



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS**  
**SUPERIORES ZARAGOZA**



**CARRERA DE MÉDICO CIRUJANO**

**ÁREA HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA**

**PRIMER AÑO**

**MÓDULO: LA SALUD DE LAS PERSONAS**  
**EN SUS ENTORNOS**

Fecha de aprobación: 04/09/23  
Vigente hasta: 04/09/26

# MANUAL DE LABORATORIO DE HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA

## TOMO 1

### PROFESORES QUE ELABORARON EL MANUAL

Dra. Itzen Aguiñiga Sánchez  
C.D. Gerardo Llamas Velázquez  
C.D. Nelly Lidia Guzmán Flores  
M.C. Apiquian Quiroz Leticia Juana  
M.C. Humberto Ramírez López  
M.C. Gerardo Pedro Palomino Ocañas  
Mtra. Fernanda Amairani Vargas López



**MISIÓN:**

Formar médicos generales poseedores de conocimiento científico y cultura universal para una práctica responsable, competente, ética y humanística que les permita contribuir a la prevención y solución de la problemática de salud del país, dotados de una actitud crítico-creativa, comprometidos con sus actualizaciones profesionales y dispuestos a continuar con estudios de posgrado.

**VISIÓN:**

Ser una carrera con reconocimiento por sus innovaciones en la formación de médicos generales que participen activamente en el ejercicio de la profesión dentro de la sociedad de la información y el conocimiento. Esto a través de mejoras curriculares, la promoción de la formación docente y la optimización de los recursos disponibles.



## ÍNDICE

	Página
Introducción.....	6
Objetivo.....	6
Reglamento General.....	7
Reglamento del Laboratorio de Histología y Embriología.....	8
Manejo de Residuos.....	10
Requisitos legales y reglamentarios aplicables.....	11
Consentimiento informado.....	12
Criterios de Evaluación .....	14
PRÁCTICAS	15
1. Manejo del Microscopio y Formas Celulares.....	15
2. Organelos celulares membranosos.....	28
3. Organelos celulares No membranosos e inclusiones citoplasmáticas .....	38
4. Ciclo Celular: Interfase y mitosis .....	45
5. Histología de tejido epitelial de cubierta y revestimiento simple.....	50
6. Histología de tejido epitelial de cubierta y revestimiento estratificado.....	58
7. Histología de tejido epitelial glandular exocrino.....	63
8. Histología de tejido epitelial glandular endocrino.....	71
9. Histología de tejido conectivo general células y fibras.....	79
10. Histología de tejido conectivo especial hemático.....	87
11. Histología tejido conectivo especial cartílago.....	93
12. Histología de tejido conectivo especial óseo.....	100
13. Histología tejido muscular y sarcómera.....	107
14. Histología de tejido nervioso neurona .....	112
15. Histología de tejido nervioso neuroglia.....	116
16. Histología diente, lengua, paladar y labio.....	122
17. Histología de piso de boca, glándulas salivales, esófago.....	129
18. Histología cardias, estómago, píloro.....	135



19. Histología intestino delgado y colon.....	142
20. Histología apéndice, vesícula biliar, páncreas, hígado.....	147
21. Histología de las fosas nasales y laringe.....	153
22. Histología de tráquea y pulmón.....	161
23. Histología de corazón y vasos sanguíneos.....	168
24. Histología de amígdala, ganglio linfático, timo, bazo.....	176
25. Histología de glándulas endocrinas.....	182
26. Histología de riñón, uréter, vejiga, uretra.....	191
27. Histología de corteza cerebral y cerebelosa.....	197
28. Histología de médula espinal ganglio y nervio.....	202
29. Histología de piel, sus anexos y receptores.....	206
30. Histología del sistema visual.....	216
31. Histología del sistema auditivo.....	220



## Introducción

Tradicionalmente dos de las principales áreas de enseñanza en el plan de estudios de la carrera de Médico Cirujano, son la Histología y la Embriología. La formación teórico-práctica de los estudiantes en estas áreas, es esencial para la comprensión de la estructura y función del organismo humano, por lo que es importante que distingan los diferentes tejidos, órganos y sistemas con la finalidad de que comprendan la organización y funcionamiento del cuerpo humano. En la actividad práctica de laboratorio, los estudiantes adquieren habilidades que les permite identificar las interrelaciones de los componentes citados, así como sus implicaciones en la salud de los individuos.

Como parte de los programas académicos que integran la carrera, se elaboró el presente manual de Histología y Embriología que se imparte en el primer año e integra cuatro módulos del plan de estudios: 1) La Salud de las Personas en sus Entornos, 2) Crecimiento y Desarrollo Intrauterino, 3) Parto, Puerperio y Periodo Perinatal, 4) Crecimiento y Desarrollo Extrauterino. Con el propósito de integrar los conocimientos teóricos con los prácticos, el manual contiene 56 prácticas, 31 corresponden al módulo uno, y 25 a los módulos dos, tres y cuatro.

Los estudiantes observan en el microscopio, mediante laminillas y con la asesoría de sus profesores, las formas celulares y sus elementos, además de los tejidos básicos que integran el cuerpo humano. Asimismo, los laboratorios cuentan con modelos anatómicos y un acervo de fotografías digitales. Para las prácticas relacionadas con el crecimiento y desarrollo humano se tienen esquemas y modelos anatómicos. Debido a la amplitud del manual, se presenta en dos tomos, el uno, contiene las 31 prácticas del módulo uno, y el tomo dos integra las prácticas de los módulos dos, tres y cuatro.

### **Objetivo.**

Identificar las estructuras microscópicas de las células que forman los tejidos, órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano.



## **Reglamento General de Laboratorio**

1. Uso obligatorio de bata.
2. Uso obligatorio de zapato cerrado.
3. No trabajar solo.
4. Trabajar con asesoría continua.
5. Uso obligatorio de identificación.
6. Prohibido fumar.
7. Prohibido usar audífonos.
8. Prohibido consumir bebidas y alimentos.
9. Prohibido correr y jugar dentro de laboratorio.
10. Es obligatorio cumplir con el reglamento interno de cada laboratorio.



## Reglamento del Laboratorio de Histología y Embriología

El objetivo del presente reglamento es regular las diferentes actividades que se desarrollan dentro del laboratorio de Histología y Embriología para su buen funcionamiento; cuya finalidad es el reforzamiento de los temas adquiridos en sus clases de teoría, mediante la observación de laminillas con ayuda del microscopio, modelos y microfotografías.

### a) Generales

- I. Portar su bata.
- II. Prohibido la utilización de teléfonos celulares para realizar o recibir llamadas (usar en modo de vibrador) y la utilización de audífonos.
- III. Prohibido fumar e ingerir alimentos en horarios de clase.
- IV. Para cualquier alumno o persona ajena al interlaboratorio queda estrictamente prohibido el paso al interior del mismo.

### b) Particulares

#### I. *Administrativos*

- La entrega de material para el desarrollo de la práctica, será al término de la explicación del tema correspondiente por el profesor asignado.
- Entregar el material en condiciones óptimas para su utilización.
- Recibir el material en cuanto se terminen las actividades, sin que se rebase los 10 minutos antes del término del horario establecido.
- Suministrar el material necesario y requerido por los profesores.

#### II. *Equipos de Alumnos por Mesa de Trabajo*

##### a) Generales

- (i) El grupo en general es responsable de la limpieza y conservación del equipo y materiales comunes del laboratorio durante la práctica.
- (ii) El número de personas que determine el profesor titular del laboratorio
- (iii) Es obligatorio la asesoría del profesor para poder realizar la práctica correspondiente
- (iv) Ser responsables de sus pertenencias personales con las que ingresen al Laboratorio
- (v) Contar con papel seda para limpieza de objetivos y oculares del microscopio.
- (vi) Franela para mantener limpia su área de trabajo.

##### b) Del Material

- (i) Pedirlo en el interlaboratorio usando un vale impreso expresamente para dicho fin y adjuntando a éste la(s) credencial(es) vigente de la FES Zaragoza de la persona responsable de cada uno de los equipos.
- (ii) Responsabilizarse de su buen uso.
- (iii) Revisar que se encuentre limpio y sin daños, al recibirlo y al entregarlo.

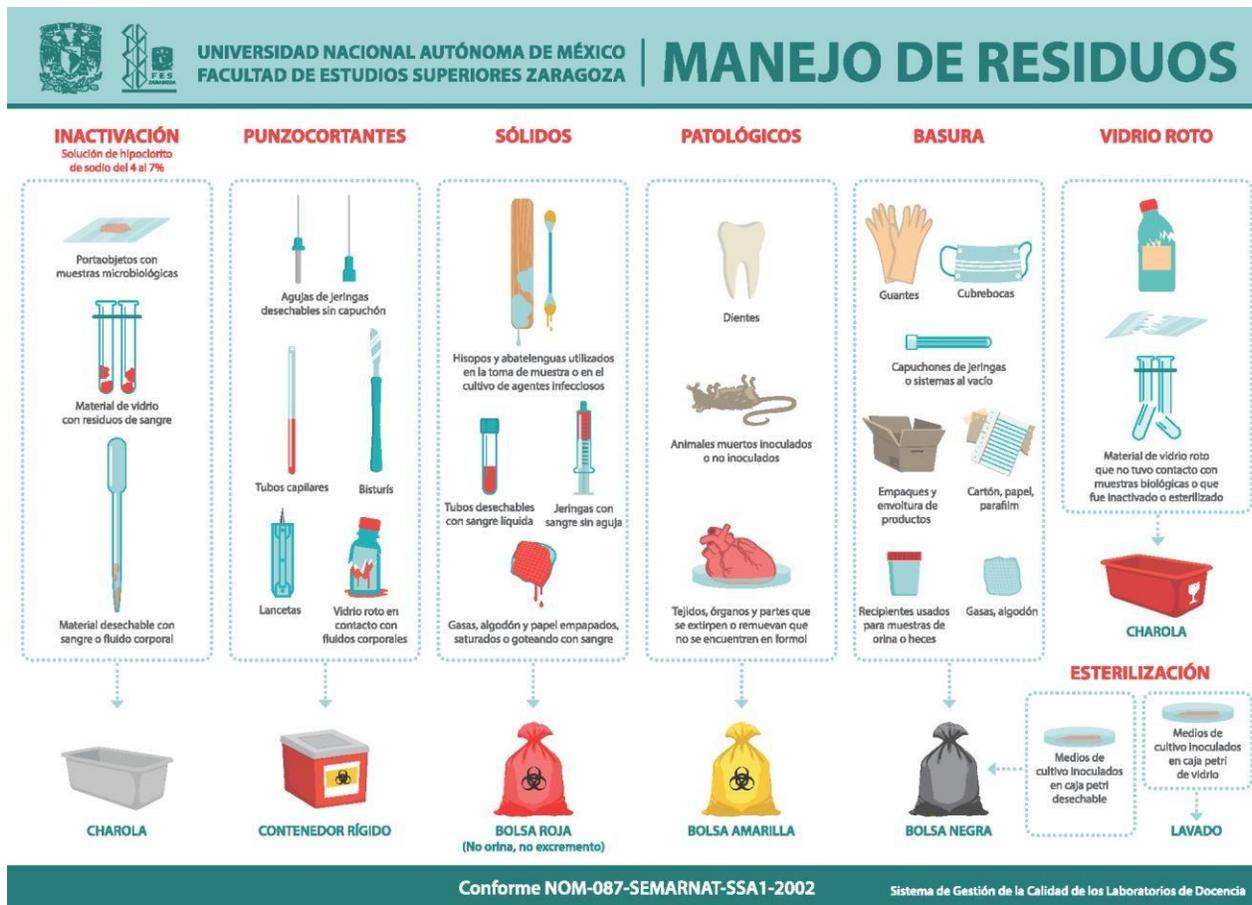


- (iv) Devolverlo al interlaboratorio 10 minutos antes de que termine su horario establecido o en cuanto se termine la actividad.
- (v) Cuando sea deteriorado o incompleto, el usuario deberá hacer un vale adicional por ese material y dejar su credencial hasta que se reponga lo dañado o faltante. Como límite dos semanas para su reposición; cumplido ese tiempo no se le permitirá la entrada a la práctica de los miembros del equipo deudor.

### **III. Profesores**

- a) Dar tolerancia de llegada del grupo correspondiente de 15 min para iniciar la explicación del tema de la práctica.
- b) Informarse de los temas a desarrollar durante cada módulo y los que le correspondan.
- c) Cumplir con el calendario escolar correspondiente.
- d) Cumplir con las actividades calendarizadas para cada módulo.
- e) Asistir a sus actividades de acuerdo a la Legislación Universitaria en el artículo.
- f) Entregar la evaluación de cada alumno a su cargo al término de cada módulo al profesor de teoría correspondiente.
- g) Colaborar con la elaboración y aplicación de los exámenes de cada módulo.

### Manejo de residuos biológico-infecciosos



El confinamiento de los residuos punzocortantes será de acuerdo a la presente figura, los contenedores rojos deben mantenerse en el área de residuos en la sección roja. Las bolsas rojas y amarillas deben solicitarse al interlaboratorio y en su defecto a la coordinación.



### **Requisitos legales y reglamentos aplicables**

Las normas que rigen el buen funcionamiento del laboratorio de Histología-Embriología del primer año de la Carrera de Médico Cirujano de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza de la UNAM, son:

**NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-1995**, Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica.

**NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012**, Del expediente clínico.

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-007-SSA3-2011**, Para la organización y funcionamiento de los laboratorios clínicos



### Consentimiento informado

El presente consentimiento informado cumple con los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de educación médica para la Salud y solo se empleara en las prácticas donde se requieran muestras con fluidos biológicos. Para decidir si participa o no en el laboratorio de Histología, usted debe de tener el conocimiento suficiente acerca de los riesgos y beneficios que esto implica, con el fin de tomar una decisión acertada. Este documento le dará información detallada acerca del procedimiento, el cual podrá comentar con su profesor médico o con algún miembro del equipo del laboratorio de Histología. Al terminar de leer este documento se le pedirá que forme parte de la práctica del laboratorio y de ser así, bajo ninguna presión o intimidación, se le invitará a firmar este consentimiento informado.

### Invitación a participar y descripción de la práctica.

Estimado alumno(a). \_\_\_\_\_  
La Facultad de Estudios Superiores Zaragoza a través de la Carrera de Médico Cirujano le invita a participar en la práctica \_\_\_\_\_  
que tiene como objetivo \_\_\_\_\_.

### Procedimiento del estudio para espermatobioscopia

1. Guardar abstinencia sexual entre 3 y 7 días (ideal 5), lo que supone no tener pérdidas de semen, ya sea por coito o por masturbación durante dichos días.
2. Antes de recoger la muestra deben lavarse los genitales y las manos con agua y jabón y secarse con una toalla limpia.
3. La muestra debe obtenerse por masturbación, en un bote estéril (bote de orina) que previamente debe calentarse entre las manos. Serán rechazadas las muestras obtenidas con preservativo (por contener espermicidas) o por coito interrumpido (por pérdida de la primera fracción y contaminación vaginal).
4. El paciente debe asegurarse de que la recogida de la muestra es completa, ya que una muestra incompleta será rechazada.
5. La muestra debe entregarse en el laboratorio antes de media hora y durante su traslado deben evitarse las temperaturas extremas, tanto altas como bajas, que afectarán considerablemente la movilidad de los espermatozoides. La mejor forma de trasladarla es pegada al cuerpo, debajo del brazo o en un bolsillo.
6. Si el participante recoge la muestra en el laboratorio debe venir bañado de casa y desplazarse al laboratorio lo antes posible.

NOTA: Previa petición de hora

### Riesgos e inconvenientes

El reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud señala que la obtención de muestras biológicas representa un riesgo mínimo dentro de la investigación. La toma de muestra para la espermatobioscopia no implica ningún riesgo.

### Privacidad

Los datos acerca de su identidad y su información médica NO serán revelados en ningún momento como lo estipula la ley, por tanto, en la recolección de datos clínicos, usted no enfrenta riesgos mayores a los relativos a la protección de la confidencialidad la cual será protegida mediante la codificación de sus muestras y de su información.



### **Beneficios Potenciales**

Potenciales beneficios para el paciente o alumno (a). Obtener conocimientos teóricos prácticos a lo largo de la duración del laboratorio de histología, de la Carrera de Médico Cirujano en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

### **Declaración del paciente o alumna (o).**

Yo, \_\_\_\_\_  
declaro que es mi decisión participar en la práctica de laboratorio. Mi participación es voluntaria. He sido informado que puedo negarme a participar o terminar mi participación en cualquier momento de la práctica. Todas las preguntas han sido respondidas a mi satisfacción. He entendido que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

\_\_\_\_\_  
Nombre del alumno (a). Fecha y firma

\_\_\_\_\_  
Nombre del profesor responsable de la práctica Fecha y firma

Nota: El consentimiento informado deberá ser firmado por todos alumnos masculinos y será entregado al profesor responsable.



### Criterios de evaluación

El laboratorio de Histología del primer año de la Carrera de Médico Cirujano será evaluado bajo los siguientes criterios sugeridos:

	CRITERIO	PORCENTAJE
2	Informe de practicas	10%
3	Examen final	90%

Se sugiere que el informe de práctica cumpla con los siguientes criterios y del orden de la rúbrica:

	Criterio	Descripción	Puntaje
1	Carátula	Nombre de la práctica, integrantes del equipo, responsable de la práctica, folio de EVALAB	Obligatorio
2	Título	Anexar el del manual.	Obligatorio
3	Introducción	Máximo una cuartilla donde se describa las generalidades de la práctica	1
4	Objetivos	En infinitivo (Tomarlos del manual).	1
5	Marco teórico	Dará fundamento a cada práctica.	1.5
6	Metodología	En modo de diagrama de flujo con dibujos (en las prácticas que lo incluyan).	1
7	Resultados	Por definir en cada práctica. (Dibujos o imágenes, tablas, formulas, de acuerdo a cada práctica). Describir el resultado obtenido.	1.5
8	Discusión	Interpretación clínica de los resultados comparándolo con la literatura.	2
9	Conclusión	Inferencias concretas.	1
10	Referencias bibliográficas	Estilo Vancouver, referenciadas en el marco teórico y discusión	1
		<b>Total</b>	<b>10</b>



## PRÁCTICAS

### Práctica 1. MANEJO DEL MICROSCOPIO Y FORMAS CELULARES

#### Objetivos

Identificar las partes que constituyen el microscopio y los mecanismos de funcionamiento.

Obtener la habilidad para realizar el enfoque que permita una observación satisfactoria de los tejidos.

#### Fundamento teórico.

El hombre por naturaleza ha tenido inquietudes por observar su entorno, lo que ha propiciado el descubrimiento de instrumentos que facilitan sus actividades, o ha descubierto un mundo nuevo como es el caso de la microscopía. El microscopio es un instrumento de precisión que facilita la observación de objetos o seres, aumentando el tamaño de estructuras que no son visibles a simple vista. De ahí su nombre que proviene del griego “*micros*” pequeño y “*scopéo*” mirar.

En 1590, en Middelburg, Holanda, Juan y Zacharias Janssen construyeron el que sería el primer microscopio compuesto de la historia, sin embargo, es Antoni van Leeuwenhoek, considerado el padre de la microscopía. El microscopio es el instrumento más importante en muchas áreas, pero principalmente en la Histología por lo que el conocer sus partes y manejo es de suma importancia, ya que ayudará al proceso del aprendizaje introduciendo a los alumnos, al maravilloso mundo de la microscopía.



Imagen 1.1. Antecedentes de la microscopia.

El microscopio aumenta el tamaño de objetos, seres o porciones que son tan pequeñas que no se pueden observar a simple vista. Existen de dos tipos de microscopios, los simples y los compuestos. Los simples son aquellos que contienen una sola lente, mientras que los compuestos contienen múltiples lentes. A continuación, se presenta su clasificación:

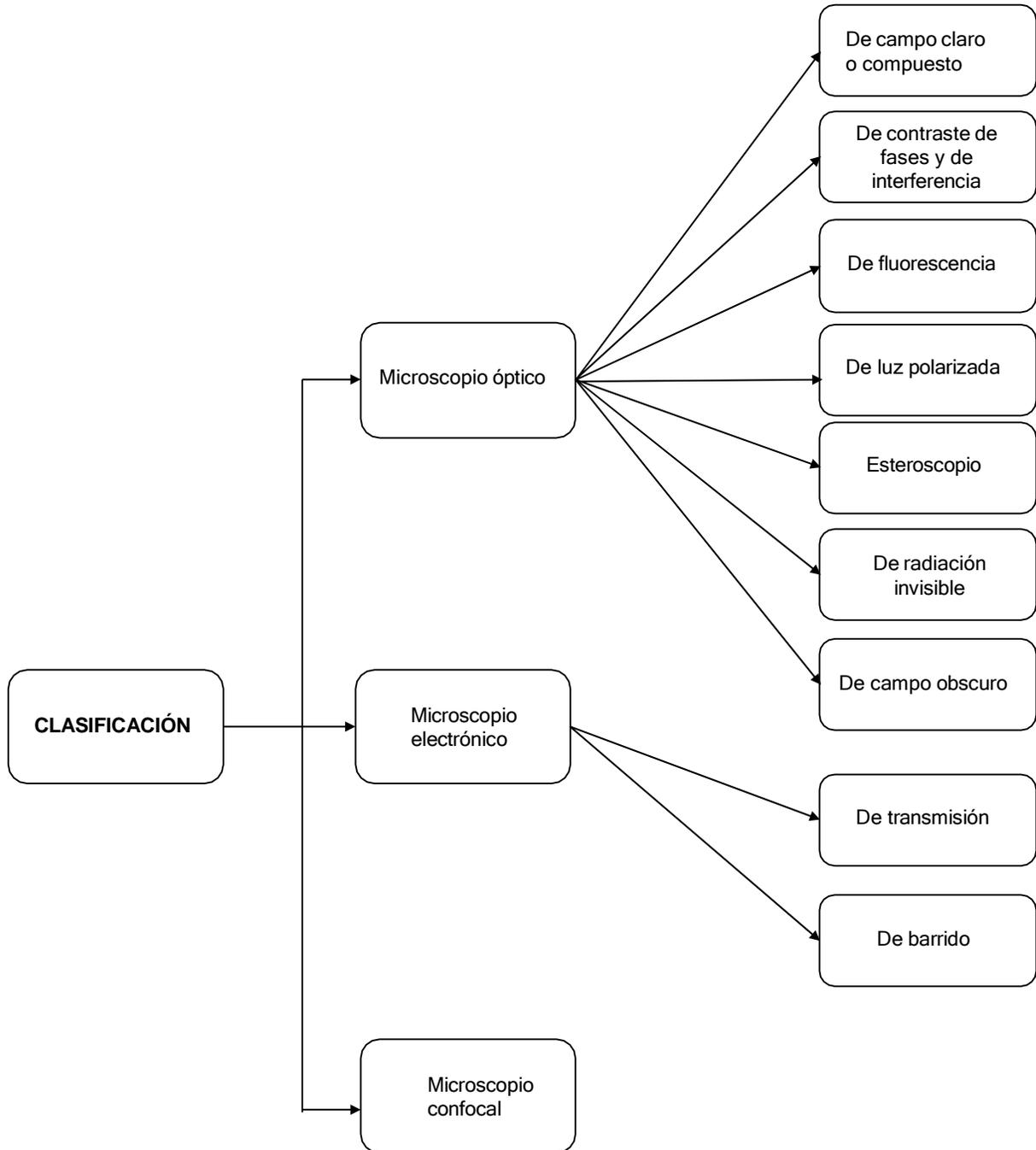


Imagen 1.2. Clasificación de los microscopios.

Los más utilizados son el óptico o campo claro, el electrónico y el de barrido. Para la realización de las practicas solamente se utilizarán los microscopios ópticos, que están compuestos por tres sistemas: el mecánico, el óptico y el de iluminación.

**El sistema mecánico.** Le da soporte y estabilidad al microscopio que consta de:

- Un tubo o cabezal.* Da sostén a los oculares y por el otro extremo a los objetivos.
- El revólver.* Es la estructura que sostiene a los objetivos, se gira para cambiarles de posición.
- Platina.* Es una estructura que da soporte a la preparación que es sujeta por unas pinzas de sujeción, puede contener o no un carro de desplazamiento de la preparación. Por su centro pasa la luz transmitida por la fuente luminosa.
- Brazo o columna.* Da sostén al tubo y es la parte que se utiliza para sostener al microscopio para su traslado.
- Tornillos macro métrico y micrométrico.* Son los que desplazan a la platina en forma vertical, de arriba hacia abajo.

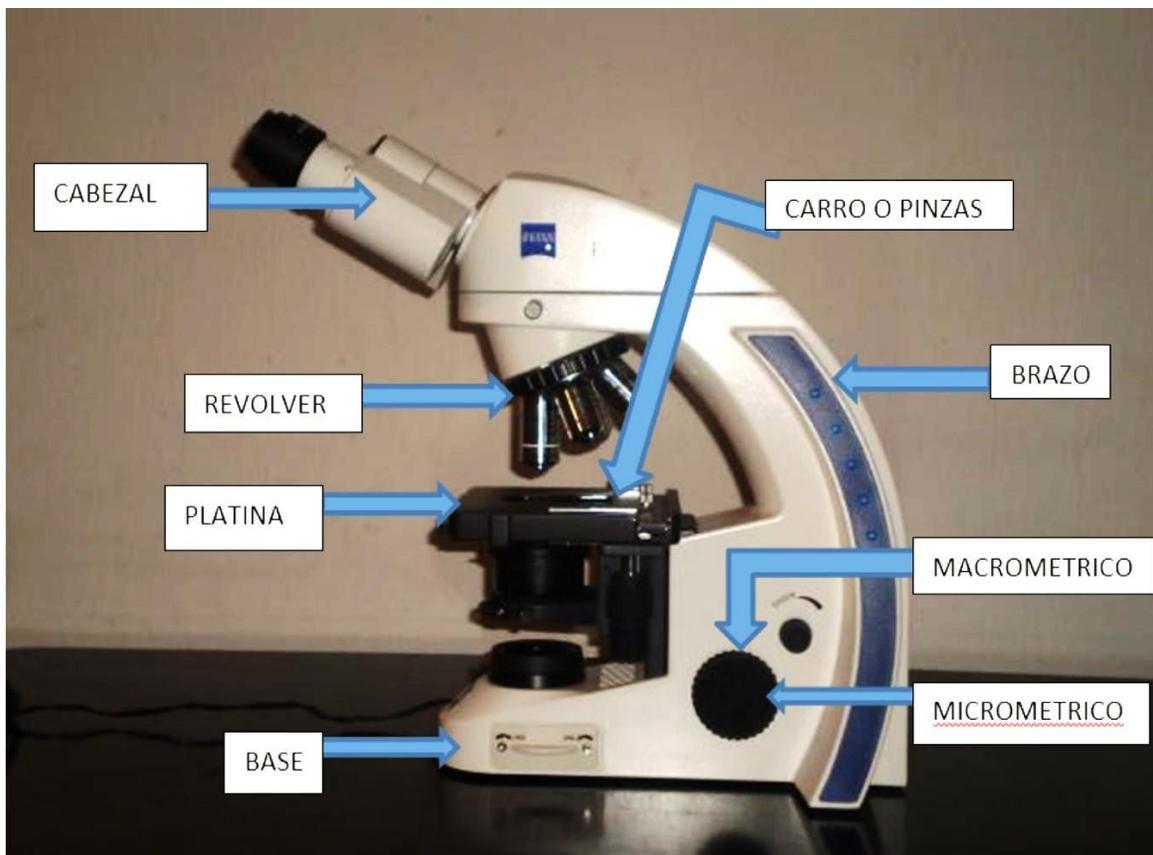


Imagen 1.3. Sistema mecánico del microscopio.

**Sistema óptico.** Se constituye por los oculares y los objetivos.

- a) *Oculares.* Son tubos con lentes que se ponen en contacto con los ojos para poder observar.
- b) *Objetivos.* Son unas lentes que se encuentran sujetas al revolver, se dividen en dos tipos: las secas y las de inmersión. Las secas no utilizan ninguna sustancia sobre la laminilla para su observación, se subdividen en tres tipos: la lupa de 10x, la seco débil 20x, y la seco fuerte 40x. Los de inmersión de 100x necesitan la utilización de aceite de cedro.

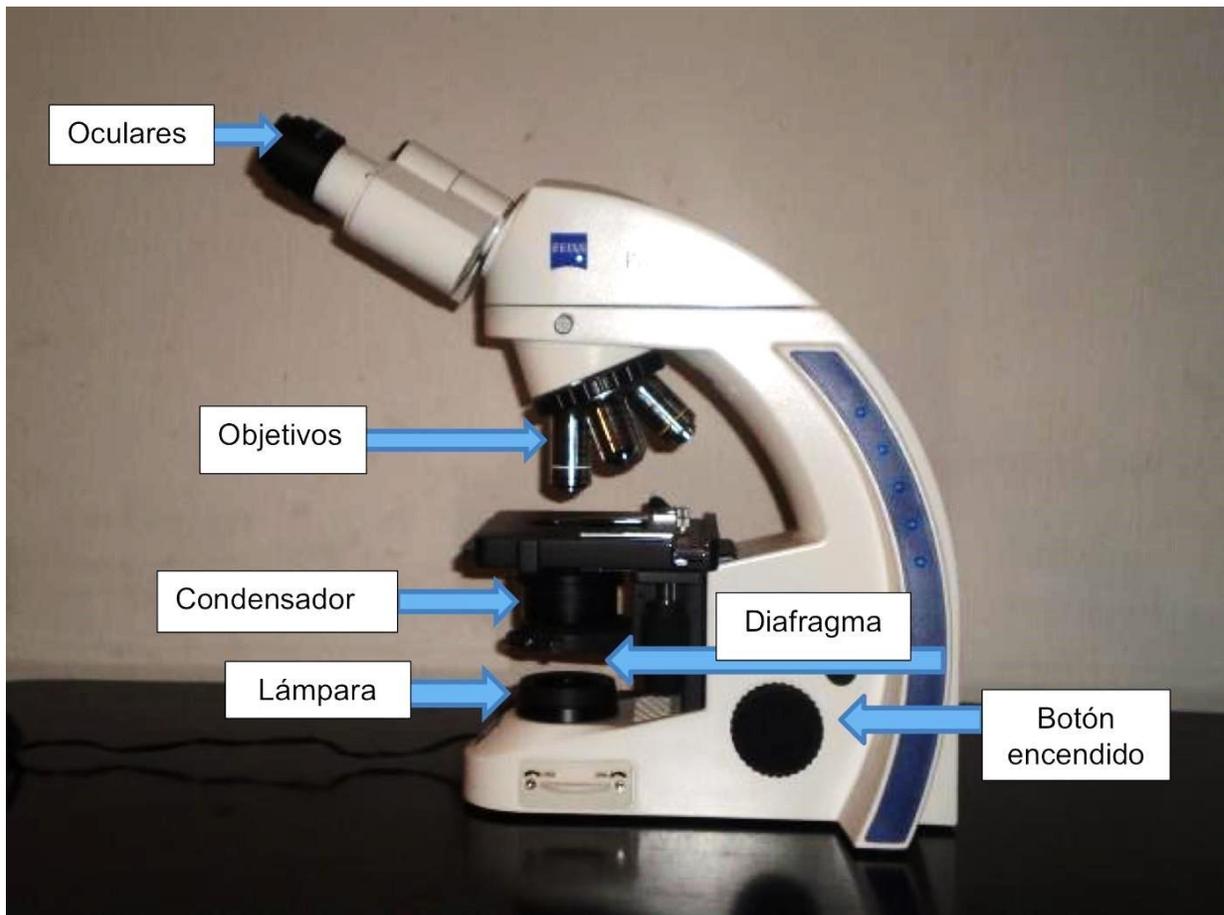


Imagen 1.4. Sistema óptico del microscopio.

**Sistema de iluminación.** Se integra por la fuente luminosa que puede ser un espejo o lámpara, un condensador y el diafragma. El condensador es el sistema de lentes que tiene como función captar los rayos luminosos y dirigirlos hacia la preparación; el diafragma, controla la cantidad de luz que pasa por el condensador.



Imagen 1.5 Sistema de iluminación del microscopio.

### **Manejo del microscopio.**

*Traslado.* Se toma con la mano derecha el brazo del microscopio y con la mano izquierda la base.

*Enfoque.* Se conecta el microscopio y se enciende con el botón de encendido. Se coloca la laminilla (portaobjetos) sobre la platina del microscopio, se pone el objetivo de lupa, se desplaza la platina con el tornillo macrométrico y se observa con los oculares la preparación hasta su enfoque, con el tornillo micrométrico se afina la imagen.



**Accesorios.** Son aditivos que permiten extender las capacidades del instrumento (cámaras fotográficas, de video, computadoras, accesorios para dibujar, entre otros).

### **Formas y tamaños celulares.**

El concepto de célula proviene del latín “Cellulae” que significa habitaciones pequeñas. Es la unidad estructural y funcional básica de todo organismo, está formada por un citoplasma, un núcleo y una membrana citoplasmática. Sus principales funciones son: crecer, reproducirse, morir y autorregularse, además de tener la capacidad de obtener y utilizar energía, la comunicación entre otras células y la capacidad de reaccionar ante estímulos. A la célula se le pueden estudiar la forma, el tamaño y la polaridad.

Las células presentan una gran variedad de formas y pueden ser: Fusiformes, estrelladas, prismáticas, aplanadas redondas o esféricas, piramidal, poliédrica, irregular. El tamaño es muy variable y se expresan en micras ( $\mu\text{m}$ ) pueden existir desde 1 y 2 micras como las bacterias, los glóbulos rojos de 7 micras, hepatocitos (células hepáticas) de 20 micras, óvulos de 150 micras.

### **Materiales.**

#### **Laminillas:**

- Ovario 1 H.E.
- Estómago 29 H.E.
- Corteza Cerebral 62.
- Corteza Cerebelosa 61
- Lengua 24 H.E.
- Hígado 36 H.E.
- Médula espinal 57.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios.** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:



### **Manejo del microscopio óptico.**

1. Colocar el objetivo de menor aumento (lupa 4x) en posición y la platina debe de estar completamente abajo.
2. Colocar la preparación sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas.
3. Para realizar el enfoque:
  - a) Acercar al máximo la lupa del objetivo a la preparación, empleando el tornillo macro métrico.
  - b) Mirando, a través de los oculares, ir separando lentamente el objetivo de la preparación con el macro métrico y, cuando se observe algo nítido la muestra, girar el micrométrico hasta obtener un enfoque fino y se pueda observar con claridad la muestra.
4. Pasar al siguiente objetivo 10 x (seco débil). La imagen debería estar ya casi enfocada y suele ser suficiente con mover un poco el micrométrico para lograr el enfoque fino por lo que se puede cambiar el objetivo de 40x (seco fuerte) y se ajusta con el macro métrico.
- 5.- Si se quiere observar con mayor detalle se utiliza el objetivo 100x o de inmersión, se requiere la utilización de aceite de inmersión, nunca utilizar el objetivo sin la utilización del aceite.

Formas celulares:

- a) Esférica (Circular).
- b) Piramidal.
- c) Poliédrica.
- d) Estrellada (Astrocito).
- e) Bicóncava.
- f) Fusiforme.
- g) Plana.
- h) Cúbica.
- i) Cilíndrica.
- j) Irregular.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados tomando fotos y señalando cada parte indicada.



Célula cubica

Imagen 1.6. Ovario (folículo primario).

Laminilla No: Ovario 1 H.E.	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Cubica
--------------------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------------



Imagen 1.7. Ovario (Ovocito).

Laminilla No: Ovario 1 H.E.	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Esférica
--------------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------------

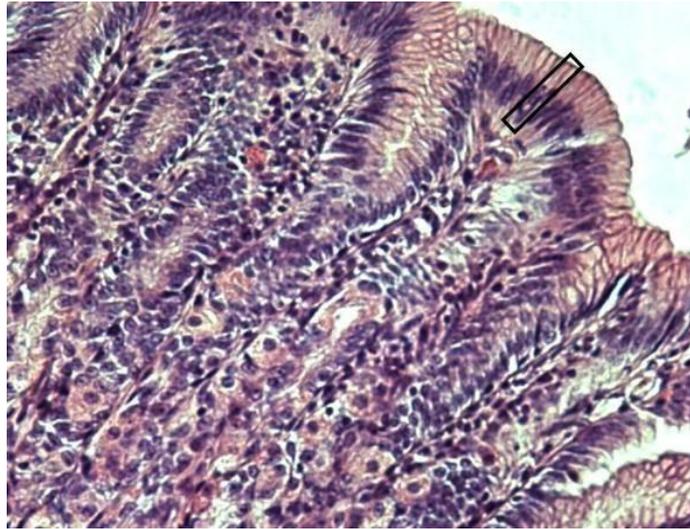


Imagen 1.8. Estómago.

Laminilla No: Estómago 29 H.E.	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Cilíndrica
-----------------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------------------

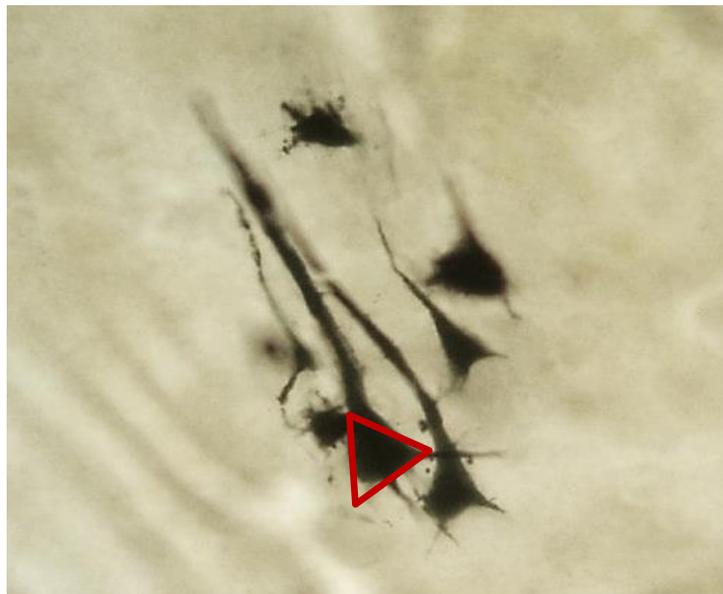


Imagen 1.9. Corteza cerebral.

Laminilla No: Corteza Cerebral 62	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Piramidal
--------------------------------------	--------------------------	----------------------	-----------------------------------

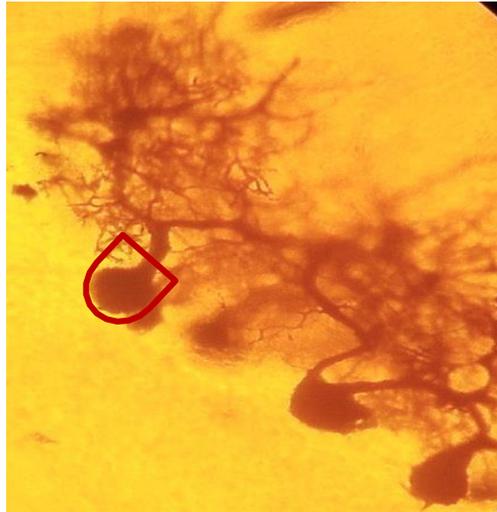


Imagen 1.10. Corteza cerebelosa.

Laminilla No: Corteza Cerebelosa 61	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Piriforme
--	--------------------------	----------------------	-----------------------------------

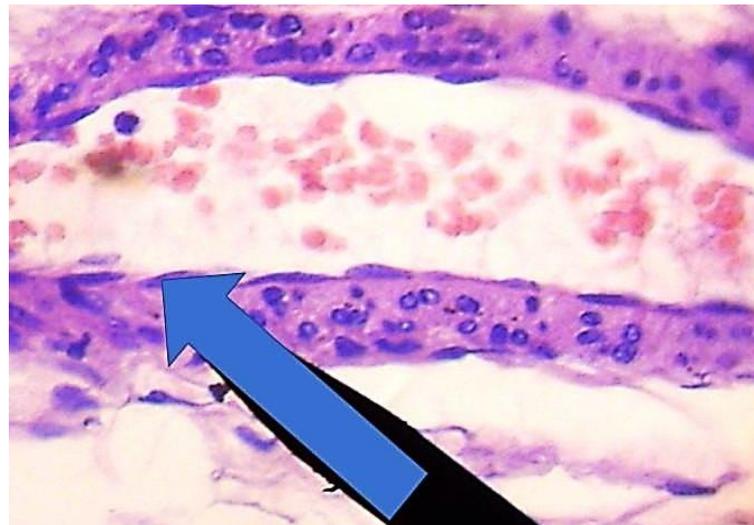


Imagen 1.11. Lengua (vaso sanguíneo).

Laminilla No: Lengua 24 H.E.	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Plana
---------------------------------	--------------------------	----------------------	-------------------------------

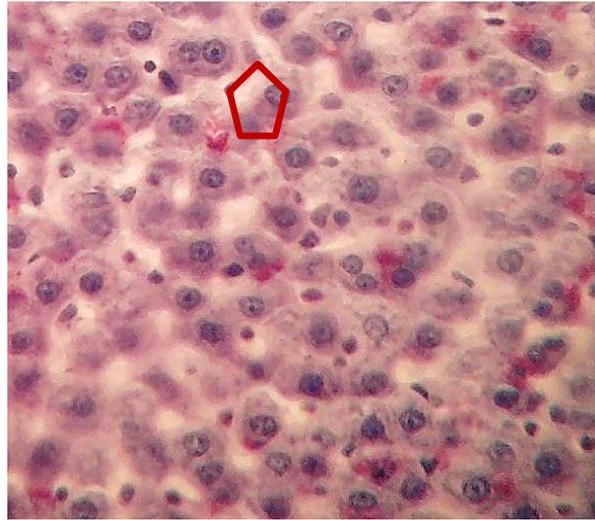


Imagen 1.12. Hígado.

Laminilla No: Hígado 36 H.E.	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Poliédrica
---------------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------------------

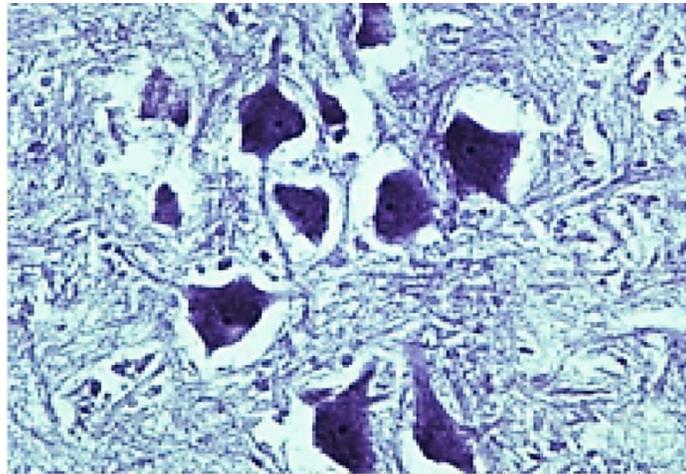


Imagen 1.13. Corte de médula espinal.

Laminilla No: Médula espinal 57	Tejido: Forma celular	Variedad: Ninguna	Estructura señalada: Estrellada
------------------------------------	--------------------------	----------------------	------------------------------------



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.

### **Recursos en línea.**

<http://campus.usal.es/~histologia/museo/Microscopios/museo30k/museo30k.html>



## Práctica 2. ORGANELOS CELULARES MEMBRANOSOS

### Objetivos.

Identificar las características y funciones de los organelos celulares membranosos.

Describir los modelos explicativos y microfotografías de organelos celulares membranosos, con énfasis en sus características y funciones.

### Fundamento Teórico.

La sustancia viva de la célula o protoplasma incluye el núcleo, compuesto por nucleoplasma, el protoplasma circundante o citoplasma. Toda la célula está rodeada por una membrana muy delgada de protoplasma especializado, la membrana celular o plasmalema, que determina los límites de la célula como unidad estructural. Del mismo modo, el nucleoplasma se mantiene separado del citoplasma por medio de una membrana de protoplasma especializado, la membrana nuclear o nucleolema.

El núcleo y el citoplasma contienen varias estructuras identificables con el microscopio óptico, denominadas organelas e inclusiones. Se considera a las organelos como los órganos internos pequeños de la célula, los cuáles son unidades de protoplasma especializado con funciones celulares específicas.

El núcleo es el orgánulo más grande de la célula y contiene el genoma junto con las enzimas necesarias para la duplicación del DNA y su transcripción en RNA. El citoplasma y el núcleo tienen funciones distintas, pero actúan en conjunto para mantener la viabilidad celular. Los organelos comprenden los que presentan membrana o “membranosos” y los que no la tienen o “no membranosos”, los primeros cumplen funciones metabólicas sintéticas, consumidoras de energía y generadoras de energía de la célula. Todas las células tienen el mismo conjunto básico de organelos intracelulares y las membranas de los organelos membranosos adoptan en el citoplasma formas vesiculares, tubulares o de otro tipo que pueden estar enrolladas (como en el caso del Retículo Endoplásmico Liso) o replegadas (como la membrana mitocondrial interna). Estas configuraciones de la membrana aumentan mucho la extensión de la superficie sobre la cual ocurren las reacciones bioquímicas y fisiológicas esenciales. Los espacios encerrados por las membranas de los organelos constituyen el microcompartimientos intracelulares en los que se segregan o concentran sustratos, productos y otras sustancias.

Además, cada tipo de orgánulo contiene un conjunto de proteínas exclusivas; en los organelos membranosos estas proteínas se hallan incorporadas en la membrana o secuestradas en la luz. Por ejemplo, las enzimas de los lisosomas están separadas de la matriz citoplasmática por una membrana específica resistente a ellas porque su actividad hidrolítica sería perjudicial para la célula. A continuación, se presenta la clasificación de los organelos membranosos:

**Núcleo.**

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
Organelo más grande de la célula, con límites bien definidos; con frecuencia se ven los nucléolos y la distribución de la cromatina	Rodeado por dos membranas (envoltura nuclear) que poseen complejos de poros y entre las cuales hay una cisterna perinuclear; regiones con cromatina condensada y cromatina laxa (heterocromatina y eucromatina, respectivamente).	Actúa en conjunto con el citoplasma para mantener la vitalidad de la célula. Por lo general todas las células presentan un núcleo a excepción del eritrocito que carece de este y, por ejemplo: el osteoclasto que es multinucleado.

**Retículo Endoplásmico Rugoso (RER).**

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
Con frecuencia se ve como una región basófila del citoplasma que recibe el nombre de "ergastoplasma".	Túbulos, cisternas y sacos aplanados limitados por membrana con ribosomas adosados.	Aparece en todas las células y en una cantidad particularmente abundante, por ejemplo: en páncreas exócrino, parótida y glándula mamaria en lactación. Tiene un papel fundamental en la síntesis de proteínas.

**Retículo Endoplásmico Liso (REL).**

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
No visible, el citoplasma en la región del Retículo Endoplásmico Liso puede exhibir una eosinofilia bien definida.	Túbulos, cisternas y sacos aplanados limitados por membrana sin ribosomas adosados.	Es muy extendido en células musculares, y en productoras de esteroides. Funciones: desintoxicante, reserva de Ca <sup>+</sup> en células musculares y síntesis de hormonas.



***Aparato de Golgi.***

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
A veces se ve como una región de “tinción negativa”; en las impregnaciones con metales pesados aparece como un entramado reticular, visible en las células vivas con el microscopio de interfase.	Pilas o agregados de sacos, membranosos aplanados, con frecuencia adyacentes al núcleo..	Las células glandulares tienen particularmente Aparatos de Golgi grandes. Función: modifica estructuralmente las proteínas formadas por el RER y las clasifica.

***Mitocondrias***

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
A veces visibles, en situaciones favorables, como puntos oscuros muy pequeños; visibles en las células vivas teñidas con colorantes vitales, como el verde Jano.	Membrana doble: una externa lisa y una interna con muchos pliegues (crestas); en las células secretoras de esteroides la membrana interna forma crestas tubulares.	La función principal es proveer de energía a la célula, pero desempeñan muchas funciones adicionales. Hay una abundancia especial en las células parietales del estómago, las células epiteliales de los túbulos renales, las células musculares estriadas, adipocitos y muchas neuronas.



### ***Lisosomas***

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
Solo visibles con tinciones histoquímicas enzimáticas especiales.	Vesículas limitadas por membrana simple, a menudo electrondensas.	Tienen varias funciones, pero la principal es la degradación de macromoléculas. Son especialmente abundantes en los macrófagos, los neutrófilos, los hepatocitos, las células epiteliales del túbulo proximal de la nefrona, los enterocitos del intestino delgado, las células epiteliales foliculares de la glándula tiroideas y muchas neuronas.

### ***Vesículas de secreción***

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
Se ven sólo cuando son muy grandes (por ejemplo: gránulos de cimógeno en el páncreas).	Muchas vesículas limitadas por membrana, de tamaño relativamente pequeño y diámetro uniforme; con frecuencia polarizadas hacia un lado de la célula.	Son estructuras de transporte que actúan como intermediarias entre los endosomas tempranos y los tardíos y, en consecuencia, pertenecen al sistema lisosómico.



### **Peroxisomas**

<b>Características microscópicas ópticas</b>	<b>Características microscópicas electrónicas</b>	<b>Función y ubicación</b>
Solo visibles con tinciones histoquímicas enzimáticas especiales.	Vesículas limitadas por membrana simple, a menudo con inclusiones cristaloides electrondensas.	Son especialmente abundantes en el hígado, en los túbulos proximales de la nefrona y en las glándulas sebáceas de la piel. Función: desintoxica y forma lípidos complejos, principalmente.

### **Materiales.**

Microfotografías de:

- Retículo Endoplásmico Rugoso (R.E.R.)
- Retículo Endoplásmico Liso (R.E.L.)
- Aparato de Golgi
- Lisosomas (primarios, secundarios)
- Peroxisomas
- Mitocondria
- Membrana celular
- Vesículas
- Unión intercelular

### **Equipo.**

- Computadora.
- Cañón.
- Microscopio óptico.

