son de tipo tubuloso simple, con esta coloración se pueden ver formadas de células: **Principales o Zimógenas** que delimitan la luz de la glándula; son cilíndricas y su citoplasma es fuertemente basófilo. **Parietales u oxínticas** de color rojo intenso, núcleo ligeramente excéntrico. Son de forma piramidal y células cilíndricas con citoplasma acidófilo claro (mucosecretoras).

#### Mucosas del cuello

#### Endocrinas

#### Células madre

- c. **Muscularis mucosae** : Formada de células musculares lisas con citoplasma rosado intenso.

2. **Submucosa:** De tejido conectivo laxo, de co-

lor rosado pálido, muy vascularizada. Se ven venas, arterias, capilares y linfáticos. También fibroblastos, fibras de colágeno finas y fibras elásticas. Presenta el plexo submucoso de Meissner.

- 3. **Muscular:** Formada de fibras musculares lisas de color rosado intenso, dispuestas en

sentido oblicuo, circular y longitudinal. Entre la capa media y la externa, observamos el plexo mientérico o de Auerbach.

- 4. **Serosa:** De color rosado pálido, formada de una delgada capa de tejido conectivo laxo tapizada por células planas en una sola capa (**mesotelio**).

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de estómago en aumento 10x



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



# Duodeno

## Laboratorio no. 17a

Sistema Digestivo

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
Capítulo 15  
Pg 484 – 491

El Duodeno es la primera porción del Intestino Delgado. Su longitud es de 25 cm aproximadamente en el adulto. Para su estudio histológico se consideran cuatro capas: Mucosa, submucosa, muscular externa y serosa. La Mucosa posee epitelio, lámina propia y *muscularis mucosæ*. El epitelio es cilíndrico, simple, con células **Caliciformes** dispersas entre las mismas.

Una característica importante del intestino delgado es que la mucosa forma prolongaciones digitiformes o en

forma de hoja, llamadas **Vellosidades Intestinales**, constituidas por epitelio y lámina propia.

En la base de las Vellosidades se abren las glándulas intestinales o Criptas de Lieberkühn, las cuales ocupan la lámina propia y se extienden en profundidad hasta la *muscularis mucosæ*. En la submucosa del duodeno se localizan glándulas tubulares productoras de moco, que reciben el nombre de glándulas de Brunner.

### Guía de Estudio

1. Tipo de epitelio presente en la mucosa duodenal

---

2. Describir las características histológicas de las vellosidades intestinales.

---

---

---

---

3. Nombre de las estructuras duodenales mucígenas.

---

4. Nombre de las células del intestino delgado especializadas en absorción y

---

5. Descripción de la función de las células caliciformes.

---

---

6. Enumerar las células que forman parte de la glándula intestinal o cripta de Lieberkühn

---

---

---

7. Describir las estructuras halladas en la lámina propia de la pared duodenal

---

---

8. Identificar las estructuras



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_
- 8 \_\_\_\_\_

**Duodeno**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

**Descripción histológica**

*Intestino delgado (duodeno)*

Es un órgano tubular cuya pared presenta 4 capas.

- 1. **Mucosa:** Están presentes 3 subcapas que son:
  - a. **Epitelio:** Formado por células cilíndricas en un solo estrato, con citoplasma pálido y núcleo color violeta. Intercaladas con éstas, se encuentran las células Caliciformes, que se ven redondeadas y claras.
  - b. **Lámina Propia:** Es de tejido conectivo laxo, se observa rosado pálido, en donde encontramos: vasos sanguíneos, vasos linfáticos y linfocitos, algunos agrupados (nódulo linfático) y otros diseminados, con núcleos redondos, pequeños y morado in-

tenso. También se ven núcleos de fibroblastos, fibras colágenas y elásticas.

Una característica importante del intestino delgado es que la mucosa forma prolongaciones digitiformes o en forma de hoja, llamadas **Villosidades Intestinales**, constituidas por epitelio y lámina propia.

- **Glándulas Intestinales:** También llamadas Criptas de Lieberkühn, formadas por células cilíndricas (rosado pálido). Intercaladas se encuentran las células Caliciformes (descritas arriba).
- c. **Muscularis Mucosæ:** Es de fibra muscular lisa. Se observa de color rosado intenso y se encuentra fragmentada por la presencia

de numerosas glándulas **de Brunner**. Sus células son fusiformes, con núcleo basófilo central y único.

2. **Submucosa:** Constituida por tejido conectivo laxo y se observa de color rosado pálido. En ella encontramos:

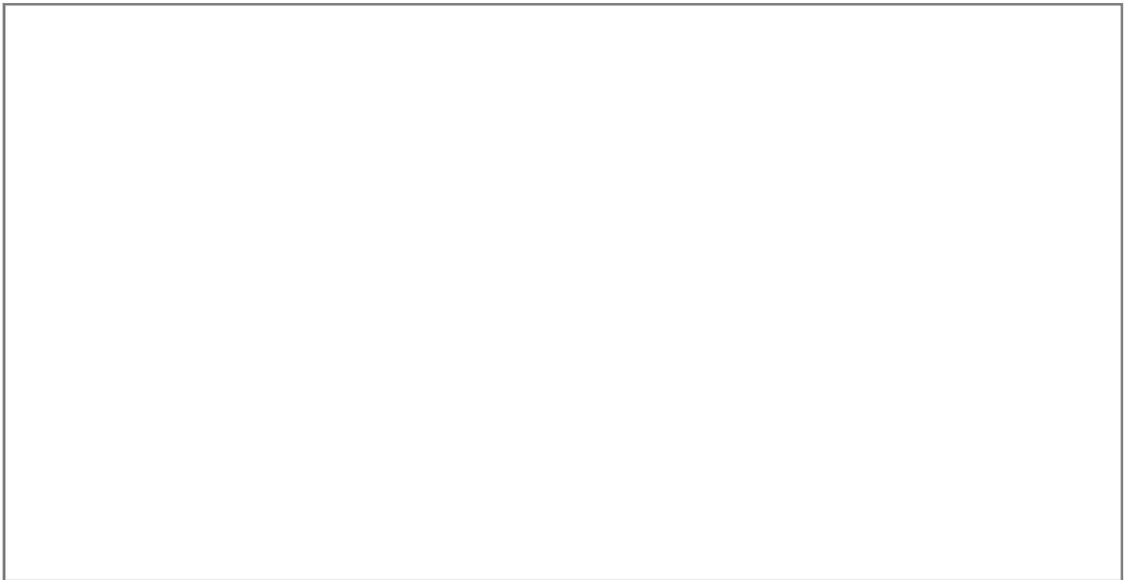
a. *Glándulas de Brunner:* Estas glándulas invaden totalmente la submucosa. Son tubulares compuestas y están seccionadas longitudinal y transversalmente. Están formadas por células cilíndricas en un sólo estrato cuyo citoplasma se ve claro y vacuolado. Su núcleo basófilo, rechazado hacia la base.

3. **Muscular:** Es de fibras musculares lisas. Se observan de color rosado intenso y se dispone en dos estratos. El más interno dispuesto circularmente y se observa seccionado en sentido transversal. El externo dispuesto longitudinalmente y se ve seccionado en el mismo sentido. Entre estos dos estratos se observan células ganglionares correspondientes al Plexo mientérico o de Auerbach, las cuales se ven grandes, claras y con citoplasma abundante.

4. **Serosa:** Es una capa delgada de tejido conectivo laxo, cubierta por células aplanadas (**Mesotelio**).

### Preparación histológica

Dibujar y describir la observación de la preparación de duodeno en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Colon

---

## *Laboratorio no.17b*

T e j i d o   h e m a t o p o y é t i c o   l i n f o i d e

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 15*

Pg 378 - 384

El colon comprende, sucesivamente, el Colon Ascendente, Transverso, Descendente y Sigmoido. En el Colon se continúa la absorción de agua y electrolitos. La mucosa del Colon no forma pliegues comparables a los pliegues semicirculares del Intestino Delgado. No presenta vellosidades. Por ello, el interior del colon tiene una superficie lisa cuando se examina a simple vista, pero puede ser algo irregular en los cortes, debido a la contracción de la Muscular. Las

criptas o glándulas de Lieberkühn son algo más largas que las del intestino Delgado y se diferencia además por la ausencia de células de Paneth y la mayor abundancia de células caliciformes.

En el Laboratorio de Histología, utilizando un corte longitudinal de la pared del colon, teñido con Hematoxilina - eosina, se estudiará la estructura microscópica del mismo.

---

### Guía de Estudio

1. Enumerar los constituyentes histológicos de las subcapas de la mucosa del Colon.

---

---

---

2. Indique el tipo de glándula al que pertenecen las Criptas de Liberkühn, su localización y qué células se presentan en sus paredes

---

---

---

3. Describir la capa muscular externa

---

---

---

4. Definir qué son las tenias y haustras

---

---

---

5. Escribir la constitución histológica de la serosa

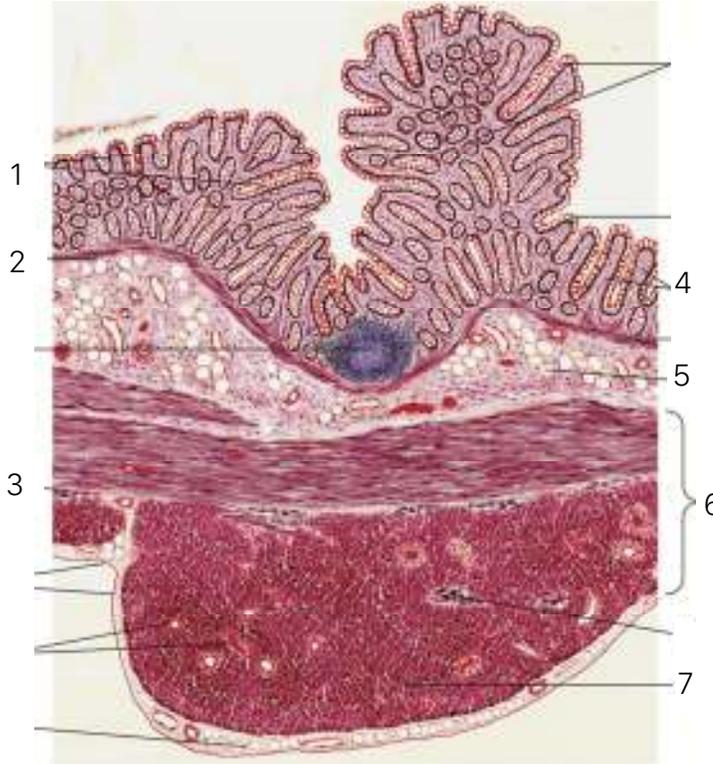
---

---

---

6. ¿Dónde se encuentran los plexos de Meissner y Auerbach?

7. Identificar las estructuras



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_
- 5 \_\_\_\_\_
- 6 \_\_\_\_\_
- 7 \_\_\_\_\_

**Colon**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Colon

**Estructura:** Como todo el tubo digestivo, presenta cuatro capas que del interior hacia fuera, son:

1. **Mucosa:** Constituida por:
  - a. *Epitelio cilíndrico simple* con microvellosidades (borde estriado) y abundantes células caliciformes. El citoplasma celular se tiñe de un color rosado débil, núcleos basales de color morado. Estas células alternan con células claras que no captan el color, excepto sus núcleos y corresponden a células Caliciformes.
  - b. *Lámina propia:* es de tejido conectivo laxo, de tendencia linfática. Se presenta como un fondo rosado pálido tachona-

do de núcleos basófilos que corresponden a linfocitos y otras células de tejido conectivo. Además, cortes transversales y oblicuos de glándulas de Lieberkühn en las cuales se observa en esta coloración, células semejantes al epitelio superficial y secciones de pequeños vasos.

- c. *Muscularis Mucosæ:* la más externa de la mucosa, de fibra muscular lisa, estrato delgado de color acidófilo bien definido.
2. **Submucosa:** Estructura de tejido conectivo laxo, contiene en su interior vasos venosos y arteriales, seccionados. Núcleos basófilos de células del tejido conectivo y fibras de colá-

geno y elásticas.

3. **Muscular externa:** Capa conformada por fibra muscular lisa en dos estratos: Interna circular y Externa longitudinal, eosinófila, con núcleos basófilos. Entre los dos estratos se visualizan fibras nerviosas del **Plexo mientérico**.
4. **Serosa:** Constituida de tejido conectivo

areolar laxo, con vasos sanguíneos, recubierta de células mesoteliales planas dispuestas en un solo estrato. De la serosa se desprenden los apéndices epiplóicos, que se observan como saculaciones de células adiposas con vasos sanguíneos, cubiertos por mesotelio.

## Preparación histológica

Dibujar



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Apéndice Vermiforme

---

## *Laboratorio no. 17c*

S i s t e m a   D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 15*

Pg 378 - 384

El Apéndice Vermiforme, también llamado apéndice cecal, es la extensión de una bolsa o saco cerrado que se denomina ciego. Es una proyección digitiforme delgada, mide de 2 a 8 cm de largo y tiene una luz estrecha que puede estar ocupada por desechos fecales (fecalitos).

La histología del Apéndice, es semejante al resto del

intestino grueso aunque presenta ciertas peculiaridades en su pared. Una de sus características más importantes, es la presencia de una gran cantidad de tejido linfóide en forma de nódulos grandes y pequeños, formando una capa casi continua o como un anillo completo en la lámina propia, lo cual hace que la pared se presente muy engrosada..

---

### Guía de Estudio

1. Enumerar las capas de la pared del apéndice.

---

---

---

---

2. ¿Qué tipo de epitelio presenta el apéndice?

---

3. Enumerar las células presentes en el epitelio de superficie

---

---

---

4. ¿Presenta vellosidades en su superficie?

---

5. ¿Presenta criptas de Lieberkühn? Si es así, ¿qué tipos de células se encuentran allí?

---

---

---

6. ¿Qué elementos histológicos hay en la lámina propia? ¿Qué hace que la lámina propia de este órgano sea tan especial, con relación a otros segmentos del tubo digestivo?

---

---

---

---

7. ¿En qué se asemeja y en qué se diferencia la capa muscular externa del apéndice vermiforme con la del colon?

---

---

---

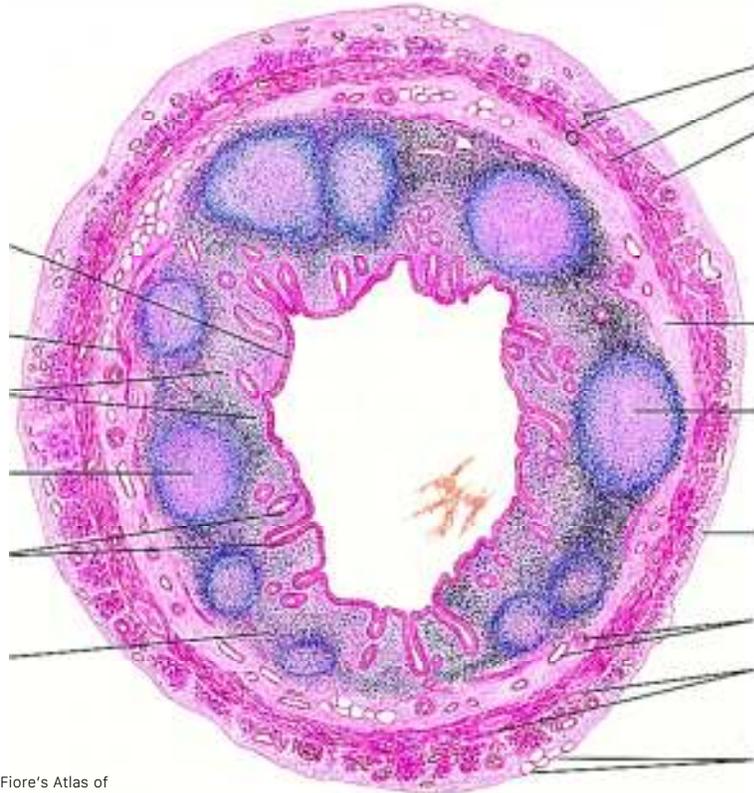
8. ¿Qué son las células M y cuál es su importancia?

---

---

---

9. Identificar las estructuras



**Apéndice**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

---

### Descripción histológica

#### *Apéndice Vermiforme*

Su pared tiene todas las capas del intestino, observándose un engrosamiento por el tejido linfoide, que forma una capa continua de nódulos linfáticos grandes y pequeños. Las capas de su pared son, de la parte interna a la externa, las siguientes:

1. **Mucosa:** consta de un epitelio cilíndrico con

células caliciformes y células M. En la lámina propia se encuentra tejido conectivo con fibras colágenas, elásticas, fibroblastos, capilares, linfáticos y fibras nerviosas. También se ven criptas de Lieberkühn en forma irregular, de longitud variable en su mayor parte, incluidas en el tejido linfoide. El epitelio de estas criptas

contiene unas pocas células caliciformes y está constituido en su mayor parte por epitelio cilíndrico de borde estriado.

También se encuentran células de Paneth, y algunas enteroendocrinas en la profundidad de las criptas, y en menor número en las partes altas de las glándulas. El tejido linfático del apéndice se localiza en la lámina propia, y se distribuye en forma de nódulos linfoides y de color basófilo. La muscular de la mucosa es poco desarrollada.

