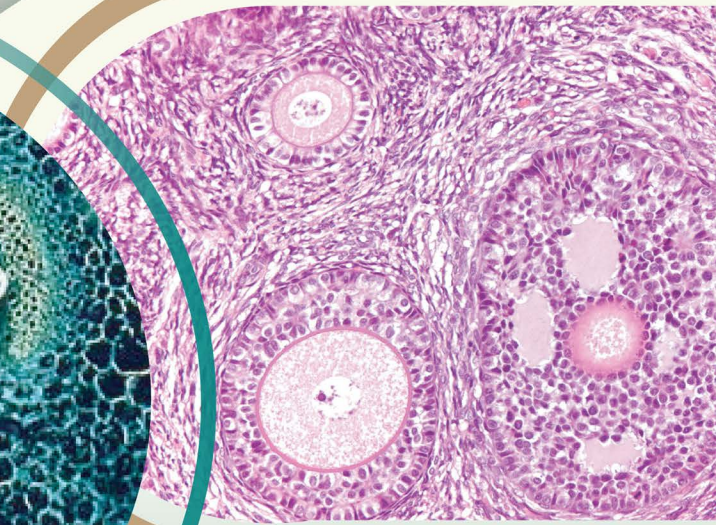
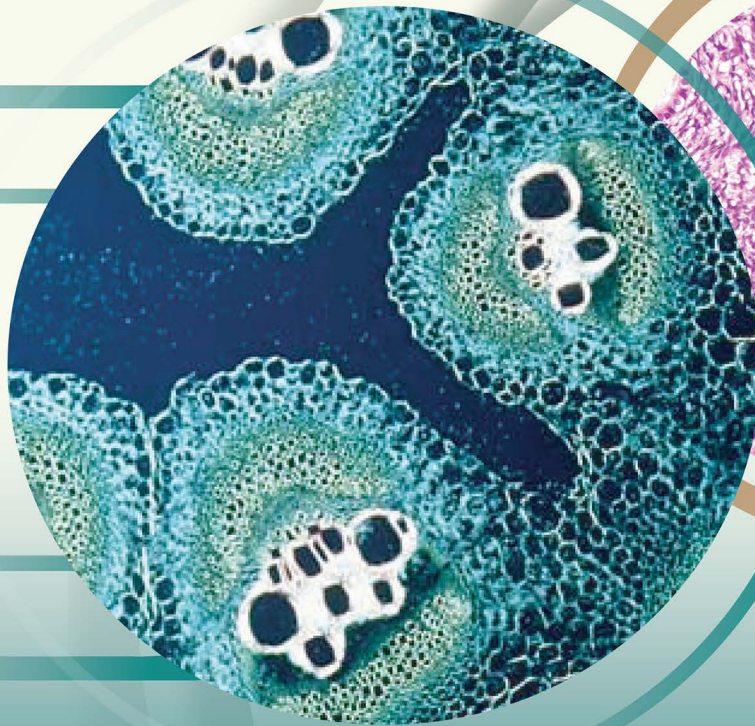


Lía Barrios García Carlos Osorio Covo Sandra Contreras Arrieta
Reinhard Rodríguez Schotborgh

Guías de laboratorio de histología práctica

Aplicación de un modelo constructivista



**GUÍAS DE LABORATORIO DE HISTOLOGÍA PRÁCTICA:
APLICACIÓN DE UN MODELO CONSTRUCTIVISTA**

**LÍA BARRIOS GARCÍA
CARLOS OSORIO COVO
SANDRA CONTRERAS ARRIETA
REINHARD RODRÍGUEZ SCHOTBORGH**

Guías de laboratorio de histología práctica: aplicación de un modelo constructivista

Autores: Lía Barrios García, Carlos Osorio Covo, Sandra Contreras Arrieta, Reinhard Rodríguez Schotborgh

Primera Edición

ISBN: 978-958-5439-01-6

Rector:

Édgar Parra Chacón

Vicerrector de Docencia:

Federico Gallego Vásquez

Vicerrector de Investigación:

Jesús Olivero Verbel

Vicerrector Administrativo:

Orlando Alvear Tristancho

Secretaría General:

Marly Mardini Llamas

611.018028 / G94

Guías de laboratorio de histología práctica: Aplicación de un modelo constructivista / Lía Barrios García... [et al.]; Fredy Badrán Padauí, editor -- Cartagena de Indias: Editorial Universitaria, c2016

309 páginas. Ilustración

Incluye índice

ISBN 978-958-5439-01-6

1. Histología – Manuales de laboratorio - Guías 2. Laboratorios de histología - Guías 3. Histología – Técnicas y procedimientos de laboratorio I. Barrios García, Lía II. Osorio Covo, Carlos III. Contreras Arrieta, Sandra, IV Rodríguez Schotborgh, Reinhard V. Padauí, Fredy, editor. CEP: Universidad de Cartagena. Centro de Información y Documentación José Fernández de Madrid.

Editor: Freddy Badrán Padauí, Jefe de Sección de Publicaciones

Universidad de Cartagena

Diseño de Portada: Jorge Barrios Alcalá

Diagramación: Alpha Editores

Derechos

©

Editorial Universitaria, Centro, Calle de la Universidad, Cra. 6, N° 36-100,
Claustro de San Agustín, primer piso
Cartagena de Indias, 2016

INTRODUCCIÓN

El propósito de un modelo pedagógico constructivista es fomentar en el estudiante un papel como constructor de su propio conocimiento y hacer del docente aquella persona encargada de dirigir y facilitar su aprendizaje.

El estudio de la histología supone una instancia práctica del saber, estructurado en habilidades del pensamiento como el saber observar, el saber detallar, el saber abstraer y el saber visualizar imágenes en nuestra mente, todas estas habilidades necesarias para asimilar la forma de las células, los tejidos, las estructuras y los órganos que componen al ser humano.

El aprendizaje de la histología bajo modelo pedagógico constructivista implica que los estudiantes observen a través del microscopio y esquematicen mediante dibujos lo observado. Posteriormente estos esquemas se enfrentan a las descripciones de los montajes provistos por el docente y el proceso finaliza en el momento en que el estudiante es capaz de señalar los indicadores estipulados en las descripciones en los esquemas que el mismo dibujó. De esta manera, el estudiante llega al conocimiento a través de sí mismo, ayudado con las herramientas provistas por el docente de manera activa y personal.

Este instrumento de aprendizaje denominado “**Guías de laboratorio de histología práctica. Aprendizaje de un modelo constructivista**” consta de dos módulos: El primer módulo, denominado “**Guía del estudiante**”, consiste en capítulos que describen cuales son las características microscópicas de los sistemas que conforman el cuerpo humano, visto a través de un microscopio. Muestra una explicación sencilla y de fácil lectura que permite al estudiante que se enfrenta por primera vez a una lámina histológica, familiarizarse con los términos histológicos y distinguir las estructuras básicas en los cortes histológicos.

El segundo módulo denominado “**Guía del docente**” consiste en diferentes prácticas de laboratorio, cada una de las cuales está dividida en una o más sesiones de trabajo en las cuales se detallan los pasos a seguir para que el docente realice el montaje de una práctica y posterior a su realización sea capaz de evaluar el desempeño de sus estudiantes de una manera objetiva.

**MÓDULO 1:
GUÍA DEL ESTUDIANTE**

CAPÍTULO 1: TEJIDO EPITELIAL

Sesión 1. Epitelios simples

Los **epitelios simples** se definen como láminas continuas formadas por una única capa de células; casi siempre se encuentran en lugares destinados al intercambio, absorción y secreción selectiva de sustancias. Las células que conforman los epitelios simples poseen formas variables, desde extremadamente aplanadas hasta cilíndricas, teniendo en cuenta su función. Por lo tanto, dependiendo de la forma que poseen las células al ser observadas a través del microscopio, podemos encontrar tres diferentes tipos de epitelios simples, que son el **epitelio plano simple**, el **epitelio cúbico simple** y el **epitelio cilíndrico simple**.