**Servicios:** No aplica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las microfotografías con la supervisión del profesor e identificará lo siguiente: R.E.R., R.E.L., Aparato de Golgi, Lisosomas (secundarios, primarios), Peroxisomas, Mitocondria, Membrana celular, Vesículas, Unión intercelular.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

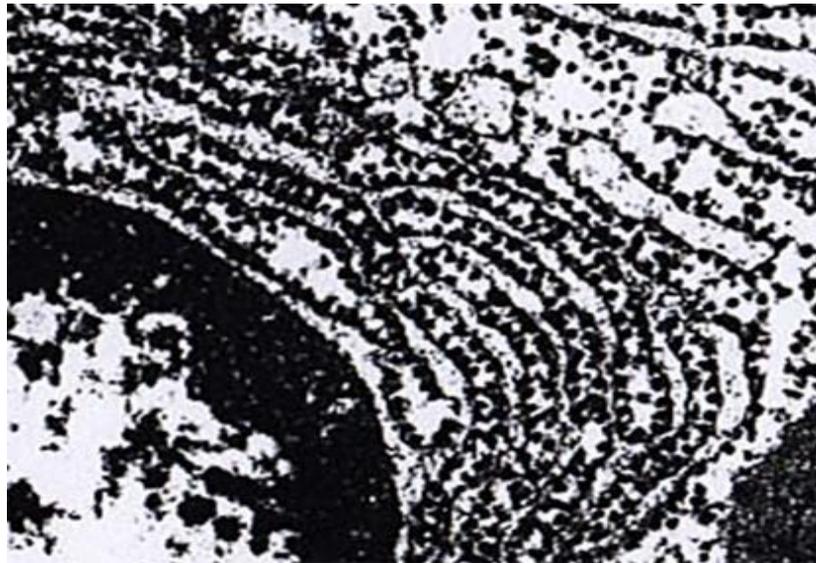


Imagen 2.1. Retículo Endoplásmico Rugoso. Tomado de [http://beaussier.mayans.free.fr/IMG/pdf/genet\\_TP4\\_aide.pdf](http://beaussier.mayans.free.fr/IMG/pdf/genet_TP4_aide.pdf)

Microfotografía R.E.R.	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Retículo Endoplásmico Rugoso
---------------------------	-------------------	---	---

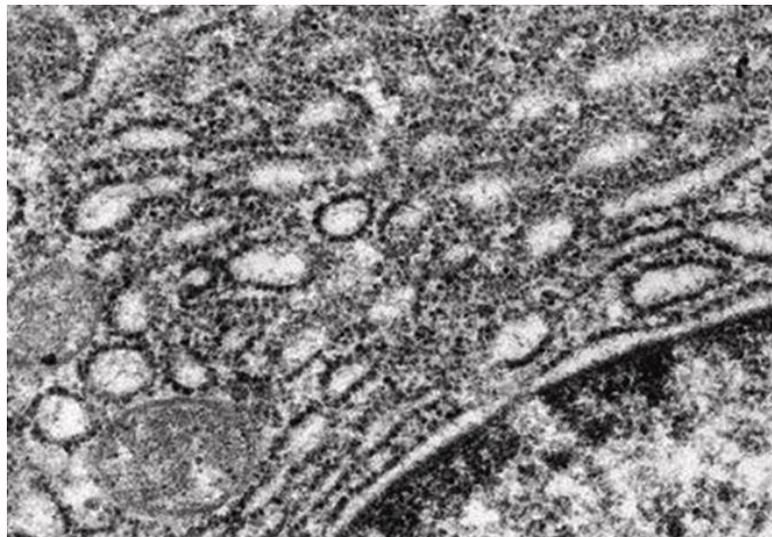


Imagen 2.2. Retículo Endoplásmico Liso. Tomado de <https://www.alamy.es/micrografo-electronico-de-transmision-tem-mostrando-el-nucleo-con-un-gran-nucli-lo-y-el-citoplasma-lle-no-de-reticulo-endoplasmico-rugoso-cisternae-image335256891.html>

Microfotografía R.E.L.	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Retículo Endoplásmico Liso
---------------------------	-------------------	---	---

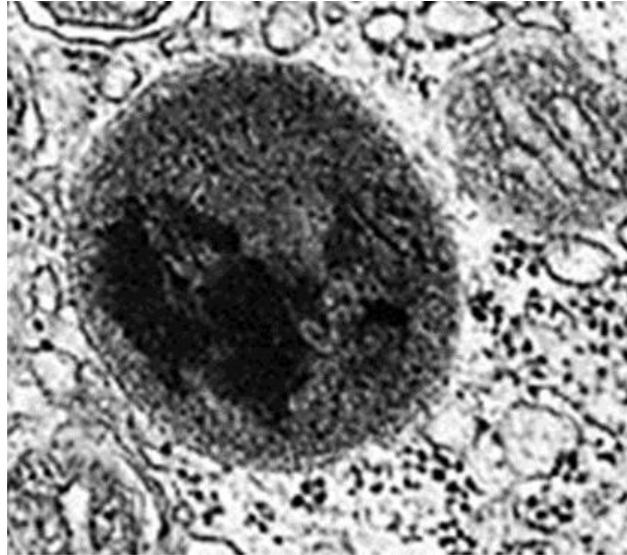


Imagen 2.4. Lisosomas. Tomado de <http://dehistology.blogspot.com/2011/06/lysosomes.html?m=1>

Microfotografía Lisosomas	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Lisosomas primarios
------------------------------	-------------------	--	---

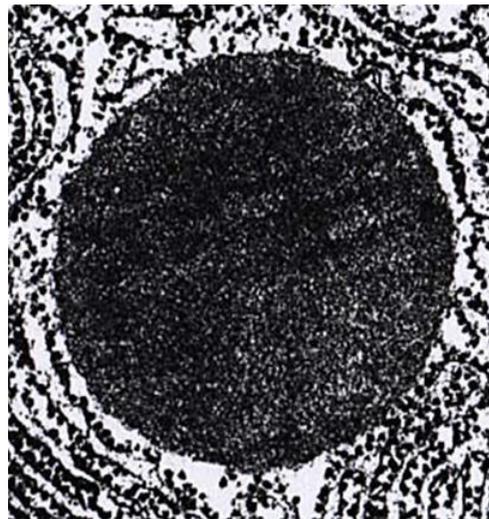


Imagen 3.5. Lisosomas.

Microfotografía: Lisosomas	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Lisosomas secundarios
-------------------------------	-------------------	--	---

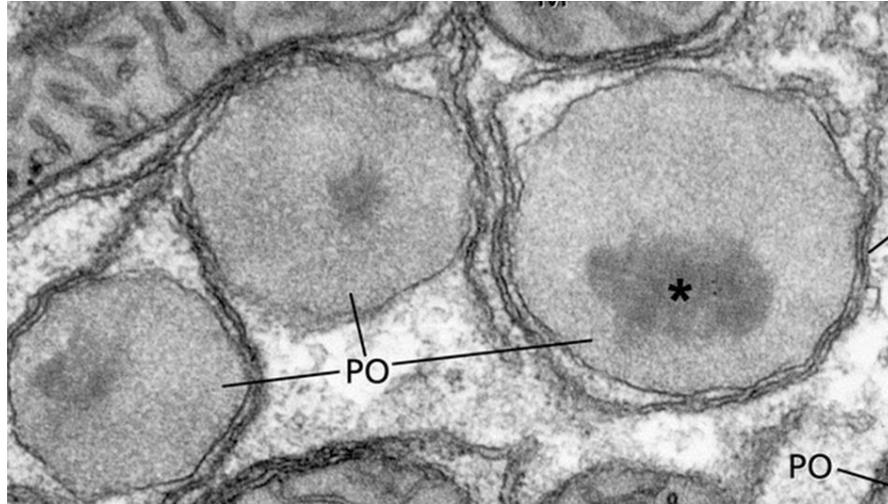


Imagen 2.6. Lisosomas. Tomado de <https://basicmedicalkey.com/cytoplasm-peroxisomes-and-peroxisomal-diseases/>

Microfotografía: Peroxisomas	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Peroxisoma
---------------------------------	-------------------	--	------------------------------------

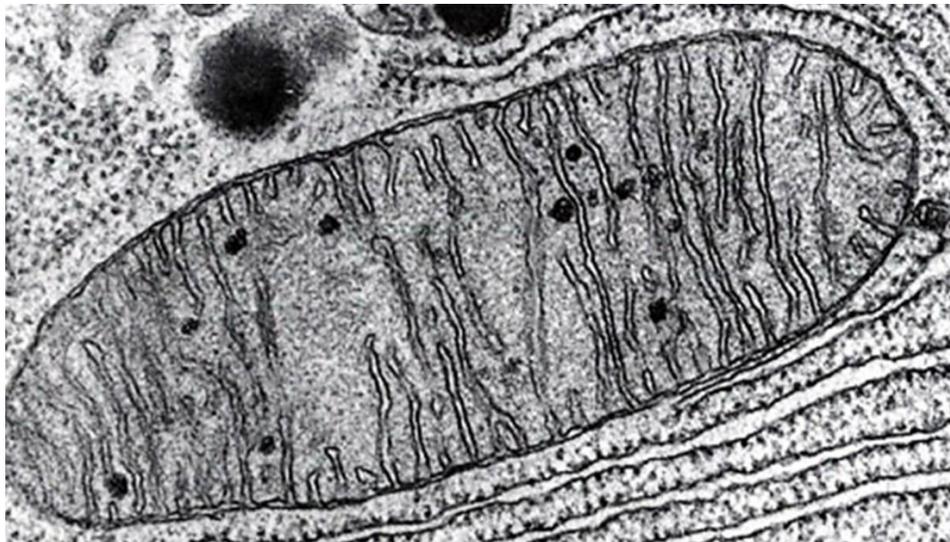


Imagen 2.7. Mitocondria. Tomado de <http://www.biologia.edu.ar/microscopia/meb.htm>

Microfotografía: :Mitocondria	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Mitocondria
----------------------------------	-------------------	--	-------------------------------------



Imagen 2.8. Membrana celular. Tomado de <https://www.sciencephoto.com/media/864666/view/cell-membrane-tem>

Microfotografía Membrana celular	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Membrana celular
-------------------------------------	-------------------	---	--



Imagen 2.9. Aparato de Golgi. Tomado de [https://medcell.org/histology/cell\\_lab/golgi\\_em.php](https://medcell.org/histology/cell_lab/golgi_em.php)

Microfotografía Aparato de Golgi	Tejido: Célula	Variedad: Organelo Celular Membranoso	Estructura señalada: Aparato de Golgi
-------------------------------------	-------------------	---	--

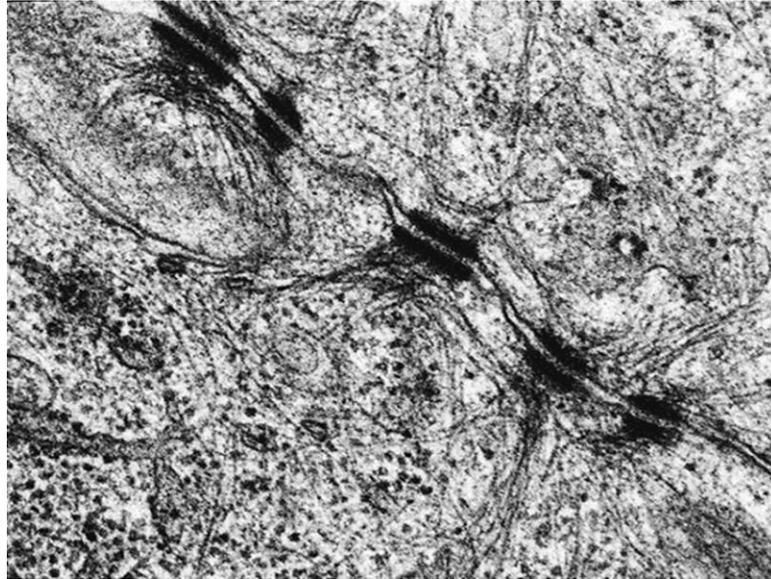


Imagen 2.10. Unión Intercelular. Tomado de <https://emcore.ucsd.edu/about/index.html>

Microfotografía Unión Intercelular	Tejido: Célula	Variedad: Membrana Celular	Estructura señalada: Unión Intercelular
---------------------------------------	-------------------	-------------------------------	--

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



### **Práctica 3. ORGANELOS CELULARES NO MEMBRANOSOS E INCLUSIONES CITOPLASMÁTICAS**

#### **Objetivo.**

Identificar los Organelo Celulares NO Membranosos e Inclusiones Citoplasmáticas.

#### **Fundamento teórico.**

Se denominan Organelos Celulares No Membranosos e Inclusiones Citoplasmáticas, por no tener membrana dentro de su estructura, encontrando dentro de ellos a los siguientes: ribosomas, microfilamentos, microtúbulos, centriolos y las especialidades de membrana.

Los ribosomas que al igual a los que se encuentra en el retículo endoplásmico rugoso sintetizan proteína, pero en esta ocasión es para las necesidades de la célula, formados por dos subunidades.

El citoesqueléto, cuyos componentes son los microfilamentos y los microtúbulos, los primeros corresponden a los músculos de las células, representados por los filamentos gruesos y delgados (miosina y actina respectivamente), sin embargo entre ellos los filamentos intermedios; los segundos forman el armazón por medio de los cuales se da la forma celular, estos compuestos por tubulina alfa ( $\alpha$ ) y tubulina beta ( $\beta$ ), de la misma manera forman parte de la estructura de los: centriolos, cuerpos basales y dos de las especialidades de membrana como son los cilios y los flagelos, cuya propiedad de estos es el movimiento.

Los centriolos al igual que los cuerpos basales, cuentan con 9 tripletes de microtúbulos, los primeros compuestos por un par de ellos formando parte del centro celular y el centro organizador de microtúbulos donde son formados todos y cada uno de los microtúbulos de la célula, los segundos migran por debajo del borde apical de la célula donde forman el axolema cuya estructura es de microtúbulos dispuestos en 9 dobletes y un singulete o par central, forman a los cilios al llevarse la membrana celular son más de uno y mueven la capa de moco que se encuentra sobre las células del epitelio respiratorio; por otro lado cuando es único de mayor longitud se denomina flagelo, confiriéndole movilidad a la célula cuyo ejemplo es el espermatozoide.



### **Materiales.**

#### **Microfotografías de:**

- Ribosomas
- Microtúbulos.
- Microfilamentos.
- Centríolos.
- Nucleólo.
- Inclusiones Citoplasmáticas: Glucógeno, Lípidos.
- Especialidades de Membrana: Cilios, Flagelos, Microvellosidades y Estereocilios.

### **Equipo.**

- Computadora.
- Cañón
- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.

### **Servicios.** Corriente eléctrica

### **Procedimiento.**

Identificar los siguientes Organelos NO Membranosos en las microfotografías.

Ribosomas, Microtúbulos, Microfilamentos, Centríolos, Nucleólo, Inclusiones Citoplasmáticas: Glucógeno, Lípidos. Especialidades de Membrana: Cilios, Flagelos, Microvellosidades y Estereocilios.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

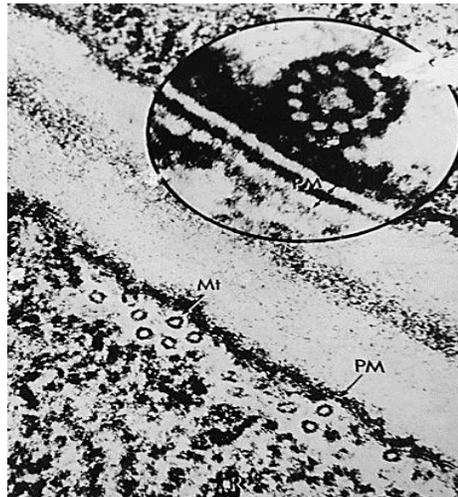


Imagen 3.1. Microfotografía de Microtúbulos cortados transversalmente.

Microfotografía Microtúbulos	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Microtúbulos cortados transversalmente
---------------------------------	-------------------	-------------------------------------	--

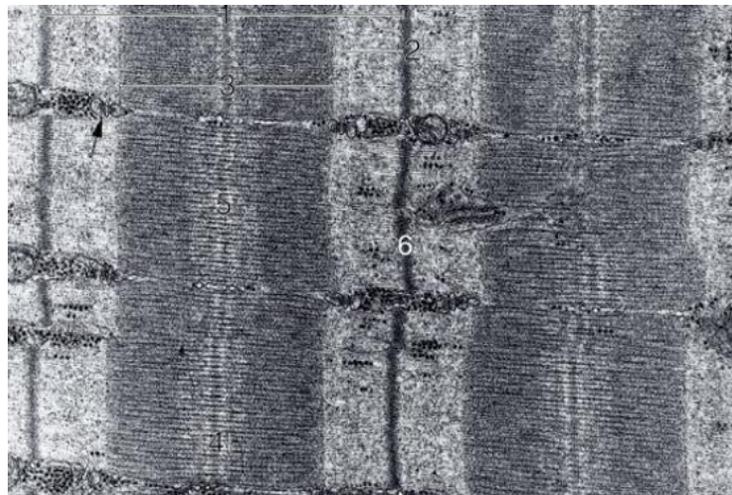


Imagen 3.2. Microfotografía de Microfilamentos. Tomado de <https://elysiumbham.wixsite.com/elysium/tejido-muscular>

Microfotografía Microfilamentos	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Microfilamentos
------------------------------------	-------------------	-------------------------------------	---



Imagen 3.3. Microfotografía de Centriolo. Tomado de <https://lille2p1.wordpress.com/2015/08/08/ue2-le-cytosquelette/>

Microfotografía Centriolo	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Centriolo
------------------------------	-------------------	--	-----------------------------------

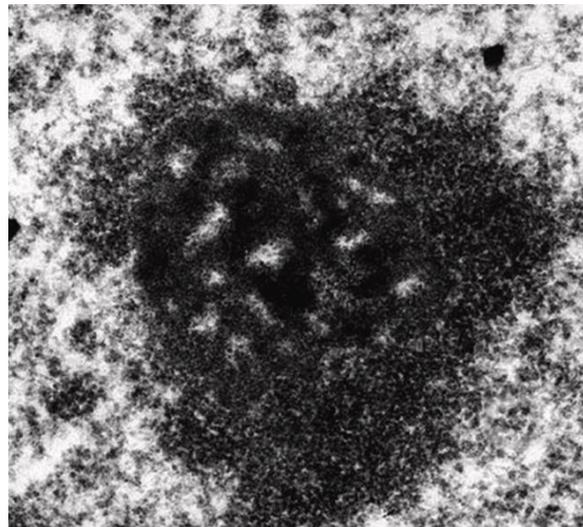


Imagen 3.4. Microfotografía de Nucléolo. Tomado de <https://www.alamy.es/micrografo-electronico-de-transmision-tem-mostrando-el-nucleo-con-un-gran-nucli-lo-y-el-citoplasma-lle-no-de-reticulo-endoplasmico-rugoso-cisternae-image335256891.html>

Microfotografía Nucléolo	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Nucléolo
-----------------------------	-------------------	--	----------------------------------

MANUAL DE LABORATORIO DE HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA.  
MÓDULO LA SALUD DE LAS PERSONAS EN SUS ENTORNOS

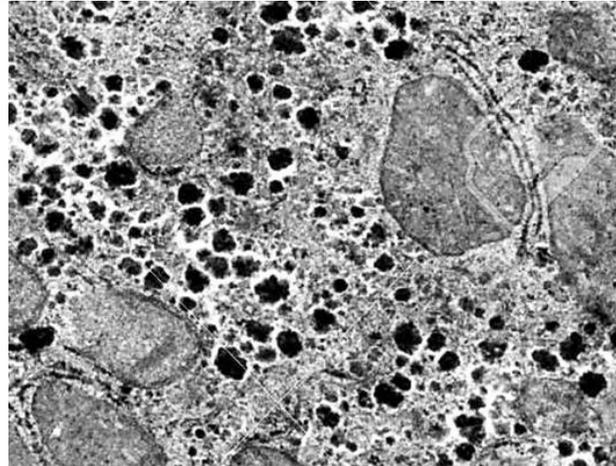


Imagen 3.5. Microfotografía de inclusiones de glucógeno. Tomado de [https://es.123rf.com/photo\\_97131105\\_micrograf%C3%ADa-de-microscopio-electr%C3%B3nico-de-transmisi%C3%B3n-tem-que-muestra-varios-org%C3%A1nulos.html](https://es.123rf.com/photo_97131105_micrograf%C3%ADa-de-microscopio-electr%C3%B3nico-de-transmisi%C3%B3n-tem-que-muestra-varios-org%C3%A1nulos.html)

Microfotografía inclusiones	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Inclusiones de Glucógeno
-----------------------------	----------------	----------------------------------	---

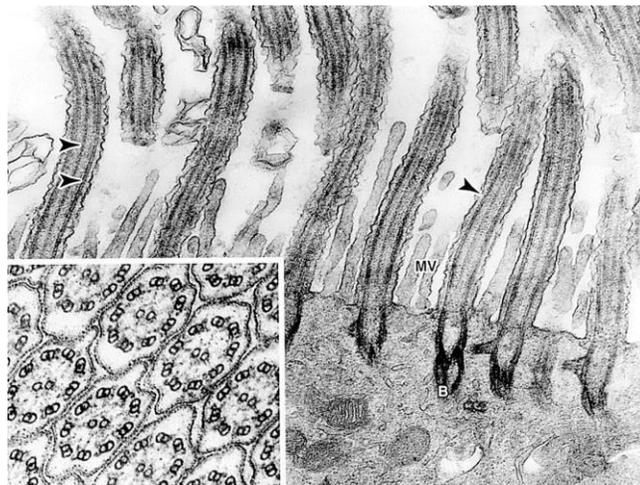


Imagen 3.6. Microfotografía corte transversal de cilios. Tomado de [http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/sbpm\\_histology\\_old/lab/lab11\\_micrograph.html](http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/sbpm_histology_old/lab/lab11_micrograph.html)

Microfotografía Especialidades de Membrana	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Cilios
--	----------------	----------------------------------	-----------------------------

MANUAL DE LABORATORIO DE HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA.  
MÓDULO LA SALUD DE LAS PERSONAS EN SUS ENTORNOS

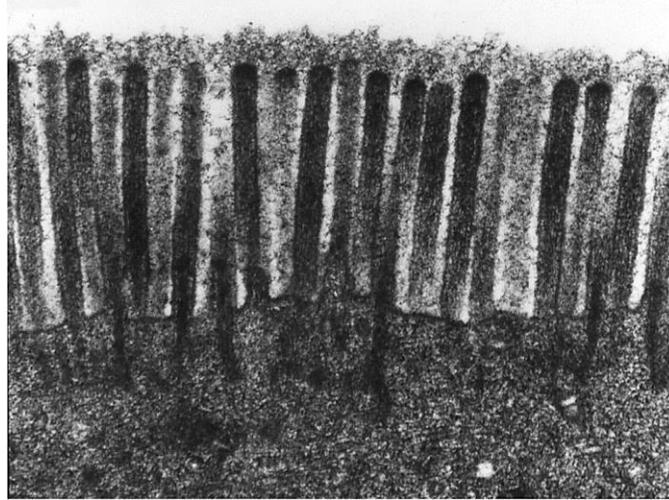


Imagen 3.7. Microfotografía corte longitudinal de Microvellosidades. Tomado de [http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/atlas\\_histo/tomo\\_iii/DIGESTIVO\\_archivos/page0062.htm](http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/atlas_histo/tomo_iii/DIGESTIVO_archivos/page0062.htm)

Microfotografía Especialidades de Membrana	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Microvellosidades cortadas Longitudinalmente
--	----------------	----------------------------------	---

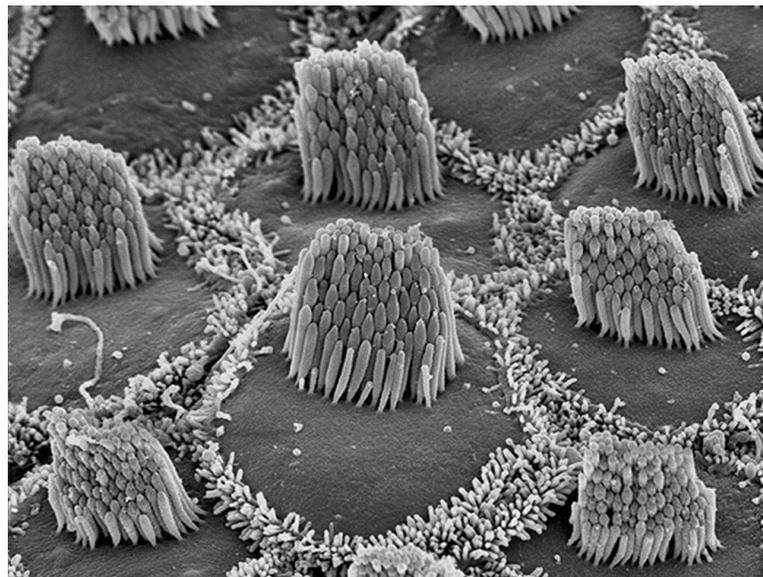


Imagen 3.8. Microfotografía corte longitudinal de Estereocilios. Tomado de <https://directorsblog.nih.gov/tag/stereocilia/>

Microfotografía Especialidades de Membrana	Tejido: Célula	Variedad: Organelo No Membranoso	Estructura señalada: Estereocilios
--	----------------	----------------------------------	------------------------------------



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 4. CICLO CELULAR. INTERFASE Y MITÓSIS.

### Objetivo.

Identificar las características del núcleo en interfase, de las etapas de la mitosis y el ciclo celular.

### Fundamento teórico.

El núcleo de la célula ocupa alrededor del 15% del volumen celular. La forma y estructura son diferentes en cada célula. Sus principales componentes son: envoltura nuclear, cromatina, nucléolo y nucleoesqueleto.

- a) La envoltura nuclear tiene una membrana nuclear externa, una cisterna perinuclear, una membrana nuclear interna (es una lámina fibrosa semejante a una malla, contiene tres polipéptidos: lamina A, B y C) y espacios llamados poros nucleares (permite la comunicación entre el citoplasma y el nucleoplasma), está formado por 100 proteínas diferentes organizadas en 3 subunidades: columnares, anulares y adluminares.
- b) El nucleoesqueleto es una red tridimensional de filamentos integrada por proteínas y RNA. Contribuyen a regular el estado de organización de los cromosomas y efectúa la duplicación de DNA.
- c) La cromatina contiene el DNA e histonas, se clasifica en eucromatina (es poco condensada y constituye el 10% de la cromatina total, el DNA de la eucromatina se transcribe en RNA mensajero y de transferencia) y heterocromatina (es condensada, puede constituir hasta el 90% de la cromatina total, su DNA no se transcribe).
- c) El nucléolo contiene los genes codificadores del RNA ribosómico, estructuralmente se distinguen tres componentes: pars fibrilar, pars granulosa y pars amorfa.

El núcleo en interfase tiene los periodos G1 (postmitótico y presintético, crecen al tamaño de la célula madre recuperan organelos, RNA, producen proteínas; y los dos centriolos comienzan a separarse e inician su duplicación). En el periodo S se duplica el material genético. En el periodo G2 postsintético o premitótico, se lleva a cabo la síntesis de RNA, en este periodo se tiene doble pareja de centriolos.

Mitosis es el proceso mediante el cual se generan nuevas células a partir de una célula madre, las células hijas tendrán el mismo contenido genético, con la finalidad es mantener la estructura de los tejidos, renovar las poblaciones celulares y reparar tejidos, entre otros. En la mitosis la división del núcleo se llama cariocinesis, la división del citoplasma se llama citocinesis. En el proceso de la mitosis se forman el aparato cromático a partir de los cromosomas, y el aparato acromático a partir de los centriolos, los asteres y el huso mitótico. De la mitosis se distinguen 4 fases:



- 1) *Profase*. Esta fase se inicia cuando los cromosomas se compactan y se hacen visibles al microscopio, participan proteínas como la condensina que permite la compactación, y la cohesina que permite la unión de cromátides hermanas, implica cambios morfológicos, físicos y químicos por lo que se disuelven los nucléolos. Los microfilamentos se dispersan y los microtúbulos se fragmentan, por lo tanto, tienen contacto con los cromosomas y forman el huso mitótico, al final de la profase se disuelve la envoltura nuclear.
- 2) *Metafase*. Al formarse el huso mitótico (se conforma de dos pares de centriolos y tres tipos de microtúbulos: astrales, polares y cromosómicos) los cromosomas se ponen en contacto con los microtúbulos cromosómicos y se dirigen al plano medio de la célula, la metafase concluye cuando los cromosomas quedan alineados.
- 3) *Anafase*. Durante esta fase los cromosomas se separan y se dirigen a cada polo por la intervención de la topoisomerasa y la degradación de la proteína de adhesión de las cromátidas, por acción del complejo enzimático denominado ciclosoma. Se acortan los microtúbulos cromosómicos y se alargan los microtúbulos polares y astrales, se inicia la desfosforilación de las histonas y láminas nucleares.
- 4) *Telofase*. En esta fase se inicia la reconstitución de la envoltura nuclear por las vesículas de láminas nucleares (A, B y C) se restablece el nucléolo, los microtúbulos y se reorganizan como citoesqueleto, por lo que darán forma nuevamente a la célula.

### **Materiales.**

#### **Laminillas:**

Corte de cebolla 63.

### **Equipo:**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios.** Corriente eléctrica

### **Procedimiento.**

El alumno identificará las etapas de cuando una célula está en interfase, o cuando está en mitosis. Así mismo, describe las características que tiene la célula cuando se encuentra en profase, metafase, anafase, y telofase.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

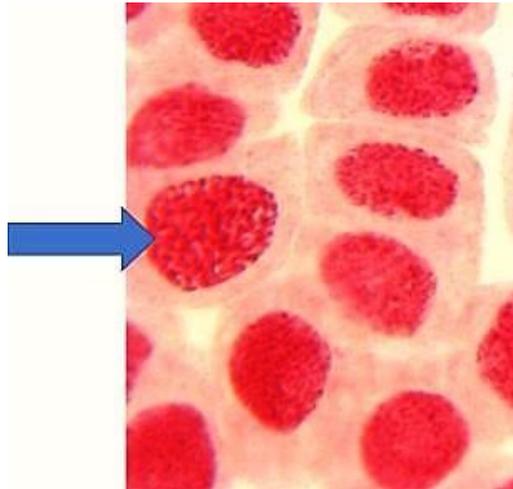


Imagen 4.1. Corte de cebolla.

Laminilla No: Corte de cebolla 63	Tejido: Ciclo celular	Variedad: mitosis	Estructura señalada: Profase
--------------------------------------	--------------------------	----------------------	---------------------------------

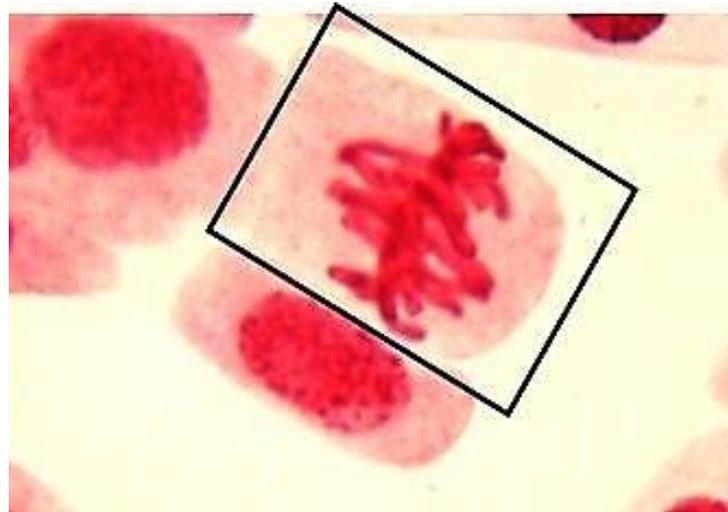


Imagen 4.2. Corte de cebolla.

Laminilla No: Corte de cebolla 63	Tejido: Ciclo celular	Variedad: Mitosis	Estructura señalada: Metafase
--------------------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------------

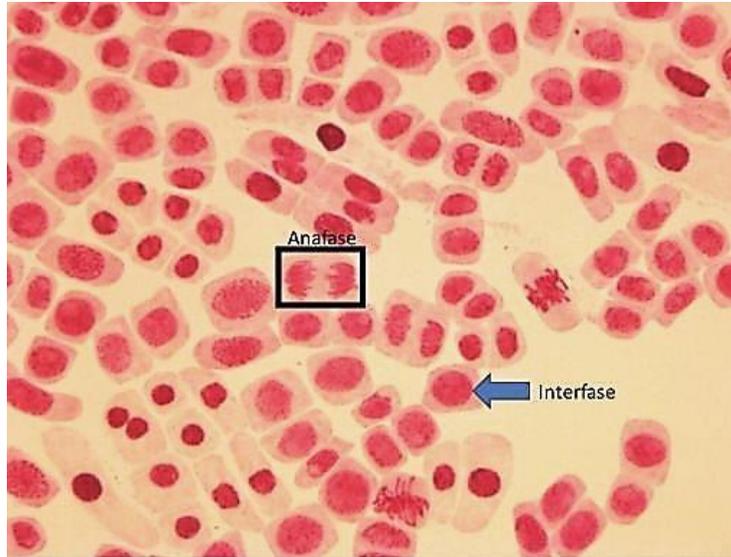


Imagen 4.3. Corte de cebolla.

Laminilla No: Corte de haba 63	Tejido: Ciclo celular	Variedad: Mitosis	Estructura señalada: Anafase, Interfase
--------------------------------------	--------------------------	----------------------	--



Imagen 4.4. Corte de cebolla.

Laminilla No: Corte de cebolla 63	Tejido: Ciclo celular	Variedad: Mitosis	Estructura señalada: Telofase
--------------------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------------------



## Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 5. HISTOLOGÍA DE TEJIDO EPITELIAL DE CUBIERTA Y REVESTIMIENTO SIMPLE

### Objetivo.

Identificar los tejidos epiteliales de cubierta y revestimiento simples.

### Fundamento teórico.

Los tejidos son un conjunto de células que están organizadas para una función en específico y se clasifican en epitelial, conectivo, muscular y nervioso. En el tejido epitelial las células presentan cohesión entre ellas por lo que les permite funcionar como una barrera, los epitelios se clasifican en cubierta, revestimiento y glandular, los podemos encontrar en la piel por lo que funciona como una cubierta, en vasos sanguíneos, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, laringe, tráquea, entre otros funciona como un revestimiento solo por mencionar algunos ejemplos. En el tejido epitelial podemos observar la polaridad morfológica y funcional debido a la distribución de los organelos, dominios morfológicos y bioquímicos para la función por lo tanto define las regiones celulares (apical, lateral y basal). La membrana basal es la superficie en la cual los epitelios se encuentran fijados y está conformada de proteoglicanos y glucoproteínas proporcionados tanto por células epiteliales como el conjuntivo adyacente.

Para clasificar a los epitelios nos basamos en las formas que las células adquieren cuando se observan en el microscopio, dicha descripción se basa en tres parámetros: morfología de las células más apicales, el número de capas que posee el epitelio, y si tiene algún tipo de especialización de la membrana que se presenta en la superficie apical.

### Morfología de las células más apicales.

- a) Forma celular plana o escamosa: son células bajas, alargadas horizontalmente, las cuales se engrosan en el sitio donde se encuentra el núcleo que es alargado.
- b) Forma celular cúbica: presenta una similitud en ancho, altura y profundidad son casi iguales y su núcleo se observa esférico.
- c) Forma celular cilíndrica: la célula se ve más alta que ancha y el núcleo es ovalado.
- d) Forma celular esférico: se observa redonda y núcleo redondo.

•



### Número de capas del epitelio

- a) Simple. Este tejido está formado por una sola hilera de células a partir de la membrana basal.
- b) Estratificados: Cuando tienen dos o más capas a partir de la membrana basal.
- c) Pseudoestratificados. Parecen varias capas pero solo es una.

### Especialización de la superficie apical.

- a) Microvellosidades: son modificaciones de la membrana apical que funcionan para la absorción, son de la misma longitud cada una de ellas (0.21 micras) y solamente se observan en microscopio electrónico.
- b) Cilios: son prolongaciones móviles que son capaces de mover líquidos o moco en una dirección determinada miden aprox. 7 a 10 micras. Estructuralmente lo forma el centriolo cada uno de ellos.
- c) Estereocilios: son modificaciones de membrana apicales largas, delgadas y ramificadas.



Imagen 5.1. Clasificación de



## Material.

### Laminillas:

- Lengua 24.
- Riñón 46.
- Estómago 29.
- Yeyuno 32.
- Tráquea 44.
- Ovario 1.
- Epidídimo 9.

### Equipo:

- Computadora.
- Cañón
- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.

### Servicios. Corriente eléctrica

## Procedimiento.

El alumno identificará los siguientes epitelios de cubierta y revestimiento simples en cada uno de los tejidos:

En lengua se observa el vaso sanguíneo (endotelio), tejido epitelial de revestimiento plano simple.

En riñón se observa la capa parietal de la capsula de Bowman, tejido epitelial de revestimiento plano simple.

En estómago se observa el epitelio de la mucosa, tejido epitelial de revestimiento cilíndrico simple.

En yeyuno se observa el epitelio de la mucosa, tejido epitelial de revestimiento cilíndrico simple con microvellosidades y células caliciformes.

En traqueal se observa el epitelio de la mucosa, tejido epitelial de revestimiento cilíndrico pseudoestratificado ciliado con células caliciformes.

En ovario se observa el epitelio de la mucosa, tejido epitelial de revestimiento plano simple en los folículos primordiales y tejido epitelial de cubierta cubico simple en los folículos primarios unilaminares.

En epidídimo se observa el epitelio de la mucosa, un tejido epitelial de revestimiento cilíndrico, pseudoestratificado con estereocilios.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

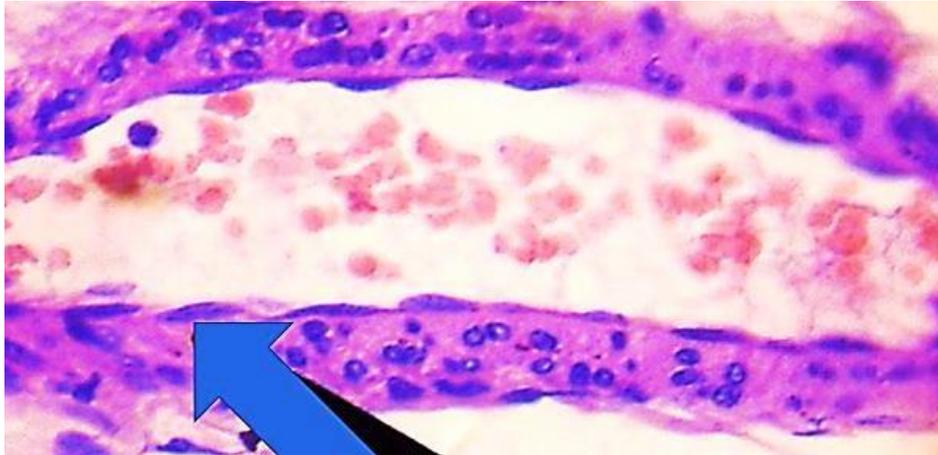


Imagen 5.2. Lengua (vaso sanguíneo).

Laminilla No: Lengua 24	Tejido: Epitelial	Variedad: De revestimiento	Estructura señalada: Plano simple
----------------------------	----------------------	-------------------------------	--------------------------------------

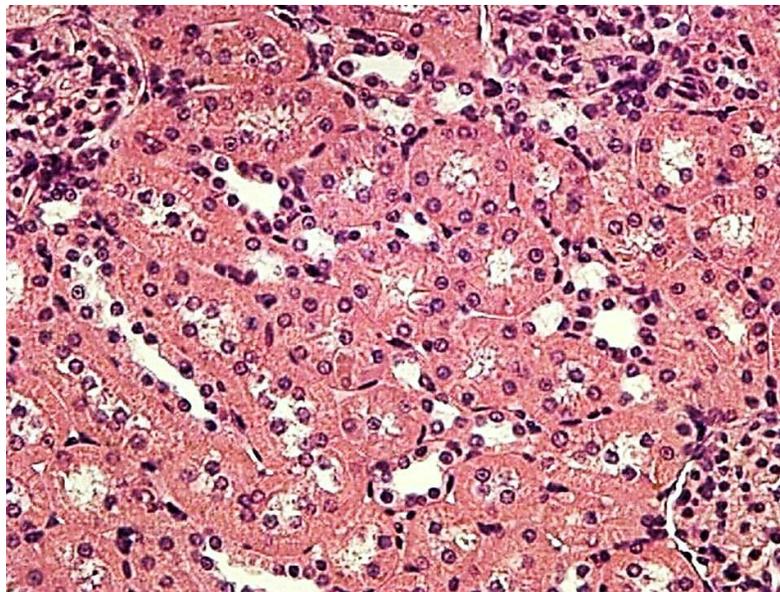


Imagen 5.3. Riñón.

Laminilla No: Riñón 46	Tejido: Epitelial	Variedad: De revestimiento	Estructura señalada: Cúbico simple con microvellidades
---------------------------	----------------------	-------------------------------	---

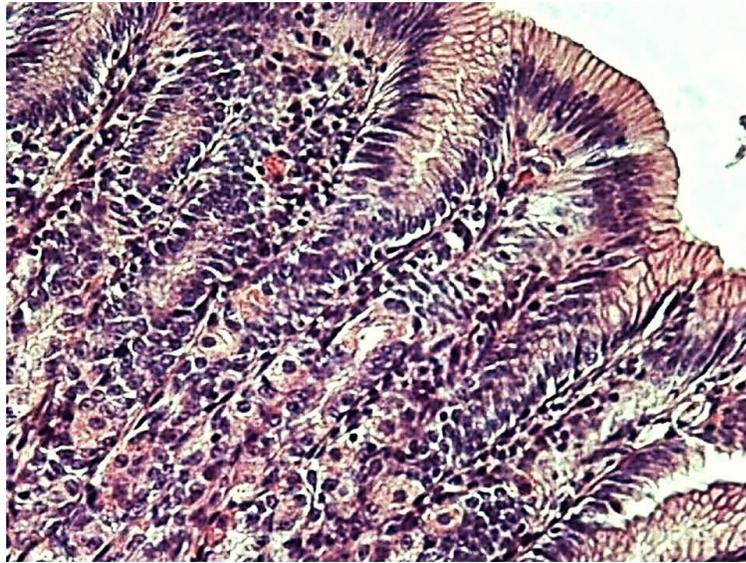


Imagen 5.4. Estómago.

Laminilla No: Estómago 29	Tejido: Epitelial	Variedad: De revestimiento	Estructura señalada: Cilíndrico simple
------------------------------	----------------------	-------------------------------	---



Imagen 5.5. Yeyuno.

Laminilla No: Yeyuno 32	Tejido: epitelial	Variedad: De revestimiento	Estructura señalada: Cilíndrico simple con microvellosidades y células caliciformes
----------------------------	----------------------	-------------------------------	--

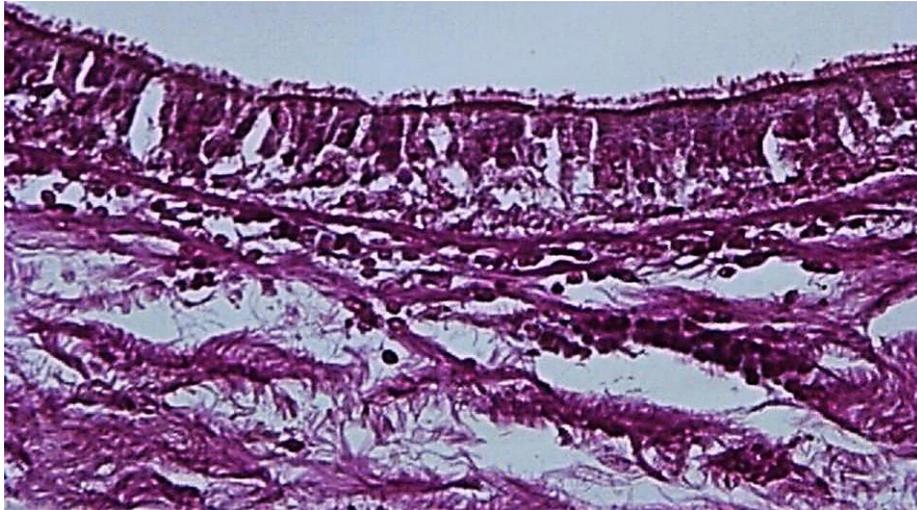


Imagen 5.6. Tráquea.

Laminilla No: Tráquea 44	Tejido: Epitelial	Variedad: De revestimiento	Estructura señalada: Cilíndrico pseudoestratificado ciliado con células caliciformes
-----------------------------	----------------------	-------------------------------	--



Imagen 5.7. Ovario (folículo primario).

Laminilla No: Ovario 1	Tejido: Epitelial	Variedad: De cubierta	Estructura señalada: Cubico simple
---------------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------------------

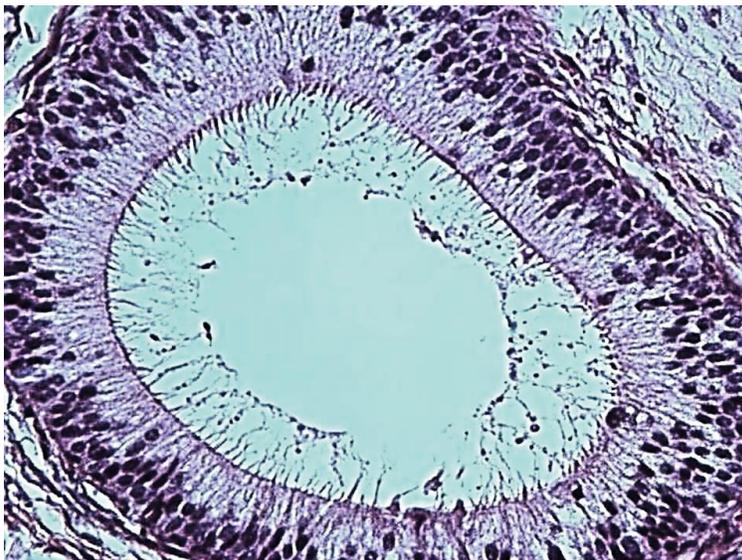


Imagen 5.8. Epidídimo.

Laminilla No: Epidídimo 9	Tejido: epitelial	Variedad: De revestimiento	Estructura señalada: Cilíndrico pseudoestratificado con estereocilios
------------------------------	----------------------	-------------------------------	---

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 6. HISTOLOGÍA DE TEJIDO EPITELIAL DE CUBIERTA Y REVESTIMIENTO ESTRATIFICADO

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Tejido epitelial de cubierta y/o revestimiento estratificado.

Diferenciar los tejidos epiteliales estratificados del epitelio simple.

### Fundamento teórico.

Los tejidos epiteliales estratificados están conformados por células de características estructurales comunes, presentan dos o más capas de células a partir de la membrana basal por lo que les permite funcionar como una barrera de protección, por lo tanto estos epitelios se encuentran revistiendo o cubriendo distintos órganos o la superficie corporal tanto externa como internamente, los localizamos en: la piel, mucosa oral, mucosa vaginal, revistiendo conductos como: conductos salivales, y algunas de las estructuras del sistema urinario por mencionar solo algunos ejemplos.

Su clasificación se basa según su función si es de cubierta o revestimiento, por tener dos o más capas por lo tanto se llama estratificado, y por la forma celular de la última capa del estrato o región más apical.





### **Materiales.**

#### Laminillas:

- Piel de Dedo 85.27.
- Vejiga 48.
- Parótida 25.
- Vagina 4.
- Ovario 1.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

### **Servicios.** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento plano estratificado con queratina.
- b) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento plano estratificado con ortoqueratina.
- c) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento plano estratificado con eleidina.
- d) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento plano estratificado.
- e) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento cúbico estratificado.
- f) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento cilíndrico estratificado
- g) El tejido epitelial de cubierta y revestimiento esférico estratificado también llamado de transición

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.



Imagen 6.1. Tejido epitelial de cubierta y revestimiento plano estratificado con queratina.

Laminilla No: Piel de Dedo 85.27	Tejido: Epitelial	Variedad: Cubierta y revestimiento	Estructura señalada: Plano estratificado con queratina
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------------	---

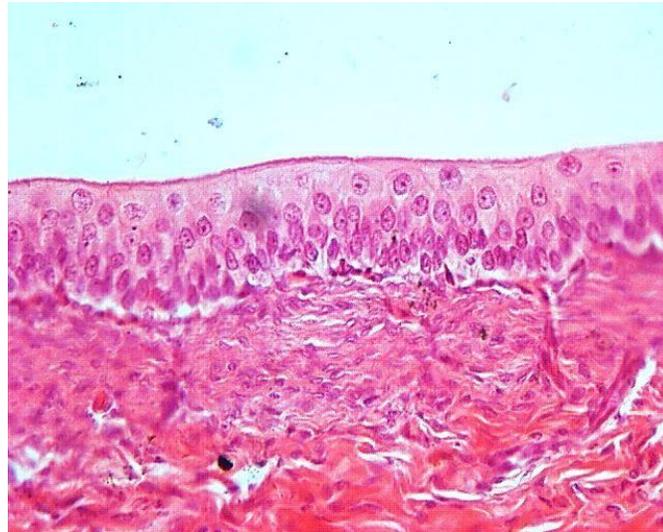


Imagen 6.2. Tejido epitelial de cubierta y revestimiento de transición.

Laminilla No: Vejiga 48	Tejido: Epitelial	Variedad: cubierta y revestimiento	Estructura señalada: transición
----------------------------	----------------------	---------------------------------------	------------------------------------

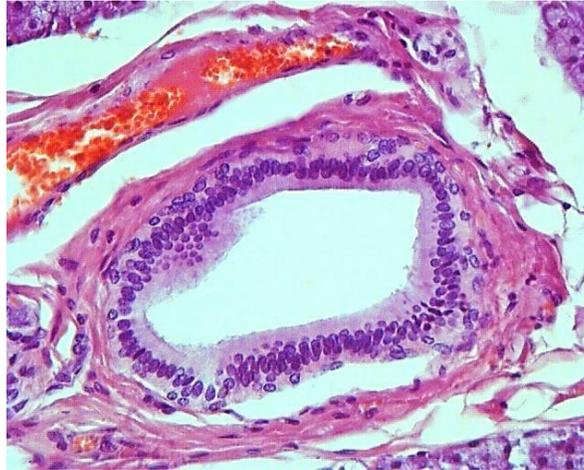


Imagen 6. 3. Tejido epitelial de cubierta y revestimiento cilíndrico estratificado.

Laminilla No: Parótida 25	Tejido: Epitelial	Variedad: cubierta y revestimiento	Estructura señalada: cilíndrico estratificado
------------------------------	----------------------	---------------------------------------	--

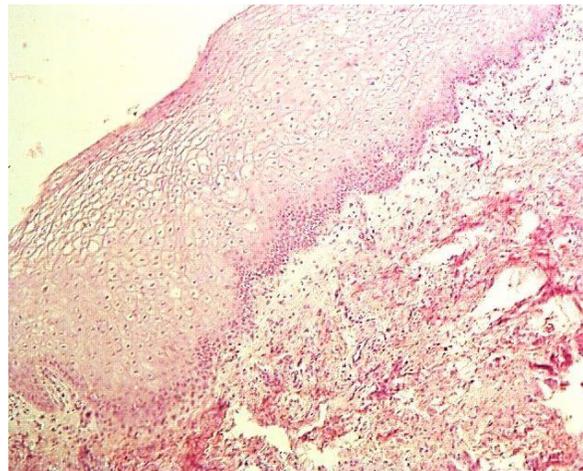


Imagen 6. 3. Tejido epitelial de cubierta y revestimiento plano estratificado.

Laminilla No: Vagina 4	Tejido: Epitelial	Variedad: cubierta y revestimiento	Estructura señalada: plano estratificado
---------------------------	----------------------	---------------------------------------	---



Imagen 6. 3. Tejido epitelial de cubierta y revestimiento cúbico estratificado.  
(Tomada de

Laminilla No: Ovario 1	Tejido: Epitelial	Variiedad: cubierta y revestimiento	Estructura señalada: cúbico estratificado
---------------------------	----------------------	--	--

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 7. HISTOLOGÍA DE TEJIDO EPITELIAL GLANDULAR EXOCRINO

### Objetivo.

Identificar los componentes histológicos de las diferentes glándulas que constituyen el tejido epitelial glandular exocrino.