2. **Submucosa:** De tejido conectivo laxo, constituida por fibras elásticas y de colágeno, asociadas a fibroblastos. Se ven ocasionales macrófagos, y algunas células plasmáticas. Muestra

vasos sanguíneos, linfáticos, nervios y ocasionales adipocitos. También se observan células ganglionares del plexo de Meissner. Esta capa presenta color acidófilo claro.

3. **Muscular externa:** De músculo liso dispuesto en dos capas: una capa interna o circular y una capa externa o longitudinal; en el medio está el Plexo Mientérico de Auerbach. Se observa de color acidófilo intenso.

4. **Serosa:** La superficie más externa está rodeada por células mesoteliales planas, así como tejido fibroadiposo por debajo de éstas. Se observa de color acidófilo pálido.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de apéndice en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_



# Hígado

## Laboratorio no. 18a

S i s t e m a D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 15

Pg 363 - 377

El Hígado es la glándula accesoria de mayor tamaño del aparato digestivo con un peso de aproximadamente 1500 gramos. Localizado en el cuadrante superior derecho, el hígado actúa como una glándula mixta al ser exocrina por su producción de bilis, y endocrina por la producción de diversas sustancias que son liberadas al torrente sanguíneo.

La irrigación del hígado es especial, debido a que recibe tanto sangre venosa procedente de la vena porta, quien conduce la sangre de los lechos capilares del tubo digestivo hacia el hígado para su metabolismo de primer paso, así como sangre arterial procedente de la arteria hepática, dentro del hígado cada uno de los sistemas vasculares se ramifica y confluyen para formar las venas hepáticas que aban-

donan el hígado a través de la vena cava inferior. La estructura Histológica del Hígado por consiguiente, se basa en las ramificaciones de los mencionados sistemas vasculares como veremos en el desarrollo del presente laboratorio.

El estroma del hígado está constituido por una delgada cápsula de Tejido conectivo recubierta de peritoneo (cápsula de Glisson) y por tejido conectivo que forma delgados tabiques que ingresan dentro de la glándula y segmentan el parénquima en unidades semejantes a prismas hexagonales (lobulillo hepático clásico), observándose mayor cantidad de tejido conectivo a nivel del hilio y en los espacios periportales donde se conforma la triada portal o de Glisson.

### Guía de Estudio

1. ¿Qué elementos constituyen el estroma del hígado humano?

---

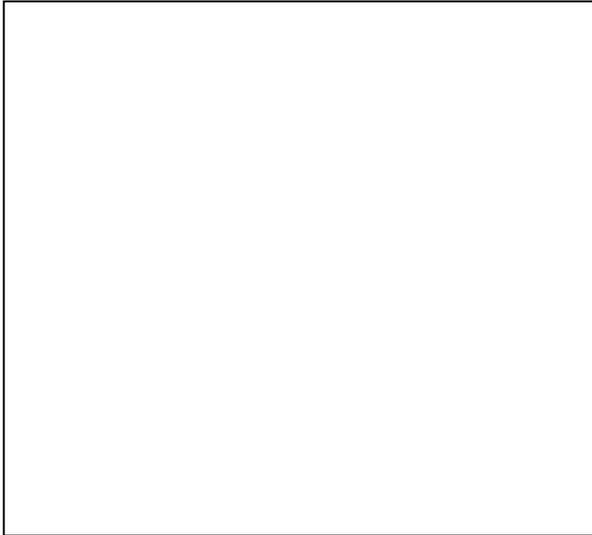
---

---

2. Dibujar un lobulillo hepático clásico y señalar sus elementos



3. Dibujar un acino hepático y señalar sus elementos



4. ¿Qué elementos se encuentran en los espacios perisinusoidales de Disse?

---

---

5. ¿Qué elementos constituyen una tríada portal de Glisson?

---

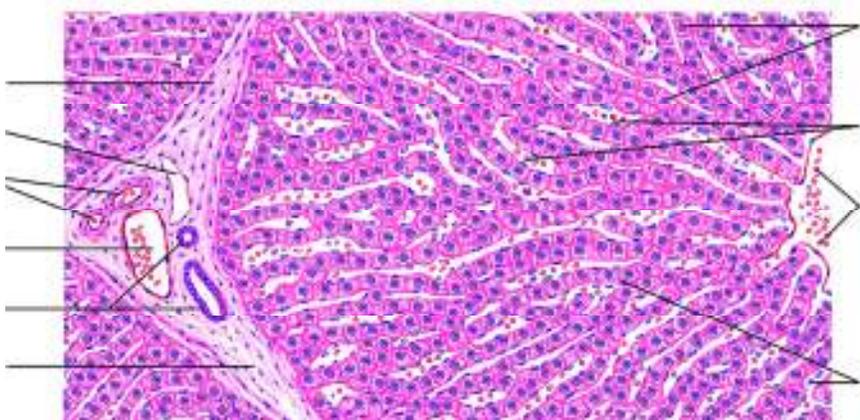
---

6. ¿Qué son los conductos de Hering y en dónde se localizan?

---

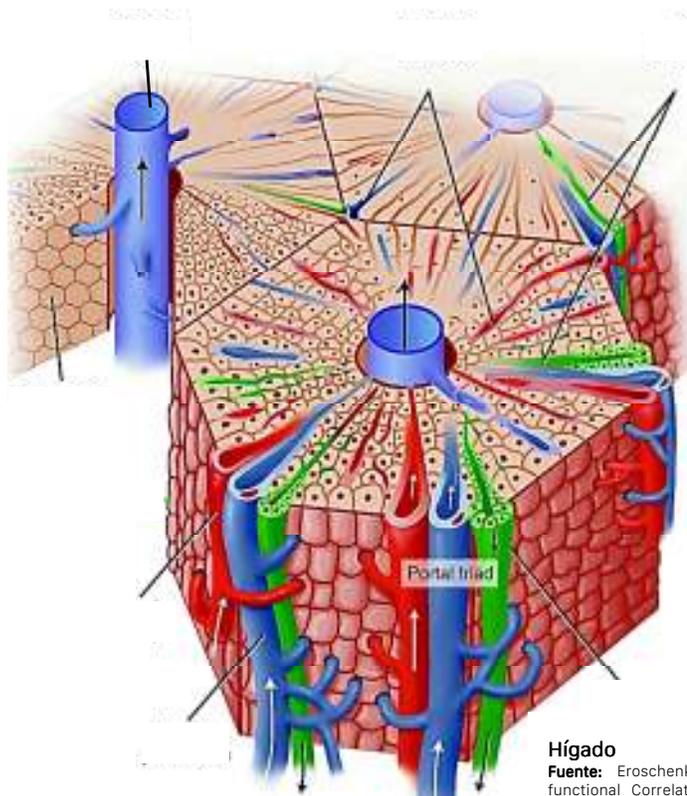
---

7. Identificar las estructuras



**Hígado**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.



**Hígado**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Hígado

1. **Cápsula De Glisson**, constituida por tejido conectivo de color rosado pálido y está formada por fibras colágenas, fibrocitos y vasos sanguíneos.
  
2. **Lobulillos Hepáticos Clásicos**: Limitados por los espacios Porta o de Kiernan. Son unidades o áreas hepáticas de forma aproximadamente hexagonal en cuyo centro hay una vena y en los vértices hay espacios Portales y trabéculas de hepatocitos que parten de la vena en forma radial y se dirigen a la periferia. Se consideran como Unidad estructural del hígado.

En los espacios Porta o de Kiernan se observan las siguientes estructuras:

- a. Una rama de la vena Porta
- b. Una rama de la arteria Hepática
- c. Conducto biliar, con su luz limitada por un epitelio cúbico simple
- d. Vaso linfático
- e. Tejido conectivo interlobulillar.

#### Constituyente del Lobulillo:

- a. Una vena centrolobulillar. Su pared está engrosada y formada por células endoteliales, músculo liso y tejido conectivo.
- b. Hepatocitos o células Hepáticas, dispuestas en cordones o hileras (trabéculas de Remak) Las trabéculas parten de la vena centrolobulillar y se dirigen a la periferia del lobulillo, observándose

se que se ramifican y se anastomosan. Los núcleos de los Hepatocitos poseen cromatina dispuesta en una delgada red. En el núcleo se puede ver un nucleolo.

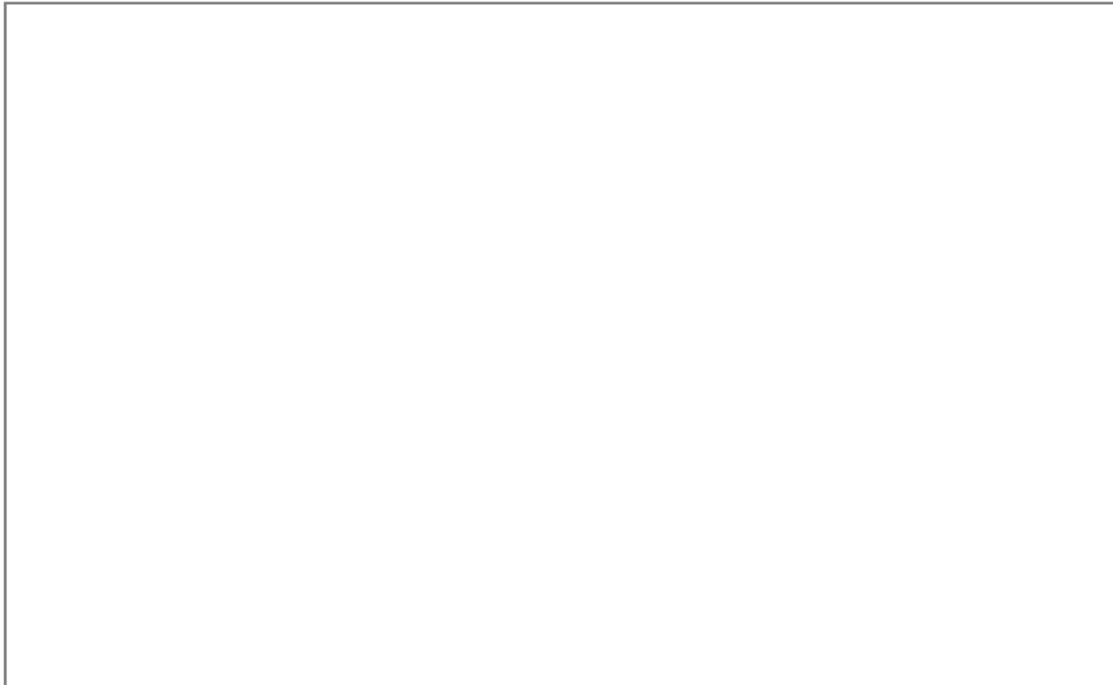
- c. Sinusoides: se observan semejando espacios claros de trayecto sinuoso, conteniendo glóbulos rojos. Sus

paredes están constituidas por células endoteliales y células de Kupffer, estas últimas con aspecto alargado o estrellado. Son los macrófagos del hígado.

- d. Canaliculos biliares: se encuentran limitados por las membranas celulares de los hepatocitos

### Preparación histológica

Dibujar y describir el parénquima hepático de la preparación en aumento 40x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Vesícula Biliar

## *Laboratorio no. 18b*

S i s t e m a   D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 15*  
Pg 378 - 384

El Sistema Biliar y el Hígado se forman juntos a partir de un divertículo en el embrión, que se origina en el piso ventral del Intestino Anterior. La porción caudal de este divertículo, se transforma en la Vesícula Biliar, el conducto Cístico y el Colédoco.

La vesícula biliar es un órgano piriforme de paredes delgadas, cubierta por el peritoneo en su cara libre y unida a la "cara inferior" de los lóbulos Cuadrado y Derecho del hígado, en cuyo sitio posee una adventicia.

Normalmente mide de 7 a 10 cm de largo, de 3 a 5 cm de diámetro y con una capacidad entre 30 y 60 ml.

Anatómicamente se divide en fondo, redondeado, que sobresale del borde anterior del hígado, cuerpo, y cuello, que es estrecho y al ir disminuyendo se convierte en el conducto Cístico.

La función de la vesícula es almacenar y concentrar la bilis de 5 a 10 veces, mediante la absorción de agua y electrolitos.

Cuando la vesícula no está distendida, su mucosa presenta un sinnúmero de pliegues pequeños. La bilis se secreta continuamente, sin embargo pasa al duodeno en forma intermitente, mediante contracciones de la vesícula, proceso regulado hormonalmente.

---

### Guía de Estudio

1. Nombrar las capas que presenta la pared de la vesícula biliar

---

---

---

---

2. ¿Qué tipo de epitelio reviste la mucosa de la pared vesicular?

---

3. ¿Qué tipo de músculo presenta la vesícula biliar?

---

4. Comparando la mucosa del tubo digestivo con la vesícula, ¿de qué subcapa carece ésta?

---

5. Describir las diferencias que presenta la vesícula biliar del resto del tracto digestivo

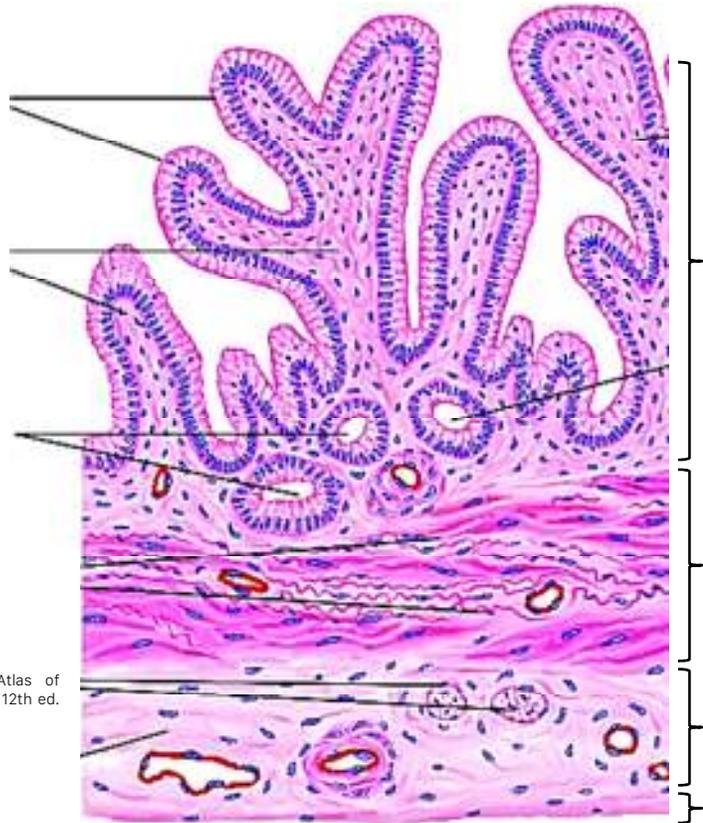
---

---

---

---

6. Señalar las estructuras del corte histológico de vesícula biliar.



#### Vesícula Biliar

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### *Vesícula Biliar*

1. **Mucosa:** Consta de dos subcapas:
  - a. Epitelio cilíndrico simple, alto. Sus células tienen citoplasma acidófilo claro, con microvellosidades y núcleo basal redondeado y basófilo.
  - b. Lámina propia. Se encuentra debajo del epitelio, es de tejido conectivo laxo, con fibras elásticas y reticulares, y con linfocitos. Se observan los senos de Rokitansky – Aschoff (invaginaciones del epitelio) y algunas fibras de músculo liso dispersas.
2. Muscular: Capa de músculo liso dispuesta en forma longitudinal, circular y oblicua, y tejido conectivo entre las fibras musculares, con abundantes fibras elásticas.
3. Capa perimuscular y / o subserosa: Tejido conectivo denso con fibras colágenas, fibroblastos, macrófagos, linfocitos, células adiposas, arterias, venas, nervios y linfáticos.
4. Capa adventicia y serosa: Tejido conectivo denso, el que se funde con la cápsula de Glisson. Se le llama Adventicia, y la superficie libre recubierta por Mesotelio se llama Serosa (peritoneo).

Preparación histológica

Dibujar



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Páncreas

---

## *Laboratorio no. 18c* S i s t e m a   D i g e s t i v o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 15*  
Pg 363 - 377

Glándula accesoria del aparato Gastrointestinal, la segunda en tamaño después del Hígado, localizada retroperitonealmente, desde el Duodeno descendente (su segunda porción) hasta el espacio prevertebral. Es un órgano blanco rosado; se divide en cabeza, cuello, cuerpo y cola para su estudio anatómico. Mide 20 a 25 cm de longitud y tiene un peso promedio de 65 a 160 gramos.

Es una glándula mixta, con una porción endocrina y una exocrina. La porción exocrina, representada por los Acinos Pancreáticos, se encarga de la producción de enzimas pancreáticas en forma de precursores inac-

tivos o zimógenos, indispensables para la digestión intestinal de macronutrientes. La Porción endocrina, o Islotes de Langerhans, produce y libera a la circulación sanguínea hormonas que intervienen en el metabolismo.

Como toda glándula, histológicamente posee un estroma, un fina cápsula de tejido conectivo y tabiques que confieren una lobulación fina, y en los cuales observamos vasos sanguíneos, linfáticos, nervios y en los de mayor tamaño algunos conductos excretores. El parénquima o porción funcional está constituido por los acinos pancreáticos y los islotes de Langerhans.

