

**Área Histología y Embriología**  
**Facultad de Ciencias Veterinarias - UBA**

# **GUIA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

**(Versión digital interactiva)**

**Colaboraron en la edición de ésta guía:**

Juan Boviez - Daniela Brea - Rosa Cini - Juan Claver - Gustavo Delhon  
Leonor Gauna Añasco - Graciela Ghirardosi – Claudio Jensen - Marcelo Killian  
Daniel Lombardo - Sebastián Quiroga Vergara - Adelaida Sánchez  
Cristina Soñez - Ramiro Vidal Figueredo

**- 2018 -**

## **INDICE:**

CONSIDERACIONES PRELIMINARES.....	4
1- USO DEL MICROSCOPIO.....	5
2- FORMA Y TAMAÑO CELULAR- INTERPRETACIÓN DE CORTES.....	7
3- MITOSIS.....	9
4- TEJIDO EPITELIAL: DE REVESTIMIENTO Y GLANDULAR.....	10
4-1 : EPITELIOS DE REVESTIMIENTO .....	10
4-2: EPITELIOS GLANDULARES .....	12
5: TEJIDOS CONECTIVO y ADIPOSO.....	15
6: CARTÍLAGO – HUESO – OSIFICACIÓN.....	18
7: TEJIDO MUSCULAR.....	21
8: SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	23
9: SANGRE.....	25
10: ÓRGANOS LINFÁTICOS.....	27
11: TEJIDO Y ORGANOS NERVIOSOS.....	31
12: ORGANOS DE LOS SENTIDOS.....	35
13: ORGANOS ENDOCRINOS.....	38
14: APARATO DIGESTIVO (MONOGÁSTRICOS).....	41
15: APARATO DIGESTIVO (RUMIANTES Y AVES) .....	45
16: APARATO DIGESTIVO (GLÁNDULAS ANEXAS) .....	48
17: APARATO RESPIRATORIO.....	50

18: SISTEMA TEGUMENTARIO Y GLÁNDULA MAMARIA.....	53
19: APARATO URINARIO.....	57
20: APARATO GENITAL MACHO.....	60
21: APARATO GENITAL HEMBRA.....	63
22: PLACENTA.....	66

## CONSIDERACIONES PRELIMINARES

El diagnóstico histológico no es un proceso memorístico. Se basa en la observación minuciosa, el análisis, la comparación y el juicio crítico. Por lo tanto, este proceso requiere un entrenamiento, que implica esfuerzo del estudiante. **La lectura previa de los temas le permitirá un mejor aprovechamiento de las clases prácticas.**

Lea atentamente las siguientes instrucciones:

- 1) La guía contiene la descripción de cada una de las preparaciones que Ud. verá durante el curso y está ordenada por temas. Los temas no necesariamente se corresponden con el contenido de los trabajos prácticos correspondientes. Dentro de cada tema, aparecen inicialmente descriptos los preparados de observación obligatoria, y luego los especiales. Estos últimos se incluyen para ilustrar y reforzar ciertos conceptos teóricos, pero no se incluirán en las evaluaciones prácticas de los exámenes parciales.
- 2) En los primeros trabajos prácticos se han agregado actividades destinadas al mejor aprovechamiento por parte de los alumnos.
- 3) En la versión digital interactiva (blog histonautas: <http://histonautas.com.ar/>) se agregan links (palabras coloreadas) que vincularán los textos con microfotografías de las preparaciones. Se aclara que esta herramienta constituye sólo una ayuda orientativa para el repaso y no reemplaza en absoluto la observación activa al microscopio por parte del alumno. Esta herramienta se encuentra en construcción y actualización permanente.

# 1- USO DEL MICROSCOPIO

## ACTIVIDADES:

- Para el correcto **uso del microscopio** siga los pasos que se indican en esta guía, las instrucciones orales de los docentes y tenga en cuenta las consideraciones que se indican en cada paso. Practique usando preparados que le suministren los docentes, hasta lograr el enfoque correcto.
- **El microscopio es un elemento delicado y costoso**, por ello debe cuidarlo así:
  1. colocando una funda que lo proteja del polvo;
  2. evitando tocar las superficies de las lentes (ocular, objetivo, espejo, condensador) con los dedos. Estos dejan manchas de grasa y sudor que los afecta.
  3. limpiando las lentes con un paño suave y limpio, que no deje pelusas (tela de algodón, pañuelo de papel, etc.).
- **Las preparaciones histológicas deben estar limpias** también, sin polvo ni manchas de grasa producidas por la manipulación que dificultan la observación. Use un paño suave, que no deje pelusas, o papel tissue, si fuera necesario humedecido con alcohol de 96 °. Las preparaciones que elabora la cátedra para su utilización en el aula son el resultado de una ardua tarea de recolección, procesamiento y selección del material. Tienen un elevado costo en insumos de laboratorio y tiempo de trabajo. Se ruega su manejo cuidadoso y avisar si ocurrieran accidentes, para que se pueda proceder a su pronta reposición.

### Instrucciones para el uso correcto del microscopio óptico común (MOC)

PASOS	CONSIDERACIONES
<p>1) Preparación del microscopio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-posicione el objetivo de menor aumento (10X) moviendo el revólver.</li> <li>-observe si su microscopio tiene platina ó tubo móvil accionando el tornillo macrométrico.</li> <li>-ubique el condensador en la posición más alta y abra totalmente el diafragma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- asegúrese que funcionen los topes que evitan el choque del objetivo con la platina.</li> <li>- siéntese correcta y cómodamente frente al microscopio para evitar cansancio y dolores musculares.</li> </ul>
<p><b>2) Iluminación del campo microscópico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-baje el tubo ó suba la platina (según el modelo) con el tornillo macrométrico y, observando por el ocular, mueva el espejo hasta lograr la mayor intensidad luminosa y uniformidad de iluminación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-asegúrese que logró la posición correcta del espejo. No se deben ver “halos” oscuros que impedirán la observación nítida del campo.</li> </ul>
<p><b>3) Coloque el preparado sobre la platina, fijándolo con las pinzas (charriot)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-el cubreobjetos debe estar hacia arriba, de lo contrario no logrará enfocar el tejido.</li> <li>-asegúrese que el preparado esté bien sostenido y ubicado para evitar que se deslice.</li> </ul>
<p><b>4) Enfoque del preparado con objetivo de 10X:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–mirando por el ocular, levante el tubo ó baje la platina hasta que aparezca la imagen borrosa del tejido.</li> <li>-continúe con éste movimiento hasta observar una imagen más nítida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mire el preparado desde un costado cuando mueva el macrométrico para evitar que el objetivo choque con el preparado y lo rompa.</li> <li>Si hay tope no será necesario con este objetivo (10 X)</li> </ul>
<p><b>5) Ajuste el enfoque:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Complete el enfoque con el tornillo micrométrico hasta obtener la imagen más nítida posible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-corrija la iluminación si fuera necesario(cerrando el diafragma ó bajando el condensador)</li> </ul>
<p><b>6) Enfoque con el objetivo de mayor aumento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-mueva el revólver sin modificar la posición del tubo ó de la platina, hasta centrar el objetivo de 40X.</li> <li>-ajuste el enfoque usando el micrométrico solamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mire desde el costado para evitar tocar el preparado.</li> <li>-asegúrese que el objetivo esté en la posición correcta.</li> <li>-corrija la iluminación si fuese necesario.</li> </ul>
<p><b>7) Final de la observación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-deje el microscopio con el objetivo de 10X en posición y la platina baja ó el tubo alto, según corresponda.</li> <li>-retire el preparado y guárdelo en la caja.</li> <li>-cubra el microscopio con la funda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-verifique que no quede ningún preparado en el microscopio.</li> <li><i>-guarde el preparado en la posición correcta según su número. Verifique que no falte ninguno.</i></li> </ul>

**Aquí encontrará fotografías de los diferentes modelos de microscopios que disponemos para la enseñanza y de sus partes constitutivas.**

## 2- FORMA Y TAMAÑO CELULAR INTERPRETACIÓN DE CORTES

**Preparados:** 18-Hígado, 32-Sangre de mamífero, 62-Médula Espinal,  
Fibroblastos en cultivo (s/n)

**-OBSERVE Y DIBUJE.** Realice siempre esquemas y dibujos con colores que le ayudarán en la interpretación de los cortes y a fijar en su memoria las observaciones realizadas.

### **PREPARADO N° 18: HÍGADO (H/E)**

**Células poliédricas (con varias caras) (hepatocitos):** componen la mayor parte de este órgano. Presentan límites intercelulares imprecisos (no siempre se observan nítidamente), están asociados en hileras; los núcleos (1 ó 2) son esféricos con cromatina predominantemente laxa, nucléolo/s evidentes, el citoplasma es acidófilo. Utilice el objetivo de 40 X para observar con detalle el contenido del citoplasma (vacuolas claras)

**Células planas** (alargadas y chatas): se localizan en los bordes de las hileras celulares de hepatocitos con núcleos intensamente teñidos (uniformemente basófilos), de forma alargada (su citoplasma es difícil de distinguir)

El tamaño de ambos tipos de células es mediano (aproximadamente 12 a 15  $\mu\text{m}$ )

### **PREPARADO N° 32: SANGRE DE MAMÍFERO (May Grünwald-Giemsa o Tinción 15) Extendido (frotis) de células libres** (en suspensión en el plasma).

*Solicite a su docente que lo oriente sobre la mejor región del preparado para observar las células (cola del extendido).*

**Células redondas anucleadas:** eritrocitos. Toman una coloración rojiza o azulada, según la tinción utilizada. Tienen una estructura tridimensional de “disco bicóncavo”, por lo cual se observan con un centro pálido, cuando están apoyadas sobre el portaobjetos. O bien como estructuras achatadas, que pueden agruparse formando “pilas”, cuando se las ve de perfil. Su diámetro (en promedio 7  $\mu\text{m}$  en el humano) se utiliza como patrón para estimar el tamaño de otras células o estructuras observadas al microscopio, dada su ubicuidad.

**Células esféricas nucleadas:** leucocitos. Son más grandes y mucho menos abundantes que los eritrocitos. Poseen un núcleo que puede ser esférico, arriñonado o dividido en varios lóbulos. El citoplasma puede verse homogéneo y ligeramente basófilo u ocupado por gránulos bien evidentes, acidófilos o más raramente, basófilos.

## PREPARADO N ° 62: MÉDULA ESPINAL (Impregnación argéntica: Cajal)

*Solicite orientación a su docente sobre la ubicación de las estructuras descritas (sustancia gris: asta ventral).*

La impregnación argéntica es una técnica que puede dar una coloración variable u heterogénea, los colores indicados pueden variar ligeramente en un preparado en particular. Los elementos afines a esta tinción (por impregnación) toman distintas tonalidades de marrón hasta negro.

**Células estrelladas:** neuronas multipolares. Son grandes, de citoplasma marrón ó naranja, con núcleo esférico, central, de color amarillo, en algunas se observa un nucléolo marrón ó naranja. Entre las células se distingue una **red de fibras** marrones oscuras a negras y haces de fibras hacia la porción externa del órgano (sustancia blanca).

## PREPARADO S/Nº: FIBROBLASTOS EN CULTIVO (H/E)

**Células aplanadas con prolongaciones citoplasmáticas**, a veces ramificadas (muchos grupos celulares dispersados al adherirse a una superficie adoptan la forma estrellada en cultivos) El núcleo es central.

Si bien usted ya ha observado preparaciones con coloraciones diferentes, la mayoría de los preparados histológicos con los que trabajará habrán sido teñidos con la técnica de HEMATOXILINA – EOSINA. Para la interpretación de las estructuras que deberá diagnosticar en los trabajos prácticos, es fundamental que incorpore los conceptos de BASOFILIA y ACIDOFILIA.

	<b>BASOFILIA</b>	<b>ACIDOFILIA</b>
<b>PROPIEDAD DE:</b>	Sustancias ácidas con afinidad por las bases.	Sustancias básicas con afinidad por los ácidos
<b>CON H/E SE TIÑEN CON:</b>	<b>HEMATOXILINA</b> (azul a violeta)	<b>EOSINA</b> (rosa a fucsia)
<b>Ejemplos de las <u>sustancias</u> que se tiñen de este modo:</b>	ADN ARN Proteoglicanos ácidos	Proteínas (al pH de trabajo durante la tinción)
<b><u>Organelas</u> que se tiñen de este modo:</b>	Núcleo Ribosomas REr	Mitocondrias Gránulos de secreción (proteínas)

### 3- MITOSIS.

**Preparados: 73 - Mitosis en células vegetales. Fibroblastos en cultivo (s/n).**

#### **PREPARADO N ° 73: RAÍZ DE CEBOLLA (H/E)**

A diferencia de las células animales, en las vegetales se observa nítidamente la separación entre células adyacentes (límites intercelulares) debido a la presencia de la pared celular (de celulosa) por fuera de la membrana celular. La mayoría de estas células están en interfase.

*Actividad: observe y dibuje cada una de las fases del ciclo celular, orientándose con la siguiente descripción:*

**Interfase:** núcleo con cromatina puntillada y el nucléolo prominente y acidófilo.

**Profase:** se observan los cromosomas, de aspecto filamentosos. El nucléolo es todavía evidente y los cromosomas ocupan mayor espacio.

**Prometáfase:** Se observan cromosomas más o menos dispuestos en ovillo pero sin adoptar una forma esférica perfecta, lo que denota que se ha desintegrado la carioteca.

**Metafase:** los centrómeros se alinean en el ecuador de la célula mientras los brazos cromosómicos apuntan hacia los polos. El nucléolo y la membrana nuclear están ausentes, el huso mitótico es difícil de discernir\*

**Anafase:** los cromosomas migran hacia los polos de la célula con los brazos hacia el ecuador y el centrómero hacia el polo.

**Telofase:** los cromosomas llegan a los polos y se agrupan, perdiendo la orientación característica de la anafase. Ocasionalmente, bajando el condensador, puede apreciarse una tenue línea de citocinesis, que en las células vegetales corresponde a la pared celular en formación.

(\*) Aunque la membrana nuclear no se ve con el microscopio óptico, su presencia o ausencia durante la mitosis puede inferirse por el ordenamiento de los cromosomas.

#### **PREPARADO S/Nº: FIBROBLASTOS EN CULTIVO (H/E)**

Además de las células con prolongaciones se observan células redondeadas, que han perdido su adherencia al sustrato de cultivo y pueden encontrarse en proceso de división, en distintas fases de la mitosis, o bien en apoptosis. Estas últimas suelen mostrar algún grado de picnosis (condensación nuclear) o fragmentación nuclear y el citoplasma se observa intensamente acidófilo.

# 4 - TEJIDO EPITELIAL: DE REVESTIMIENTO Y GLANDULAR

**Preparados:** 40- Riñón, 79- Vesícula biliar, 35- Laringe, 1- Labio, 41- Vejiga, 22- Glándula submaxilar. E1- Glándula submaxilar (PAS/H).

## **4.1-EPITELIOS DE REVESTIMIENTO:**

### **PREPARADO N ° 40: RIÑÓN (H/E)**

En este preparado deberá observar los siguientes tipos de tejido epitelial:

**Epitelio plano simple (o escamoso):** Observado con el menor aumento (objetivo de 10X) el riñón aparece como un órgano complejo. Recorriéndolo en toda su extensión se notará que presenta dos zonas bien definidas: Una (llamada **médula**) muestra una densa agrupación de estructuras tubulares (huecas) orientadas en forma longitudinal u oblicua y más o menos paralelas entre sí. En la otra (**corteza**) se ven túbulos que aparecen cortados en distintas direcciones, y además entre estas estructuras tubulares, se advierten corpúsculos redondeados (**corpúsculos renales**), distribuidos a intervalos más o menos regulares. Los corpúsculos renales son conglomerados de estructuras diversas (capilares, epitelios, tejido de sostén) integradas por distintos tipos celulares. Los corpúsculos están delimitados por una fina y evidente membrana celular. Utilizando el objetivo de 40X se verá que esta “membrana limitante” constituye un típico ejemplo de *epitelio plano simple*.

**Epitelio cúbico simple:** Las estructuras tubulares de la corteza (rodeando a los corpúsculos renales), están compuestas por epitelio cúbico simple. Note que algunos túbulos presentan una cavidad central (luz) nítidamente definida y claras separaciones entre células, mientras que en otros que se tiñen más intensamente con eosina, la luz es borrosa y los límites intercelulares no se distinguen con claridad.

Debe apreciarse también el aspecto diferente que presentan los túbulos según las variadas incidencias de corte.

### **PREPARADO 79: VESÍCULA BILIAR (H/E)**

#### **Epitelio cilíndrico simple:**

Se trata de un órgano hueco con una luz muy plegada, revestida por un epitelio cilíndrico simple de células altas con núcleos ovales en la zona basal. El epitelio se invagina en muchos sectores originando criptas con apariencia de glándulas.

## PREPARADO N° 35: LARINGE (H/E)

### **Epitelio pseudoestratificado ciliado.**

La laringe es un órgano hueco, revestido total o parcialmente por un *epitelio pseudoestratificado ciliado*. En muchos preparados se incluye también un corte transversal del esófago, estructura que se encuentra dorsal a la laringe y posee un epitelio plano estratificado.

La laringe está cortada transversalmente y la cavidad ofrece forma redondeada u oval. Por su gran tamaño no le será difícil ubicarla con el objetivo de 10X. Recórrala y encontrará el epitelio que presenta la particularidad de poseer dos (a veces más) hileras de núcleos. Los núcleos ubicados en apical (los más cercanos a la luz), corresponden a las células más altas; los situados en basal, a células más bajas, que no llegan a tomar contacto con la luz (de ahí su denominación de pseudoestratificado)

No obstante, como los límites intercelulares no son claramente definidos, esta aseveración no puede hacerse con el microscopio óptico.

Usando el objetivo de 40X observará en la zona apical de este epitelio un característico borde deflecado, que corresponde a las *cilias*. Otras células que pueden encontrarse son las *caliciformes*. Estas aparecen aisladas y son detectables por acumular moco en la zona apical. El moco difícilmente se tiñe con H/E, su presencia se advierte como una acumulación redondeada y pálida en la zona apical de la célula.

*Actividad sugerida:* Grafique en la hoja la disposición que adoptarían las células de este epitelio, si pudieran observarse los límites intercelulares.

## PREPARADO N° 1: LABIO (H/E)

Es un corte transversal de labio canino, donde se pueden individualizar una cara externa (recubierta por piel) y una cara interna (recubierta por mucosa bucal).

### **Epitelio plano estratificado no queratinizado:**

Es el epitelio que reviste la cara interna. Observe que las células basales son cuboides y hacia la zona apical se van aplanando progresivamente, los núcleos se condensan y pueden incluso desaparecer.

Desde la membrana basal hacia la superficie se distinguen las siguientes capas:

- a- *Estrato basal o germinativo:* está representado por una monocapa de células cúbicas altas que se apoya sobre la membrana basal (la cual no se distingue con esta coloración). El citoplasma puede contener gránulos parduzcos de melanina, cuando la mucosa está pigmentada.
- b- *Estrato espinoso:* una o dos capas de células poligonales con núcleo elíptico. Las células adoptan un aspecto anguloso (espinoso) porque están ancladas por desmosomas y la retracción que sufren los citoplasmas postfijación crea este artefacto. Esta característica se aprecia mejor en la transición mucocutánea y en el preparado de almohadilla plantar (N° 71).
- c- *Estrato granuloso:* consta de una monocapa de células planas de núcleo alargado; sus citoplasmas pueden contener gránulos basófilos de queratohialina (profilagrina).

**Epitelio plano estratificado queratinizado:** Observando la cara externa del labio notará que el epitelio que la tapiza se ve interrumpido a intervalos por la emergencia de pelos. Este epitelio presenta características similares al anterior, pero es más delgado y en su parte apical se observa una fina capa eosinófila que tiende a plegarse y desprenderse del resto del epitelio. Esta capa es la más externa y constituye el *estrato córneo*: formado por escamas de queratina (queratinocitos con diferenciación terminal); el efecto del corte puede hacerlas aparecer desprendidas.

*Actividad sugerida:* ¿Por qué se llama a este epitelio “plano estratificado” si presenta células de morfología diversa?

#### **PREPARADO N° 41: VEJIGA (H/E)**

Órgano hueco con una luz plegada.

##### **Epitelio de transición**

La luz está revestida por este tipo de epitelio de varias capas. Las células que lo integran son claras y poseen límites evidentes. Las basales tienden a ser cuboides ó cilíndricas. Las más apicales son redondeadas o algo aplanadas y conservan su núcleo redondeado intacto. A veces son de tinción más acidófila y pueden ser también binucleadas.