### Fundamento teórico.

El Tejido Epitelial Glandular Exocrino es un conjunto de células organizadas que producen sustancias diferentes al plasma sanguíneo a través de la síntesis intracelular de lípidos, proteínas y carbohidratos que se almacenan en forma de gránulos de secreción citoplasmáticos. Estas células se encuentran sobre una membrana basal que la separa del tejido conectivo. Existen muchas clasificaciones al número de células, la forma de su conducto, el tipo de secreción, la forma de la porción secretora, por el mecanismo de secreción y la naturaleza de la misma.

Durante la embriogénesis y debido al señalamiento genético de las células epiteliales de revestimiento se invaginan hacia el tejido conectivo subyacente y estas se van diferenciando en células que producen sustancias (adenómeros o porción secretora), las cuales mantienen conexión con el epitelio que le dio origen a través de un conducto.

Por la cantidad de células: **unicelulares** constituidos por una sola célula y **multicelulares** constituidos por muchas células, tienen una porción productiva (adenómero) y un conducto.

Por el conducto se clasifican en **simples** en donde el conducto no se ramifica y **compuesto** en donde este se ramifica.

Por la forma de su porción secretora: se clasifican en tubulares, alveolares, acinares, saculares y túbulo acinares.

### Glándula unicelulares

Son células epiteliales cilíndricas incrustadas en el epitelio del aparato respiratorio, intestino delgado, intestino grueso, son células que tienen forma de cáliz, con núcleo basal, retículo endoplásmico rugoso, aparato de Golgi, mitocondrias y en la porción apical contiene vesículas de mucina que con la técnica de HE se observan claras, tienen un promedio de vida de 4 a 5 días y su función es la de protección, y lubricación de la vía respiratoria donde atrapan polvo y microorganismos. El moco se tiñe con técnica de PAS.

### Glándulas multicelulares.

Son aquellas que están formadas por un conjunto de células organizadas con una función específica por ejemplo las glándulas gástricas, uterinas, salivales etc.



### **Glándulas simples**

Son invaginaciones epiteliales hacia el tejido conectivo de forma tubular, estas se encuentran por ejemplo en el intestino delgado e intestino grueso en donde reciben el nombre de glándulas de **Lieberkühn** en donde encontramos entre otras células las caliciformes y absolvedentes en un epitelio cilíndrico simple.

### **Glándulas tubulares simples enrolladas**

Son glándulas sudoríparas que encontramos en la piel, cuya porción secretora tiene un epitelio cubico simple y el conducto un epitelio cubico estratificado. Su producto de secreción es el sudor que tiene una función termorreguladora.

### **Glándulas tubulares simples enrolladas**

La mucosa gástrica y uterina es la representativa de este tipo de glándula donde la porción secretora se ramifica y drena en un solo conducto. El epitelio es cilíndrico simple.

### **Glándula acinar o alveolar simple.**

Se encuentra en la uretra peneana, presenta una porción secretora que tiene forma de uva con luz amplia (alveolar), y luz estrecha (acinar).

### **Glándula acinar simple ramificada.**

Presenta varias porciones secretoras redondas llamados adenómeros que confluyen en un único conducto. Su secreción es oleosa denominado sebo. Abundan en el cuero cabelludo.

### **Glándulas compuestas**

Es cuando el conducto de estas glándulas presentan múltiples divisiones, lo mismo ocurre con sus porciones secretoras, y pueden ser: tubulares, acinares y tubuloacinares.

### **Glándulas tubulares compuestas**

Se encuentran en la submucosa del duodeno en las llamadas glándulas de **Brunner**, producen moco alcalino para neutralizar el PH ácido del estómago, su epitelio es cilíndrico simple, la forma de la porción secretora es alargada como el de una botella y su conducto se ramifica.

### **Glándula acinar compuesta**

La forma de la porción secretora es redonda u ovoide cuya luz es estrecha, sus conductos se ramifican y drenan en un solo conducto. Un ejemplo de este tipo de glándula es la porción exocrina del páncreas.

### **Glándulas tubuloacinares compuestas**

Son glándulas cuya porción secretora puede ser tubular, acinar o tubuloacinar que drenan en una serie de conductos de epitelio cubico simple y posteriormente en un conducto con epitelio cubico estratificado. Un ejemplo de este tipo de glándula son las glándulas salivales mayores (parótida, sublingual y submaxilar).



### **Por su mecanismo de secreción.**

Esta clasificación obedece al desgaste citoplasmático al producir una secreción. Y pueden ser del tipo merócrino, apócrino y holócrino.

#### **Merócrino o Ecrino.**

Es el más común, en la porción apical de la célula productora se encuentran vesículas de secreción que se fusionan a la membrana plasmática para mandar la secreción al exterior sin pérdida de la membrana celular.

Ejemplo de este tipo de mecanismo la presenta la mayoría de las glándulas como las glándulas salivales mayores y menores, páncreas exocrino, y glándulas sudoríparas entre otras.

#### **Glándulas apócrinas.**

Se cree que las células de este tipo de glándulas pierden parte de sus membranas para la producción de su secreción, aunque algunos investigadores consideran que los fragmentos celulares observados se deben a defecto de la técnica histológica. Son ejemplos de este tipo de glándula: la glándula mamaria, las glándulas de Moll del párpado, las sudoríparas de la axila, las perianales y ceruminosas del conducto auditivo externo.

#### **Glándulas holócrinas.**

En este tipo de glándulas sus células fabrican un producto oleoso que se almacena en pequeñas gotas y posteriormente debido a apoptosis celular estas mueren siendo las mismas células el producto de secreción. Ejemplo de este mecanismo son las glándulas sebáceas.

### **Por el tipo secreción**

Se basa la clasificación por la naturaleza bioquímica de los adenómeros o acinos secretores y pueden ser: serosos, mucosos y mixtos.

#### **Acinos de secreción serosa**

Las células poseen células piramidales de base amplia con ápice estrecho, luz estrecha, núcleos basales núcleos basales redondos con gránulos zimogénicos con enzimas proteicas de secreción acuosa. Ejemplo de este tipo de glándulas son: el páncreas exocrino y la parótida.

#### **Acinos de secreción mucosa**

Las células integrantes de este tipo de acino son cilíndricas con núcleos aplanados. La luz de este acino es amplia con las técnicas de Hematoxilina y eosina las células se tornan claras. Producen mucina. Son ejemplos de este tipo de glándulas: las glándulas sublinguales y las duodenales o de Brunner.



### **Acinos de secreción mixta**

Son acinos de tipo mucoso rodeados de medias lunas serosas o de **Giannuzzi o de Von Ebner**. Ejemplo de este tipo de glándulas son la submaxilar.

### **Materiales.**

Laminillas:

- Piel de Dedo 85.27.
- Piel de Axila 86.
- Parótida 25 H. E.
- Sublingual 26 H. E.
- Submaxilar 27 H.E.
- Páncreas 35 H.E.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios.** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

Tubular Simple Enrollada o en Ovillo.Sacular, Holocrina.

Acinar Compuesta. Alveolar

Compuesta.Apocrina.

Merocrina.Serosa.

Mucosa.Mixta.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

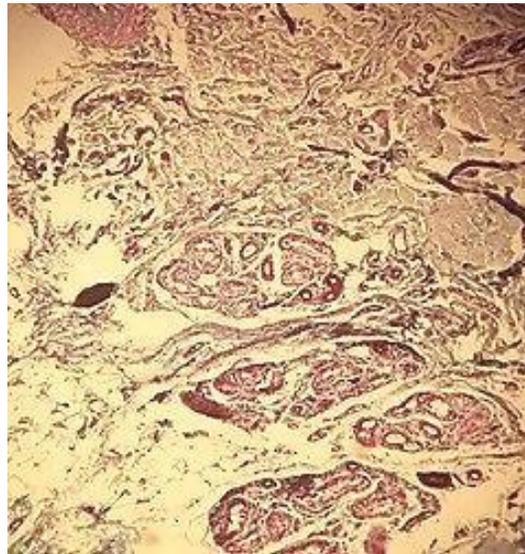


Imagen 7. 1. Tejido Epitelial Glandular Exocrino Tubular Enrollada.

Laminilla No: Piel de Dedo 85.27	Tejido: Epitelial	Variedad: Glandular Exocrino	Estructura señalada: Glándula Tubular Enrollada
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--



Imagen 7. 2. Tejido Epitelial Glandular Exocrino Sacular.

Laminilla No: Piel de Axila 86	Tejido: Epitelial	Variedad: Glandular Exocrino	Estructura señalada: Glándula Tubuloalveolar Compuesta Serosa
-----------------------------------	----------------------	---------------------------------	--

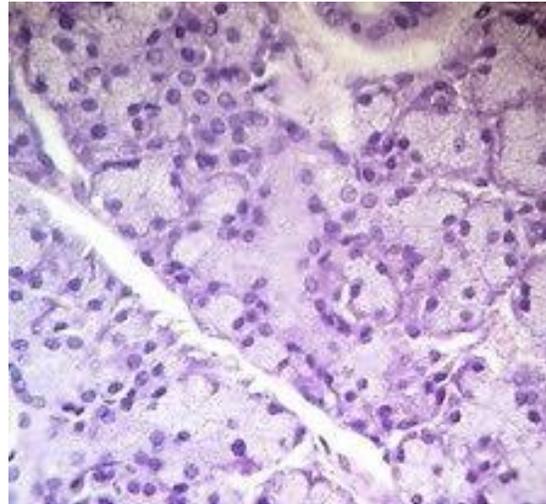


Imagen 7.3. Tejido Epitelial Glandular Exocrino Seroso.

Laminilla No: Parótida 25 H. E.	Tejido: Epitelial	Variedad: Glandular Exocrino	Estructura señalada: Glándula alveolar Compuesta Serosa
------------------------------------	----------------------	---------------------------------	---

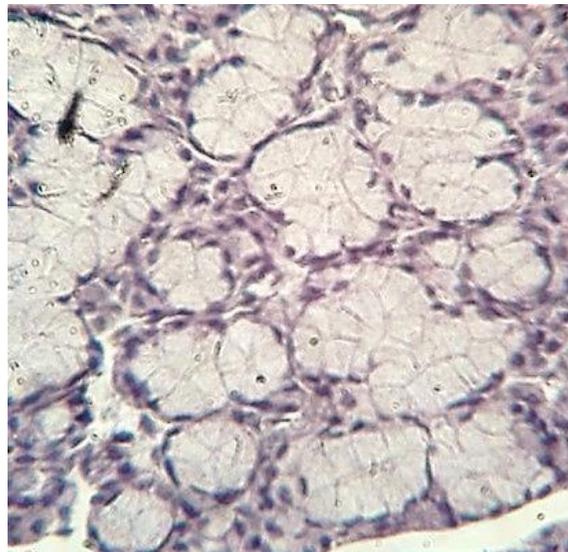


Imagen 7. 4. Tejido Epitelial Glandular Exocrino Mucoseroso.

Laminilla No: Sublingual 26 H. E.	Tejido: Epitelial	Variedad: Glandular Exocrino	Estructura señalada: Glándula Tubuloalveolar Compuesta Mucoserosa
--------------------------------------	----------------------	------------------------------------	---

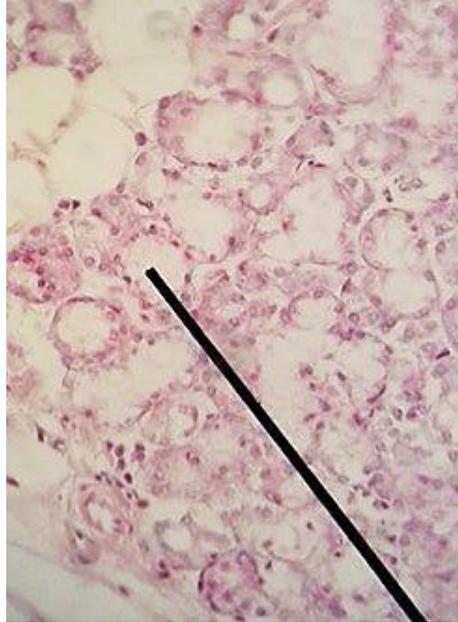


Imagen 7. 5. Tejido Epitelial Glandular Exocrino Seromucoso.

Laminilla No: Submaxilar 27 H. E.	Tejido: Epitelial	Variiedad: Glandular Exocrino	Estructura señalada: Glándula Tubuloalveolar Compuesta Seromucosa
--------------------------------------	----------------------	-------------------------------------	---

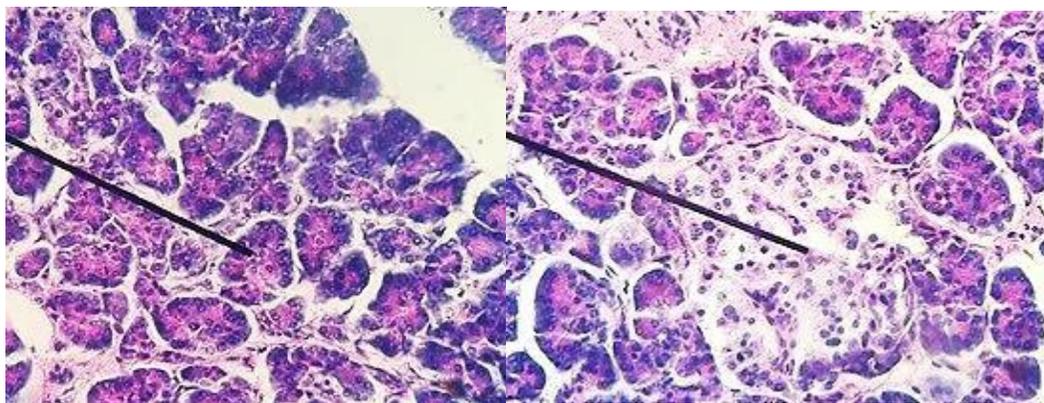


Imagen 7. 6. Tejido Epitelial Glandular Exocrino Tubularacinar.

Laminilla No: Páncreas 35 H. E.	Tejido: Epitelial	Variiedad: Glandular Exocrino	Estructura señalada: Glándula Tubuloacinar
------------------------------------	----------------------	----------------------------------	---



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.

## Práctica 8. HISTOLOGÍA DE TEJIDO GLANDULAR ENDOCRINO

### Objetivos.

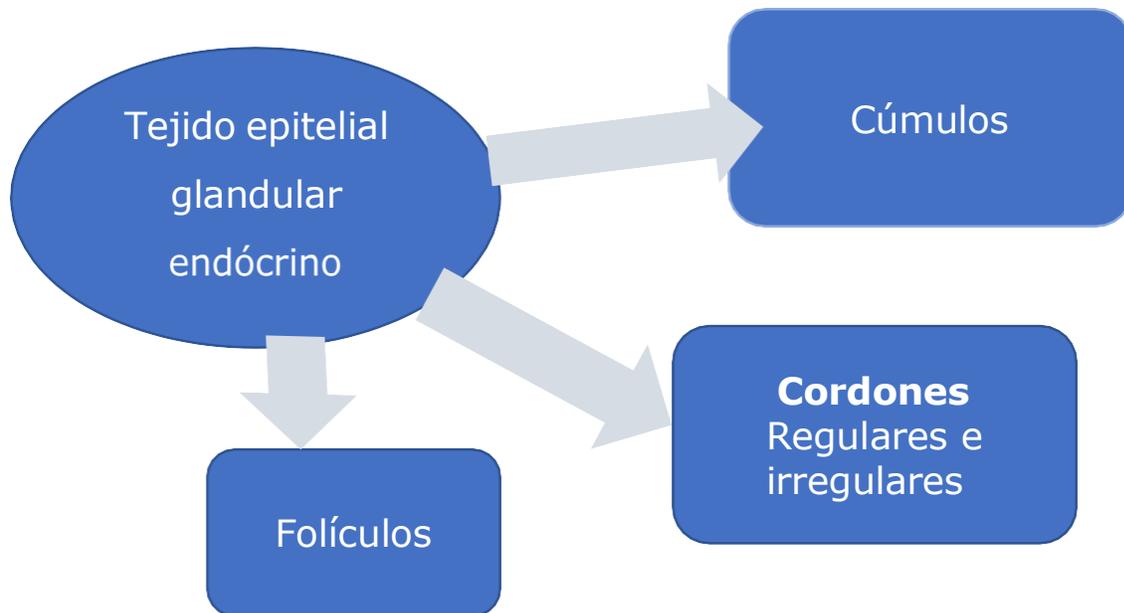
Diferenciar las características histológicas que constituyen a las glándulas endocrinas.

Reconocer las características histológicas individuales que forman a cada glándula.

Adquirir la destreza de diferenciar a las glándulas endocrinas.

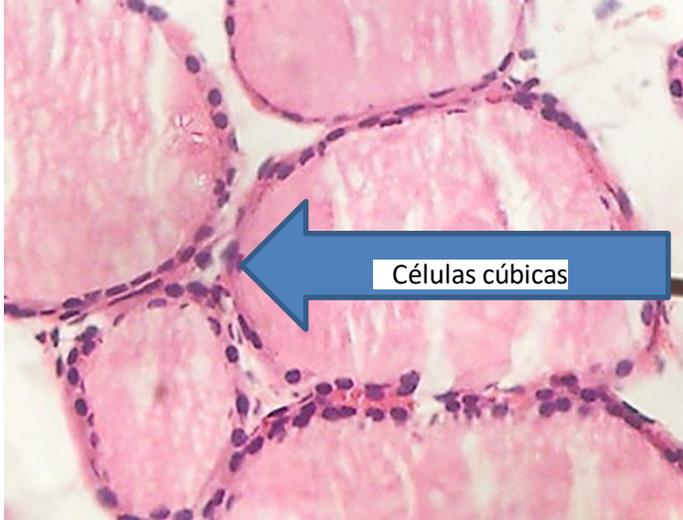
### Fundamento teórico.

Las glándulas endocrinas se clasifican de acuerdo con la disposición de sus células.



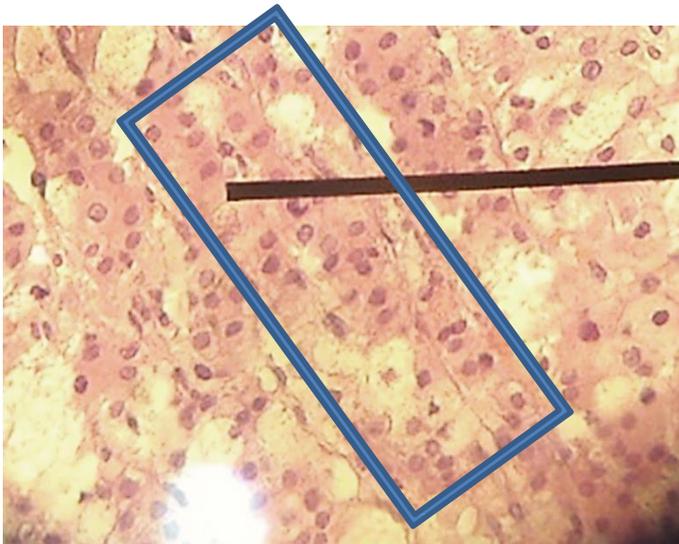
Las glándulas presentan una capsula, capa fina de tejido conectivo que rodea el tejido y la cual envía y divide al interior a la glándula en tabiques incompletos formando lóbulos. Los Folículos son estructuras esféricas cuyas paredes están formadas por células cubicas las cuales vierten su secreción al interior que es liberado cuando el cuerpo lo requiera.

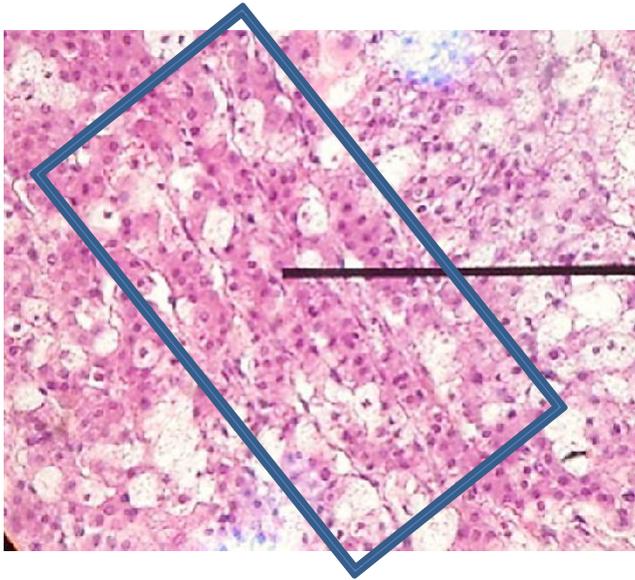
Ejemplos: Glándula Tiroides dispuesta en folículos.



Cordones regulares. Son hileras de células, su disposición es en forma de filas y el almacenamiento de la hormona es de forma intracelular

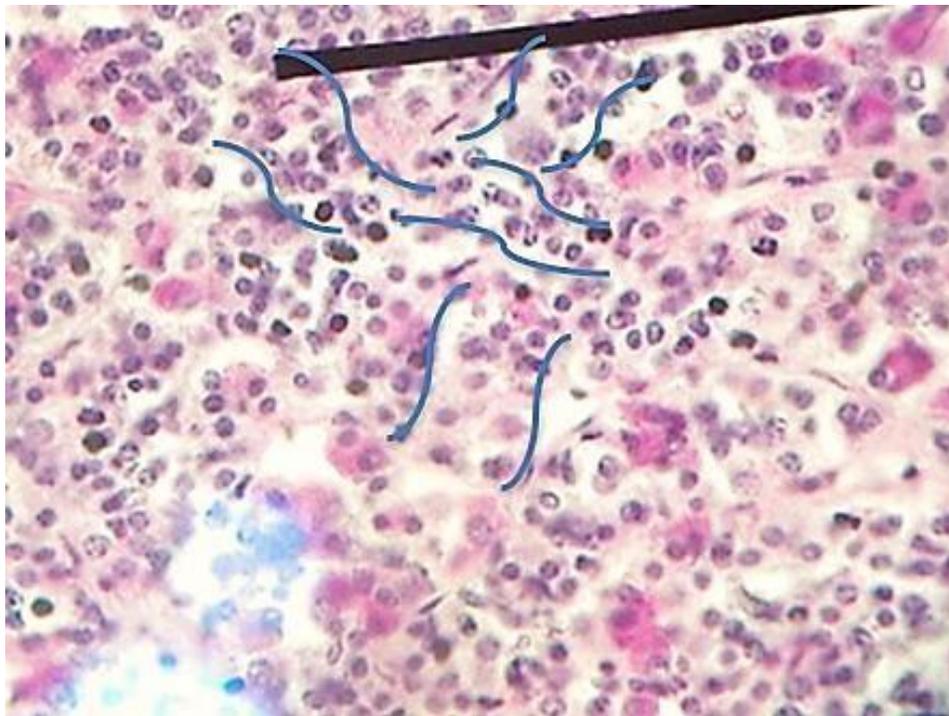
Ejemplo: Glándula suprarrenal (zona fascicular) cordones dispuestos regularmente.





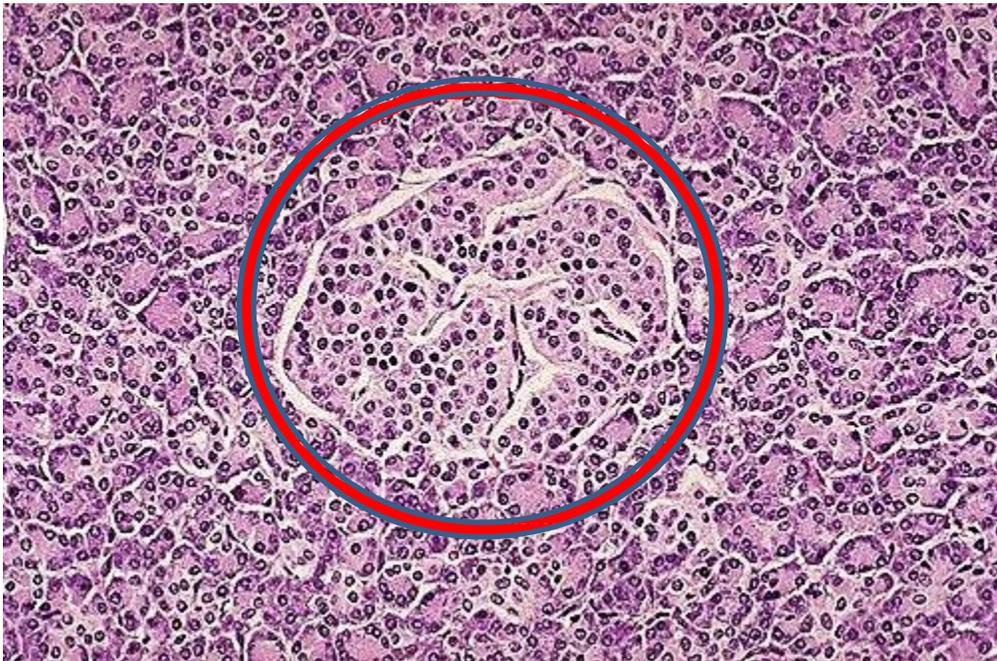
Cordones irregulares son células que no tienen disposición ordenada, y guarda su secreción en forma intracelular.

Ejemplo: glándula hipófisis.



Cúmulos: Son un grupo de células anastomosadas entre los capilares guardan su secreción al interior de la célula.

Ejemplo: Páncreas endocrina (islote de Langerhans).



### Procedimiento.

Se coloca la laminilla sobre la platina y se procede al enfoque para la visualización de la muestra.

Se identificarán las características que constituyen a cada una de las glándulas endocrinas.

1. Cordones: Regulares e Irregulares.
2. Cúmulos.
3. Folículos.

### Materiales.

Laminillas:

- a) Páncreas 35 LpZ Gomori.
- b) Tiroides 40.
- c) Paratiroides 41.
- d) Hipófisis 38.
- e) Suprarrenal 39 H.E., 39 Msv

**Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios.** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- Tejido epitelial glandular endócrino dispuesto en cordones regulares.
- Tejido epitelial glandular endócrino dispuesto en cordones irregulares.
- Tejido epitelial glandular endócrino dispuesto en folículos.
- Tejido epitelial glandular endócrino dispuesto en cúmulo.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

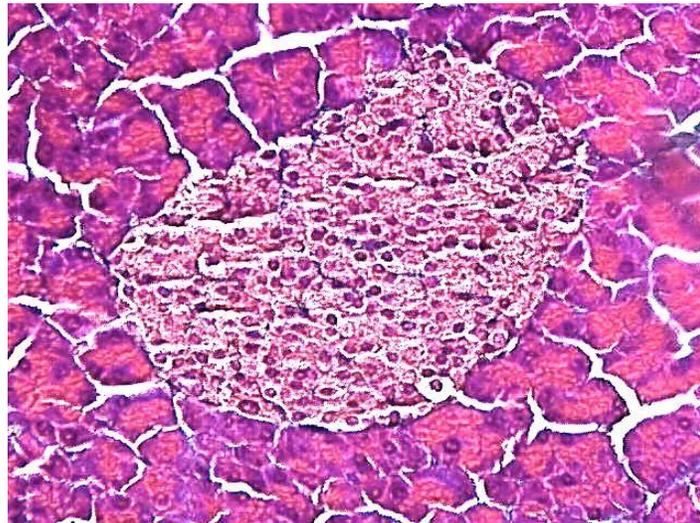


Imagen 8.1. Tejido Glandular Endocrino Cúmulo (islote).

Laminilla No: Páncreas 35 LpZ Gomori	Tejido: Epitelial glandular	Variedad: Endocrino	Estructura señalada: Cúmulos
---	--------------------------------	------------------------	---------------------------------

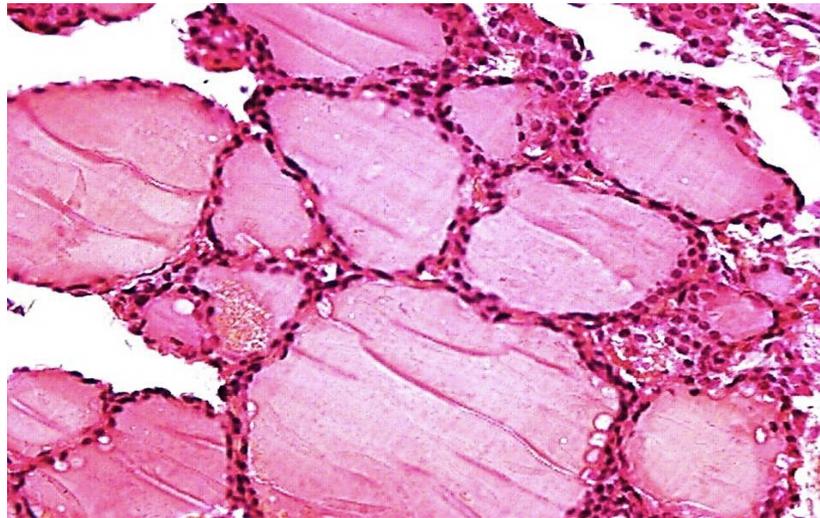


Imagen 8. 2. Tejido Glandular Endocrino Folículos.

Laminilla No: Tiroides 40	Tejido: Epitelial glandular	Variedad: Endocrino	Estructura señalada: Folículos
------------------------------	--------------------------------	------------------------	-----------------------------------

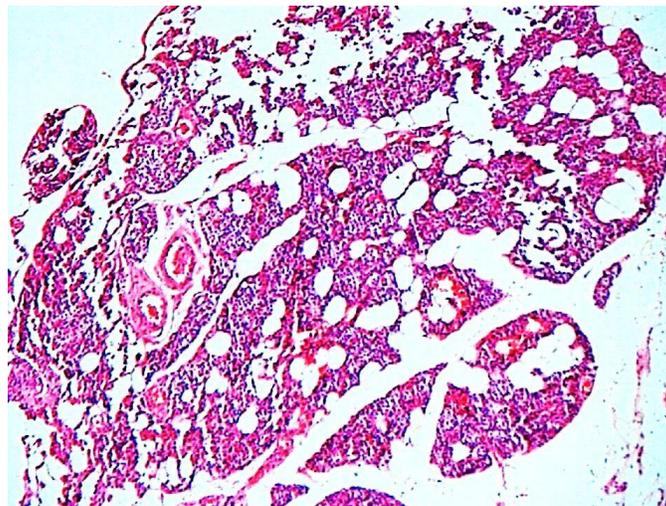


Imagen 8. 3. Tejido Glandular Endocrino Folículos.

Laminilla No: Paratiroides 41	Tejido: Epitelial glandular	Variedad: Endocrino	Estructura señalada: Folículos
----------------------------------	--------------------------------	------------------------	-----------------------------------

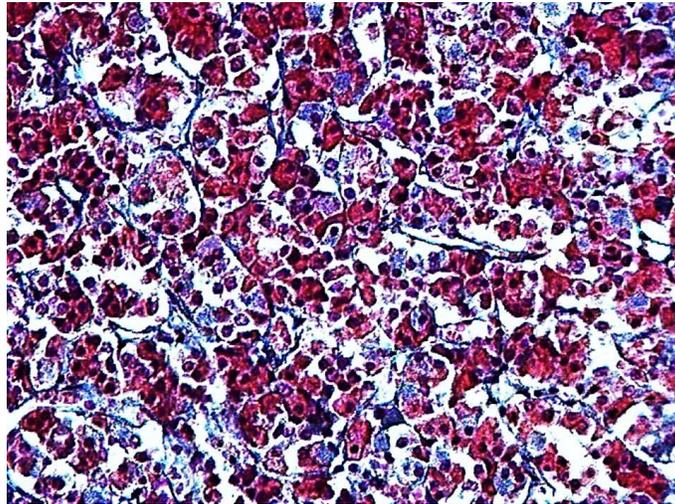


Imagen 8. 3. Tejido Glandular Endocrino Cordones irregulares.

Laminilla No: Hipófisis 38	Tejido: Epitelial glandular	Variedad: Endocrino	Estructura señalada: Cordones irregulares
-------------------------------	--------------------------------	------------------------	--

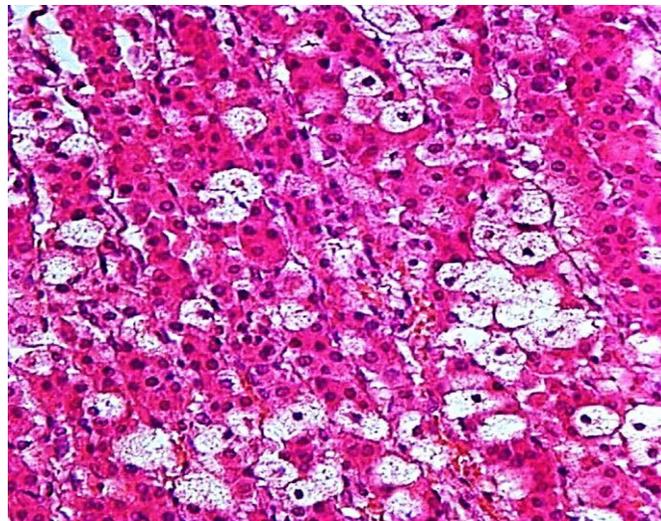


Imagen 8.2. Tejido Glandular Endocrino Cordones regulares.

Laminilla No: Suprarrenal 39 H.E., 39 Msv	Tejido: Epitelial Glandular	Variedad: Endocrino	Estructura señalada: Cordones regulares
---	--------------------------------	------------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 9. HISTOLOGÍA DE TEJIDO CONECTIVO GENERAL CÉLULAS Y FIBRAS

### Objetivo.

Identificar las características histológicas del tejido conectivo ordinario laxo (células) y denso (fibras).

### Fundamento teórico.

El tejido conectivo ordinario tiene su origen en el mesodermo intraembrionario, está compuesto por células y matriz extracelular (sustancia fundamental y fibras). La sustancia fundamental es un material hidratado parecido a un gel, compuesto por agua, glucosaminoglucanos, proteoglucanos y glucoproteínas, por lo que le permite al tejido resistir fuerzas de compresión, intercambio de nutrientes y metabolitos entre las células y la matriz extracelular. Las fibras tienen como función dar fuerza, flexibilidad, así como resistencia a la tensión y la tracción longitudinal, las fibras del tejido conectivo se dividen en tres tipos: fibras de colágeno (son las más frecuentes, tienen grosor variable y se clasifican en regulares e irregulares), fibras elásticas (se disponen en forma paralela, son gruesas y contienen elastina esto les permite deformarse y regresar a su estado original, las podemos encontrar en vasos sanguíneos, pulmón, laringe, etc.), fibras reticulares (son muy delgadas y forman redes, rodean a los adipocitos, células musculares lisas, rodea a las células del parénquima glandular y de los órganos, etc.)

Las células del tejido conectivo ordinario son:

**Fibroblasto:** son células planas o ahusadas con un núcleo oval, cuando estas células no están activas se denominan fibrocitos y a los fibroblastos y fibrocitos los podemos encontrar en hipodermis, dermis, ligamentos, tendones, capsula de órganos, epimicio, endomisio, epineuro, endoneuro, periostio, pericondrio, lamina propia, submucosas, adventicias, etc.

**Célula mesenquimática:** Este tejido es derivado del mesodermo fetal, son células poco diferenciadas que después del nacimiento se encuentran como células perivasculares (pericitos) en los vasos sanguíneos, como células de Maxinow en la pulpa dentaria, como células de Ito en hígado, como células mesangiales intra y extraglomerulares en la nefrona del riñón.

**Adipocito:** son células cuya función es la de almacenar lípidos, son grandes, redondas con un reborde muy fino de citoplasma que rodea al lípido almacenado, el núcleo está aplanado a la periferia del citoplasma.

**Macrofago:** Esta célula participa en el sistema inmunológico puede encontrarse con un o más núcleos, tiene una gran cantidad de lisosomas, cuando se encuentra en el tejido hemático se



llama monocito, al salir de los vasos sanguíneos presenta pseudopodos para tener movimiento. Cuando lo encontramos en epidermis se llama célula de Langerhans, en dermis histiocito, en hígado célula de Kupfer, en pulmón células polvo, en intestino célula de Paneth, en el sistema nervioso central lo encontramos como microglía, en placenta es la célula de Hofbauer, y en hueso como osteoclasto.

**Célula cebada o mastocito:** son células ovaladas con una gran cantidad de histamina, heparina y factor quimiotáctico eosinófilo y factor quimiotáctico neutrófilo. Participa en el proceso alérgico y lo podemos encontrar en lámina propia, submucosa de faringe, tráquea, laringe, bronquios, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, en la piel (dermis), etc.

**Célula plasmática:** es una célula ovoide con núcleo esférico el cual tiene una posición excéntrica y su cromatina tiene una disposición de forma de carreta o caratula de reloj. El retículo endoplásmico rugoso de la célula plasmática forma anticuerpos.

#### **Materiales.**

Laminillas:

- Piel de dedo 85.27.
- Testículo 8.
- Aorta 14.
- Plasmocitoma 106.
- Pulmón 45.
- Cordón umbilical 7.
- Hígado 36 impregnación Arg.
- Célula cebada 73.
- Hueso fracturado 79c.

#### **Equipo:**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios.** Corriente eléctrica

#### **Procedimiento.**

El alumno identificará las siguientes células y fibras de tejido conectivo ordinario y las clasificará en laxo si son células y denso si son fibras:

Tejido conectivo ordinario denso fibras de colágeno regular o irregular.

Tejido conectivo ordinario denso fibras elásticas.

Tejido conectivo ordinario denso fibras reticulares.

Tejido conectivo ordinario laxo fibroblasto.

Tejido conectivo ordinario laxo adipocito.

Tejido conectivo ordinario laxo mesenquimática.

Tejido conectivo ordinario laxo macrófago.

Tejido conectivo ordinario laxo célula cebada o mastocito.

Tejido conectivo ordinario laxo célula plasmática.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

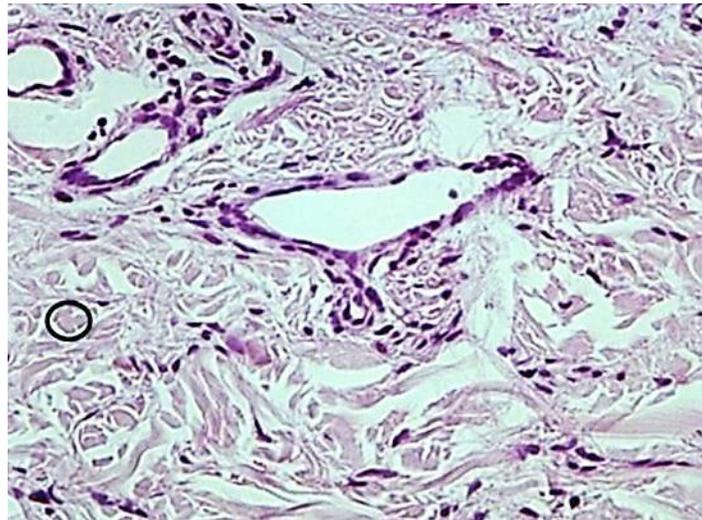


Imagen 9.1. Tejido conectivo ordinario denso fibras de colágeno irregulares y fibroblastos.

Laminilla No: Piel de dedo 85.27	Tejido: Conectivo	Variedad: Ordinario denso. Ordinario laxo.	Estructura señalada: Fibras de colágeno irregulares. Fibroblasto.
-------------------------------------	----------------------	--	---

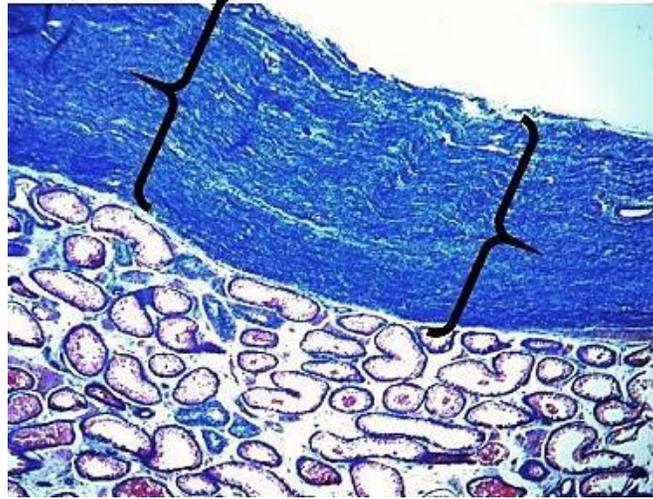


Imagen 9.2. Corte de testículo.

Laminilla No: Testículo 8	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario denso	Estructura señalada: Fibras de colágeno regulares
------------------------------	----------------------	------------------------------	---

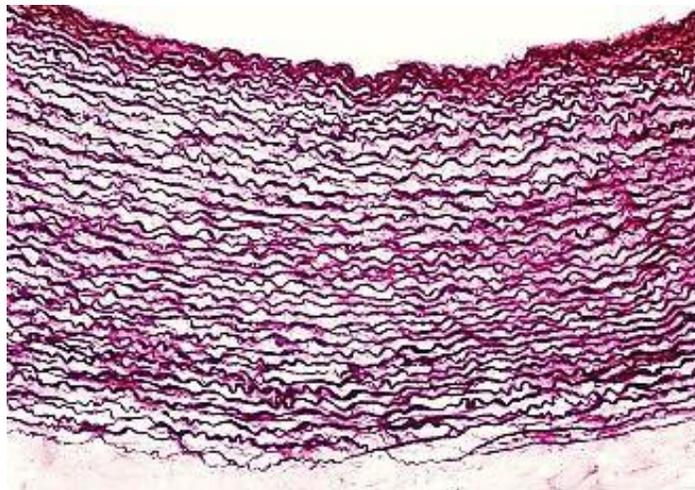


Imagen 9.3. Arteria aorta.

Laminilla No: Arteria aorta 14	Tejido: Conectivo	Variedad: Ordinario denso	Estructura señalada: Fibras elásticas
-----------------------------------	----------------------	------------------------------	--

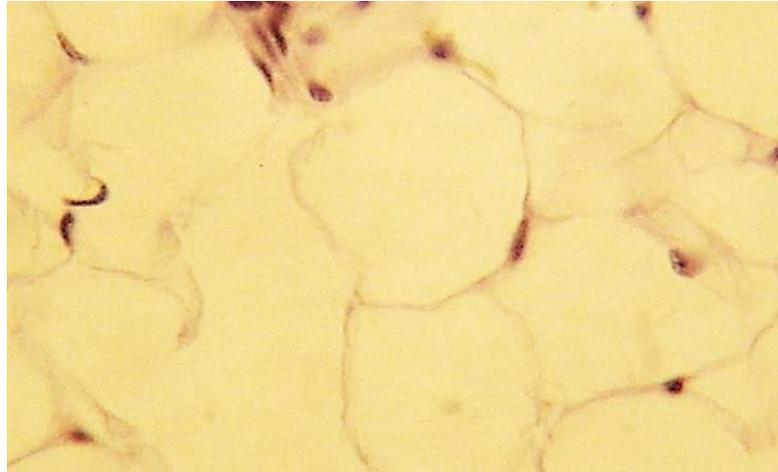


Imagen 9. 4. Tejido subcutáneo.

Laminilla No: Piel de dedo 85.27	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario laxo	Estructura señalada: adipocito
-------------------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------------



Imagen 9.5. plasmocitoma.

Laminilla No: Plasmocitoma 106	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario laxo	Estructura señalada: Célula plasmática
-----------------------------------	----------------------	-----------------------------	---

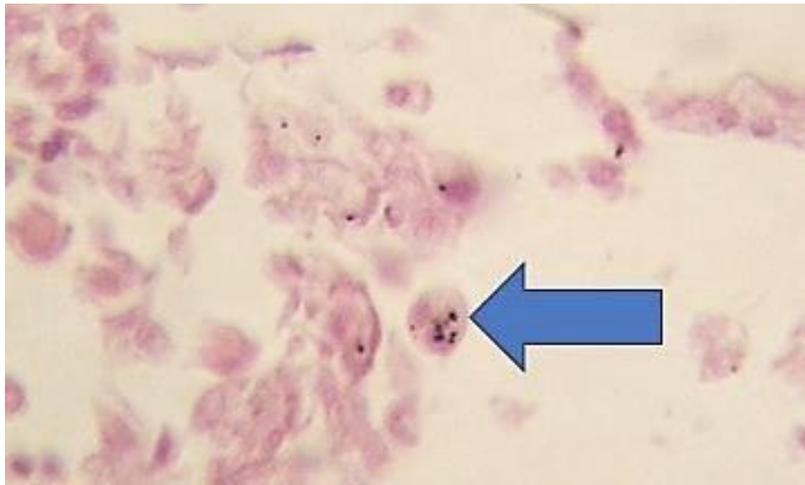


Imagen 9.6. Pulmón.

Laminilla No: Pulmón 45	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario laxo	Estructura señalada: macrófago
----------------------------	----------------------	-----------------------------	-----------------------------------

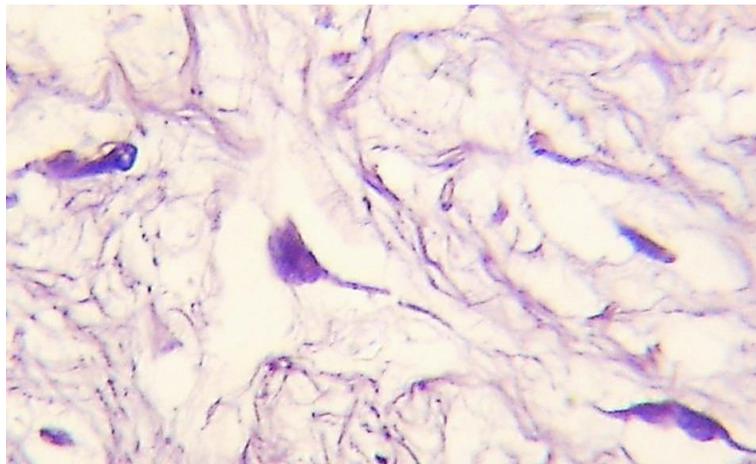


Imagen 9.7. Cordón umbilical.

Laminilla No: Cordón umbilical	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario laxo	Estructura señalada: mesenquimatosa
-----------------------------------	----------------------	-----------------------------	--

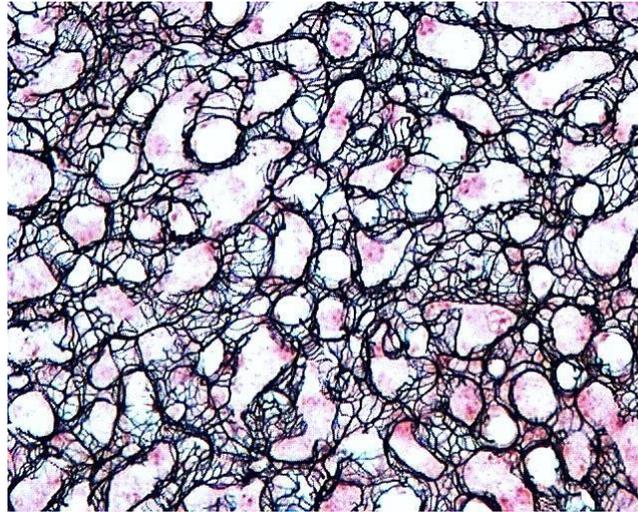


Imagen 9.8. Fibras reticulares.

Laminilla No: Hígado 36 impregnación Arg	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario denso	Estructura señalada: Fibras reticulares
---	----------------------	------------------------------	--

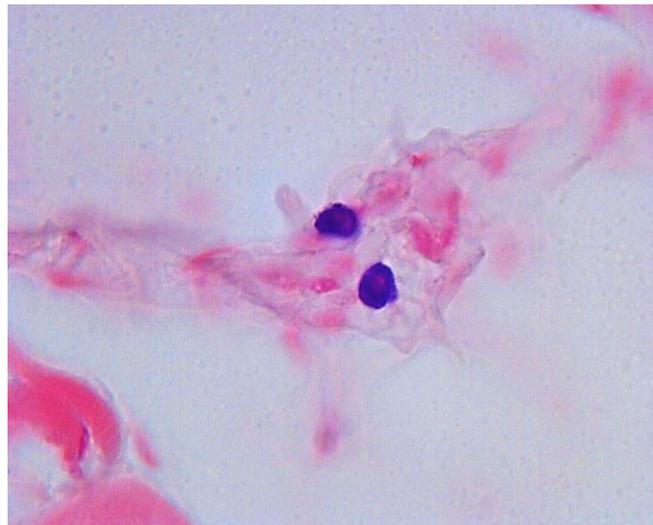


Imagen 9.9. Célula cebada.

Laminilla No: Célula cebada 73	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario laxo	Estructura señalada: Célula cebada
-----------------------------------	----------------------	-----------------------------	---------------------------------------

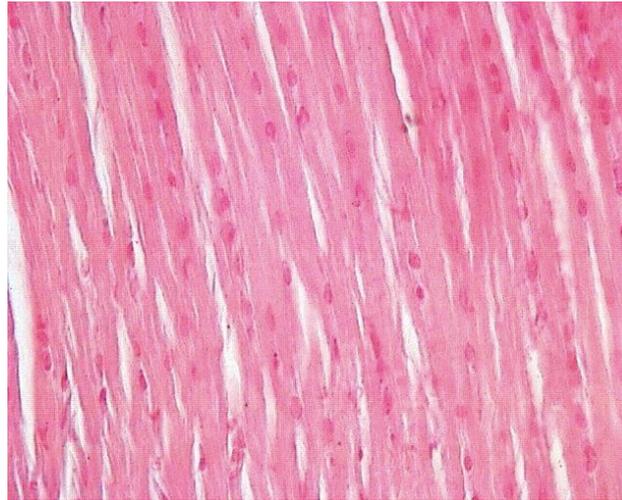


Imagen 9.10. Hueso fracturado.

Laminilla No: hueso fracturado 79c	Tejido: conectivo	Variedad: Ordinario denso	Estructura señalada: Fibras de colágeno regulares
---------------------------------------	----------------------	------------------------------	--

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 10. HISTOLOGÍA DE TEJIDO CONECTIVO ESPECIAL HEMÁTICO

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Tejido Conectivo Especializado Hemático.

Identificar las características de los elementos formes del tejido Conectivo Especializado Hemático.

### Fundamento teórico.

El tejido hemático se origina del tejido hematopoyético está compuesto por plasma y elementos formes. En el plasma encontramos agua, nutrientes como la glucosa, sustancias de des- hecho como la urea, creatinina y el ácido úrico, lípidos como el colesterol, triglicéridos, HDL, LDL. Además encontramos proteínas como la albumina, proteínas de la coagulación e inmunoglobulinas y hormonas así como factores de crecimiento. En los elementos formes encontramos eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

### Eritrocitos.

Son elementos formes carentes de organelos miden aproximadamente 7.5 micras, tienen una forma bicóncava y encontramos valores de 4 a 5 millones por milímetro cúbico una disminución de esto se le conoce como **anemia** y a un aumento se le conoce como **policitemia**. En su interior encontramos una proteína llamada hemoglobina la cual capta oxígeno en los pulmones y lo distribuye en todas las células de nuestro organismo. Además, capta CO<sub>2</sub> en las células y lo libera en los pulmones.

### Leucocitos.

Los leucocitos se encuentran en un promedio de 6mil a 10mil por milímetro cúbico una disminución se le conoce como leucopenia y un aumento como leucocitosis. Se clasifican en granulocitos y no granulocitos. Los leucocitos granulocitos son: los neutrófilos, los basófilos y los eosinófilos. Los leucocitos no granulocitos son: los linfocitos y los monocitos.