---

### Guía de Estudio

1. Describa las características Histológicas más importantes de los Acinos Pancreáticos

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Describa células centroacinares?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Indicar los nombres de los diferentes tipos de conductos excretores presentes en el páncreas y el tipo de epitelio que los reviste

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Describir las características histológicas más importantes de los islotes de Langerhans

---



---



---



---

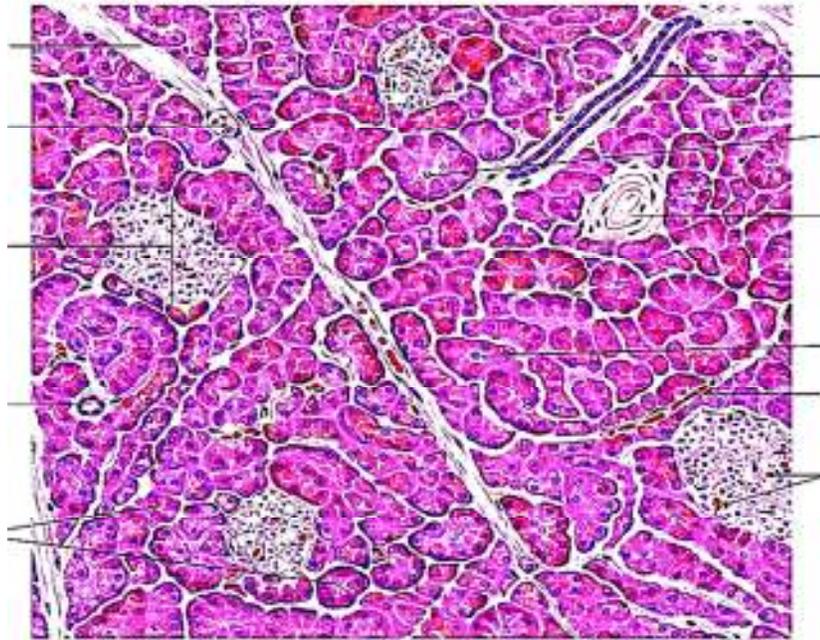


---

5. El Islote de Langerhans se constituye de diferentes tipos celulares. Complete el cuadro y escriba las características citológicas de cada una de ellas

Célula	Características citológicas	Hormona secretada

6. Identificar las estructuras

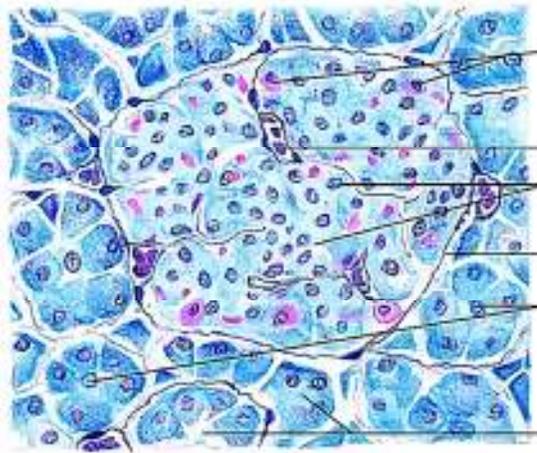


**Páncreas**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

### Islote de Langerhans

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.



## Descripción histológica

### Páncreas

Glándula Mixta formada por lóbulos y lobulillos, los cuales están separados por tabiques de tejido conectivo. Las estructuras que se reconocen son:

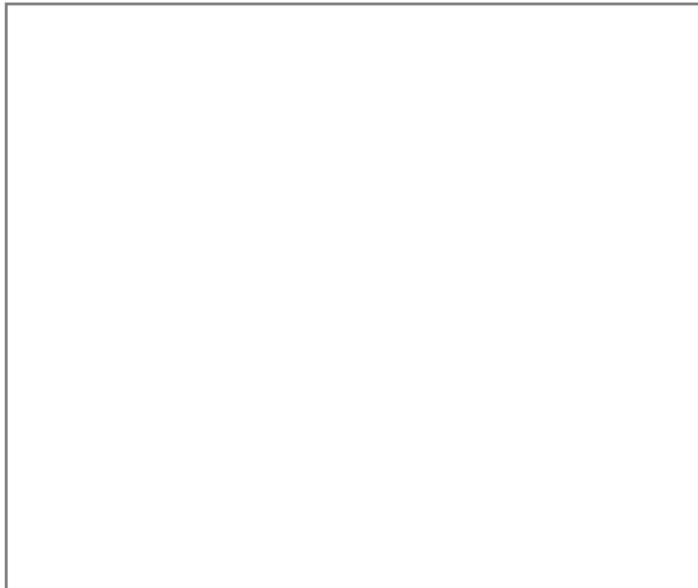
1. **Cápsula:** Delgada, constituida por tejido conectivo cubierto de peritoneo.
2. **Tabiques:** Parten de la Cápsula, constituidos por tejido conectivo, de color rosado. Los de mayor espesor contienen conductos excretores tapizados por epitelio cilíndrico, y vasos sanguíneos.
3. **Lóbulillos:** Contienen:
  - a. *Acinos serosos* seccionados en distintos planos,

de forma redondeada con células con forma de pirámide truncada, que contienen gránulos en su citoplasma, que se tiñen de color basófilo y núcleos subcéntricos de color morado, y de forma redondeada. Cerca de la luz del *acino*, existen células centroacinosares con núcleos basófilos y citoplasma poco teñido.

- b. *Islotes de Langerhans:* de color rosado pálido, separados del tejido acinar por una delgada capa de fibras reticulares. Están formados por cordones de células epiteliales, de diámetro variable y rodeados de capilares sanguíneos.

## Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación histológica de páncreas, incluyendo un islote de Langerhans, en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
Capítulo 15  
Pg 363 - 377

Los riñones son los órganos principales del Aparato Urinario. Tiene diferentes funciones fisiológicas, como limpiar la sangre de productos de desecho del metabolismo, regular la concentración de muchos componentes de los líquidos del cuerpo, secretar dos hormonas, la eritropoyetina que estimula la formación de eritrocitos en la médula ósea, y la renina, que regula la presión arterial.

Los riñones son órganos pares situados retroperitonealmente, que miden aproximadamente 3x6x12cm y se rodean de una cápsula de tejido conectivo denso. Contienen en el hilio renal a la arteria, la vena renal y pelvis renal, todas estructuras pares. La Pelvis renal es una dilatación en forma de embudo, de donde parten los Uréteres hacia la vejiga urinaria.

Se observan, para su estudio, 2 áreas de apariencia macroscópica diferente: La Médula y la Corteza renal.

La Médula está constituida por 5 a 11 subdivisiones cónicas, llamadas Pirámides Renales, cuyo vértice desemboca en los cálices, que a su vez terminan en la pelvis del hilio.

Las Pirámides Renales, con su respectivo casquete de corteza, forman los Lóbulos Renales. El riñón contiene innumerables túbulos renales que forman el Parénquima Renal, los cuales están especializados a lo largo de su trayecto para realizar funciones diferentes.

La unidad funcional del riñón está conformada por las nefronas y los túbulos colectores.

La nefrona, constituida por el corpúsculo renal, túbulo proximal, túbulo distal y sus diferentes segmentos.

Un Túbulo Colector lleva a cabo una concentración final de los solutos urinarios para formar orina y sirve de conducto excretor que transporta la orina y sigue hacia la pelvis renal.

### Guía de estudio

1. Enumerar los segmentos que forman una nefrona.

---

---

---

---

2. Enumerar las partes de un corpúsculo renal

---

---

3. ¿Qué son los *podocitos* y cuál es su localización?

---

---

4. ¿Qué es el *mesangio* y dónde se localiza dentro del parénquima renal?

---

---

5. ¿Qué diferencia histológica existe entre un túbulo contorneado proximal y uno distal?

---

---

6. ¿Qué partes tiene un *Asa de Henle* y qué tipo de epitelio poseen?

---

---

---

7. ¿Qué elementos constituyen el *aparato yuxtaglomerular*?

---

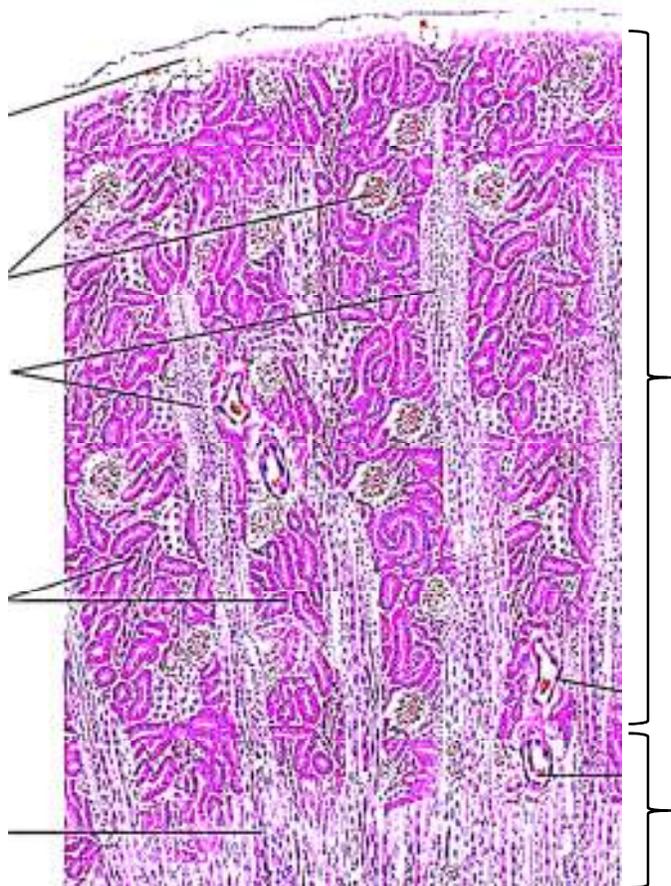
---

8. ¿A qué se le denomina intersticio renal y cómo está constituido?

---

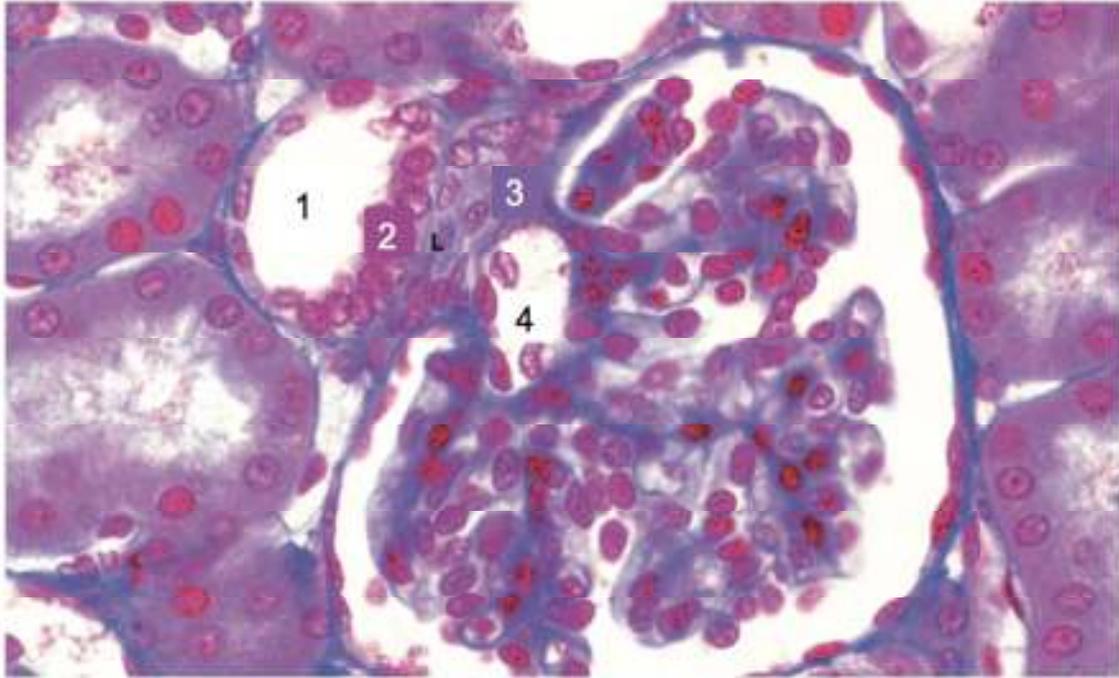
---

9. Identificar las estructuras



**Corteza Renal**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.



- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_
- 3 \_\_\_\_\_
- 4 \_\_\_\_\_

#### Corpúsculo renal

Fuente: Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p

## Descripción histológica

### Riñón

La presente preparación corresponde a un corte sagital de un lóbulo renal. En el cual podemos observar lo siguiente:

1. **Cápsula:** constituida por tejido conectivo con fibras colágenas, fibrocitos y vasos sanguíneos. Se observa de color rosado y aspecto fibroso.
2. **Corteza,** llamada también Laberinto, localizada debajo de la Cápsula y está formada por:
  - a. *Corpúsculos Renales:* Se ven de forma redondeada. Estos corpúsculos están constituidos por penachos de capilares fenestrados rodeados por la cápsula de Bowman. (Se ven los núcleos de sus células endoteliales) y algunos eritrocitos en su luz.
  - b. *Células Epiteliales Glomerulares* (Podocitos): forman la hoja visceral de la Cápsula de Bowman. La capa parietal de la cápsula

de Bowman está constituida por una capa de células planas. Entre ambas hojas se observa un espacio claro en forma de media luna, que corresponde al espacio de Bowman.

En el interior del Corpúsculo se encuentran también las células mesangiales observándose de ellas únicamente núcleos basófilos.

- c. *Tubos Contorneados proximales:* se ven seccionados transversalmente y son los más numerosos, cuyas células cilíndricas bajas presentan citoplasma eosinófilo y granuloso, núcleo esférico y borde estriado en su superficie luminal.
- d. *Tubos Contorneados distales:* seccionados transversalmente con luz más amplia que los proximales. Epitelio cilíndrico bajo con citoplasma pálido.
- e. *Vasos arteriales y venosos.*

- f. *Rayos Medulares*: Son proyecciones de la zona medular hacia la corteza, formados por tubos colectores y ramas ascendentes y descendentes del Asa de Henle.
- g. *Asa de Henle*: ramas ascendentes y descendentes, el segmento grueso con epitelio de células cuboideas, núcleos intensamente teñidos y el segmento delgado con epitelio plano.
- h. *Tubos Colectores*: luz amplia y epitelio cuboideo o cilíndrico con límites muy bien

definidos, citoplasma rosado y pálido, y núcleo redondo fuertemente teñido.

- 3. **Médula**: se observa lo correspondiente a una pirámide y en ella vemos la presencia de tubos colectores ya descritos y asas de Henle, así como también vasos sanguíneos.
- 4. **Pelvis**: Tapizada por epitelio de transición que descansa sobre una gruesa capa de tejido conectivo muy vascularizado. (No visible en esta preparación).

### Preparación histológica

Dibujar los corpúsculos renales y los diferentes segmentos de los túbulos uriníferos.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Vejiga urinaria

## Laboratorio no. 19b

A p a r a t o U r i n a r i o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 15*  
Pg 378 - 384

La Vejiga Urinaria víscera distensible que almacena orina. Se localiza en la cavidad abdomino-pélvica. La estructura de la pared y su epitelio se modifican dependiendo del grado de llenado. Presenta tres orificios:

2 que para la desembocadura de los uréteres y 1 que es la salida hacia la uretra. Su pared se compone de tres capas: capa mucosa, capa muscular y adventicia (en una parte está revestida por peritoneo).

---

### Guía de estudio

1. Enumerar las capas de la pared de la vejiga urinaria

---

2. ¿Qué tipo de epitelio presenta la vejiga urinaria?

---

3. Explicar las modificaciones que sufre el epitelio, dependiendo si la vejiga está distendida o vacía

---

4. ¿Qué tipo de músculo se encuentra en la vejiga y cuál es su disposición?

---

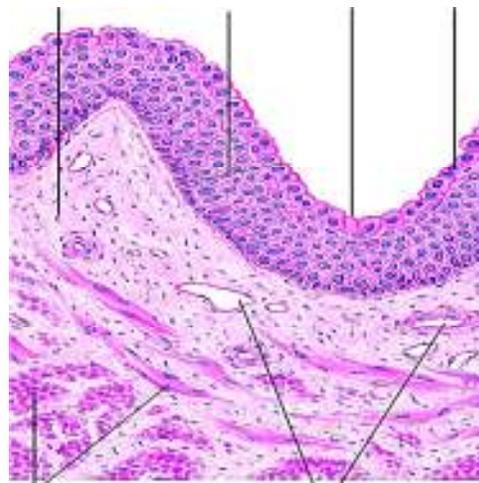
5. ¿Cómo se denomina a la capa más externa y cuál es su composición histológica?

---

---

6. Señalar las estructuras

- a. *Lámina propia*
- b. *Urotelio*
- c. *Vasos sanguíneos*
- d. *Capa muscular*



#### Vejiga urinaria

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.



# Hipófisis

## Laboratorio no. 20a

S i s t e m a E n d o c r i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 15

Pg 363 - 377

La Hipófisis o Glándula Pituitaria es una glándula endocrina, se aloja en la silla turca, que es una depresión en el cuerpo del esfenoides en la base del cráneo. Está cubierta por una prolongación de la duramadre (la tienda de la Hipófisis). La glándula tiene una forma ovoide, mide aproximadamente 1 cm de longitud, de 1 a 1.5 cm de ancho y 0.5 cm de altura. Pesa alrededor de 0.5 a 0.6 g, en los adultos.