*Actividad:* Grafique el aspecto que adoptaría este epitelio si la luz estuviese distendida por la presencia de orina.

#### **4.2- EPITELIOS GLANDULARES:**

##### **PREPARADO N° 1: LABIO (H/E)**

*Las estructuras descritas a continuación se encuentran en relación a la superficie epidérmica del preparado.*

**Glándulas alveolares holócrinas** (simples ó ramificadas) Ubique la cara externa del labio (ver los epitelios de revestimiento) Por debajo del epitelio de revestimiento verá una gruesa capa de tejido conectivo donde aparecen cortes transversales, longitudinales u oblicuos de estructuras complejas (son los folículos pilosos y se verán en detalle en el trabajo práctico de Sistema Tegumentario) Cerca del epitelio superficial y rodeando a los folículos pilosos aparecen las glándulas sebáceas, que son el ejemplo típico de glándulas alveolares holócrinas. Las células secretoras forman masas redondeadas.

Las más externas son pequeñas y cuboides, con citoplasma acidófilo y núcleos bien evidentes. Hacia el centro de la glándula, las células son grandes, se cargan de vacuolas claras (lipídicas) y sus núcleos se condensan progresivamente hasta desaparecer en las más centrales.

*Verifique con el docente la correcta ubicación de estas glándulas.*

**Glándulas tubulares simples.** Los adenómeros de estas glándulas (sudoríparas apócrinas) consisten en un tubo que se enrolla sobre sí mismo (glomerulares) Aparecen más profundas en el tejido del labio que los folículos y las glándulas anteriores y se observan como túbulos cortados en direcciones diversas, compuestos por células cúbicas claras que forman un solo estrato, rodeando a una luz central amplia. Sus conductos excretores se observan en cortes longitudinales u oblicuos, más cerca del epitelio externo del labio. Poseen un diámetro menor que el adenómero y un epitelio cúbico biestratificado.

*Verifique con el docente la correcta ubicación de estas glándulas.*

## PREPARADO N ° 22 SUBMAXILAR (H/E)

Órgano macizo (parenquimatoso). Glándula túbulo-acinar compuesta.

**Estroma:** formado por tejido conectivo que divide al parénquima en **lobulillos** y contiene vasos, nervios, conductos excretores y tejido adiposo.

**Parénquima:** formado por adenómeros de tipo *acinoso* o *túbulo-acinoso*.

Los **acinos** son estructuras redondeadas formadas por células epiteliales piramidales dispuestas como las porciones de una pizza.

**Acinos serosos:** escasos en la glándula submaxilar, se caracterizan por: 1) citoplasma basófilo 2) núcleo redondeado de cromatina laxa y posición basal., 3) los límites celulares y la luz central no son evidentes. **Acinos mucosos:** 1) El citoplasma es pálido y de aspecto espumoso o vacuolar, 2) los núcleos son más densos y están comprimidos contra la membrana basal. 3) Los límites celulares y la luz son más evidentes.

**Acinos mixtos** (suelen ser la mayoría), consisten en acinos mucosos rodeados por “medias lunas” serosas.

El **sistema de conductos** comprende:

1) **conductos intercalares:** su diámetro es menor que el de los acinos de los cuales se originan. Consisten en un epitelio cúbico simple bajo. Sus células poseen escaso citoplasma por lo que los núcleos aparecen muy juntos entre sí.

2) **conductos estriados:** de diámetro mayor que el de los acinos y epitelio cilíndrico simple de tinción citoplasmática francamente acidófila. En algunos cortes puede apreciarse la estriación basal característica.

1 y 2 son conductos **intra-lobulillares**.

3) **conductos interlobulillares:** discurren por el tejido conectivo interlobulillar y poseen epitelio cilíndrico simple. En los mayores se pueden observar células caliciformes y el epitelio puede ser cúbico estratificado.

**PREPARADOS ESPECIALES:** Los numerados están en las cajas. El resto serán enfocados por los docentes en algún microscopio libre.

**PREPARADO E1: GLÁNDULA SUBMAXILAR (PAS/H):**

Se observa la coloración magenta (PAS+) uniforme e intensa en las células de secreción mucosa correspondientes a acinos mucosos y mixtos. También pueden verse células caliciformes PAS+ en los conductos mayores de la glándula.

**Preparado Especial: RIÑÓN (PAS/H)**

En este preparado resultan **PAS(+)** dos elementos: Borde ondulado color fucsia en la superficie apical e interna (glicocálix) de un tipo de túbulo renal (túbulo contorneado proximal) y que es una cubierta glucoproteica del ribete en cepillo.

**Láminas basales,** En la zona basal de las estructuras tubulares, se distinguen mejor en la región más periférica de este órgano (córTEX), rodeando los túbulos.

## 5 - TEJIDOS CONECTIVO Y ADIPOSEO

**Preparados:** “Tejido conectivo” (s/n), 71- Almohadilla plantar, 64- Ojo. **Especiales:** E2: Aorta (Orceína o Resorcina Fucsina), E3: Mastocitoma (giemsa), Linfonódulo (impregnación argéntica).

### PREPARADO S/N: “Tejido Conectivo” (H/E)

Este órgano es una glándula mamaria inactiva y está formado por unidades glandulares (túbulo-alveolares), tejido conectivo y adiposo y un sistema de conducción característico (será estudiado en el tema: Sistema Tegumentario)

Observe el tejido conectivo laxo alrededor de las estructuras epiteliales tubulares. Use objetivo 40X para observar y dibujar los siguientes tipos celulares:

**Fibroblastos:** se distinguen por su núcleo ovoide de cromatina laxa, con uno ó dos nucléolos evidentes. El citoplasma, generalmente basófilo pálido y abundante, no se distingue fácilmente ya que se confunde con su matriz extracelular.

**Fibroblastos:** son fibroblastos inactivos respecto de la función especial de este tipo celular (síntesis de los componentes de la matriz) Se distinguen por el núcleo alargado, delgado, de cromatina densa. El citoplasma, también difícil de diferenciar de la matriz extracelular, es escaso y acidófilo.

**Plasmocitos:** células redondas u ovoides, con núcleo excéntrico que presenta heterocromatina en grumos, dispuestos periféricamente simulando un “disco de reloj”. El citoplasma se delimita netamente y su afinidad tintorial está relacionada con su actividad funcional (síntesis de anticuerpos o inmunoglobulinas), generalmente basófilo si está en actividad de síntesis (abundancia de RER) o bien acidófilo, si los gránulos de secreción están acumuladas en su citoplasma. Suele distinguirse la zona que ocupa el complejo de Golgi como un halo claro (imagen negativa de Golgi) cerca del núcleo.

**Células adiposas:** se encuentran entre las unidades secretoras, agrupadas. Son grandes, poligonales, aparecen “vacías” (por efecto de los alcoholes y solventes orgánicos usados en la técnica de rutina) y por lo tanto el lugar correspondiente a la vacuola es blanco y el citoplasma muy escaso está en el límite y casi no se distingue. El núcleo es alargado y se ubica en la periferia (recuerde que se observará en algunas células y en otras no, según la incidencia del corte)

## PREPARADO N ° 71: ALMOHADILLA PLANTAR (H/E)

La almohadilla plantar es una especialización de la piel de los carnívoros y por ello se observarán todos sus componentes durante el TP correspondiente a Sistema Tegumentario. En este trabajo práctico deberá observar los siguientes tipos de tejido conectivo:

**Tejido conectivo laxo:** inmediatamente debajo del epitelio de revestimiento (plano estratificado queratinizado) Es delgado, la matriz es de coloración levemente acidófila ó totalmente clara, y núcleos correspondientes a células fijas.

**Tejido conectivo denso irregular:** forma la mayor parte de esta estructura y rodea a los componentes de las glándulas sudoríparas (revise su composición) Es bien acidófilo pues predominan las fibras colágenas ordenadas en distintas direcciones (irregular) Entre las fibras se encuentran los núcleos característicos de las células fijas principalmente. Distinga núcleos de fibroblastos y fibrocitos.

**Tejido adiposo:** se encuentra debajo del TC denso irregular (hipodermis) Las características de los adipocitos se describieron en glándula mamaria. En la almohadilla plantar se forma realmente un tejido con agrupaciones de adipocitos rodeadas por tabiques de tejido conectivo por donde transcurren abundantes vasos sanguíneos.

## PREPARADO N ° 64: OJO (H/E)

Para ubicarse en este corte sagital del ojo, consulte el esquema de la página donde se describe este órgano. La estructura completa del mismo se estudiará en la segunda mitad del curso.

Busque en el corte la región correspondiente a la córnea (tercio anterior), para distinguir:

**Tejido conectivo denso laminar:** se caracteriza por la disposición ordenada y paralela de fibras colágenas, en haces que forman laminillas (perpendiculares unas respecto de otras). Esta disposición ordenada de fibras colágenas le confiere una coloración acidófila pálida y la transparencia característica que se relaciona con su función. Entre las laminillas se observan núcleos correspondientes a fibroblastos/fibrocitos modificados (queratocitos) Frecuentemente se forman numerosos espacios de retracción entre las laminillas colágenas, debido a la sensibilidad de este tejido a las técnicas de procesamiento histológico.

-Identifique los epitelios que revisten ambas caras de esta estructura (plano estratificado no queratinizado y plano o cúbico simple)

**Tejido conectivo denso irregular:** se encuentra en los dos tercios posteriores externos del globo ocular (esclerótica), con fibras colágenas dispuestas en distintas direcciones y que le confieren marcada acidofilia.

Entre los haces de fibras se distinguen núcleos de fibroblastos/fibrocitos y células pigmentadas violáceas (melanocitos). También hay fibras elásticas que no se distinguen con hematoxilina y eosina. Su observación requiere la aplicación de técnicas especiales (por ejemplo orceína)

**PREPARADOS ESPECIALES:** Los numerados están en las cajas. El resto serán enfocados por los docentes en algún microscopio libre.

**PREPARADO E2: AORTA (ORCEINA o RESORCINA FUCSINA):**

Es un corte transversal de una arteria aorta teñido con uno de los dos colorantes mencionados, que se fijan selectivamente a las fibras elásticas, de trayecto ondulado, muy abundantes en la capa media de esta estructura vascular en particular. De acuerdo a la coloración empleada, las fibras pueden observarse de color marrón o fucsia.

**PREPARADO E3: MASTOCITOMA (GIEMSA):**

Se observa un corte de un tumor de mastocitos diferenciados, caracterizado por densas agrupaciones de éstas células, con un citoplasma repleto de granulaciones metacromáticas de color violeta. El colorante Giemsa reacciona a las propiedades metacromáticas de las sustancias que contienen los gránulos citoplasmáticos de los mastocitos, virando del azul al violeta.

**Preparado Especial: LINFONÓDULO (Impregnación Argéntica):** se distinguen las **fibras reticulares** de color marrón oscuro a negro formando un entramado (red) que brinda sostén interno a las estructuras de este órgano, componiendo un **tejido conectivo reticular**.

## 6 - CARTÍLAGO – HUESO – OSIFICACIÓN

**Preparados: 35- laringe, 67- hueso desgastado y 68- osificación endocondral.**

### **PREPARADO N° 35: LARINGE**

**Cartílago hialino:** El cartílago hialino se destaca por la coloración basófila de la sustancia intercelular (matriz). Está rodeado por el **pericondrio**. La capa externa de éste está formada por tejido conectivo denso, regular (fibras colágenas y fibrocitos). En la capa más interna (capa condrógena) se ubican las células condroprogenitoras, una monocapa de células ubicada en la unión entre la matriz conectiva y la cartilaginosa. La fijación y el procesamiento de la muestra suelen causar la retracción de todas las células del cartílago, que se observan entonces separadas de sus lagunas (artificio). Cuando están conservados, los condroblastos se observan inmediatamente por debajo del pericóndrio, ocupando lagunas ovoides. Son células esféricas de núcleo elíptico con cromatina laxa. En el interior del cartílago, se pueden ver los condrocitos rodeados de matriz, cuya cromatina es comparativamente más densa y ocupan lagunas, de la misma forma. Los condrocitos pueden encontrarse aislados o formando grupos isógenos coronarios (agrupaciones circulares). Este agrupamiento implica que las células se acaban de dividir (crecimiento intersticial). Inicialmente ocupan una misma laguna y se van separando a medida que secretan matriz. Cada grupo isógeno se encuentra inmerso en la matriz territorial, con una basofilia más intensa que la del resto de la matriz (interterritorial) que separa los distintos grupos isógenos y los condrocitos maduros, aislados. Observe que el cartílago es avascular, sin irrigación ni riego linfático.

### **PREPARADO N° 67: HUESO DESGASTADO (Sin tinción)**

Hueso compacto (en algunas preparaciones también puede aparecer hueso esponjoso). Se observa solo la histoarquitectura del **componente inorgánico óseo**. Células y sustancia intercelular orgánica (fibras y matriz) desaparecen durante el procesado. Para su observación conviene bajar el condensador.

Se distinguen:

**Sistemas de Havers (osteonas):** en corte transversal presentan forma aproximadamente circular con un conducto central amarillo o grisáceo oscuro (*conducto de Havers*) rodeado de *laminillas óseas*. Las laminillas contienen pequeñas lagunas u osteoplastos (puntos oscuros en disposición circular). Los *canalículos óseos* se ven como finas líneas oscuras que salen de los osteoplastos. En fresco (o en el hueso preparado para histología corriente), las lagunas y sus canalículos están ocupados por los osteocitos y sus procesos citoplasmáticos, respectivamente. En algunos preparados, el medio de montaje dificulta la distinción de estos elementos.

**Conductos de Volkmann (o perforantes):** estos conductos conectan conductos de Havers entre sí o estos con el endostio o periostio. Las laminillas se disponen perpendicularmente con respecto al conducto de Volkmann. No confundir los conductos de Volkmann con conductos de Havers cortados longitudinalmente; en estos últimos, las laminillas corren paralelamente al conducto.

**Sistemas intersticiales:** corresponden a sistemas de laminillas óseas localizadas *entre* sistemas de Havers.

**Sistemas circunferenciales:** corresponden a sistemas de laminillas óseas ubicadas debajo del periostio y endostio (sistemas circunferencial externo e interno, respectivamente).

En el hueso esponjoso faltan los sistemas de Havers. Las laminillas forman trabéculas que se anastomosan entre sí delimitando espacios (ocupados por medula ósea en el tejido vivo).

## PREPARADO N° 68: OSIFICACION ENDOCONDRA (H/E)

Hueso largo en desarrollo, descalcificado. Suele aparecer sólo el centro diafisario de osificación, o bien también los epifisarios.

### **Cartílago de crecimiento o placa epifisaria:**

Desde la epífisis a la diáfisis se distinguen las siguientes zonas:

- A. Zona de cartílago en reposo: como se describió en el preparado 35 pero aquí no hay pericondrio.
- B. Zona de cartílago en proliferación: los condrocitos se disponen en *grupos isógenos axiales* y éstos forman columnas paralelas.
- C. Zona de cartílago hipertrofiado: los condrocitos aumentan de volumen. A pesar que éstos se retraen, las lagunas son claramente más grandes que en la zona de cartílago en proliferación.
- D. Zona de cartílago en erosión: queda sólo la sustancia intercelular cartilaginosa (matriz) calcificada de color violáceo, formando las trabéculas directrices. Las lagunas (ya sin condrocitos) están ocupadas por osteoblastos y capilares. Los *osteoblastos*, de citoplasma basófilo adoptan una disposición epiteliode adosándose a la matriz cartilaginosa calcificada.
- E. Zona de osificación: los osteoblastos depositan matriz ósea (sustancia osteoide) sobre las trabéculas de matriz cartilaginosa calcificada. Esto se evidencia por la aparición de material amorfo acidófilo entre la línea de osteoblastos y las trabéculas de matriz cartilaginosa, más basófila (trabécula primaria). Hacia la diáfisis, los osteoblastos quedan embebidos en sustancia osteoide y se transforman en *osteocitos* mientras que nuevos osteoblastos ocupan la periferia de la trabécula acompañados por capilares (trabécula secundaria).

En profundidad, las trabéculas consisten enteramente de osteocitos embebidos en matriz ósea y ya no quedan rastros de matriz cartilaginosa. Por lo tanto, estas trabéculas son ácidofilas. Los espacios intertrabeculares están ocupados por *médula ósea* (vasos sanguíneos y tejido muy celular representado por los precursores de las células sanguíneas y sus elementos de diferenciación). En la periferia de estas trabéculas, a veces en lagunas labradas en ellas, pueden observarse *osteoclastos*, grandes células multinucleadas de citoplasma acidófilo. También pueden observarse *osteoclastos subperiósticos* en zonas de resorción.

**Diáfisis:** en la periferia se distinguen:

- Periostio: capa *fibrosa* externa con fibroblastos y fibrocitos con núcleos alargados de disposición paralela; capa *osteógena* interna con osteoblastos.
- Tejido óseo subperióstico: hacia adentro, formado por sustancia osteoide rodeando osteoplastos que contienen osteocitos.
- Músculo esquelético (estriado): está adosado a la capa fibrosa externa del periostio. En los preparados fetales pueden observarse células musculares inmaduras.

## 7 - TEJIDO MUSCULAR

**Preparados: 51-Útero de perra, 2 -Lengua y 30- Corazón.**

**Especiales: E4: Útero con tricrómico.**

### **PREPARADO N° 51: UTERO DE PERRA (H/E)**

Observar el músculo liso en miometrio

Órgano hueco con luz estrecha y algo plegada. Corte transversal. Como todo órgano hueco, se organiza en capas: 1) **Mucosa (endometrio):** constituida por epitelio cilíndrico simple o pseudoestratificado y tejido conectivo laxo, con glándulas.; 2) **Muscular (miometrio):** conformada por músculo liso; 3) **Serosa (perimetrio):** de tejido conectivo laxo, recubierta por epitelio plano simple (mesotelio).

**Muscular (miometrio):** se organiza en tres estratos. En el más interno (**capa circular**), las fibras musculares lisas tienen una orientación circular o helicoidal con respecto al órgano y, por lo tanto, se observan longitudinales al corte transversal del mismo. Se aprecian como células densamente agrupadas, de contorno fusiforme. Los núcleos son alargados y centrales. El citoplasma es acidófilo y carece de estriaciones transversales. El estrato medio (**estrato vascular**) es característico de este órgano y está constituido por tejido conectivo y fibras musculares lisas de disposición irregular. Es grueso y está invadido por numerosos vasos de calibre variable. Finalmente, el más externo (**capa longitudinal**) posee fibras musculares lisas de disposición longitudinal al órgano, por lo que se observan en sección transversal en este corte. Se ven secciones circulares de las células de las que sólo las más grandes incluyen el núcleo.

### **PREPARADO N° 2: LENGUA. CORTE TRANSVERSAL. (H/E)**

La lengua es un órgano eminentemente muscular revestido en ambas caras por epitelio plano estratificado. En ella encontraremos haces de células musculares esqueléticas en diferentes planos de corte. Estas células son tridimensionalmente cilíndricas, muy largas, multinucleadas e intensamente acidófilas por la presencia de miofibrillas alineadas longitudinalmente. Por su gran tamaño se las suele denominar *fibras*.

En cortes longitudinales u oblicuos las fibras musculares presentan: núcleos periféricos, ovoides, alargados, de extremos romos, con cromatina laxa; citoplasma acidófilo con *estriaciones*, que se observan como finas líneas transversales (moviendo el tornillo micrométrico y cerrando el diafragma y/o bajando el condensador). Los núcleos alargados y delgados, de cromatina condensada (intensamente basófilos) que rodean a las fibras corresponden a fibrocitos del *endomisio*, tejido conectivo que rodea a las células. En él se observan también escasas fibras colágenas. En cortes transversales cada fibra tiene contorno circular irregular; los núcleos aparecen redondos y periféricos (para una fibra dada pueden aparecer varios, uno o ninguno); el citoplasma acidófilo presenta un aspecto puntillado debido al corte transversal de las miofibrillas.

## **PREPARADO N° 30: CORAZON. H/E**

Es un órgano hueco, predominantemente muscular, que consta de tres capas:

- 1) **Endocardio:** lo reviste internamente y está constituido por un endotelio (epitelio plano simple) que apoya sobre tejido conectivo rico en fibras elásticas.
- 2) **Miocardio:** es el estrato muscular, el más grueso.
- 3) **Epicardio:** capa delgada más externa, de tejido conectivo laxo revestido por un mesotelio (epitelio del pericardio visceral).