### Neutrófilos.

Los neutrófilos son células de forma esférica de un tamaño aproximado de 9 micras presentan un núcleo multilobulado por lo que se le conoce como leucocitos polimorfonucleares presentan organelos como son: retículo endoplásmico rugoso, liso, aparato de Golgi y abundantes lisosomas y gránulos. Se encuentran de un 60 al 70% del total de leucocitos y su función es la de salir de los vasos sanguíneos para ir al tejido conectivo a la zona de lesión. La función del neutrófilo es la de fagocitar complejos antígeno-anticuerpo y se consideran la primera línea de defensa celular.



### **Basófilos.**

Los basófilos son células de forma esférica de un tamaño aproximado de 9 micras presenta un núcleo bilobulado y gran cantidad de gránulos basófilos se encuentran de un 0.5 a 1%. Y su función es la de participar en procesos alérgicos.

### **Eosinofilos.**

Los eosinófilos son células de forma esférica de un tamaño aproximado de 12 micras presentan un núcleo bilobulado y gran cantidad de gránulos acidófilos se encuentran del 1 al 3% de los leucocitos totales. Y su función es la participar en procesos alérgicos y parasitosis

### **Linfocitos.**

Los linfocitos son células de forma esférica con un núcleo que ocupa la mayor parte de esta se les encuentra de diferentes tamaños desde 8 a 12 micras, se encuentra en un porcentaje del 20 al 30% de los leucocitos totales y desde el punto de vista inmunológico existen 2 tipos: el linfocito B y el linfocito T. El linfocito B se origina en la médula ósea y se transforma en célula plasmática la cual forma anticuerpos o inmunoglobulinas y participa en la inmunidad humoral. El linfocito T se origina en el timo y encontramos diferentes tipos como son de memoria, cooperadores y Killer.

### **Monocitos.**

Los monocitos son células de forma esférica con un núcleo en forma de riñón presenta un tamaño de 18 micras y se presenta en un porcentaje de 6 a 8%. Su función es la de salir de los vasos sanguíneos hacia el tejido conectivo en donde se transforma en macrófagos. Su función es la fagocitar complejos antígeno-anticuerpo

### **Plaquetas.**

Las plaquetas son elementos formes de forma biconvexa con un tamaño aproxima de 1 a 3 micras y se les encuentra de 150 mil a 350 mil por milímetro cúbico. Se observan en su interior dos zonas una llamada granulomero y otra hialomero. Su función es la de participar en la coagulación.

### **Materiales.**

Laminilla:

Frotis sanguíneo 69.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) Eritrocitos.
- b) Leucocitos neutrófilos.
- c) Leucocitos eosinófilos.
- d) Leucocitos basófilos.
- e) Leucocitos linfocitos.
- f) Leucocitos monocitos.
- g) Plaquetas.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

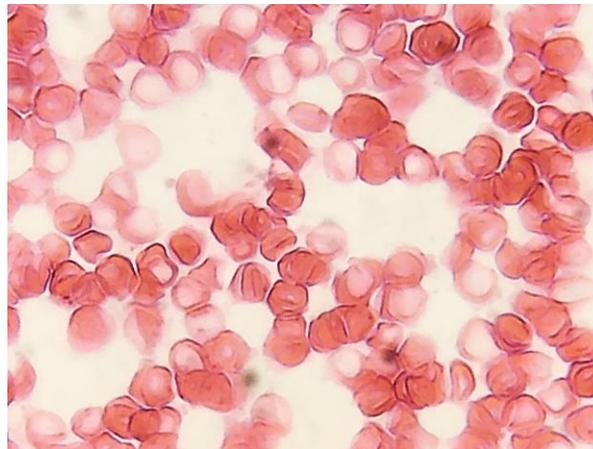


Imagen 10.1. Tejido Conectivo Especializado, Hemático.

Laminilla No: Frotis sanguíneo 69	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Hemático	Estructura señalada: Eritrocitos
--------------------------------------	------------------------------------	-----------------------	-------------------------------------

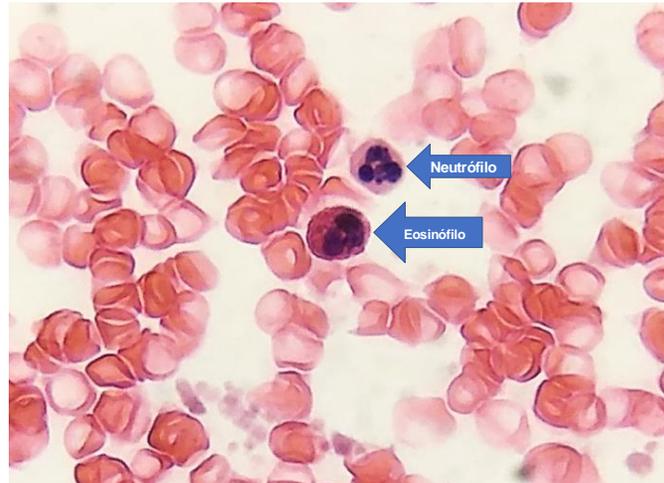


Imagen 10.2. Tejido Conectivo Especializado, Hemático.

Laminilla No: Frotis Sanguíneo 69	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Hemático	Estructura señalada: Leucocito granuloso neutrófilo. Leucocito granuloso Eosinófilo.
---	---------------------------------------	-----------------------	--

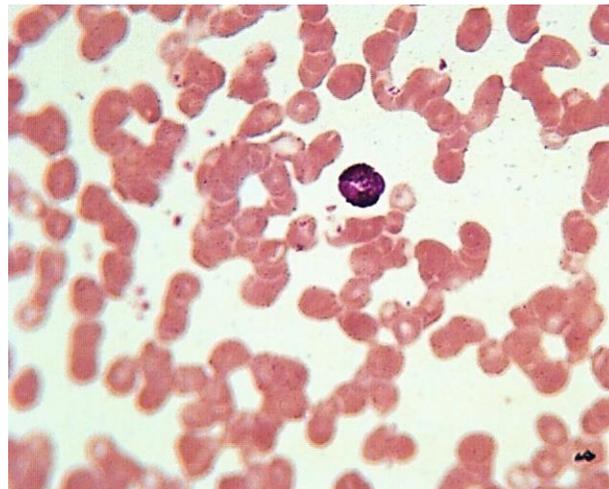


Imagen 10.3. Tejido Conectivo Especializado, Hemático.

Laminilla No: Frotis Sanguíneo 69	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Hemático	Estructura señalada: Leucocito granuloso basófilo
---	------------------------------------	-----------------------	--



Imagen 10.4. Tejido Conectivo Especializado, Hemático.

Laminilla No: Frotis Sanguíneo 69	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Hemático	Estructura señalada: Leucocito no granuloso linfocito
---	------------------------------------	-----------------------	--



Imagen 10.5. Tejido Conectivo Especializado, Hemático.

Laminilla No: Frotis Sanguíneo 69	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Hemático	Estructura señalada: Leucocito no granuloso monocito y plaquetas
---	------------------------------------	-----------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## **Práctica 11. HISTOLOGÍA DE TEJIDO CONECTIVO ESPECIAL CARTÍLAGO**

### **Objetivos.**

Identificar las características histológicas del Tejido Conectivo Especializado Cartilaginoso.

Identificar las características histológicas de los tipos de Tejido Conectivo Especializado Cartilaginoso.

Identificar las capas histológicas de cada una de las estructuras de los tipos de Tejido Conectivo Especializado Cartilaginoso, correlacionándolas con sus funciones.

### **Fundamento teórico.**

El cartílago es una forma especializada de tejido conectivo, compuesto por células y componentes extracelulares. Las células, los condrocitos, están aislados en pequeños espacios de la abundante matriz extracelular, compuesta por fibras incluidas en una sustancia fundamental. A diferencia de otros tejidos conectivos, el cartílago no contiene vasos ni terminaciones nerviosas (salvo las articulaciones) y las células se nutren por difusión a través de la sustancia fundamental, que es un gel coloidal firme rico en agua y, salvo los cartílagos articulares, todos los demás están rodeados por una capa de tejido conectivo de colágeno denso, denominado membrana del cartílago o pericondrio.

En el ser humano adulto hay relativamente poco cartílago, pero en el feto y en la infancia el cartílago desempeña un papel muy importante en el organismo. La mayor parte del esqueleto se forma primero sobre la base de moldes de cartílago, que luego serán reemplazados por huesos. Además, el crecimiento longitudinal de los huesos largos durante el periodo de crecimiento del individuo, la infancia y la adolescencia, depende de la presencia de cartílago en las zonas de crecimiento de esos huesos. Debido a lo anterior el cartílago puede dividirse en hialino, elástico y fibroso.



<b>CARTÍLAGO HIALINO</b>	
Ubicación	Tejido esquelético fetal, discos epifisarios, superficie articular de las diartrosis, cartílagos costales, cartílagos de las cavidades nasales, laringe, (tiroides, cricoides y aritenoides), anillos traqueales, placas cartilagosas bronquiales.
Función	Resistente a la compresión, provee amortiguación, superficie lisa y de baja fricción para las articulaciones, sostén estructural en el aparato respiratorio (laringe, tráquea, bronquios), constituye el fundamento del desarrollo del esqueleto fetal, la osificación endocondral y el crecimiento de los huesos largos.
Presencia de pericondrio	Si (excepto en el cartílago articular y en los discos epifisarios).
Calcificación	Si (por ejemplo, durante la osificación endocondral).
Tipos celulares	Condroblastos, condrocitos.
Componentes típicos de la matriz extracelular	Fibrillas de colágeno de tipo II, agregano (el proteoglicano más importante).
Crecimiento	Intersticial y por aposición; muy limitado en los adultos.
Reparación	Capacidad muy limitada; en general forma una cicatriz con generación de cartílago fibroso.
<b>CARTÍLAGO ELÁSTICO</b>	
Ubicación	Pabellón auricular, conducto auditivo externo, trompa de Eustaquio, algunos cartílagos laríngeos (epiglotis, corniculados y cuneiformes).
Función	Provee sostén flexible.
Presencia de pericondrio	Sí.
Calcificación	No.
Tipos celulares	Condroblastos, condrocitos.
Componentes típicos de la matriz extracelular	Fibrillas de colágeno de tipo II y fibras elásticas, agregano.
Crecimiento	Intersticial y por aposición; muy limitado en los adultos.
Reparación	Capacidad muy limitada; en general forma una cicatriz con generación de cartílago fibroso.



<b>CARTÍLAGO FIBROSO</b>	
Ubicación	Discos intervertebrales, sínfisis pubiana, discos articulares (articulaciones esternoclavicular y temporomandibular), meniscos (articulación de la rodilla), complejo fibrocartilaginoso triangular (articulación de la muñeca), inserciones tendinosas.
Función	Resistente la deformación por fuerzas externas.
Presencia de pericondrio	No.
Calcificación	Si (por ejemplo, calcificación del callo fibrocartilaginoso durante la reparación ósea).
Tipos celulares	Condrocitos, fibroblastos.
Componentes típicos de la matriz extracelular	Fibrillas de colágeno de los tipos I y II, versicano (proteoglucano secretado por los fibroblastos).
Crecimiento	Intersticial y por aposición; muy limitado en los adultos.
Reparación	Capacidad muy limitada; en general forma una cicatriz con generación de cartílago fibroso.

Existe una cuarta clasificación y consiste en el Cartílago fetal, el cual puede contener vasos sanguíneos; las abundantes células cartilaginosas fusiformes, redondeadas o incluso estrelladas están distribuidas de modo uniforme. No se forman condronas.

#### **Materiales.**

##### Laminillas:

- Tráquea 44 E. S.
- Laringe 43.
- Piel de Oreja de ratón 85a,
- Hueso Fracturado 79. c.
- Pie de feto 84.

##### **Equipo:**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) *Pericondrio*: capa fibrosa (fibroblastos, fibras de colágena), capa condrógena (células condrógenas, condroblastos).
- b) *Cartílago Elástico*: fibras elásticas.
  - Nidos (Nichos o grupos Isógenos), condrocitos, condroblastos.
  - Matriz territorial e Interterritorial.
- c) *Cartílago Hialino*:
  - Nidos (Nichos o grupos Isógenos), condrocitos, condroblastos.
  - Matriz territorial e Interterritorial.
- d) *Cartílago de Crecimiento, Cartílago Metafisario*.
- e) *Cartílago Fibroso*:
  - Condrocitos ordenados en hileras.
  - Fibras de colágena dispuestas regularmente.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

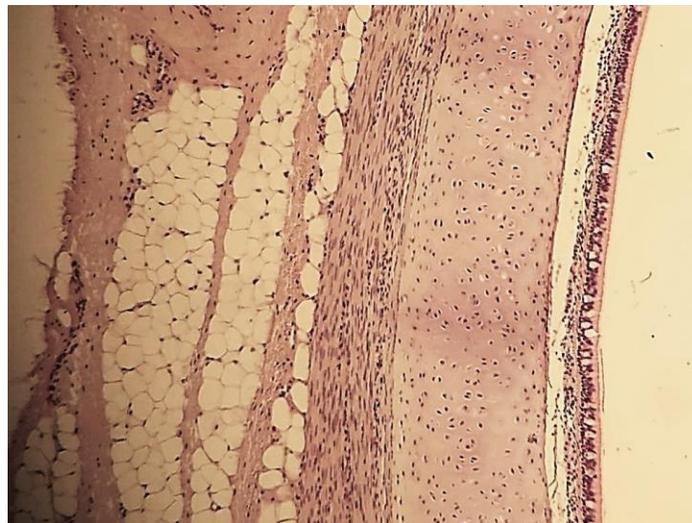


Imagen 11.1. Tejido Conectivo Especializado, Cartílago Hialino.

Laminilla No: Tráquea 44 E. S.	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Cartilaginoso: Hialino	Estructura señalada: Pericondrio: capa fibrosa (fibroblastos, fibras de colágena dispuestas regularmente) y capa condrógena (condroblastos y células condrógenas)
--------------------------------------	---------------------------------------	--	--

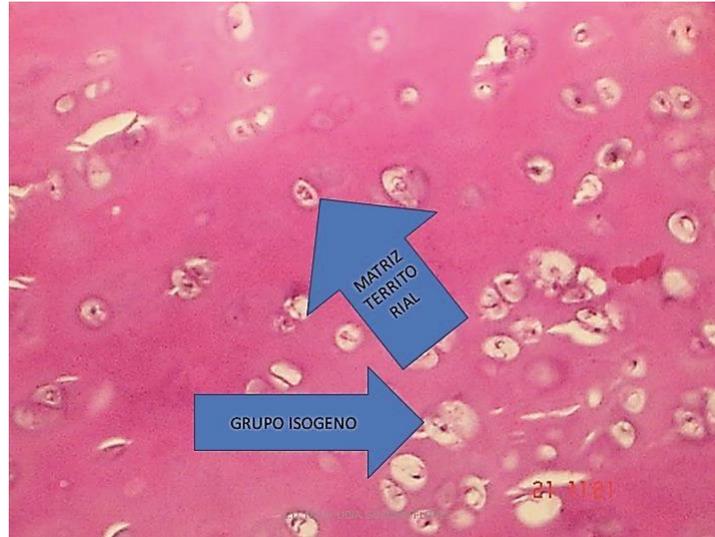


Imagen 11.2. Tejido Conectivo Especializado, Cartílago Hialino Hialino.

Laminilla No: Laringe 43	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Cartilaginosa: Hialino	Estructura señalada: Nidos, condrocitos, matriz Territorial e Interterritorial
-----------------------------	---------------------------------------	--	--

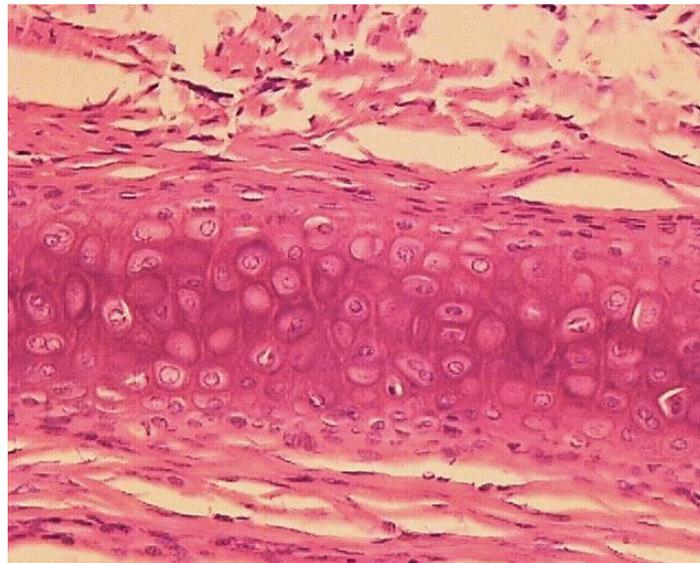


Imagen 11.3. Tejido Conectivo Especializado, Cartílago Elástico.

Laminilla No: Piel de Oreja de ratón 85a	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Cartílago Elástico	Estructura señalada: Fibras elásticas, Nidos, condrocitos, condroblastos, matriz territorial e interterritorial
--	---------------------------------------	------------------------------------	--

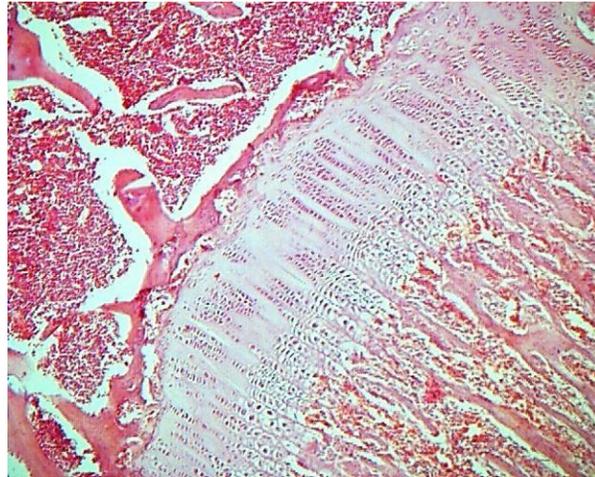


Imagen 11.4. Tejido Conectivo Especializado, Cartílago Hialino del Disco de Crecimiento.

Laminilla No: Hueso fracturado 79. c.	Tejido: Conectivo Especializado	Variiedad: Cartílago Hialino del Disco de Crecimiento	Estructura señalada: Hileras de condrocitos.
---	---------------------------------------	---	---

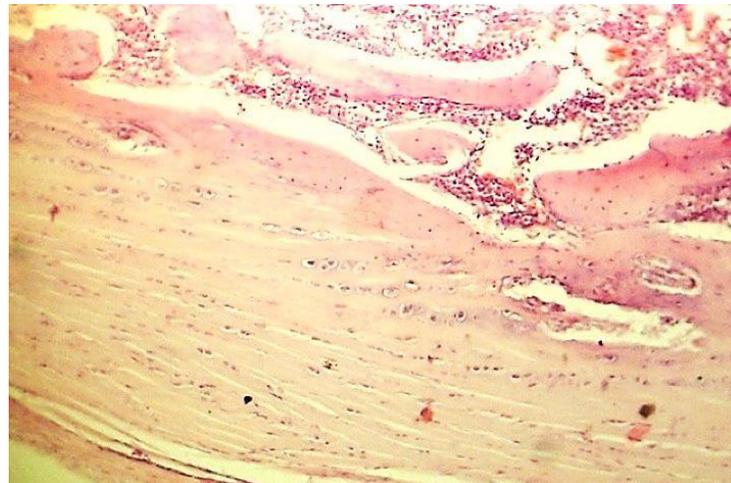


Imagen 11.5. Tejido Conectivo Especializado, Cartílago Fibroso.

Laminilla No: Hueso fractu- rado 79. c.	Tejido: Conectivo Especializado	Variiedad: Cartílago Fibroso	Estructura señalada: Hileras de condrocitos, fibras de colágena dispuestas regularmente
---	---------------------------------------	------------------------------------	---

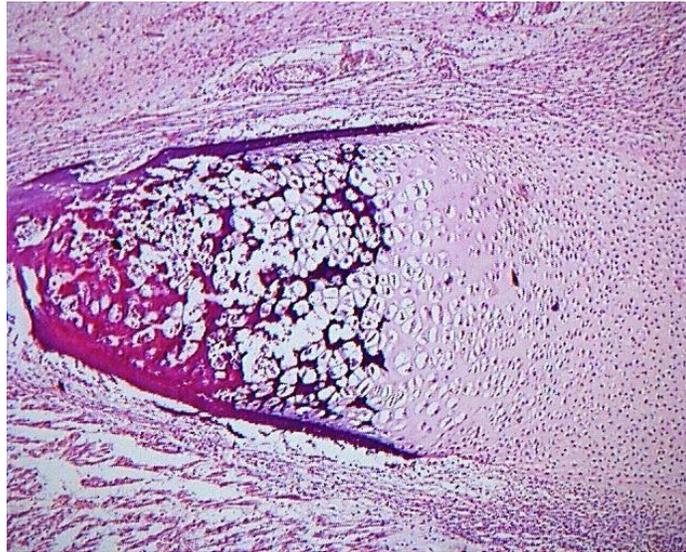


Imagen 11.6. Tejido Conectivo Especializado, Cartílago embrionario.

Laminilla No: Pie de feto 84	Tejido: Conectivo Especializado	Variiedad: Cartílago Hialino embrionario	Estructura señalada: Condrocitos, pericondrio
---------------------------------	---------------------------------------	--	--

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 12. HISTOLOGÍA DE TEJIDO CONECTIVO ESPECIAL ÓSEO

### Objetivos.

Diferenciar las características que distingan histológicamente al tejido óseo.

Desarrollar destrezas para distinguir las características morfológicas de las células que conformen el tejido óseo.

Diferenciar las estructurales que conforman el hueso compacto y el hueso esponjoso.

### Fundamento teórico.

El tejido óseo representa la principal parte del esqueleto, se deriva del griego *skeleton* que significa materia seca, su principal función es la de formar parte de órganos de sostén y locomoción, además de dar protección a órganos como el encéfalo, la medula espinal y órganos del abdomen y tórax, contiene el 99 % del calcio del organismo por tal razón forma parte de la homeostasis del calcio.

Es un tejido que está altamente vascularizado, cubierto por su superficie externa por una túnica fibrosa llamada periostio que consiste en una capa de tejido conectivo denso, y la cavidad medular que se encuentra localizada en la parte central del hueso, está recubierto por otra capa, el endostio.

Histológicamente es un tejido conectivo especializado por lo que está constituido por células y matriz extracelular la cual está formada por fibras y sustancia fundamental amorfa. Se organiza en hueso compacto o denso formado por láminas óseas paralelas o concéntricas y hueso esponjoso o trabecular localizado dentro del hueso.

Por ser parte del tejido conectivo especializado está constituido por

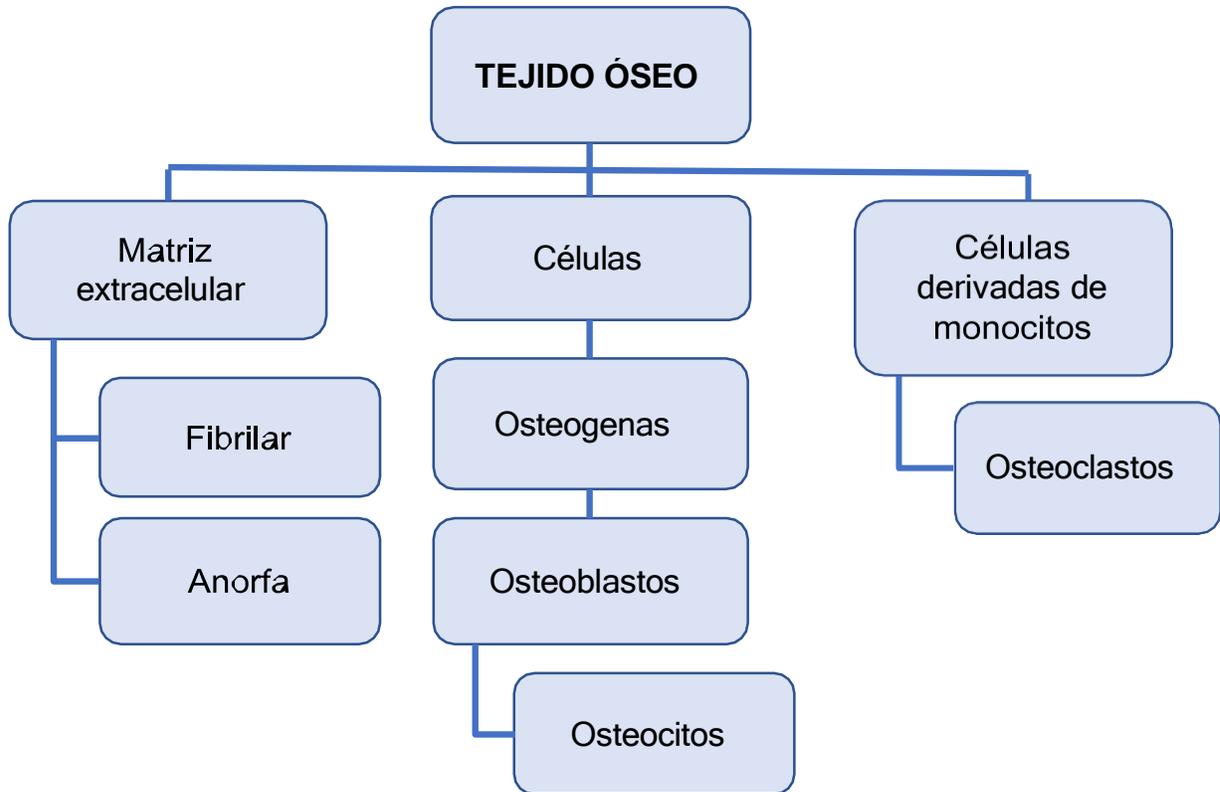


Figura 12.1. Tejido Óseo.

*Hueso compacto:*  
*Células.*

*Osteoprogenitoras.*

- Están localizadas en la cubierta interna del periostio y en el endostio.
- Son derivados del mesénquima.
- Son fusiformes y poseen un núcleo oval y se diferencian en Osteoblastos.

*Osteoblastos.*

- Son responsables de la formación de la matriz ósea.
- Se localiza sobre la superficie del hueso, son células cuboideas, con núcleo grande y excéntrico con citoplasma muy basófilo.



### *Osteocitos.*

- Células óseas maduras derivadas de los osteoblastos que se encuentran albergadas en lagunas óseas.
- Son células elípticas y emiten numerosas prolongaciones que se extienden por los canalículos.

### *Osteoclastos.*

- Son células gigantes de 20 a 100 micras multinucleadas.
- Se encuentran en las lagunas de Howship.
- Su función es la reabsorción.

### **Materiales.**

#### Laminillas:

- a) Hueso Lijado 81.
- b) Hueso largo 79, c.g.
- c) Hueso Fracturado 79.c., H.E.

Modelo Plástico y Real.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

Osteona.  
Endostio.  
Periostio:  
Capa Fibrosa: Fibroblasto, Fibras de Colágena.  
Capa Osteogena: Células Osteógenas, Osteoblastos.  
Osteocitos.  
Osteoclastos.  
Hueso Compacto.  
Hueso Trabecular o hueso esponjoso.  
Conducto de Havers.  
Conducto de Volckmann.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.



Imagen 12.1. Tejido Conectivo Especializado, Óseo.

Laminilla No: Hueso Lijado 81	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Óseo	Estructura señalada: Osteona
----------------------------------	------------------------------------	-------------------	---------------------------------



}

Imagen 12.2. Tejido Conectivo Especializado, Óseo.

Laminilla No: Hueso largo 79, c.g.	Tejido: Conectivo Especializado.	Variedad: Óseo	Estructura señalada: Endostio
---------------------------------------	-------------------------------------	-------------------	----------------------------------

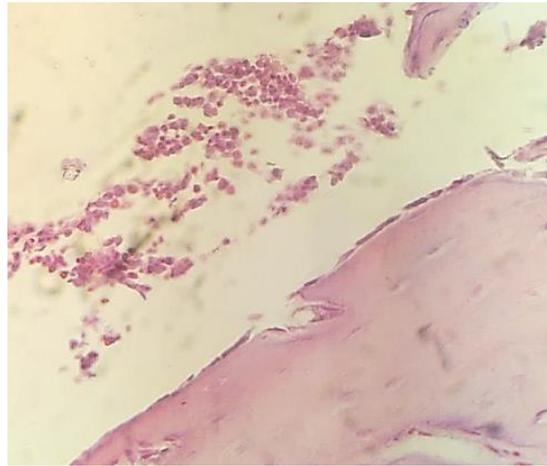


Imagen 12.3. Tejido Conectivo Especializado, Óseo.

Laminilla No: Hueso Fracturado 79.c., H.E.	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Óseo	Estructura señalada: Osteoblastos
--	------------------------------------	-------------------	--------------------------------------

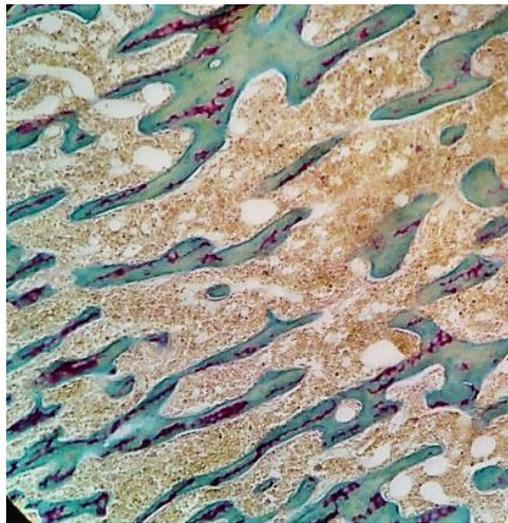


Imagen 12.4. Tejido Conectivo Especializado, Óseo.

Laminilla No: Hueso Fracturado 79 c.g.	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Óseo	Estructura señalada: Hueso esponjoso
--	------------------------------------	-------------------	---

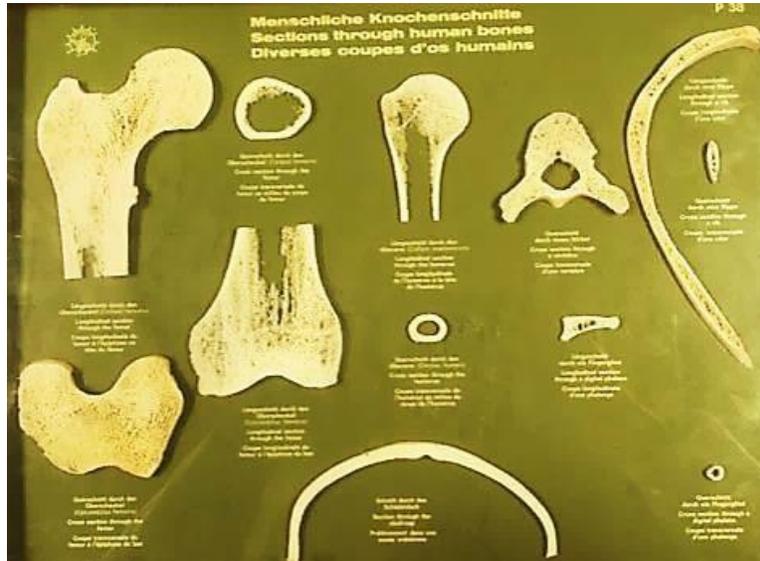


Imagen 12.5. Hueso compacto, hueso óseo (material de laboratorio).

Modelo de huesos reales	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Óseo	Estructura señalada: Compacto y esponjoso
-------------------------	---------------------------------	----------------	---

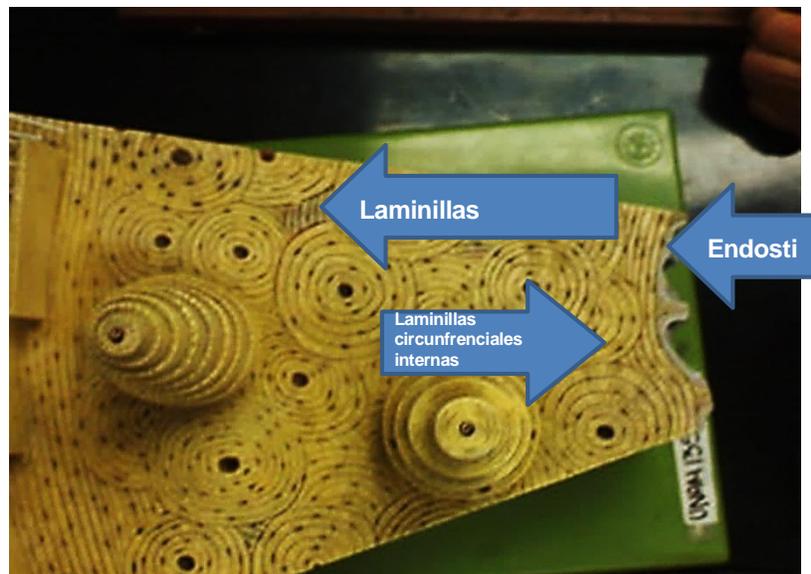


Imagen 12.6. Hueso compacto (Modelos del laboratorio).

Modelo de hueso compacto	Tejido: Conectivo Especializado	Variedad: Óseo	Estructura señalada: Compacto
--------------------------	---------------------------------	----------------	-------------------------------

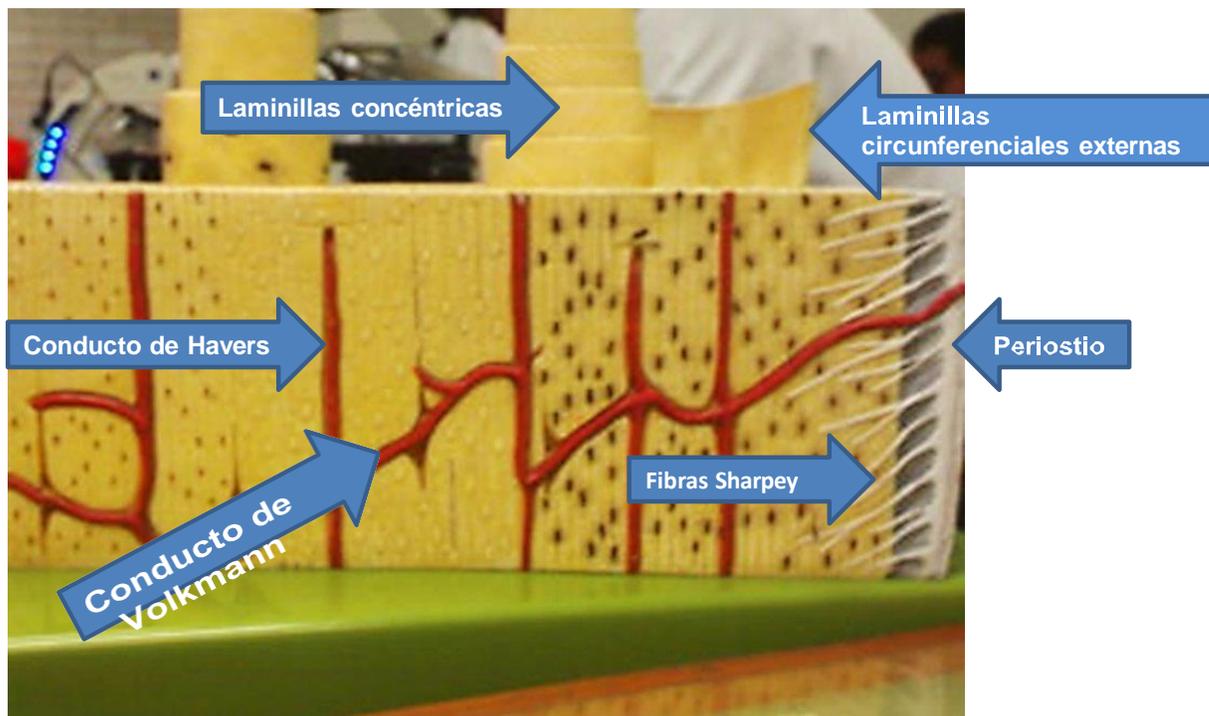


Imagen 12.7. Hueso compacto (Modelos del laboratorio).

Modelo de hueso compacto	Tejido: Conectivo Especializado	Variiedad: Óseo	Estructura señalada: Compacto (Conducto de Havers, Conducto de Volckmann)
--------------------------	------------------------------------	--------------------	--

**Bibliografía.**

- Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
- I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
- Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
- Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
- Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
- Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 13. HISTOLOGÍA DE TEJIDO MUSCULAR Y SARCÓMERA

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Tejido Muscular y Sarcómera.

Identificar las características histológicas de los tipos de Tejido Muscular y las características microscopias de microscopia electrónica de la Sarcómera.

### Fundamento teórico.

El tejido muscular es de origen mesodérmico y está formado por células llamadas miocitos. Existen tres tipos de tejido muscular: el estriado voluntario también llamado esquelético, el estriado involuntario también llamado cardíaco y el liso involuntario también llamado visceral.

#### Tejido muscular estriado voluntario o esquelético.

Este tejido está formado por células llamadas miocitos que tienen forma cilíndrica con núcleos aplanados a la periferia. Su membrana celular llamada sarcolemma se invagina formando los túbulos T. En su citoplasma llamado sarcoplasma encontramos mitocondrias llamadas sarcosomas productoras de energía, retículo endoplásmico liso llamado retículo sarcoplásmico el cual tiene como función almacenar calcio para la contracción muscular. Existen dos cisternas del retículo sarcoplásmico en relación con un túbulo T a lo cual llamamos triada.

En el sarcoplasma también encontramos microfilamentos que forman filamentos gruesos y delgados que conforman la Sarcómera. Los filamentos delgados están hechos de proteínas como la actina fibrilar, la actina lobular, la troponina, la tropomiocina, la titina, la nebulina, la amorsina, la capz, y la distrofina. Los filamentos gruesos están formados por proteínas como la meromiocina pesada, meromiocina ligera, la miomecina, la proteína C, y la proteína X.

Los filamentos gruesos y delgados se encuentran organizados de tal manera que forman bandas oscuras llamadas bandas A y bandas claras llamadas bandas I, dentro de la banda A se observa una zona clara llamada banda H y al centro de la banda H se observa una línea llamada línea M. Al centro de la banda clara (I) se encuentra una línea llamada Z. El espacio que existe entre línea Z y línea Z se llama Sarcómera. Este tejido se localiza en todos los músculos de nuestro cuerpo que podemos mover a voluntad.

#### Tejido muscular estriado involuntario o cardíaco.

Este tejido se forma por células llamadas miocitos que tienen una forma apantalonada, están unidos por discos intercalares. Presentan un solo núcleo esférico en uno de los extremos. La membrana celular del miocito cardíaco también se llama sarcolemma y presenta invaginaciones llamadas túbulos T que se ponen en contacto con solo una cisterna del retículo sarcoplásmico formando las diadas. También se encuentran mitocondrias llamadas sarcosomas se les encuentra en la capa media del corazón llamada miocardio.



En el corazón se encuentran miocitos especializados para generar y conducir impulsos nerviosos formando al sistema de conducción del corazón formado por el nodo sinoauricular, el nodo auriculoventricular, el ramo derecho e izquierdo del Haz de Hiss y las fibras de Purkije.

### **Tejido muscular liso involuntario o visceral.**

Se forma por células llamadas miocitos viscerales, los cuales tienen una forma fusiforme con núcleos aplanados al centro, no presentan túbulos T, ni triadas, ni diadas y los microfilamentos no se ordenan formando Sarcómera. Se localizan en las vísceras u órganos del aparato digestivo, respiratorio, genitourinario y en los vasos sanguíneos.

### **Materiales.**

Laminillas:

- Lengua H.E. tricromica.
- Corazón H.E.
- Estómago H.E.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio y las microfotografías de Sarcómera con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) Características histológicas del tejido muscular estriado voluntario.
- b) Características histológicas del tejido muscular estriado involuntario.
- c) Características histológicas del tejido muscular liso involuntario.
- d) Características de microscopía electrónica de la Sarcómera en las microfotografías.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

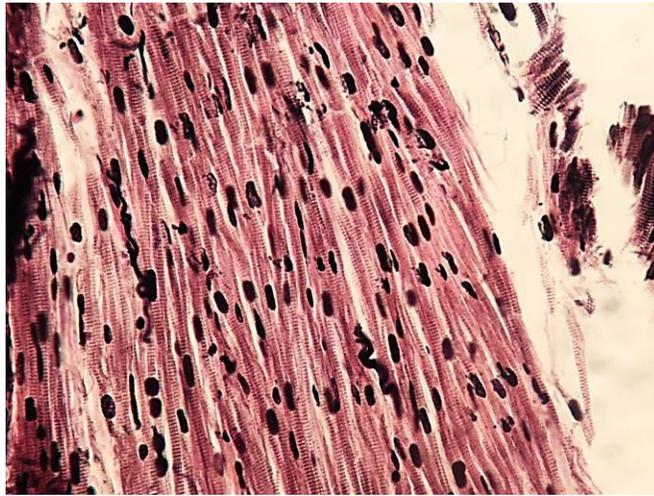


Imagen 13.1. Tejido Muscular Estriado Voluntario.

Laminilla No: Lengua H.E. tricromica	Tejido: Muscular	Variiedad: Estriado Voluntario	Estructura señalada: Corte longitudinal y transversal de miocitos estriados voluntarios.
--	---------------------	-----------------------------------	--

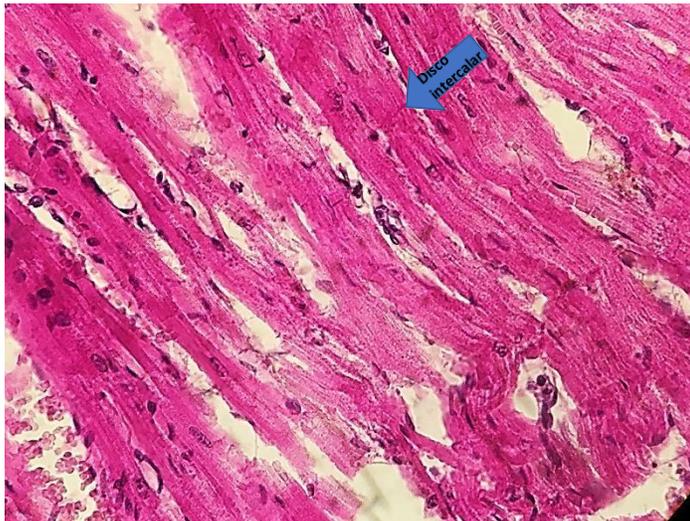


Imagen 13.2. Tejido Muscular estriado involuntario.

Laminilla No: Corazón H.E.	Tejido: Muscular	Variiedad: estriado involuntario	Estructura señalada: Miocitos cardiacos con disco intercalar
-------------------------------	---------------------	--	--

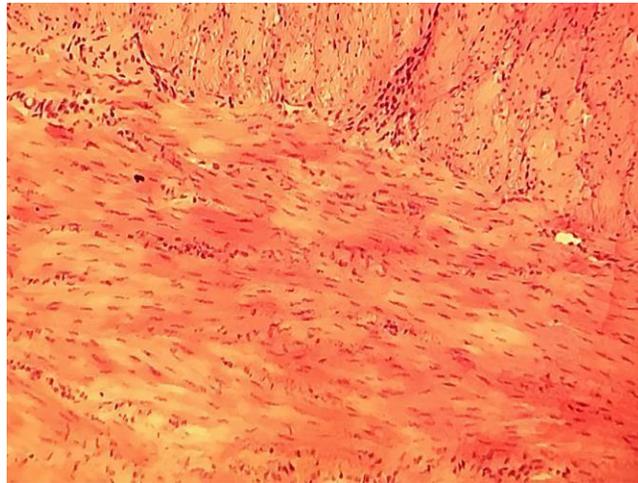


Imagen 13.3. Tejido Muscular Liso Involuntario.

Laminilla No: Estómago H.E.	Tejido: Muscular	Variedad: Liso Involuntario	Estructura señalada: Miocitos lisos involuntarios
--------------------------------	---------------------	--------------------------------	--

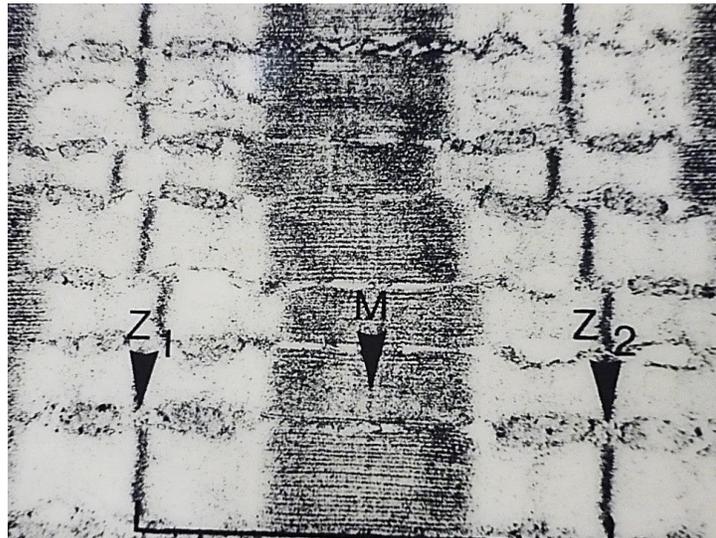


Imagen 13. 4. Sarcómera.

Microfotografía Sarcómera	Tejido: Muscular	Variedad: Estriado voluntario	Estructura señalada: Banda A, Banda I, Banda H, Línea M, Línea Z
------------------------------	---------------------	----------------------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 14. HISTOLOGÍA DE TEJIDO NERVIOSO NEURONA

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Tejido nervioso, diferenciando cada una de las células por su forma y tamaño, por el número de sus dendritas y tamaño de su axón.

Ubicar cada una de las neuronas, correlacionándolas con sus funciones.

### Fundamento teórico.

El sistema nervioso se divide en sistema nervioso central y en sistema nervioso periférico, el sistema nervioso es un tejido formado por neuronas y sus células de sostén que es la neuroglia.

Las neuronas tienen la capacidad de transmitir información entre ella o a otras células, tienen un cuerpo o soma y es donde se localiza el núcleo que es redondo y grande, el nucléolo puede ser observado en el microscopio óptico, el pericarion es el citoplasma que rodea al núcleo, y contiene todos los organelos celulares: de los cuales podemos destacar a los filamentos intermedios se les conoce como neurofilamentos y su retículo endoplásmico rugoso se conoce como cuerpos de Nissl. Alrededor del cuerpo las neuronas tienen prolongaciones citoplasmáticas llamadas dendritas las cuales pueden estar cubiertas por pequeñas prolongaciones denominadas espinas; además de las dendritas las neuronas tienen una prolongación generalmente más larga denominada axón la zona de unión del soma con el axón es el cono axónico.

Las neuronas se clasifican por la forma del soma en: piramidales, estrelladas, en grano, fusiformes y piriformes.

Por el número de prolongaciones pueden ser: unipolares, bipolares, pseudounipolares y multipolares.

Por el tamaño del axón: se clasifican en Golgi I de axón largo, Golgi II axón corto;

Dependiendo de la función se denominan: sensitivas, motoras e interneuronas;

Por el tipo de sinapsis que es el contacto entre las neuronas pueden ser: axoaxónicas, axodendríticas, y axosomáticas.



**Materiales.**

Laminillas:

- Corteza cerebral 62 H.E, Golgi
- Medula espinal 57 H.E., Kluber.
- Corteza cerebelosa 61 H.E., Kluber Barrera

**Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio, con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- Neuronas piriformes y neuronas en grano: se observan en la corteza cerebelosa.
- Neuronas estrelladas se encuentran formando parte del tejido de la medula espinal.
- Neuronas piramidales y en grano que tiene el tejido de la corteza cerebral.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

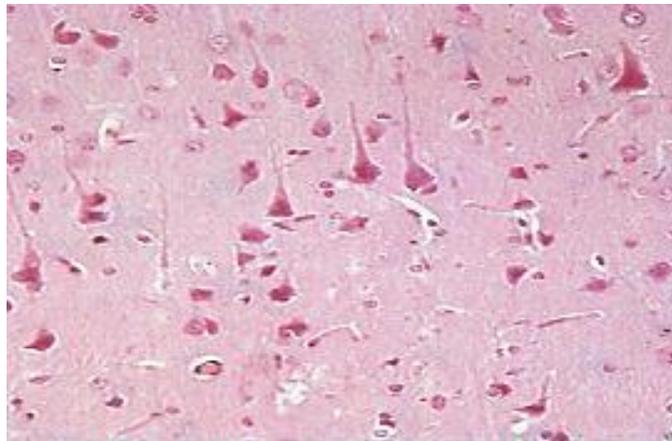


Imagen 14.1. Tejido nervioso, corteza cerebral.

Laminilla No: Corteza cerebral 62 H. E.	Tejido: Nervioso	Variedad: Neurona	Estructura señalada: Se observan neuronas piramidales
--	---------------------	----------------------	--

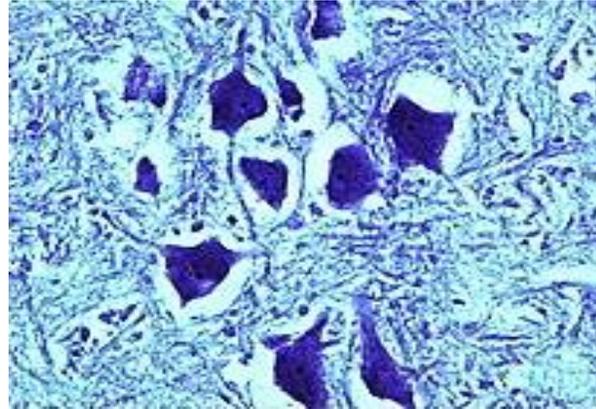


Imagen 14.2. Tejido nervioso neuronas estrelladas.

Laminilla No: Medula espinal 57 H.E., Kluber	Tejido: Nervioso	Variedad: neurona	Estructura señalada: Neuronas estrelladas
--	---------------------	----------------------	--

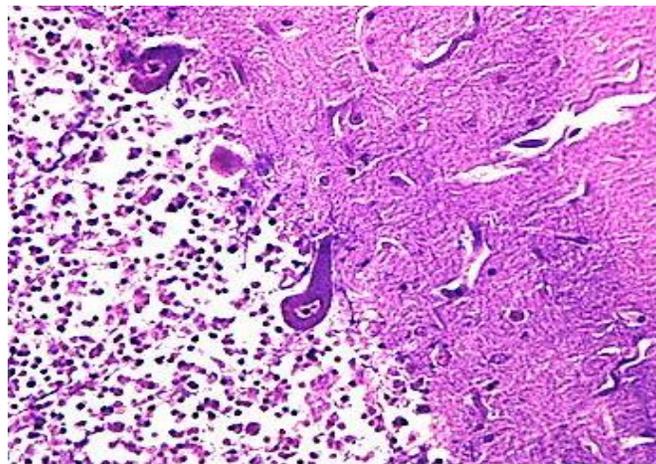


Imagen 14.3. Tejido nervioso corteza cerebelosa.