Epitelio plano simple

El **epitelio plano simple** está constituido por una única capa de células planas cuyo núcleo se encuentra ubicado de forma central; lo anterior ocasiona que en los cortes histológicos realizados en forma perpendicular a su superficie, estas células se vean como si observáramos de perfil un huevo frito cortado a la mitad. Cuando observamos este tipo de epitelio con un mayor aumento (40X) únicamente serán visibles los núcleos (que corresponderían a la yema de huevo mencionado anteriormente) un tanto aplanados y ubicados a intervalos bastante regulares a lo largo de la superficie, ya que el tenue citoplasma (que correspondería a la clara del huevo) de estas células es casi imperceptible.

El **epitelio plano simple** se encuentra revistiendo la superficie de los alveolos respiratorios, las paredes de los vasos sanguíneos, donde recibe el nombre de endotelio, revistiendo la cavidad peritoneal, la cavidad pleural y la cavidad pericárdica, donde recibe el nombre de mesotelio, y revistiendo la luz de las porciones delgadas del asa de Henle, la **lámina parietal de la cápsula de Bowman** en los corpúsculos renales, entre otras.

Los corpúsculos renales bajo mayor aumento (40x) se observan como estructuras redondeadas que contiene en su interior un ovillo de capilares. Podemos comparar un corpúsculo renal con la cavidad abdominal de un ser humano en la que se realiza un corte trasversal a nivel de las asas intestinales. Si solo dejáramos en el corte al intestino delgado veríamos como sus asas adheridas a la pared posterior del abdomen se proyectan hacia la cavidad peritoneal, que está formada por una porción visceral que recubre las asas intestinales (peritoneo visceral) y por una porción parietal que recubre la pared anterior del abdomen (peritoneo parietal). Teniendo esto claro, podemos decir que el peritoneo parietal

en el corpúsculo, corresponde a la **lámina parietal de la cápsula de Bowman** y las asas intestinales corresponden al ovillo de capilares que observamos dentro del corpúsculo renal.

El otro sitio donde es posible apreciar este tipo de epitelio es la túnica íntima de la pared vascular. Esta última se encuentra formada por el **endotelio vascular** que descansa sobre una lámina basal; en un mediano aumento (10x) las células epiteliales planas que conforman el **endotelio vascular** poseen un citoplasma eosinófilo (rosado) que se confunde con la lámina basal epitelial haciéndose casi imperceptibles. Al pasar al mayor aumento (40x) son apreciables sus núcleos basófilos (morados) que poseen una forma achatada y una ubicación central, ocasionando que estas células se vean como si observáramos de perfil un huevo frito cortado a la mitad, como lo describimos anteriormente.

Epitelio cúbico simple

El **epitelio cúbico simple** está constituido por una única capa de células cuyo alto, ancho y profundidad son similares, y cuyo núcleo de forma esférica se ubica en posición central, lo que ocasiona que en los cortes histológicos realizados de forma perpendicular a su superficie, las células cúbicas adquieran una forma cuadrada y sea visible su núcleo redondo ubicado en posición central. El **epitelio cúbico simple** recubre la superficie externa de los ovarios, también reviste la luz de los túbulos renales y los conductos menores de las glándulas salivales y el páncreas, los **folículos tiroideos**, entre otras estructuras del organismo.

Los **folículos tiroideos** son la unidad estructural y funcional de la glándula tiroides. Cuando los observamos a través del microscopio a mayor aumento (40X) se ven como estructuras redondeadas que se encuentran repletas de una sustancia, que en los cortes histológicos adquieren una coloración eosinófila, y recibe el nombre de material coloide. Al detallar estas estructuras redondas es posible ver como rodeando al material coloide, se encuentran unas células que poseen un núcleo redondo y central, denominadas células foliculares, las cuales constituyen el ejemplo de un **epitelio cúbico simple**.

Epitelio cilíndrico simple

El **epitelio cilíndrico simple** está conformado por una única capa de células cilíndricas, cuya altura es considerablemente mayor que sus otras dimensiones. Por esta razón al observar a mayor aumento (40X) un corte histológico realizado en forma perpendicular a su superficie, estas células mostrarán una forma rectangular y sus núcleos ovalados se ubicarán en cada una de sus bases. Este epitelio se observa con mayor claridad revistiendo la mucosa de la vesícula biliar, pero también conforma el epitelio de superficie de la mucosa gástrica, reviste la luz de los túbulos de Bellini en la medula renal y de los canalículos biliares.

El **epitelio cilíndrico simple** puede observarse formando parte de la mucosa de revestimiento de la vesícula biliar, la cual se observa en aumento de 10x como una serie de pliegues o digitaciones de la mucosa que se proyecta hacia la luz. La forma típica de una célula rectangular, con un núcleo ovoide basófilo en su base y un citoplasma ligeramente eosinófilo nos permite distinguir este epitelio.

También podemos observarlo formando parte de la mucosa de revestimiento del estómago, en donde recibe el nombre de **epitelio mucíparo**. En aumento de 40x se hace visible como

las células rectangulares están repletas de una sustancia viscosa en su citoplasma, haciendo que su apariencia sea muy traslúcida, dando la sensación de observar una burbuja. Como toda célula cilíndrica, su núcleo se encuentra en la base, es intensamente basófilo y por lo general, a este epitelio se le encuentra formando crestas en el borde luminal.

Sesión 2. Epitelios estratificados

Los **epitelios estratificados** se definen como láminas formadas por dos o más capas de células. Su función es principalmente protectora y la naturaleza de su estratificación depende del tipo de tensión física a la que estén sometidos; son poco funcionales debido a su grosor, aunque en algunos casos son moderadamente permeables a algunas sustancias como el agua y moléculas simples. De acuerdo a la forma que posean las células que conforman su capa más superficial, estos se clasifican en **epitelio plano estratificado**, el **epitelio cúbico estratificado** y el **epitelio cilíndrico estratificado**.

Epitelio plano estratificado

El **epitelio plano estratificado no queratinizado** se caracteriza por la presencia de múltiples capas celulares donde las más superficiales presentan una forma aplanada y ahusada. Cuando observamos a través del microscopio a mayor aumento (40X) se logra distinguir como a medida que ascienden las múltiples capas en el espesor del epitelio, cambian su forma de cúbica en las capas más basales y poligonal en las capas intermedias, a formas planas en las capas superiores. El **epitelio plano estratificado no queratinizado** reviste la cavidad oral, la mucosa esofágica, la mucosa del canal anal, la mucosa del cuello uterino y del canal vaginal, lugares sometidos a abrasión mecánica pero que se conservan húmedos gracias a las secreciones glandulares.

En la **mucosa vaginal**, las células de las capas superiores tienden a almacenar glucógeno, además de perder sus núcleos a medida que ascienden en el espesor del epitelio. Por lo que se hace mucho más fácil distinguirlos, por ser células claras y vacías en las capas superiores, de los demás cortes de epitelios estratificados planos.

Epitelio plano estratificado queratinizado

En el humano, la epidermis de la piel constituye el único ejemplo de **epitelio plano estratificado queratinizado**. Si la observamos a través del microscopio óptico a mayor aumento (40x) podemos darnos cuenta como muestra semejanza con su homólogo no queratinizado, la diferencia radica en que en este caso las células que constituyen la capa más superficial conforman un casquete de **queratina** que generalmente se encuentra desprendido de las células subyacentes, que adquiere una coloración mucho más eosinófila (rosada) caracterizado por poseer una apariencia uniforme.

Epitelio cúbico estratificado

El **epitelio cúbico estratificado** está formado por solo dos capas de células cúbicas, con aparentemente ninguna otra función que proveer un recubrimiento más robusto a los conductos en donde se encuentran. Este tejido reviste la luz del **conducto excretor** de las glándulas sudoríparas, el cual por ser una estructura con forma tubular, al ser observado a través del microscopio a mayor aumento (40X) poseerá una variedad de formas que dependerán del plano de corte; así podemos observarlo como una estructura circular si

el corte es transversal o como una estructura de alargada si el corte es longitudinal a su superficie; en ambos casos observaremos una pequeña luz tapizada por dos capas de células cúbicas de núcleos redondos y oscuros.

Epitelio cilíndrico estratificado

El **epitelio cilíndrico estratificado** se caracteriza por estar conformado por dos o más capas de células y porque la capa más superficial está formada por células cilíndricas, mientras que las más basales están formadas por células cúbicas. Este epitelio reviste la luz de los **conductos mayores** de las glándulas salivales y el páncreas.