### **Miocardio:**

Las **fibras musculares** estriadas cardíacas constan de varias células cardíacas individuales unidas por sus extremos mediante complejos de unión especializados (**discos intercalares**). Se presentan en haces con diferentes orientaciones, están separadas entre sí por tejido conectivo laxo y vasos sanguíneos, principalmente capilares. Las células musculares son aproximadamente cilíndricas, ácidofilas, ramificadas, y mono o binucleadas; y se observan en diversos planos de corte. El núcleo es central y alargado, de cromatina laxa. Las estriaciones transversales son menos evidentes que en el músculo esquelético y se advierten mejor bajando el condensador y moviendo el tornillo micrométrico en torno al foco. Con la misma maniobra pueden observarse los discos intercalares que separan los extremos de las células, como bandas transversales oscuras, a menudo de forma escalonada. Los discos intercalares se ven mejor con objetivo de inmersión.

## **PREPARADOS ESPECIALES:**

### **PREPARADO E4: ÚTERO CON TRICRÓMICO (Goldner-Masson):**

Es un órgano hueco, tubular. El *corte es transversal*.

Esta tinción permite distinguir el tejido muscular del tejido conectivo.

**Hematoxilina:** tiñe típicamente todos los núcleos y nucléolos.

**Fucsina ácida ponceau:** tiñe el tejido muscular de color rosado fuerte.

**Naranja G:** tiñe los glóbulos rojos de color naranja.

**Verde Luz:** tiñe el tejido conectivo de color verde.

## 8 - SISTEMA CARDIOVASCULAR

**Preparados:** 30- Corazón, 66- Paquete vásculo-nervioso, 2- Lengua.

**Especiales:** E2- Aorta con orceína. Corazón con IHQ anti desmina (no en las cajas)

### PREPARADO N° 30: CORAZON (H/E)

Órgano hueco, organizado en tres capas, al igual que las paredes de los vasos sanguíneos:

**Endocardio:** reviste las cavidades cardíacas y está constituido por un endotelio (epitelio plano simple) que apoya sobre tejido conectivo rico en fibras elásticas. Las válvulas cardíacas (no siempre presentes en los preparados), también cubiertas por endocardio, constan de una lámina interna fibrosa compuesta por colágeno y elastina.

Las fibras de Purkinje son células musculares cardíacas modificadas que pertenecen al sistema de conducción y tienden a agruparse entre el endocardio y el miocardio (subendocardio). Su citoplasma es más voluminoso que el de las fibras musculares, el núcleo es esférico y central y, como las miofibrillas están confinadas al ectoplasma, la zona perinuclear es más pálida.

**Miocardio:** es el estrato predominante y consta de haces de fibras musculares estriadas cardíacas en diferentes orientaciones, tejido conectivo laxo y vasos sanguíneos.

**Epicardio:** rodea externamente al miocardio. Consta de tejido conectivo laxo rico en células adiposas, con vasos y nervios y se halla revestido por un mesotelio (epitelio del pericardio visceral).

### PREPARADO N° 66: PAQUETE VASCULO-NERVIOSO (H/E)

Se distinguen:

**Arteria:** luz amplia, pared gruesa. *Intima:* endotelio; por debajo, generalmente, se puede observar la *membrana elástica interna* como una banda acidófila ondulada; *Media:* fibras musculares lisas intercaladas con numerosas fibras elásticas; *Adventicia:* tejido conectivo denso irregular conteniendo los *vasa vasorum*.

**Vena:** luz amplia, pared más delgada que la arteria. *Intima, Media* y *Adventicia* con los mismos constituyentes de la arteria, excepto por los componentes elásticos. La adventicia es proporcionalmente más gruesa.

*Vasa vasorum:* en la adventicia de la arteria y vena, formado por capilares, arteriolas y vénulas.

**Capilares:** endotelio con 1 ó 2 núcleos visibles en el corte transversal; su diámetro admite sólo uno o dos eritrocitos. Ocasionalmente se observan cortes transversales que no incluyen núcleos. También se los puede ver en corte oblicuo o longitudinal.

**Arteriolas:** más grandes que los capilares; la media contiene de 1 a 5 capas de fibras musculares. Los núcleos de las fibras musculares se diferencian de los del endotelio por su cromatina laxa;

**Vénulas:** las vénulas postcapilares son similares a los capilares pero de mayor diámetro (el doble o el triple); ocasionalmente poseen pericitos en el subendotelio; a medida que

aumentan de tamaño adquieren algunas pocas células musculares lisas y una fina adventicia.

**Nervios:** cordones compactos constituidos por haces de fibras nerviosas. Se verán con más detalle en TEJIDO Y ORGANOS NERVIOSOS.

### **PREPARADO N° 2: LENGUA. CORTE TRANSVERSAL. (H/E)**

**La mayoría de las estructuras vasculares pueden observarse también en este preparado.**

**PREPARADOS ESPECIALES:** Los numerados están en las cajas. El resto serán enfocados por los docentes en algún microscopio libre.

### **PREPARADO E2: AORTA (ORCEÍNA o RESORCINA FUCSINA)**

Repase el preparado observado en tejido conectivo.

### **Preparado Especial: CORAZÓN Inmunocitoquímica (ICQ) anti-desmina**

Esta técnica se utiliza para **detectar sustancias ó productos celulares específicos** (revise el fundamento). El **complejo antígeno- anticuerpo** se puede observar revelándolo con el cromógeno DAB (3- 3' diaminobencidina) que lo tiñe de **color marrón**. Por lo tanto la **sustancia** buscada se detecta por un depósito de coloración marrón sobre el preparado, indicando así su localización. En este caso el antígeno buscado es la **Desmina**, filamento intermedio asociado a los desmosomas que forman parte de los discos intercalares del tejido muscular cardíaco. La coloración marrón se observa entonces resaltando la ubicación de los **discos intercalares**.

## 9 - SANGRE

**Preparados: 32- Sangre de mamífero, 33- Sangre de ave.**

### **PREPARADO N° 32: SANGRE DE MAMÍFERO (May Grunwald-Giemsa o Tinción 15)**

Técnica del extendido o frotis: las células se aplanan sobre el portaobjetos y se ven más grandes que en los cortes de tejidos. Aunque la mayoría de los elementos son maduros pueden, ocasionalmente, observarse precursores de los respectivos linajes.

**Eritrocitos:** muy abundantes, redondeados y anucleados, eosinófilos, a veces con un centro más claro, por su conformación tridimensional de disco bicóncavo. En equinos forman “pilas de monedas”. Miden de 6 a 8  $\mu\text{m}$ .

**Leucocitos:** mucho menos abundantes. A 100X destacan como puntos basófilos, suelen concentrarse en la periferia del frotis. Usar 400X para diferenciarlos.

**Neutrófilos:** abundantes, más grandes que los eritrocitos. Núcleo multilobulado (3 a 5 lóbulos) de cromatina densa. Citoplasma claro. Las granulaciones son rosadas pero sólo se observan a 1000X (objetivo de inmersión).

**Eosinófilos:** escasos, algo mayores que los neutrófilos. Núcleo bilobulado (en el equino). Granulaciones rojizas que en equinos son muy grandes (hasta 2  $\mu\text{m}$ ), enmascarando parcialmente al núcleo.

**Basófilos:** Escasos y difíciles de encontrar. Tamaño similar al eosinófilo. Granulaciones basófilas pequeñas que tapan al núcleo. Núcleo de lobulación variable.

**Linfocitos:** abundantes. Tamaño variable. Los más pequeños tienen el tamaño de los eritrocitos. Núcleo redondo de cromatina densa rodeado de escaso citoplasma celeste (que carece de granulaciones específicas). Los más grandes tienen núcleo de cromatina más laxa, a veces escotado, con mayor cantidad de citoplasma.

**Monocitos:** son los leucocitos más grandes. Núcleo de forma variable, por lo general arriñonado, de cromatina laxa y filamentosa, con nucléolo evidente. Citoplasma gris-violáceo (no celeste como el de los linfocitos). A veces con vacuolas claras y granulaciones inespecíficas.

**Plaquetas:** pequeños fragmentos citoplasmáticos (2 - 4  $\mu\text{m}$ ). Suelen agruparse formando conglomerados. Coloración celeste pálida con granulaciones violáceas centrales.

### PREPARADO N° 33: SANGRE DE AVE (May Grunwald-Giemsa)

Frotis.

**Eritrocitos:** muy abundantes, nucleados, elípticos y biconvexos. El núcleo es ovalado, de cromatina densa grumosa. Citoplasma acidófilo (en algunos frotis puede virar al azulado). Las formas inmaduras (reticulocitos) son más redondeados, de núcleos más grandes y con cromatina más laxa, citoplasma más basófilo, a veces de tinción heterogénea.

**Leucocitos:**

Heterófilos: son los homólogos de los neutrófilos de los mamíferos. Núcleo multilobulado que tiende a adosarse a la membrana plasmática. Gránulos citoplasmáticos acidófilos rojizos, elípticos. A veces rotos, con las granulaciones dispersas. El citoplasma de fondo no se tiñe.

Eosinófilos: son escasos. Difíciles de diferenciar de heterófilos. Núcleo bilobulado que suele atravesar diametralmente el citoplasma. Cromatina en grumos que se tiñe más intensamente que en el heterófilo. Gránulos redondos, rosas o anaranjados. El citoplasma de fondo se tiñe de celeste pálido.

Basófilos: son escasos y pequeños. El núcleo es redondeado (no lobulado). Los gránulos se tiñen violeta intenso tapando a veces totalmente el núcleo. Con frecuencia las granulaciones se disuelven apareciendo como vacuolas claras.

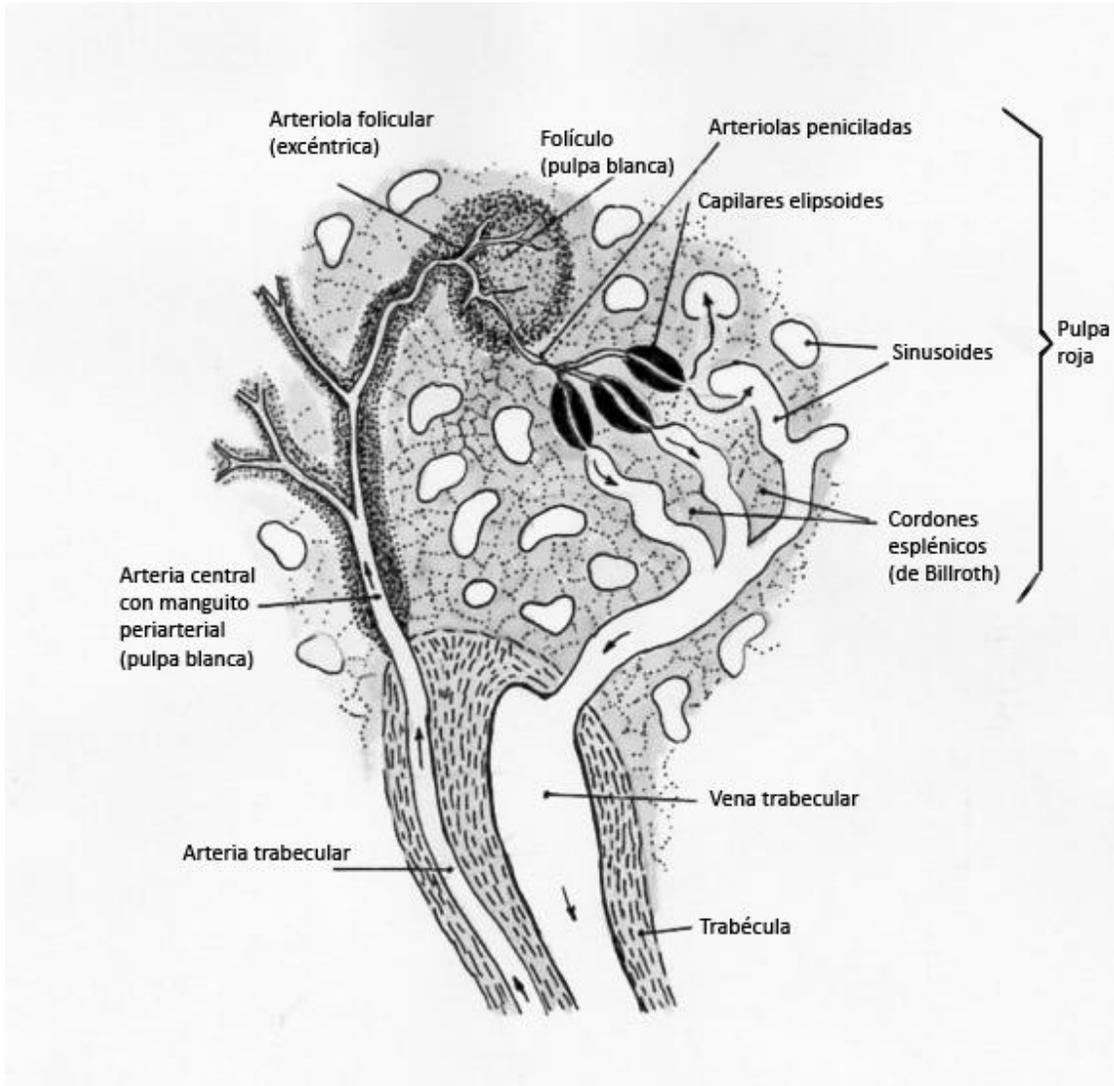
Linfocitos y monocitos: esencialmente como los de mamífero (preparado 32).

Trombocitos: Equivalen funcionalmente a las plaquetas de los mamíferos. Frecuentemente formando acúmulos. Elípticos o redondeados y nucleados. Más pequeños que los eritrocitos. Núcleo oval o redondo, de cromatina densa. Citoplasma incoloro o levemente basófilo. A veces con uno o dos gránulos rojizos (no confundir con linfocitos pequeños).

# 10 - ORGANOS LINFÁTICOS

Preparados: 36- Bazo, 37- Linfonódulo, 58- Timo, 14-Bolsa de Fabricio.

## PREPARADO N° 36: BAZO (H/E)



Órgano macizo.

A 100X se ve un fondo acidófilo (pulpa roja) salpicado por estructuras redondeadas o alargadas basófilas (pulpa blanca).

**Cápsula:** bastante gruesa, de tejido conectivo denso con células musculares lisas. Envía trabéculas de idéntica composición hacia el interior. En los tabiques mayores son frecuentes los vasos de gran calibre. Por fuera, mesotelio peritoneal.

**Pulpa blanca:** formada por tejido linfático, mayormente linfocitos, organizado en torno a las arterias que abandonan las trabéculas, formando la *vaina linfática periarterial* (o *manguito perivascular*), de forma aproximadamente cilíndrica y que representa la zona T del bazo, siendo esta parte de tejido linfático difuso. Estas arterias reciben el nombre de

“centrales” porque al corte transversal se ven en el centro de dicha vaina. En algunos sectores, la vaina se expande formándose en su espesor *folículos linfáticos* típicos (zona B), que desplazan la arteria a una posición excéntrica (ver esquema).

**Pulpa roja:** es todo lo que resta del parénquima. Suele verse como un fondo heterogéneo y acidófilo por la abundancia de eritrocitos. Histológicamente la forman: 1) *sinusoides esplénicos*: capilares amplios, de finas paredes y ramificados que se observan mejor debajo de la cápsula; 2) *cordones de Billroth*: tejido conectivo reticular que rellena los espacios intersinusoidales, atrapando células sanguíneas y donde se encuentran además macrófagos residentes y células plasmáticas; 3) *capilares elipsoides*: rodeados por una gruesa capa de macrófagos. Se observan como conglomerados redondeados, acidófilos, sin linfocitos. El colapso post-mortem de los sinusoides impide muchas veces delimitar estos elementos, y la pulpa roja parece densamente homogénea.

### **PREPARADO N° 37: LINFONODULO (GANGLIO LINFÁTICO) (H/E)**

Órgano macizo, muy celular. Corteza externa y médula interna.

El estroma está formado por una red de fibras y células reticulares (tejido conectivo reticular), de núcleos laxos y ovals, difíciles de diferenciar por la abundancia de linfocitos. Desde la periferia hacia el centro se distinguen:

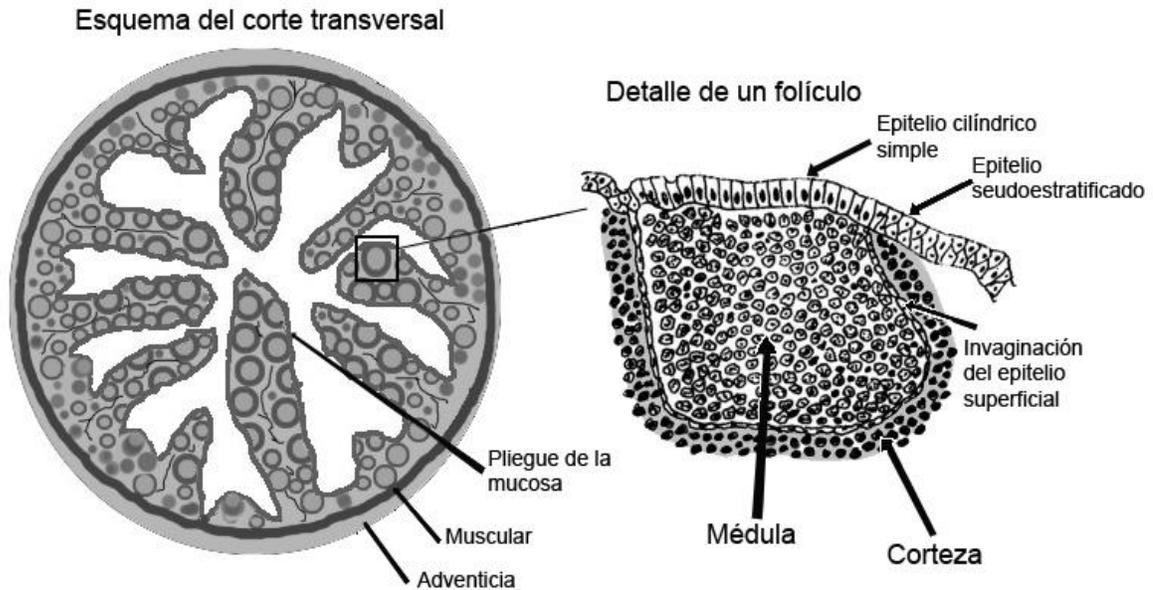
**Cápsula:** de tejido conectivo denso. Envía tabiques al interior. Por fuera puede haber tejido adiposo. Por debajo de la cápsula se encuentra el seno subcapsular que la separa del tejido cortical.

**Corteza:** muy basófila debido a la abundancia de linfocitos. Estas células se agrupan en la corteza externa formando estructuras redondeadas, los *folículos linfáticos* (tejido linfático nodular), que representan zonas de proliferación de linfocitos B. Los folículos linfáticos pueden verse redondeados, homogéneos e intensamente basófilos, compuestos principalmente por linfocitos y se los clasifica entonces como *primarios*. O pueden ser *folículos secundarios*: más grandes, ovalados, presentan un área periférica oscura compuesta por linfocitos pequeños (*zona del manto*) y una zona central más clara (*centro reactivo*), donde abundan inmunoblastos (células linfoides activadas), macrófagos y células dendríticas. En el centro reactivo **no** se diferencian los tipos celulares al microscopio óptico. Los linfocitos también rellenan los espacios interfoliculares (tejido linfático difuso) y forman una capa difusa de células en la corteza profunda, la *zona timodependiente*. La corteza está compartimentalizada por los tabiques de tejido conectivo denso que emite la cápsula. Rodeando a estos tabiques están los senos peritrabeculares.

**Médula:** central y cerca del hilio. A 100X se ve más pálida por la menor concentración de linfocitos. Presenta cordones medulares ramificados con abundantes linfocitos y células plasmáticas y, entre ellos, los senos medulares, continuación de los peritrabeculares, donde suelen abundar macrófagos cargados de pigmento amarillento (hemosiderina).

Todo el sistema de senos se encuentra recubierto internamente por endotelio y atravesado por la malla de fibras y células reticulares.

## PREPARADO N 14: BOLSA DE FABRICIO (H/E)



Órgano hueco y redondeado. Presenta una mucosa de gran desarrollo, rodeada de una fina capa de músculo liso y por fuera una adventicia.