Laminilla No: Corteza cerebelosa 61 H.E.	Tejido: Nervioso	Variedad: Neurona	Estructura señalada: Neuronas piriformes y neuronas en grano
--	---------------------	----------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I. F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.



## Práctica 15. HISTOLOGÍA DE TEJIDO NERVIOSO NEUROGLIA.

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Tejido nervioso en la parte de la neuroglia.

Ubicar histológicamente de cada una de las estructuras de las células de la neuroglia, correlacionándolas con sus funciones.

### Fundamento teórico.

El sistema nervioso está integrado fundamentalmente por dos grandes grupos de células cada uno con numerosas variantes, uno de esos grupos son las neuronas que se calculan en más de diez a la onceava potencia y la neuroglia que supera en número a las primeras calculado en más de diez a la doceava potencia en el cerebro humano.

La neuroglia incluye a los astrocitos protoplasmáticos, los astrocitos fibrosos, los oligodendrocitos, células ependimarias, células satélites, células de Schwann, tanicitos y a la microglía.

De origen ectodérmico en su mayoría, las células de glía completan su diferenciación una vez que se establecen en el lugar donde residirán, las células de la glía radial dan origen a los astrocitos y a los oligodendrocitos del sistema nervioso central, las células de Schwann se originan de las crestas neurales troncales y acompañan a las neuritas del sistema nervioso periférico durante su crecimiento. La microglía son células fagocíticas y efectoras del sistema inmunológico que se derivan del mesodermo de células mieloides independientes de la línea celular monocítica.

La neuroglia en el tejido nervioso son las células que tienen como función el sostén de nutrición y de participación de los potenciales de acción de las neuronas.

Los astrocitos son células que se encargan de nutrir a las neuronas, regular la composición iónica y el pH así como generar diferentes sustancias neuroactivas y de formar la glía limitante que es un recubrimiento de la superficie interna de la pia madre que rodea el encéfalo y la médula espinal, la variante protoplasmática de los astrocitos la encontramos en la sustancia gris y son células muy ramificadas, agrupadas de forma densa, los astrocitos fibrosos los encontramos en sustancia blanca con prolongaciones delgadas y largas no tan ramificadas como la otra variedad. Los astrocitos poseen prolongaciones que se relacionan íntimamente con las paredes de los vasos sanguíneos adyacentes (pie chupador).

Los oligodendrocitos, son células de pequeño tamaño, cuerpo esférico y con escasas y delgadas prolongaciones noduladas, en sustancia gris se denominan oligodendrocitos satélites



y en la sustancia blanca fasciculares, estas células forman la vaina de mielina que de forma concéntrica rodea las prolongaciones neuronales.

En el SNP todos los axones están rodeados por células muy especializadas denominadas células de Schwann que proveen a las neuronas de sostén estructural y metabólico, forman la vaina de mielina que hace que el impulso nervioso viaje muchas veces más rápido debido a que el impulso “salta” a cada unión de las vainas, punto denominado nodo de Ranvier, de esta forma el impulso eléctrico neuronal no tiene que recorrer toda la superficie de la membrana celular.

Las células endoteliales son células que revisten la superficie del sistema acuoductal del encéfalo y el conducto central de la médula espinal, son células de forma cúbica unidas entre sí por desmosomas con microvellosidades y cilios hacia la luz del sistema ventricular, durante el proceso embrionario algunas células endoteliales son llevadas por los vasos sanguíneos hacia el interior de los ventrículos formando parte de los plexos coroideos, una variante especializada son los tanicitos que son células de cuerpo alargado con microvellosidades a veces ramificadas que termina haciendo contacto con vasos sanguíneos sobre todo notables en la región hipotalámica.

La microglía es la estirpe celular que se encarga de la respuesta inmune en el SN, poseen núcleos alargados e irregulares y citoplasma escaso con numerosas prolongaciones.

#### **Materiales.**

Laminillas:

- 53 Golgi.
- 62 Golgi.
- 55 Río Ortega.
- 57 Kluber barrera.

#### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

#### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando las siguientes células:

*Astrocito protoplasmático.*

Célula ovoide con prolongaciones cortas y gruesas muy ramificadas. Se localiza en la sustancia gris del tejido nervioso participa en el sostén, nutrición y en los potenciales de acción de los cuerpos o somas de las neuronas.

*Astrocito Fibroso.*

Célula ovoide con prolongaciones largas y delgadas, poco ramificadas. Se localiza en la sustancia blanca del tejido nervioso, participa en el sostén, nutrición y en los potenciales de acción de los axones y dendritas de las neuronas.

*Oligodendrocitos.*

Son células pequeñas ovoides con pocas ramificaciones participan en la formación de la mielina para la protección de los axones en el sistema nervioso central.

*Microglía.*

Célula de origen mesodérmico, su función es la de macrófago del sistema nervioso, tiene la forma fusiforme y con ramificaciones largas y poco ramificadas.

Células ependimarias. Revisten el canal ependimario, son células cubicas o cilíndricas.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

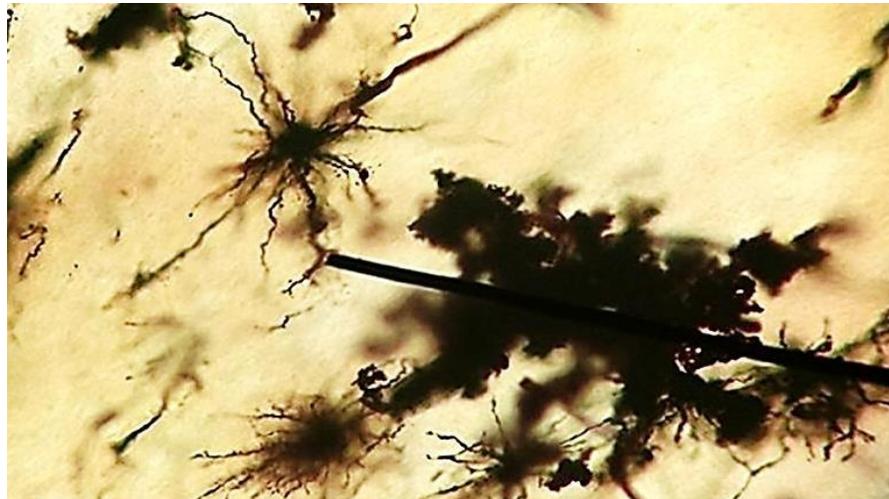


Imagen 15.1. Tejido nervioso neuroglia.

Laminilla No: 53 Golgi	Tejido: Nervioso	Variedad: Neuroglía	Estructura señalada: Astrocito protoplasmático y fibroso
---------------------------	---------------------	------------------------	---

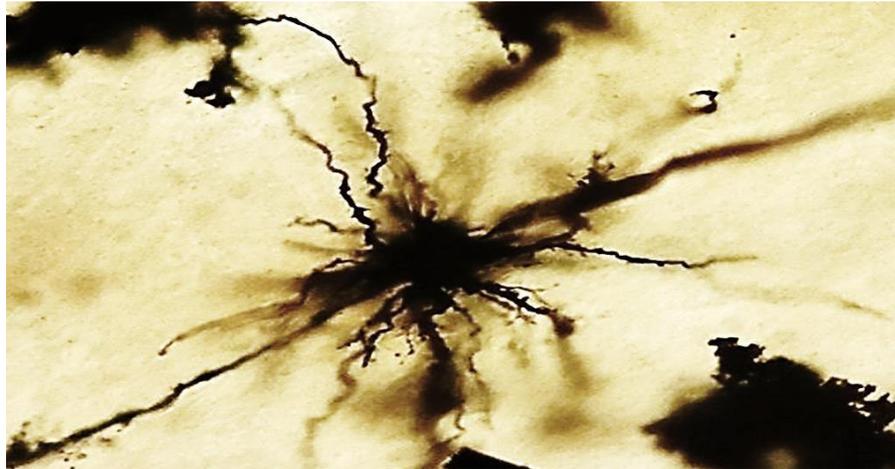


Imagen 15.2. Tejido nervioso neuroglia.

Laminilla No: 62 Golgi	Tejido: nervioso	Variedad: neuroglia	Estructura señalada Astrocito fibroso
---------------------------	---------------------	------------------------	--

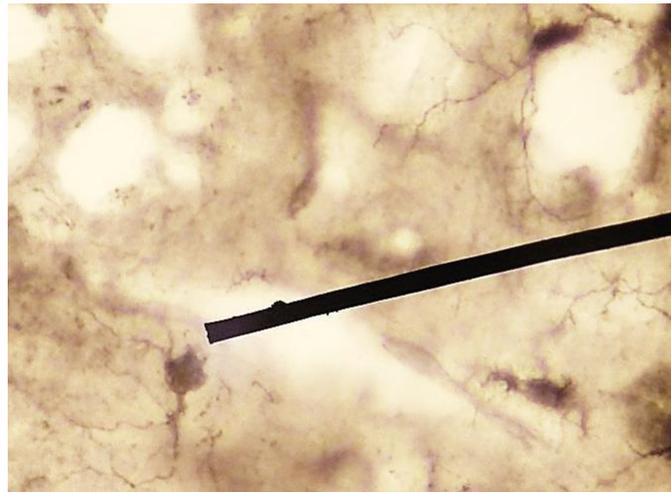


Imagen 15.3. Tejido nervioso neuroglia.

Laminilla No: 55 Rio Ortega	Tejido: nervioso	Variedad: neuroglia	Estructura señalada: Oligodendrocito
--------------------------------	---------------------	------------------------	---

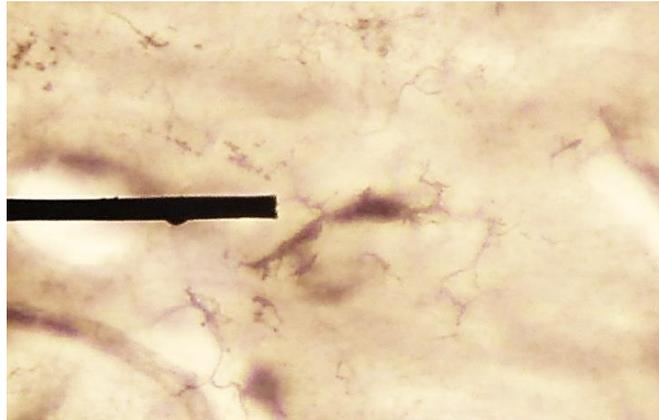


Imagen 15.4. Tejido nervioso, microglía.

Laminilla No: 55 rio Ortega	Tejido: nervioso	Variedad: neuroglia	Estructura señalada: microglía
--------------------------------	---------------------	------------------------	-----------------------------------

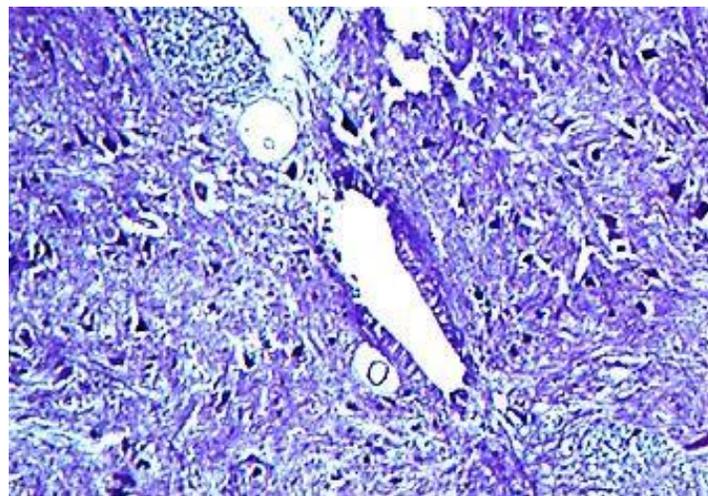


Imagen 15.5. Tejido nervioso células ependimarias.

Laminilla No: 57 Kluber barrera	Tejido: Nervioso	Variedad: Medula espinal	Estructura señalada: Células ependimarias
------------------------------------	---------------------	-----------------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 16. HISTOLOGÍA DE DIENTE, LENGUA PALADAR Y LABIO

### Objetivo.

Identificar las características histológicas del diente, labio, paladar y lengua, como componentes de la cavidad oral del aparato digestivo.

### Fundamento teórico.

La cavidad oral se encuentra localizada en el tercio inferior de la cara, la cual está delimitada por:

Anterior	Labios.
Posterior	Istmo de las fauces.
Superior	Paladar.
Inferior	Piso de boca y lengua.
Lateral	Carrillos.

Los dientes se encuentran ubicados en los procesos alveolares del maxilar y la mandíbula los cuales se denominan dos tipos de dentición: Temporal (20 dientes) y permanente (32 dientes). A partir de los seis años cuando todavía se tienen dientes temporales e inicia la erupción de los dientes permanente se le llama dentición mixta.

Diente	
Ubicación	Se encuentran localizados en la cavidad oral en los procesos alveolares del maxilar y la mandíbula.
Función	Masticación, Fonación.
Morfología	Corona, cuello y raíz.
Histología	Esmalte, cemento, dentina y pulpa dentaria.
Unidades estructurales secundarias del esmalte	Bandas de Hunter Schreger, estrías de Retzius.
Zonas de hipocalcificación del esmalte	Penachos adamantinos, Husos adamantinos y laminillas o lamelas.
Unidades estructurales	Líneas de incremento: Owen y Von Ebner.



secundarias de la dentina	
Características histológicas del cemento	Cemento acelular y cemento celular.
Componentes histológicos de la pulpa dentaria	Odontoblastos, zona acelular o de Weil 0(plexo de Rashkow), zona celular, centro de pulpa.

### Labio

Ubicación	Son pliegues músculo-mucosos que limitan al vestíbulo bucal en su parte anterior.
Histología	Comprende tres partes una cutánea donde localizamos a la Piel, una zona intermedia desde el tejido subcutáneo, una capa muscular, capa glandular glándulas salivales menores y por último la zona interna donde observamos la capa mucosa (Epitelio plano estratificado ortoqueratinizado) y una zona de transición de piel a mucosa donde localizamos al bermellón.

### Paladar

Ubicación	Se encuentra formando el techo de la cavidad oral, por detrás y medial a las caras palatinas de los dientes superiores; forma el piso de las fosas nasales y delimita la parte superior del istmo de las fauces.
Función	Masticación, fonación y deglución.
Calcificación	Paladar duro por la presencia de hueso (Apófisis palatinas del maxilar y las porciones horizontales de los huesos palatinos). Paladar blando por la presencia de musculo y glándulas salivales menores (palatinas)
Componentes Histológicos	Tejido epitelial plano estratificado con ortoqueratina, tejido conectivo (corion).

### Lengua

Ubicación	Es un órgano musculo-mucosos que se encuentra ubicada en el piso de boca.
Función	Masticación, deglución y fonación.



Histología	Porción dorsal (Epitelio plano estratificado ortoqueratinizado), papilas (filiformes, fungiformes, foliadas, circunvaladas), corpúsculos gustativos. Tejido muscular estriado (músculos intrínsecos y extrínsecos de la lengua). Tejido conectivo (corion). Porción ventral (Epitelio plano estratificado con eleidina).
------------	---

### **Materiales.**

#### Laminillas:

- 96-103 LpZ., diente lijado.
- 24 Lengua H.E. Hematoxilina Férrica.
- 23 Ms labio.
- 67 H.E. paladar.
- 95 LpZ Ms diente.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento:**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

#### Lengua.

- Dorso. Epitelio plano estratificado con ortoqueratina, Papilas: Caliciformes, Fungiformes, Foliadas, Filiformes, Receptores Gustativos (Botones).
- Vientre: Epitelio plano estratificado con eleidina y ausencia de Papilas.
- Músculo Estriado Esquelético.
- Glándulas Mucosas.

#### Labio.

- Externo. Piel, Epitelio plano estratificado con queratina., Folículos Pilosos, Glándulas Sebáceas y Sudoríparas, Dermis.
- Intermedio. Tejido Celular Subcutáneo, Músculo Estriado Esquelético, Submucosa, Glándulas Labiales Mucosas.



- Interno. Lámina Propia, Epitelio plano estratificado con ortoqueratina.

Paladar.

- Duro (Hueso).
- Blando (Músculo Estriado Esquelético).
- Cara Nasal. Epitelio Cilíndrico Pseudoestratificado Ciliado con Células Caliciformes, Submucosa.
- Intermedio Hueso o Músculo.
- Cara Bucal. Submucosa, Glándulas Palatinas Mucosas, Epitelio Plano Estratificado con ortoqueratina (Duro), Epitelio Plano Estratificado (Blando).

Diente.

- Esmalte. Líneas de Incremento de Retzius, Husos, Laminillas, Penachos.
- Dentina. Túbulos Dentinarios, Dentina Intertubular y Tubular (Peritubular), Prolongaciones de Tomes.
- Cemento. Acelular (Tercio Superior), Celular (Tercio Apical o Inferior), Cementocitos.
- Pulpa. Vasos Sanguíneos, Nervios, Odontoblastos.
- Hueso Alveolar.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

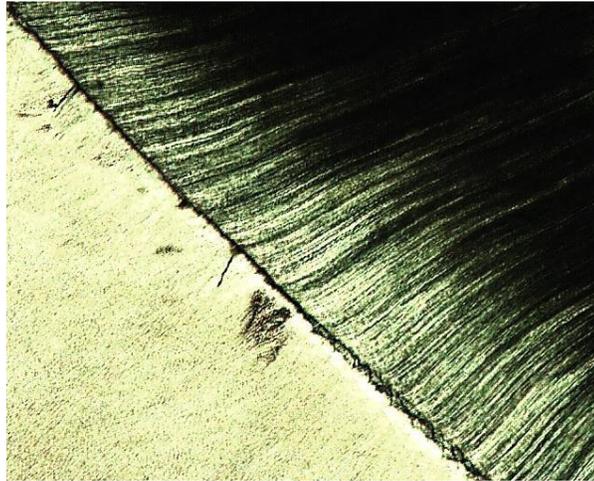


Imagen 16.1. Diente lijado (esmalte, dentina, unión amelodentinaria, husos y penachos adamantinos).

Laminilla No: 96-103 LpZ., diente lijado	Aparato: Digestivo	Órgano: Cavidad oral, Diente lijado	Estructura señalada: Esmalte, dentina, unión amelodentinaria, husos y penachos adamantinos
--	-----------------------	---	---



Imagen 16.2. Cara dorsal de lengua (papilas filiformes y fungiformes).

Laminilla No: 24 lengua H.E.	Aparato Digestivo.	Órgano Cavidad oral lengua	Estructura señalada: Cara dorsal de lengua (papilas filiformes y fungiformes)
------------------------------------	-----------------------	----------------------------------	---

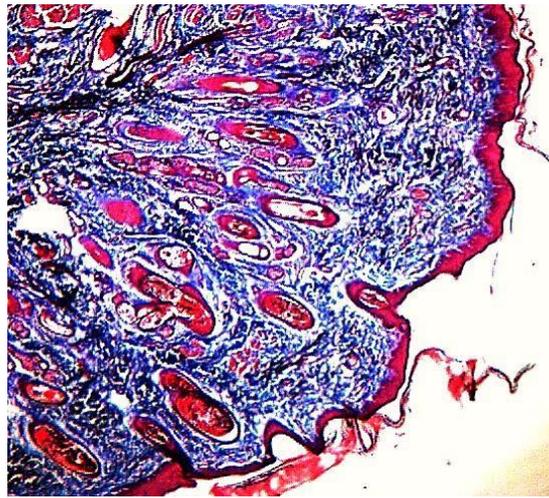


Imagen 16. 3. Labio (piel: epitelio plano estratificado con queratina, folículos pilosos, glándulas sebáceas).

Laminilla No: 23 Ms labio	Aparato Digestivo	Órgano Labio	Estructura señalada: Piel (epitelio plano estratificado con queratina, folículos pilosos, glándulas sebáceas)
------------------------------	----------------------	-----------------	--

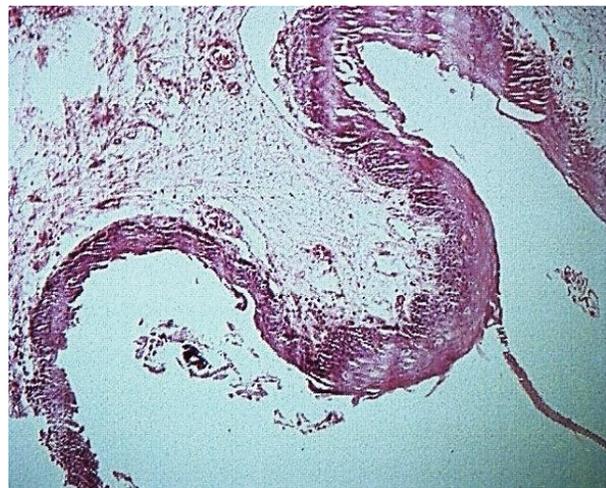


Imagen 16. 4. Paladar blando (úvula).

Laminilla No: 67 H.E. paladar	Aparato: Digestivo	Órgano: Paladar blando	Estructura señalada: Paladar blando (úvula).
----------------------------------	-----------------------	---------------------------	---

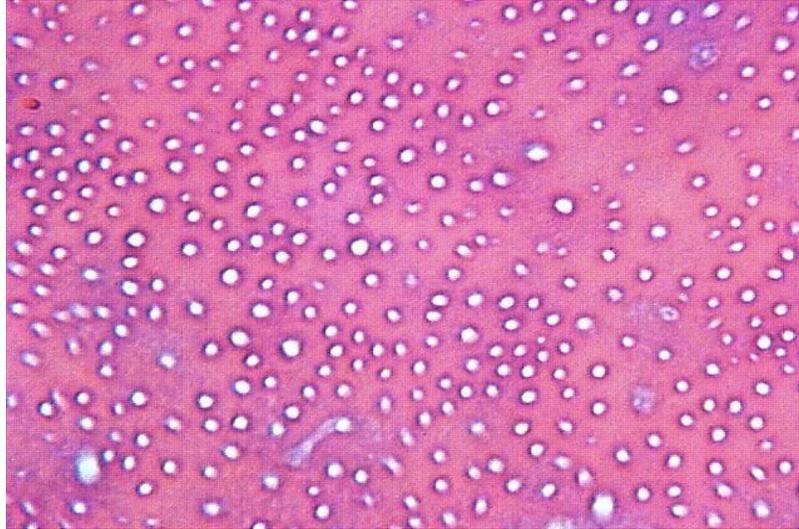


Imagen 16. 5. Diente

Laminilla No: 95 LpZ Ms diente	Aparato: Digestivo	Órgano: diente	Estructura señalada: Dentina peritubular, dentina intertubular, túbulos dentinarios
-----------------------------------	-----------------------	-------------------	---

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Junqueira & Carneiro, Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Stevens y Lowe Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 17. HISTOLOGÍA PISO DE BOCA, GLÁNDULAS SALIVALES, ESÓFAGO

### Objetivos.

Identificar las características anatómicas e histológicas de las glándulas salivales.

Conocer las características anatómicas e histológicas del piso de boca.

Conocer las características anatómicas e histológicas del esófago.

### Fundamento teórico.

Las glándulas salivales liberan una secreción llamada saliva, la cual humedece la mucosa bucal y la faringe, participa en la digestión química para disolver los alimentos. Las glándulas salivales se clasifican en: glándulas salivales mayores o principales (parótida, sublingual y submandibular), glándulas salivales menores o accesorias (labiales, yúgales, linguales y palatinas).

Las glándulas salivales mayores están cubiertas por tejido conectivo, este tejido también las divide en lóbulos y en estructuras más pequeñas llamadas lobulillos en los cuales se encuentran los acinos que son las unidades secretoras, los cuales vierten su secreción al conducto intercaler (revestido de células cubicas bajas, células mioepiteliales y membrana basal), este se conecta a un conducto más grande llamado conducto intralobulillar o también llamado estriado (revestido de células cubicas altas o cilíndricas), continua en otro conducto llamado interlobulillar (revestido de células cilíndricas pseudoestratificadas) y desemboca en el conducto interlobular (revestido por epitelio cilíndrico estratificado) y por ultimo al conducto principal (revestido de un epitelio cilíndrico estratificado a plano estratificado) el cual termina al verter la secreción a la cavidad oral.

#### *Glándula parótida:*

Se encuentra localizada en la zona preauricular, su conducto principal llamado de Stenon o Stensen abre una pequeña papila de la mucosa del carrillo a nivel del primer o segundo molar superior. Es una glándula exocrina acinar compuesta y contiene acinos de tipo seroso. La secreción salival de esta glándula contiene amilasa, proteínas que proveen de prolina, leucina; sialomucinas y sulfomucinas.

#### *Glándula submandibular*

Se encuentra localizada en la cara posterior del cuerpo de la mandíbula, en la fosa submandibular por detrás de la fosa sublingual, su secreción es predominantemente serosa y poco mucosa. El conducto principal se denomina conducto de Wharton el cual desemboca en la carúncula sublingual del piso de la cavidad oral.



### *Glándula sublingual*

La secreción de la glándula sublingual es predominantemente mucosa y sus semilunas de secreción serosa, su conducto principal desemboca en la carúncula sublingual llamado de Bartholin.

### *Glándulas salivales menores:*

- ✓ Von Ebner , serosas (linguales)
- ✓ Labios y mejillas (seromucosas)
- ✓ Paladar y faringe (mucosa o predominante mucosa)

### *Piso de boca*

Ubicada por detrás de las caras linguales de los dientes inferiores e internamente a la cara interna del cuerpo de la mandíbula, e inferior a la porción ventral de la lengua. En el piso de boca encontramos capas histológicas de la parte más interna o superior hasta la parte más externa o inferior:

Mucosa (epitelio plano estratificado con eleidina).

Submucosa (tejido conectivo, vasos sanguíneos y fibras nerviosas).

Tejido muscular (geniogloso, genihioides, milohioides, vientre anterior del digástrico). Tejido subcutáneo, (tejido conectivo, vasos sanguíneos y fibras y terminaciones nerviosas).

Dermis (tejido conectivo, fibra y terminaciones nerviosas, glándulas sebáceas, glándulas sudoríparas y folículos pilosos).

Epidermis (tejido epitelial plano estratificado con queratina)

Por sus características histológicas se destaca que el tejido epitelial plano estratificado con eleidina le permite la absorción de medicamentos sublinguales, a diferencia del tejido que se encuentra en el resto de la cavidad oral. El piso de boca esta irrigado por la arteria sublingual rama colateral de la arteria lingual, y vena ranina.

### *Esófago*

Es un tubo de 25 cm. aproximadamente, se relaciona en la parte superior con la faringe, en la parte anterior con la tráquea y bronquios, en la parte posterior con los cuerpos vertebrales, y en la parte inferior con el estómago; sus capas histológicas son:

Mucosa: epitelio plano estratificado, lámina propia (vasos sanguíneos y linfáticos, fibras nerviosas), muscular de la mucosa (capa circular y capa longitudinal).

Submucosa: tejido conectivo, vasos sanguíneos, vasos linfáticos, plexo de Meissner, glándulas mucosas.



Muscular: capa circular interna, plexo mientérico de Auerbach, capa longitudinal externa; en el tercio superior del esófago el tejido muscular es esquelético y en el tercio inferior se localiza tejido muscular liso.

Adventicia o serosa: Adventicia es tejido conectivo que une al esófago con las estructuras de la porción cervical y torácica. Serosa es tejido conectivo con epitelio plano simple (peritoneo) la cual se localiza en la porción abdominal.

### **Materiales.**

Laminillas:

- 68 Piso c.oral H.E.
- 25 parótida H.E.
- 26 sublingual H.E.
- 27 Submaxilar H.E.
- 28 Esófago M.S.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Modelo busto y cortes sagitales de cabeza

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

Observar en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando según la clasificación los cortes histológicos de las glándulas salivales (parótida, sublingual o submandibular), de piso de boca y las capas histológicas del esófago (mucosa, submucosa, muscular y adventicio serosa).

En los modelos se observaran la localización de las glándulas salivales mayores y las relaciones anatómicas del piso de boca y esófago.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

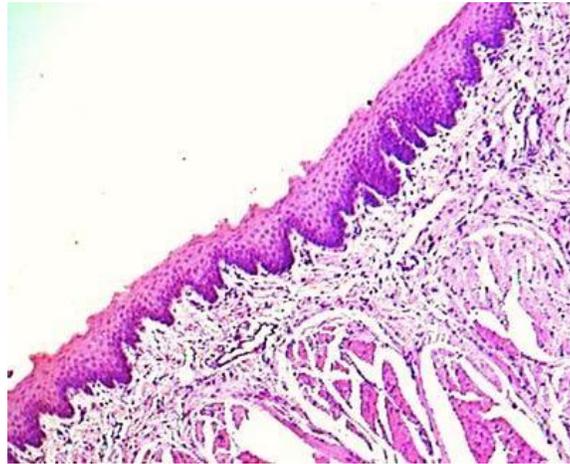


Imagen 17.1. Piso de boca

Laminilla No: 68 piso c. oral H.E.	Aparato: Digestivo	Órgano: Cavidad oral	Estructura señalada: Piso de boca
---------------------------------------	-----------------------	-------------------------	--------------------------------------

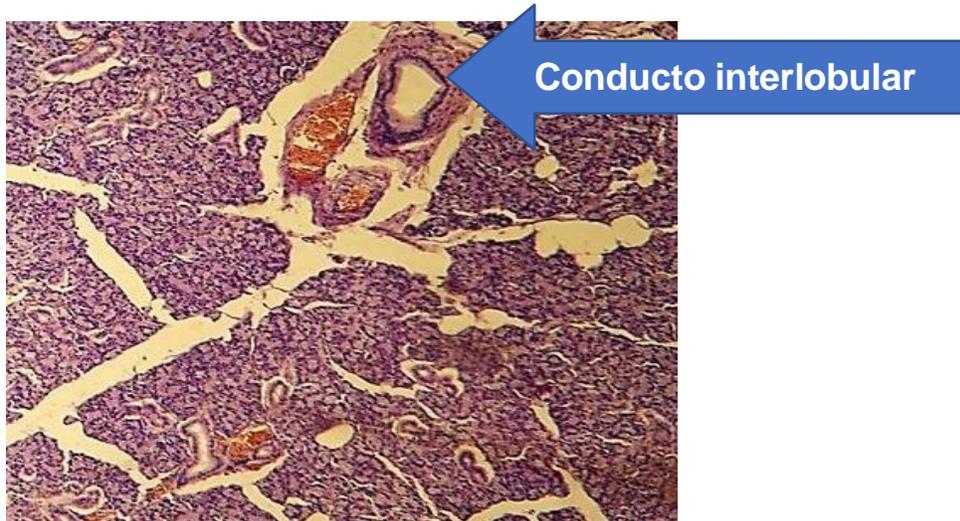


Imagen 17.2. Glándula parótida.

Laminilla: 25 parótida H.E.	Aparato: Digestivo	órgano: cavidad oral	Estructura señalada: Parótida ( conducto interlobular)
-----------------------------------	-----------------------	-------------------------	---

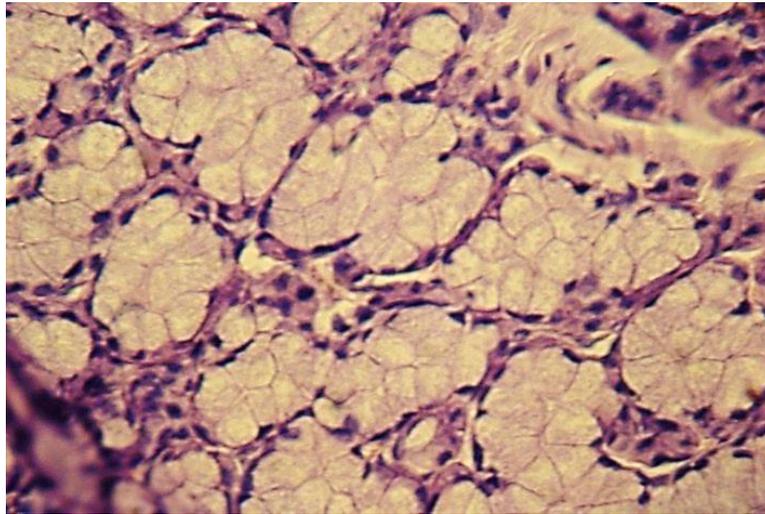


Imagen 17.3. Glándula Sublingual.

Laminilla: 26 sublingual H.E.	Aparato: Digestivo	Órgano: cavidad oral	Estructura señalada: Glándula sublingual
----------------------------------	-----------------------	-------------------------	---

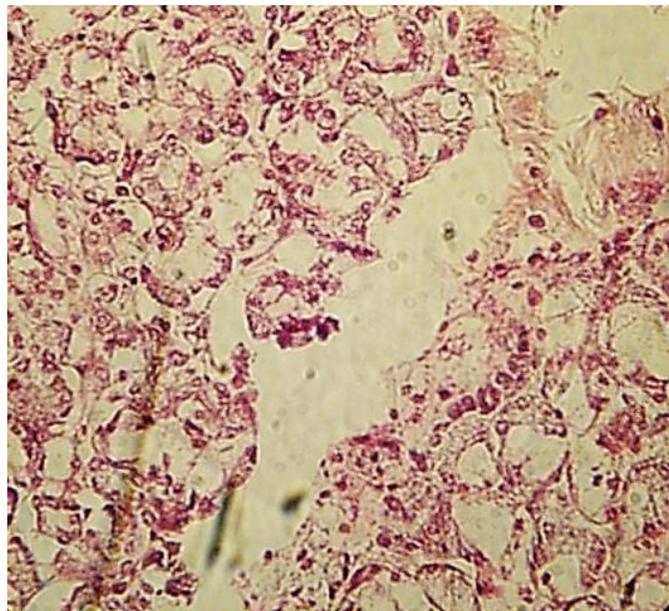


Imagen 17.4. Glándula Submandibular.

Laminilla: 27 submaxilar H.E.	Aparato: Digestivo	organo: cavidad oral	Estructura señalada: Glándula submandibular
----------------------------------	-----------------------	-------------------------	--



Imagen 17.5. Esófago.

Laminilla: 28 Esófago M.S.	Aparato: Digestivo	órgano: Esófago	Estructura señalada: Mucosa
-------------------------------	-----------------------	--------------------	--------------------------------

### Bibliografía

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 18. HISTOLOGÍA DE CARDIAS, ESTÓMAGO Y PÍLORO

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Cardias.

Identificar las características histológicas del Estómago.

Identificar las características histológicas del Píloro.

Ubicar las capas histológicas de cada una de las estructuras del Cardias, Estómago y Píloro, correlacionándolas con sus funciones.

### Fundamento teórico.

El estómago se encuentra debajo del diafragma y es la parte más ensanchada del tracto digestivo, además comunica el esófago con el intestino delgado. La unión del esófago con el estómago se denomina cardias, mientras que la salida del estómago al duodeno se denomina píloro. La porción pilórica se puede subdividir en una primera parte, más ensanchada, el antro pilórico que se continúa en el canal pilórico, más estrecho, que finaliza en el duodeno. La unión del esófago con el estómago contiene las glándulas cardiales, la región pilórica (antro) es la parte proximal con respecto al esfínter pilórico que contiene las glándulas pilórico-antrales y, la región fúndica (fundus) es la parte más grande del estómago la cual está situada entre el cardias y el antro pilórico y contiene las glándulas fúndicas o gástricas.

El estómago conserva en toda su extensión el mismo modelo estructural general que consiste en una mucosa, una submucosa, una muscular externa y una serosa. La inspección de la superficie interna del estómago vacío permite descubrir varios pliegues longitudinales denominados rugas (arrugas gástricas) que son prominentes en las regiones más estrechas del órgano, pero están poco desarrolladas en la parte superior. Cuando el estómago se distiende por completo los pliegues, que están compuestos por mucosa y submucosa, prácticamente desaparecen. Al examinar la superficie interna del estómago con una lupa se detectan surcos o hendiduras poco profundas que dividen la mucosa en pequeñas regiones sobresalientes irregulares denominadas regiones mamiladas o solo mamelones. Estos surcos acrecientan en pequeña medida la extensión de la superficie de la mucosa para la secreción. Con un aumento mayor en la superficie de la mucosa se discierne una gran cantidad de orificios que corresponden a las foveolas, fositas o criptas gástricas, que se ven muy bien con el microscopio electrónico de barrido. Las glándulas fúndicas desembocan en el fondo de estas fositas gástricas.



### Capas histológicas:

- **Mucosa:** el epitelio que reviste la superficie general de la mucosa del estómago y las fositas gástricas es cilíndrico simple, cada célula posee una gran dilatación apical llena de gránulos de mucinógeno y en su conjunto todo el epitelio forma una superficie secretora (células mucosas superficiales).
  - **Glándulas fúndicas:** producen el jugo gástrico y se encuentran en toda la mucosa del estómago excepto en el cardias y en el antro pilórico; son glándulas tubulares simples ramificadas que se extienden desde el fondo de las foveolas gástricas hasta la muscular de la mucosa. Éstas glándulas están compuestas por cuatro tipos celulares: *células mucosas* del cuello, las cuales se localizan en la parte del cuello de la glándula y se hallan entremezcladas con las células parietales que secretan un moco soluble; *células principales o adelomorfos* las cuales están ubicadas en la parte profunda de las glándulas fúndicas producen pepsinógeno y li- pasa débil; *células parietales, delomorfos o células oxínticas* secretan HCl y factorintrínseco, se encuentran en el cuello de las glándulas fúndicas, entre las células mucosas del cuello y en la parte más profunda de la glándula; *células enteroendócrinas* las cuales secretan sus productos hacia la lámina propia y se encuentran en todos los niveles de la glándula fúndica, aunque tienden a prevalecer más hacia la base, poseen una extensión citoplasmática delgada con microvellosidades que están expuestas en la luz de la glándula por lo que se cree que examinan el contenido de ésta luz y liberan hormonas según la información que obtengan de éste proceso, y; *células indiferenciadas*.
  - **Glándulas cardiales:** están compuestas por células secretoras de moco y están limitadas en una estrecha región del estómago (el cardias) que rodea el orificio esofágico interior, son tubulares un poco tortuosas y a veces ramificadas; su secreción, combinada con la de las glándulas esofágicas cardiales, contribuye al jugo gástrico y también ayudan a proteger el epitelio esofágico del reflujo ácido del estómago. Está formada por células productoras de moco con ocasionales células enteroendócrinas entremezcladas.
  - **Glándulas pilóricas:** son similares a las células mucosas superficiales y contribuyen a proteger la mucosa del antro pilórico y están ubicadas sólo en el antro pilórico, son glándulas tubulares enrolladas y ramificadas; su secreción es bastante viscosa, entremezcladas con las células del epitelio glandular hay células enteroendócrinas y a veces células parietales.



- Lámina propia: es relativamente escasa y está restringida en los espacios estrechos que rodean las fositas gástricas y las glándulas; el estroma está compuesta en su mayor parte por fibras reticulares con células musculares lisas, fibroblastos, linfocitos, plasmocitos macrófagos y algunos eosinófilos, a veces también hay nódulos linfáticos.
- Muscular de la mucosa: formada por dos capas muy delgadas de fibras musculares lisas (circular interna y longitudinal externa), en algunas regiones puede aparecer una tercera capa cuya orientación suele ser más o menos circular. Se cree que estas células musculares lisas contribuyen a la expulsión de las secreciones de las glándulas gástricas.
- Submucosa: está compuesto por un tejido conjuntivo denso con cantidades variables de tejido adiposo y vasos sanguíneos, así como las fibras nerviosas y las células ganglionares que forman el plexo submucoso de Meissner.
- Muscular: tradicionalmente se describe como compuesta por una capa longitudinal externa; sin embargo, autores la subdividen en una capa oblicua interna, circular media y longitudinal externa ya que la organización de las capas es importante desde el punto de vista funcional (su papel en el mezclado del quimo); entre las capas musculares hay grupos de células ganglionares y haces de fibras nerviosas amielínicas que en conjunto forman el plexo mientérico de Auerbach.
- Serosa: es una membrana que consiste en un epitelio plano simple (mesotelio) y una pequeña capa de tejido conjuntivo subyacente.

### **Materiales.**

Laminillas:

- 28ª.
- 29 Estómago H. E.
- 30 píloro H. E. 49.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:



1. *Cardias:*

- Mucosa: Epitelio Plano Estratificado S/Q. Cambia (Transición) a Cilíndrico Simple, Lámina Propia.
- Muscular de la Mucosa.
- Submucosa: Glándulas Cardiacas Mucosas, Tejido Conectivo, Vasos Sanguíneos.
- Muscular: Músculo Liso.
- Serosa: Epitelio (Mesotelio) Plano Simple.

2. *Estómago:*

- Mucosa: Epitelio Cilíndrico Simple, Lámina Propia, Glándulas Gástricas Células Parietales (Acidófilas). Ácido Clorhídrico, Células Principales (Basófilas), Nódulos Linfoides
- Muscular de la Mucosa.
- Submucosa: Tejido Conectivo, Vasos Sanguíneos, Nódulos Linfoides.
- Muscular: Músculo Liso, Oblicua Interna, Circular Media, Longitudinal Externa.
- Serosa: Epitelio (Mesotelio) Plano Simple.
- 

3. *Píloro:*

- Mucosa: Epitelio Cilíndrico Simple, Lámina Propia.
- Muscular de la Mucosa.
- Submucosa: Tejido Conectivo, Vasos Sanguíneos, Nódulos Linfoides.
- Muscular: Músculo Liso muy Grueso que forma el Esfínter.
- Serosa: Epitelio (Mesotelio) Plano Simple.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

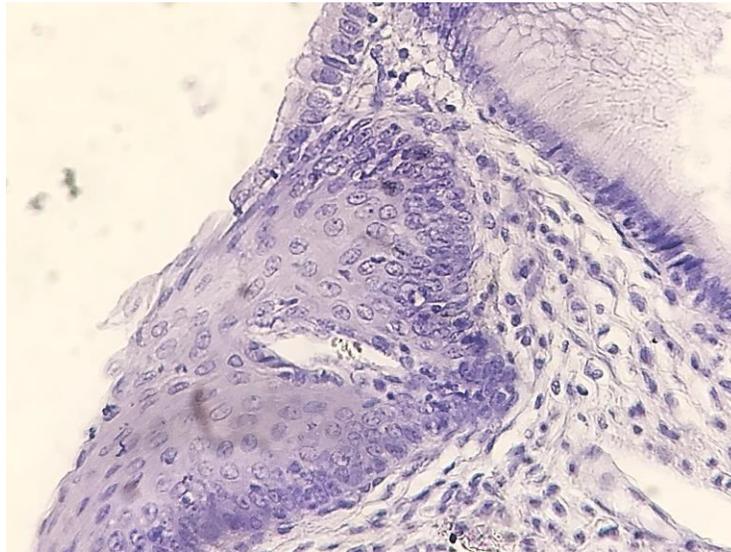


Imagen 18.1. Cardias.

<p>Laminilla No: 28ª.</p>	<p>Aparato o sistema: Digestivo</p>	<p>Órgano: Cardias</p>	<p>Estructura señalada: Mucosa: epitelio plano estratificado S/Q., cambia (Transición) a cilíndrico simple, lámina propia; muscular de la mucosa; submucosa: glándulas cardiales mucosas, tejido conectivo, vasos sanguíneos; muscular: músculo liso; serosa: epitelio (mesotelio) plano simple.</p>
-------------------------------	---	----------------------------	--

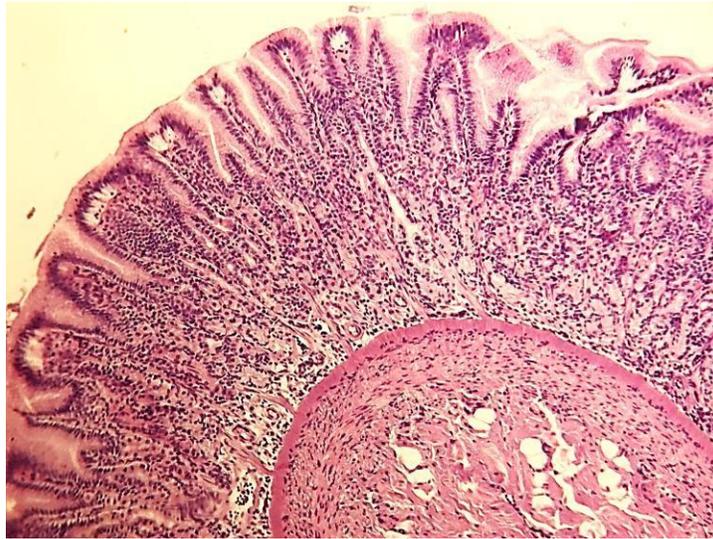


Imagen 18.2. Estómago. Glándulas fúndicas.

<p>Laminilla No: 29 Estómago H. E.</p>	<p>Aparato o Sistema: Digestivo</p>	<p>Órgano: Estómago</p>	<p>Estructura señalada: Mucosa: epitelio cilíndrico simple, láminapropia, glándulas gástricas (células parietales acidófilas, células principales basófilas),nódulos linfoides; muscular de la mucosa; submucosa: tejido conectivos vasos sanguíneos; nódulos linfoides; muscular: músculo liso, oblicua interna, circular media, longitudinal externa; serosa: epitelio (mesotelio) plano simple.</p>
--	---	-----------------------------	--

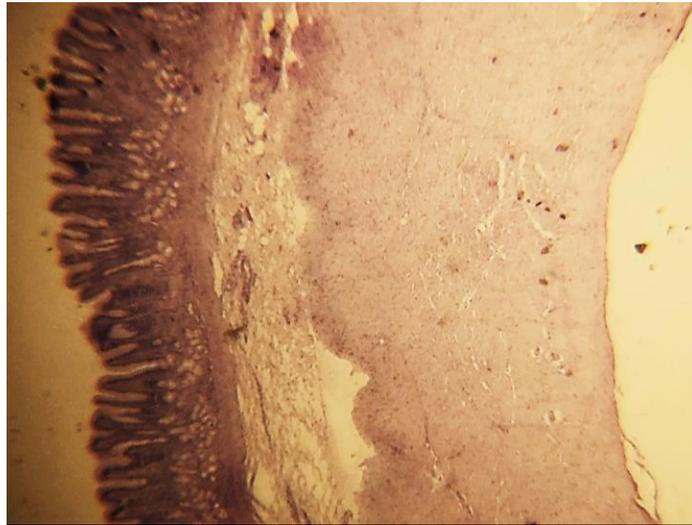


Imagen 18.3. Píloro.

Laminilla No: 30 píloro H. E. 49.	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Píloro	Estructura señalada: Mucosa: epitelio cilíndrico simple, lámina propia; muscular de la mucosa; submucosa: tejido conectivo, vasos sanguíneos, nódulos linfoides; muscular: músculo liso muy grueso que forma el esfínter; serosa: epitelio (mesotelio) plano simple.
---	---------------------------------	-------------------	---

### Bibliografía.

- Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
- I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
- Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). *Junqueira & Carneiro, Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
- Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). *Stevens y Lowe Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
- Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
- Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
- Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 19. HISTOLOGÍA DE INTESTINO DELGADO Y COLON

### Objetivo.

Identificar los componentes histológicos del Intestino Delgado en sus diferentes porciones y del Colon.

### Fundamento teórico.

#### *Delgado y Colon*

Como en la mayoría de las partes del Aparato Gastrointestinal, histológicamente se compone de cuatro capas: a) Mucosa, b) Submucosa, c) Muscular y d) Serosa.

En el Intestino Delgado como en el Grueso se tiene la capacidad de absorción de los nutrientes en la capa mucosa y, las estructuras implicadas para aumentar la superficie de contacto son : a) Válvulas de Kerkring, b) Vellosidades, c) Glándulas Intestinales de Lieberkühny las más importantes los enterocitos con sus microvellosidades apicales; todo esto en el intestino delgado que a su vez se subdivide en tres porciones: el Duodeno, porción fija y retroperitoneal, en el cual se encuentra unas glándulas mucosas de Brunner en la capa submucosa, cuya secreción alcalina es importante para cambiar el pH del quimo gástrico, las siguientes dos son móviles por el mesenterio que las fija a la pared posterior del abdomen, el Yeyuno que corresponde a las 2/5 partes de la porción móvil, paulatinamente aumentan las células caliciformes con forme se acerca a la válvula ileocecal, el íleon 3/5 partes de la porción móvil, la última porción muestra cúmulos de linfocitos en su lamina propia y submucosa formando las placas de Peyer y que son características de él, con respecto a la capa muscular compuesta por dos capas una circular interna y otra longitudinal externa ambas de músculo liso; por último en la serosa solo se presenta en la cara anterior del bulbo duodenal y su segunda porción, en el yeyuno y el íleon alrededor excepto en donde se inserta el mesenterio.

Al marco cólico le corresponden varios segmentos: ciego, colon ascendente, colon transversal, colon descendente y Colon Sigmoides, en su capa mucosa ausencia de vellosidades y pliegues, pero continúan con enterocitos con sus microvellosidades apicales, gran cantidad de células caliciformes; en su capa submucosa la presencia de nódulos linfoides; por otro lado la capa muscular circular interna y longitudinal externa se reúne en tres segmentos, las tenias cólicas; y finalmente en su superficie anterior del transversal y sigmoides alrededor la serosa y en la cara anterior del ascendente y descendente puesto que estos se encuentran fijos a la pared posterior del abdomen agregando en su superficie los apéndices epiploicos compuestos de tejido graso, en todos sus segmentos.



### **Materiales.**

Laminillas:

- Duodeno 31 H.E.
- Yeyuno 32 Ma.
- Íleon 32a H.E.
- Colon 33 T.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

#### **I. Duodeno.**

- a) Mucosa, Epitelio Cilíndrico Simple con Microvellosidades, Vellosidades, Válvulas de Kerkring, Lámina Propia, Muscular de la Mucosa.
- b) Submucosa, Glándulas de Bruner.
- c) Muscular, Circular Interna, Longitudinal Externa, Músculo Liso.
- d) Serosa, Epitelio (Mesotelio) Plano Simple.

#### **II. Yeyuno.**

- a) Mucosa, Epitelio Cilíndrico Simple con Microvellosidades, Vellosidades, Células Caliciformes, Lámina Propia, Muscular de la Mucosa.
- b) Submucosa, Tejido Conectivo, Nódulos Linfoides, pocos.
- c) Muscular, Circular Interna, Longitudinal Externa, Músculo Liso.
- d) Serosa, Epitelio (Mesotelio) Plano Simple.

#### **III. Íleon.**

- a) Mucosa, Epitelio Cilíndrico Simple con Microvellosidades, Vellosidades, más frecuentes Células Caliciformes, Lámina Propia, Muscular de la Mucosa.
- b) Submucosa, Tejido Conectivo, Nódulos Linfoides más frecuentes (Placas de Peyer).
- c) Muscular, Circular Interna, Longitudinal Externa, Músculo Liso.
- d) Serosa, Epitelio (Mesotelio) Plano Simple.

#### IV. Colon.

- a) No Vellosidades ni Pliegues.
- b) Mucosa, Epitelio Cilíndrico Simple con Microvellosidades, más frecuentes Células Caliciformes, Lámina Propia, Muscular de la Mucosa.
- c) Submucosa, Tejido Conectivo, Nódulos Linfoides.
- d) Muscular, Circular Interna, Longitudinal Externa Incompleta (Tenias 3), Músculo Liso.
- e) Serosa, Epitelio (Mesotelio) Plano Simple, Apéndices Epiplóicos.