Sesión 3. Epitelios especializados

Para responder a una necesidad fisiológica, muchos de los epitelios del organismo han adaptado una serie de cambios a nivel de su superficie apical, basal y lateral para así lograr cumplir una función específica. Ya sea en sitios de constante agresión fisicoquímica, intercambio o secreción, las llamadas especializaciones de los epitelios le permite a cada uno de ellos lograr su cometido dentro de la economía del organismo. Las especializaciones apicales en los epitelios están constituidas por tres estructuras que son las **cilias**, las **estereocilias**, y las **microvellosidades**.

Epitelio transicional

Este también recibe el nombre de **urotelio**, debido a que se encuentra exclusivamente revistiendo la pared de los cálices renales, los uréteres, la vejiga urinaria y la porción proximal de la uretra; recibe el título de epitelio transicional debido a que posee características intermedias entre los epitelios simples y estratificados. Al observar un corte histológico de este epitelio a mayor aumento (40X) notaremos como su espesor se encuentra formado por un número de cuatro a cinco capas de células, en donde las situadas en la capa basal poseen una forma cilíndrica con núcleos que se ubican en sus bases y las capas intermedias poseen una forma poligonal con núcleos ubicados en posición central, y por último, en la capa más superficial de células son mucho más grandes y son denominadas **células de Dogiel** o **células en paraguas**. Estas se caracterizan por poseer más del doble del tamaño de las demás células que conforman los demás estratos del epitelio y poseen un núcleo de gran tamaño que posee un nucléolo evidente; estas células en algunas ocasiones son binucleadas y se encuentran cubriendo dos células de las capas intermedias.

Epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado con células caliciformes

El epitelio respiratorio es un **epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado con células caliciformes**, y se le atribuye su denominación al hecho que es el epitelio de revestimiento de las vías respiratorias superiores. Si enfocamos este epitelio a mayor aumento (40X) observamos cómo está conformado por células cilíndricas cuyos núcleos basófilos se disponen a diferentes niveles, dando la sensación de ver un epitelio estratificado, aunque sabemos que es pseudoestratificado porque todas sus células están en contacto con la membrana basal, pero no todas están en contacto con la luz. Las células que tienen contacto con la superficie son células ciliadas o células caliciformes; estas últimas no son apreciables en la mayoría de los cortes de este tipo de epitelio, pero en ocasiones se observan como células piriformes transparentes que poseen la forma de una copa o cáliz.

Los **cilios**, característicos de este epitelio, son especializaciones apicales móviles cuya función es desplazar o movilizar secreciones, líquidas y partículas a lo largo de las superficies epiteliales; son proyecciones citoplasmáticas cortas y delgadas que al ser detalladas a mayor aumento (40X) se observan como pestañas, de igual longitud dispuestas en hileras organizadas que forman una banda continua sobre las superficie del epitelio, asemejándose a los dientes de una peinilla.

Epitelio cilíndrico simple ciliado con células secretoras

Las **cilias** también pueden estar presentes en el **epitelio cilíndrico simple secretor** que reviste la mucosa de las trompas de Falopio, y tiene la particularidad de estar formado tanto por células cilíndricas ciliadas como por células cilíndricas secretoras. Al observar la mucosa de la trompa de Falopio con un mediano aumento (10X) esta se caracteriza por organizarse en estructuras delgadas y arboriformes, que nos dan la sensación de observar un laberinto dentro de la luz de este órgano. Cada una de estas proyecciones se encuentran revestidas por el epitelio en cuestión, el cual al ser observado a mayor aumento (40X) se caracteriza porque en él observamos las **cilias** ubicadas de forma discontinua, debido a que se entremezclan con las células no ciliadas o secretoras.

Epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias

El **epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias** se encuentra haciendo parte del sistema genital masculino revistiendo la luz de los conductos deferentes y los conductos del epidídimo. Estos últimos al ser observados a mayor aumento (40X) se presentan como estructuras circulares que se encuentran revestidas por un epitelio pseudoestratificado que posee las mismas características histológicas descritas anteriormente, con la particularidad que en la membrana apical de las células que lo conforman, podemos encontrar unas estructuras denominadas **estereocilias**. Con mayor aumento (40X) las **estereocilias** se observan como prolongaciones muy largas y delgadas, que poseen longitudes irregulares, que se unen entre sí dando la apariencia de observar un pincel cuyas cerdas hemos sumergido en una pintura, debido a que dichas prolongaciones se encuentran unidas en su porción más distal.

Epitelio cilíndrico simple con células caliciformes y microvellosidades (Borde estriado)

El **epitelio cilíndrico simple con microvellosidades y células caliciformes**, también denominado **epitelio absortivo**, lo encontramos revistiendo la mucosa del intestino delgado y como su nombre lo indica, está integrado por células cilíndricas que poseen **microvellosidades**, alternadas con células caliciformes. Al observar este epitelio a mayor aumento (40X) vemos como las células cilíndricas se ubican de manera organizada a lo largo de la lámina epitelial, y entremezcladas entre ellas encontramos células caliciformes, las cuales poseen el mismo aspecto que las vistas en el epitelio respiratorio. Al detallar la membrana apical de las células cilíndricas llama la atención la presencia de una banda eosinófila estriada bastante refringente que corresponde a las **microvellosidades** presentes en este epitelio. Estas últimas son proyecciones citoplasmáticas altas y uniformes que se agrupan de forma paralela entre sí, de forma similar a como lo hacen las cerdas de un cepillo de dientes, por lo que es denominada **chapa estriada** o borde en cepillo.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Epithelial tissue. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 105-45.

Geneser F. Epitelio. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. Págs. 157-76.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera ed. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 2: TEJIDO GLANDULAR

Las glándulas se desarrollan como una invaginación del tejido epitelial dentro del tejido conectivo y, dependiendo de su comunicación o no con la superficie, surge su primera clasificación en **glándulas exocrinas** y **glándulas endocrinas**.

Tejido glandular exocrino

Las **glándulas exocrinas** son aquellas que vierten sus productos de secreción hacia un epitelio de superficie o hacia una cavidad a través de un conducto. Este grupo de glándulas se clasifica teniendo en cuenta muchos aspectos; el primero de ellos es el número de células que las componen, dividiéndose así en glándulas unicelulares y multicelulares.

La glándula exocrina unicelular es la **célula caliciforme**. Esta célula se caracteriza por asemejarse a una copa cortada sagitalmente. Al enfocar una **célula caliciforme** a mayor aumento (40X o 100X) no es posible discriminar como su base apenas toca la membrana basal del epitelio, puesto que es completamente imperceptible, confundiéndose con el citoplasma de las células epiteliales vecinas; su porción apical, que se observa como un espacio vacío, se muestra dilatada al igual que la parte superior de una copa de vino, debido a que la mucina que se encuentra en su interior no se tiñe con las coloraciones de rutina (H-E).

Las glándulas exocrinas multicelulares, por otra parte, están compuestas por dos estructuras, un componente secretor terminal o adenómero, encargado de la síntesis de los productos de secreción, y un conducto excretor, encargado de transportar dichos productos de secreción hacia una superficie epitelial o hacia la luz de alguna cavidad. Pese a la gran variedad de conformaciones glandulares, en este capítulo nos limitaremos a describir las características histológicas de las glándulas más distintivas, las demás serán llevadas a cabo en los capítulos correspondientes.

Glándulas tubulares simples

Las **glándulas tubulares simples** se caracterizan por poseer una única porción secretora que posee la forma de un tubo de ensayo, que se comunica con un conducto excretor que desemboca en una superficie epitelial. El mejor ejemplo de este tipo de glándulas lo constituyen las **criptas de Lieberkühn**, su forma característica nos recuerda a un tubo de ensayo el cual se encuentra ocupando en todo el espesor de la mucosa del colon. Al observar

estas estructuras a mayor aumento debemos tener presente el plano del corte histológico, es decir que las **criptas de Lieberkühn** podrán ser seccionadas tanto trasversal como longitudinalmente; de esta forma, observaremos estructuras circulares (correspondientes al corte trasversal del tubo de ensayo) o rectangulares (correspondientes al corte longitudinal del tubo de ensayo), cada una de ellas revestida por el **epitelio absortivo** (con células caliciformes y enterocitos).