**Mucosa:** presenta pliegues gruesos y largos que contienen folículos linfáticos poliédricos rodeando a un tabique central de tejido conectivo por donde discurren los vasos sanguíneos. El epitelio de revestimiento es cilíndrico pseudoestratificado. Pueden observarse quistes intraepiteliales redondeados, que son estructuras patológicas.

**Corion:** está invadido por tejido linfático organizado en *folículos*. Todos los folículos contactan con el epitelio superficial, lo cual puede observarse o no, dependiendo del corte. Los folículos presentan dos zonas bien definidas: una *corteza* bien basófila, debido a la abundancia de linfocitos pequeños, y una *médula* más voluminosa y pálida, similar a los centros reactivos de los linfonódulos de los mamíferos. A veces resulta difícil diferenciar ambas zonas. Ambas capas se encuentran separadas por una invaginación del epitelio superficial, no siempre diferenciable. En el ápice de cada folículo, donde la médula contacta con la superficie, ésta es recubierta por un epitelio diferente al superficial, de células cilíndricas simples.

**Muscular** es continuación de la muscular de la cloaca. Es delgada y acompaña al tejido conectivo ubicado en el centro de los pliegues.

**Adventicia:** es de tejido conectivo laxo.

## PREPARADO N° 58: TIMO (H/E)

Órgano macizo. Rodeado de una delgada **cápsula** de tejido conectivo denso que envía **tabiques incompletos** al interior delimitando lobulillos (en algunos cortes está incompleta). En cada lobulillo se distinguen:

**Corteza:** periférica, muy basófila por la abundancia de linfocitos. El **estroma** esta formado por **células retículo-epiteliales** (citorretículo) que poseen núcleos grandes y ovals de cromatina laxa (difíciles de diferenciar por la abundancia de linfocitos pequeños y densamente agrupados).

**Médula:** central, menos basófila que la corteza, contiene escasos **linfocitos grandes** y **células retículo-epiteliales** similares a las corticales. La médula de un lobulillo se continúa con la médula de los vecinos. Se distinguen claramente los **corpúsculos tímicos o de Hassall**, exclusivos de este órgano. Son estructuras redondeadas y acidófilas, compuestas por células aplanadas, dispuestas en forma concéntrica. Con frecuencia, rodean una estructura acidófila homogénea (queratina).

# 11 -TEJIDO Y ÓRGANOS NERVIOSOS

**Preparados:** 62- Médula espinal, 65- Cerebelo, 61- Ganglio autónomo, 66- Paquete vasculo-nervioso, 2-Lengua (para Paquetes vasculo-nerviosos). **Especiales:** E5-Cerebro, E6- Médula espinal (H/E).

## PREPARADO N° 62: MEDULA ESPINAL (Impregnación argéntica de Cajal)

Corte transversal.

Presenta una región periférica más clara que corresponde a la sustancia blanca (fibras nerviosas); y otra central, más oscura, con la típica forma de H, que corresponde a la sustancia gris (cuerpos neuronales). La medula está dividida en dos mitades simétricas por un tabique medio, en dorsal; y un surco medio, en ventral.

En la **sustancia blanca** se observan axones en corte transversal (puntos marrones negruzcos), oblicuos o longitudinales, rodeados por halos claros que representan la imagen negativa de las vainas de mielina. Estos axones representan las fibras de los fascículos ascendentes y descendentes; y a las fibras que conforman las raíces de los nervios espinales. Los núcleos pequeños que se observan en esta región corresponden a células de la glía (astrocitos fibrosos y oligodendrocitos).

La **sustancia gris** esta dividida en tres estructuras denominadas “astas” (dorsal, media y ventral), En las mismas se observan cuerpos neuronales (somas) y prolongaciones celulares (neuritas). Según el área los somas son de diferente morfología y tamaño. En las astas ventrales los somas son grandes, de forma estrellada (neuronas multipolares), de color marrón claro o naranja. Son las motoneuronas que terminan inervando a los músculos. El núcleo de las motoneuronas es esférico y en general más oscuro que el soma. Entre los somas se observa la compleja red de neuritas de color negro. Las astas dorsales e intermedias presentan neuronas más pequeñas, muchas veces difíciles de diferenciar de los cuerpos de células Gliales (astrocitos protoplasmáticos, oligodendrocitos y microglía), dichos cuerpos corresponden a interneuronas y neuronas de relevo. Los extremos de las astas dorsales están relativamente libres de neuronas; esta región corresponde a la *sustancia gelatinosa de Rolando*. Por toda la sustancia gris pueden verse haces de fibras ingresando en la sustancia blanca.

En el centro de la comisura gris se observa el *canal ependimario* revestido por un epitelio columnar ciliado (que puede observarse mejor bajando el condensador del microscopio). El canal puede aparecer incompleto o distorsionado por efecto del corte (artefacto de técnica).

La médula esta rodeada por las *meninges*. Sus capas más externas (*duramadre* y *aracnoides*) generalmente quedan adheridas al canal medular durante la extracción del órgano y por lo tanto sólo se observan en algunos cortes, La membrana más interna, la *piamadre*, queda adherida a la sustancia blanca. La piamadre es una delgada lámina de tejido conectivo que penetra en la sustancia blanca acompañando a los vasos sanguíneos.

## PREPARADO N° 65: CEREBELO (H/E)

Corte longitudinal que incluye parte del tronco encefálico. En el cerebelo la sustancia gris se dispone en la superficie (corteza) y la blanca en profundidad. Ambas se proyectan formando pliegues o *folias*. En la **corteza (sustancia gris)** se distinguen tres capas: **1) la capa molecular**, pobre en células es la más superficial, está en contacto con las meninges, intensamente vascularizadas. Se observan principalmente pequeñas neuronas multipolares. **2) la capa de células de Purkinje** está representada por una monocapa de grandes neuronas ubicadas entre las capas molecular y granular. Estas neuronas son piriformes, de núcleo oval y citoplasma intensamente basófilo. **3) la capa granular** se caracteriza por la gran cantidad de pequeñas neuronas (neuronas granulares). Existen dos tipos de neuronas granulares: a) las granulares pequeñas: son las que se observan en mayor cantidad. b) las granulares grandes: son difíciles de ver, puesto que están en mucha menor cantidad.

La **sustancia blanca** forma el centro de los numerosos pliegues que posee el órgano y está integrada por fibras nerviosas, mayormente mielínicas.

En algunos preparados puede verse, en la base del cerebelo, parte del cuarto ventrículo, tapizado por células ependimarias cúbicas o aplanadas, y perfiles de los plexos coroideos: asas ramificadas de capilares, revestidas por células ependimarias modificadas, planas.

## PREPARADO N° 61: GANGLIO AUTÓNOMO (SISTEMA SIMPÁTICO) (Hematoxilina Orange G /Eosina alcohólica) Equino

Órgano macizo; corte sagital.

Los ganglios son acúmulos de células nerviosas que han migrado fuera del sistema nervioso central. En los cortes pueden observarse uno o dos ganglios conectados por un conjunto de fibras que se denominan *ramos interganglionares*, en su conjunto ambos determinan la formación de la cadena paravertebral.

El ganglio está rodeado por una cápsula de tejido conectivo denso regular. Por fuera de la cápsula o en el espesor de la misma pueden observarse vasos sanguíneos. Tejido adiposo puede verse asociado a la cápsula. Desde la cápsula se proyectan tabiques de tejido conectivo que dividen parcialmente al órgano.

En el parénquima se destaca la presencia de voluminosos cuerpos celulares. Se trata de las neuronas posganglionares, cuyo cuerpo por lo general es estrellado, de núcleo grande, algo excéntrico y esférico con cromatina laxa. Dentro de dichos núcleos resalta la presencia del nucléolo. Los somas por lo general son basófilos, aunque en ocasiones pueden observarse bien acidófilos. En preparaciones de animales viejos pueden verse inclusiones citoplasmáticas amarillentas/pardas (gránulos de lipofucsina). Las *células gliales satélites* (gliocitos) se adosan y rodean los cuerpos neuronales. Son células planas de núcleo redondeado, pequeño y basófilo. Por un artificio de retracción, es posible observar un pequeño espacio vacío entre las células satélites y las neuronas, en ese caso podrán observarse pequeñas prolongaciones que parten del soma neuronal (que permite corroborar la forma estrellada de la neurona); si no hay espacio de retracción, es muy difícil observar las prolongaciones neuronales.

El resto del parénquima corresponde a fibras nerviosas, y vasos sanguíneos. Las Fibras nerviosas son de trayecto más o menos ondulante, están compuestas por una ramificación

de las neuritas de la neurona ganglionar y pueden ser mielínicas o amielínicas. Cualquiera de los dos tipos se encuentra rodeada por células de Schwann (solo que en algunas estas células forman la vaina de mielina y en otras no) y fibroblastos (forman el endoneuro), ambas células pueden diferenciarse observando los núcleos ya que las primeras (células de Schwann) presentan un núcleo bien basófilo (más pequeño que el de los fibroblastos), que se ve en íntima relación con la prolongación neuronal.

**Tener en cuenta:** En varias neuronas el plano de corte no incluye al nucléolo. Las diferencias entre las células de Schwann y los fibroblastos no siempre son evidentes

## **PREPARADO N° 66: PAQUETE VASCULO-NERVIOSO (H/E)**

Nota: Pueden verse también nervios pequeños en el **PREPARADO N° 2 (LENGUA** en corte transversal) La descripción es la misma.

**Nervios:** cordones compactos constituidos por haces de fibras nerviosas (*axones mielínicos y amielínicos con vaina de Schwann*) dispuestas en sentido longitudinal, oblicuo o transversal. El nervio está conformado por fascículos redondeados de fibras, separados por tejido conectivo. Todo el nervio se encuentra envuelto por tejido conectivo laxo: *el epineuro*. Cada fascículo está rodeado por una delgada vaina de tejido conectivo denso: *el perineuro*. Esta lámina de tejido conectivo se encuentra revestida interiormente de una hilera de células epitelioides planas (difícil de observar en las preparaciones).

Dentro de los fascículos hay *fibras nerviosas* (axones) densamente compactadas y de trayectos ondulados. La fibra nerviosa (conformada por una prolongación neuronal y sus envolturas) se distingue mejor en corte transversal. Presenta un contorno circular o elíptico. Histológicamente pueden reconocerse: **a) El axón:** es la zona central más oscura, **b) la vaina de mielina:** es periférica a la prolongación neuronal, incolora y trabeculada; **c) la vaina de Schwann:** formada por los núcleos de dichas células, aplanados y muy basófilos; **d) La vaina de Henle (endoneuro):** formada por la membrana basal sobre la que apoyan las células de Schwann y una delgada capa de tejido conectivo que rodea individualmente cada fibra nerviosa.

En el epineuro, pueden observarse pequeños vasos sanguíneos (*vasa nervorum*) que se anastomosan formando una red capilar dentro del nervio.

Es importante no confundir los axones (estructuras basófilas muy pequeñas, como un punto) con las estructuras basófilas correspondientes a los núcleos de las células de Schwann y de los fibroblastos.

## **PREPARADOS ESPECIALES:**

### PREPARADO E5: CEREBRO (Nissl)

Se observa la corteza cerebral, constituida por varias capas de neuronas de distinta morfología. Preste atención a la coloración de los somas. Grandes núcleos esféricos, pálidos, con nucléolos prominentes y abundantes corpúsculos de tinción azulada o violeta en el pericarion (corpúsculos de Nissl).

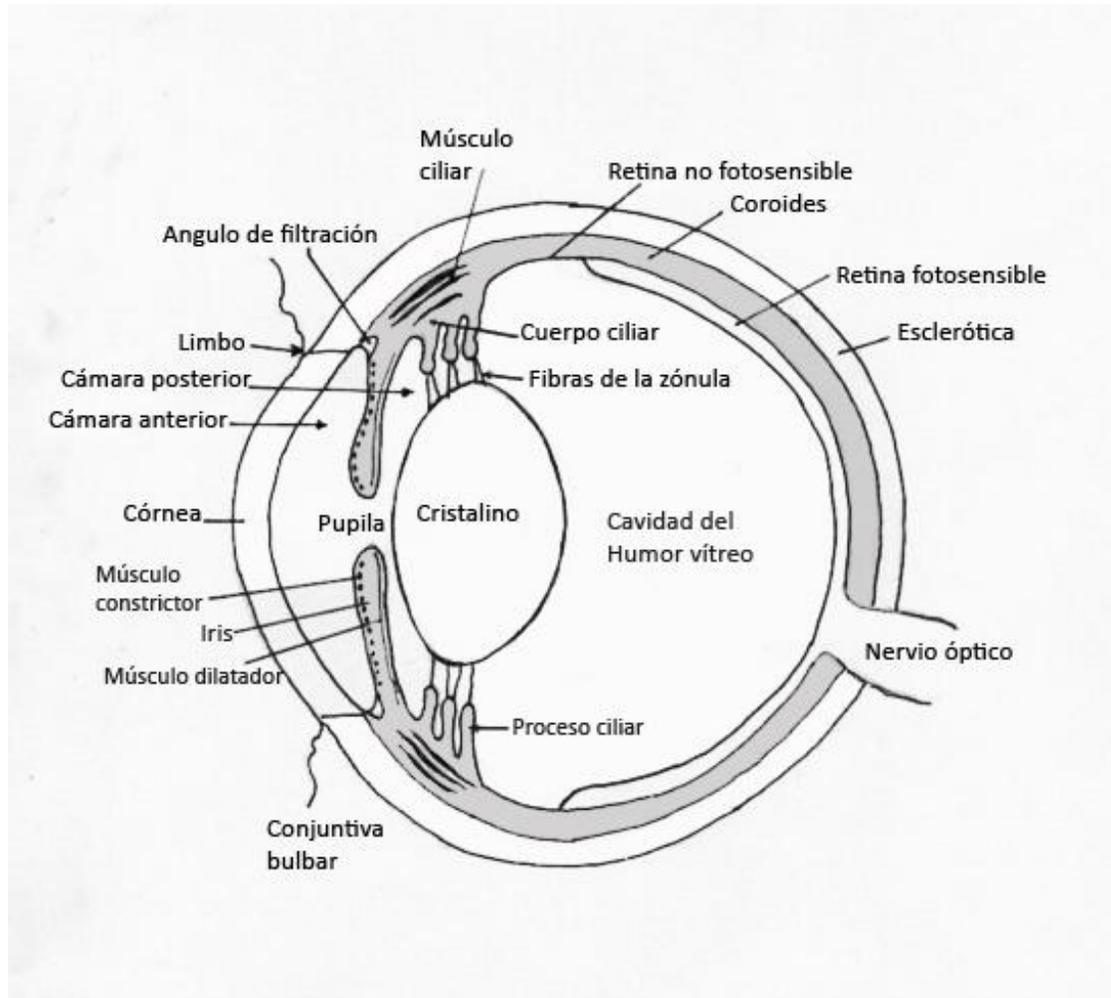
### PREPARADO E6: MÉDULA ESPINAL (H/E)

Repase la descripción del Preparado N° 62 y compare las características de las estructuras nerviosas que resaltan ambas técnicas.

## 12 - ORGANOS DE LOS SENTIDOS

**Preparados:** N° 64: Ojo.

**PREPARADO N° 64: OJO (conejo, gato o perro - H/E)**



Corte sagital. En toda la descripción, los términos “interno” y “externo” se refieren a la relación hacia el centro o hacia la superficie del globo ocular.

**Túnica fibrosa:** es la más externa y está representada por la córnea y la esclerótica.

La **córnea** cubre el tercio anterior del globo ocular. Desde afuera hacia adentro se distingue:

- 1) Epitelio anterior: plano estratificado no queratinizado. Descansa sobre una membrana basal (que en humanos es gruesa y se denomina membrana de Bowman). A nivel de la unión con la esclerótica (*limbo esclero-corneal*), se transforma en el epitelio de la conjuntiva bulbar, que se separa de la túnica fibrosa por un conectivo laxo y poco celular.
- 2) Estroma: tejido conectivo denso laminar, avascular.

3) Membrana de Descemet, es una membrana basal muy gruesa, acidófila.

4) Epitelio posterior: plano o cúbico simple (a veces desprendido).

La **esclerótica** ocupa los dos tercios posteriores del globo ocular y está constituida por tejido conectivo denso irregular con algunas células pigmentadas. A nivel de la apertura palpebral, está revestida por el epitelio de la conjuntiva bulbar (cilíndrico pseudoestratificado con células caliciformes), que descansa sobre tejido conectivo laxo.

**Túnica vascular o úvea:** es la túnica media e incluye la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. La **coroides** se extiende por el hemisferio posterior del ojo. Consta de tejido conectivo con células pigmentarias. Arterias y venas pequeñas forman la capa vascular de la coroides. En algunos preparados (ojo de carnívoro), en la porción dorsal del fondo del ojo, la zona de la coroides no pigmentada incluye al *tapetum lucidum*. Consiste en 3 a 5 capas de células cúbicas bajas o aplanadas dispuestas a modo de ladrillos en una pared.

El **cuerpo ciliar** es la continuación anterior de la coroides. En el corte aparece como una región burdamente triangular, ácidofila, con abundantes células pigmentarias. Contiene fibras musculares lisas del músculo ciliar. Hacia el interior del ojo, el cuerpo ciliar se proyecta formando los *procesos ciliares*. Cada proceso consiste de un eje conectivo muy capilarizado, revestido por un epitelio cúbico doble. En realidad son dos epitelios enfrentados, por sus caras apicales. El más interno, no pigmentado es continuación de la retina. El más externo es continuación del epitelio pigmentario.

El **iris**, la región más anterior de la úvea, se vuelca hacia el interior y es centralmente interrumpido por la pupila. El iris está formado por un estroma de tejido conectivo laxo pigmentado muy vascularizado. En la superficie posterior, presenta un epitelio doble que se continúa con el epitelio del cuerpo ciliar. En el iris, ambas capas epiteliales se cargan de pigmento. Cerca de la pupila el estroma contiene cortes transversales de fibras musculares lisas correspondientes al músculo del esfínter pupilar (fibras de orientación circunferencial a la pupila). El músculo dilatador de la pupila no es evidente y es parte del epitelio pigmentario (mio-epitelio). La cara anterior del iris, donde el estroma conectivo toma contacto con el humor acuoso, presenta la característica única en el organismo de ser una superficie no revestida por epitelio.

La cámara anterior del ojo es el espacio limitado por la córnea y el iris. En su parte más externa, el ángulo formado entre el limbo esclero-corneal y el cuerpo ciliar se denomina *ángulo de filtración* o *ángulo del iris*. El mismo consiste en una red fibrosa trabecular tapizada por endotelio. Hacia posterior esta trama se continúa con espacios menores de igual estructura denominados espacios de Fontana.

La cámara posterior del ojo es el espacio limitado por el iris, los procesos ciliares y el cristalino.

**Túnica interna o nerviosa:** está representada por la **retina**, estructura estratificada que suele aparecer desprendida a causa del procesamiento del tejido.

La porción de la retina que recubre gran parte del hemisferio posterior del ojo es la retina fotosensible. Entre ésta y el cuerpo ciliar se halla la retina no fotosensible consistente en una capa epitelial similar al epitelio del cuerpo ciliar con el cual se continúa.

La retina fotosensible consta de 10 capas histológicas que desde la coroides hacia el interior son:

- 1- *epitelio pigmentario*: escamoso simple con gránulos de pigmento. Suele permanecer adherido a la coroides cuando la retina se desprende.
- 2- *capa de conos y bastones*: banda ácidofila que aparece como deshilachada. Corresponde a los segmentos externos de conos y bastones (fotorreceptores).

- 3- *membrana limitante externa*: no es una verdadera membrana sino una delgada zona de transición en el citoplasma de conos y bastones. Difícil de discernir en los cortes de rutina.
- 4- *lámina nuclear externa*: banda basófila y puntillada. Contiene los núcleos de los fotorreceptores.
- 5- *lámina plexiforme externa*: región acidófila correspondiente a la interdigitación de las terminaciones axónicas de fotorreceptores, dendritas de las neuronas bipolares y los procesos de las células horizontales.
- 6- *lámina nuclear interna*: banda basófila y granular que contiene los núcleos de las neuronas bipolares y elementos gliales.
- 7- *lámina plexiforme interna*: región acidófila correspondiente a las neuritas de las células bipolares y ganglionares (región de sinapsis).
- 8- *capa ganglionar*: región ligeramente vacuolar correspondiente a los somas de las neuronas ganglionares.
- 9- *capa de fibras nerviosas*: corresponde a los axones de las neuronas ganglionares.
- 10- *membrana limitante interna*: lámina basal que limita con el humor vítreo. Difícil de discernir en los cortes de rutina.