#### Resultados.

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

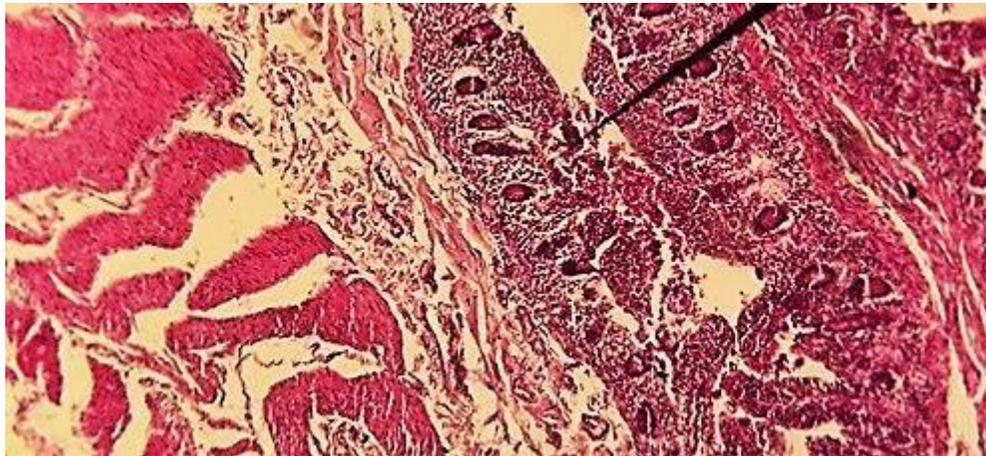


Imagen 19.1. Intestino Delgado Duodeno.

Laminilla No: Duodeno 31 H.E.	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Intestino Delgado Duodeno	Estructura, Célula o Capa señalada: Mucosa, Submucosa y Muscular
-------------------------------------	---------------------------------	---	---

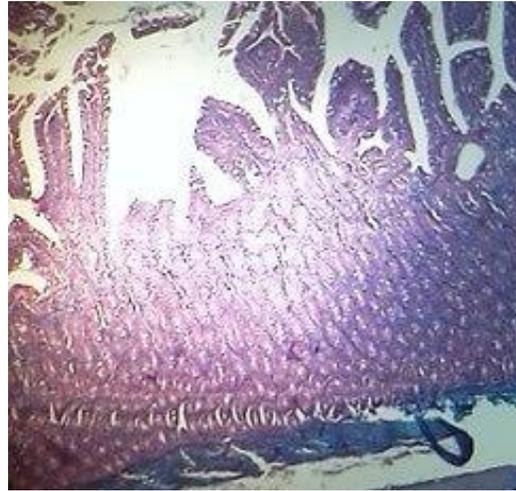


Imagen 19.2. Intestino Delgado Yeyuno.

Laminilla No: Yeyuno 32 Ma.	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Intestino Delgado Yeyuno	Estructura, Célula o Capa señalada: Mucosa, Submucosa
--------------------------------	---------------------------------	--	---

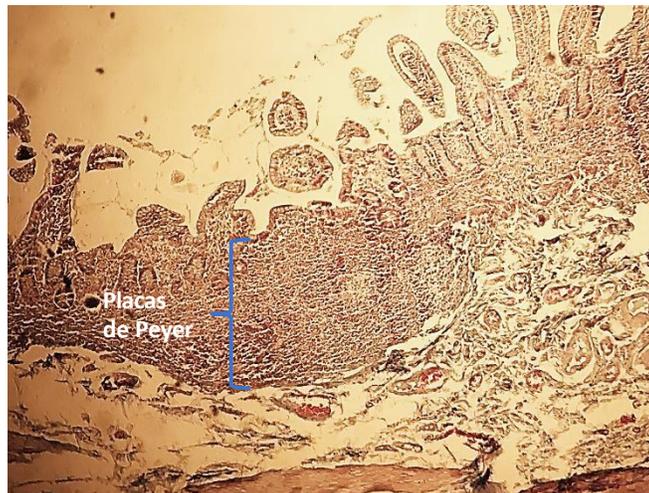


Imagen 19.3. Intestino Delgado íleon.

Laminilla No: Íleon 32a H.E.	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Intestino Delgado Íleon	Estructura señalada: Placas de Peyer
---------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	---

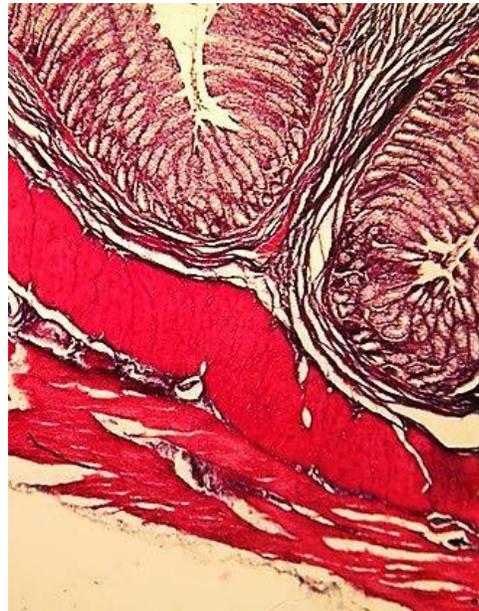


Imagen 19. 3. Colon.

Laminilla No: Colon 33 T	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Intestino Delgado Yeyuno	Estructura, Célula o Capa señalada: Mucosa, Submucosa. Muscular y Serosa
-----------------------------	---------------------------------	--	---

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## **Práctica 20. HISTOLOGÍA DE APÉNDICE, VESÍCULA BILIAR, PÁNCREAS E HÍGADO**

### **Objetivo.**

Identificar los componentes histológicos de la Apéndice Cecal, Vesícula Biliar, Hígado y Páncreas.

### **Fundamento teórico.**

Apéndice, Vesícula Biliar, Hígado y Páncreas

El apéndice cecal cuya estructura como parte del aparato Gastrointestinal histológicamente cuenta con las cuatro capas características, no así la vesícula biliar que cuenta con tres de ellas; las dos más grandes glándulas asociadas que son el hígado y el páncreas esta última siendo mixta, exocrina y endocrina.

El apéndice cecal con las siguientes capas: a) mucosa cuenta con un epitelio cilíndrico simple con microvellosidades, carece de vellosidades como lo es el colon, disminución de las glándulas de Lieberkühn y sus células caliciformes; b) la submucosa donde encontramos que infiltrada a la mucosa los numerosos nódulos linfoides con que cuenta y le dan la característica por lo que algunos autores la llaman la amígdala intestinal; c) la muscular que al igual que el intestino delgado cuenta con dos capas de músculo liso, una circular interna y una longitudinal externa; y e) finalmente la serosa el peritoneo visceral compuesta por un epitelio mesotelio plano simple en su superficie, cubriendo de la misma forma al mesenterio que le llevan los vasos y nervios a esta.

La vesícula biliar, el reservorio de la bilis, cuenta sólo con tres capas, ausencia de submucosa cuenta con las siguientes capas: a) la mucosa constituida por un epitelio cilíndrico simple con microvellosidades sobre el tejido conectivo de la lámina propia; b) muscular compuesta por músculo liso en diversas direcciones sin formar una capa con dirección definida; c) y por último la capa más externa en su cara por la cual se fija a la glándula hepática posee una adventicia compuesta por tejido conectivo y la superficie que está en contacto con la cavidad peritoneal, se encuentra cubierta por el peritoneo visceral compuesta por un epitelio mesotelio plano simple, la serosa.

El hígado, que dentro su estructura cuenta con los hepatocitos, organizados en lobulillos clásicos de forma hexagonal, cuenta con seis vértices en su periferia en los que se localiza en el cerdo las triadas ó espacios portas compuestas por cuatro elementos: a) rama de la arteria hepática; b) rama de la vena porta; c) conducto biliar; y d) un linfático; la sangre que recibe viaja de la periferia al centro bañando a los hepatocitos dispuestos radialmente y que confluyen en la vena central, encontrándose en su recorrido a las células de Kupffer los macrófagos del hígado.



El páncreas con su función exocrina y endocrina, cuya estructura de su porción exocrina constituida por una glándula tubuloacinar compuesta, donde las células acinares con forma piramidal y núcleo redondeado, su función es la producción de gran cantidad de enzimas para digerir la mayor parte de los alimentos y convertirlos hasta su más mínima expresión para ser absorbidos; con sus células centro acinares y células del epitelio de los conductos que va aumentando de altura sus células y de capas, que producen una secreción alcalina para inactivar las enzimas durante su recorrido dentro de ellos.

### **Materialles.**

Laminillas:

- Apéndice 34 H.E.
- Vesícula Biliar 36 H.E. y Tricrómico.
- Hígado 36 PAS, MA, H.E.
  
- Páncreas 35 E
- Páncreas 35 ZN.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

#### Apéndice.

*Mucosa:* Epitelio Cilíndrico Simple con microvellosidades, células caliciformes, Lámina Propia, *Nódulos Linfoideo:*, Muscular de la Mucosa Incompleta.

*Submucosa:* Tejido Conectivo, Vasos Sanguíneos, Nódulos Linfoideos.

*Muscular:* Circular Interna, Longitudinal Externa, Músculo Liso.

*Serosa:* Epitelio (Mesotelio) Plano Simple, Mesoapéndice, Tejido Conectivo y Adiposo con Vasos sanguíneos.



Vesícula biliar.

*Mucosa:* Epitelio Cilíndrico Simple con Microvellosidades, Lámina Propia.

*Muscula:* Músculo Liso disposición Irregular.

*Serosa:* Epitelio (Mesotelio) Plano Simple ó Adventicia, Tejido Conectivo.

Hígado.

Lobulillo Clásico.

Lobulillo Portal.

Vena Central.

Espacio Porta: Vena Porta, Arteria Hepática, Conducto Biliar, Linfático.

Células de Kupffer.

Hepatocitos.

Páncreas exócrino.

Acinos Serosos, Células Centroacinares, Conductos: Intercalares, Intralobulillares, Interlobulillares.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

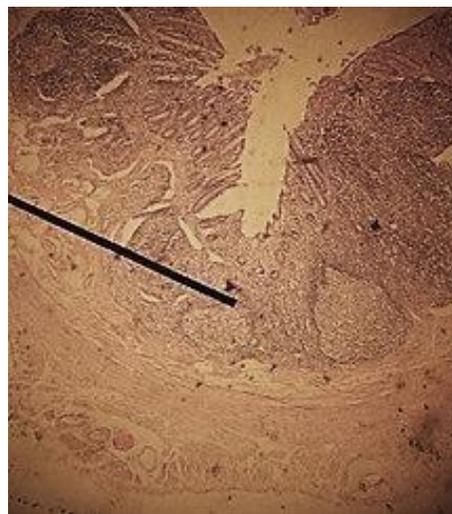


Imagen 20.1. Apéndice Cecal.

Laminilla No: Apéndice 34 H. E.	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Apéndice Cecal	Estructura, Célula o Capa Nódulo Linfoideo en la Submucosa
---------------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---

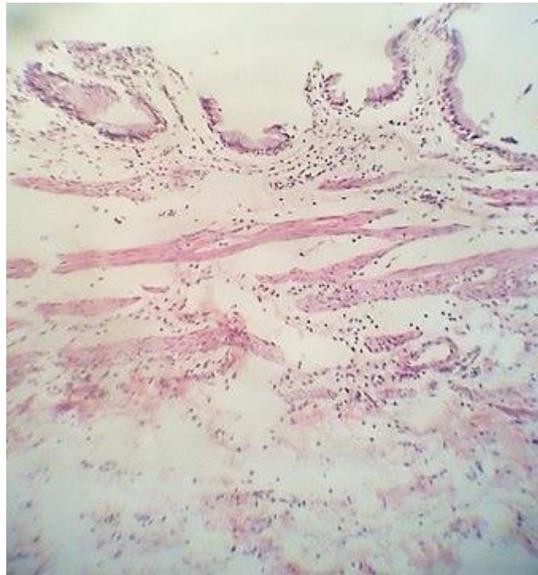


Imagen 20.2. Vesícula Biliar.

Laminilla No: Vesícula Biliar 36 H.E	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Apéndice Cecal	Estructura, Célula o Capa Mucosa, Muscular y Adventicia
--	---------------------------------	------------------------------	--

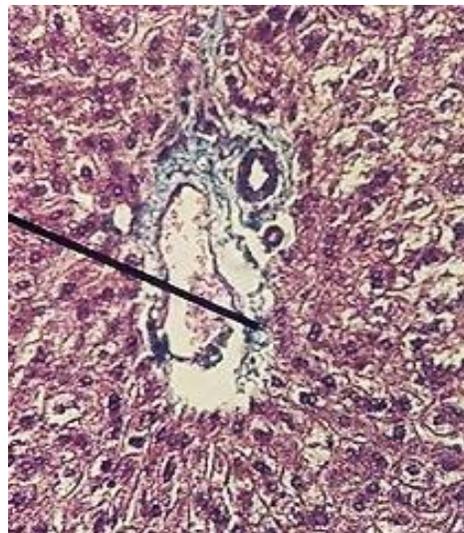


Imagen 20.3. Hígado, Espacio Porta.

Laminilla No: Hígado 36 MA	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Hígado	Estructura, Célula o Capa Espacio Porta
-------------------------------	---------------------------------	-------------------	--

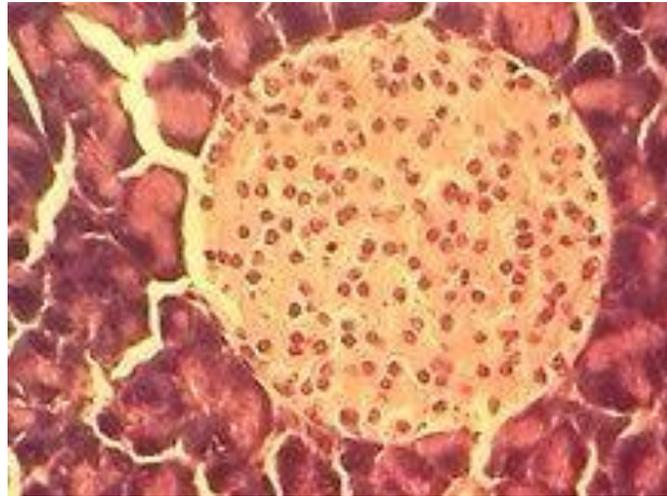


Imagen 20.4. Páncreas.

Laminilla No: Páncreas 35 E	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Páncreas	Estructura, Célula ó Capa Acinos Pancreáticos e Islote Pancreático
--------------------------------	---------------------------------	---------------------	--

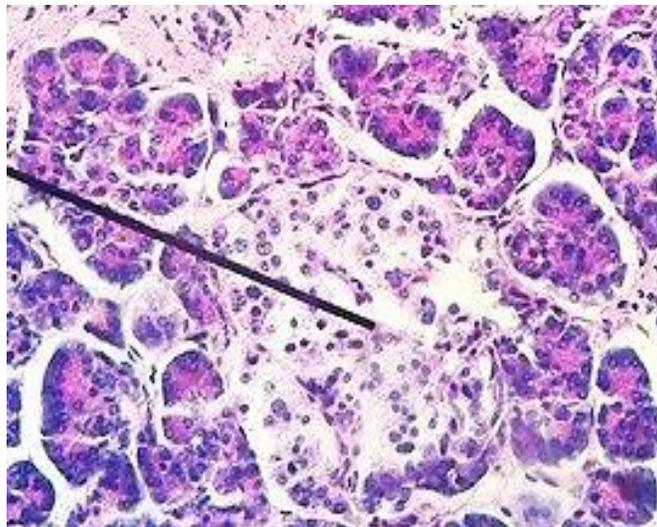


Imagen 20.5. Páncreas porción Exocrina.

Laminilla No: Páncreas 35 ZN	Aparato o Sistema: Digestivo	Órgano: Páncreas	Estructura, Célula o Capa Acinos Pancreáticos
---------------------------------	---------------------------------	---------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## PRACTICA 21. Histología de las Fosas Nasales y Laringe

### Objetivo.

Identificar los componentes estructurales, e histológicos que constituyen a las fosas nasales y laringe.

### Fundamento teórico.

El aparato respiratorio está formado por dos porciones: a) la conductora. Cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea y bronquios; b) la respiratoria. Bronquiolos respiratorios, conductos alveolares y alveolos. En general, la función de este sistema es filtrar, humedecer y calentar el aire inspirado, además de permitir el intercambio de gases alveolo-capilar, es decir la **hematosis**, regulación del equilibrio ácido base, fonación y olfacción entre otras.

#### *Cavidad nasal.*

La cavidad nasal está constituida por una porción derecha y otra izquierda, dividida por un septum o tabique nasal. Cada fosa nasal consta de un techo estrecho, una base más amplia, una porción anterior o vestíbulo, una posterior (coanas) que comunica las fosas nasales con la rinofaringe, una cara lateral que presenta las llamadas conchas o cornetes superior medio o inferior. Las fosas nasales limitan superiormente con el piso anterior del cráneo, inferiormente con la cavidad oral, posteriormente a través de las coanas con la rinofaringe, anteriormente a través del vestíbulo con el medio ambiente.

#### *El vestíbulo.*

El vestíbulo posee un epitelio plano estratificado no queratinizado con una lámina propia de tejido conectivo. En donde encontramos folículos pilosos (pelos rígidos o vibrisas) con glándulas sebáceas y sudoríparas. La cavidad nasal está formada principalmente por un epitelio respiratorio, en su pared lateral presenta unas estructuras llamadas conchas o cornetes y son tres: una superior, medio e inferior, en cuyo interior existen plexos venosos es especie un tejido eréctil de paredes delgadas que sirven para calentar el aire, estos se encuentran forrados de un epitelio respiratorio.



Imagen 21.1. Fosa Nasal. Corte histológico.

### *Epitelio respiratorio.*

El epitelio respiratorio es un epitelio cilíndrico, ciliado, pseudoestratificado con células caliciformes sobre una membrana basal.

La población celular que integra a este epitelio son las siguientes:

- Células columnares ciliadas.
- Células caliciformes.
- Células columnares con microvellosidades (cepillo).
- Células basales.
- Células del sistema neuroendocrino difuso (SNED).

### *Células cilíndricas ciliadas.*

Poseen una región apical con cilios cuyo movimiento envía al moco hacia la nasofaringe para su eliminación, en el toplasma presenta gran cantidad de mitocondrias, aparato de Golgi, y retículo endoplasmico rugoso.



### *Células caliciformes.*

Son células claras en forma de copa que producen mucina.

### *Células en cepillo.*

Son células cilíndricas con microvellosidades cuya función todavía no es clara.

### *Células basales.*

Se originan en la membrana basal y su ápice no llega a la luz. Su función es reponerlas células epiteliales que van muriendo.

### *Células endocrinas.*

Se ubican también cerca de la membrana basal poseen gránulos en su interior con contenido endocrino.

### *Área olfatoria.*

Se encuentra en el techo de las fosas nasales y se extiende al cornete superior y al septum nasal. Tiene un color amarillento rojizo y su epitelio es de tipo respiratorio sin células caliciformes, ésta constituida por la siguiente población celular:

- Células sustentaculares o de soporte.
- Células basales.
- Células sensoriales u olfatorias.

### *Células sustentaculares o de soporte.*

Son células largas con base estrecha y vértice amplio, poseen microvellosidades y su citoplasma contiene lipofucsina.

### *Células basales.*

Son células pequeñas y de núcleo redondo apoyadas en una membrana basal, son indiferenciadas y dan origen al resto del epitelio olfatorio.

### *Células olfatorias.*

Son neuronas bipolares que tienen forma de huso, con núcleo poco teñido, la porción apical se dilata formando bulbos o vesículas olfatorias de las cuales emergen cilios o vellos olfatorios que son receptores odoríferos. De estas células emergen axones que forman al bulbo olfatorio. Este epitelio está humedecido por secreciones serosas provenientes de las glándulas de Bowman



### *Laringe.*

Es un conducto muscular membranoso y cartilaginoso que se encuentra entre la faringe y la tráquea, cuya función es hacer vibrar con el paso del aire, las cuerdas vocales necesarias para la fonación. Posee los siguientes cartílagos

- Cartílago tiroideos, aritenoides y cricoides (de tipo hialino).
- Cartílagos corniculados, cuneiformes, triticos y epiglotis de tipo elástico.

El cartílago epiglotico se encuentra en la parte superior de la laringe, durante la deglución ocluye la entrada laríngea y permite que los alimentos o el líquido vayan hacia el esófago y no a la vía respiratoria. La epiglotis posee en su cara anterior un epitelio plano estratificado plano no queratinizado, en su cara posterior un epitelio de tipo respiratorio y en la parte central de esta estructura se encuentra el cartílago elástico.

En el interior de la laringe se encuentran dos pares pliegues: uno superior llamado cuerdas vocales falsas que están cubiertas por un epitelio respiratorio y en su interior poseen glándulas seromucosas. Existe otro par de cuerdas inferiores o verdaderas que poseen en su interior músculo y fibras elásticas y tienen en su superficie un epitelio plano estratificado no queratinizado.

Al espacio que se encuentra superior a las cuerdas vocales falsas se le denomina vestíbulo laríngeo, al espacio que se encuentra entre las dos cuerdas vocales superior e inferior recibe el nombre de ventrículo laríngeo y al que ésta entre las cuerdas vocales verdaderas, es la glotis.

### **Materiales.**

Laminillas:

- Fosas nasales 42.
- Laringe 43.

Modelos anatómicos:

- Laringe
- Corte sagital de cabeza.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.

- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno deberá esquematizar las células del epitelio respiratorio, asimismo, elaborará un esquema anatómico de las fosas nasales, identificando sus estructuras. En un esquema de laringe, identificará las siguientes estructuras anatómicas:

- Cartílagos (tiroides, aritenoides, cricoides, epiglotis, corniculados, cuneiformes y triticos)
- Vestíbulo laríngeo.
- Glotis.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

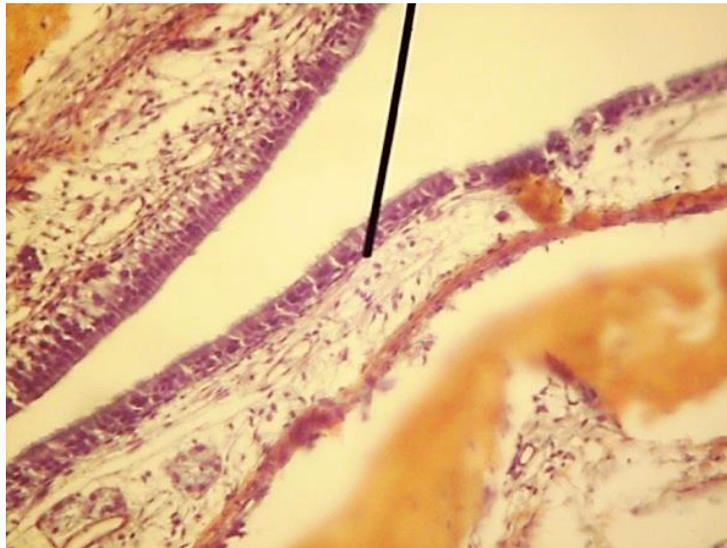


Imagen 21.2. Epitelio respiratorio

Laminilla No: Fosas nasales 42	Aparato o Sistema: Respiratorio	Órgano: Fosas nasales	Estructura señalada: Epitelio respiratorio
-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------	---

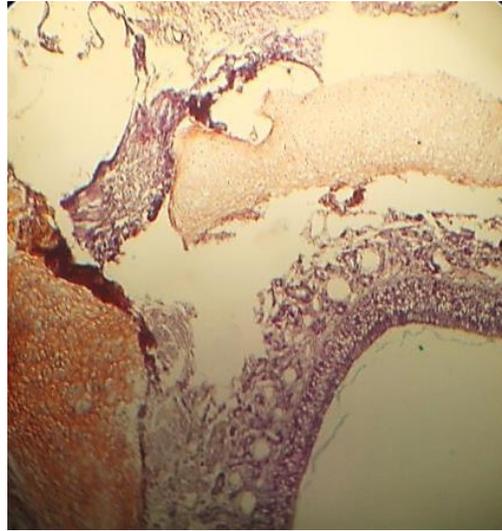


Imagen 21.3. Epitelio olfatorio

Laminilla No: Fosas nasales 42	Aparato o Sistema: Respiratorio	Órgano: Fosas nasales	Estructura señalada: Epitelio olfatorio
-----------------------------------	------------------------------------	--------------------------	--

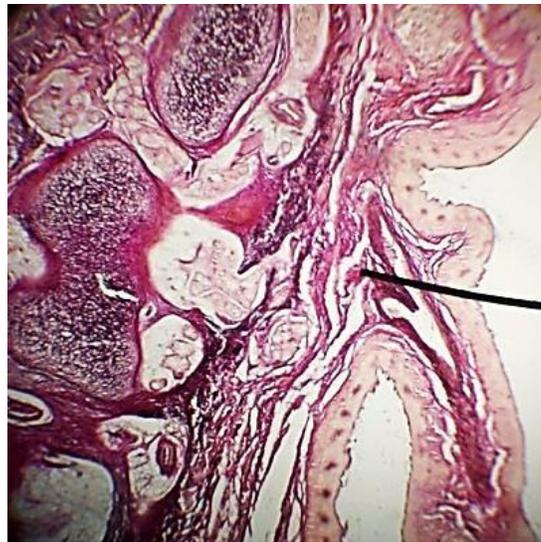


Imagen 21.5. Laringe

Laminilla No: Laringe 43	Aparato o Sistema: Respiratorio	Órgano: Laringe	Estructura señalada: submucosa
-----------------------------	------------------------------------	--------------------	-----------------------------------

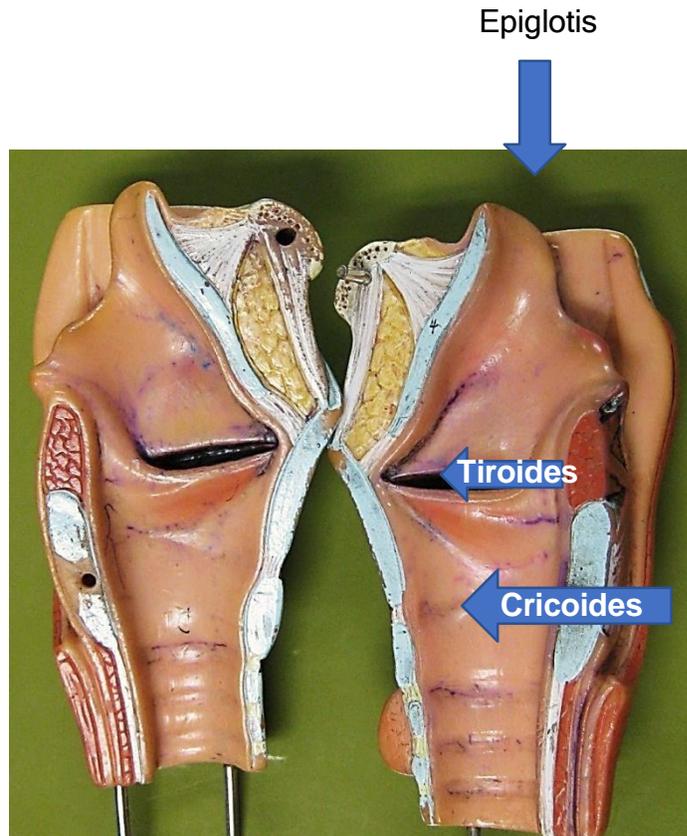


Imagen 21.6 Laringe

Modelo Anatómico: Laringe	Aparato o Sistema: Respiratorio	Órgano: Laringe	Estructura señalada: Cartílagos: epiglotis, tiroides y cricoides
------------------------------	------------------------------------	--------------------	--

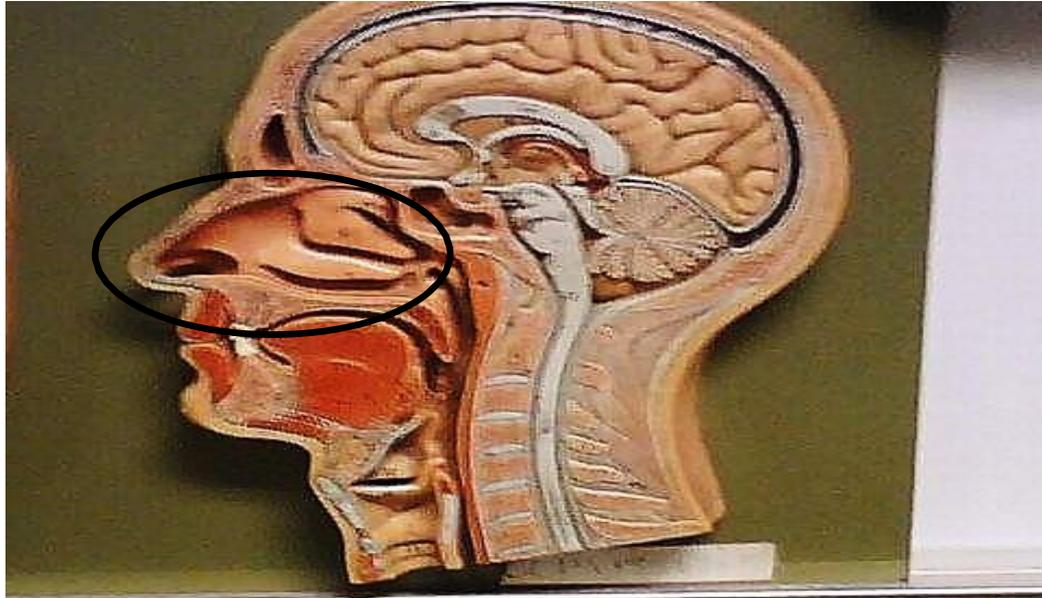


Imagen 21.7 Corte sagital

Modelo Anatómico: Corte sagital	Aparato o Sistema: Respiratorio	Órgano: Fosas nasales	Estructura: Fosas nasales (narinas, cornete superior medio e inferior, coanas)
------------------------------------	------------------------------------	--------------------------	---

**Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 22. HISTOLOGÍA DE TRÁQUEA Y PULMÓN

### Objetivo.

Identificar los componentes histológicos de las diferentes capas de tejidos que constituyen a la tráquea y el pulmón.

### Fundamento teórico.

#### Tráquea.

Órgano impar que se localiza en el cuello y tórax a nivel de la tercera vértebra cervical a la octava torácica. Histológicamente tiene 4 capas una mucosa, una submucosa y una muscular, en los 2 tercios superiores es adventicia y en el tercio inferior es serosa.

La mucosa tiene un epitelio de revestimiento cilíndrico pseudoestratificado con cilios y células caliciformes, y una lámina propia de tejido conectivo.

La submucosa es de tejido conectivo laxo, donde se pueden localizar vasos sanguíneos, el plexo de Meissner, y nódulos linfáticos, también localizamos de 15 a 20 semianillos de cartílago hialino.

En la capa muscular, en los 2 tercios superiores, podemos observar tejido muscular estriado esquelético involuntario y en el tercio inferior, es tejido muscular liso involuntario o visceral.

La adventicia es tejido conectivo laxo y la serosa que contiene una capa de epitelio plano simple.

#### Bronquios

Tienen las mismas capas que la tráquea solo que son dos y son más delgados, los secundarios y los terciarios tienen solo placas de cartílagos que se encuentran formando parte del pulmón.

También localizamos bronquiolos los cuales ya no tienen las placas de cartílago. Los bronquiolos terminales, su epitelio puede ser cúbico y su lamina propia de tejido conectivo laxo, después están los bronquiolos respiratorios y los conductos respiratorios, donde se observan las células clara secretoras del factor surfactante, después están los sacos alveolares y por último localizamos los alveolos que en sus paredes están los capilares y los neumocitos, un tipo de células planas y los neumocitos tipo II que son los que secretan el factor surfactante y son células cúbicas, también encontramos células polvo o carbón que son macrófagos del pulmón.

#### Bronquio primario.

Los componentes del bronquio primario son:



- Mucosa: Epitelio Respiratorio, Cilíndrico Pseudoestratificado Ciliado con Células Caliciformes, Lámina Propia, Tejido Conectivo.
- Submucosa, Glándulas Mucosas, Tejido Conectivo, Vasos Sanguíneos, Cartílago, Hialino en forma de C, Músculo Liso en la porción posterior cerrando la C.
- Adventicia, Tejido Conectivo (Fibras de Colágena y Fibroblastos).

#### Bronquio secundario.

Los componentes del bronquio secundario son:

- Mucosa: Epitelio Respiratorio, Cilíndrico Simple Ciliado con Células Caliciformes, Lámina Propia, Tejido Conectivo.
- Submucosa, Glándulas Mucosas, Tejido Conectivo, Vasos Sanguíneos, Cartílago, Hialino en forma de Placas, Músculo Liso cerrando.
- Adventicia, Tejido Conectivo (Fibras de Colágena y Fibroblastos).

#### Bronquiolo terciario

Los componentes del bronquiolo terciario son:

- Mucosa: Epitelio respiratorio alto cilíndrico con poca pseudoestratificación y escasas células caliciformes.
- Submucosa: lámina propia elástica fina, músculo liso dispuesto de forma espiral, glándulas sero mucosas escasas, cartílago hialino en pequeñas láminas irregulares.
- Adventicia: tejido conectivo colágeno con agregados linfoides (MALT).

#### Bronquiolo terminal.

Los componentes del bronquiolo terminal son:

- Mucosa: epitelio respiratorio de células cilíndricas ciliadas y sustituyendo a las células caliciformes están las células Clara, que son cilíndricas altas y no ciliadas con gránulos de secreción en el ápice.
- Submucosa: no se observan cartílago ni glándulas submucosas, fibras musculares dispuestas de forma irregular.
- Adventicia: Tejido conectivo colágeno muy fino.

#### Bronquiolo respiratorio

Los componentes del bronquiolo respiratorio son:

No se distingue una submucosa claramente, cada bronquiolo respiratorio se divide en conductos alveolares en los que se observa una pared delgada de agregados de células musculares lisas y fibras de colágeno con forma de anillo alrededor de los conductos alveolares y las aperturas de los sacos alveolares y los alveolos.

-



### Bronquiolo respiratorio y conducto alveolar

Los componentes del bronquiolo respiratorio son:

- Mucosa: células cubicas ciliadas y células Clara ( que predominan en la porción distal).
- No se distingue una submucosa claramente, cada bronquiolo respiratorio se divide en conductos alveolares en los que se observa una pared delgada de agregados de células musculares lisas y fibras de colágeno con forma de anillo alrededor de los conductos alveolares y las aperturas de los sacos alveolares y los alveolos.
- Cada conducto alveolar desemboca en un espacio que es la entrada a uno o más sacos alveolares a ese espacio se le denomina atrio alveolar.

Alveolos: Neumocitos Tipo I, Neumocitos Tipo II y Macrófago Alveolar

Los alveolos son pequeños sacos abiertos revestidos por células epiteliales aplanadas rodeados por capilares en los que se distingue claramente el endotelio, la pared (tabique o *Septum* alveolar) ubicado entre cada alveolo es una estructura integrada por dos capas de epitelios alveolares cada uno con su membrana basal, capilares rodeados por fibras elásticas y de colágeno mismas que se condensan alrededor de las aperturas de cada alveolo y se interrelacionan con las de los alveolos adyacentes para formar una estructura de sostén para todo el parénquima pulmonar, los tabiques alveolares muestran pequeños orificios denominados poros alveolares (poros de Kohn) que permiten equilibrar la presión entre los alveolos y proporcionan una circulación alternativa en el caso de que haya una obstrucción de alguna vía aérea.

Los neumocitos tipo I son células escamosas que constituyen un poco más del 90% de la pared alveolar tienen un núcleo denso, ovalado y aplastado en un citoplasma delgado que junto con las células endoteliales de los capilares constituyen la membrana alveolo capilar. Los neumocitos tipo II también se denomina células del tabique o células alveolares tipo II, son de forma poligonal o cúbica, grandes con un núcleo grande redondeado, poseen *microvilli* en su superficie apical y cuerpo laminares en su citoplasma, son estas células las que producen el factor surfactante.



### **Materiales.**

#### Laminillas:

- Tráquea 44 E. S., 44 H. E., PAS.
- 45 Pulmón H.E.
- 45 Pulmón Ms.
- 45 Pulmón GO.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

#### *Tráquea*

El epitelio característico del sistema respiratorio, sostenidas por la misma lámina basal gruesa se observan células caliciformes rodeadas de las células cilíndricas pseudoestratificadas ciliadas, por debajo de la lámina basal se ve tejido conectivo laxo de la lámina propia.

#### *Bronquiolos.*

La mucosa formada por un epitelio de células cilíndricas ciliadas, submucosa delgada debido a que no hay glándulas y fibras de músculo liso dispuestas de forma circular.

#### *Bronquiolo respiratorio*

Pequeños alveolos que forman parte del bronquiolo, epitelio cúbico ciliado en las que se distinguen las células Clara y las divisiones para formar varios conductos alveolares continuar con los atrios y finalmente observar los alveolos.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

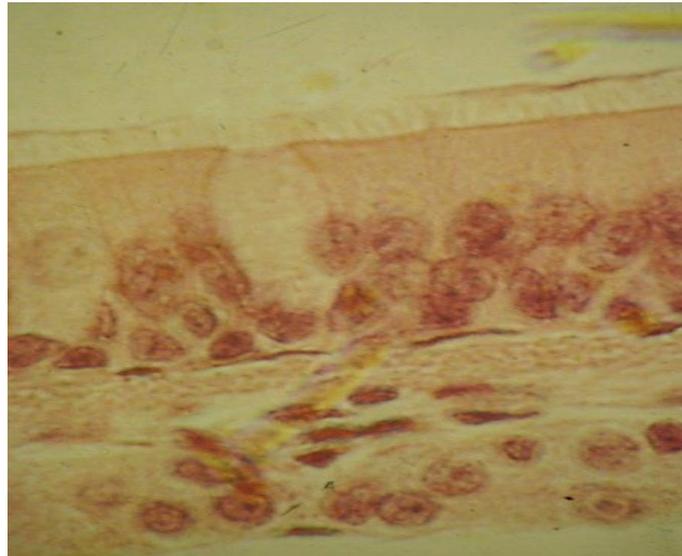


Imagen 22.1. Corte histológico de tráquea.

Laminilla No: 44 tráquea H.E.	Aparato o Sistema: respiratorio	Órgano: Tráquea	Estructura señalada: Mucosa
----------------------------------	------------------------------------	--------------------	--------------------------------

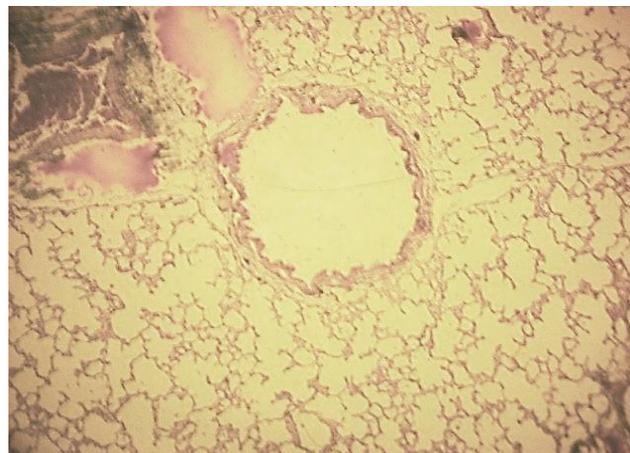


Imagen 22.2. Corte histológico de bronquiolo.

Laminilla No: 45 pulmón H.E.	Aparato o Sistema: respiratorio	Órgano: Pulmón	Estructura señalada: Bronquiolo
---------------------------------	------------------------------------	-------------------	------------------------------------

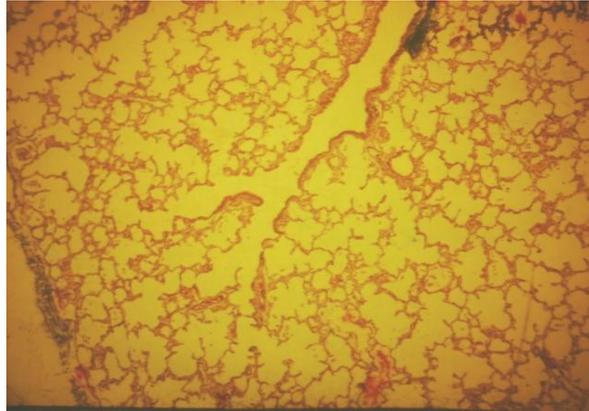


Imagen 22.3. Bronquiolo respiratorio y alveolos.

Laminilla No: 45 Pulmón GO.	Aparato o sistema: Respiratorio	Órgano: Pulmón	Estructura señalada: Bronquiolo respiratorio
--------------------------------	------------------------------------	-------------------	---

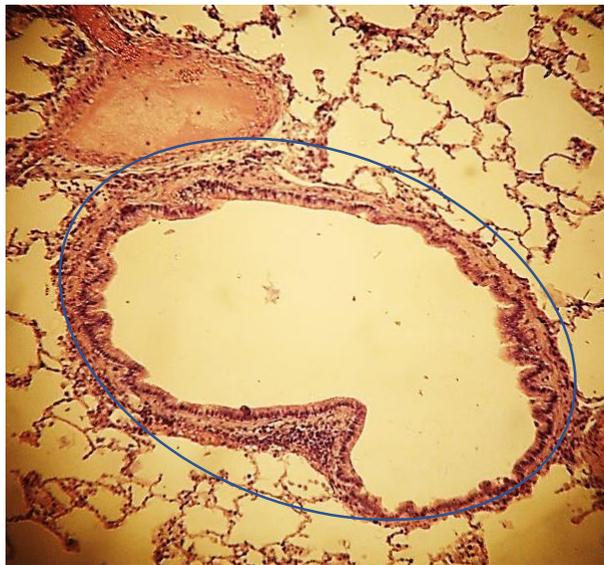


Imagen 22.4. Bronquiolo.

Laminilla No: 45 pulmón Ms	Aparato o Sistema: Respiratorio	Órgano: Pulmón	Estructura señalada: Bronquiolo
-------------------------------	------------------------------------	-------------------	------------------------------------



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## 23. HISTOLOGÍA DE CORAZÓN Y VASOS SANGUÍNEOS

### Objetivo.

Identificar las capas histológicas de corazón y de los vasos sanguíneos

### Fundamento teórico.

El corazón está situado en la cavidad torácica, en el mediastino medio anterior, en la región intermedia entre las dos regiones pleuropulmonares. El corazón tiene tres caras (cara anterior o externo costal, cara inferior o diafragmática y cara lateral izquierda) tres bordes, un vértice o punta del corazón está dividido por una ligera depresión que une el surco interventricular anterior con el surco interventricular inferior; y la base está dividida en dos segmentos los cuales constituyen a las aurículas. El corazón tiene cuatro cavidades dos aurículas (derecha e izquierda) y dos ventrículos (derecho e izquierdo). Histológicamente tiene el **endocardio**, la cual es una capa interna de endotelio y tejido conectivo subendotelial con células musculares lisas y tejido conectivo externo llamado capa subendocárdica. La capa histológica media del corazón es el **miocardio**, el cual está formado por musculo cardíaco (tejido muscular estriado involuntario) en el ventrículo es más gruesa que en las aurículas, en esta capa se encuentra el Nodo sinoauricular (marcapasos) el cual se ubica en la unión de la vena cava superior y la aurícula derecha; y el nodo auriculoventricular que está situado en la pared septal, justo arriba de la válvula tricúspide. El haz auriculoventricular (Haz de His) que desciende al tabique interventricular. Y las **fibras de Purkinje** que son células grandes y modificadas de musculo cardíaco. El **epicardio** es una capa de células mesoteliales en la superficie externa del corazón y tejido conectivo.

Histología de vasos sanguíneos:

ARTERIAS	VENAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gran calibre o elásticas</li><li>• Mediano calibre o musculares</li><li>• Pequeño calibre</li><li>• Arteriolas</li><li>• Capilares</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vénulas</li><li>• Venas de pequeño calibre</li><li>• Venas de mediano calibre</li><li>• Venas de gran calibre</li></ul>

Los vasos sanguíneos tienen tres capas:



### Arterias elásticas:

- **TÚNICA ÍNTIMA**
  - ENDOTELIO células planas y lámina basal
  - CAPA SUBENDOTELIAL tejido conectivo con fibras de colágeno y fibras elásticas
  - MEMBRANA O LÁMINA ELÁSTICA INTERNA es la lámina elástica más interna
- **TÚNICA MEDIA** Es la más gruesa de las tres capas
  - ELASTINA
  - CELULAS MUSCULARES LISAS
  - FIBRAS DE COLAGENA Y SUSTANCIA AMORFA (Proteoglicanos)
- **TÚNICA ADVENTICIA** Suele tener menos de la mitad de espesor de la túnica media
  - FIBRAS DE COLÁGENO Y ELÁSTICAS, pero no organizadas
  - FIBROBLASTOS Y MACROFAGOS
  - VASA VASORUM

### Arterias Musculares:

- **TÚNICA ÍNTIMA**
  - ENDOTELIO células planas y lámina basal
  - CAPA SUBENDOTELIAL tejido conectivo con fibras de colágeno y fibras elásticas
  - MEMBRANA O LÁMINA ELÁSTICA INTERNA es la lámina elástica más interna

**▪ TÚNICA MEDIA**

- Está compuesta en su totalidad por tejido muscular liso con pocas fibras elásticas
- Limitada por la lámina elástica externa

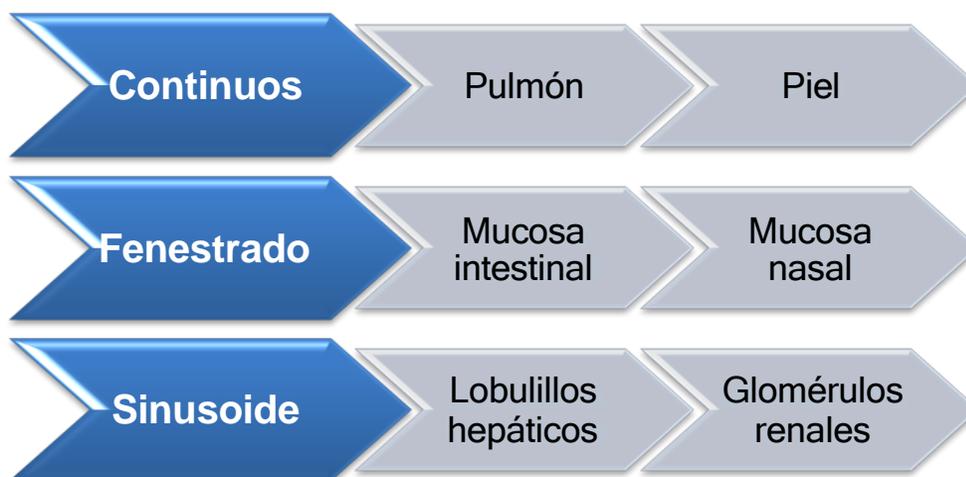
**▪ TÚNICA ADVENTICIA**

- FIBRAS DE COLAGENO Y ELÁSTICAS, pero no organizadas
- FIBROBLASTOS Y MACROFAGOS
- VASA VASORUM

Arterias de pequeño calibre y arteriolas

ARTERIA PEQUEÑO CALIBRE	ARTERIOLA
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 8 capas musculares.</li><li>➤ Membrana elástica interna.</li><li>➤ Adventicia poco definida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Una o dos capas musculares.</li><li>➤ Sin membrana elástica interna.</li><li>➤ Adventicia poco definida</li></ul>

Los capilares se clasifican en continuos (su endotelio forma una capa continua, delgada y sin interrupción), fenestrados (en su endotelio tiene regiones amplias de 20-100 nm. De diámetro y parecen poros cerrados por material fibrilar en forma de diafragma) y sinusoides (capilares con poros abiertos) algunos ejemplos de los distintos capilares los encontramos en:





Vénulas y venas de pequeño calibre recogen la sangre de la red capilar y su estructura es semejante a los capilares pero más grandes.

Venas de mediano calibre: son de 2-3 mm. De diámetro, su íntima tiene endotelio, y tejido conectivo, la túnica media es de musculo liso, y su adventicia es gruesa.

Venas de gran calibre la túnica íntima tiene endotelio, tejido subendotelial, en su túnica media musculo liso y una adventicia abundante.

### **Materiales.**

Laminillas:

- 24 HE Lengua.
- 14 aorta.
- 18.23 corazón con Gallego.
- 16 vena cava.

**Equipo:** No aplica.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno identificará los siguientes epitelios de cubierta y revestimiento simples en cada uno de los tejidos:

Se observa endocardio, miocardio, epicardio y fibras de Purkinje, en las laminillas de corazón.

Se observan las túnicas íntima, media y adventicia para los vasos sanguíneos en las laminillas de aorta y vena cava.

Se observan los vasos sanguíneos de mediano, pequeño calibre, arteriolas y vénulas en los cortes de lengua y piel de dedo.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

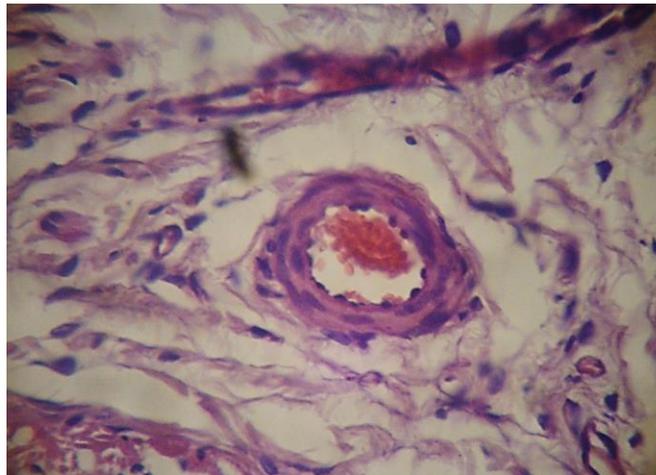


Imagen 23.1. Arteriola

Laminilla No: 24 HE Lengua	Aparato o Sistema Cardiovascular	Órgano: Arteriola	Estructura señalada: Intima, Media y adventicia
-------------------------------	-------------------------------------	----------------------	--

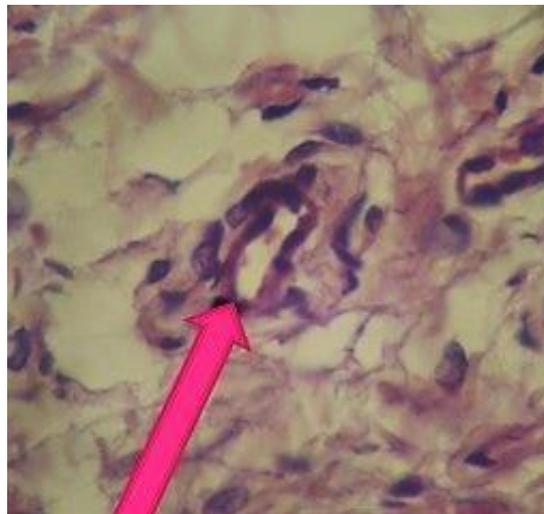


Imagen 23.2. Vénula.