Por otro lado, si la porción terminal de la glándula tubular simple adopta la forma de una manguera enrollada se denomina **glándula tubular simple enrollada**, y la **glándula sudorípara ecrina** constituye el mejor ejemplo de este tipo de glándula.

Al enfocar una **glándula sudorípara ecrina** con un mayor aumento, observaremos como esta se encuentra integrada por dos estructuras, que son la **porción secretora** y el **conducto excretor**. Ambas adoptan la forma de un ovillo, que debido al corte, se observa como un conjunto de círculos que poseen una luz pequeña delimitados por tejido conectivo. El conducto excretor posee una coloración intensamente eosinófila y está revestido por un **epitelio cúbico estratificado**, por lo que observaremos las dos capas de células cúbicas que lo conforman; por otro lado, la **porción secretora** de la glándula se encuentra revestida por una lámina de células piramidales de tonalidad clara que debido efectos de corte parece estar estratificada, pero en realidad es un epitelio simple.

Glándulas acinares

Un acino es una estructura glandular esférica formada por células piramidales, denominadas **células acinares**, que comparten una misma membrana basal y que vierten sus productos de secreción hacia una pequeña luz que se comunica con un conducto excretor.

Al observar un acino en un corte histológico, este pueden ser comparado con una naranja cortada transversalmente a la mitad, donde cada uno de sus gajos (secciones de la naranja con forma triangular) representa una **célula acinar** y el núcleo de la célula se encuentra ubicado en su base. Ahora bien, dependiendo de la naturaleza de su secreción, los acinos se clasifican en **acinos serosos**, **acinos mucosos** y **acinos mixtos**, y las características histológicas, que nos permiten diferenciarlos entre sí, serán descritas a continuación.

En los **acinos serosos**, las **células acinares** poseen en el interior de su citoplasma un material proteínico, por lo que los colorantes de rutina le confieren una fuerte coloración basófila (morada) y característicamente sus núcleos poseen una forma circular; este tipo de glándula acinar compone el parénquima de órganos como el páncreas exocrino y la glándula parótida; y corresponde a **tejido glandular exocrino de tipo acinar seroso**. Los **acinos mucosos**, a diferencia de los anteriores, poseen un material mucinoso en su citoplasma que no se tiñe con los colorantes de rutina, por lo que las células acinares son claras, el material mucinoso de su citoplasma desplaza todos los organelos celulares a la base, por lo que su núcleo posee una forma aplanada; estos acinos los encontramos formando el parénquima de la glándula sublingual; y corresponde a **tejido glandular exocrino de tipo acinar mucoso**. Por último, los **acinos mixtos**, se caracterizan por poseer ambos tipos de células acinares, tanto mucosas como serosas; en cortes histológicos, los acinos mixtos se observan similares a un acino mucoso, la diferencia radica en que los acinos mixtos poseen un acúmulo de células acinares serosas, "cabalgando" sobre el acino mucoso, este acúmulo constituye una media luna por lo que recibe el nombre de **semiluna serosa**,

semiluna de Von Ebner o **semiluna de Gianuzzi**; este tipo de tejido lo encontramos en la glándula sublingual y corresponde a **tejido glandular exocrino de tipo acinar mixto**.

Tejido glandular endocrino

La estructura histológica de las glándulas endocrinas es más simple que la de las glándulas exocrinas, puesto que no poseen conductos. Como las células glandulares endocrinas descargan sus secreciones en lechos capilares, estas se encuentran distribuidas de manera que se agrupan alrededor de los mismos. Partiendo de lo anterior, si estas agrupaciones celulares almacenan sus productos de secreción de forma intracelular antes de ser liberado al lecho capilar, hablamos de **tejido glandular endocrino de tipo cordón o acúmulo**, mientras que si almacenan sus productos de secreción de forma extracelular, hablamos de **tejido glandular endocrino de tipo folicular o vesicular**.

La glándula tiroides es un órgano constituido por **tejido glandular endocrino de tipo folicular o vesicular**. En un mediano aumento (10X) vemos como el parénquima de la glándula está formado por una gran cantidad de estructuras redondeadas que corresponden a los **folículos tiroideos** que son la unidad estructural y funcional de esta glándula. Es posible apreciar como cada uno de estos folículos se encuentra repleto de una sustancia que macroscópicamente posee una consistencia gelatinosa, pero que en los cortes histológicos adquiere una coloración eosinófila intensa y recibe el nombre de **material coloide**. A este aumento es posible ver como los **folículos tiroideos** se encuentran tapizados por células cúbicas, que poseen un núcleo redondo y central, y son conocidas como **células foliculares**, conformando un **epitelio cúbico simple**.

Un ejemplo de **tejido glandular endocrino de tipo cordón o acúmulo** lo constituyen los **islotes de Langerhans** que son las estructuras que constituyen la porción endocrina del páncreas. Con un mediano aumento (10X) se observan como una agrupación de células levemente basófilas cuyos límites no están bien definidos. Si recordamos que el páncreas posee una porción exocrina, que corresponde a la mayor parte del parénquima del órgano, y una porción representada por los **islotes de Langerhans**, podemos comparar lo observado con el océano visto desde arriba, donde los islotes de Langerhans se asemejan a islas rodeadas completamente por los **acinos serosos** pancreáticos, que representan el mar.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Epithelial tissue. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 146-50.

Geneser F. Glándulas y secreción. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 177-96.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 3: TEJIDO CONECTIVO

El tejido conectivo es el encargado de proporcionar soporte estructural y metabólico a los demás tejidos básicos, por lo que se le conoce como el tejido de sostén. Está compuesto por dos elementos fundamentales que son la matriz extracelular y la población celular. La matriz extracelular a su vez está formada por dos estructuras que son las fibras y la sustancia fundamental amorfa. Dependiendo de la naturaleza y la función de cada tipo de tejido conectivo, existirá una variación en la proporción de las estructuras anteriormente mencionadas. En este capítulo describiremos las características histológicas de los principales tipos de tejido conectivo; las descripciones correspondientes a tejidos conectivos especializados como el esquelético, sanguíneo y linfoide serán llevadas a cabo en los capítulos correspondientes.

Tejido conectivo laxo

El **tejido conectivo laxo** constituye una variedad de tejido conectivo hallado en las mucosas y delimitando la continuidad entre diversos tipos de tejidos básicos. La gran cantidad de células y sustancia fundamental amorfa frente a la escasa cantidad de fibras de colágeno que lo compone hace este tejido idóneo para dar un soporte nutricional y metabólico a los epitelios y demás tejidos básicos. Si observamos con un mediano aumento (10x) un campo donde solo observemos tejido conectivo laxo, notaremos su palidez característica, la poca cantidad de fibras onduladas presentes, que apenas se distinguen, por una tonalidad más rosada (eosinófila) que la matriz extracelular pálida, y una gran cantidad de células; que se conocen como una gran cantidad de puntos y delgadas líneas moradas (basófilas) inmersas en este tejido. Los diferentes tipos de células que podemos identificar en el **tejido conectivo laxo** son los linfocitos, los plasmocitos y los fibroblastos, células que podremos distinguir con facilidad al utilizar objetivos de alto poder (100x). Los **linfocitos** se observan como “puntos azul intenso” en medio de la sustancia fundamental y a mayor aumento podemos observar que son células redondas con núcleo de igual forma, muy grande y basófilo (morado) que ocupa toda la célula. Las **células plasmáticas** se caracterizan por ser células ovaladas con núcleo excéntrico con zonas claras alternando con zonas más basófilas, dando apariencia de “rueda de carruaje” y con citoplasma abundante de color lila, por lo que tienen apariencia de una “célula embarazada”.