La Hipófisis está constituida por dos partes, las cuales

tienen origen embriológico diferente. La parte anterior o Adenohipófisis (lóbulo glandular), deriva del ectodermo bucal y la parte posterior, o Neurohipófisis, deriva de una evaginación ventral del piso del Diencefalo, originado a su vez del neuroectodermo.

La Adenohipófisis está constituida por la Pars distalis, Pars tuberalis y Pars intermedia. También la Neurohipófisis tiene tres regiones: la eminencia media, el tallo infundibular y el proceso infundibular.

### Guía de estudio

1. ¿Cuál es la división macroscópica de la hipófisis?

---

2. ¿Cómo se llaman las células de sostén de la porción distal del lóbulo anterior?

---

3. Realizar un mapa conceptual donde se mencione a los tres tipos celulares distinguibles por su afinidad tinte y su clasificación dependiendo de la secreción hormonal en la adenohipófisis.

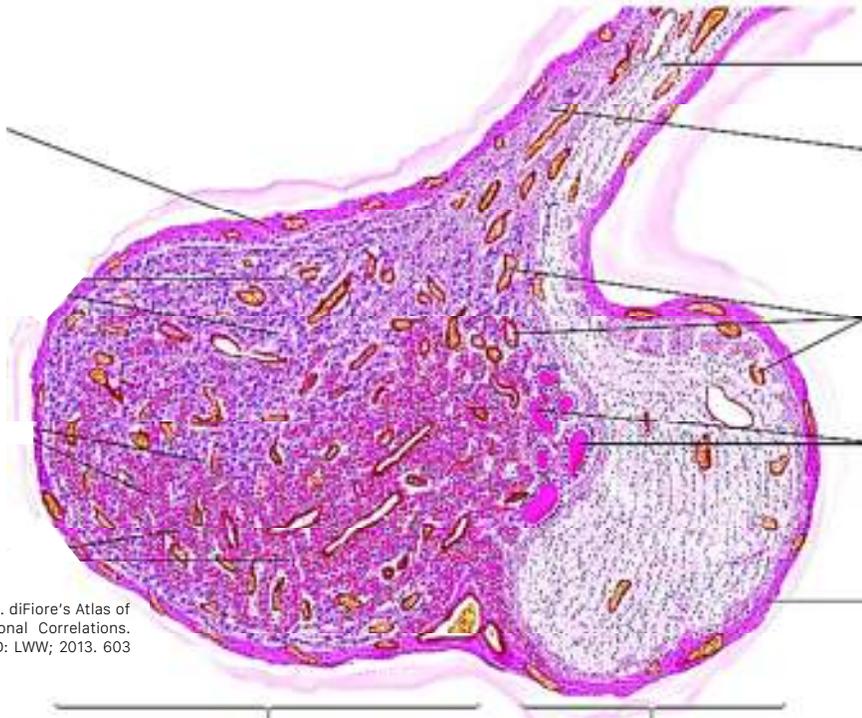
4. ¿Cuál de las porciones de la adenohipófisis se encuentra en la vida fetal y tiene poco desarrollo en la vida postnatal y qué hormona produce?

---

---

5. Mencionar los constituyentes histológicos de la neurohipófisis

6. Escribir el nombre de las estructuras señaladas.



#### Hipófisis

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Hipófisis

En esta preparación se observan las siguientes zonas:

1. **Cápsula de tejido conectivo** formada por fibras colágenas y fibrocitos. En esta región pueden observarse además vasos sanguíneos.
2. **Adenohipófisis** (Pars anterior o pars distalis). Está constituida por cordones de células suspendidas en una red de fibras reticulares y entre las cuales se observan capilares sinusoidales formando parte del parénquima. Se encuentran los siguientes tipos de células:
  - a. **Cromófilas:**
    - i. **Acidófilas ó Células Alfa.** Su citoplasma es rosado y el núcleo por lo general es excéntrico. Constituyen aproximadamente el 40 % de las células de esta

región.

- ii. **Basófilas ó Células Beta.** Estas células ocupan principalmente la porción central de la glándula. Su citoplasma es basófilo, su núcleo es grande y central. Son las células menos numerosas de la Adenohipófisis solamente un 10% y son más grandes que las acidófilas
- b. **Cromófobas:** Son más pequeñas que las Cromófilas. Su citoplasma es escaso, se colorea poco y sus límites son imprecisos. Sus núcleos se observan muy cerca unos de otros. Estas células tienden a ocupar la parte central de la Adenohipófisis y representan aproximadamente el 50 % de las células de esta región. Se consideran células acidófilas y ba-

sófilas inactivas.

3. **Pars intermedia:** Esta zona presenta folículos conteniendo material coloide que se tiñe de color rosado. Los folículos están revestidos de epitelio cúbico con citoplasma pálido. Posee células débilmente basófilas.
4. **Neurohipófisis:** Tiene aspecto fibrilar. Está cons-

tituida por:

- a. *Axones amielínicos* de neuronas cuyos cuerpos están en el hipotálamo.
- b. *Pituicitos:* son células de tipo neuróglico. Tienen forma irregular y se muestran con prolongaciones.
- c. *Capilares*

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de hipófisis.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Glándula Tiroides

## Laboratorio no.20b

S i s t e m a E n d o c r i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 15*  
Pg 378 - 384

La glándula Tiroides ubicada en la base del cuello, está formada por dos lóbulos laterales unidos por un istmo estrecho, que cruza la tráquea por debajo del cartílago cricoides. En un tercio de las personas hay además un lóbulo piramidal medio, por delante de la laringe, conocida como Pirámide de Lalouette.

Está envuelta por una cápsula de tejido conjuntivo que se continúa con la aponeurosis Cervical Profunda. Por

debajo de ella existe una verdadera cápsula interna, delgada, que se adhiere íntimamente a la glándula y presenta prolongaciones delgadas que se dirigen al interior de la glándula a manera de tabiques.

Su unidad estructural es el folículo. Estos están incluidos en una fina trama de fibras reticulares que también dan sostén a una red de abundantes capilares.

### Guía de estudio

1. ¿Cuál es el nombre de la unidad estructural y funcional de la tiroides?

---

2. ¿Cómo se llama a la secreción que ocupa el interior de los folículos?

---

3. ¿De qué tipo es el epitelio folicular?

---

4. ¿Cuál es el constituyente principal del coloide?

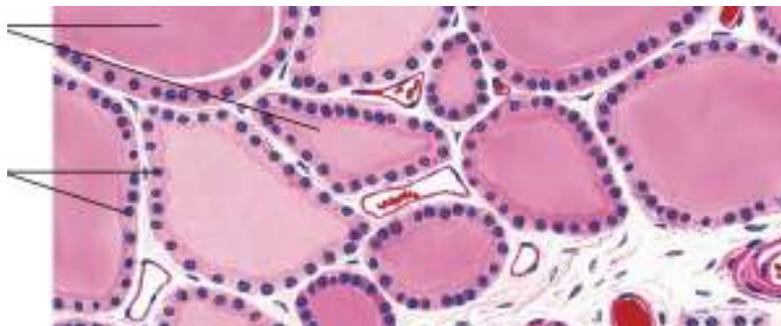
---

5. ¿Cuáles son los tipos de células del epitelio folicular y qué hormona sintetizan?

---

---

6. Identificar las estructuras indicadas



#### Tiroides

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Tiroides

En esta preparación histológica, observamos las siguientes partes:

1. **Cápsula** de tejido conectivo fibroelástico: Fibras colágenas y elásticas, fibroblastos y vasos sanguíneos.
2. **Tabiques** de tejido conectivo ricos en vasos arteriales y venosos.
3. **Lobulillos**, separados entre sí por tabiques incompletos.
4. **Folículos** de tamaño y formas variables (ovales, redondos o poliédricos), limitados por paredes epiteliales donde se observan dos tipos de células:
  - **Células foliculares:** (la mayoría), con núcleo esférico, pobre en cromatina. El citoplasma es

basófilo.

- b. **Células parafoliculares (células claras).** Son más grandes que las células epiteliales. Su citoplasma es pálido y su núcleo basófilo. Se encuentran situadas en la periferia del folículo.

Los folículos contienen coloide, que se observa como un material acidófilo homogéneo. El coloide puede aparecer intacto o con el aspecto de estar quebrado (Coloide lacado). También puede presentarse una o más vesículas o espacios claros (Vacuolas de reabsorción de Thomas).

5. Los folículos están aglomerados muy cerca unos con otros en una delicada red de fibras reticulares que contienen extensa cantidad de capilares.

## Preparación histológica

Dibujar y describir la observación de la preparación de tiroides en aumento 10x.

	Preparación: _____
	Tinción: _____
	Aumento: _____
	Descripción histológica: _____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Glándulas Suprarrenales

---

## *Laboratorio no. 20c*

S i s t e m a   E n d o c r i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 15*

Pg 378 - 384

Las glándulas suprarrenales son órganos pares. También conocidas como **Adrenales**, son más o menos triangulares y podrían compararse con pequeños conos, inclinados hacia la línea media, descansando sobre el polo superior de ambos riñones. Están ligeramente aplanadas y miden cerca de 5 cm de alto por 3 cm de ancho y 1 de espesor. Son de situación retroperitoneal. Cada glándula está constituida prácticamente por dos órganos endocrinos distintos: uno envolviendo al otro.

Difieren por su origen embrionario, por su estructura y sus funciones. La parte interna es la médula suprarrenal y secreta las llamadas Catecolaminas. La parte externa constituida por la corteza suprarrenal, que secreta hormonas esteroideas.

La médula es en realidad un ganglio simpático, cuyas neuronas post-ganglionares han perdido sus axones para convertirse en células secretoras.

---

### Guía de estudio

1. Las glándulas suprarrenales comprenden dos órganos endocrinos distintos, denominados:

---

2. ¿En qué zonas se divide la corteza suprarrenal?

---

3. Describir las características histológicas de las zonas de la corteza suprarrenal e indicar la hormona que se produce en cada zona

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. ¿Cuál es la principal secreción de la médula suprarrenal?

---

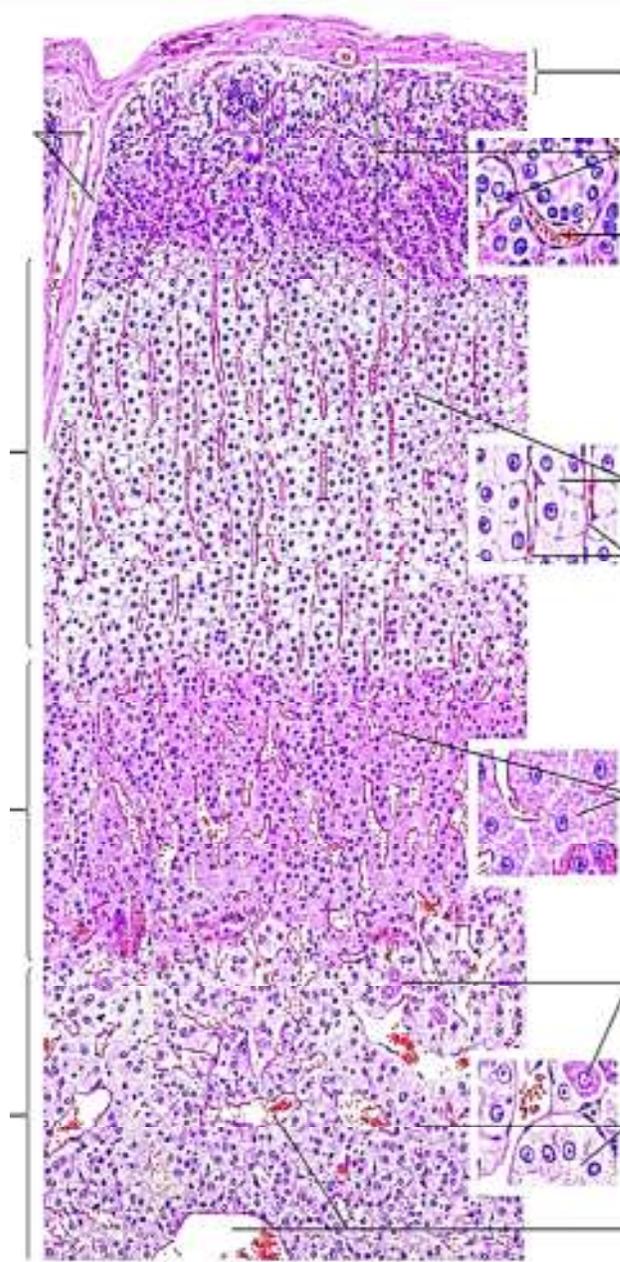
5. Indicar la importancia de la corteza suprarrenal

---

---

---

6. Identificar las estructuras señaladas en la microfotografía de corteza y médula de glándula suprarrenal.



### Glándulas Suprarrenales

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Glándulas suprarrenales

En esta preparación histológica, se observan las siguientes estructuras:

1. **Capsula:** Es de tejido conectivo, constituida por fibras colágenas, fibrocitos y vasos sanguíneos.

De la Cápsula parten unos tabiques delgados con los mismos constituyentes histológicos de ésta.

2. **Sinusoides:** En los delgados tabiques se observan capilares sinusoidales con su endotelio y eritrocitos en su interior.

3. **Corteza:** Situada por debajo de la cápsula, a esta zona llegan los tabiques de tejido conectivo. Presenta tres zonas:

a. *Zona Glomerular:* Es delgada y está formada por células agrupadas en pequeños acúmulos irregulares separados por capilares sinusoidales.

Las células son cilíndricas con núcleos esféricos intensamente basófilos

b. *Zona Fascicular (o Fasciculada):* Es la más gruesa. Las células forman cordones paralelos perpendiculares a la superficie, de una o dos células de espesor, separadas por capilares sinusoidales. Las células son poliédricas, sus núcleos menos basófilos que los de la zona Glomerular. El citoplasma es vacuolado, contiene gotas de lipido (aspecto esponjoso). Por estas características, las células reciben el nombre de **espongiocitos**.

c. *Zona Reticular:* Es delgada y la más interna de la corteza. Las células están en cordones

que siguen direcciones diversas y se anastomosan entre sí. Hay capilares sinusoidales entre los cordones de células cilíndricas. En esta zona se observan células con citoplasma acidófilo y núcleo oscuro. Otras células son más claras.

4. **Médula:** Ocupa la parte central de la glándula. Se observan dos tipos de células:

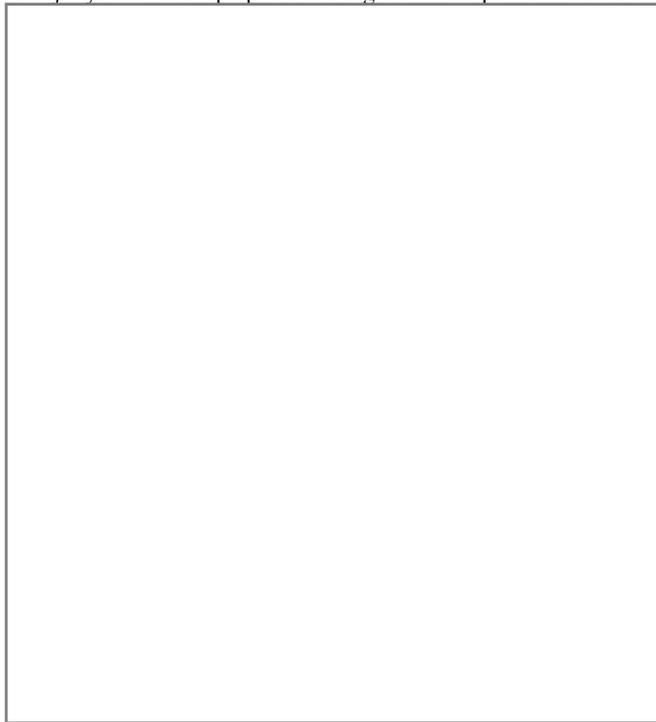
a. *Medulares:* Son también llamadas Secretoras. Se agrupan en acúmulos cordones dispuestos alrededor de vasos sanguíneos. Estas células secretoras son pálidas y ovoideas. Presentan la reacción cromafín con sales de cromo.

b. *Ganglionares:* Estas células son escasas y voluminosas, con núcleo vesiculoso y nucleolo prominente.

En la médula también se observan capilares y vénulas; estas últimas bastante notorias.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de glándulas suprarrenales en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Testículo

## Laboratorio no. 21a

A p a r a t o R e p r o d u c t o r M a s c u l i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
Capítulo 15  
Pg 363 - 377

El aparato reproductor masculino comprende los Testículos, órganos pares, y el sistema de conductos excretores testiculares.

**El Testículo** es una glándula tubular compuesta y además es mixta ya que tiene una función exocrina y otra endocrina. Presenta una gruesa cápsula llamada **Albugínea**, de tejido conjuntivo denso que penetra a la glándula formando el mediastino, de donde parten tabiques fibrosos (*séptula testis*), para dividir al órgano en lobulillos testiculares.

Los Lobulillos Testiculares contienen los tubos Seminíferos, tortuosos, que constituyen la parte exocrina. El

testículo está considerado como una glándula citógena porque produce células completas, los Espermatozoides.