Laminilla No: 24 HE Lengua	Aparato o Sistema Cardiovascular	Órgano: Vénula	Estructura señalada: Intima, Media y adventicia
-------------------------------	-------------------------------------	-------------------	--

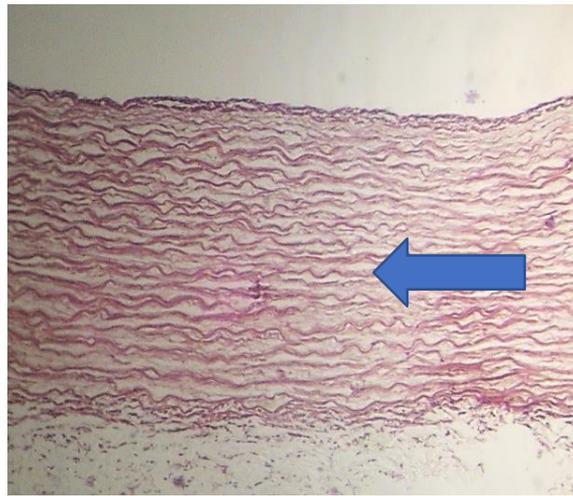


Imagen 23.3. Arteria de gran calibre.

Laminilla No: 14 aorta	Aparato o Sistema: Cardiovascular	Órgano: Arteria de gran calibre	Estructura señalada: Túnica Media
---------------------------	--------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

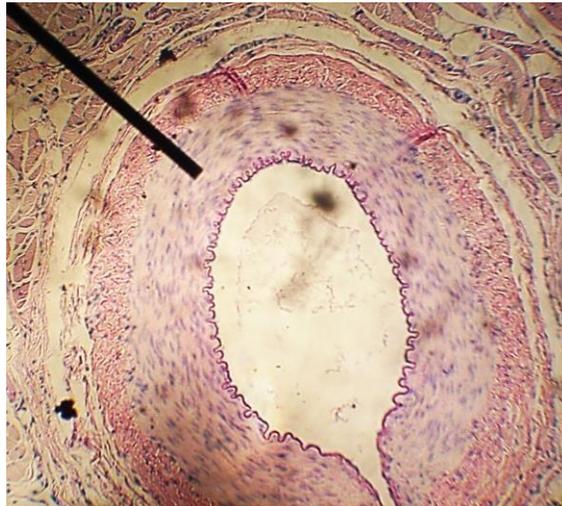


Imagen 23.4. Arteria de mediano calibre.

Laminilla No: 24 HE Lengua	Aparato o Sistema: Cardiovascular	Órgano: Arteria de mediano calibre	Estructura señalada: Túnica media
-------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

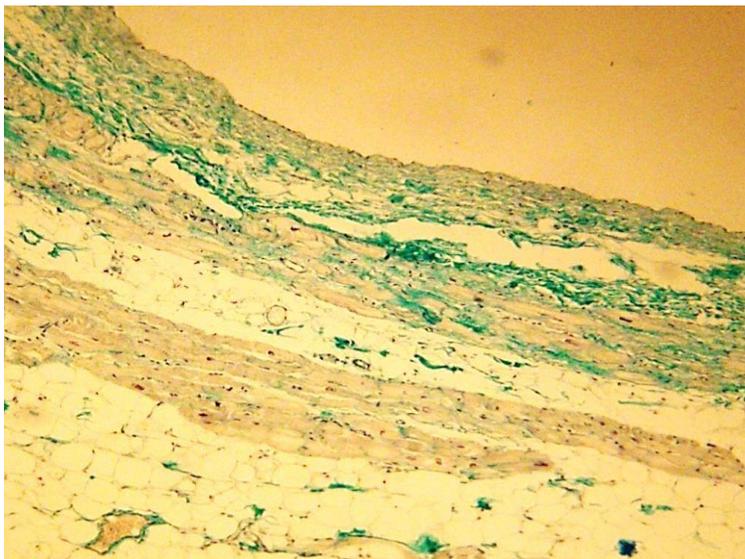


Imagen 23.5. Vena de gran calibre

Laminilla No: 16 vena cava.	Aparato o Sistema: Cardiovascular	Órgano: Vena de gran calibre	Estructura señalada: Intima, Media y adventicia
--------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	--

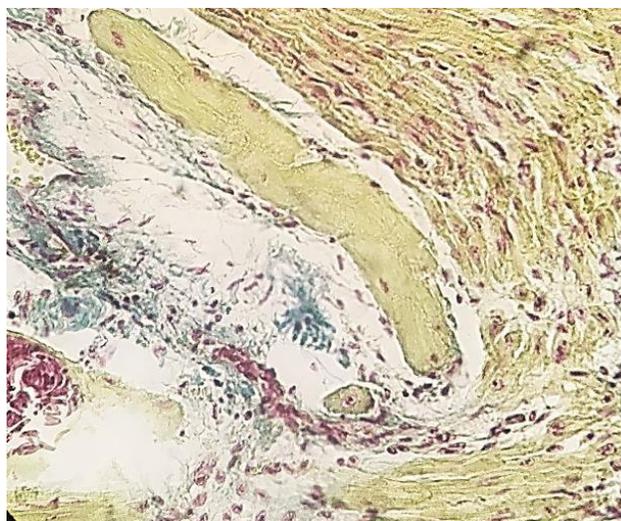


Imagen 23.6. Corazón

Laminilla No: 18.23 corazón con Gallego.	Aparato o Sistema: Cardiovascular	Órgano: corazón	Estructura señalada: Fibras de Purkinge
---	--------------------------------------	--------------------	--



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 24. HISTOLOGÍA DE AMÍGDALA, GANGLIO LINFÁTICO, TIMO, BAZO

### Objetivo.

Identificar las características histológicas de los órganos que forman el sistema linfático, amígdalas, timo, ganglios y bazo.

### Fundamento teórico.

Hay dos tipos de defensa: Sistema inmunitario innato o inespecífico, y Sistema inmunitario adquirido o específico. **Sus funciones son**, el drenaje excesivo del líquido intersticial, el transporte de lípidos de la dieta y, el ser generador de la respuesta inmune. Es una sustancia heterogénea, de color transparente o algo amarillento que circula por el interior de los vasos linfáticos. La linfa está compuesta por un 90% de agua, sales, glucosa, algunos glóbulos blancos, pocas proteínas, dióxido de carbono, bajas concentraciones de oxígeno y sustancias de desecho celulares. En general el sistema linfático está integrado por órganos como las amígdalas, el timo, los ganglios linfáticos, el bazo, por una red extensa de vasos y por células con funciones muy específicas.

Los órganos linfáticos se clasifican en dos grupos, en el primario o central en los que los linfocitos pasan por un proceso de diferenciación y se habilitan para el reconocimiento de agentes extraños y reconocimiento de lo propio como la médula ósea ( para los linfocitos B) y el timo (para los linfocitos T) y en órganos secundarios o periféricos en los cuales poseen folículos o tejidos difusos en los que es posible que las células de defensa reconozcan a los antígenos como el tejido linfático asociado a la mucosa (MALT en inglés), los ganglios linfáticos y el Bazo.

Las amígdalas son tejidos linfáticos que se sitúan en la cavidad oral y la nasofaringe en su porción posterior del techo de esta cavidad, incluyen a las amígdalas linguales, las palatinas y las faríngeas, son consideradas tejidos MALT, las faríngeas están recubiertas por tejido epitelial cilíndrico pseudoestratificado y se pueden distinguir dos zonas histológicas: el centro germinativo y la zona del manto; las palatinas se localizan en las porciones posterolaterales de la cavidad oral, tienen criptas y están recubiertas por un epitelio plano estratificado y la linguales se encuentran en el tercio posterior de la lengua, en el suelo de la boca poseen criptas y están recubiertas por un epitelio plano estratificado sin queratina, las tres están recubiertas parcialmente por una capsula de tejido conectivo.



De origen endodérmico, el timo se forma a partir de dos primordios que migran desde la tercera bolsa faríngea hasta el área retroesternal (mediastino) donde se desarrolla como células epiteliales recubiertas de una capsula derivada de las crestas neurales.

Es un órgano primario para los linfocitos T, es de gran tamaño durante los primeros años de vida y decrece paulatinamente desde la pubertad.

El timo está organizado en lobulillos y se distinguen al microscopio dos zonas denominadas corteza y médula, las células del Timo llamadas timocitos (linfocitos T en desarrollo) migran hacia la médula conforme van madurando. En la zona cortical es posible ver abundantes macrófagos y células dendríticas y reticulares que tiene como función presentar antígenos a los timocitos.

En la zona medular se encuentran unas estructuras organizadas en capas concéntricas denominadas Corpúsculos de Hassall formado por células reticulares epiteliales de distintos tipos y linfocitos T indiferenciados, pero inmunocompetentes que serán células de memoria o efectores.<sup>1</sup>

El bazo es derivado de células mesequimatosas localizadas en el mesogastrio dorsal que forma vasos, tejido conectivo y a las células reticulares, sin embargo, las células linfáticas internas se derivan de células hepáticas hematopoyéticas que migraron desde el hígado, lo que habilita a este órgano como hematopoyético, pero únicamente durante la vida fetal. (Arteaga). Finalmente se desarrolla como un órgano linfático de gran tamaño que se localiza en el cuadrante superior izquierdo del abdomen, posee una capsula de tejido conectivo que al interior forma trabéculas que sustentan a los vasos, importantes estructuras ya que el tejido se puede diferenciar en pulpa roja asociada a una vena sinusoidal y pulpa blanca asociada a una arteria central. Se distinguen dos zonas la primera es llamada zona del manto, que se tiñe muy oscuro debido a que hay muchos linfocitos, encuentra alrededor del centro germinativo y la zona que rodea a la pulpa blanca se denomina marginal, que posee senos marginales y centro germinativo.

Los ganglios linfáticos son órganos de forma ovoide, tienen una cara convexa que forma el hilio por donde entran y salen vasos sanguíneos y el vaso linfático eferente, la función de los ganglios es la de filtrar a linfa, a ellos llegan linfocitos transportados a través de las arteriolas que entran por el hilio y los vasos linfáticos aferentes.

Los ganglios están recubiertos por una capsula de tejido conectivo que penetra para formar trabéculas y se distinguen tres regiones: la corteza que está integrada por folículos linfáticos primarios y secundarios con centros germinativos; la paracorteza que es donde se encuentra una cantidad importante de linfocitos T ahí hay vasos que posibilitan la puesta en circulación



de esas células y la capa más profunda es la médula que está integrada por cordones y senos medulares que drenan en dirección al hilio del ganglio linfático.

**Materiales.**

**Laminillas:**

- Ganglio 19 H. E.
- Amígdala 20.
- Bazo 22.
- Timo 21, TMAH.

**Modelos anatómicos.**

**Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.
- Modelos

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

*Ganglio:* Cápsula y Trabéculas (Tejido Conectivo), corteza, nódulo linfoideo, centro germinativo, médula, vasos sanguíneos, Hilio.

Amígdala.

Epitelio Plano Estratificado Sin Queratina, Criptas.

Nódulos Linfoideos con Centro Germinativo.

Cápsula Incompleta de Tejido Conectivo.

*Bazo:* Cápsula y Trabéculas (Tejido Conectivo), Corpúsculos de Malpighi (Nódulo Linfoideo, Arteria Central, Centro Germinativo).

Pulpa Roja.

*Timo:* Cápsula y Trabéculas (Tejido Conectivo).

Corteza, Ausencia de Nódulos Linfoideos Corpúsculos de Hassal (Células Epiteloides de Origen Endodérmico).

Médula.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

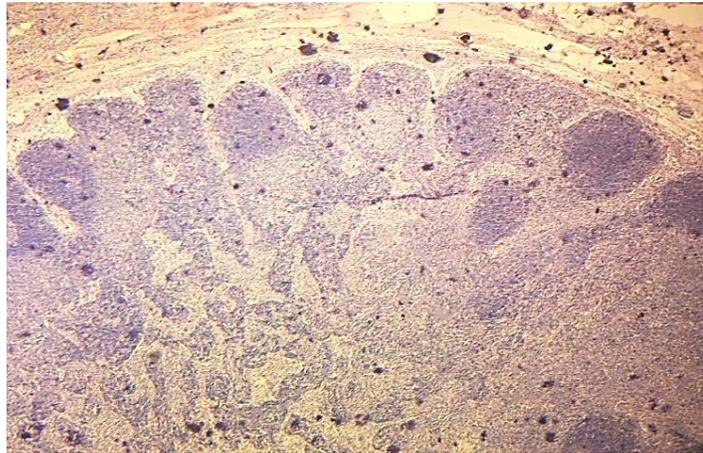


Imagen 24.1. Ganglio linfático.

<p>Laminilla No: Ganglio 19 H. E.</p>	<p>Aparato o Sistema: Linfático</p>	<p>Órgano: Ganglio</p>	<p>Estructura señalada: Cápsula y Trabéculas (Tejido Conectivo), corteza, nódulo linfoideo, centrogerminativo, médula, vasos sanguíneos, Hilio (condroblastos y células condrógenas)</p>
---	---	----------------------------	--



Imagen 24.2. Amígdala palatina.

Laminilla No: Amígdala 20	Aparato o Sistema: Linfático	Órgano: Amígdala	Estructura señalada: Epitelio Plano Estratificado Sin Queratina, Criptas. Nódulos Linfoides con Centro Germinativo. Cápsula Incompleta de Tejido Conectivo
------------------------------	---------------------------------	---------------------	---

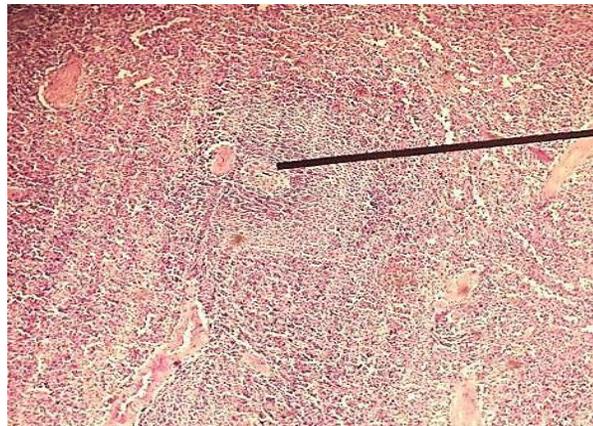


Imagen 24.3. Sistema linfático Bazo.

Laminilla No: Bazo 22	Aparato o Sistema: Linfático	Órgano: Bazo	Estructura señalada: Cápsula y Trabéculas (Tejido Conectivo), Corpúsculos de Malpighi (Nódulo Linfoideo, Arteria Central, Centro Germinativo). Pulpa Roja
--------------------------	---------------------------------	-----------------	---

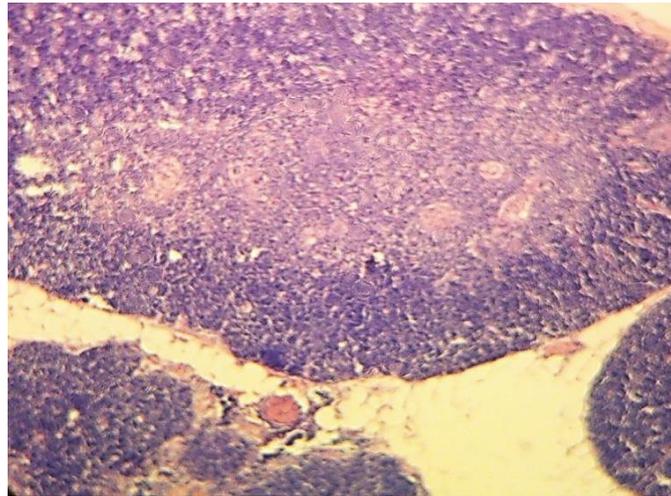


Imagen 24.4. Timo.

Laminilla No: Timo 21	Aparato o Sistema: Linfoide	Órgano: Timo	Estructura señalada: Cápsula y Trabéculas (Tejido Conectivo). Corteza, Ausencia de Nódulos Linfoideos Corpúsculos de Hassal (Células Epiteloideas de Origen Endodérmico). Médula.
--------------------------	--------------------------------	-----------------	--

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 25. HISTOLOGÍA DE GLÁNDULAS ENDOCRINAS

### Objetivos.

Identificar las características histológicas de la glándula hipófisis.

Identificar las características histológicas de la glándula pineal.

Identificar las características histológicas de la glándula tiroides.

Identificar las características histológicas de las glándulas pituitarias.

Identificar las características histológicas de las glándulas suprarrenales.

Identificar las características histológicas de páncreas endocrino.

### Fundamento teórico.

El sistema endocrino produce diversas secreciones denominadas hormonas que sirven como efectores para regular las actividades de diversas células, tejidos y órganos de la economía. Sus funciones son indispensables para mantener la homeostasis y coordinar el crecimiento y el desarrollo corporales. La comunicación en el sistema endocrino se produce por medio de hormonas, que son transportadas a su destino a través de los espacios del tejido conjuntivo y de los vasos sanguíneos. Existen tres tipos de acción hormonal: el control endócrino el cual corresponde a las hormonas que son secretadas por células y liberadas al torrente sanguíneo para llegar a sus células diana, el control paracrino donde la hormona pasa por los espacios del tejido conjuntivo y actúa sobre células diana contiguas, y por último el control autocrino donde la propia célula expresa receptores para hormonas que ella misma secreta.

Las hormonas comprenden tres clases de compuestos desde el punto de vista bioquímico:

- Esteroides: compuestos derivados del colesterol, sintetizados y secretados por células de los ovaros, de los testículos y de la corteza suprarrenal (esteroides gonadales y corticosuprarrenales respectivamente) y que son transportados a sus células diana por proteínas transportadoras especializadas.
- Proteínas, polipéptidos y péptidos pequeños: son sintetizados y secretados por células del hipotálamo, la glándula hipófisis, la tiroides, la paratiroides y el páncreas endócrino, así como por células endocrinas diseminadas en los aparatos digestivo y respiratorio; ésta hormona, al liberarse a la circulación, se disuelve con facilidad en la sangre.
- Análogos y derivados de aminoácidos y ácido araquidónico, incluidas las catecolaminas, prostaglandinas, prostaciclina y los leucotrienos: son sintetizados y secretados



pro muchas neuronas, así como por una gran variedad de células, incluidas las células de la médula suprarrenal; también forman parte de estos compuestos las hormonas tiroideas.

La producción hormonal con frecuencia está regulada desde el órgano diana por mecanismos de retrocontrol y éste mecanismo puede ser de dos tipos: retrocontrol de tipo negativo o positivo.

#### Glándula pituitaria o hipófisis:

La glándula pituitaria o hipófisis y el hipotálamo están vinculados morfológica y funcionalmente en el control endocrino y neuroendocrino de otras glándulas endocrinas. La hipófisis está compuesta por tejido epitelial glandular y tejido nervioso (secretor), está situada en la base del cerebro en una depresión llamada silla turca, un pedículo corto (infundíbulo) y una red vascular conectan la glándula con el hipotálamo. La hipófisis tiene dos componentes funcionales:

- Lóbulo anterior (adenohipófisis): es tejido epitelial glandular y el cual a su vez se divide en pars distalis organizada en cordones celulares irregulares y cuyas características tintoriales permiten identificar tres tipos de grupos celulares: cromófobas, cromófilas acidófilas (somatotrofas, lactotrofas) y cromófilas basófilas (corticotrofas, gonadotrofas, tirotrofas melanotrofas), pars intermedia que rodea una serie de pequeñas cavidades quísticas y las células parenquimatosas rodean folículos llenos de coloide, además puede contener células cromófilas basófilas y células cromófobas; y la pars tuberalis que contiene las venas del sistema porta hipotálamohipofisario y las células parenquimatosas están distribuidas en cúmulos o cordones pequeños asociados con vasos sanguíneos.
- Lóbulo posterior (neurohipófisis): es tejido nervioso secretor y que a su vez consiste en dos porciones, la pars nervosa y el infundíbulo en donde se almacenan y liberan productos de secreción sintetizados en el hipotálamo, además las neuronas tienen abundantes cuerpos de Nissl debido a su gran actividad y podemos encontrar tres tipos de vesículas: cuerpos de Herring (que contienen oxitocina y antidiurética), acetilcolina, adrenérgicos, encontramos también pituicitos que son células gliales de forma irregular y con muchas prolongaciones asociados con capilares fenestrados.

#### Glándula tiroidea:

Glándula endocrina bilobulada que está situada en la región anterior del cuello y consiste en dos lóbulos laterales grandes unidos por un istmo, situada a ambos lados de la laringe, próxima a la tráquea a nivel del cuello; con frecuencia desde el istmo se extiende hacia arriba un lóbulo piramidal. La glándula está rodeada por una fina capsula de tejido conectivo que envía tabiques hacia el interior del parénquima para delimitar parcialmente lobulillos irregulares. Las unidades funcionales de la glándula son los folículos tiroideos, el cual es un compartimento



de aspecto quístico más o menos esferoidal que tiene una pared formada por un epitelio cúbico llamado epitelio folicular o células foliculares, los folículos contienen un material gelatinoso llamado colide el cual contiene hormona tiroglobulina. Además de los folículos y las células foliculares, la glándula tiroides tiene células parafoliculares o células C, éstas se encuentran situadas en la periferia del epitelio folicular, por dentro de la lámina basal y secretan calcitonina, en los teñidos con H-E son pálidas y grandes, y pueden estar aisladas o en cúmulos celulares pequeños.

#### Glándulas paratiroides:

Glándulas endócrinas pequeñas que tienen una asociación estrecha con la glándula tiroides. Son ovoides, tienen unos pocos milímetros de diámetro y están distribuidas en dos pares que forman las glándulas paratiroides superiores y las glándulas paratiroides inferiores. Suelen estar ubicadas en el tejido conjuntivo de la superficie posterior de los lóbulos laterales de la glándula tiroides. Cada glándula paratiroides está rodeada por una cápsula de tejido conjuntivo delgada que la separa de la tiroides; la cápsula envía tabiques hacia el interior del parénquima glandular que lo dividen en lobulillos mal definidos y separan los cordones celulares. El tejido conjuntivo en el adulto contiene adipocitos que aumentan en cantidad con el paso de los años. Las glándulas paratiroides tienen dos tipos de células epiteliales:

- Las células principales: son las más abundantes tienen a su cargo la secreción de PTH, son poliédricas pequeñas con núcleo central y su citoplasma eosinófilo contiene vesículas de lipofuscina, acumulaciones de glucógeno e inclusiones lipídicas.
- Las células oxífilas: constituyen una porción menor de las células parenquimatosas y no se les conoce ninguna función secretora; aparecen solas o en cúmulos, son redondeadas, claras y mucho más grandes que las células principales. Poseen mitocondrias muy grandes y son la causa de su citoplasma acidófilo en donde también se encuentra una que otra inclusión de lípidos y glucógeno.

#### Glándulas suprarrenales:

Las glándulas suprarrenales secretan tanto hormonas esteroides como catecolaminas, son de forma triangular aplanadas y están incluidas en el tejido adiposo perirenal a la altura del polo superior de los riñones. Están cubiertas por una cápsula de tejido conjuntivo gruesa de la que parten tabiques que se introducen en el parénquima glandular y llevan vasos sanguíneos y nervios. El tejido parenquimatoso secretor está organizado en:

- Corteza: la porción secretora de esteroides, se encuentra por debajo de la cápsula. A su vez, la corteza suprarrenal se subdivide en:
  - Zona glomerular: es la más superficial y angosta; las células están organizadas en cordones irregulares, son pequeñas, cilíndricas o piramidales y sus núcleos son hipercromáticos; éstas células secretan mineralocorticoides (por ejemplo: aldosterona).



- Zona fasciculada: es una zona media en donde las células están organizadas en cordones regulares, éstas son grandes y poliédricas y su núcleo es esférico y pálido; las células de ésta zona secretan glucocorticoides (por ejemplo: cortisol).
- Zona reticular: es la zona más profunda de la corteza y aquí las células están organizadas en cordones irregulares, son más pequeñas y sus núcleos son más hipercromáticos; la secreción principal de las células de ésta zona son andrógenos débiles.
- Médula: porción secretora de catecolaminas y está ubicada profundamente a la corteza, forma el centro de la glándula. Compuesta por un parénquima de células grandes, pálidas organizadas en cúmulos ovoides y cordones anastomosados breves llamadas células cromafines (neuronas modificadas o posganglionares), tejido conjuntivo, capilares sinusoides abundantes, nervios y células ganglionares las cuales extienden sus axones periféricamente hacia el parénquima de la corteza suprarrenal para modular su actividad secretora e inervar los vasos sanguíneos y continuar fuera de la glándula hasta los nervios espláncnicos que inervan las vísceras abdominales. De las células cromafines se pueden distinguir dos tipos: las que contienen vesículas de centro denso de gran tamaño y secretan noradrenalina y las que contienen vesículas pequeñas homogéneas menos densas que secretan adrenalina.

#### Páncreas endócrino:

Es un órgano difuso que secreta hormonas que regulan la concentración de la glucosa en sangre y está conformado por estructuras llamadas Islotes de Langerhans, están dispuestos por todo el órgano en forma de agrupaciones celulares rodeados por tejido pancreático exócrino. Es posible identificar los siguientes tipos celulares:

- Células A o alfa: en general ubicadas en la periferia del islote y secretan glucagón.
- Células B o beta: en general ubicadas en el centro del islote, secretan insulina y contienen abundantes gránulos de secreción.
- Células D o delta: también están ubicadas en la periferia del islote y estas secretan somatostatina.
- Células PP o F: se encuentran localizadas en la periferia del islote y secretan Polipéptido Pancreático.
- Células VIP: también se encuentran en la periferia del islote pancreático y secretan polipéptido vasoactivo intestinal.

#### **Materiales.**

Laminillas:

- 38 Hipófisis H. E., T.M.
- 40 Tiroides H. E.



- 41 Paratiroides H. E.
- 39 Suprarrenal H.E.
- 35 Páncreas Z.N.

**Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

1. Hipófisis.
  - Adenohipófisis:
    - Células Alfa.
    - Células Beta.
    - Células Delta.
  - Neurohipófisis:
    - Fibras.
    - Pituicitos.
    - Cuerpos de Herring.
2. Glándula Tiroides:
  - Folículos.
  - Células C y Foliculares.
3. Paratiroides:
  - Células Principales.
  - Células Oxífilas.
4. Suprarrenal:
  - Corteza.
    - Zona Glomerular.
    - Zona Fascicular.
    - Zona Reticular.
  - Médula.
5. Páncreas endocrino:
  - Células Alfa.
  - Células Beta.
  - Células Delta.
  - Células Gama.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

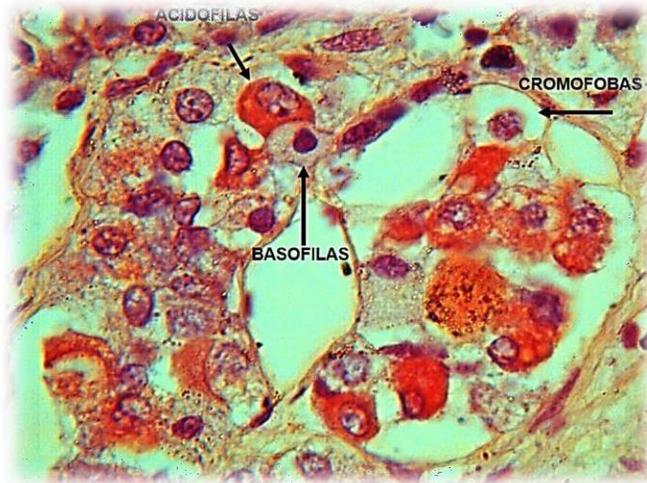


Imagen 25.1. Adenohiófisis, Pars Distalis.

Laminilla No: 38 Hipófisis H. E.	Aparato o Sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Hipófisis. Adenohipófisis	Estructura señalada: Células alfa, beta y delta
--	--	---	--

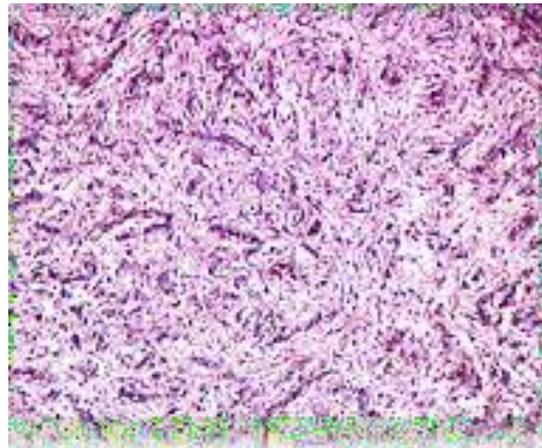


Imagen 25.2. Neurohipófisis.

Laminilla No: 38 Hipófisis H. E.	Aparato o Sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Hipófisis. Neurohipófisis	Estructura señalada: Fibras, pituicitos, cuerpos de Herring
--	--	---	--

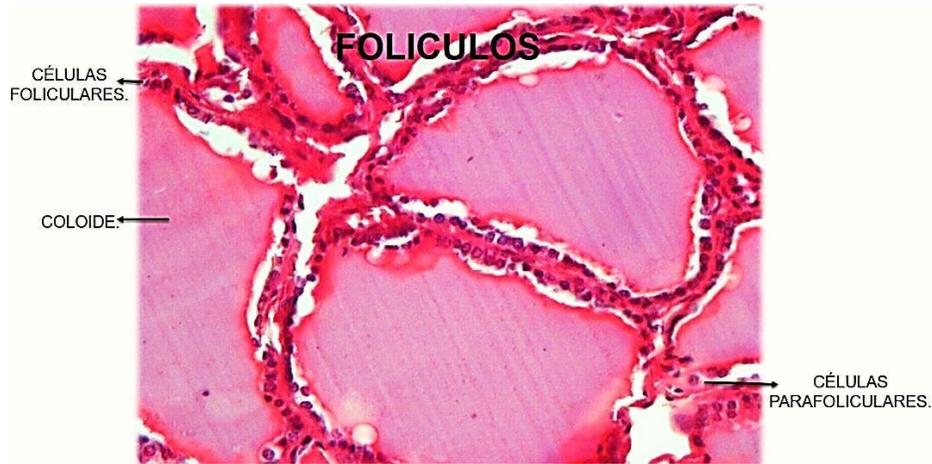


Imagen 25.3. Glándula Tiroides.

Laminilla No: 40 Tiroides H. E.	Aparato o Sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Glándula Tiroides	Estructura señalada: Folículo: coloide, células foliculares y células C
------------------------------------	---	------------------------------	---

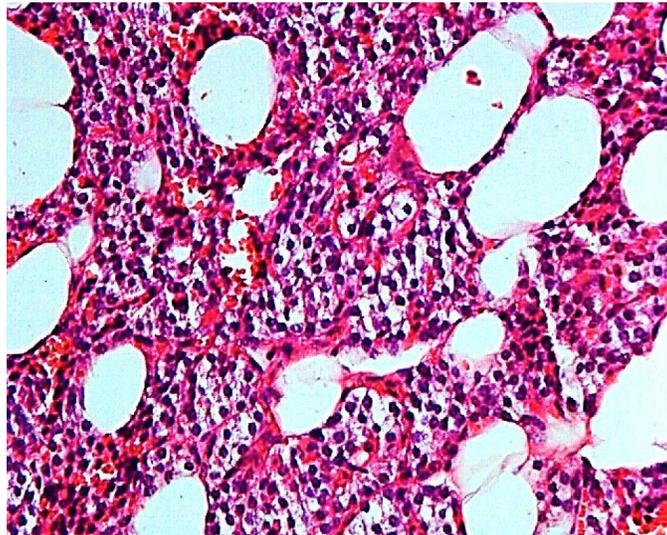


Imagen 25.4. Glándulas Paratiroides.

Laminilla No: 41 Paratiroides H. E.	Aparato o Sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Glándulas paratiroides	Estructura señalada: Células principales y oxífilas
--	---	--------------------------------------	--

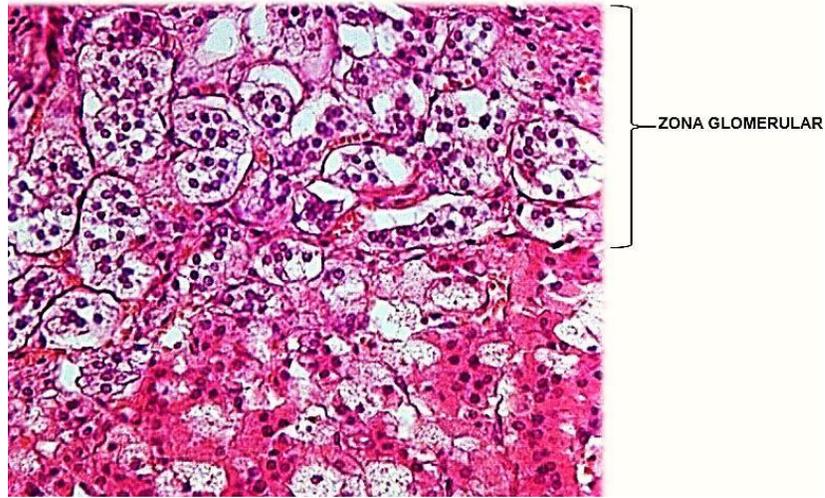


Imagen 25.5. Glándulas Suprarrenales. Corteza.

Laminilla No: 39 Suprarrenal H. E.	Aparato o Sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Glándulas Suprarrenales. Corteza	Estructura señalada: Zona glomerular
---------------------------------------	--	--	---

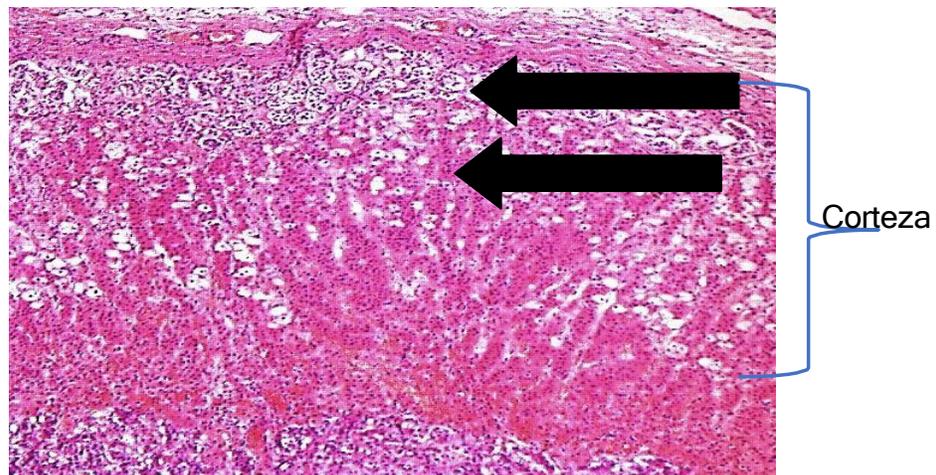


Imagen 25. 6. Glándulas Suprarrenales.

Laminilla No: 39 Suprarrenal H. E.	Aparato o Sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Glándulas Suprarrenales	Estructura señalada: Zona fasciculada, Espongiocitos; Zona reticular, Médula
---------------------------------------	--	------------------------------------	--

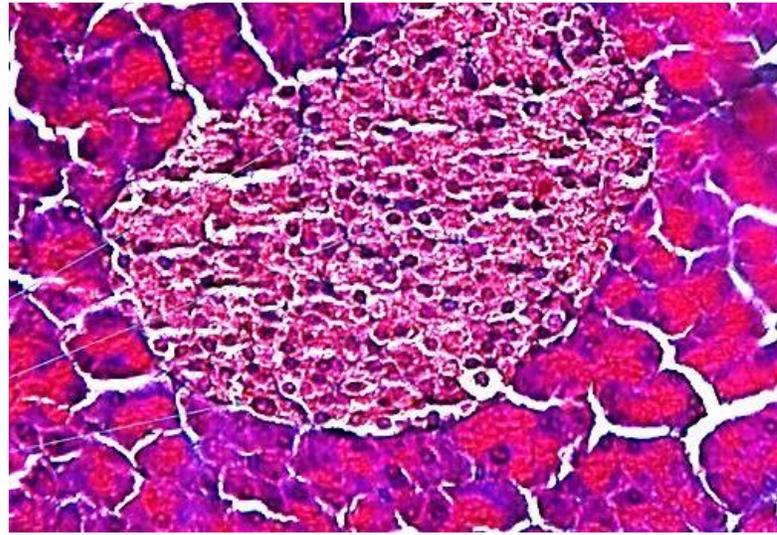


Imagen 25.7. Páncreas Endócrino. Islote de Langerhans.

Laminilla No: 35 Páncreas Z.N.	Aparato o sistema: Glándulas Endócrinas	Órgano: Páncreas Endócrino	Estructura señalada: Islote de Langerhans
-----------------------------------	--	-------------------------------	--

**Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 26. HISTOLOGÍA DE RIÑÓN, URÉTER, VEJIGA, URETRA

### Objetivo.

Identificará las características histológicas de riñón, uréter, vejiga y uretra.

### Fundamento teórico.

El riñón es de color rojizo y tiene una forma de habichuela, entre sus funciones está la de regular el volumen del líquido extracelular y la cantidad total de agua corporal, también secreta las hormonas eritropoyetina y renina. Se localiza en el retroperitoneo en la pared abdominal posterior, histológicamente está cubierto por tejido conectivo al cual se le llama capsula de Gerota, sobre el borde medial localizamos al hilio renal. Tiene una corteza donde se localizan las bases de las pirámides renales y las columnas de Bertin, los ápices o papilas de las pirámides renales desembocan a los cálices menores formando la porción de la medula renal. Su unidad anatomofuncional es la nefrona que está formada por el corpúsculo renal, el túbulo contorneado proximal, el asa de Henle y el túbulo contorneado distal.

El corpúsculo renal es un conjunto de capilares en forma de ovillo. Entre los capilares se encuentran células mesangiales intra y extraglomerulares, el corpúsculo renal está cubierto por la capa visceral (podocitos) de la capsula de Bowman. La capsula de Bowman consta de una capa visceral un espacio urinario y una capa parietal (epitelio plano simple) donde en un extremo llamado polo urinario se continua con el conducto llamado túbulo contorneado proximal (epitelio cubico simple con microvellosidades) el cual se continua con la asa de Henle (epitelio plano simple en su segmento delgado) y el túbulo contorneado distal (TCD) que tiene un segmento llamado macula densa que está en íntima relación con las células mesangiales extraglomerulares formando parte del aparato yuxtaglomerular. El TCD desemboca en los túbulos colectores que forman la papila de las pirámides renales y la zona donde se encuentran los orificios que comunican a los túbulos colectores con el cáliz menor se le llama área cribosa. Los cálices menores (revestido por epitelio de transición también llamado urotelio) desembocan a los cálices mayores (revestido de urotelio) y después a la pelvis renal revestida por un epitelio de transición.

El uréter forma parte de las vías urinarias excretoras es un conducto que va desde la pelvis renal a la vejiga, cuando está vacío es aplanado anteroposteriormente y tiene cuatro porciones: lumbar, iliaca, pélvica y vesical. Sus características histológicas son: Mucosa es una capa interna que consta de un epitelio de transición (urotelio) y lamina propia; túnica muscular donde se encuentran una capa longitudinal interna y otra circular externa.



La vejiga es un reservorio en el cual la orina que llega por los ureteros se acumula en el intervalo de las micciones, en el hombre se sitúa superiormente al suelo de la pelvis, por arriba de la próstata y anterosuperiormente al recto y a las vesículas seminales; en la mujer superior al suelo pélvico y anterior al útero y a la vagina.

Entre sus características histológicas están sus tres tunicas: túnica mucosa tiene urotelio, y lamina propia, en su túnica muscular tiene una capa muscular con dirección longitudinal interna, capa muscular circular media y por último una capa longitudinal externa; la túnica más externa es de adventicia o serosa.

La uretra es diferente en el hombre y en la mujer. La uretra femenina mide de 4-5 cm. de largo y esta revestida desde un epitelio de transición en la porción más cercana a la vejiga, de un epitelio cilíndrico pseudoestratificado o estratificado en su porción media y en la porción más cercana al meato urinario un epitelio plano estratificado, a menudo se encuentran las glándulas de Littré, en su túnica media tiene dos capas musculares una longitudinal interna y circular externa.

La uretra masculina mide de 15 a 20 cm aprox. Se divide en tres porciones: uretra prostática esta porción va desde la vejiga atraviesa la próstata y desembocan en ella los conductos eyaculadores, esta revestida con un epitelio de transición, la uretra membranosa inicia desde la próstata hasta el cuerpo esponjoso del pene y esta porción de la uretra tiene un epitelio cilíndrico estratificado; y la uretra peneana o esponjosa está rodeada por el cuerpo esponjoso y el epitelio de esta porción de la uretra masculina es de un epitelio cilíndrico estratificado a epitelio plano estratificado desde la fosa navicular, también se encuentran las glándulas de Littré.

### **Materiales.**

#### Laminillas:

- Uréter 66.
- Riñón 46.
- Próstata 12.
- Vejiga 48.

### **Equipo:**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

Identificar las capas histológicas del riñón corteza, medula.

Reconocer las características histológicas del corpúsculo renal, túbulo contorneado proximal y distal, asa de Henle.

Identificar y reconocer sus características histológicas de las túnicas del uréter, vejiga y uretra.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

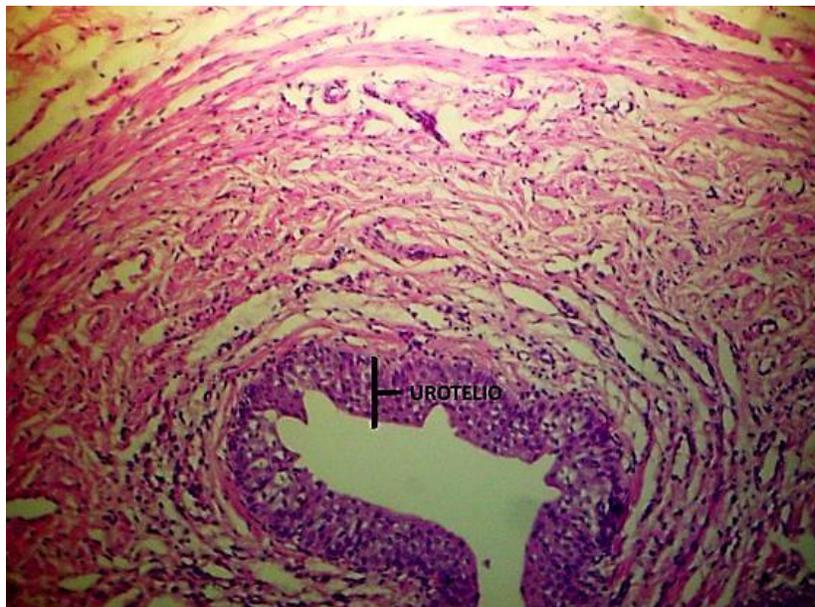


Imagen 26.1. Uréter.

Laminilla No: Uréter 66	Aparato o Sistema: Urinario	Órgano: Uréter	Estructura señalada: Capa mucosa urotelio
----------------------------	--------------------------------	-------------------	--

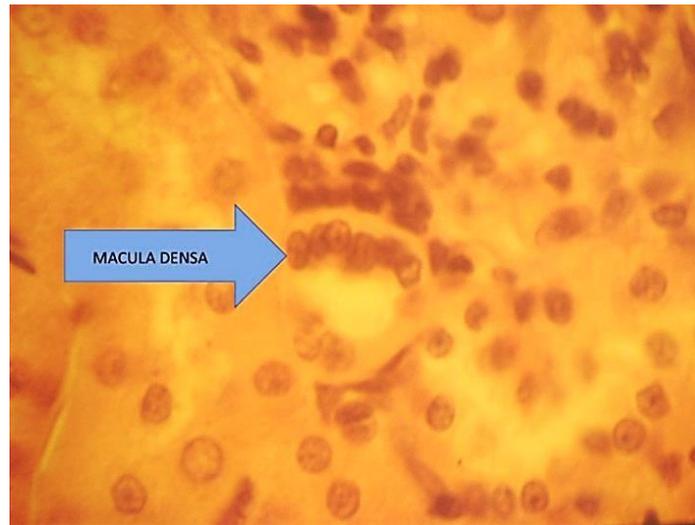


Imagen 26.2. Riñón.

Laminilla No: Riñón 46	Aparato o Sistema: urinario	Órgano: Riñón	Estructura señalada: Macula densa
---------------------------	--------------------------------	------------------	--------------------------------------

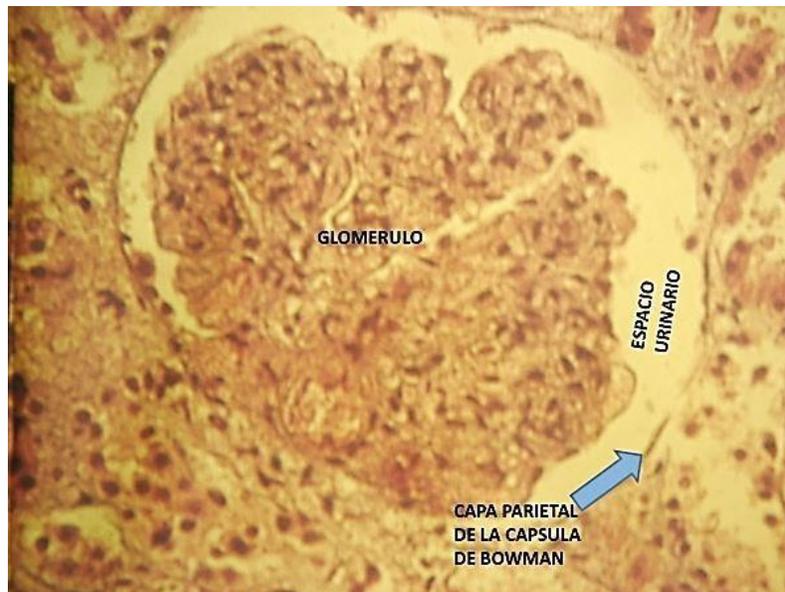


Imagen 26.4. Riñón.

Laminilla No: Riñón 46	Aparato o Sistema: Urinario	Órgano: Riñón	Estructura señalada: Glomérulo y capsula de Bowman
---------------------------	--------------------------------	------------------	---

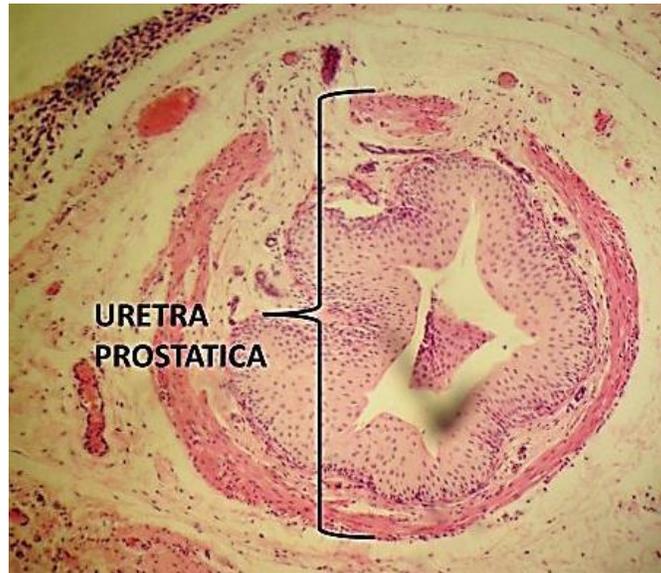


Imagen 26.3. Próstata.

Laminilla No: Próstata 12	Aparato o Sistema: Urinario	Órgano: Próstata	Estructura señalada: Uretra prostática
------------------------------	--------------------------------	---------------------	---

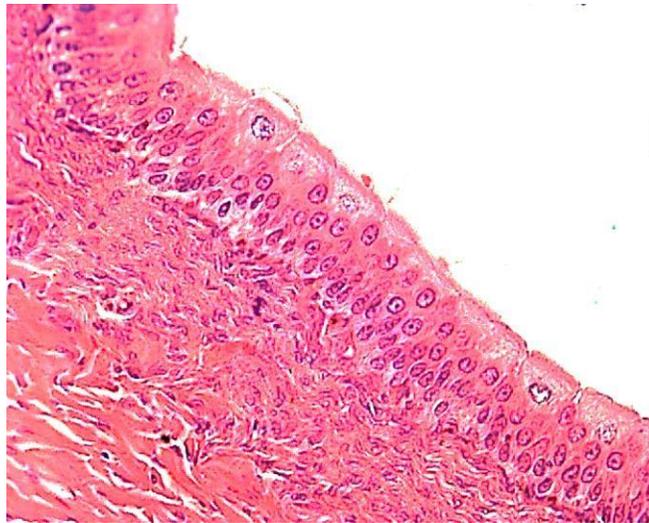


Imagen 26.3. Vejiga.

Laminilla No: Vejiga 48	Aparato o Sistema: Urinario	Órgano: Vejiga	Estructura señalada: Mucosa
----------------------------	--------------------------------	-------------------	--------------------------------



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).

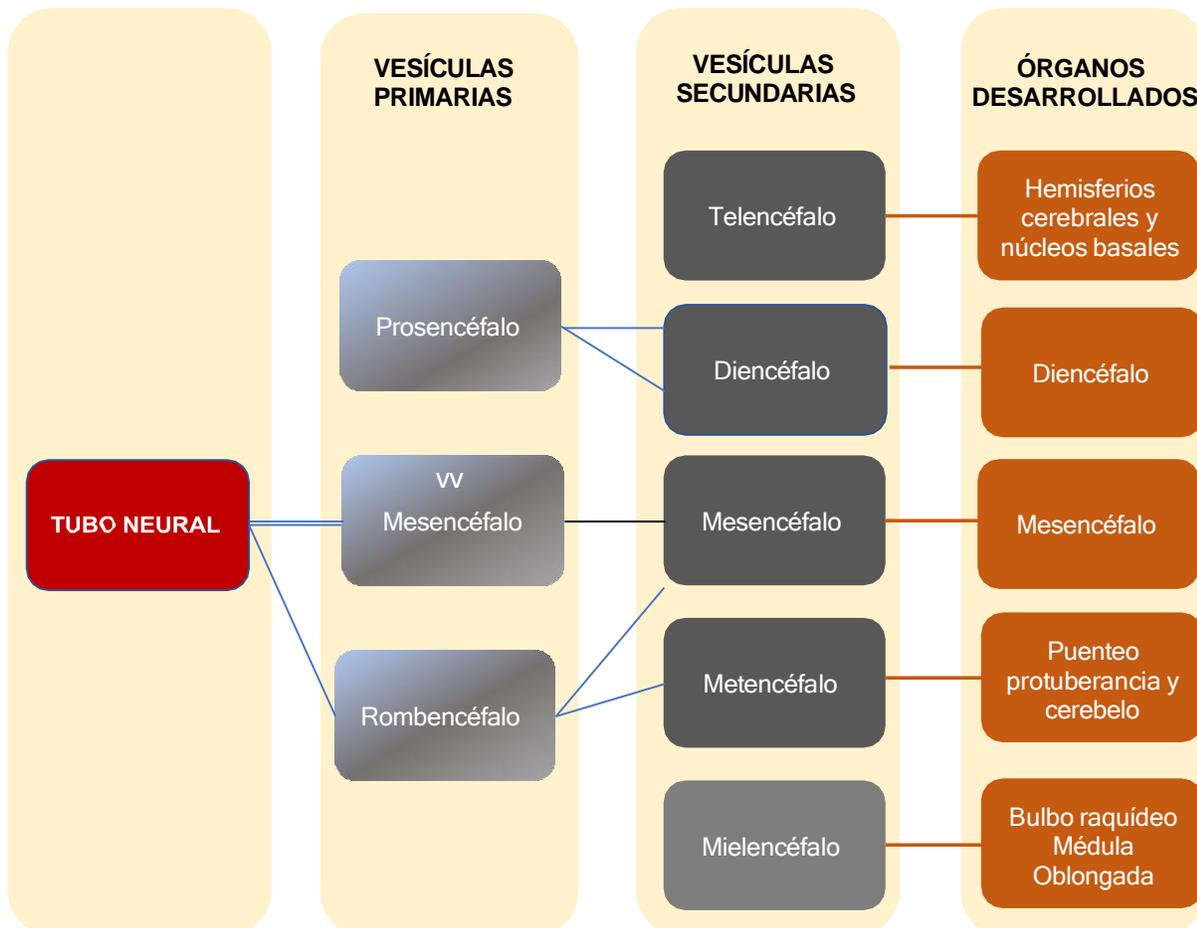
## Práctica 27. HISTOLOGIA DE CORTEZA CEREBRAL Y CEREBELOSA

### Objetivo

Identificar las capas histológicas de la corteza cerebral y de la corteza cerebelosa.