Tejido conectivo denso irregular

Por otra parte, el **tejido conectivo denso** se denomina así porque predominan las fibras colágenas sobre la sustancia fundamental amorfa y las células. El **tejido conectivo**

denso irregular se caracteriza por presentar un patrón de fibras de colágeno, en múltiples direcciones, hecho que se denota al observar con tinción de rutina este tipo de tejido. En los cortes histológicos con aumento de 10x, el **tejido conectivo denso irregular** se logra distinguir por las grandes bandas de fibras colágenas que se tiñen de un color mucho más rosado. Estos haces de colágeno se ven gruesos y dispuestos en todas direcciones. Entre cada uno de los haces de colágeno, observamos un espacio en blanco que corresponde a la sustancia fundamental amorfa de la matriz extracelular, y también podemos ver **fibroblastos**, los cuales se observan como células alargadas con puntas ahusadas, con núcleos basófilos alargados y citoplasma débilmente teñido (que casi no es visible), por lo que parece que los núcleos están ubicados dentro la sustancia amorfa y entre las fibras colágenas, adoptando la forma de dicho espacio. Este tipo de tejido conectivo es típico de la dermis en la piel y de cápsulas, tabiques y trabéculas que dividen el parénquima de diversos órganos y del estroma de la glándula mamaria.

Tejido conectivo denso regular

En el **tejido conectivo denso regular**, los haces de colágeno están dispuestos paralelamente de forma bien ordenada y apretada, tanto así, que la cantidad de sustancia fundamental y células es escasa. En cortes histológicos de tendón en aumento de 10x, observaremos que el **tejido conectivo denso regular** se distinguirá por su uniforme tonalidad rosada, debido a que su poca sustancia fundamental está bien distribuida entre cada una de las fibras de colágeno bien organizadas entre sí, dando la apariencia de una gran cinta en vez de múltiples fibras individuales. También podemos denotar unas líneas basófilas, las cuales corresponden a los núcleos alargados y aplanados pertenecientes a los **tendinocitos** (fibrocitos), llamados así por su ubicación en tendones. Además, este tipo de tejido lo podemos encontrar en ligamentos y aponeurosis musculares.

Tejido adiposo

El **tejido adiposo** corresponde a un tipo de tejido conectivo que conforma el tejido celular subcutáneo formando panículos adiposos, hace parte del retroperitoneo de la medula ósea amarilla, entre otros. El tipo más común es el unilocular que al ser observado por el microscopio, con tinción de rutina en aumento de 10x, este tejido muestra una gran cantidad de espacios redondeados separados por líneas moradas, aparentando una gran cantidad de burbujas. Estas "burbujas" corresponden a los **adipocitos**. Estos se observan muy agrupados por lo que adquieren forma poliédrica o redonda. Debido a la preparación del tejido, el lípido contenido en la gran vacuola central se pierde por lo que se observa es un gran "espacio vacío" rodeado por un fino anillo (que sería la membrana de la celular) sutilmente basófilo que corresponde al citoplasma y en donde algunas veces podemos identificar un núcleo aplanado periférico.

Tejido conectivo mucoide

El **tejido conectivo mucoide** se encuentra en el cordón umbilical, formando una estructura llamada **Gelatina de Wharton**. Se caracteriza por poseer abundante matriz extracelular con finas fibras colágenas onduladas y mucha sustancia fundamental amorfa. A la luz del microscopio óptico en aumentos de 10x observaremos como el tejido conectivo mucoide toma un "patrón de nube", en donde las fibras de colágeno y los fibroblastos mesenquimatosos se agrupan formando algunos grumos, similar al expandir una mota de algodón. La sustancia

fundamental amorfa es abundante, por lo que su tonalidad en general será muy pálida, con ciertas zonas rosadas (eosinófilas). El cordón umbilical puede ser identificado fácilmente gracias a la gelatina de Wharton y por la presencia de dos arterias y una vena.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Connective tissue. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 158-78.

Ross MH, Pawlina W. Adipose tissue. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 254-9.

Geneser F. Tejido conectivo. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 197-223.

Geneser F. Tejido adiposo. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 224-34.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 4: TEJIDO CARTILAGINOSO

Según las características de la matriz cartilaginosa y la organización de la población celular, el tejido cartilaginoso se divide en tres clases: **hialino**, **elástico** y **fibroso**. En menor aumento (4x) vemos como rodeando las estructuras cartilaginosas, sin contar el cartílago articular, se encuentra una estructura de **tejido conectivo denso** denominada **pericondrio**.

Cartílago hialino

Al observar un corte histológico en bajo aumento (4X) la matriz extracelular del **cartílago hialino** muestra una coloración basófila que le otorga un característico color morado. Con este aumento la abundante **matriz extracelular cartilaginosa** nos da la sensación de ver la superficie calmada y cristalina de un lago. Si nos detenemos dentro de la abundante matriz cartilaginosa llama la atención la presencia de unos pequeños agujeros denominados **lagunas**, las cuales característicamente aumentan en número a medida que nos acercamos al centro de la lámina de cartílago.

Si nos ubicamos hacia la periferia de la lámina de cartílago y enfocamos una laguna a mayor aumento (40X) observaremos en su interior una pequeña célula, con un núcleo rodeado por un citoplasma que se encuentra contraído; esta célula recibe el nombre de **condrocito**. Si nos acercamos al centro de la lámina de cartílago hialino, a menor aumento (4X), podemos ver como los **condrocitos**, cada uno en su respectiva **laguna**, se agrupan formando unas estructuras denominadas **grupos isógenos**. Al enfocar con un mayor aumento (40X) una de estas estructuras, observamos que la matriz cartilaginosa que los rodea posee una coloración basófila intensa, y recibe el nombre de **matriz territorial**.

Cartílago elástico

Si observamos un corte histológico de **cartílago elástico** a menor aumento (4X) es posible notar que su **matriz extracelular** muestra una coloración eosinófila intensa, que le otorga un característico color rosado, diferenciándolo del **cartílago hialino**. A este mismo aumento observamos como la escasa matriz posee un aspecto fibrilar, el cual da la impresión de observar cabellos caídos al suelo. Aunque con un mayor aumento (40X) los **condrocitos** que integran el **cartílago elástico** poseen una morfología similar a las del cartílago hialino, se ven más grandes y a diferencia del hialino, observamos un número mayor de **lagunas** y un menor número de **grupos isógenos**, que ocupan prácticamente toda la lámina de cartílago.

Cartílago fibroso

El **cartílago fibroso** posee características intermedias entre el cartílago hialino y el tejido conectivo denso; este tipo de cartílago se encuentra comúnmente formando periferia de los discos intervertebrales. Si observamos a mayor aumento (40x) un corte histológico de cartílago fibroso, llama la atención como cada uno de los **condrocitos** se agrupan formando **grupos isógenos lineales** que se disponen en el mismo sentido que los **haces de colágeno**, los cuales son los responsables del color rosado que caracteriza la matriz extracelular de este tipo de cartílago. Por lo tanto para al estudiante que conoce la organización del tejido conectivo denso regular, le será fácil identificar la del cartílago fibroso, puesto que los **grupos isógenos** se organizan de forma similar a como lo hacen los tendinocitos entre los **haces de colágeno**.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Cartilage. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 198-207.

Geneser F. Tejido esquelético. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 263-7.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 5: TEJIDO ÓSEO

Hueso compacto no descalcificado

Si observamos un corte histológico de **hueso compacto no descalcificado**, también conocido con el nombre de hueso seco, con un objetivo de menor aumento (4x) podemos notar que este posee un característico color café claro. En este tipo de preparado histológico donde el hueso es adelgazado por medio de desgaste, podemos detallar su histoarquitectura, y observar las unidades estructurales de este tipo de hueso conocidas como **osteonas**, y como estas se comunican unas con otras a través de los **conductos de Volkman**.