En el intersticio testicular se encuentran las Células de Leydig, que constituyen la parte endocrina de la glándula como productoras de testosterona.

El Epidídimo es un órgano que se encuentra íntimamente aplicado al testículo, constituido por la parte contorneada del sistema de conductos.

Los testículos se desarrollan durante una fase temprana de la vida embrionaria y más tarde descienden hacia el **escroto** o bolsa, que los contendrá posteriormente.

### Guía de estudio

1. ¿Qué tipo de epitelio que reviste a los tubos seminíferos?

---

2. ¿Cuáles son las células espermatogénicas?

---

---

3. Describir las características citológicas de un espermatozoide.

---

---

---

---

4. Definir qué es espermatogénesis.

---

---

---

5. Definir qué es espermiogénesis.

---

---

6. ¿Cuál es la localización y función de las células de Leydig?

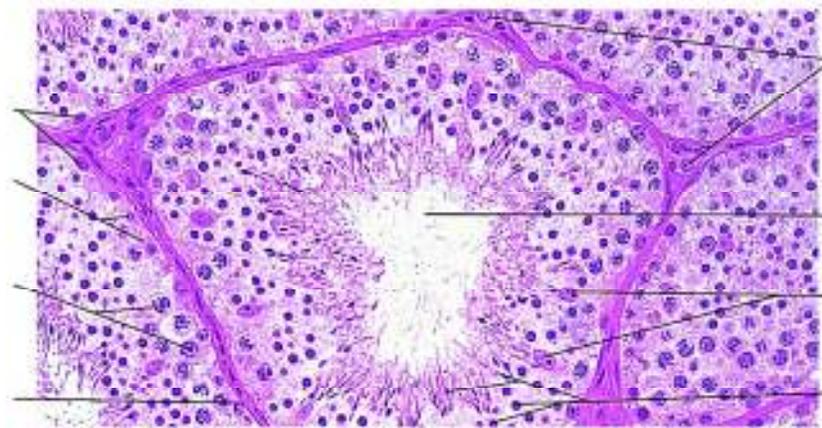
---

---

7. Indicar el tipo de epitelio que recubre a las siguientes estructuras

- a. Tubos rectos: \_\_\_\_\_ c. Conducto del epidídimo: \_\_\_\_\_  
b. Conductos Eferentes: \_\_\_\_\_ d. Conducto Deferente: \_\_\_\_\_

8. Identificar las estructuras en la imagen



**Epitelio Germinativo**

Fuente: Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Testículo y epidídimo

En esta preparación se observan dos estructuras, **testículo y epidídimo**, en un corte hemisagital, de la mitad superior.

1. **Testículo:** Se observa rodeado por una gruesa capa de tejido conectivo denso. Presenta las siguientes estructuras:
  - a. **Albugínea:** Con haces de fibras colágenas y numerosos Fibrocitos. Se observa de color rosado y aspecto fibroso. Se observan vasos sanguíneos. Tapizando a la Albugínea está un Mesotelio (**Túnica Vaginal**). Sus células son planas, con núcleos redondeados y basófilos.
  - b. **Mediastino o Antro de Highmore:** Es un engrosamiento de la Albugínea, en la parte media y posterior del testículo, constituida por tejido conectivo con fibras colágenas y fibrocitos, y vasos sanguíneos abundantes. Aquí se localizan los túbulos rectos, tapizados por epitelio cuboideo simple, la Red de Haller ó *Rete testis*, que posee epitelio cuboi-

deo simple, se ve como una serie de tubos tortuosos; del mediastino parten unos tabiques conectados que dividen al órgano en lobulillos piramidales llamados "*septula testis*"

- c. **Túbulos seminíferos:** Se observan seccionados en distintos planos, especialmente oblicua y transversalmente. Poseen células que aquí corresponden al epitelio seminal, el cual presenta dos tipos de células: **Espermatogénicas, y Células de sostén o de Sertoli**. Dentro de las espermatogénicas están: Espermatogonias, Espermatoцитos, Espermátides y Espermatozoides, estos últimos observables ocasionalmente, cerca de la luz.

El intersticio que queda entre los tubos seminíferos es de tejido conectivo laxo el cual es una extensión de la capa vascular que se encuentra debajo de la albugínea, aquí se localizan también las células intersticiales o

de Leydig, las cuales son poliédricas con núcleo basófilo, esférico. El citoplasma es acidófilo. Están situadas cerca de vasos sanguíneos y generalmente en grupos.

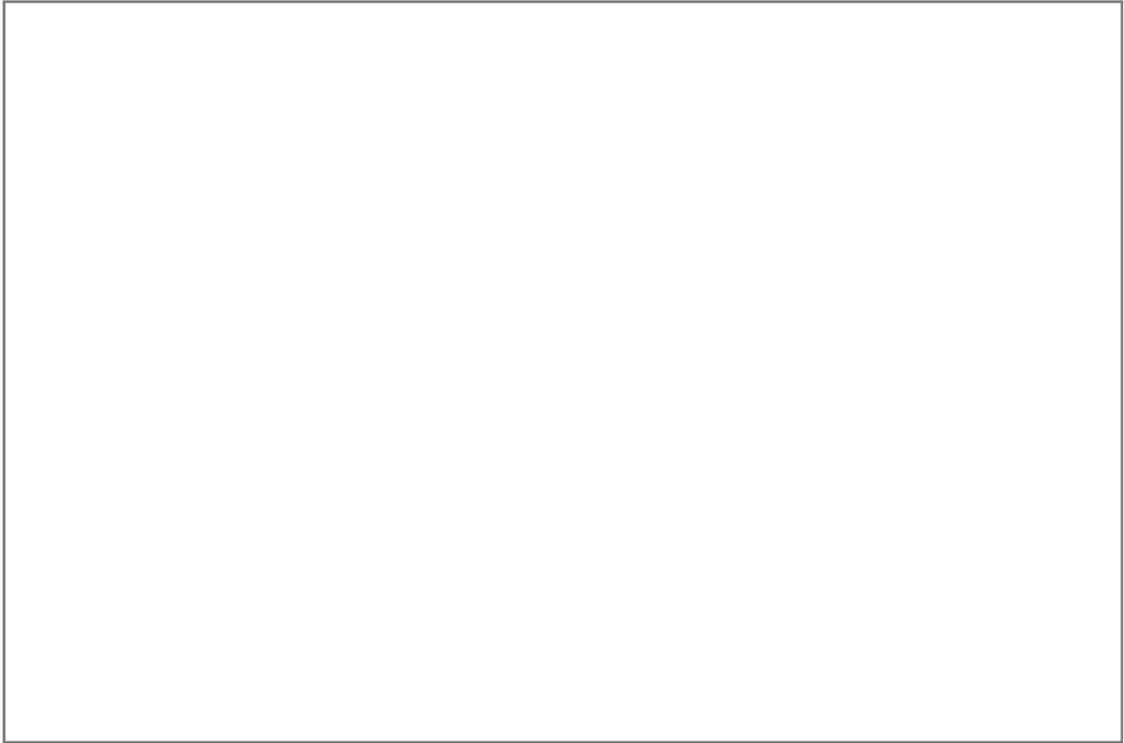
2. **Epidídimo:** El conducto del epidídimo que se observa en la preparación, se encuentra seccionado en diferentes planos. En este conducto se

distingue:

- a. *Epitelio cilíndrico pseudo estratificado*, con estereocilios.
- b. *Fibras musculares lisas* dispuestas circularmente. La Albugínea, delgada, semejante a la del testículo, se encuentra rodeando al epidídimo.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de testículo en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Glándula Prostática

---

## *Laboratorio no. 21b*

A p a r a t o r e p r o d u c t o r m a s c u l i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

*Capítulo 15*

Pg 378 - 384

La próstata es la glándula sexual accesoria más grande en el varón. Su nombre “próstata” (del latín: “situada antes”), se debe a su posición, pues se halla inmediatamente antes del cuello de la vejiga y además encierra por completo la primera porción de la uretra.

Está cubierta por una cápsula fina de tejido conectivo denso con fibras de músculo liso entremezclado; los tabiques entre la cápsula la dividen en lóbulos poco definidos.

Las glándulas están incluidas en un estroma compuesto principalmente por células musculares lisas, separadas por hebras de tejido conectivo. Se constituye por unas

30 a 50 glándulas tubuloalveolares que componen la porción secretora de la glándula y se vacían en unos 20 conductos excretores independientes y éstos a su vez desembocan en la uretra a ambos lados del colículo seminal.

Las glándulas se disponen en tres capas concéntricas denominadas mucosas, sub mucosas y principales, cada una de ellas drena por un sistema diferente de conductos.

Su secreción, junto con la de las vesículas seminales, sirve como diluyente y vehículo para transportar los espermatozoides durante la eyaculación.

---

### Guía de estudio

1. Describir las características del estroma de la glándula prostática.

---

---

---

2. Explicar la constitución histológica de la cápsula prostática.

---

---

---

---

3. Explicar cómo se organiza la estructura glandular de la próstata.

---

---

---

4. Describir los tipos de epitelio que revisten a las glándulas de la próstata.

---

---

---

---

---

5. Indicar el nombre de los cuerpos esféricos u ovalados encontrados en la luz de las glándulas prostáticas y su mecanismo de formación.

---



---



---

6. Identificar las estructuras señaladas en el esquema

M \_\_\_\_\_

LP \_\_\_\_\_

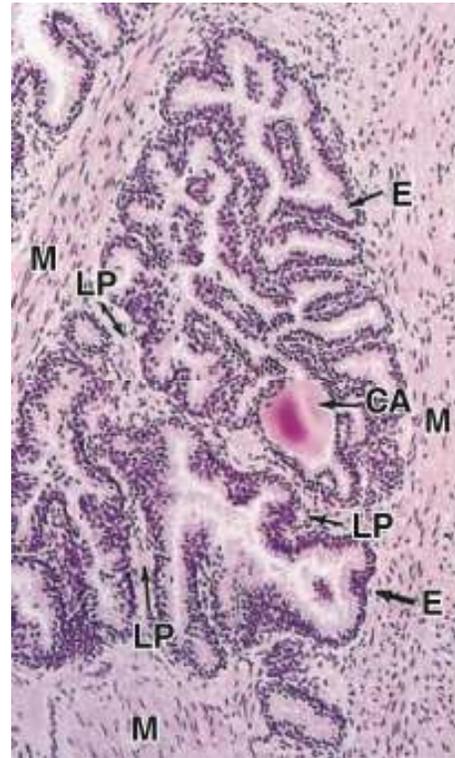
E \_\_\_\_\_

CA \_\_\_\_\_

LP \_\_\_\_\_

**Próstata**

**Fuente:** Young B, O'Dowd G, Woodford P. Wheater's functional Histology. A text and colour atlas. 6th ed. Philadelphia, PA; 2014. 467 p



**Descripción histológica**

*Glándula prostática*

En ésta preparación histológica se distinguen las siguientes estructuras:

1. **Capsula:** Rodea la próstata, es delgada y fina de color rosado fuerte. Constituida por tejido conectivo denso, con abundantes fibras musculares lisas, colágena y fibroblastos.
2. **Estroma:** Rodea a las glándulas, constituida por tejido conectivo denso, células musculares lisas, fibroblastos y fibras de colágeno.
3. **Glándulas:** Las unidades túbulo alveolares de las glándulas tienen formas muy variables, de manera que algunas son estrechas, mientras que otras

muestran dilataciones quísticas, en la luz forman pliegues ramificados o papilas de la mucosa, están revestidas por epitelio cilíndrico simple o pseudoestratificado, hasta cilíndrico bajo e incluso plano en las regiones dilatadas.

Las células tienen citoplasma acidófilo claro y núcleo basófilo cerca de la base. En la luz de las glándulas se observa con frecuencia, algunos cuerpos esféricos u ovalados llamados cuerpos amiláceos o concreciones prostáticas.

4. **Conductos excretores:** Se revisten por epitelio cilíndrico simple, con células de citoplasma acidófilo y núcleo redondo, basófilo y basal.

## Preparación histológica

Dibujar y describir la glándula prostática con aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_  
Tinción: \_\_\_\_\_  
Aumento: \_\_\_\_\_  
Descripción histológica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Ovario

## Laboratorio no. 22a

A p a r a t o R e p r o d u c t o r F e m e n i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 15

Pg 363 - 377

El aparato genital o Reproductor femenino está formado por dos ovarios, dos trompas uterinas o Trompas de Falopio, el útero, la vagina y además, los genitales externos.

Los ovarios son órganos pares que tienen forma de almendra, miden, en la mujer fértil, 3x2x1cm; sin embargo, el tamaño varía con el ciclo menstrual y el embarazo. Presenta una zona medular que contiene numerosos vasos sanguíneos y abundante tejido conjuntivo laxo y una zona cortical, externa, en la que predominan los folículos ováricos, que en su interior

contienen los Oocitos. No hay límites definidos entre ellas.

Los ovarios tienen dos funciones interrelacionadas: la producción de gametos (**Gametogénesis**) y la formación de esteroides (**esteroidogénesis**). En la mujer, la producción de los gametos se denomina **Ovogénesis**. Los gametos en desarrollo se llaman Ovocitos. Los gametos ya maduros se denominan **Óvulos**.

Los ovarios también secretan dos grupos principales de hormonas esteroides, son los **Estrógenos** y los **Progestágenos**.

### Guía de estudio

1. Enumerar las zonas en las que se divide el ovario para su estudio histológico.

---

---

2. Indicar el tipo de epitelio que recubre al ovario:

---

3. Mencionar los tipos de folículos ováricos de acuerdo al estudio evolutivo

---

---

4. Indicar las zonas que comprende un folículo de Graaf y sus características

---

---

---

---

5. Definir los siguientes términos:

- a. Teca interna

---

---

b. Teca externa

---

---

c. Zona pelúcida

---

---

d. Corona Radiada

---

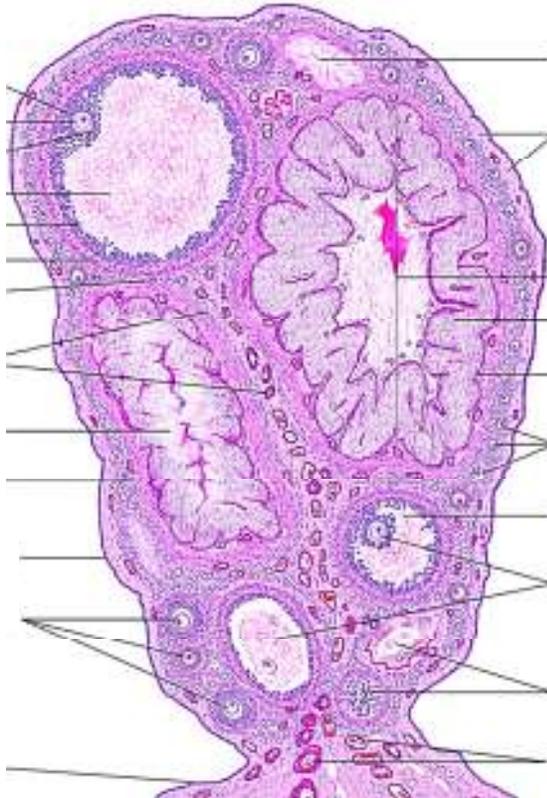
---

e. Cuerpos de Call-Exner

---

---

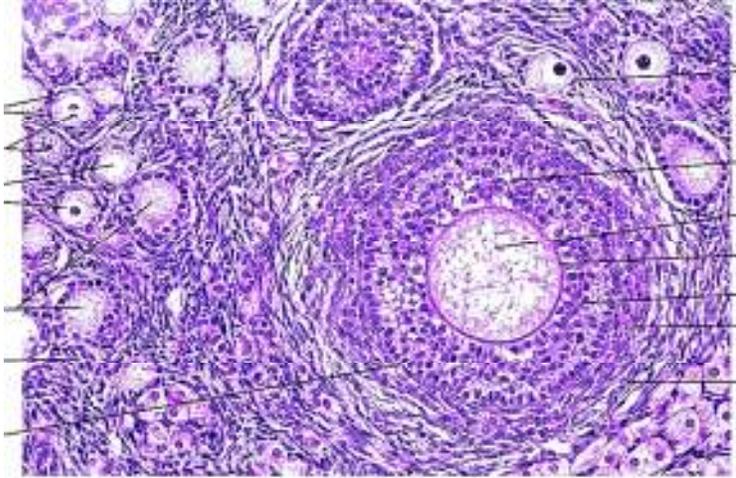
6. Identificar las estructuras señaladas



1. Corpus albicans
2. Folículo atrésico
3. Tejido iuntestrcial
4. Folículo roto
5. Médula
6. Epitelio de superficie
7. Cuerpo lúteo
8. Cuerpo lúteo en regression
9. Hilio del ovario
10. Folículo primario
11. Teca
12. Folículo antral
13. Tunica albuginea
14. Folículo de Graaf

**Ovario**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.



1. Teca Follicular
2. Capa granulosa
3. Zona pelúcida
4. Oocito
5. Cúmulo oóforo

#### Ovario

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Ovario

El ovario tiene forma oval o de almendra. Está recubierto por un epitelio de superficie presentando una zona Medular en su parte central y una zona Cortical en la periferia.