### Fundamento teórico.

El sistema nervioso está dividido en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico, su origen es de la placa neural que forma al tubo neural y las crestas neurales, del tubo neural se forman las vesículas primarias (prosencefalo, mesencefalo, rombencefalo), de estas vesículas se desarrollan las vesículas secundarias (telencefalo, diencefalo, mesencefalo, metencefalo y mielencefalo) y formar el sistema nervioso central.





El encéfalo tiene una forma ovoide, su diámetro anteroposterior mide 16 cm., su diámetro transversal 14 cm., y su diámetro vertical es de 12 cm. Aproximadamente. Y está dividido en dos hemisferios cerebrales por la fisura longitudinal del cerebro, están unidos entre sí por las comisuras interhemisféricas, el cuerpo calloso y el fórnix; se une al diencefalo a través del cuerpo estriado. Cada hemisferio está dividido en lóbulos (frontal, parietal, occipital, temporal y de la insula), los surcos principales son más profundos (Surco central o de Rolando, surco lateral o de Silvio y la Línea parieto-occipital) y presenta circunvoluciones o giros.

El sistema nervioso central está protegido por las meninges y entre ellas se encuentran los espacios:

## MENINGES

Espacio EPIDURAL

**DURAMADRE**

Espacio SUBDURAL

**ARACNOIDES**

Espacio SUBARACNOIDEO

**PIAMADRE**



En el encéfalo se conforma de sustancia gris en la superficie externa (con 6 capas histológicas: capa molecular, capa granulas externa, capa de células piramidales, capa granulosa interna, capa piramidal y la capa multiforme o polimórfica) y la sustancia blanca en la parte interna donde encontramos los axones de los cuerpos neuronales de la sustancia gris.

La corteza cerebelosa comprende lóbulo derecho e izquierdo y el vermis central presenta cisuras transversales, en un corte sagital se observa a lo que se le llama “árbol de la vida”.

Histológicamente se localizan tres capas: capa molecular, capa de células de Purkinje y la capa granulosa.

### **Materiales.**

Laminillas:

- Corteza cerebral 62.
- Corteza cerebelosa 61.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** No aplica.

### **Procedimiento.**

Identificar las capas histológicas de la corteza cerebral y la corteza cerebelosa.

En los cortes de corteza cerebral el alumno identificara las 6 capas histológicas.

En la corteza cerebelosa identificará las 3 capas histológicas

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

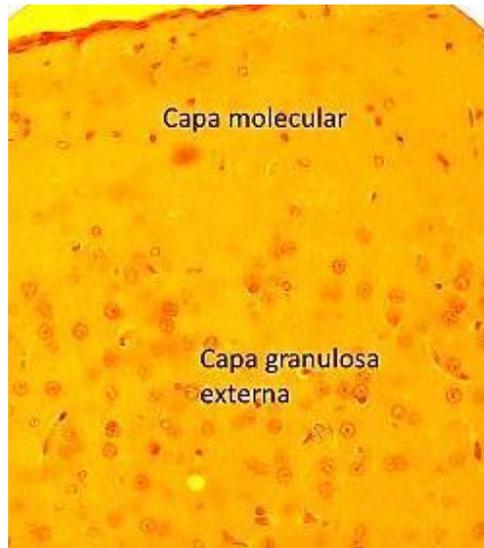


Imagen 27.1. Corteza cerebral.

Laminilla No: Corteza cerebral 62	Aparato o Sistema: Nervioso central	Órgano: Corteza cerebral	Estructura señalada: Capa molecular y capa granulosa externa
--------------------------------------	--	-----------------------------	---



Imagen 27.2. Corteza cerebral.

Laminilla No: Corteza Cerebral 62	Aparato o Sistema: Nervioso central	Órgano: Corteza cerebral	Estructura señalada: Capa granulosa interna, piramidal interna y polimórfica
--------------------------------------	--	-----------------------------	---



Imagen 27.3. Corteza cerebelosa.

Laminilla No: Corteza Cerebelosa 61	Aparato o Sistema: Nervioso central	Órgano: Corteza cerebelosa	Estructura señalada: Capa molecular Capa de Purkinje Capa granulosa
---	--	-------------------------------	--

### Bibliografía.

- Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
- I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
- Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
- Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
- Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
- Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
- Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## **Práctica 28. HISTOLOGÍA DE MEDULA ESPINAL, GANGLIO Y NERVIOS**

### **Objetivos.**

Identificar los tejidos neuronales y las células de glía que forman parte de la médula espinal, los ganglios nerviosos y los nervios.

Identificar las células que constituyen el tejido de sostén de las neuronas.

### **Fundamento teórico.**

Derivada del tubo neural, la medula espinal es la continuación en dirección caudal de las vesículas secundarias, en un corte transversal del tubo neural se puede observar el conducto central estrechado y rodeado de las placas del suelo y del techo y por las placas basales (ventrales), alares (dorsales) y las zonas intermedias (laterales), estas tres últimas regiones crecen y dan origen a un número importante de neuronas que forman la sustancia gris de la médula espinal, esta sustancia se encuentran rodeada de conjuntos de axones protegidos por células de glía (oligodendrocitos) que forman la mielina y dan las características particulares a la denominada sustancia blanca que rodea completamente a la sustancia gris y está organizada en columnas llamadas cordones anteriores, posteriores y laterales.

La médula espinal se constituye finalmente como una estructura que en el adulto alcanza una longitud de 43 a 45 cm, localizada al interior del canal raquídeo, se limita superiormente con la médula oblongada teniendo como referencia la decusación piramidal y la emergencia del primer nervio cervical, el límite inferior de esta estructura del sistema nervioso central se ubica a nivel de la segunda vértebra lumbar.

La medula espinal está formada por 31 segmentos distribuidos en 4 regiones: cervical (8 segmentos), torácica o dorsal (12 segmentos), lumbar (5 segmentos) y sacra (5 segmentos) y coxígeo (1 segmento), cada una de las regiones presenta una configuración histológica particular.

Básicamente en un corte transversal de la medula espinal se observa la sustancia gris ubicada centralmente, su distribución recuerda las “alas de una mariposa” o una letra H, cada mitad derecha e izquierda cuenta con un asta dorsal o posterior de forma delgada, un asta anterior o ventral gruesa y una lateral en forma de pico, estas son en sí conjuntos de somas neuronales (núcleos) que pueden tener funciones motoras o sensitivas. En la sustancia gris se pueden ver abundantes cuerpos celulares que pertenecen a las neuronas y abundantes núcleos pequeños pertenecientes a diversas células de glía. Las astas laterales izquierda y derecha se encuentran unidas por la comisura gris que contiene al conducto central que se encuentra revestido por un epitelio simple cúbico de células endoteliales.



### *Sistema nervioso periférico.*

Un ganglio nervioso es un conjunto de neuronas en el sistema nervioso periférico, se derivan de las crestas neurales. En los cortes histológicos se observan neuronas que son células redondas pseudomonopolares con citoplasma acidófilo y un núcleo central visible con su nucléolo y recubriendo los somas neuronales se encuentran las células satélites que tienen función regular el medio iónico extracelular, también hay células de Schwann que proveen de mielina a algunos de los axones.

El nervio es el conjunto de axones en el sistema nervioso periférico, en su mayoría están rodeado por la membrana de la célula de Schwann y la mielina que esta produce, pero también está protegido por tejido conectivo llamado endoneuro, al formar paquetes de axones rodeados de tejido conectivo se le llama perineuro y por la parte externa todo el nervio está rodeado de fibras de tejido conectivo llamado epineuro.

### **Materiales.**

Laminillas:

- 94 Ganglio nervioso y nervio.
- 24 Lengua H.E.
- 57 Médula espinal.

### **Equipo:**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.
- Modelos.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

Identificar los siguientes componentes de la medula espinal, ganglio y nervio.

Astas anteriores y posteriores de la medula espinal.

Conducto del epéndimo, sustancia gris y sustancia blanca.

Cuerpos neuronales y células satélites del ganglio nervioso.

Axones, células de Schwann en nervio

Endoneuro, perineuro y epineuro, del nervio.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

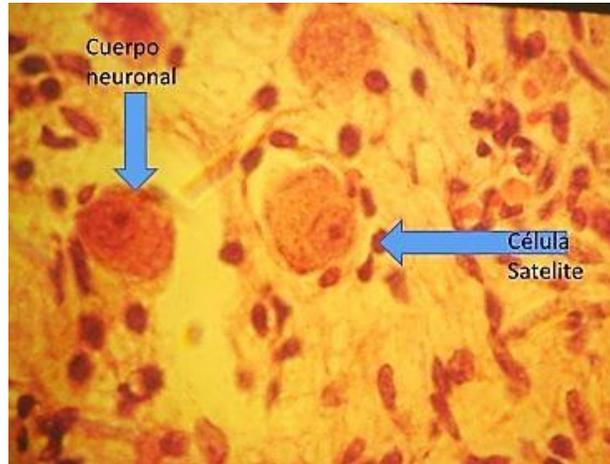


Imagen 28.1. Ganglio nervioso.

Laminilla No: 94 Ganglio nervioso	Aparato o Sistema: Nervioso	Órgano: Ganglio nervioso	Estructura señalada: Cuerpo neuronal y células satélite
--------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--

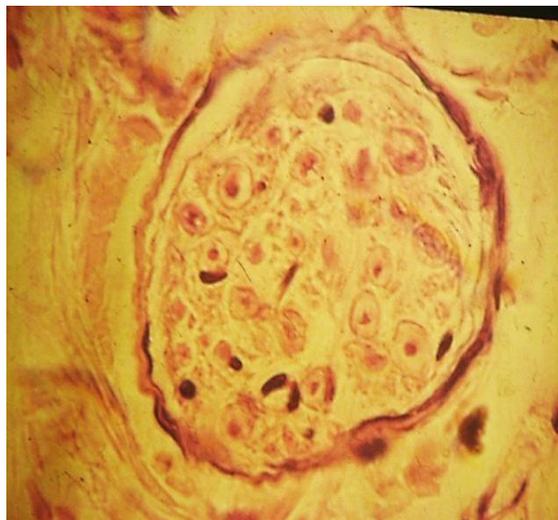


Imagen 28.2. Lengua.

Laminilla No: 24 Lengua H.E.	Aparato o Sistema: Nervioso	Órgano: Nervio	Estructura señalada: Perineuro
---------------------------------	--------------------------------	-------------------	-----------------------------------

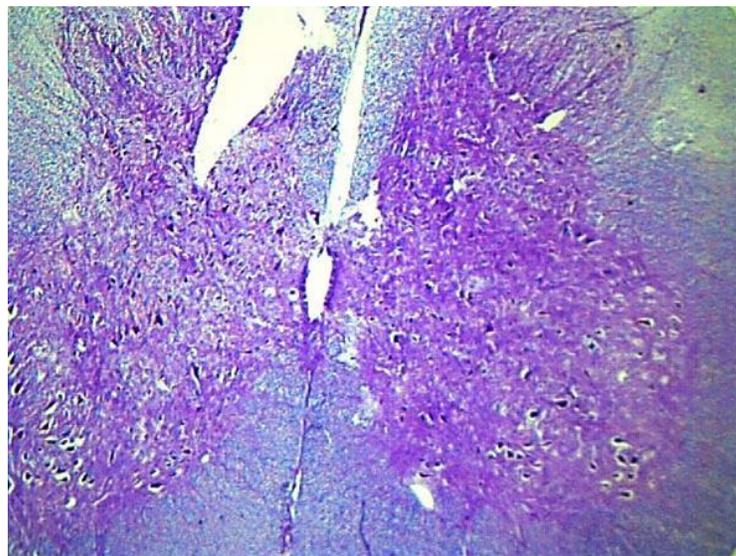


Imagen 28.3. Médula espinal.

Laminilla No: 57 Médula espinal	Aparato o Sistema: Nervioso	Órgano: Médula	Estructura señalada: Astas anteriores y posteriores.
------------------------------------	--------------------------------	-------------------	---

### Bibliografía.

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*. (5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 29. HISTOLOGÍA DE PIEL, SUS ANEXOS Y RECEPTORES

### Objetivo.

Identificar los componentes histológicos y las diferentes capas que constituyen el tejido tegumentario, sus anexos y receptores.

### Fundamento teórico.

El tejido tegumentario se origina en el ectodermo, está formado por dos capas: la superficial que es la epidermis y la capa más profunda es la dermis que se deriva del mesodermo.

En la epidermis se pueden observar 6 estratos:

- a) Germinativo o basal, es el más profundo, sus células son cilíndricas y están en contacto con la lámina basal del epitelio.
- b) Espinoso, tiene más de 5 hileras de células poliédricas, las uniones intercelulares le dan la apariencia de tener espinas.
- c) Granuloso, se encuentra hacia la superficie, son células planas y contienen gránulos de queratohialina.
- d) Lucido, se localiza en la piel gruesa, es la capa que contiene células muertas.
- e) Corneo, tiene la proteína llamada queratina.
- f) Disyunto, es la capa más externa y es la que se exfolia.

Las células que encontramos en la epidermis son:

- Queratinocitos
- Melanocitos
- Células de Langerhans
- Células de Merkel

La dermis es la capa que se encuentra en la parte interna después de la lámina basal de la epidermis, se clasifica en: dermis papilar y la dermis reticular.

En las papilas dérmicas es donde se observan los corpúsculos de Meissner que son de la sensibilidad del tacto fino.

La capa reticular formada de tejido conectivo denso con fibras de colágena irregulares donde se pueden localizar vasos sanguíneos, nervios, las glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas y en la mayor parte de la piel folículos pilosos, con excepción de las palmas de las manos y plantas de los pies, los labios y en la piel periorificial de los aparatos urinario y genital.



La hipodermis no es parte de la piel pero está en relación con la dermis, es tejido adiposo y es donde se localizan los corpúsculos de Vater Paccini que son receptores de presión.

#### *La Uña.*

La uña es una placa de queratina dura que se encuentran en los dedos de las manos y de los pies con mayor propiedad se les denomina placa ungueal se encuentra sobre epidermis (estrato basal y estrato espinoso) llamada lecho ungueal, el surco ungueal se encuentra en forma de U, y se localiza al margen de la placa ungueal; en el pliegue cutáneo que cubre la raíz ungueal (zona germinativa o matriz) localizada en la zona superior y más proximal de la placa ungueal se le denomina eponiquio. La capa epidérmica localizada en la parte inferior y más distal de la placa ungueal recibe el nombre de hiponiquio.

#### *Folículo piloso.*

Del folículo piloso su producto son los pelos, estos son filamentos queratinizados que se distribuyen por toda la piel, excepto en las palmas de las manos y las plantas de los pies, cada folículo piloso tiene un músculo llamado erector del pelo. El folículo piloso se divide en tres segmentos: Infundíbulo (desde la superficie de la piel, a la zona donde desemboca la glándula sebácea, formando así el conducto pilosebáceo), istmo (desde la unión del conducto de la glándula sebácea hasta donde se inserta el músculo erector del pelo), segmento inferior (en esta zona se localiza el bulbo que contiene una invaginación formado de tejido conectivo muy vascularizado que recibe el nombre de papila dérmica).

El pelo consta de tres capas histológicas: médula (forma el eje central y consta de 2 o 3 capas de células cubicas), corteza (constituye la masa principal del pelo formada por células planas largas), y cutícula (es superficial formada por células claras). En la zona externa de la cutícula está rodeada de la vaina radicular interna (tiene tres capas: cutícula, capa de Huxley, capa de Henle) y la vaina radicular externa (invaginación de la epidermis).

#### *Receptores.*

- Células de Merkel: Son mecanoreceptores, registran movimientos entre los queratinocitos, responden a estímulos vibratorios.
- Corpúsculo de Vater Pacini, distribuido en el tejido subcutáneo, son esféricos u ovoides, responden a la presión y a la vibración, en las articulaciones registran movimiento y posición.
- Corpúsculo de Meissner: se localizan en las papilas dérmicas, tiene una forma cilíndrica y son sensibles al tacto.
- Corpúsculo de Krause, se localizan en las uniones mucocutáneas y en la dermis, son receptores al frío.
- Corpúsculo de Ruffini, se localizan en la dermis, son receptores al calor.



### *Glándula Sebácea.*

Es una glándula de secreción exocrina, la cual tiene forma de saco con un conducto excretor que desemboca al infundíbulo del folículo piloso formando la unidad pilosebácea. Las podemos encontrar en toda la extensión de la piel con excepción de las palmas de las manos y la planta y dorso de los pies. Como su secreción es holocrina las células de la porción secretora acumulan lípidos hasta que muere para formar el producto de secreción o sebo (es una mezcla de lípidos como: ésteres, triacilglicérols, etc.).

### *Glándula Sudorípara.*

Las glándulas sudoríparas son tubulares simple en forma de ovillo, se clasifican en: apocrinas (se localizan en las axilas, región anogenital, conducto auditivo externo, areolas mamarias, en los párpados superiores del ojo). y ecrinas (se encuentran en la mayor parte de la piel con las excepciones: prolabio, clítoris, labios menores, el glande del pene y la cara interna del prepucio). En la porción secretora de esta glándula se localizan tres tipos de células: células mioepiteliales, células claras (forman el sudor merocrino donde las células no pierden gran parte del citoplasma y de la membrana celular) y células oscuras (tiene una secreción mucinosa). El producto de la secreción de esta glándula es el sudor (está compuesto por iones sodio y potasio equivalente al del plasma). Entre sus funciones es regular la temperatura.

### **Material.**

Laminillas:

- Piel de dedo 85.27
- 86 Piel de Axila VGA.
- Piel de planta 87
- Piel de melanina 87.A
- 85 Piel de Oreja H.E.
- Piel de axila 86.25
- Piel de cuero cabelludo 86.A

Modelos de piel.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.



**Servicios:** Corriente eléctrica.

**Procedimiento.**

En las laminillas y en los modelos que se revisan en esta práctica, bajo la supervisión y apoyo del profesor de mesa, el alumno observará y clasificará cada una de las capas y estratos de la piel, así como sus anexos.

En la piel gruesa.

Epidermis:

- Estrato Corneo.
- Estrato Lucido.
- Estrato Granuloso.
- Estrato Espinoso.
- Estrato Germinativo.

Dermis:

- Papilar.
- Reticular.

En la piel delgada.

Epidermis:

- Estrato Corneo.
- Estrato Granuloso.
- Estrato Espinoso.
- Estrato Germinativo.

Dermis:

- Papilar.
- Reticular.

Receptores

- Corpúsculo Vater Pacini
- Corpúsculo de Meissner

Folículo piloso

Corteza, médula, cutícula, vaina radicular interna, vaina radicular externa y papila dérmica

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

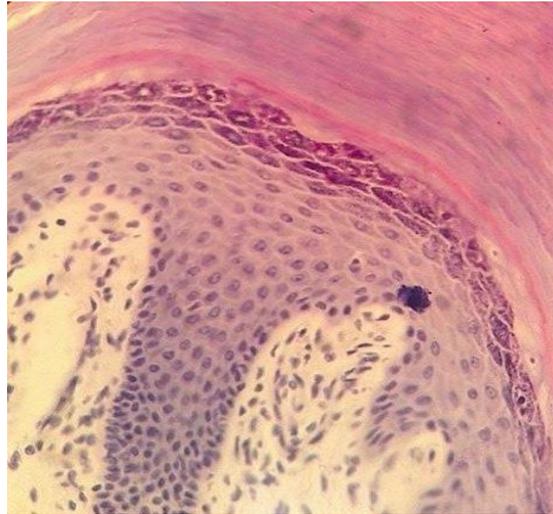


Imagen 29.1. Piel

Laminilla No: Piel de dedo 85.27	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Piel	Estructura señalada: Epidermis y dermis papilar
-------------------------------------	------------------------------------	-----------------	--

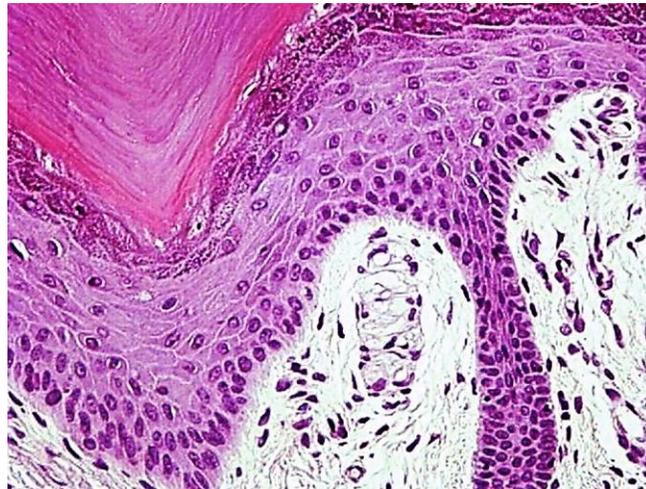


Imagen 29.2. Piel

Laminilla No: Piel de dedo 85.27	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Dermis papilar	Estructura señalada: Corpúsculo de Meissner
-------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	--

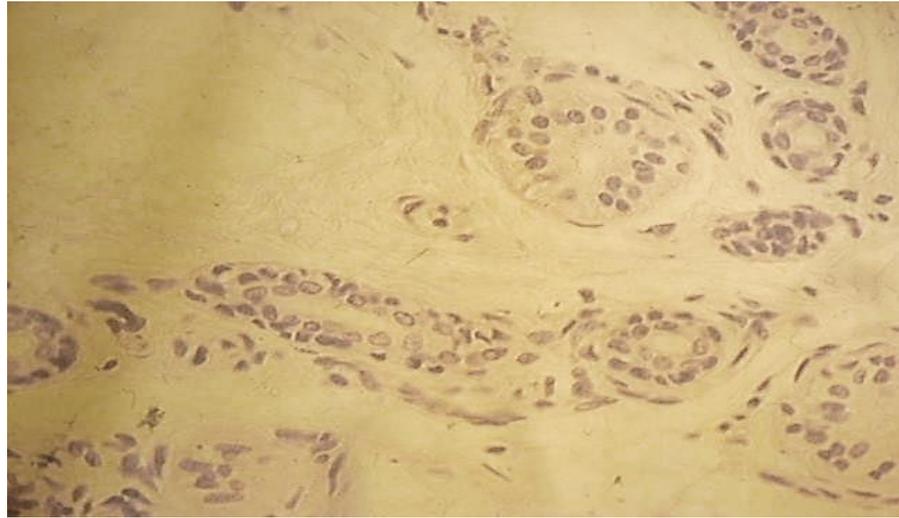


Imagen 29.3. Piel

Laminilla No: Piel de dedo 85.27	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Dermis	Estructura señalada: Glándula sudorípara
-------------------------------------	------------------------------------	-------------------	---

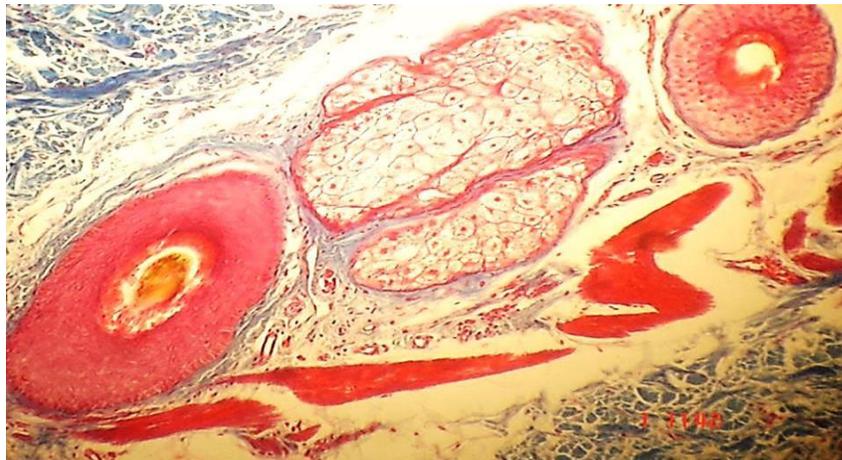


Imagen 29.4. Piel.

Laminilla No: 86 Piel de Axila VGA	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Dermis	Estructura señalada: Folículo piloso, Musculo erector del pelo Y glándula sebácea
---------------------------------------	------------------------------------	-------------------	--



Imagen 29.5. Receptores. Pacini.

Laminilla No: Piel de planta 87	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Tejido subcutáneo	Estructura señalada: Corpúsculo Vater Pacini
------------------------------------	------------------------------------	------------------------------	---



Imagen 29.6. Piel.

Laminilla No: Piel de melanina 87.A	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Epidermis	Estructura señalada: Melanocitos
--	------------------------------------	----------------------	-------------------------------------

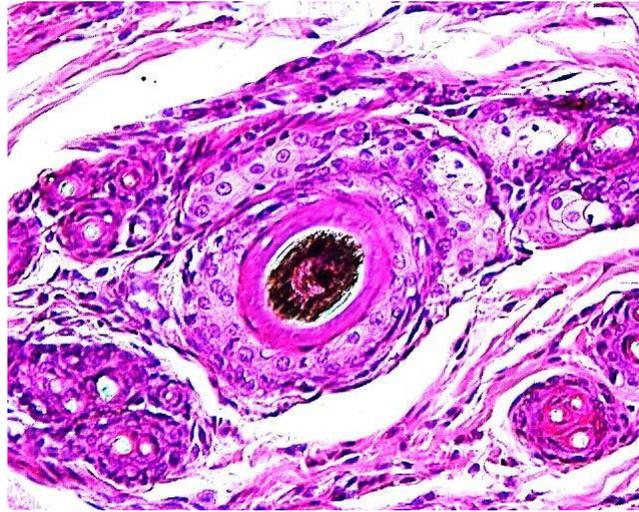


Imagen 29.7. Piel.

Laminilla No: 85 Piel de Oreja H.E.	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Dermis	Estructura señalada: Folículo piloso
--	------------------------------------	-------------------	---

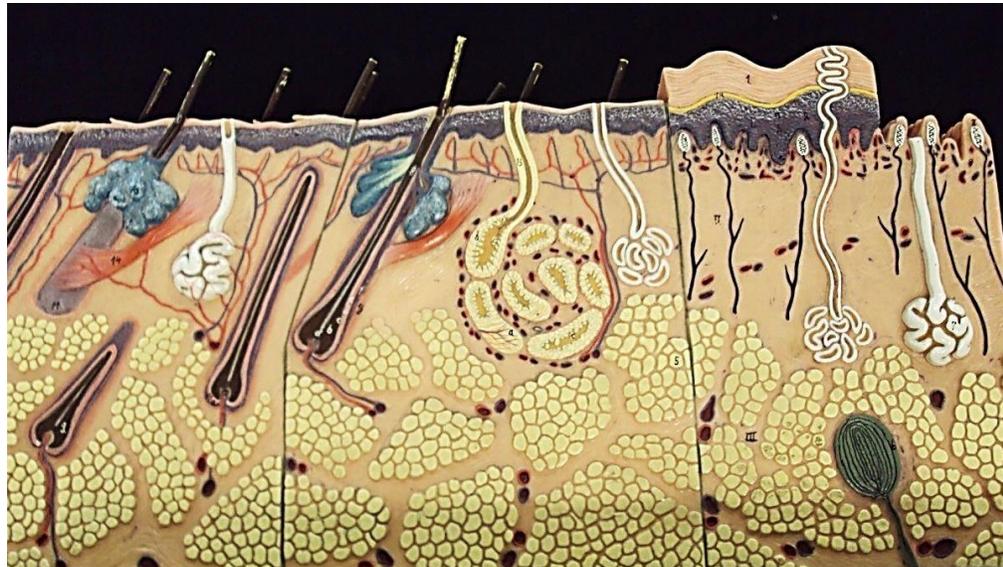


Imagen 29.8. Modelo de piel.

Modelo: Piel	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: piel	Estructura señalada: Piel gruesa, delgada, epidermis, dermis, pelo, glándula sebácea y sudorípara.
-----------------	------------------------------------	-----------------	--

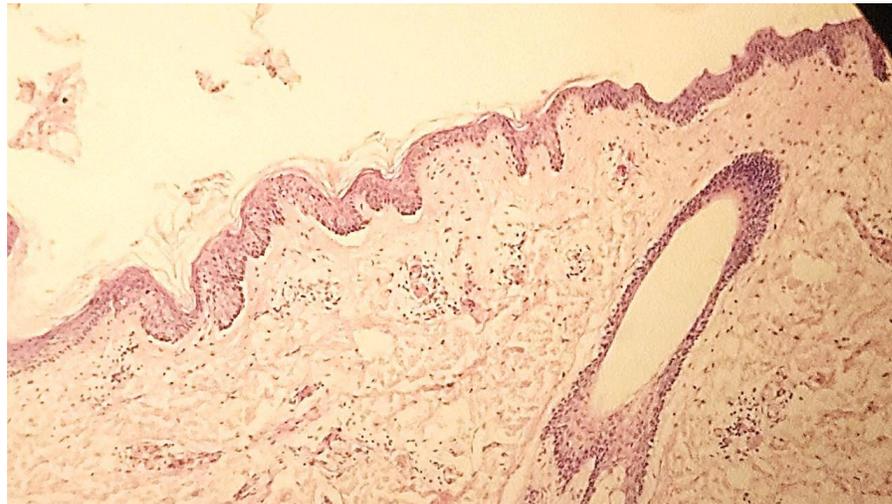


Imagen 29.9. Piel.

Laminilla No: Piel de axila 86.25	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Epidermis	Estructura señalada: Folículo piloso
--------------------------------------	------------------------------------	----------------------	---

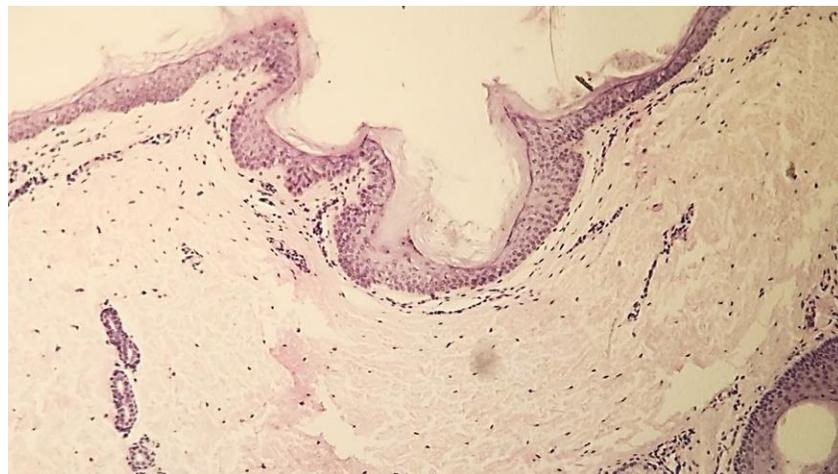


Imagen 29.10. Piel.

Laminilla No: Piel de cuero cabelludo 86.A	Aparato o Sistema: Tegumentario	Órgano: Dermis	Estructura señalada: Glándula sudorípara
--	------------------------------------	-------------------	---



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 30. HISTOLOGIA DEL SISTEMA VISUAL

### Objetivo.

Identificar los componentes histológicos de las diferentes capas que constituyen el sistema visual.

### Fundamento teórico.

El ojo está constituido por tres capas:

- 1) Túnica fibrosa. Es externa y también es llamada esclerótica (rodea 5/6 partes del globo ocular, se compone de colágeno, es opaca, se continua con la duramadre, y tiene tres capas histológicas: epiescleral, sustancia propia y lámina de Fusca de la esclerótica). En la parte anterior se continua con la córnea (membrana transparente, avascular, es ligeramente elíptica, es más delgada en la parte central que en la periferia) histológicamente tiene un epitelio anterior de la córnea, una lámina limitante anterior o de Bowman, una sustancia propia de la córnea o estroma, una lámina limitante posterior o también llamada de Decement y por último un epitelio posterior.
- 2) Túnica vascular. Es medial a la fibrosa, está formada por la coroides (sus capas histológicas son: epicoroides o supracoroides, sustancia propia, lámina coriocapilar, membrana de Bruch). El cuerpo ciliar que es donde se encuentra el musculo ciliar, los pliegues que forman los procesos ciliares donde se inserta el ligamento suspensorio del cristalino; y el iris (se localiza justo por delante del cristalino, forma el límite de la cámara anterior y posterior, tiene una función de diafragma y es el que da el diámetro de la pupila).
- 3) Túnica nerviosa. Es la capa más interna y la constituyen 10 capas: epitelio pigmentario, capa de fotorreceptores, capa limitante externa, capa nuclear externa, capa plexiforme externa, capa nuclear interna, capa plexiforme interna, capa ganglionar, capa de fibras nerviosas y capa limitante interna.

### Materiales.

Laminilla:

- Ojo 90.
- Ojo 91.

### Equipo:

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

.Servicios: Corriente eléctrica.



**Procedimiento.**

El alumno identificará los componentes de las capas histológicas de ojo. La Túnica externa para revisar la esclerótica y las capas histológicas de la córnea. Identificará donde se encuentra el cuerpo ciliar, los procesos ciliares, el iris y la coroides en la túnica media, además de las 10 capas de la retina.

**Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

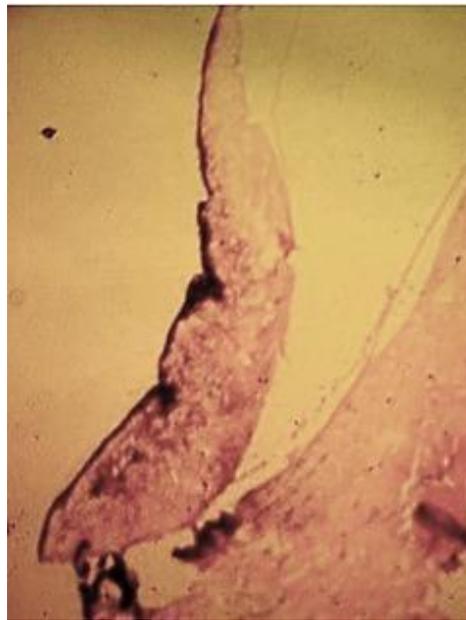


Imagen 30.1. Iris.

Laminilla No: Ojo 90	Aparato o Sistema: Visual	Órgano: Ojo	Estructura señalada: Iris
-------------------------	------------------------------	----------------	------------------------------

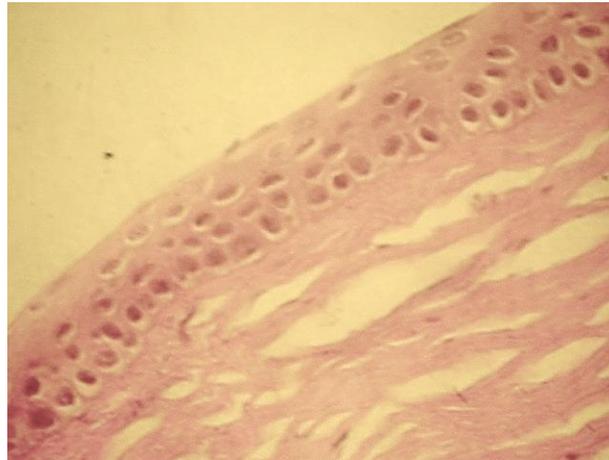


Imagen 30.2. Cornea.

Laminilla No: Ojo 90	Aparato o Sistema: Visual	Órgano: Ojo	Estructura señalada: Cornea
-------------------------	------------------------------	----------------	--------------------------------

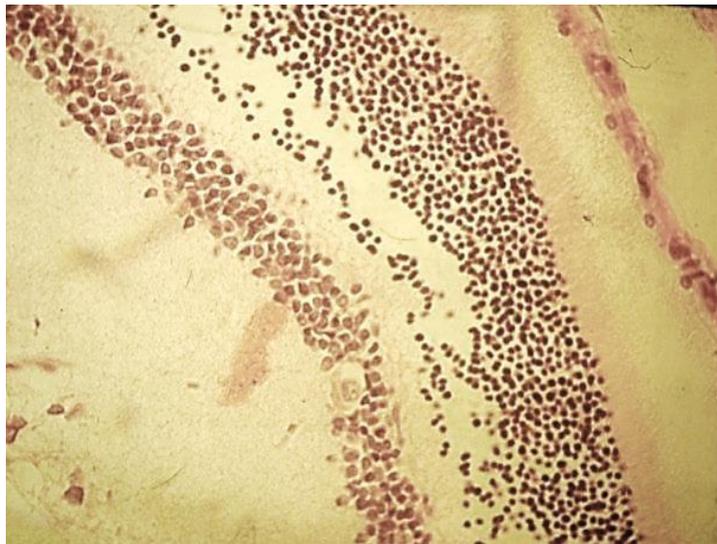


Imagen 30.3. Retina.

Laminilla No: Ojo 91	Aparato o Sistema: Visual	Órgano: Ojo	Estructura señalada: Retina
-------------------------	------------------------------	----------------	--------------------------------



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).



## Práctica 31. HISTOLOGÍA DE SISTEMA AUDITIVO

### Objetivos.

Identificar las características histológicas del Oído Externo.

Identificar las características histológicas del Oído Medio.

Identificar las características histológicas del Oído Interno.

Ubicar las capas histológicas de cada una de las estructuras y correlacionarlas con sus funciones.

### Fundamento teórico.

En los mamíferos, los órganos del equilibrio y del oído conforman un órgano conjunto, el vestibulococlear, cuyo asiento anatómico es el oído interno. En los vertebrados superiores, sobre todo los mamíferos, también se desarrolla un oído medio y un oído externo que transfieren las ondas sonoras hacia los receptores del oído interno.

- El oído externo se compone por:
  - *Pabellón auricular (oreja):* es la parte del oído externo que recibe y amplifica el sonido. Su estructura de sostén interna está constituida por cartílago elástico el cual está cubierto por piel fina con folículos pilosos, glándulas sudoríparas y glándulas sebáceas.
  - *Conducto auditivo externo:* es la estructura que lleva el sonido hacia la membrana timpánica. El tercio externo del conducto presenta una continuación del cartílago elástico del pabellón, así como piel con folículos pilosos, glándulas sebáceas y glándulas ceruminosas. Los dos tercios internos están contenidos dentro del hueso temporal y revestidos por piel más fina con menor cantidad de pelos y glándulas.
- Membrana timpánica: separa el conducto auditivo externo del oído medio. Desde afuera hacia adentro las capas de la membrana son la piel del conducto auditivo externo, un centro de fibras colágenas de disposición radial y circular, por último, la membrana mucosa del oído medio.



- Oído medio, también llamada caja timpánica, se encuentra lleno de aire, tiene la función de convertir las ondas sonoras que llegan del conducto auditivo externo en vibraciones mecánicas que se transmiten al oído interno a través de las ventanas oval (vestibular) y redonda (coclear); está compuesto por:
  - *Huesecillos del oído, así como los músculos que los mueven*: forman una cadena de palancas que atraviesa la cavidad del oído medio y conecta la membrana timpánica con la ventana oval. Estos huesecillos reciben sus nombres de acuerdo con su forma aproximada; martillo (adherido a la membrana timpánica), estribo (cuya base encaja en la ventana oval) y yunque (vincula el martillo con el estribo). Dos músculos se insertan en los huesecillos y afectan su movimiento; el músculo del martillo (tensor del tímpano) está situado en un conducto óseo por arriba de la trompa de Eustaquio y su tendón se inserta en el martillo, su contracción aumenta la tensión de la membrana timpánica. El músculo del estribo (estapedio) surge de una eminencia ósea en la pared posterior del oído medio; su tendón se inserta en el estribo y su contracción amortigua el movimiento del estribo a la altura de la ventana oval.
  - *Trompa auditiva*: es una estructura que permite la comunicación del oído medio con la rinofaringe; el epitelio de revestimiento de la trompa es cilíndrico pseudoestratificado ciliado y más o menos un quinto de él está compuesto por células caliciformes.
- Oído interno o laberinto se divide en una porción dorsal (órgano vestibular) y una región ventral (órgano coclear): está compuesto por dos compartimientos laberínticos, uno contenido dentro del otro, el laberinto óseo y el laberinto membranoso; la primera es un sistema complejo de cavidades y conductos (conductos semicirculares, vestíbulo y cóclea) intercomunicados que están en la porción petrosa del hueso temporal. El laberinto membranoso está dentro del laberinto óseo y consiste en un sistema complejo de sacos y túbulos pequeños que también forman un espacio continuo limitado por una pared de epitelio y tejido conjuntivo. En el oído interno también se hallan tres espacios llenos de líquido; espacio endolinfático contenido dentro del laberinto membranoso, espacio perilinfático que está entre la pared del laberinto óseo y la pared del laberinto membranoso y el espacio cortilinfático que está dentro del órgano de Corti.
  - *Órgano vestibular o del equilibrio*: percibe la posición y los movimientos del cuerpo en el espacio. Está compuesto por los 3 conductos semicirculares, el sáculo y el utrículo; en el utrículo cada conducto semicircular exhibe una dilatación, la ampolla y en cada ampolla se encuentra una cresta cubierta de epitelio. En el epitelio de las crestas hay células sensoriales que poseen cilios sensoriales (estereocilios)



y un cinocilio (existen células sensoriales tipo I y II), y células de sostén que no poseen cilios y su núcleo es basal. En el centro del tejido conectivo se encuentran numerosas fibras nerviosas mielínicas de la porción vestibular del octavo nervio craneal.

- Órgano coclear o de la audición: las estructuras epiteliales con contenido endolinfático forman el conducto coclear (rampa media); éste se encuentra rodeado por los espacios perilinfáticos (rampa vestibular y rampa timpánica) y tejido óseo. En el piso del conducto coclear se encuentra un órgano sensorial con forma de estría y provisto de células sensoriales, el órgano de Corti. El espacio perilinfático está dividido por arriba en la rampa vestibular y por abajo en la rampa timpánica. El conducto coclear con contenido de endolinfa está tapizado por células epiteliales de diferenciación muy diversa, éstas forman una barrera entre los espacios endolinfático y perilinfático, el techo del conducto coclear está formado por la delgada membrana vestibular (membrana de Reissner); el epitelio de la pared lateral forma la llamada estría vascular, el piso del conducto coclear que sostiene al órgano de Corti tiene una estructura compleja conformada por una cresta ósea llamada lámina espiral ósea (medialmente), la membrana basilar (en el centro) y el ligamento espiral con forma de abanico (lateralmente).
- Células del órgano de Corti.
  - 1) De los pilares interno y externo: limitan al túnel de Corti, son dos células de sostén grandes, sus pies amplios forman el piso y sus cabezas el techo del túnel de Corti, el núcleo es de ubicación basal.
  - 2) Falángicas internas o células sustentaculares de Deiters: son sobre las que se apoyan las células ciliadas internas; las células de sostén que limitan medialmente con las células falángicas internas también reciben el nombre de células limitantes internas.
  - 3) Interdentales: el epitelio pierde altura con rapidez, tienen forma de pera y tapiza el surco espiral interno.
  - 4) Membrana Tectoria: las células interdentes secretan la membrana tectoria que es una masa acelular de colágena de varios tipos y proteínas, ésta cubre el órgano de Corti y entra en contacto con los extremos de los estereocilios de las células ciliadas externas y está fijada a las células limitantes.
  - 5) Ciliadas internas: tienen forma de pera y son los verdaderos receptores del sonido ya que exhiben barras sinápticas con las cuales se asocian numerosas sinapsis aferentes y eferentes.
  - 6) Falángicas externas: tienen un cuerpo columnar y se encuentran lateral al túnel de Corti, sostienen a las células ciliadas externas.



- 7) Ciliadas externas: son elementos intensificadores cocleares que están antepuestos a las células ciliadas internas; son contráctiles y en la superficie apical tienen estereocilios.
- 8) De Hensen, de Claudius y de Böttcher: se encuentran lateralmente a las células falángicas externas, pierden altura con rapidez y se transforman en células cúbicas; éstas forman el piso del surco espiral externo y se continúan en el epitelio de la estría vascular.
  - Membrana basilar: el órgano de Corti está apoyado sobre la membrana basilar la cual está compuesta de lámina basal de las células de sostén del órgano de Corti, una capa de sustancia extracelular amorfa, una capa de estructuras microfibrilares y reciben el nombre de cuerdas auditivas, otra capa de sustancia amorfa, una a tres capas de fibroblastos alargados, una capa de tejido conjuntivo laxo y una capa pseudoepitelial de fibroblastos que forma el límite con la rampa timpánica.
  - Estría vascular: es un engrosamiento epitelial debajo del cual hay una red capilar particularmente densa; el epitelio pseudoestratificado de la estría no participa sólo en la formación de la endolinfa sino también en el metabolismo del órgano de Corti, está compuesta por células marginales, células intermedias y células basales.

### **Materiales.**

#### Laminillas:

- 88 Oído H. E.
- 89 Órgano de Corti H. E.
- 105 Oreja H. E.

Modelo anatómico de oído medio.

### **Equipo.**

- Microscopio(s) óptico(s) por mesa de laboratorio.
- Computadora.
- Cañón.

**Servicios:** Corriente eléctrica.

### **Procedimiento.**

El alumno observará las preparaciones histológicas en el microscopio con la supervisión del profesor, identificando lo siguiente:

- a) *Conducto Auditivo Externo:*
  - Piel delgada.



- Glándulas seruminosas.
  - Cartílago o Hueso.
- b) *Oído Interno:*
- Órgano de Corti.
  - Rampa vestibular.
  - Rampa timpánica.
  - Rampa coclear.
  - Ganglio Espiral.
  - Membrana de Reissner.
  - Membrana Basilar.
  - Estría Vascolar.
- c) *Oído Medio:*
- Martillo.
  - Yunque.
  - Estribo.
- d) *Oído Externo:*
- Pabellón Auricular.
  - Piel delgada.
  - Glándulas Sebáceas.
  - Cartílago Elástico.
  - Folículos Pilosos.

### **Resultados.**

De acuerdo con lo observado durante la realización de la práctica, registre sus resultados.

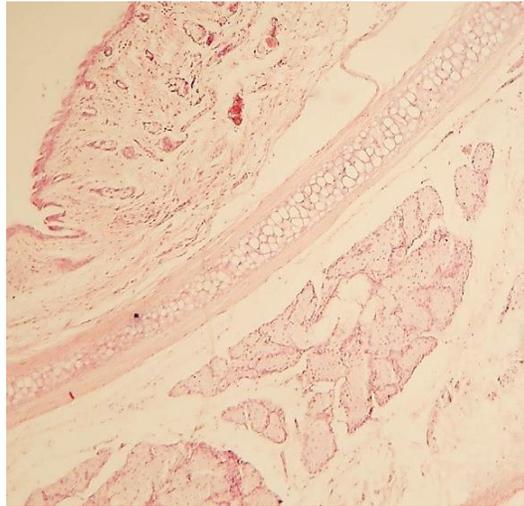


Imagen 31.1. Conducto Auditivo Externo.

Laminilla No: 88 Oído H. E.	Aparato o Sistema: Oído Externo	Órgano: Conducto Auditivo Externo	Estructura señalada: Piel delgada, glándulas ceruminosas, cartílago o hueso
--------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------	--

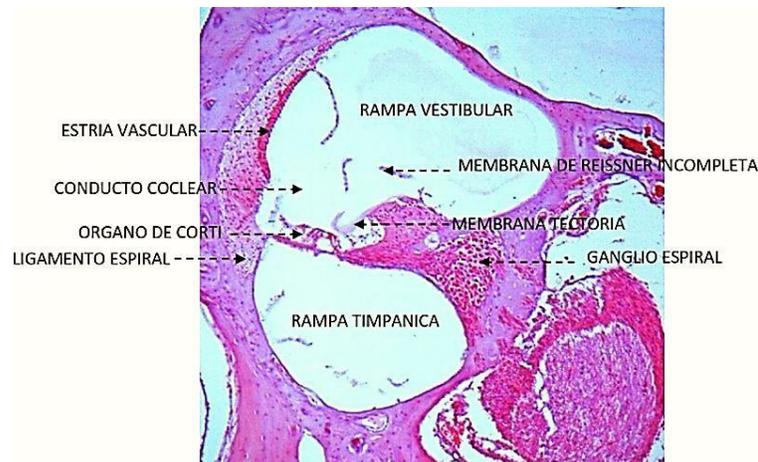


Imagen 31.2. Oído Interno.

Laminilla No: 89 órgano deCorti H.E.	Aparato o Sistema: Sistema Auditivo	Órgano: Órgano de Corti	Estructura señalada: Órgano de Corti, ramba vestibular, ramba timpánica, ramba coclear, ganglio espiral, membrana de Reissner, membrana basilar, estría vascular
---	--	----------------------------	---



Imagen 31.3. Oído Medio.

Modelo anatómico	Aparato o Sistema: Auditivo	Órgano: Oído Medio	Estructura señalada: Martillo, Yunque, Estribo
------------------	--------------------------------	-----------------------	---



Imagen 31.4. Oído Externo.

Laminilla No: 105 oreja H. E.	Aparato o Sistema: Sistema Auditivo	Órgano: Pabellón Auricular	Estructura señalada: Piel delgada, glándulas sebáceas, cartílago elástico, folículos pilosos
----------------------------------	--	-------------------------------	---



### **Bibliografía.**

1. Gartner, L. P., Nava, A. S., Isabel, G. P. M., Ángel, H. E. M., & Roig, G. F. (2018). *Histología: Atlas en color y texto*. (7a. Ed.). Wolters Kluwer.
2. I., F. van der G. T. (2017). *Histología y Biología Celular*. (3a. Ed.) McGraw Hill.
3. Junqueira, L. C., Carneiro, J., & Isabel, G. P. M. (2022). Junqueira & Carneiro, *Histología Básica: Texto y atlas*. (13a. Ed.) Panamericana.
4. Lowe, J. S., Anderson, P. G., & Anderson, S. I. (2020). Stevens y Lowe *Histología Humana*.(5a. Ed.). Elsevier.
5. Pawlina, W., & Ross, M. H. (2020). *Ross histología: Texto y atlas: Correlación con biología molecular y celular*. (8a. Ed.). Wolters Klumer.
6. Welsch, U., Sobotta, J., & Deller, T. (2016). *Sobotta, Histología*. (3a. Ed.) Panamericana.
7. Young, B., Woodford, P., & O'Dowd, G. (2014). *Wheater's functional histology: A text and colour atlas*. (6a. Ed.).