En este tipo de preparado no vemos el endostio ni los osteocitos porque toda materia orgánica desapareció al no fijarlo con formol. Podemos decir que una **osteona** es un cilindro con un conducto que viaja por su centro. Si vemos un corte trasversal de dicho cilindro, con un objetivo de menor aumento (4x) la **osteona** lucirá como una estructura redondeada que muestra un orificio central correspondiente al **conducto de Havers**, el cual se encuentra rodeado por unas laminillas que giran a su alrededor, llamadas **laminillas concéntricas**. A lo largo de cada una de las laminillas encontramos unos pequeños agujeros llamados **lagunas** en las que solían alojarse los **osteocitos**. Si enfocamos una de esas lagunas con un objetivo de mayor aumento (40x) notamos como de cada una de ellas se desprenden unos pequeños canalículos, a través de los cuales cada osteocito se comunicaba con otro, que hacen que dichas estructuras se asemejen a una araña. Las **osteonas** se comunican unas con otras de manera similar a como se comunican las carreras y las calles, así los **conductos de Havers**, van uno paralelo al otro y se comunican entre sí a través de los **conductos de Volkman**, y se observan en el microscopio con un objetivo de menor aumento (4x) como un conducto que se dirige del centro de una **osteona** al centro de otra.

Hueso compacto descalcificado

Al observar un corte de **tejido óseo compacto descalcificado** con un objetivo de menor aumento (4x), este a diferencia del **tejido óseo compacto no descalcificado**, posee una coloración eosinófila dado por la preservación de las fibras de colágeno que se fijaron durante el procesamiento y que otorgan una coloración rosada. En este tipo de preparado histológico, donde se elimina toda la materia inorgánica (decalcificación), no son tan evidentes las osteonas aunque sí es posible ver los **conductos de Havers** y las **laminillas concéntricas**. El enfocar uno de los **conductos de Havers** con un objetivo

de mayor aumento (40x) es posible detectar la presencia de una delgada membrana que rodea su luz y que recibe el nombre de **endostio**. Por último, en este tipo de preparados es posible observar claramente a los **osteocitos** ocupando los espacios correspondientes a las lagunas que se distinguían en los preparados de hueso compacto no descalcificado, ubicadas entre cada una de las laminillas circunferenciales.

Hueso esponjoso

El **tejido óseo esponjoso** se encuentra organizado en unas estructuras denominadas **trabéculas óseas**. Al observar un corte histológico de este tejido con un objetivo de menor aumento (4x), veremos como estas pequeñas estructuras son las responsables de que macroscópicamente este tejido se asemeje en gran medida a una esponja, analogía de la cual deriva su nombre. Con ese mismo objetivo es posible observar que el espacio que se encuentra entre cada una de las trabéculas está ocupado por una estructura denominada **medula ósea**, que a su vez se encuentra integrada por dos estructuras, una **medula ósea amarilla**, formada por **tejido adiposo**, y una **medula ósea roja**, formada por **tejido hematopoyético**.

Si observamos una **trabécula ósea** con un objetivo de mayor aumento (40x) veremos que estas son estructuras eosinófilas alargadas que poseen un trayecto de contorno irregular, y si observamos dentro de cada una de ellas podremos distinguir las células que integran el tejido óseo. En primer lugar nos referiremos a los **osteocitos** y a los **osteoblastos**, y por último hablaremos de los **osteoclastos**. Los **osteocitos** son células pequeñas con escaso citoplasma, razón por la cual únicamente es distinguible su núcleo; cada **osteocito** se ubica en el interior de las **trabéculas óseas**, rodeado de la matriz extracelular y cada uno dentro de su respectiva laguna. Por otro lado los **osteoblastos** a diferencia de los **osteocitos**, se encuentran formando hileras bordeando las **trabéculas óseas**, estas son células grandes intensamente basófilas, debido a su gran capacidad secretoria poseen un abundante retículo endoplasmático rugoso que al captar los colorantes básicos torna difícil el hacer una distinción entre su núcleo y su citoplasma; en cuanto a su forma, los **osteoblastos** poseen en general una forma irregular debido a que a veces el contenido citoplasmático desvía el núcleo en una dirección, de manera que aparecen fusiformes o también piramidales.

Por último tenemos a los **osteoclastos**. Estas células se observan, en menor número; se encuentran ubicadas en la periferia de las trabéculas óseas al igual que los osteoblastos, pero poseen características muy notables que permiten diferenciarlos. Los **osteoclastos** son células gigantes que poseen la forma de un óvalo con uno de los polos en contacto con la trabécula ósea, que adquiere la forma de dicha superficie; pero sin lugar a duda el gran número de núcleos y el abundante citoplasma intensamente eosinófilo, son las características más notables que nos permiten identificarlos a través del microscopio.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Bone. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 218-42.

Geneser F. Tejido esquelético. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 268-91.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 6: TEJIDO SANGUINEO

El tejido sanguíneo es un tipo de tejido conectivo especializado que se extiende por todo el organismo y cuya función consiste en servir de vehículo para el transporte de gases, elementos nutritivos, hormonas y productos metabólicos de desecho. Es considerado como un tipo de tejido conectivo fluido, dado que está constituido por células, fragmentos de células y una sustancia intercelular líquida que no es producida por las propias células del tejido, denominada plasma sanguíneo.

Los elementos formes de la sangre son los **eritrocitos**, los **leucocitos** y las **plaquetas**. Los leucocitos, dependiendo de la presencia o no de gránulos en su citoplasma, se clasifican en leucocitos agranulocitos, que engloban a los linfocitos y a los monocitos, y en leucocitos granulocitos, familia de la que hacen parte los neutrófilos, los eosinófilos y los basófilos. A continuación describiremos las características morfológicas de cada una de estos elementos.

Eritrocitos y plaquetas

Los **eritrocitos** son los **elementos formes** más abundantes, puesto que representan el 99% de la población sanguínea; son anucleados y poseen la forma de un disco bicóncavo. Al observar a mayor aumento (40x) un extendido de sangre periférica teñido mediante el método de Giemsa notaremos la presencia de un gran número de corpúsculos de color rosado que abarcan casi la totalidad del campo; cada uno de ellos corresponde a un eritrocito.

Si enfocamos un grupo de eritrocitos con un objetivo de inmersión (100X) podemos apreciar como cada una de estas células poseen un contorno que adquiere una coloración eosinófila intensa mientras que su centro posee una coloración mucho más pálida, esto debido a que su forma bicóncava le otorga a esta zona central un menor espesor y no capta la coloración con la misma intensidad. Si prestamos atención al campo que estamos observando, notaremos la presencia de unas agrupaciones que poseen la forma de un gajo y un tamaño mucho menor en comparación con los eritrocitos, y reciben el nombre de **plaquetas**. Estas no son células en realidad, sino porciones citoplasmáticas de una célula progenitora; estos **corpúsculos** poseen una coloración violácea debido a un acúmulo de gránulos que adquieren una intensa coloración basófila.

Neutrófilos

Los **neutrófilos** presentan un núcleo de cromatina intensamente basófila muy característico, que se encuentra dividido en un número de tres a cinco lóbulos, unidos entre sí mediante finos filamentos de cromatina. Su citoplasma color lila se tiñe muy poco (neutro).

Eosinófilos

Los **eosinófilos** se caracterizan por poseer un núcleo dividido en dos lóbulos, los cuales, se comunican con un pequeño filamento de cromatina. Su citoplasma está ocupado casi por completo por grandes gránulos muy eosinófilos (rosados).

Basófilos

Los **basófilos** se caracterizan por poseer un núcleo formado por dos o tres lóbulos, comunicados entre sí por filamentos de cromatina que son un poco más gruesos que los de las células anteriormente mencionadas. Al igual que en los eosinófilos, su citoplasma está repleto casi por completo por grandes gránulos, pero en este caso particular poseen una coloración muy basófila (morados) y, a diferencia de los eosinófilos, cubren casi por completo el núcleo ocultándolo.

Monocitos y linfocitos

Los monocitos son los leucocitos más grandes, poseen un núcleo excéntrico característico en forma de riñón o herradura con cromatina clara, y un abundante citoplasma delgado de color gris azulado, que en ocasiones puede poseer un doblez característico; por otra parte los linfocitos son las células más pequeñas cuyo núcleo redondo e hiper cromático ocupa casi por completo el citoplasma, dejando solo una pequeña porción de este libre, el cual se observa como un borde estrecho de color gris azulado que rodea el núcleo el cual algunas veces presenta una escotadura.

Referencias

Ross MH, Pawlina W. Blood. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 268-98.