1. **Epitelio de superficie:** La superficie de los ovarios está recubierta por epitelio cúbico simple, llamado **Epitelio de Revestimiento o Epitelio Germinal**, el cual se continúa con el Mesotelio que recubre el mesoovario y el útero.
2. **Túnica albugínea:** Subyacente al Epitelio se encuentra una capa de tejido conectivo denso. Se ve fibrosa, de color acidófilo, con núcleos correspondientes a fibroblastos.
3. **Corteza del ovario:** Rodea a la médula. La corteza del ovario muestra los siguientes componentes:
  - a. *Folículos ováricos* en diferentes etapas de desarrollo:
    - i. Folículos Primarios: Estructuras redondeadas formadas por:
      - El Oocito, célula voluminosa, núcleo y citoplasma claros.
      - Células epiteliales aplanadas llamadas **Foliculares o granulosa**, se encuentran rodeando el Oocito.

- ii. Folículos en proceso de crecimiento en diferentes etapas de maduración.
- iii. Folículos maduros o de De Graaf:
  - **Oocito** (Célula grande) en el interior del folículo, es esférica, con citoplasma muy claro, núcleo vesiculoso.
  - **Membrana Pelúcida:** delgada, rosada y brillante que rodea al oocito.
  - **Capa granulosa** con varios estratos:
    - (a) **Capa interna:** constituida por células cilíndricas, forman la corona radiante o radiada que rodean al Oocito.
    - (b) **Capa intermedia:** De células cilíndricas dispuestas en varios estratos.
  - **Antro Follicular:** cavidad en forma de media luna, entre las células granulosa, conteniendo un líquido rosado claro (Líquido folicular, licor folicular o *licor folliculi*)
  - **Cúmulos proligerus o cúmulos oophorus:** acúmulo de células de



---

# Útero

## Laboratorio no. 22b

A p a r a t o R e p r o d u t o r F e m e n i n o

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.

Capítulo 15

Pg 378 - 384

El Útero es un órgano hueco, piriforme, que en una mujer que no ha estado embarazada pesa de 40 a 50 gramos y mide 8x5x2.5cm. Se ubica en el centro de la cavidad pélvica. Se divide en una parte superior ancha, denominado cuerpo uterino, que representa 2/3 y una más angosta y cilíndrica, el cuello uterino (1/3 restante).

### Cuerpo Uterino:

El extremo superior redondeado del cuerpo uterino, recibe el nombre de Fondo.

La pared del útero tiene tres capas:

- a. Mucosa (Endometrio): Durante el ciclo menstrual normal, el endometrio presenta una serie de cambios morfológicos y funcionales. Estos cambios pueden ser señalados en los cortes histológicos. En el curso de un ciclo hay tres fases: Proliferativa, Secretora y Menstrual, cada una con

características histológicas que permiten su reconocimiento

- b. Muscular (Miometro): Capa de músculo liso, representa la mayor parte de su espesor
- c. Serosa (Perimetrio): Peritoneo que recubre parte del útero.

### Cuello Uterino:

Es el segmento más inferior del útero. Tiene una mucosa que descansa sobre un tejido conectivo denso y fibras musculares lisas. En la porción vaginal no hay músculo liso. La porción del cuello que se proyecta en la vagina (exocérvix) está revestida por epitelio plano estratificado no queratinizado y se continúa con epitelio de la mucosa del conducto cervical (endocérvix) el cual es cilíndrico simple. La transición entre ambos epitelios es repentina y se le llama unión escamo columnar.

---

## Guía de estudio

1. Describir los cambios morfológicos que experimentan las glándulas del endometrio durante la fase proliferativa

---

---

---

---

2. Describir el aspecto de las células del estroma durante la fase secretora.

---

---

3. ¿Cuáles son los constituyentes histológicos del miometrio?

---

---

4. Enumerar las hormonas que participan del ciclo menstrual normal

---

---

5. Esquematizar un endometrio secretor e identificar claramente sus glándulas



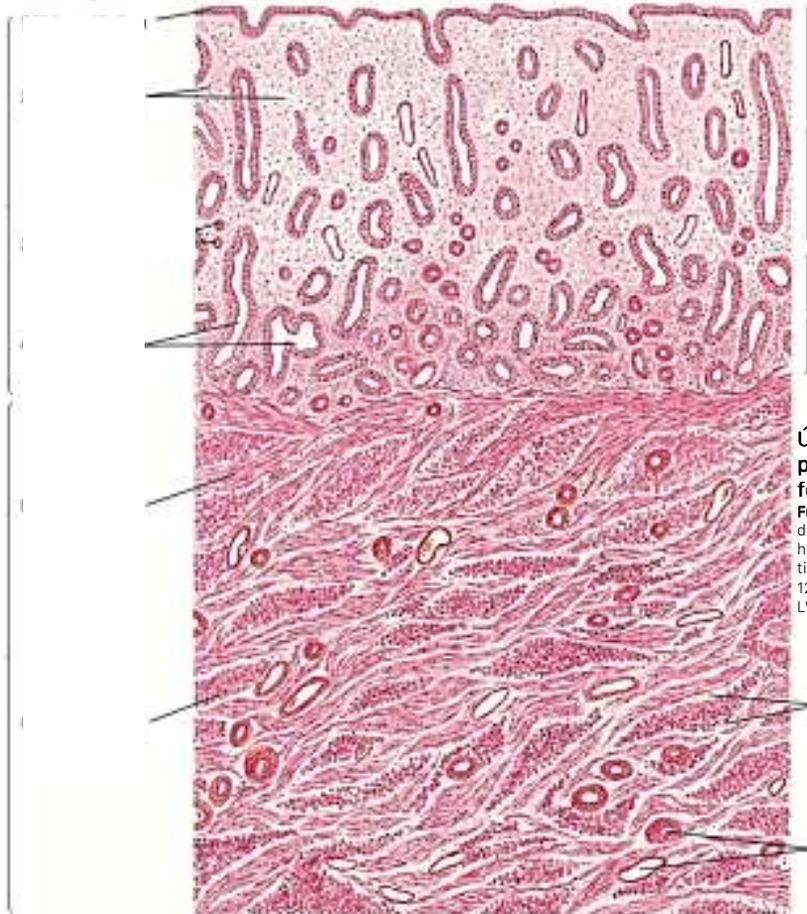
6. Indicar qué tipo de epitelio se encuentra en la porción vaginal del cuello uterino (exocérnix)

---

7. Describir las características histológicas de las glándulas del endocérnix

---

8. Señalar en los esquemas los ítems indicados



**Útero en fase proliferativa o folicular**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Útero (FASE PROGESTÍNICA, SECRETORA O LUTEÍNICA)

En estas preparaciones se observan las siguientes estructuras:

#### 1. Endometrio:

1. *Epitelio superficial*, de tipo cilíndrico alto que también reviste el interior de las glándulas. Estas células se ven con citoplasma acidófilo y núcleo redondeado, basófilo, desplazado hacia la base. Algunas de estas células son ciliadas.
2. *Estroma, o lámina propia*: De tejido conectivo con gran número de células sin orden particular. Estas células son las denominadas **estromales**, la mayoría de las cuales presentan un núcleo claro y abundante citoplasma. En el estroma se localizan también las glándulas **endometriales**.
3. *Glándulas Endometriales*: Se localizan en la lámina propia y tienen aspecto sinuoso, en serrucho o tirabuzón. Están formadas por epitelio cilíndrico alto,

cuyas células presentan un núcleo basófilo claro, en una posición basal, y citoplasma rosado abundante. En la luz de las glándulas se observa secreción rosada.

4. *Arteriolas, vénulas y capilares* abundantes

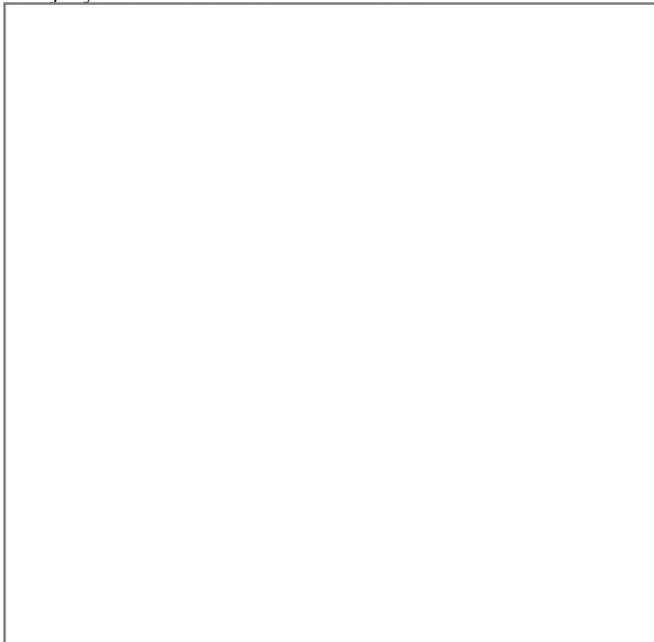
#### 2. Miometrio:

1. *Fibras musculares lisas*, fusiformes, con citoplasma acidófilo intenso, un núcleo central alargado y basófilo, cortadas en diferentes direcciones. (Transversal, longitudinal y oblicuamente).
2. *Tejido conectivo* laxo intercalado entre las fibras musculares, de color rosado pálido. Se observan fibroblastos, fibrocitos y fibras de colágeno muy finas.
3. *Arteriolas, vénulas y capilares* numerosos.

3. **Serosa (perimetrio)**: de tejido conectivo laxo con mesotelio.

## Preparación histológica

Dibujar y describir el útero en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Descripción histológica Cérvix

Constituye la parte más baja y estrecha del útero.

### 1. Mucosa:

#### a. Epitelio:

- i. En la porción del cuello que se proyecta en la vagina (Exocérvix) se observa epitelio plano estratificado no queratinizado, el cual se continúa con el epitelio que reviste la vagina.
- ii. En el conducto cervical (Endocérvix): se observan células cilíndricas mucossecretoras con citoplasma pálido y núcleos intensamente teñidos, cerca de la base. A veces se observan células ciliadas

- b. *Lámina propia*: De tejido Conectivo Fibroso con núcleos de fibroblastos, vasos sanguíneos (arteriales, venosos y linfáticos), glándulas tubulares ramificadas voluminosas, tapizadas por epitelio con células cilíndricas mucossecretoras. Se observan dilatadas y se localizan en la lámina propia del endocérvix, papilas. Se forman a manera de proyecciones hacia el epitelio al nivel de la región del exocérvix. Quistes de Naboth se pueden observar como glándulas muy dilatadas, cerca de la zona de transición de los epitelios.

2. **Fibra muscular lisa**: seccionada en diferentes planos. Entre estas fibras hay fibras colágenas abundantes y fibras reticulares.

## Preparación histológica

Describir la preparación de cérvix y dibujarla, haciendo énfasis en la unión escamocolumnar.

Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

# Citología Exfoliativa

## Laboratorio no. 23

### D O C U M E N T O D E A P O Y O

La citología exfoliativa consiste en el examen microscópico de las células descamadas de los tejidos después de teñir el extendido según la técnica de Papanicolau u otras similares para el mismo efecto.

Según esta técnica, la muestra que contiene las células es extendida en un portaobjetos e inmediatamente fijada con alcohol isopropílico al 95% para luego teñirse. Este método ha sido utilizado ampliamente para el diagnóstico citológico precoz de carcinoma de cuello uterino en etapas en que este puede aún ser tratado y controlado. También se utiliza para el diagnóstico de carcinoma de endometrio.

El método propuesto por George Papanicolau también se utiliza en valoración citohormonal, tomando preferentemente muestras de la pared lateral de la vagina. Este estudio refleja el funcionamiento del ovario, pues los tejidos son susceptibles a cambios según la actividad hormonal del mismo.

El campo de la citología se ha ampliado y

actualmente se toman muestras para citodiagnóstico de varias partes del cuerpo. Tejidos como mucosa gástrica, bronquial, líquido pleural o ascítico, sedimento urinario, glándula mamaria, tiroides, sistema nervioso son sujetos a este tipo de estudios. Así, el campo de la citología puede dividirse en:

1. Citología exfoliativa
2. Citología por aspiración con aguja

La Citología exfoliativa tiene su aplicación principalmente en afecciones del tracto genital femenino, en el diagnóstico de afecciones infecciosas, inflamatorias o de origen neoplásico. Para la obtención del material de la vagina se procede a realizar un raspado del fondo de saco posterior y se diseminan en un portaobjetos de vidrio limpio.

La citología por aspiración se utilizó primero en lesiones palpables, posteriormente extendiéndose su aplicación a aspiraciones de líquido pleural y pulmón por medio de uso de la fluoroscopia. Su utilización en

Citología y métodos radiológicos de apoyo	
Órgano	Métodos radiológicos de apoyo
Glándula mamaria	Lesiones palpables (mamografía) Lesiones no palpables (equipo de cirugía estereotáctica)
Ganglios linfáticos palpables	-
Lesiones palpables de piel y partes blandas	-
Lesiones palpables de próstata	-
Pulmones, pleura y mediastino	Tomografía axial computarizada Ultrasonografía
Cavidad abdominal (hígado, páncreas, bazo, riñón, glándulas suprarrenales, espacio retroperitoneal)	TAC Ultrasonografía
Sistema nervioso central	TAC Equipo de cirugía estereotáctica

otros tejidos se vale de la ayuda de la imagenología para poder introducir agujas especiales que permiten la visualización del tejido blanco y la toma de muestra en estos.

La tabla muestra las ayudas de imagen en procedimientos de toma de muestras citológicas por aspiración con aguja fina.

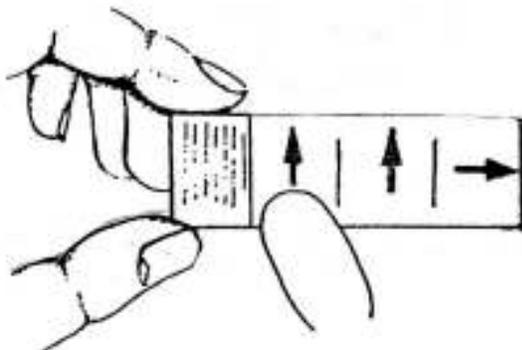
### Citología exfoliativa cervicovaginal

El útero consta de dos partes principales: cuello y cuerpo. El cuello se divide a su vez en endocérvix, una porción de 2 a 3 mm de espesor, tapizado por epitelio cilíndrico simple, y exocérvix o porción vaginal, más externo y recubierto de epitelio plano estratificado no queratinizado al igual que la vagina.

Los extendidos cervicovaginales están indicados en toda mujer con vida sexual activa. Este examen debe efectuarse por lo menos una vez al año. También se indica en los casos donde se presente flujo vaginal, hemorragias uterinas anormales y cuando se observen lesiones en el cuello uterino. También se indica cuando se deseen controles de las lesiones diagnosticadas anteriormente, así como en los casos en que se deseen efectuar índice de maduración para valoración citohormonal.

### Método

El método de elección es la triple toma cervicovaginal. Consiste en realizar tres extensiones: la de fondo de saco vaginal, la de exocervix y la de endocervix.

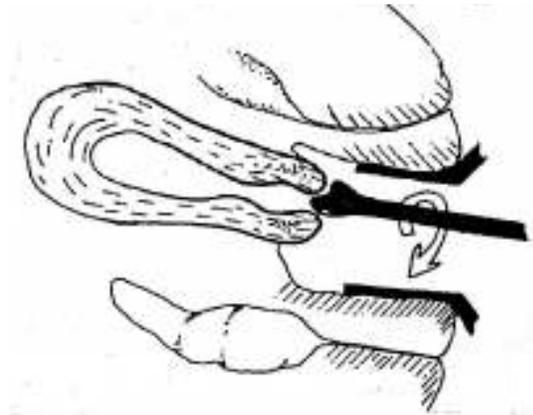


Técnica de triple toma cervical

Es posible emplear un portaobjetos por cada extendido, o uno por los tres. En caso se realice de esta

manera, se extenderá la toma vaginal en el tercio más cercano a la identificación en sentido vertical. Contiguo se realiza el extendido del exocérvix, de igual manera en sentido vertical. La toma endocervical por último será colocada en el tercio distal a la identificación en sentido horizontal para diferenciarla claramente.

La toma del raspado se efectúa preferiblemente con



Técnica de toma para endocérvix.

la espátula de Ayre, construída en madera, que tiene una extremidad redondeada para las tomas vaginales y una en v, cuyo brazo más largo se utiliza para el endocérvix introduciéndose en el orificio cervical externo, y la pequeña para la toma del exocérvix.

Para la toma de material del cérvix se introduce la



Técnica de toma para fondo de saco posterior espátula, y apoyándola contra el cuello uterino se realiza un movimiento de rotación alrededor del orificio cervical externo, incluyendo una parte del conducto cervical. También pueden tomarse muestras del endometrio por medio de una cánula especial, llamada muestreador de Curita-Isaacs para células

endometriales. Para preparar el extendido se hace rodar el hisopo o la espátula sobre el portaobjetos limpio.

### **Células del tracto genital femenino**

Las células descamadas tienen características morfológicas únicas según la región de la que provienen, reconociéndose en la observación del extendido.

#### *Células vaginales y exocervicales*

El epitelio de la vagina y exocérnix, como se mencionó con anterioridad, es de tipo escamoso estratificado no queratinizado. Las células están dispuestas en estratos o capas. Las más profundas se denominan *células basales*, luego *las parabasales*, *intermedias* y el estrato más superficial con *células superficiales*.