**Cristalino:** Es un cuerpo macizo acidófilo y biconvexo rodeado por una *cápsula* de fibras colágenas fuertemente compactadas. En la superficie anterior, por debajo de la cápsula, se encuentra el *epitelio* cúbico simple del cristalino. Hacia el ecuador estas células se alargan considerablemente y se transforman en las *fibras del cristalino*.

## 13 - ORGANOS ENDOCRINOS

**Preparados: 21- Páncreas, 56- Hipófisis de Bovino, 57- Glándula Adrenal, 59- Tiroides.**

### **PREPARADO N° 21: PANCREAS. H/E**

Órgano macizo con componentes exócrinos y endócrinos.

El componente exócrino es el predominante. Está formado principalmente por acinos serosos y conductos.

**Páncreas endocrino. Islotes pancreáticos o de Langerhans.**

Acúmulos celulares de forma esférica u ovoide rodeados por los acinos. Las células son acidófilas y poliédricas, con núcleos de cromatina laxa. Con H/E no se pueden diferenciar los distintos tipos celulares secretores (A, B, C, D). Alrededor y dentro de cada islote hay escaso tejido conectivo laxo y una extensa red de capilares.

### **PREPARADO N° 56: HIPÓFISIS DE BOVINO (H/E)**

Se distinguen: cápsula, adenohipófisis (pars distalis, pars intermedia y en algunos cortes se puede observar la pars tuberalis), neurohipófisis (pars nervosa).

**Cápsula:** es muy gruesa, de tejido conectivo denso, contiene vasos sanguíneos (arterias, arteriolas y venas) y nervios.

La **adenohipófisis** comprende, la *pars distalis*, la *pars intermedia* y la *pars tuberalis*.

La **pars distalis** es la porción más voluminosa de la glándula. Está formada por cordones o nidos de células rodeados de escaso tejido conectivo y por capilares sinusoides. Con la tinción de rutina sólo se distinguen las **células cromófilas** (ácidofilas, las más abundantes, y basófilas, las menos) y las **células cromófobas**. Éstas últimas corresponden a cualquier tipo celular secretor, y se encuentran desgranuladas, por lo que su citoplasma se observa virtualmente incoloro. La mayoría de las células presentan núcleos esféricos u ovoides con cromatina laxa y nucléolos evidentes.

La **pars intermedia** se encuentra entre la pars nervosa y la pars distalis, separada de esta última por un espacio (correspondiente a la luz de la bolsa de Rathke). Se distingue como una franja angosta de cordones celulares y sinusoides adosada a la pars nervosa, con predominio de células basófilas.

La **pars tuberalis**, que **no está presente en todos los cortes**, se encuentra bajo la cápsula, también adosada a la pars nervosa, pero en el lado opuesto de la pars intermedia (por fuera). Se compone de cordones de células pequeñas levemente basófilas.

Los distintos tipos celulares secretores (gonadotropas, tirotropas, corticotropas, melanotropas, lactotropas y somatotropas) que se identifican con inmunocitoquímica, presentan distribución regional característica para cada especie.

La cantidad de células y carga de gránulos secretores varía según la edad y el estado fisiológico del animal.

La **pars nervosa** está compuesta por **fibras nerviosas** de trayecto ondulado y núcleos de cromatina laxa que corresponden a los **pituicitos**. Entre ellos se observan capilares

sanguíneos. Los **cuerpos de Herring**, acumulo de las neurosecreciones en el trayecto de los axones, sólo se observan con tinciones especiales.

## **PREPARADO N° 57: GLANDULA ADRENAL (H/E)**

Órgano macizo rodeado por una delgada **cápsula** de tejido conectivo denso.

Presenta dos regiones: corteza y médula.

**Corteza:** masivamente ocupada por cordones de células epiteliales y capilares; el conectivo es escaso. Se reconocen tres zonas que, de afuera hacia adentro, son:

- 1) **zona glomerular:** inmediatamente por debajo de la cápsula, representa aproximadamente el 10 % del grosor de la corteza. Según la especie está formada por grupos de células que se ordenan en forma esférica (glomerular) o en arcos (arcuata) convexos hacia la cápsula. Las células son poliédricas, de núcleo esférico central y citoplasma acidófilo. Los capilares sinusoides rodean los grupos celulares. En algunos cortes esta zona no presenta la organización característica por lo que resulta difícil diferenciarla de la zona fascicular.
- 2) **zona fascicular:** ocupa el 80 % del grosor de la corteza. Está constituida por **cordones paralelos** de células poliédricas, de núcleo esférico central y citoplasma claro y vacuolado (*espongiocitos*). Los cordones tienen una típica orientación radial, separados por capilares sinusoides.
- 3) **zona reticular:** ubicada entre la anterior y la médula, es más angosta y acidófila. Esta formada por **cordones anastomosados**, con capilares sinusoides entre ellos. Las células son muy parecidas a los espongiocitos aunque menos vacuoladas.

**Nota: los límites entre las zonas son imprecisos y sólo se reconocen por la disposición de los cordones celulares y los sinusoides; las zonas glomerular y reticular también por su proximidad a la cápsula o médula, respectivamente.**

**Médula:** es el centro de la glándula. Está compuesta por **cordones irregulares** entre los cuales se encuentran sinusoides, vénulas y vasos linfáticos. Las células que predominan son las **células cromafines** que con la tinción de rutina se observan levemente acidófilas, con núcleo excéntrico de cromatina laxa. Las **células ganglionares** se identifican en algunos preparados, aisladas o en grupos, son neuronas con grandes somas de citoplasma basófilo. Suelen ubicarse en la proximidad de los vasos medulares mayores.

En algunos cortes de ovario de aves (preparado 50) se puede observar la glándula adrenal. En las aves la corteza y la médula están entremezcladas. Las células corticales son acidófilas y las medulares son basófilas.

## **PREPARADO N° 59: TIROIDES. H/E**

Órgano macizo, compuesto por lóbulos y lobulillos. El corte es una porción de un lóbulo.

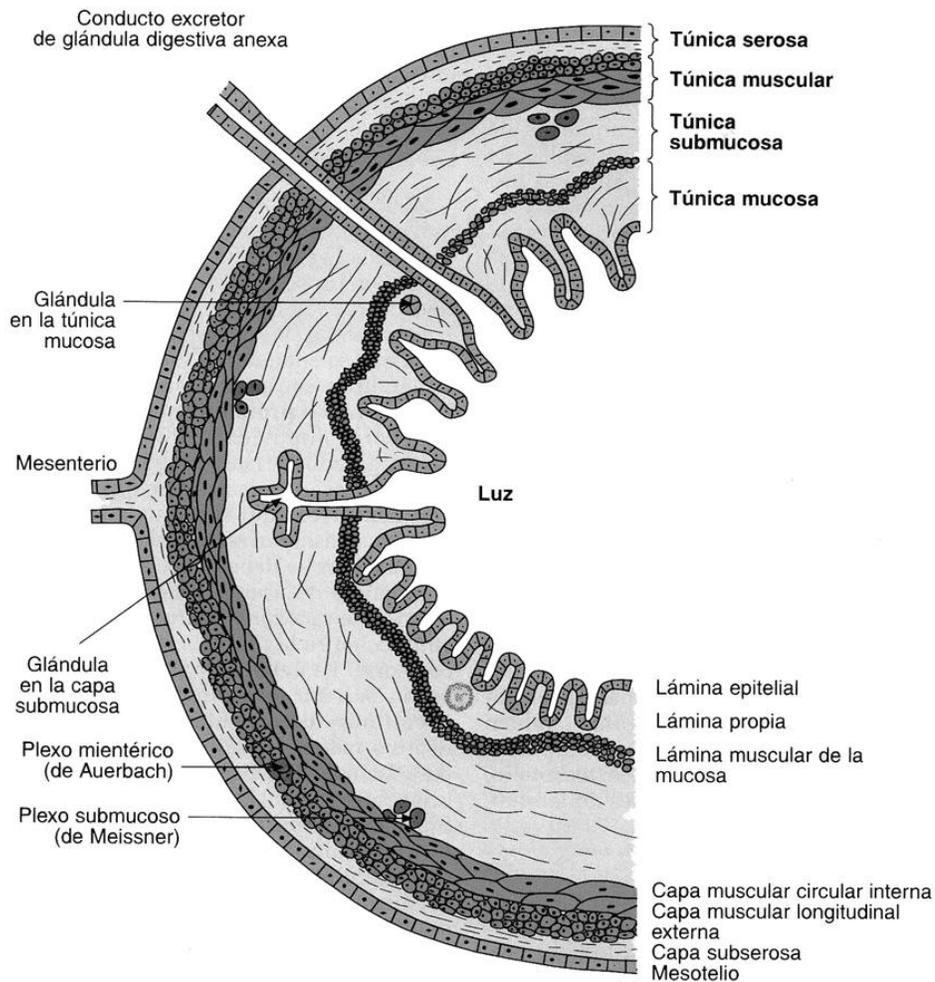
**Estroma:** **Cápsula** gruesa de tejido conectivo denso que puede presentar tejido adiposo, observable sólo en una porción del preparado. Las **fibras reticulares** que sostienen el parénquima no se distinguen con esta tinción. Entre los folículos se observa escaso **tejido conectivo laxo**, con vasos sanguíneos.

**Parénquima:** formado por los **folículos** tiroideos que son estructuras redondeadas, compuestas por una pared epitelial y un contenido amorfo acidófilo, el **coloide** tiroideo. Entre los folículos pueden verse acúmulos celulares macizos correspondientes a cortes tangenciales de la pared folicular. Entre el epitelio y el coloide suele observarse un espacio (artefacto).

El **epitelio folicular** varía de **cúbico a cilíndrico simple** de acuerdo al estado funcional. Se reconocen dos tipos celulares: **células foliculares** que componen el epitelio folicular y **células parafoliculares o C** que son escasas, grandes, ovoides y de citoplasma claro, ubicadas entre las foliculares y la membrana basal. Pueden presentarse aisladas o en grupos según la especie.

# 14 - APARATO DIGESTIVO (MONOGÁSTRICOS)

**Preparados:** 4- Esófago de mamífero, 6- Estómago fúndico, 15- Duodeno, 17: Intestino grueso. **Especiales:** Esófago de Ave; IHQ de estómago anti-cromogranina (para ver células entero-endócrinas).



Esquema general de las capas del tubo digestivo (tomado de Geneser- 3ª Edición)

#### **PREPARADO N° 4: ESÓFAGO DE MAMÍFERO (H/E)**

Órgano hueco (tubular), sección transversal.

**Mucosa:** *epitelio* plano estratificado no queratinizado (o sólo parcialmente queratinizado).

La *propia* (o corion) es aglandular y está formada por tejido conectivo laxo en el borde papilar del epitelio, y denso irregular por fuera. La *muscular de la mucosa* está representada por escasos haces longitudinales de fibras musculares lisas que aparecen en pequeños grupos de células en corte transversal (muscular de la mucosa discontinua) y puede estar ausente en algunos tramos del órgano.

**Submucosa:** mayormente ocupada por las *glándulas esofágicas*. Estas son mucosas o mixtas y de tipo alveolar; sus conductos (epitelio cúbico simple o biestratificado) se abren en la luz del órgano. La densidad, tipo secretorio y distribución de los adenómeros varían entre las especies.

**Muscular:** dos capas de músculo (circular interna y longitudinal externa). Se suelen observar fibras musculares lisas y/o estriadas en la muscular, aunque su ubicación y proporción relativa varía entre las especies.

**Adventicia:** tejido conectivo laxo rico en fibras y vasos.

#### **PREPARADO ESPECIAL: ESÓFAGO DE AVE (H/E)**

A diferencia del esófago de mamífero, el epitelio es muy grueso, las glándulas esofágicas son mucosas y se ubican en la lámina propia. La muscular de la mucosa es gruesa y continua. La submucosa es aglandular, totalmente ocupada por tejido conectivo.

#### **PREPARADO N° 6: ESTÓMAGO FÚNDICO (H/E)**

Órgano hueco, corte a nivel de la región fúndica.

**Mucosa:**

1) **Epitelio** cilíndrico simple. Se invagina formando *criptas gástricas*. El citoplasma de las células epiteliales es pálido debido a su contenido de mucina (*células mucíparas*).

2) **Propia** de tejido conectivo laxo y mayormente ocupada por *glándulas fúndicas*. Éstas son glándulas tubulares, poco ramificadas y tortuosas, conformadas por los siguientes tipos celulares: a) células mucosas del cuello: ubicadas en la desembocadura de los túbulos en el fondo de las criptas (cuello de la glándula); son cúbicas y de citoplasma levemente basófilo (debido a la producción de mucina), con núcleos ubicados en basal. En cuerpo y fondo de las glándulas se observan: b) células principales: cúbicas, de citoplasma basal basófilo y núcleo basal. c) células parietales u oxínticas: grandes, redondeadas, de núcleo central y citoplasma acidófilo; se ubican entre las células principales y la membrana basal y por lo tanto no contactan con la luz del túbulo. d) células argentafines: principalmente en el fondo de los túbulos, son piramidales, tienen gránulos citoplasmáticos y no se distinguen con ésta coloración. Puede observarse escaso tejido conectivo interglandular, siendo éste más abundante a nivel subglandular.

3) **Muscular de la mucosa:** tiene tres capas (interna y externa circulares y media longitudinal) que no siempre se distinguen bien. Envía fascículos hacia la propia.

**Submucosa:** gruesa, consiste en tejido conectivo denso irregular con vasos y plexos nerviosos parasimpáticos.

**Muscular:** tres capas de músculo liso: interna oblicua, media circular y externa longitudinal. Las primeras dos pueden confundirse en algunos preparados. Los plexos nerviosos mientéricos (de Auerbach) son evidentes, consisten en somas neuronales basófilos con grandes núcleos laxos, entremezclados con fibras amielínicas.

**Serosa:** tejido conectivo laxo recubierto por mesotelio.

**PREPARADO ESPECIAL:** Estómago con Inmuno-Histo-Química anti-cromogranina :

En este caso se utilizó un anticuerpo contra la *cromogranina*, proteína marcadora de células neuro-endócrinas, para evidenciar las células enteroendócrinas en las glándulas gástricas. Las mismas se distinguen por el precipitado marrón en el citoplasma, que produce el revelado de la técnica.

### **PREPARADO N° 15: DUODENO (H/E)**

Órgano hueco. Corte transversal completo.

De adentro hacia fuera se distinguen: mucosa, submucosa, muscular y serosa. Mucosa y submucosa forman pliegues que dan el aspecto festoneado a la luz.

**Mucosa:** epitelio cilíndrico simple con células caliciformes y chapa estriada, más una lámina propia de tejido conectivo laxo muy celular, con gran cantidad de plasmocitos. Epitelio y propia se proyectan hacia la luz formando *vellosidades*, muchas de las cuales pueden aparecer truncas debido al plano del corte o al eventual desprendimiento post-mortem del epitelio apical. El epitelio posee células columnares (enterocitos) con microvellosidades y células caliciformes. La propia contiene glándulas tubulares (intestinales o de Lieberkühn) que se abren en la superficie entre las bases de las vellosidades. Las glándulas de Lieberkühn están formadas por enterocitos, células caliciformes -en un número mucho mayor que las observadas en el epitelio de la vellosidad- y otros tipos cuyo diagnóstico requiere técnicas específicas o bien sólo están presentes en ciertas especies. Ocasionalmente se observan, en el fondo de las glándulas, células de Paneth: cilíndricas con citoplasma basal basófilo y grandes gránulos apicales muy acidófilos. En algunos preparados (fijados en mezcla de Zenker) pueden observarse células enterocromafines teñidas de amarillo en la base de las glándulas. El límite externo de la mucosa está dado por dos capas delgadas de músculo liso: la *muscular de la mucosa*. En cortes transversales de las vellosidades pueden observarse el capilar linfático (quilífero central) y fibras musculares lisas (músculo de Bruck) provenientes de la muscular de la mucosa.

**Submucosa:** esta capa es mayormente glandular (*glándulas duodenales o de Brünner*). Son glándulas túbulo-acinares o túbulo-alveolares mucosas aunque hay variaciones de especie. Sus conductos desembocan en el fondo de las glándulas de Lieberkühn. Ocasionalmente, pueden observarse plexos nerviosos parasimpáticos (de Meissner) compuestos por somas neuronales y fibras amielínicas. Los adenómeros están separados por tejido conectivo laxo.

**Muscular:** dos capas de músculo liso, interna circular y externa longitudinal. Entre ambas se observan plexos nerviosos parasimpáticos (plexo de Auerbach).

**Serosa:** a veces desprendida de la pared duodenal, consta de tejido conectivo laxo vascularizado y recubierto por mesotelio.

### **PREPARADO N° 17: INTESTINO GRUESO (H/E)**

Órgano tubular. Corte transversal.

**Mucosa:** **NO hay vellosidades.** *Epitelio* cilíndrico simple con microvellosidades y células caliciformes muy abundantes. Se observan linfocitos intercalados en el epitelio. La *lámina propia*, de tejido conectivo laxo muy celular, con gran cantidad de plasmocitos y granulocitos. Las glándulas de Lieberkühn están formadas principalmente por células caliciformes. La *muscular de la mucosa* consiste en una fina capa de fibras musculares lisas en disposición circular.

**Submucosa:** capa muy delgada de tejido conectivo laxo sin glándulas.

**Muscular:** dos capas de músculo liso, interna circular y externa longitudinal. Entre ambas, los plexos de Auerbach.

**Serosa:** de tejido conectivo laxo vascularizado y recubierto por mesotelio.

# 15 - APARATO DIGESTIVO (RUMIANTES Y AVES)

**Preparados:** 8- Rumen, 9: Retículo, 10- Librillo, 13- Proventrículo, 11- Molleja.

**Especial:** Esófago de ave (no en las cajas): descrito en el apartado 14 – “Aparato Digestivo” (monogástricos).

## PREPARADO N° 8: RUMEN H/E

Órgano hueco, porción de la pared.

**Mucosa:** presenta pliegues denominados *papilas*. Éstas son proyecciones digitiformes del epitelio y la propia-submucosa hacia la luz. El epitelio es plano estratificado con grados variables de queratinización (\*),

El epitelio presenta cuatro estratos:

-Basal: monocapa de células cúbicas.

-Espinoso: 2 a 5 capas de células poliédricas

-Transicional: 2 o 3 capas de células planas con núcleos picnóticos. A veces con algunos gránulos basófilos de queratohialina.

-Córneo: acidófilo, con células sin núcleo o de núcleo picnótico si la queratinización es incompleta.

En los estratos transicional y córneo es posible a veces observar las *células tumefactas*: vesiculosas, de citoplasma claro y núcleo picnótico.

La propia es de tejido conectivo denso irregular y forma un borde papilar con el epitelio. La muscular de la mucosa está ausente; a veces se observa una fina banda de tejido conectivo denso regular que marca el límite entre mucosa y submucosa (más evidente en la base de las papilas).

**Submucosa:** es de tejido conectivo laxo, con una amplia red de vasos sanguíneos y plexos nerviosos.

**Muscular:** gruesa, músculo liso en dos capas perpendiculares entre sí.

**Serosa;** de tejido conectivo laxo, revestido por mesotelio, que no siempre se observa.

(\*) Nota: los cortes histológicos provienen de material de animales jóvenes; rara vez hay queratinización completa, cuando la hay se observa en el ápice de las papilas.

## PREPARADO N° 9: RETICULO, REDECILLA O BONETE (H/E):

Órgano con proyecciones denominadas **crestas**. Hay crestas mayores y menores formadas por la **mucosa**. En ella se distinguen: 1) *epitelio* plano estratificado con grados variables de queratinización, semejante al del rumen, 2) *lámina propia* de tejido conectivo denso irregular.

**Crestas mayores:** se distinguen histológicamente de las menores por el tamaño, por la presencia en su ápice de un grueso haz de músculo liso (que se continúa con la muscular de la mucosa del esófago) cortado transversalmente y embebido en tejido conectivo, y por la presencia de *papilas secundarias* en sus caras laterales. No hay muscular de la mucosa.

**Crestas menores:** son mucho más bajas y no presentan músculo.

**Submucosa:** Se continúa sin delimitación con el corion de la mucosa, es de tejido conectivo denso con grandes vasos y nervios.