Geneser F. Sangre. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera ed. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 235-43.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 7: TEJIDO LINFOIDE

El **tejido linfoide** es un tipo de tejido conectivo especializado en el cual los **linfocitos** representan la mayor población celular. De acuerdo a la organización de los linfocitos podemos dividir el tejido linfoide en un **tejido linfoide folicular** y un **tejido linfoide difuso**. Durante la presente guía describiremos las características microscópicas de cada uno de ellos, pero en primer lugar describiremos las generalidades de este tipo de tejido para identificarlo de forma clara cuando nos enfrentemos ante el a través de un microscopio.

En el capítulo correspondiente al tejido conectivo se describieron los **linfocitos** como “puntos azul intenso” que se observan en medio de la sustancia fundamental y que al ser detallados con un objetivo de mayor aumento se observan como células redondas cuyo núcleo grande y basófilo abarca casi todo su volumen haciendo imperceptible su escaso citoplasma. Lo anterior cobra importancia cuando observamos a los linfocitos como células aisladas en el tejido conectivo laxo, pero en el tejido linfoide la población de linfocitos es tal que no es posible apreciar estas características en forma detallada; por lo tanto el tejido linfoide observado con un objetivo de menor aumento se caracteriza por adoptar un matiz basófilo regular, en el cual observamos múltiples puntos, cada uno de los cuales corresponde a un linfocito. La única variación que observaremos en este matiz basófilo corresponde a linfocitos que se encuentran en estadios tempranos de maduración, con una relación diferente entre el volumen de su núcleo y su citoplasma y una cromatina más clara, que aportan a dicha matiz una basofilia menos intensa que se traduce en un tenue color violeta.

Tejido linfoide folicular

El **tejido linfoide folicular** está conformado por linfocitos B que se agrupan en estructuras esféricas denominadas **folículos linfoides primarios** y **folículos linfoides secundarios**.

Los **folículos linfoides primarios** son estructuras circulares que se caracterizan por estar formadas por **linfocitos** densamente agrupados que poseen escaso citoplasma y núcleos poco condensados, debido a que delimitarlos puede poseer algo de dificultad ya que los linfocitos que están en torno al folículo poseen cierta similitud; la clave para conseguirlo se encuentra en el tamaño de los núcleos. Los núcleos de los **linfocitos** que integran el folículo poseen un tamaño ligeramente mayor, razón por la cual es posible diferenciar a los **linfocitos** que se encuentra en la periferia y delimitar así una línea imaginaria que le otorga su característica forma circular.

Por otro lado, los **folículos linfoides secundarios** poseen características más distinguibles, estos representan un estadio en la maduración de los **linfocitos** por lo que las células que los conforman estarán agrupadas de acuerdo a su crecimiento de dos diferentes maneras. Bajo un objetivo de mayor aumento (40x) a diferencia de los anteriores, los **folículos linfoides secundarios** poseen una forma ovalada y en dicho óvalo podemos distinguir dos zonas: una zona central de color violeta clara formada por linfocitos en división e inmaduros denominada **centro germinativo** y una **zona periférica** oscura cuyos linfocitos maduros poseen las mismas características de los linfocitos que integran los **folículos linfoides primarios**, esta zona recibe el nombre de **manto folicular** debido a que rodea al **centro germinativo**.

Tejido linfoide difuso

El **tejido linfoide difuso** está compuesto por **linfocitos** que no poseen patrón de organización especial y por lo tanto abarcan grandes zonas dentro del tejido linfoide. Al ubicarnos en un campo microscópico a mediano aumento (10x) en el que observemos **folículos linfoides primarios** y **folículos linfoides secundarios**, y comparamos cada uno de ellos con múltiples islas, el **tejido linfoide difuso** corresponderá al mar en el cual se encuentran inmersos los diferentes folículos.

Tejido linfoide asociado a mucosas

Ahora bien el **tejido linfoide** hace parte de las mucosas que el tubo digestivo y el árbol respiratorio, lugares constantemente expuestos a una gran carga antigénica; este es el denominado **tejido linfoide asociado a mucosas**. Si observamos una porción de la mucosa del intestino delgado con un objetivo de mediano aumento (10x) veremos el epitelio absorptivo y la lámina propia en la que descansa ese epitelio ocupada por una gran cantidad de **linfocitos** y plasmocitos que se organizan dentro de la arquitectura de la mucosa intestinal. El anterior es un excelente ejemplo a la hora de identificar esta variante del tejido linfoide a través del microscopio.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Lymphatic system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 440-52.

Geneser F. Sistema inmunológico, tejidos y órganos linfoides. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 441-4.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 8: TEJIDO MUSCULAR

El **tejido muscular** está muy especializado para llevar a cabo la función contráctil. Los primeros anatomistas encontraron que los músculos estaban formados por estructuras alargadas a las que les dieron el nombre de fibras musculares. Años después, con el surgimiento del microscopio óptico se observó que cada una de estas fibras corresponde a una célula. Hoy en día el término fibra muscular es aún empleado en la práctica. Es preciso aclarar que se trata de una célula, a diferencia de las fibras que componen la matriz extracelular del tejido conectivo.

En el cuerpo humano existen tres tipos de tejido muscular bien diferenciados, que son el **tejido muscular liso**, el **tejido muscular estriado esquelético** y el **tejido muscular estriado cardiaco**; estos tres tipos de tejido muscular están compuestos por fibras musculares que se distinguen entre sí por su estructura y su apariencia frente al microscopio óptico. Para diferenciar un tipo del otro debemos tener en cuenta tres características específicas: la presencia de estriaciones, el número de núcleos y la ubicación de los mismos.

Como el músculo estriado esquelético puede servir como modelo para el entendimiento de los demás tipos de tejido muscular, se describirá primero.

Músculos estriado esquelético

El **tejido muscular estriado esquelético** está formado por células muy alargadas que se conocen con el nombre de **fibra muscular esquelética**, las cuales se caracterizan por contener varios núcleos ubicados en la periferia, hecho que ayuda a distinguir al **tejido muscular estriado esquelético** del resto de tipos de tejido muscular, puesto que en los dos últimos los núcleos poseen una ubicación central. Al microscopio, podemos encontrar cortes tanto transversales como longitudinales de un conjunto de fibras musculares esqueléticas, por lo cual es preciso detallar las características de ambas orientaciones.

Al observar con mayor aumento (40x) el corte transversal de un conjunto de fibras musculares esqueléticas, podemos ver cada una de las fibras tomando la apariencia de una figura geométrica poligonal bastante eosinófila, en la cual vemos sus múltiples núcleos redondos como pequeños puntos basófilos ubicados en cada uno de los vértices de dicho polígono. Es característica de cada una de estas fibras musculares poseer una envoltura formada por tejido conectivo laxo denominada **endomisio**, la cual se observa en los cortes

transversales como en un espacio delgado en blanco que rodea cada uno de los polígonos que ejemplifican una **fibra muscular esquelética**.

Ahora bien, la unión de un conjunto de fibras musculares, cada una con su **endomisio**, forma una estructura denominada **fascículo muscular**, cada uno de estos fascículos se encuentra envuelto por una capa de tejido conectivo laxo denominada **perimisio** que se observa como una área blanca, pero que a diferencia del **endomisio** es un poco más gruesa.

Al observar el **tejido muscular estriado esquelético** a mayor aumento (40x), en un corte longitudinal de un conjunto de **fibras musculares esqueléticas**, estas no mostrarán una forma poligonal sino una forma de cintas rectangulares paralelas unas con otras. Los núcleos se ubicarán en los lados mayores de dicho rectángulo, y debido a que el corte es longitudinal los núcleos poseerán una forma ovoide y alargada, a diferencia de la forma redondeada que se observa en los cortes transversales.

En este tipo de corte únicamente es posible observar el **endomisio** separando a cada una de las fibras. El sentido longitudinal del corte permite observar el patrón estriado de las fibras, característico del **tejido muscular estriado esquelético**. Dichas estriaciones, en cortes de buena calidad y bajando el condensador del microscopio se observan como un patrón de bandas claras intercaladas con bandas oscuras, formando unas estructuras denominadas estrías musculares que se ubican de forma perpendicular a lo largo de toda la fibra.