#### Células superficiales

Se originan en la capa superficial del epitelio. Son las más comunes en la fase preovulatoria de mujeres en edad fértil

##### **Cuerpo**

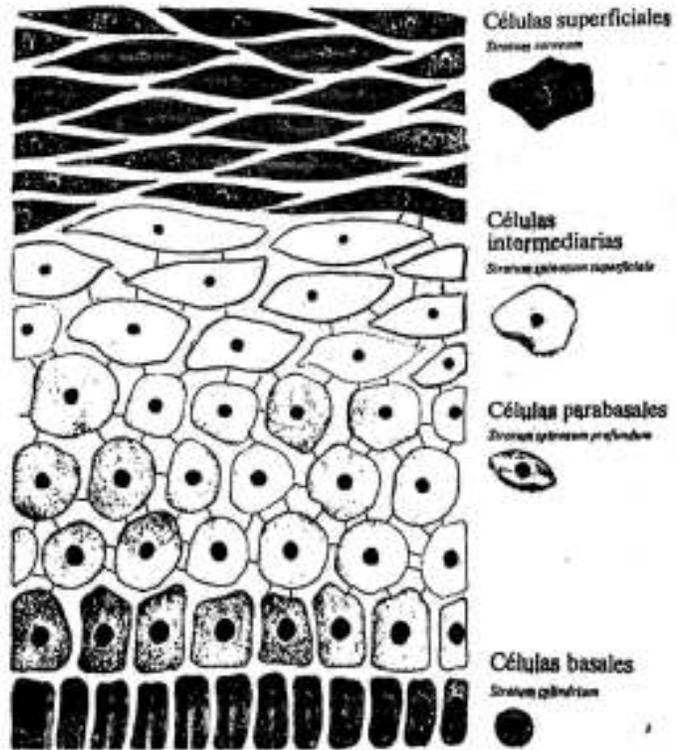
Fino y ancho, de 45 a 50 micrómetros de diámetro, poliédrico. Los bordes son irregulares pero bien definidos, y presentan algunas arrugas. La reacción tintorial suele ser naranjófila o eosinófila.

##### **Núcleo**

El núcleo es pequeño (de 5 a 7 micrómetros), retraído, redondo u oval, y presenta cromatina condensada (picnosis). El criterio decisivo para las células superficiales es la picnosis de los núcleos, sin importar la reacción tintorial del citoplasma.

#### Células intermedias:

Se originan en el estrato medio de las células espinosas del epitelio escamoso estratificado. Estas células son las más comunes en la fase postovulatoria o progestágena de las mujeres en edad fértil



#### **Cuerpo**

Es ancho (40 a 50 micrómetros de diámetro), fino y poligonal. Su reacción tintorial es verde azulada pálida con la coloración de Papanicolaou, su borde está plegado

#### **Núcleo**

El núcleo es redondo u oval, más grande (9 a 11 micrómetros) que el de las células superficiales y de aspecto vesicular. Se caracteriza por un borde nuclear delicado y nítido, cromatina finamente granular y por algunos cariosomas perceptibles. En los bordes nucleares se distinguen las cromatinas sexuales.

#### Células parabasales

La descamación de células parabasales provenientes de la capa profunda es infrecuente en mujeres normales en edad fértil. Sin embargo, es fisiológica en la prepubertad, posmenopausia, puerperio y período de lactancia.

#### **Cuerpo**

Estas células tienen un citoplasma más pequeño que las células superficiales e

intermedias (15 a 30 micrómetros) con borde bien definido. Las células parabasales externas adquieren un color verde azulado claro con coloración de Papanicolaou y su forma es poliédrica. Las células parabasales internas son elípticas, densas y se tiñen de verde azulado intenso.

#### **Núcleo**

Es redondo u oval (8 a 12 micrómetros) y un tanto hipercromático. La cromatina es finamente granular y de distribución pareja.

#### **Células basales**

Estas células provienen de una sola capa basal y no aparecen en los raspados ordinarios, a menos que haya hiperplasia de células basales. El citoplasma es escaso y muy basófilo y el núcleo relativamente grande e hipercromático.

#### **Células endocervicales**

Las células Endocervicales tienden a degenerar y muchas veces se presentan como unos núcleos individuales desnudos. La condensación de cromatina en el borde nuclear forma protrusiones a modo de perillas. Antiguamente se consideraba la existencia de dos tipos celulares; el ciliado y el secretor. Sin embargo actualmente se considera el tipo ciliado como epitelio endocervical con metaplasia tubárica.

Existe una transición entre el exocérnix y el endocérnix, la cual es conocida como unión escamocilíndrica. Esta zona es muy importante ya que se considera que es en esta donde pueden iniciar las neoplasias intraepiteliales cervicales (NIC).

#### **Cuerpo**

La forma y la cantidad varían mucho según los distintos estados y el grado de degeneración. Las células endocervicales bien preservadas tienen un cuerpo columnar y núcleos excéntricos. Vistas las células endocervicales desde arriba, se reconoce una imagen en panal de abejas con un citoplasma claro. Enfocando arriba y abajo se distinguen

los bordes citoplasmáticos nítidos.

#### **Núcleo**

Es redondo u oval y excéntrico. En las células bien preservadas se reconoce un borde nuclear delicado, pero bien definido. La cromatina es fina y de distribución pareja.

#### **Citología normal:**

Para considerarse un extendido normal (benigno) se consideran los siguientes criterios.

- Fondo limpio
- Disposición regular de las células
- Relación Núcleo / citoplasma (N/c) equilibrada
- Núcleo: isocariosis, normomorfismo, membrana regular, cromatina homogénea, nucléolos regulares, relación N / n (Núcleo/núcleo) equilibrada y ausencia de mitosis atípicas.
- Citoplasma: Isocitosís, isomorfismo, bordes nítidos, normocrómico, según el grado de madurez de las células y estructura homogénea.

En la citología del epitelio cervicovaginal también pueden observarse algunas variantes importantes como lo son la presencia de las células naviculares durante estados de embarazo. Las células naviculares son variantes de las células intermedias que tienen un cuerpo navicular de tinte amarillento por mayor contenido de glucógeno. El borde celular parece ser grueso porque tiene arrugas citoplasmáticas. La exfoliación de este tipo de célula, en particular en grupos, ocurre en ciertos estados como embarazo y determinados casos de menopausia

#### **Índices citológicos.**

Los índices citológicos son utilizados para la valoración hormonal, ya que el epitelio cervicovaginal es susceptible a los cambios hormonales producidos por los estrógenos y la progesterona. Dichos cambios se ven representados por características morfológicas

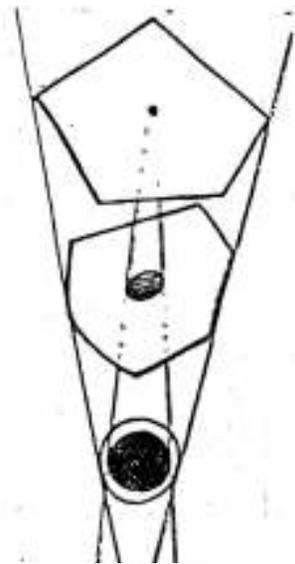
distintivas. De varios índices citológicos existentes el más utilizado es el índice de maduración.

#### Índice de maduración

Para determinar el índice de maduración (IM), los porcentajes del total de células observadas (células parabasales/basales, células intermedias, y células superficiales) son presentados como tres porcentajes. Se coloca de primero a las células parabasales/basales primero (lado izquierdo), el porcentaje de las células intermedias (en la parte media) y el porcentaje de las

células superficiales hacia el lado derecho. Por ejemplo: IM= 80/20/0 indica que el 80% de las células del extendido son parabasales, 20% son intermedias y que las células superficiales no fueron observadas.

Los resultados son leídos como "desviación a la derecha", lo que indica un incremento en el efecto estrogénico; "desviación a la izquierda" indica un efecto atrófico (predominio de células parabasales/basales); y desviación en la zona media que significa un efecto progestágeno.



#### Índice de Maduración



Parabasales y basales	Intermedias	Superficiales
0	0	100
0	100	0
100	0	0
<b>I</b>	<b>M</b>	<b>D</b>

#### Referencias Bibliográficas

1. Bibbo, Marinee. Comprehensive Cytopathology W.B. Saunders Company. 1991.
2. Fernández Cid A.; López Marín. Citopatología Ginecológica y mamaria. Salvat Editores, S.A. 1983.
3. Koss, Leopold G. Aspiration Biopsy Cytologic Interpretation and Histologic Bases. Second Edition. Igaku Shoin. New York, 1992.
4. Naib, Zuher. Exfoliativa Cytopathology Second Edition Little, Brown and Company, Boston. 1980.
5. Rosai, Juan. Surgical Pathology. Mosby. 1996. Eighth Edition.
6. Takahashi, Masayoshi. Citología del Cáncer. Editorial Médica, Panamericana. Segunda Edición. 1985.

#### Guía de estudio

1. Definir citología exfoliativa:

---



---

2. Escribir las aplicaciones diagnósticas de citología exfoliativa:

---



---



---

3. Escribir 10 regiones del organismo de los cuales se pueden tomar muestras para el estudio citodiagnóstico:

---

---

---

4. Según el método utilizado para la obtención de la muestra, los estudios citológicos puede dividirse en dos grandes grupos:

---

5. Describir como se obtiene la muestra por medio de la técnica por aspiración con aguja fina (paaf, baaf):

---

---

---

6. ¿Qué materiales se necesitan para obtener una muestra de paaf-baaf?

---

---

7. La técnica diagnóstica por aspiración con aguja fina (paaf, baaf) se puede realizar en casi cualquier órgano. Escribir algunos ejemplos usuales.

---

---

8. ¿Qué significa frote cervico-vaginal?

---

---

9. ¿Cuál fue el aporte de George Papanicolaou en el diagnóstico temprano de neoplasias cervico-vaginales?

---

---

10. Escribir la técnica para toma de muestra de frote cervico-vaginal:

---

---

---

---

11. ¿Cuáles son los materiales que se utilizan para la realización de un frote cervico-vaginal?

---

---

12. Escribir paso a paso la técnica de tinción de Papanicolaou:

---

---

---

---

---

13. Escribir los diferentes especímenes en los que se puede realizar la técnica de tinción de Papanicolaou:

---

---

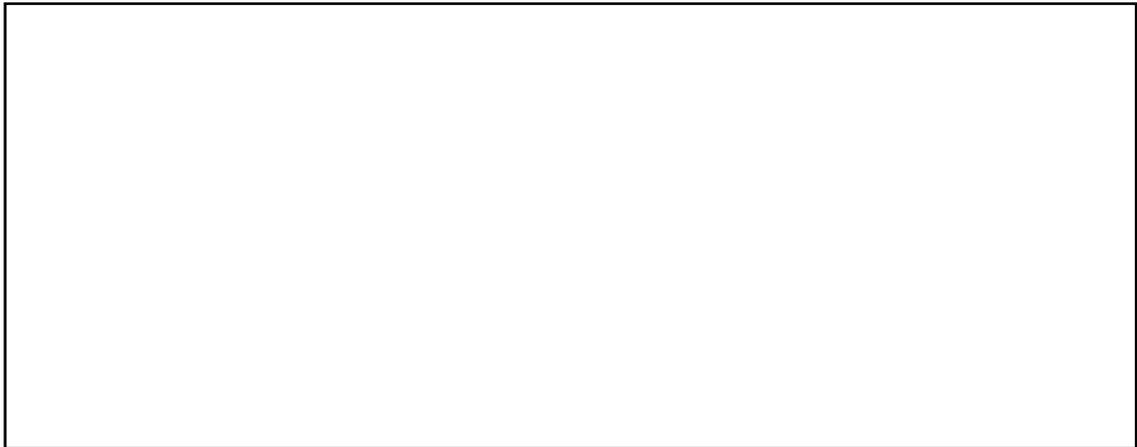
---

14. En que consiste la triple toma de muestra cervico-vaginal:

---

---

15. Realizar un dibujo de corte histológico del cérvix, e identificar la zona de unión escamo columnar.



16. El epitelio plano estratificado no queratinizado de la región cervico-vaginal está compuesto de estratos o capas; escribir sus nombres:

---

---

18. Describa las características citológicas de las células endocervicales

---

---

---

17. Describir la aplicación del índice citológico:

---

---

18. Para determinar el índice de maduración se utilizan los porcentajes de las células basales, intermedias y superficiales. Escribir ejemplos de índice de maduración atrófico, estímulo progestinico y de estímulo estrogénico.

---

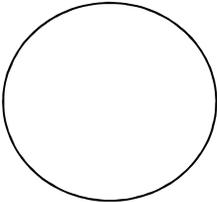
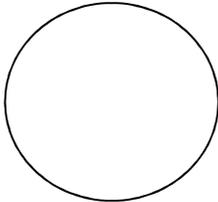
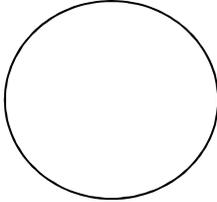
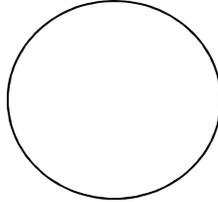


---

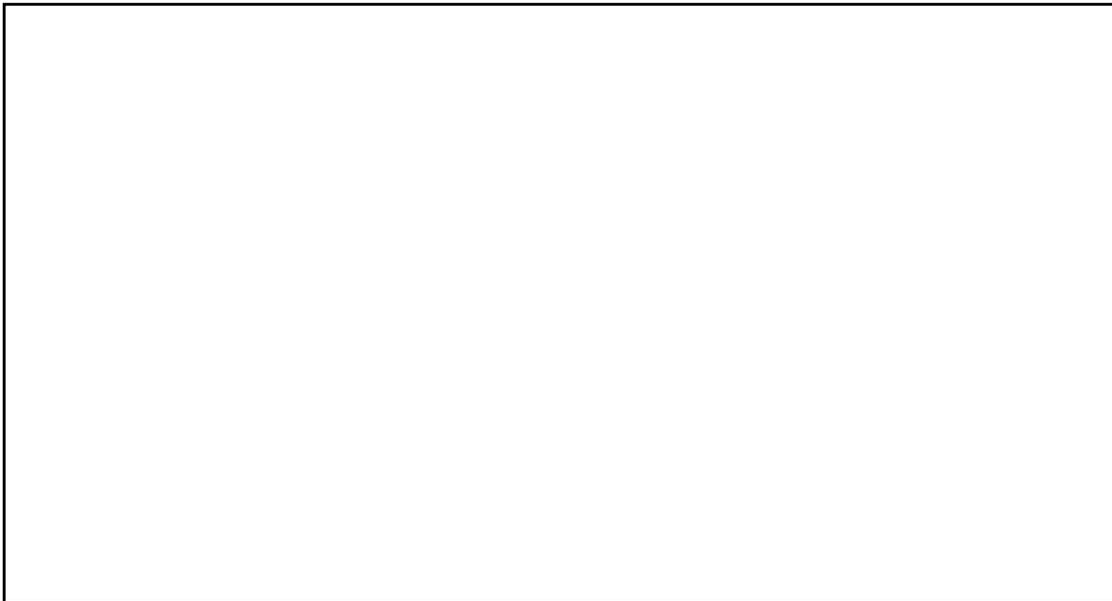


---

19. Cada uno de los estratos celulares del epitelio plano estratificado no queratinizado de la región exocervical tiene características morfológicas propias. Considerando lo anterior, describir sus características citológicas y dibujar los siguientes tipos celulares.

Célula Basal	Célula Parabasal	Célula Intermedia	Célula Superficial
Núcleo:	Núcleo:	Núcleo:	Núcleo:
Citoplasma:	Citoplasma:	Citoplasma:	Citoplasma:
			

20. Dibujar una representación gráfica del fenómeno de maduración y diferenciación celular en el epitelio plano estratificado no queratinizado del cérvix.