**Muscular:** Formada por dos capas de músculo liso oblicuas y perpendiculares entre sí.

**Serosa:** semejante a la de los otros preestómagos.

#### **PREPARADO N° 10: LIBRILLO U OMASO (H/E):**

Órgano con grandes pliegues en forma de hoja. Se distinguen hojas mayores y menores que pueden diferenciarse por su composición histológica.

**Hojas mayores:** Formadas por 1) *epitelio*, semejante al del rumen, 2) *lámina propia* de tejido conectivo denso irregular. La mucosa se proyecta formando papilas secundarias cuyo *corion* es de tejido conectivo laxo mucoso (la matriz amorfa es algo basófila). La *muscular de la mucosa* está bien desarrollada y es continua, con fibras cortadas transversalmente, que ascienden y descienden por las hojas; 3) *submucosa* delgada de tejido conectivo laxo y 4) capa muscular dependiente de la *muscular interna* del órgano, con fibras cortadas longitudinalmente que quedan ubicadas entre las capas ascendente y descendente de la muscular de la mucosa. En total se observan tres capas musculares en cada sección transversal de una hoja mayor, que se fusionan en el ápice de la misma.

**Hojas menores:** Semejantes a las mayores, de mucho menor tamaño; carecen de papilas secundarias y de la proyección de la muscular interna. Sí se proyectan la muscular de la mucosa y la submucosa.

**Submucosa:** De tejido conectivo laxo con vasos y plexos nerviosos.

**Muscular:** Formada por dos capas de músculo liso, circular interna gruesa y longitudinal externa delgada.

**Serosa:** semejante a la de los otros preestómagos.

#### **PREPARADO N° 13: PROVENTRÍCULO (Pollo, H/E)**

Órgano hueco. Corte transversal.

**Mucosa:** la luz presenta grandes papilas macroscópicas permanentes que tridimensionalmente tienen la forma de un volcán, con un orificio central (desembocadura de las glándulas proventriculares) y profundas criptas concéntricas a la misma. Al corte transversal se aprecia que las criptas están revestidas por *epitelio cilíndrico* que se hace cúbico en el fondo; y separadas por una *propia* de tejido conectivo laxo que contiene tejido linfático difuso. La *muscular de la mucosa* resulta disgregada durante el desarrollo embriológico por el crecimiento de las *glándulas proventriculares*, quedando dividida en dos capas: una interna y otra externa a las glándulas, ambas con predominio de fibras en sentido longitudinal. Dependencias de estas capas se infiltran entre los lóbulos glandulares. Los lóbulos están formados por adenómeros tubulares rectos y de luz amplia (a veces denominados “alvéolos”). Cada túbulo está revestido por epitelio cúbico o cilíndrico bajo de aspecto aserrado (las *células oxinto-pépticas*), por su carencia de complejos de unión apicales. El extremo proximal de cada túbulo posee células cilíndricas mucosas (los conductos terciarios). Éstos confluyen en conductos mayores (secundarios) que se encuentran en el centro del lóbulo y, en última instancia, desembocan en los primarios. Los cuales se abren en la superficie, en el centro de las papilas macroscópicas de la mucosa, y pueden observarse cuando el corte pasa por el centro de las mismas.

Submucosa: fina, de tejido conectivo laxo (ver nota al pie).

**Muscular:** dos capas de músculo liso, una interna, gruesa y circular, y una externa, delgada y longitudinal.

**Serosa:** tejido conectivo laxo y mesotelio.

Nota: Una interpretación alternativa llama “glándulas submucosas” a las proventriculares y considera que la muscular de la mucosa posee una sola capa y la muscular, tres capas.

### **PREPARADO N° 11: MOLLEJA (Pollo, H/E)**

Órgano hueco. El corte toma todos los estratos de la pared.

**Mucosa:** Presenta pliegues macroscópicos. El epitelio es cúbico simple y se invagina formando pequeñas criptas. Del fondo de ellas surgen *glándulas tubulares simples*, finas, rectas y largas, que dilatan su luz en la base. En la luz se observa el material secretorio que constituye la *sustancia queratinoide o cutícula*, amorfa y eosinófila. Ésta se acumula en la superficie formando una gruesa capa donde también se acumulan restos celulares de células descamadas. La lámina propia interglandular es escasa, de tejido conectivo laxo. El corion subglandular (para algunos autores, submucosa), es de tejido conectivo denso y no presenta infiltración linfática. Carece de muscular de la mucosa y (para muchos autores) de submucosa.

**Muscular:** forma una gruesa capa integrada por fascículos de fibras musculares lisas, separados por tejido conectivo.

**Aponeurosis:** banda tendinosa de tejido conectivo denso modelado, en la que se inserta oblicuamente la capa muscular.

**Serosa:** rodea externamente al órgano. Tejido conectivo laxo y mesotelio.

# 16 - APARATO DIGESTIVO (GLÁNDULAS ANEXAS)

**Preparados:** 21- Páncreas, 22- Glándula salival submaxilar, 18- Hígado, 79- Vesícula biliar.

## PREPARADO N° 21: PANCREAS (H/E)

Órgano macizo con componentes exócrinos y endócrinos.

### **Páncreas exócrino:**

**Estroma:** cápsula muy delgada que envía **tabiques** de tejido conectivo con células adiposas y vasos, que dividen al órgano en **lobulillos** (en algunos cortes los lobulillos están muy separados, o la cápsula y el tejido conectivo están ausentes).

**Parénquima lobulillar:** formado por adenómeros acinares (o túbulo-acinares) **serosos**, cuyas células piramidales tienen núcleos esféricos basales. El citoplasma se tiñe de modo característico, siendo basófilo hacia basal, por la abundancia de retículo endoplásmico rugoso y acidófilo en apical, por el acumulo de gránulos de zimógenos. A diferencia de las glándulas salivales, los adenómeros no presentan células mioepiteliales. El sistema de conductos está organizado en **conductos intralobulillares** e **interlobulillares**. Los **conductos intralobulillares** son de dos tipos: **conductos intercalares**, que son los más pequeños y **conductos colectores intralobulillares** (no hay conductos estriados). Los **conductos intercalares** tienen un diámetro menor que el de los acinos y están formados por epitelio plano o cúbico bajo, simple; su tinción es pálida, se observan en corte transversal o longitudinal. Estos conductos comienzan en el interior de los acinos y algunas de sus células pueden verse en el centro de los mismos. Estas son las denominadas **células centroacinosas**, y son características de esta glándula. Los **conductos colectores intralobulillares** tienen un diámetro similar al de los acinos y un epitelio cúbico simple, de tinción también pálida. Por los tabiques discurren los **conductos interlobulillares** formados por **epitelio cúbico o cilíndrico simple** (en los mayores se intercalan células caliciformes).

## PREPARADO N° 22. GLANDULA SALIVAL SUBMAXILAR (H/E)

**Glándula túbulo-alveolar compuesta:** Ver la descripción previa del órgano completo en el apartado 4.2, bajo el título: “EPITELIOS GLANDULARES”.

## PREPARADO N° 18: HIGADO DE CERDO (H/E)

Órgano macizo (parenquimatoso). Posee una cápsula delgada de tejido conectivo denso, revestida por mesotelio. En el cerdo está dividido en lobulillos de forma poligonal, delimitados por tabiques de tejido conectivo que no son evidentes en otras especies domésticas.

**Lobulillos:** en ellos encontramos trabéculas de *hepatocitos*, que en los mamíferos tienen un espesor de una célula. Las trabéculas están separadas por *capilares sinusoides*, tienen

disposición radial y se anastomosan entre sí. Los hepatocitos son células poliédricas que resultan el elemento predominante del órgano. Poseen citoplasma acidófilo, levemente granular, pudiendo contener gotitas lipídicas. Su núcleo es redondo, de cromatina en grumos y nucléolo evidente. A veces son binucleadas. Entre las trabéculas de hepatocitos se observan las células endoteliales de los capilares sinusoides, que confluyen centralmente en la *vena centrolobulillar*, cuya pared sólo presenta endotelio. Otros tipos celulares (células de Kupffer, células de Ito) resultan difíciles de distinguir con la coloración de rutina.

**Estroma:** en la confluencia entre tres o más lobulillos se pueden encontrar los espacios de Kiernan o *espacios portales*. En ellos podemos distinguir:

- 1) Ramas de la arteria hepática (arteriolas típicas).
- 2) Ramas de la vena porta (vénuclas).
- 3) Conductos biliares: de epitelio cúbico simple y luz pequeña.
- 4) Vasos linfáticos: difíciles de diferenciar de las vénuclas.

No siempre aparecen estas cuatro estructuras en un espacio portal y los calibres de cada una son variables.

### **PREPARADO 79: VESÍCULA BILIAR (H/E)**

**Descripción:** Órgano hueco.

La mucosa es muy plegada y está revestida por un epitelio cilíndrico simple, con microvellosidades cortas, difíciles de observar al microscopio óptico. Las células epiteliales son altas, con núcleos ovales en la zona basal. El epitelio se invagina en muchos sectores originando criptas con apariencia de glándulas. La propia-submucosa es de tejido conectivo laxo que puede mostrar infiltrado linfático. La muscular está compuesta por lo general por una única capa circular u oblicua y por fuera existe una capa serosa.

# 17 - APARATO RESPIRATORIO

**Preparados:** 35- Laringe, 25- Pulmón de mamífero y 26- Pulmón de ave.

**Especiales:** Tráquea de mamífero , Tráquea de ave (no en las cajas).

## PREPARADO N° 35: LARINGE (H/E)

Corte transversal.

**Mucosa:** en dorsal el epitelio es cilíndrico pseudoestratificado ciliado con células caliciformes (*epitelio respiratorio*). En algunos preparados, puede verse un cambio gradual a plano estratificado (continuación de la orofaringe). En el epitelio respiratorio se distinguen 3 tipos de células: 1) *cilíndricas ciliadas*, cuyo núcleo elíptico se ubica a medio camino entre el borde apical y basal de la célula; con cilios en apical; 2) *células basales*, de núcleos pequeños, redondeados o irregulares en basal, de cromatina densa; 3) *células caliciformes*: citoplasma piriforme, claro y vacuolado, núcleo basal de cromatina densa.

La propia se continúa con la submucosa sin demarcación. Es de tejido conectivo, más laxo debajo del epitelio, con *glándulas acinosas serosas o seromucosas*. Puede haber tejido linfático nodular o difuso en asociación con el epitelio.

Por fuera de la propia-submucosa se observan placas de **tejido cartilaginoso**, generalmente hialino (en algunos casos, elástico) y **músculo estriado** esquelético, perteneciente a los músculos laríngeos. Separando estas estructuras puede observarse tejido adiposo.

En dorsal de la laringe se encuentra el esófago (ver preparado N° 4) que, en este nivel, carece de muscular de la mucosa y de glándulas. La muscular es de tejido muscular estriado esquelético. También pueden aparecer folículos tiroideos en asociación con la laringe (ver preparado N° 59).

## PREPARADO N° 25: PULMON DE MAMIFERO (H/E)

En los cortes de pulmón, la estructura predominante la constituyen los **alvéolos**, los que se distinguen como espacios vacíos, irregularmente poligonales, limitados por un epitelio plano simple.

La homogeneidad del parénquima pulmonar es interrumpida por las **vías aéreas intrapulmonares**: bronquios y bronquiólos en diversos planos de corte. Es importante destacar que las distintas secciones del árbol bronquial y bronquiolar no cambian abruptamente, por lo que pueden aparecer imágenes de transición. .

Los **bronquios** constan de una *mucosa*, generalmente plegada, formada por un epitelio respiratorio (cilíndrico pseudoestratificado, ciliado, con células caliciformes) y una propia de tejido conectivo laxo. Rodeando a la mucosa, encontramos una capa *muscular* circular de fibras musculares lisas, y por fuera de ella se observa una submucosa con glándulas alveolares o túbuloalveolares mucosas y/o serosas (según la especie). Por último, separando los adenómeros o por fuera de ellos, se observan placas de *cartílago hialino* (ver descripción en el apartado 6-“Cartílago-Hueso-Osificación”).

Los bronquios se ramifican y disminuyen de diámetro para originar a los **bronquiólos**, que **carecen de cartílago** y, en la mayoría de las especies, de glándulas. Si bien la capa muscular está presente en todo el árbol bronquiolar, se va reduciendo a una o dos capas hacia distal. Los bronquiólos se dividen sucesivamente en tres tipos: *propriamente dichos*,

*terminales*, y *respiratorios*. Los *bronquíolos propiamente dichos* poseen un epitelio que, al comienzo, es similar al de los bronquios (epitelio respiratorio) y gradualmente se vuelve cilíndrico simple, con células caliciformes que se van haciendo cada vez más escasas. Poseen una capa conspicua de fibras musculares lisas concéntricas, cuya contracción *postmortem* puede hacer que la luz se observe estrellada. Los *bronquíolos terminales*, a diferencia de los anteriores, poseen un epitelio cúbico simple y pocas fibras musculares, aún así su luz puede a veces observarse plegada. Los *bronquíolos respiratorios* poseen un epitelio cúbico simple bajo, escasas fibras musculares y su pared se halla interrumpida por la desembocadura de *alvéolos*. Habitualmente se continúan como conducto alveolar. Los *conductos alveolares* se diferencian de los bronquíolos respiratorios por su predominancia de alvéolos por sobre la pared propia (epitelio cúbico simple bajo, escasas fibras musculares). Estos conductos suelen terminar en *sacos alveolares*, en los cuales los alvéolos se abren de manera concéntrica en una luz común, denominada atrio. Cada *alvéolo* está constituido por un epitelio plano simple (neumocitos I), del cual sólo pueden apreciarse los núcleos. Otras células presentes son los neumocitos II, redondeadas, intercaladas entre las planas, difíciles de diferenciar al microscopio. También se encuentran macrófagos libres, que pueden observarse cargados de partículas de carbón. La propia del epitelio alveolar, de tejido conectivo laxo con fibras elásticas, constituye el *intersticio pulmonar* que aloja numerosos capilares y macrófagos.

## PREPARADO N° 26: PULMON DE POLLO (H/E)

El pulmón de pollo, recorrido a menor aumento, presenta una serie de estructuras relativamente hexagonales, limitadas por tabiques delgados de tejido conectivo, que representan los *lobulillos pulmonares* y que contienen a los **bronquios terciarios** (*parabronquios*). Esta disposición en mosaico es interrumpida por la presencia de uno o dos conductos tubulares, que corresponden a los **bronquios primarios** (*mesobronquios*) y su continuación con los **bronquios secundarios**.

Veremos a continuación las características histológicas de cada uno de ellos:

**Bronquios primarios (mesobronquios):** Su pared está formada por un *epitelio* cilíndrico pseudoestratificado, ciliado, con *glándulas intraepiteliales mucosas*; que descansa en un *corion* de tejido conectivo laxo con vasos sanguíneos e infiltraciones linfáticas. Por fuera, observamos una capa *muscular* que está interrumpida por placas de *cartílago* hialino. Los bronquios primarios unen la tráquea con los sacos aéreos abdominales y en su trayecto dan origen a los bronquios secundarios

**Bronquios secundarios:** proceden de los mesobronquios y están interconectados por los parabronquios. En nuestro preparado, se observan como continuación de los bronquios primarios. Poseen un *epitelio* cilíndrico simple ciliado con células caliciformes, un *corion* de tejido conectivo laxo infiltrado con tejido linfático difuso y una *muscular* más delgada que en el mesobronquio. A diferencia de este último, *carecen de cartílago*. En su nacimiento presentan una luz continua pero luego se hace discontinua por el origen de los bronquios terciarios.

**Bronquios terciarios (parabronquios):** su luz (ubicada en el centro de cada lobulillo pulmonar) está revestida por un *epitelio* plano simple que descansa sobre una delgada lámina propia de tejido conectivo. Por fuera se observa una capa *muscular* delgada. La pared del parabronquio es discontinua debido a la apertura de los *atrios*. Estas

interrupciones de su pared (lo atrios) se estrechan hacia la periferia constituyendo los infundíbulos, los que se afinan para formar los *capilares aéreos*. Los capilares aéreos están rodeados por capilares sanguíneos. Atrios, infundíbulos y capilares aéreos están revestidos por epitelio plano simple.

Como dijéramos anteriormente, el parabronquio, junto con los atrios, infundíbulos, capilares aéreos y sanguíneos que con él se relacionan, están rodeados por tabiques delgados de tejido conectivo delimitándose así los *lobulillos* del pulmón de ave.

## **PREPARADOS ESPECIALES:**

### **TRAQUEA DE MAMÍFERO**

Corte transversal.

**Mucosa:** *epitelio respiratorio*: cilíndrico pseudoestratificado ciliado con células caliciformes. No hay muscular de la mucosa. **Propia-submucosa** (corion) de tejido conectivo laxo, muy vascularizado. En profundidad puede observarse una capa de fibras elásticas y por fuera, glándulas serosas.

Por fuera de la propia-submucosa se observa **cartílago hialino** en forma de letra “C”, que recubre las tres cuartas partes de la pared. El resto se completa con **músculo liso**, en orientación circular.

**Adventicia:** tejido conectivo laxo.

### **TRAQUEA DE AVE**

Reparar en las siguientes diferencias con los mamíferos: El epitelio respiratorio es cilíndrico pseudoestratificado ciliado con glándulas intraepiteliales. Pueden observarse dos capas concéntricas de cartílago. Los cartílagos traqueales son completos. Los músculos lisos traqueales son longitudinales y se encuentran a cada lado del órgano.

# 18 - SISTEMA TEGUMENTARIO Y GLÁNDULA MAMARIA

**Preparados:** 1- labio (piel fina), 71- almohadilla plantar (piel gruesa),  
Preparado S/N: “Tejido conectivo” (glándula mamaria en reposo),  
55- glándula mamaria en actividad.

## PREPARADO N° 1: LABIO (Perro H/E)

Órgano macizo, corte transversal.

Se distinguen dos caras: una externa (cutánea) y una interna (bucal).

### **Cara cutánea del labio:**

1) **Epidermis:** epitelio plano estratificado queratinizado. Desde la membrana basal hacia la superficie se distinguen las siguientes capas:

- a. *Estrato basal o germinativo:* monocapa de células cúbicas altas que se apoya sobre la membrana basal. El citoplasma suele contener gránulos parduzcos de melanina.
- b. *Estrato espinoso:* una o dos capas de células poligonales con núcleo elíptico y citoplasma con gránulos de melanina.
- c. *Estrato granuloso:* consta de una monocapa de células planas de núcleo alargado; sus citoplasmas contienen gránulos basófilos de queratohialina (profilagrina).
- d- *Estrato lúcido:* ausente en la epidermis del labio, por tratarse de piel fina. Se observa en la piel que recubre la almohadilla plantar.
- e- *Estrato córneo:* escamas de queratina; el efecto del corte puede hacerlas aparecer desprendidas.

El grosor de las capas b- y c- varía con las especies.

Los melanocitos y las células de Langerhans presentes en estos estratos requieren técnicas especiales para su diagnóstico.

2) **Dermis:** tejido conectivo denso irregular (estrato reticular) excepto inmediatamente por debajo de la epidermis (estrato papilar), donde es laxo y envía proyecciones que se interdigitan con el estrato basal epidérmico. Se distinguen las siguientes estructuras:

- **Folículos pilosos :** tomados en distintos planos de corte. Por lo general compuestos. Donde hay un folículo mayor (primario) y otros accesorios (secundarios) En los folículos primarios se observan de la periferia al centro:
  - a- *Vaina dérmica:* membrana acidófila compuesta por fibras que se distinguen más fácilmente en los folículos mayores.
  - b- *Vaina radicular externa:* epitelio estratificado cuyas células recuerdan al estrato espinoso de la epidermis, con el cual se continúan. Apoyan sobre una gruesa membrana basal denominada *membrana vítrea*.
  - c- *Vaina radicular interna:* vaina acidófila formada por células queratinizadas. Su naturaleza trilaminar (cutícula, capa de Huxley y capa de Henle) sólo se aprecia en cortes muy favorables.
  - d- *Pelo:* Posee una corteza y una médula formadas por escamas de queratina; la pigmentación elevada dificulta su diferenciación. La cutícula del pelo se continúa sin demarcación con la cutícula de la vaina interna; ambas son acidófilas. El pelo puede estar ausente en algunos cortes de folículos.

En las proximidades de los folículos se observan haces de fibras musculares lisas del músculo erector del pelo.

En algunos cortes se observa la región más profunda del folículo: el *bulbo piloso*. Consiste en una zona central de tejido conectivo laxo, la *papila dérmica*, y una región externa formada por células epiteliales (matriciales) y melanocitos.