21. Escribir usos clínicos de la citología cervico-vaginal:

---

---

---

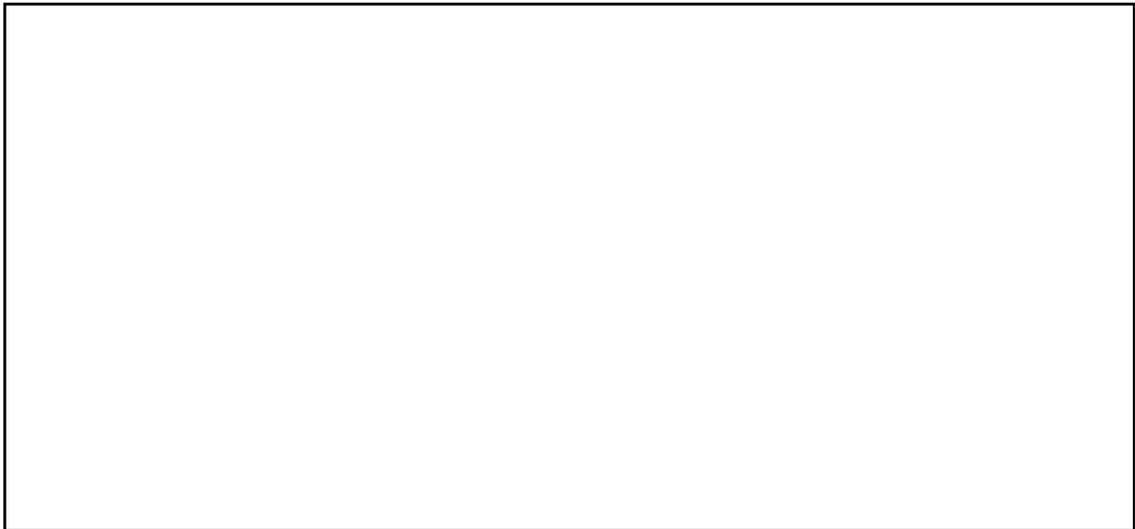
---

22. Mencionar tres localizaciones de la cuales se puede diagnosticar un cáncer por medio del estudio de un frote cérvico-vaginal

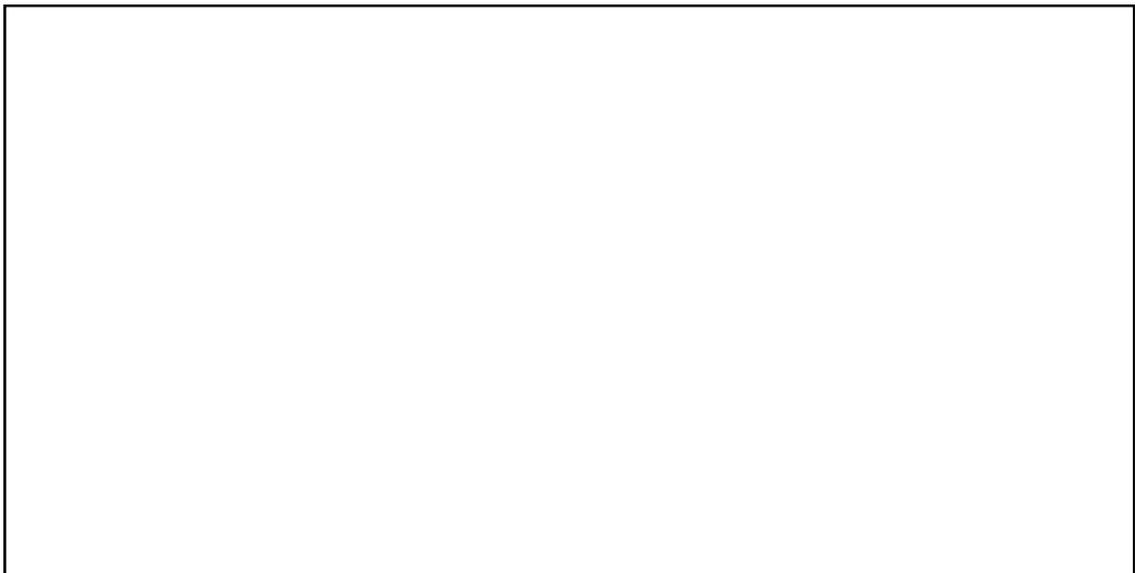
---

---

23. Paciente femenina, de 20 años de edad, FUR: hace 21 días, G:0 P:0 Ab:0 HV:0, sin sintomatología. Se realiza frote cervico-vaginal de rutina anual. Reporte de laboratorio indica normal. Dibujar frote citológico cérvico-vaginal normal. Recordar características celulares benignas.



24. Paciente femenina, 60 años de edad, fur: hace 15 años. G: 6 P: 4 Ab: 2 HV: 4 Síntoma clínico reseque-  
dad vaginal. Reporte de laboratorio indica: atrofia. Dibujar un frote cérvico-vaginal con atrofia vaginal





# Placenta

## Laboratorio no. 24a

Período de Gestación

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
Capítulo 15  
Pg 363 - 377

La placenta (del latín: *placenta*, torta) es un órgano temporario que tiene por función la nutrición del embrión. Se encuentra sólo en mamíferos y se caracteriza por contener células derivadas de dos individuos distintos y en consecuencia con dos genotipos diferentes.

Su formación se inicia a partir de la segunda semana con la implantación y a las 16 semanas está completamente formada, perdurando hasta el final del embarazo.

Se compone de una parte fetal derivada del cigoto y

una parte materna. La parte materna está constituida por la decidua basal y la parte fetal por el corion frondoso.

La placenta ejerce numerosas funciones, permitiendo el paso de oxígeno y nutrientes de la sangre materna a la sangre fetal, transportando dióxido de carbono y productos de desecho en dirección opuesta y secreción de sustancias endocrinas.

De su adecuada formación y adherencia placentaria dependerá la vida y formación del feto.

---

### Guía de estudio

1. Definir *decidua* indicar qué regiones la conforman

---

---

---

2. ¿Cuál es la porción fetal y cuál es la porción materna de la placenta?

---

---

3. ¿Qué es *corion liso*?

---

---

4. ¿Qué es *corion veloso*?

---

---

5. ¿En dónde se localiza el espacio intervelloso?

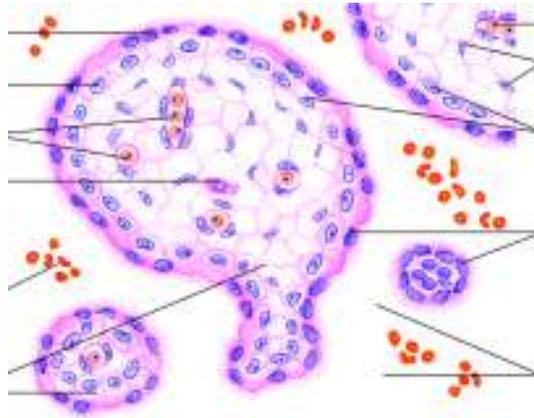
---

6. ¿Qué son los nodos sincitiales?

---

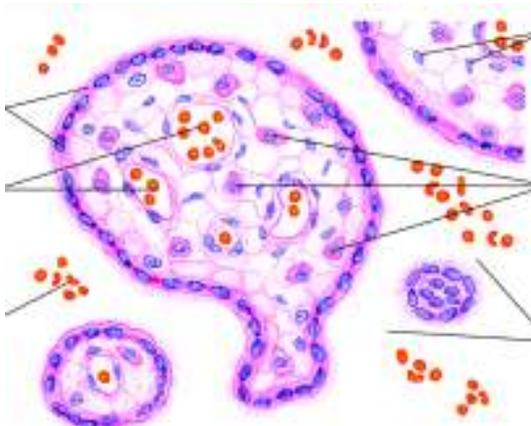
---

7. Escribir el nombre de las estructuras indicadas en el esquema



**Vellosidades coriónicas (etapa inicial)**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.



**Vellosidades coriónicas (embarazo a término)**

**Fuente:** Eroschenko V. diFiore's Atlas of histology with functional Correlations. 12th ed. Baltimore, MD: LWW; 2013. 603 p.

## Descripción histológica

### Placenta (tercer trimestre)

Respecto a los componentes histológicos de la placenta la subdividimos en dos partes:

1. **Parte fetal:** Está constituido por el corión, el cual a su vez presenta los siguientes elementos: Sincitiotrofoblasto, citotrofoblasto y el mesodermo extraembrionario, éstos elementos le dan origen a las vellosidades coriónicas. En ésta preparación de placenta del tercer trimestre se ven únicamente vellosidades coriónicas terciarias, que es el elemento estructural y funcional de la placenta. Las vellosidades coriónicas terciarias muestran los siguientes elementos histológicos:

a. **Parte central:**

- i. Tejido conectivo laxo de origen fetal (mesodermo extraembrionario)
- ii. Capilares revestidos por endotelio no fenestrado

iii. Células de Hofbauer (macrófagos tisulares)

b. **Parte periférica:** Trofoblasto dispuesto en dos capas:

i. Células del citotrofoblasto: descansan sobre una lámina basal, son células grandes, independientes, de citoplasma rosado, amplio con vacuolas y glucógeno y núcleo hacia el centro. Muestra límites celulares bien definidos.

ii. Células del sincitiotrofoblasto: Capa oscura de grosor variable, en la que se observan muchos núcleos oscuros y pequeños, no se distinguen los límites entre cada una de las células. La superficie externa libre tiene contorno irregular y posee muchas microvellosidades, el citoplasma es basófilo. En

otras regiones se ven protuberancias llamadas nudos o brotes sincitiales.

- iii. **Material Fibrinoide:** Localizado en la superficie de las vellosidades, se observa como una masa irregular de sustancia acidófila homogénea, la cual se ve en placentas más desarrolladas.

- 2. **Parte Materna:** Está constituida por la decidua basal, las células del estroma endometrial aumen-

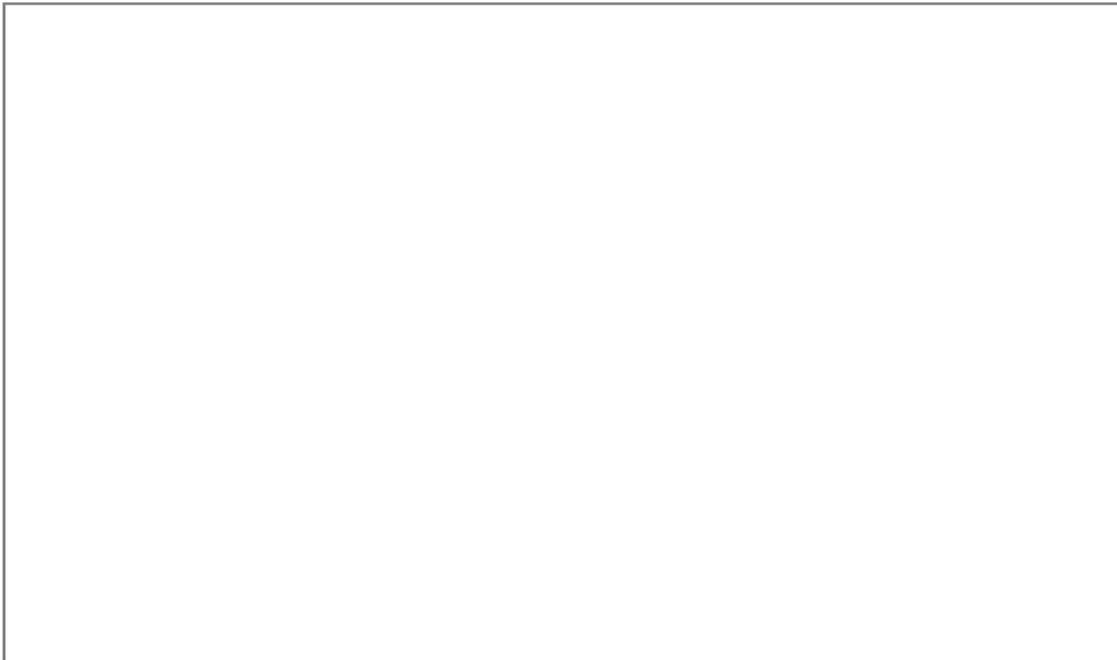
tadas de tamaño se conocen como células deciduales.

Estas tienen citoplasma abundante, acidófilo, rico en glucógeno y núcleos redondos y agrandados con cromatina finamente regular.

La decidua emite proyecciones hacia las vellosidades coriónicas, se les llama tabiques placentarios y dividen a la placenta en cotiledones o lóbulos.

### Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de placenta humana en aumento 10x.



Preparación: \_\_\_\_\_

Tinción: \_\_\_\_\_

Aumento: \_\_\_\_\_

Descripción histológica: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

---

# Glándula Mamaria

---

*Laboratorio no. 24b*  
P e r í o d o d e G e s t a c i ó n

Geneser F. **Geneser Histología**. 4 ed. Editorial Médica Panamericana; 2014.  
*Capítulo 15*  
Pg 378 - 384

La glándula mamaria, órgano par que son glándulas pares modificadas y se desarrollan a partir del ectodermo cutáneo. Se desarrollan a partir de dos engrosamientos lineales del ectodermo cutáneo, las líneas mamarias primitivas, que se extienden hacia ambos lados desde la axila hasta la región inguinal.

La glándula mamaria es una glándula alveolar, compuesta por unos 20 lóbulos, separados por tejido interlobular denso y grasa. Cada lóbulo contiene una

glándula independiente cuyo conducto excretor es el conducto galactóforo.

Cuando se estudia glándula mamaria no hablamos exclusivamente de la mujer, ya que en el hombre también puede presentar patología. Esta glándula tan importante la podemos estudiar en el niño, en la pubertad, en reposo, en el embarazo, en periodo de lactancia y en la menopausia.

---

## Guía de estudio

1. ¿Qué tipo de epitelio se encuentra en el conducto galactóforo?

---

2. Describir las diferencias entre una glándula en reposo y una en período lactante o activa

---

---

---

---

---

---

3. ¿Qué diferencia hay entre lóbulo y lobulillo mamario?

---

---

4. ¿Qué son los adenómeros de la glándula mamaria?

---

---

---

## Descripción histológica

### *Glándulas mamarias*

En la mujer púber cada glándula mamaria consta de 15 a 20 glándulas aisladas (lóbulos mamaros), divididas por capas de tejido conjuntivo denso y adiposo, por su estructura éstas glándulas se consideran alveolares o acinares compuestas.

- **Lóbulos:** Se observa tejido glandular separado por tabiques de tejido conectivo denso, en los que se ven vasos sanguíneos y cortes transversales de conductos galactóforos.
- **Lobulillos:** Dentro de los lóbulos se ob-

servan grupos de alvéolos rodeados de tejido conectivo laxo.

1. **Parénquima:** Está formado por conductos galactóforos, senos lactíferos y alvéolos.
  - a. *Conductos galactóforos:* Estos son muy ramificados, drenan a cada lóbulo mamario, se revisten por epitelio cilíndrico en dos capas y cercanamente al pezón por epitelio plano estratificado no queratinizado.
  - b. *Conductos interlobulares:* Ramas de los conductos galactóforos, se revisten por epitelio cilíndrico simple.
  - c. *Conductos intralobulares:* El epitelio de revestimiento cambia a epitelio cúbico simple.
  - d. *Porciones secretoras:* Formadas por los alvéolos, revestidos por epitelio cilíndrico o cúbico simple, al igual que los conductos poseen células mioepiteliales. En la glándula mamaria en reposo los alvéolos son rudimentarios, éstos aumentan y se dilata su luz con el embarazo y se desarrollan mucho

más en la lactancia. Durante el embarazo las células epiteliales se hacen cilíndricas, los alvéolos adquieren luz mayor y al final del embarazo presentan calostro; durante la lactancia, estos alvéolos contienen leche.

## 2. Estroma:

- a. *Tejido conjuntivo denso interlobular:* Es el tejido conectivo que rodea en conjunto a todas las ramificaciones de un conducto galactóforo, de tal manera que separa un lóbulo de otro.
- b. *Tejido conjuntivo interlobulillar:* Es de denso en su mayor parte pero las ramificaciones más finas y los alvéolos se rodean de tejido conectivo laxo con una mayor irrigación capilar y nerviosa.
- c. *Tejido adiposo:* Constituido por adipocitos maduros, en última instancia es la que le da dimensión y forma a la glándula mamaria.

## Preparación histológica

Dibujar y describir la preparación de glándula mamaria en aumento 10x.

	Preparación: _____
	Tinción: _____
	Aumento: _____
	Descripción histológica: _____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

Fecha: \_\_\_\_\_ Firma del Catedrático: \_\_\_\_\_

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Geneser F. Geneser Histologia. 4 Edicion, Editorial Medica Panamericana, 2014.
2. Moore K. Embriologia Clinica. 9 Edicion, Philadelphia, PA. Elsevier Saunders; 2013.
3. Carlson B, Kantaputra P. Human Embriology and Developmental Biology. 5th Edition. Philadelphia, PA. Elsevier Saunders; 2014.
4. Mescher A. Junqueira`s Basic Histology. Text and Atlas. McGraw Hill Education Medical; 2013.
5. Ovalle W, Nahirney P, Netter F, Chovan J, Craig J, Machado C, et al. Netter`s Essential Histology. 2nd Edition. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2013.
6. Eroschenko V. diFiore`s A. Histology with functional Correlations. Baltimore, MD: Lippincott Williams, 2013.
7. Welsch, U. Sobotta Histologia Atlas Digital. 2da Edicion. Madrid. Editorial Panamericana, 2006.
8. Junqueira LC, Carneiro J. Histologia Basica. Salvat Editores. Brasil, 1974.
9. Rodak B, Carr J. Clinical Hematology Atlas. 4th Edition, St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2013.
10. Young B, O`Dowd G, Woodford P. Wheater`s functional Histology. A text and color atlas. 6th Edition. Philadelphia, PA: 2014.
11. Bibbo, Marinee. Comprehensive Cytopathology. W.B. Saunders Company. 1991.
12. Fernandez Cid A, Lopez Marin. Citopatologia Ginecologica y Mamaria. Salvat Editores, S.A. 1983.
13. Koss, Leopold G. Aspiration Biopsy Citologic Interpretation and Histologic Bases. 2nd Edition. Igaku Shoin. New York, 1992.
14. Naib, Zuher. Exfoliative Cytopathology. 2nd Edition. Little Brown and Company. Boston, 1980.
15. Rosai, Juan. Surgical Pathology. 8th Edition. Mosby, 1996.
16. Takahashi, Masayoshi. Citologia del Cancer. Segunda Edicion. Editorial Medica Panamericana, 1985.