Los folículos accesorios o secundarios son cortos y por eso se ven en un nivel más superficial. Los pelos son más finos y no poseen médula.

- **Folículos pilosos táctiles:** son folículos simples de gran tamaño que, de la periferia al centro, presentan:
  - a- Capa externa de la vaina dérmica: gruesa capa de tejido conectivo denso en la cual se insertan fibras musculares estriadas.
  - b- Seno sanguíneo: revestido con endotelio y conteniendo sangre. El seno es atravesado en mayor o menor medida, según la especie, por trabéculas fibroelásticas.
  - c- Capa interna de la vaina dérmica: de tejido conectivo más laxo, más delgada que la externa.
  - d- Membrana vítrea: amorfa y acidófila .
  - e- Vaina radicular externa
  - f- Vaina radicular interna
  - g- Pelo

A veces el corte pasa por un engrosamiento de la vaina dérmica interna que se proyecta hacia el seno: es la almohadilla del seno (sólo presente en cerdo y carnívoros).

- **Glándulas sudoríparas apócrinas:** son tubulares simples. En la región más profunda de la dermis el túbulo se enrolla sobre sí mismo formando un glomérulo (porción secretora), de modo que al corte transversal se observan varias secciones del túbulo agrupadas por tejido conectivo. Los adenómeros presentan epitelio cúbico, a veces las células presentan bordes apicales sobresalientes. La luz del adenómero es amplia. El epitelio se vuelve cúbico biestratificado en la porción recta (excretora) del túbulo, la cual se abre en la desembocadura de los folículos pilosos. En algunos cortes se pueden apreciar las prolongaciones (acidófilas) de las células mioepiteliales que rodean el adenómero.
- **Glándulas sebáceas:** glándulas alveolares simples o ramificadas. Las células secretoras forman masas compactas separadas de las vecinas por tabiques conectivos. Las células son grandes, esferoides o poliédricas, de citoplasma claro y vacuolado y núcleo esférico y central. En la periferia de estas masas las células son cúbicas (células progenitoras) y sin vacuolas. Los conductos son cortos y se abren en los folículos pilosos.

#### **Cara bucal del labio:**

Está revestida por epitelio plano estratificado no queratinizado. En él se observan los mismos estratos descritos para la epidermis (excepto el córneo en los carnívoros); aunque los estratos espinoso y granuloso son más gruesos. El epitelio apoya sobre un tejido conectivo laxo cerca de la superficie y denso en profundidad. En algunas especies contiene glándulas salivales menores (acinosas).

Entre las caras interna y externa del labio existen fibras musculares esqueléticas del músculo orbicular de los labios, abundante tejido conectivo, vasos y nervios.

## PREPARADO N° 71: ALMOHADILLA PLANTAR (H/E)

Corte perpendicular a la superficie.

La almohadilla plantar es una especialización de la piel de los carnívoros.

**Epidermis:** consta de las mismas capas descritas en el preparado N° 1. En la almohadilla, el estrato córneo es sumamente grueso y está separado del granuloso por el *estrato lúcido*, característico de la piel gruesa. Éste es un estrato homogéneo y translúcido de células queratinizadas (anucleadas) muy compactadas. Sus células carecen de núcleo y contienen acúmulos de la proteína eleidina.

**Dermis:** en la superficie se proyecta en forma de papilas dérmicas que se interdigitan con la epidermis. La dermis papilar es de tejido conectivo laxo mientras que en la dermis profunda, es denso. Los conductos de las *glándulas sudoríparas écrinas* (o *merócrinas*) atraviesan la dermis y la epidermis, siguiendo un trayecto espiralado, para desembocar en la superficie epidérmica. En la dermis presentan epitelio cúbico biestratificado. Al atravesar la epidermis, en cambio, la luz se reviste de células de los estratos granuloso y córneo. No hay pelos en la piel de la almohadilla.

**Hipodermis:** consiste en tejido adiposo blanco tabicado por tejido conectivo denso. Contiene los adenómeros de las *glándulas sudoríparas écrinas*, los cuales son glomerulares, al igual que en las apócrinas, descritas en el preparado N° 1, pero presentan luces estrechas y un epitelio cúbico simple de tinción pálida. En algunas preparaciones pueden aparecer cortes de *corpúsculos sensoriales de Vater-Pacini*. Se observan como grandes cuerpos redondeados y pálidos formados por varias capas concéntricas de células aplanadas que rodean un terminal nervioso central.

### **PREPARADO S/N° “Tejido conectivo”.**

Corresponde a GLÁNDULA MAMARIA EN REPOSO (Perro, H/E)

Órgano macizo. Estado de reposo.

Es una glándula túbuloalveolar compuesta que, en estado de reposo, presenta un desarrollo relativamente pobre de las unidades secretoras, a expensas de un aumento del estroma de tejido conectivo y adiposo. El parénquima se organiza en lobulillos, y consiste principalmente en *conductos* de epitelio cúbico bajo. No es posible diferenciar adenómeros. La luz es pequeña y contiene secreción acidófila. Por fuera de la membrana basal se observan los núcleos alargados y densos de las *células mioepiteliales*. El tejido conectivo intralobulillar es laxo, muy celular y contiene abundantes células migratorias. Entre los lobulillos, se observa tejido adiposo, compartimentalizado por tabiques de tejido conectivo denso

### **PREPARADO N° 55: GLÁNDULA MAMARIA EN ACTIVIDAD (RATA, H/E)**

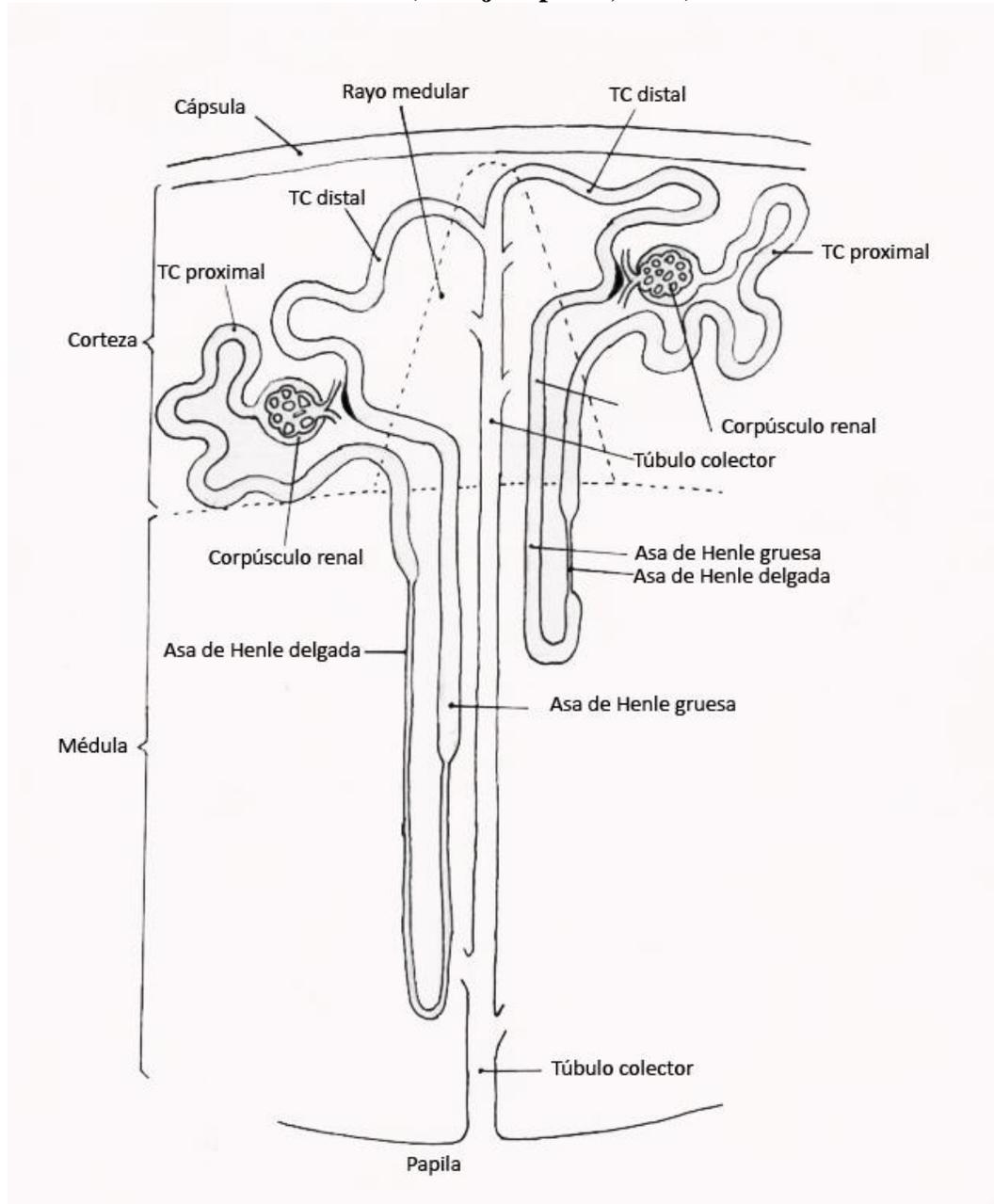
A diferencia del preparado en reposo, aquí predomina el tejido secretor por sobre el tejido adiposo.

Los lobulillos están separados por finos tabiques de tejido conectivo. En su interior destacan los *alvéolos*, llenos de una secreción acidófila y con vacuolas lipídicas. Las células secretoras (lactocitos) se presentan deformadas por la gran acumulación citoplasmática de lípidos. Entre los alvéolos suelen aparecer *conductos intralobulillares*, de epitelio cúbico simple, apenas diferentes de los alvéolos por ser las células menos vacuoladas. Las *células mioepiteliales* tienen mayor desarrollo que en la glándula en reposo. En los tabiques aparecen *conductos lobulillares* revestidos por epitelio cilíndrico simple. Raramente pueden observarse conductos mayores, los *conductos galactóforos*, en los que el epitelio puede volverse cúbico biestratificado.

# 19 - APARATO URINARIO

**Preparados: 40- Riñón y 41- Vejiga.**

**PREPARADO N° 40: RIÑÓN (Conejo o perro, H/E)**



Órgano macizo, rodeado de una fina *cápsula*. Consta de dos zonas diferenciadas a bajo aumento por su coloración: *corteza*, periférica y fuertemente acidófila y *médula*, por debajo de la anterior, menos acidófila y de aspecto estriado. Estos riñones son unipiramidales, por lo tanto no hay columnas renales. Tampoco hay cálices, sólo pelvis. La cápsula es de tejido conectivo denso rodeado, a veces, por tejido adiposo.

**Corteza:** se distinguen en esta zona:

1) Rayos medulares: son haces de túbulos longitudinales que se dirigen hacia la médula y presentan pálida coloración respecto de los restantes componentes corticales. Constan de un túbulo colector (o dos como máximo) y las asas de Henle de todas las nefronas que se vacían en dicho túbulo, es decir, las que pertenecen a un mismo lobulillo. Por lo tanto cada rayo medular señala el centro de un lobulillo renal. Las asas de Henle y los túbulos colectores se describen en la médula.

2) Laberinto cortical: contiene a los corpúsculos renales y a los túbulos contorneados.

- Corpúsculo renal (de Malpighi): son estructuras esféricas en las que se distinguen: 1) epitelio periférico plano simple (capa parietal de la cápsula de Bowman); 2) una masa central rica en núcleos correspondientes a células endoteliales (de los capilares del glomérulo), a los podocitos (capa visceral de la cápsula de Bowman) y a células mesangiales. Entre ambas capas de la cápsula de Bowman se observa un espacio, el espacio urinario, donde se vuelca el ultrafiltrado.

- Túbulo contorneado proximal: Son los más abundantes y aparecen en distintos planos de corte. Formados por epitelio cúbico simple alto, cuyas células son intensamente acidófilas de bordes apicales poco nítidos (deshilachados) donde se encuentra el *ribete en cepillo*. Tampoco son muy evidentes los límites intercelulares. Los núcleos son esféricos y centrales, de cromatina laxa. (Repase su aspecto en la tinción con PAS, observando el preparado especial)

- Túbulo contorneado distal: Formado por epitelio cúbico simple bajo, menos acidófilo que los anteriores y de borde luminal nítido; la luz es amplia. Algunas de estas células, en la porción del túbulo que pasa junto al corpúsculo renal, forman la mácula densa, son más altas con núcleos alargados longitudinalmente y cercanos entre sí. También hay núcleos de células mesangiales entre la mácula densa y el corpúsculo renal.

- Arteriolas aferentes y eferentes: en cortes apropiados se observan cercanas al corpúsculo renal, compuestas por endotelio y una única capa de células musculares lisas modificadas.

**Médula:** se distinguen en esta zona:

- Asas de Henle, porción gruesa (o túbulos rectos proximal y distal): formada por epitelio cúbico simple bajo, con células de citoplasmas acidófilos y núcleos esféricos centrales. Se pueden observar generalmente en cortes longitudinales cerca de la corteza y transversales cerca del hilio.

- Asas de Henle, porción delgada: formada por epitelio plano simple, se diferencia de los capilares por los núcleos esféricos u ovals que sobresalen hacia la luz tubular, rodeados de citoplasma evidente.

- Túbulos colectores: con epitelio cúbico en estas especies; se diferencian de las asas gruesas por las células con citoplasmas más pálidos, bordes apicales que protruyen hacia la luz y límites intercelulares marcados. En el epitelio alternan células claras (principales) y células oscuras (intercalares). Se pueden observar en cortes longitudinales y transversales.

**Arterias y venas:** Se observan: ramas de las arterias y venas *renales* que ascienden hacia la corteza rodeadas de tejido conectivo denso; arterias y venas *arcuatas* a nivel de la unión corticomédular, arteriolas y vénulas en la corteza, y capilares medulares (*vasos rectos*).

**Hilio:** sólo observable en los cortes de orientación más favorable. Se distinguen aquí la papila renal y opuesta a ella, la pelvis renal.

- **Papila renal:** está revestida lateralmente por epitelio cúbico simple y en el ápice, epitelio pseudoestratificado.

- **Pelvis renal:** Formada por epitelio polimorfo, corion y submucosa de tejido conectivo laxo escaso con algunas fibras musculares lisas separadas.

En los cortes en que el hilo no se incluye, aún pueden observarse estas estructuras en recesos laterales de la papila.

#### **PREPARADO 41: VEJIGA URINARIA (Gato, H/E):**

##### **Descripción:**

Histológicamente puede considerarse a la vejiga como un uréter dilatado, dado que reproduce, a grandes rasgos su misma estructura.

La luz plegada está revestida por un **epitelio de transición (o polimorfo)**. Las células que lo integran se apilan en varias capas, son claras, sobre todo en la región perinuclear, y presentan contornos evidentes. Las basales pueden ser redondeadas, cuboides o cilíndricas. Las centrales suelen tener aspecto de gota o raqueta (redondeadas en apical y terminadas en punta hacia basal). Las más apicales pueden ser redondeadas o aplanadas. Si bien la mayoría conservan su núcleo intacto, en algunas éste se aplana y se hace picnótico. Por lo general, las células apicales se tiñen más intensamente y pueden ser binucleadas. Cuando la vejiga se llena disminuye el número de capas y todas sus células se aplanan. Por debajo del epitelio existe un corion de tejido conectivo laxo, con eventual infiltrado linfático, y una submucosa más laxa aún que se continúa con la muscular. Entre ambas capas aparecen algunos haces de fibras musculares aislados que forman una delgada muscular de la mucosa.

La muscular está formada por haces de músculo liso en tres capas que se entrecruzan de forma irregular. Por fuera existe una serosa de tejido conectivo laxo y mesotelio. Dado que la vejiga no está completamente rodeada por la serosa pelviana, en algunos sectores puede verse adventicia.

## 20 - APARATO GENITAL MACHO

**Preparados:** 43- Testículo y epidídimo, 45- Conducto deferente, 47- Pene, 48- Semen.  
**Especial:** E8: Próstata.

### PREPARADO N° 43: TESTICULO Y EPIDIDIMO (H/E)

Órgano macizo, corte transversal al eje mayor.

*Estroma:* formado por la *albugínea* (cápsula de tejido conectivo denso que rodea al testículo) y los tabiques incompletos que de ella derivan.

*Parénquima:* está formado por los *túbulos seminíferos*, las *vías seminales intratesticulares* y el *tejido intersticial*.

**Túbulos seminíferos:** aparecen en diversos planos de corte y ocupan la mayor parte del testículo. Están ocupados por un epitelio estratificado llamado epitelio seminal, y rodeados por una capa de células planas, las células mioideas (semejantes a fibras musculares lisas). El epitelio está formado por células germinales y células de Sertoli.

*Células germinales:* desde basal hacia apical se distinguen:

-*Espermatogonias:* son células ovales de citoplasma acidófilo que apoyan en la membrana basal. De acuerdo a la morfología nuclear se distinguen dos tipos. Los núcleos de las espermatogonias A son ovales y con cromatina laxa. Los de las espermatogonias B son esféricos con grumos de héterocromatina. Hay formas intermedias.

-*Espermatocitos I:* son células esféricas de posición luminal respecto a las espermatogonias. El aspecto de los núcleos corresponde a las diversas fases de la meiosis I. Las imágenes más frecuentes corresponden al cigotene y paquitene de la profase. En el cigotene los cromosomas forman un ovillo sumamente denso donde los cromosomas individuales no se distinguen. En el paquitene los cromosomas son fácilmente visibles debido a su particular constitución (tétradas). El reconocimiento de estos estadios y los siguientes en la espermatogénesis se facilita al progresar las células vecinas en grupos o clones sincronizados.

-*Espermatocitos II:* son células esféricas más pequeñas que los Espermatocitos I pero que raramente se aprecian en los cortes debido a su corta vida media.

-*Espermátides:* ocupan la porción luminal del epitelio. Las más jóvenes son redondeadas, pequeñas y de escaso citoplasma. Las más maduras tienen el aspecto general de los *espermatozoides* con una cabeza embebida en el epitelio y el flagelo hacia la luz del túbulo.

*Células de Sertoli:* el citoplasma es acidófilo y se extiende desde la membrana basal hasta la luz. Sobre él se apoyan todas las células germinales a excepción de las espermatogonias. El núcleo es grande, de contorno irregular, cromatina laxa y nucléolo evidente y se ubica en el tercio basal de epitelio.

**Intersticio testicular:** corresponde a los espacios entre túbulos seminíferos. Contiene vasos sanguíneos y linfáticos y *células de Leydig*. Estas se distinguen por ordenarse en grupos más o menos compactos, por su citoplasma acidófilo y vacuolado y por su núcleo esférico de cromatina laxa.

**Túbulos rectos:** son la continuación de los túbulos seminíferos. Su diámetro es bastante menor al de los túbulos seminíferos y están revestidos por un epitelio cúbico simple. Se localizan cerca del mediastino testicular, región del estroma conectivo situada en el centro

del testículo. A menudo los *segmentos terminales de los túbulos seminíferos* (formados sólo por células de Sertoli) protruyen en el interior de los túbulos rectos.

**Rete testis:** serie de canales epiteliales en el mediastino donde desembocan los túbulos rectos. El epitelio de los canales es similar al de los túbulos rectos. Los túbulos rectos y la rete conforman las vías seminales intratesticulares y contienen espermatozoides en tránsito.

**Conductillos eferentes:** Se desprenden de la rete testis, atraviesan la albugínea y se unen al epidídimo (forman parte de la cabeza epididimaria). El epitelio es cilíndrico simple y alternan células altas ciliadas con células más bajas no ciliadas. Están rodeados por una fina capa de músculo liso. Los eferentes confluyen en el epidídimo.

**Epidídimo:** se adosa al testículo, inmediatamente por fuera de la albugínea. Está rodeado por una cápsula de tejido conectivo denso, la albugínea epididimaria. Por debajo de la cápsula se observa el conducto epididimario en diversos planos de corte. El conducto consiste en un epitelio cilíndrico pseudoestratificado cuyas células poseen estereocilias en apical. Por fuera existen varias capas de fibras musculares lisas. Entre las asas del conducto existe tejido conectivo laxo que se comunica con la albugínea.

En algunos cortes puede observarse el conducto deferente ascendiendo en lateral del testículo (ver preparado 45).

#### **PREPARADO N° 45: CONDUCTO DEFERENTE (H/E)**

Corte transversal completo.

**Mucosa:** epitelio cilíndrico pseudoestratificado. Las células principales son cilíndricas y presentan estereocilias. Ocasionalmente se observan cavitaciones intraepiteliales revestidas por epitelio cilíndrico. La lámina propia es delgada, de tejido conectivo laxo rico en fibras.

**Muscular:** representa tres cuartos del espesor total del conducto y está constituida por tejido muscular liso. La disposición en capas varía entre las especies y dentro de una especie a lo largo del conducto. De acuerdo a esto pueden verse dos o tres capas perpendiculares entre sí o haces entremezclados sin disposición neta de capas.

**Serosa:** tejido conectivo laxo pobre en células. Presenta vasos sanguíneos y ramilletes nerviosos. Un mesotelio la recubre por fuera.

#### **PREPARADO N° 47: PENE (Primate o cerdo, H/E)**

Corte transversal por detrás del glande. Sin prepucio.

(nota: existe considerable variación interespecífica respecto de la organización del tejido eréctil del pene).

El pene está constituido por los **cuerpos cavernosos** y el **cuerpo esponjoso**, los cuales están encerrados por la albugínea cavernosa y esponjosa, respectivamente. La **albugínea** es una vaina de tejido conectivo denso rica en fibras colágenas y elásticas. En el primate, la albugínea cavernosa se fusiona, en la línea media, con el grueso *tabique medio* que separa los cuerpos cavernosos; por él discurren las arterias del pene. En el cerdo, existe un solo cuerpo cavernoso, con forma de herradura, ubicado dorsalmente al cuerpo esponjoso.

Los cuerpos cavernosos y esponjoso están formados por *tejido eréctil*, red tridimensional de trabéculas constituidas por tejido conectivo y fibras musculares lisas. Las trabéculas están revestidas por endotelio. Pueden verse eritrocitos en los espacios cavernosos.

En el centro del cuerpo esponjoso se observa la **uretra**. Está formada por una mucosa plegada que consiste en un epitelio estratificado polimorfo o cúbico estratificado y una propia de tejido conectivo laxo rico en vasos. La submucosa está ocupada por el tejido eréctil del cuerpo esponjoso.

#### **PREPARADO N° 48: SEMEN** (Perro, Giemsa)

Se trata de un extendido (froris) de semen canino, teñido con la coloración de giemsa, donde se observan a mayor aumento espermatozoides dispersos, con su morfología típica de cabeza ovalada y largo flagelo; así como formas anormales de flagelo enrollado, trunco o dilatado en su extremo proximal.

#### **PREPARADO ESPECIAL:**

##### **PREPARADO E8: PRÓSTATA** (Perro, H/E)

Órgano macizo. Corte transversal.

**Cápsula:** gruesa, de tejido conectivo denso con abundante músculo liso. De ella se desprenden tabiques de similares características, que dividen al órgano en lobulillos, en su trayecto hacia la *uretra* (porción prostática).

**Parénquima:** alvéolos de tamaños variables con epitelio plegado, de tipo cúbico o cilíndrico simple, acidófilo. Los lobulillos glandulares adoptan una disposición radial, en torno a la uretra.

**Uretra:** luz plegada, revestida por epitelio de transición.

## 21 - APARATO GENITAL HEMBRA

**Preparados:** 49- Ovario de gata, 50- Ovario de ave, 51- Útero, 52- Trompa de Falopio. **Especial:** E7: Vagina.

### PREPARADO N° 49: OVARIO (gata, H/E)

Órgano macizo con vesículas esféricas (folículos). Puede observarse el oviducto en la periferia.

**Zona cortical:** es la más gruesa y externa; en ella se distinguen:

*Epitelio superficial:* cúbico o plano simple.

*Albugínea:* por debajo del epitelio; de tejido conectivo denso.

*Estroma cortical:* muy celular con predominio de células fusiformes muy compactadas.

*Folículos:* se los observa con distintos grados de desarrollo o de involución (ver más abajo).

*Cuerpos lúteos:* grandes masas redondeadas y levemente acidófilas formadas por células grandes con abundante citoplasma acidófilo y núcleos ovales de cromatina laxa (células luteales primarias). En la periferia aparecen otras células similares pero más pequeñas (células luteales secundarias). Ambas pueden contener gotitas intracitoplasmáticas de lípidos que aumentan de tamaño al involucionar el cuerpo lúteo.

*Cuerpos blancos (corpora albicantia):* pueden o no aparecer. Son grandes cicatrices de tejido conectivo denso hialino, eosinófilas y más pequeñas que los cuerpos lúteos.

*Tejido intersticial glandular:* abundante en la gata. Conglomerados irregulares de células poliédricas de citoplasma muy pálido y núcleos redondeados. Suelen formarse a partir de la teca de folículos atrésicos.

**Zona medular:** es central y surge a partir del hilio ovárico. Es de tejido conectivo más fibroso y menos celular que el cortical. En ella se distinguen: 1) grandes vasos correspondientes a arterias espiraladas. 2) *rete ovarii* (homólogo de la *rete testis* del testículo), conjunto de túbulos interconectados tapizados por epitelio cúbico simple, cerca del hilio. Como la rete no es muy extensa, puede no observarse en algunos preparados. 3) eventualmente puede haber invasión parcial de elementos corticales como folículos grandes y cuerpos lúteos.

**Folículos:** 1) *Folículos quiescentes o primordiales:* son los más pequeños y constan de un ovocito I rodeado de epitelio plano simple. Son numerosos y se localizan debajo de la albugínea. 2) *Folículos preantrales:* más en profundidad. El ovocito es más grande y está rodeado de epitelio cúbico simple (primarios) o cúbico estratificado (secundarios). En los mayores aparece la membrana pelúcida, eosinófila, entre el ovocito y el epitelio folicular (ahora denominado membrana granulosa). 3) *Folículos antrales (terciarios):* presentan antro folicular. En los más pequeños se limita a algunas lagunas en el espesor de la granulosa, las cuales luego coalescen para formar un antro único. En los de mayor tamaño, el antro constituye una gran cavidad que contiene un líquido de tinción acidófila pálida. La granulosa consiste en varias capas de células poliédricas. Por fuera, se organizan las *tecas foliculares*. La teca interna es muy vascularizada, con células fusiformes de citoplasma pálido. La teca externa es fibrosa y se confunde con el estroma cortical. El ovocito, rodeado por la membrana pelúcida, se encuentra en un polo, envuelto en células de la granulosa, formando el *cumulus oophorus*. Este último puede no entrar en el corte, observándose sólo las capas parietales del folículo. 4) *Folículos atrésicos* (no se observan en todos los

preparados): los preantrales sufren autólisis y sus restos son rápidamente removidos por macrófagos. En los antrales puede reconocerse atresia temprana y tardía. En los folículos atrésicos tempranos se observa lisis del ovocito y desintegración de la granulosa con las células granulosas (a menudo picnóticas) invadiendo el antro. En la atresia tardía se observa una cicatriz conectiva, a veces hialinizada, rodeada por una gruesa capa de células intersticiales de disposición radial (gata).

## **PREPARADO N° 50: OVARIO DE GALLINA (H/E)**

Órgano de forma irregular. Folículos de gran tamaño sobresalen del órgano.

**Corteza:** (zona parenquimatosa) es fina y contornea al órgano engrosándose donde hay folículos.

*Epitelio:* rodea externamente al órgano; es cúbico simple.

*Estroma:* muy celular, cerca del epitelio se condensa formando una fina albugínea.

*Folículos primarios:* escasos, son los más pequeños. El ovocito está rodeado por células foliculares planas o cúbicas.

El aumento de tamaño de los folículos dependerá del aumento de volumen del ovocito (no hay antro folicular como en los mamíferos).

*Folículos secundarios:* el ovocito es más grande y está rodeado por células cúbicas. El núcleo del ovocito es grande y los cromosomas se observan como finos filamentos. En algunos de ellos, cerca del núcleo puede observarse un cuerpo homogéneo y acidófilo redondeado (cuerpo de Balbiani). Rodeando al folículo se observan grupitos aislados de células de citoplasma claro (glándula tecal).

*Folículos terciarios:* más grandes. El ovocito contiene grandes vacuolas lipídicas en el centro del citoplasma. El epitelio folicular es cilíndrico simple con núcleos en apical. Por fuera se ven las células de la glándula tecal.

*Folículos cuaternarios (vitelogénicos):* sobresalen del ovario por su gran tamaño. Son muy grandes y contienen abundantes vacuolas claras de vitelo. El epitelio folicular es pseudoestratificado. Por fuera, la glándula tecal.

*Folículos atrésicos:* masas redondeadas de tamaño variable. Vitelo desorganizado y epitelio folicular engrosado, multiestratificado y cargado de vacuolas lipídicas. Por fuera, una gruesa zona acidófila (condensación de colágeno).

*Folículos post-ovulatorios:* en diversos estadios de regresión. Masa de células vacuoladas que sobresalen parcialmente de la superficie. La parte intraovárica está rodeada por una gruesa zona acidófila de fibrosis.

**Médula:** porción central sin folículos. Abundan los vasos sanguíneos y grandes senos (lagunas) que pueden contener restos de vitelo provenientes de grandes folículos atrésicos. Arterias con gruesas paredes musculares. En el hilio puede aparecer la adrenal izquierda que, a diferencia de los mamíferos, presenta células corticales y medulares entremezcladas.

### **PREPARADO N° 51: UTERO (perra). H/E**

Órgano hueco con luz estrecha y algo plegada. Corte transversal.

**Mucosa (endometrio):** 1) *Epitelio*: cilíndrico simple o pseudoestratificado. 2) *Lámina propia*: tejido conectivo laxo muy celular y rico en vasos sanguíneos; la región profunda es más fibrosa. Desde el epitelio se invaginan *glándulas tubulares* simples o ramificadas. Pueden llegar hasta el miometrio e incluso penetrar en él. Las células son similares a las del epitelio superficial. La lámina propia experimenta grandes modificaciones morfológicas durante el ciclo estral. Si las glándulas se ven plegadas, indican estadio secretor.

**Muscular (miometrio):** presenta tres estratos, el interno circular y el externo longitudinal, de fibras musculares lisas y el medio, grueso, de tejido conectivo con grandes vasos.

**Serosa (perimetrio):** gruesa, de tejido conectivo laxo con fibras musculares lisas, recubierta por mesotelio. Se hace más prominente a nivel del mesometrio.

### **PREPARADO N° 52: TROMPA DE FALOPIO (oviducto) (gata, H/E)**

Órgano hueco, corte transversal, luz plegada.

Puede haber varios cortes de distintos sectores en el mismo preparado.

**Mucosa:** luz muy plegada: corresponde a la ampolla.

luz poco plegada: corresponde al istmo.

*Epitelio*: cilíndrico simple con núcleos a distintos niveles, lo que le confiere aspecto pseudoestratificado. Posee dos tipos celulares. Los núcleos apicales corresponden a las *células ciliadas*, que son las predominantes. Los núcleos basales corresponden a *células secretorias*, en menor cantidad e inconspicuas en estadio de reposo. También pueden observarse células, de función desconocida, cuyos núcleos protruyen hacia la luz del órgano.

*Corion-submucosa*: muy delgado, de tejido conectivo laxo. Forma el eje de los pliegues y es más abundante en la región del istmo.

**Muscular:** fina en la ampolla. Sólo aparecen células musculares lisas en corte longitudinal. Más gruesa en el istmo, donde pueden diferenciarse dos capas, circular interna y longitudinal o helicoidal externa.

**Serosa:** tejido conectivo laxo muy vascularizado tapizado por mesotelio. Se observa su continuidad con el mesosalpinx.

### **PREPARADO ESPECIAL: E-7: VAGINA. H/E**

Corte transversal.

**Mucosa-submucosa:** posee un epitelio plano estratificado no queratinizado. El conectivo de la propia es laxo cerca del epitelio (borde papilar) y se vuelve más denso hacia la periferia. Pueden verse focos de infiltración linfática. Grandes vasos se observan en profundidad.

**Muscular:** consta de 2 ó 3 capas de tejido muscular liso en forma de haces discontinuos. En la periferia puede aparecer tejido muscular esquelético y adiposo de la pared pelviana.

## 22 - PLACENTA

**Preparados: 78- Placentoma bovino y 80- Placenta de gata.**

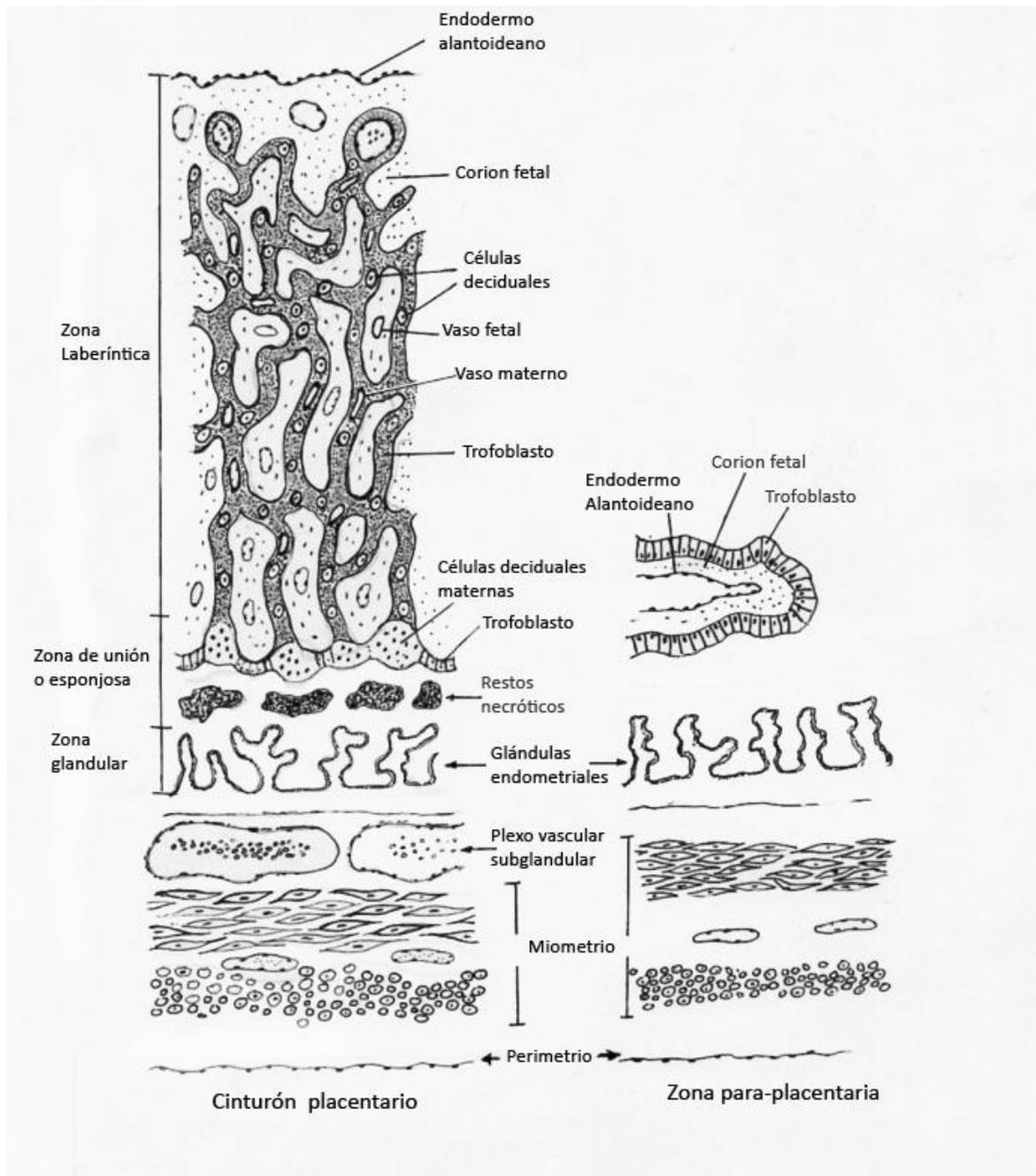
### **PREPARADO N° 78: PLACENTOMA (Bovino, H/E)**

El corte atraviesa la zona de unión placentaria *epitelio-corial* (*placentoma*). En el se distinguen:

- 1) **Vellosidades coriales** (parte fetal, **cotiledón**): en cortes transversales o longitudinales. Presentan un eje central de mesénquima muy laxo, con vasos fetales. Desde allí, irradian múltiples ramificaciones delgadas tapizadas por trofoblasto. El **trofoblasto** es un epitelio de aspecto desordenado del tipo del *citotrofoblasto*, con células de apariencia diversa, algunas pequeñas y mononucleadas, y otras grandes frecuentemente binucleadas.
- 2) **Criptas endometriales** (parte materna, **carúncula**): representan las cavidades endometriales que envuelven a las vellosidades coriales. Existe un espacio artificial de retracción que las separa de las vellosidades coriales. En este espacio pueden encontrarse algunas células gigantes del trofoblasto desprendidas. Histológicamente se diferencian por estar tapizadas por un epitelio cúbico simple poco uniforme, que reposa sobre un corion de tejido conectivo denso, aglandular y muy vascularizado.

**Zona paraplacentaria:** en la periferia del placentoma, se observa la delgada membrana alantocoriónica formada por el epitelio plano del alantoides (endodermo), mesénquima mesodérmico y el epitelio cilíndrico del corion liso (trofoblasto). Este último, en aposición al endometrio, con epitelio cúbico simple.

**PREPARADO N° 80: PLACENTA ZONAL DE GATA (H/E)**



El corte es longitudinal a la vesícula coriónica, por lo que incluye parte del **cinturón placentario** (placentación endoteliochorial) y parte de la **zona paraplacentaria** (corion liso, no invasivo, con actividad hematófaga).

**Cinturón placentario:** Es la zona más engrosada. Desde el lado fetal hacia el materno se distinguen las siguientes capas (ver esquema):

- 1) *Pared del saco alantoico unido al corion:* un epitelio plano simple (endodermo) reviste por dentro la cavidad alantoideana. Descansa sobre un tejido conectivo fetal

muy laxo con grandes vasos, que representan la fusión de las hojas esplácnica (alantoides) y somática (corion) del mesodermo lateral.

- 2) *Laberinto placentario*: es la capa más gruesa y presenta un aspecto característico de láminas más o menos paralelas y con anastomosis frecuentes (ver esquema). Aquí ocurre la verdadera unión placentaria. La parte fetal forma la mayor parte de esta zona. Está formada por las *vellosidades coriales*: con un eje de mesénquima mesodérmico muy vascularizado y revestidas por **trofoblasto**. De la parte materna sólo quedan capilares y células deciduales, aprisionados entre las caras apicales del trofoblasto de dos vellosidades contiguas. Los vasos fetales se diferencian claramente de los maternos por poseer tejido mesodérmico circundante. El trofoblasto es un epitelio basófilo, de aspecto desordenado y con células de apariencia diversa. Rodean estrechamente a los capilares maternos. Se describe un citotrofoblasto y un sinciotrofoblasto, pero su diferenciación en el preparado no es clara.

Intercaladas en el trofoblasto aparecen otras células, claramente diferenciables por ser redondeadas, grandes y de citoplasma acidófilo, a veces binucleadas: Son las **células deciduales maternas**, y representarían fibroblastos maternos hipertrofiados.

- 3) *Zona de unión o esponjosa*: hacia el lado miometrial, la zona laberíntica termina donde se encuentran los extremos de las vellosidades coriales. Se observan prolongaciones del sinciotrofoblasto como conglomerados de citoplasma basófilo y núcleos laxos. Éstos alternan con acúmulos de células deciduales maternas, de aspecto acidófilo y núcleos disgregados o picnóticos.
- 4) *Zona glandular*: representa las bases remanentes de las glándulas endometriales. Se observan como cámaras glandulares dilatadas, ocupadas por secreción y restos celulares necróticos basófilos.
- 5) *Plexo vascular subglandular*: zona de grandes vasos dilatados.
- 6) *Miometrio*
- 7) *Perimetrio*

**Zona paraplacentaria**: se observa en un extremo del preparado, donde termina el cinturón placentario. La membrana alantocoriónica se afina, observándose compuesta por el epitelio endodérmico (plano simple), una fina banda de mesénquima y el trofoblasto, que se transforma aquí en un epitelio cilíndrico simple muy alto (corion liso). En la región apical de éstas células, con mayor aumento, se pueden ver uno o más eritrocitos fagocitados, provenientes del *hematoma marginal*, que separa al corion liso del endometrio no invadido. El endometrio presenta glándulas cortas y dilatadas. Por debajo, se distinguen el miometrio y el perimetrio.