Músculo liso

El **tejido muscular liso** está formado por **fibras musculares lisas** que son más pequeñas que las fibras de otros tipos de músculo y que poseen un solo núcleo central. Dependiendo de la orientación de las fibras en el corte histológico, al igual que con el músculo esquelético, se pueden observar dos tipos de morfología:

Al observar las fibras musculares lisas a mayor aumento (40x) y en un corte transversal se aprecia un conjunto de células ovaladas muy pequeñas, juntas y eosinófilas donde ocasionalmente se pueden observar núcleos basófilos redondeados en el centro, si el corte coincidió con la porción más ancha de la célula. A mayor aumento (40x) y en un corte longitudinal, las fibras musculares lisas se observan como células de forma ahusada que poseen unos extremos finos y una porción central más ancha, en la que se ubica su único núcleo alargado que se caracteriza por la forma de cigarro, por sus extremos romos.

Músculo estriado cardíaco

El **tejido muscular estriado cardíaco** está formado por células conocidas con el nombre de **fibra muscular cardíaca o miocitos cardíacos**. Estas se caracterizan por poseer uno o varios núcleos ubicados en posición central al igual que en la fibra muscular lisa, y por poseer estriaciones transversales al igual que la fibra muscular esquelética. Por lo tanto al observar estos detalles a través del microscopio podemos de alguna manera concluir que es el resultado de la unión de las características microscópicas de los dos anteriores tejidos.

Las **fibras musculares cardiacas** se ramifican y anastomosan entre sí, al igual que lo hacen las arterias y las venas en el sistema circulatorio, formando una red de fibras. Al observar a mayor (40x) un corte longitudinal de un conjunto de miocitos cardiacos, estos se ubican de forma semiparalela unos con otros; al ramificarse y anastomosarse dejan unas hendiduras entre ellas, las cuales se encuentran ocupadas por el **endomisio**. En este mismo aumento llama la atención la presencia de unas líneas de una coloración eosinófila mucho más intensa y que se ubican de forma perpendicular a lo largo de las fibras, al igual que lo hacen las **estrías musculares**. Estas estructuras reciben el nombre de **discos intercalares** y son el sistema de unión entre una **célula muscular cardiaca** y otra. En este aumento es posible observar las **estrías musculares** con las mismas características microscópicas que se describieron en el apartado dedicado al tejido muscular estriado esquelético.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Muscle tissue. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 310-51.

Geneser F. Tejido muscular. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera ed. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 299-326.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 9: TEJIDOS Y ÓRGANOS DEL SISTEMA NERVIOSO

Desde el punto de vista histológico, el sistema nervioso está compuesto casi en su totalidad por un único tipo de tejido fundamental denominado tejido nervioso. Dentro del sistema nervioso central en virtud a su aspecto macroscópico, este tejido se organiza en una **sustancia gris** y una **sustancia blanca**. La **sustancia gris** está conformada por los cuerpos o somas neuronales, mientras que la blanca está integrada por una gran cantidad de axones que trascurren organizados en fascículos para comunicarse con otros somas con el objetivo de establecer una relación anatómica y funcional. Como veremos, no hay nada que vuelva gris a la sustancia gris, pero hay algo especial que vuelve blanca a la sustancia blanca.

Por el contrario, en el sistema nervioso periférico esta organización desaparece, los somas neuronales que forman los pares craneales y raquídeos se encuentran resguardados dentro del sistema nervioso central y los axones de dichos somas abandonan la seguridad que les brindaba el armazón óseo para formar estructuras denominadas nervios y establecer una comunicación con los demás tejidos; sin embargo, interpuestos en la malla de redes nerviosas se encuentran somas pertenecientes al sistema nervioso periférico que se agrupan en estructuras denominadas **ganglios nerviosos**.

El sistema nervioso también está integrado por células especiales de sostén que reciben el nombre de **neuroglia** y en una menor cantidad por tejido conectivo. Este último forma las **meninges** que rodean al sistema nervioso central y también a lo largo de los vasos sanguíneos que ingresan al parénquima, y brinda su estructura a los nervios y ganglios nerviosos que hacen parte del **sistema nervioso periférico**.

A continuación se describirá la organización de la sustancia gris y la sustancia blanca dentro de órganos como el **cerebro**, el **cerebelo** y la **medula espinal**, por último se describirá la estructura histológica de un **nervio** y un **ganglio nervioso**, enfocándonos en la descripción de las células más representativas de cada uno de los órganos y estructuras.

Cerebro

El **cerebro** es el más voluminoso de los órganos del sistema nervioso. Al realizar un corte sagital del mismo identificaremos dos estructuras, una gruesa banda de color gris ubicada a lo largo de su periferia que corresponde a la **sustancia gris** y rodeada por esta, una abundante **sustancia blanca** ubicada en posición central.

La gruesa banda de **sustancia gris** que se organiza formando pliegues a lo largo de la superficie del órgano y hace parte de la estructura denominada **corteza cerebral**. Estos pliegues corresponden a cada una de las **circunvoluciones** cortadas en forma transversal y los espacios entre cada una de ellas reciben el nombre de **cisuras**. Al observar a menor aumento (4X) el corte histológico de una circunvolución teñido con H - E podremos identificar dos estructuras. La primera de ellas se dispone superficialmente, adquiere una coloración eosinófila y una apariencia granular debido a la gran cantidad de núcleos pertenecientes a las somas de las neuronas y a las células neurogliales, esta estructura corresponde a la **corteza cerebral**. Inmediatamente por debajo de esta, observamos la **sustancia blanca** que sigue el contorno de la misma.

Si nos ubicamos a mayor aumento (40X) en un campo donde observemos la corteza cerebral, con las tinciones de rutina podremos identificar cuatro componentes: (1) los cuerpos celulares (somas) de las neuronas, (2) núcleos diseminados que no revelan citoplasma suficiente para identificar las células a las que corresponden, algunos de estos pertenecen a neuronas pequeñas, pero la inmensa mayoría corresponde a **células de la neuroglia**, (3) capilares y por último (4) el **neuropilo**. El **neuropilo** es el entramado de color rosado pálido en el que están contenidos los tres componentes anteriormente mencionados y se caracteriza por poseer un aspecto similar al fieltro. Gracias a las tinciones de impregnación argéntica y las basadas en inmunohistoquímica se ha dilucidado cuales son las estructuras que lo componen pero dichas descripciones son ajenas a la intención de esta guía. La **corteza cerebral** está constituida por seis capas de células neuronales, de las cuales se destaca la quinta, denominada **capa piramidal interna**, formada por las llamadas **pirámides o células piramidales**, células piramidales forman la **corteza cerebral motora**, estas células son característicamente grandes y reciben el nombre de **células piramidales de Betz**. Al observar una **pirámide de Betz** con un mayor aumento (40X) se hace evidente la forma triangular que posee su soma de gran tamaño y su gran núcleo ubicado en posición central, además debido al edema cerebral post-mortem se observa un espacio vacío ubicado en torno a los somas neuronales.

La **sustancia blanca** se aprecia ligeramente más eosinófila que la corteza cerebral, que tiende a tomar una tonalidad más pálida. Si observamos la sustancia blanca a mayor aumento (40X) notaremos que esta posee una característica apariencia fibrilar debido a que la conforman los axones provenientes de la corteza cerebral. Los núcleos que se observan entremezclados con las múltiples fibras corresponden en su totalidad a **células de la neuroglia**.

Cerebelo

Cuando realizamos un corte transversal a la superficie del **cerebelo** vemos como este se encuentra formado por una zona central de **sustancia blanca** en donde se sitúan los núcleos cerebelosos y de la cual parten finas prolongaciones que se ramifican múltiples veces. Cada una de estas prolongaciones está revestida por sustancia gris y forman estructuras denominadas **folias** o **laminillas cerebelosas**, cada una de las cuales, al igual que las circunvoluciones del cerebro, son identificables macroscópicamente.

Al observar una **folia cerebelosa** a menor aumento (4X) veremos como esta se encuentra formada por una gran cantidad de pliegues de sustancia gris que conforman la denominada **corteza cerebelosa**. Ubicado en el tallo de cada uno de los pliegues se encuentra una

fina prolongación de sustancia blanca que ocupa la porción central de la **folia cerebelosa** rodeada en ambos lados por **corteza cerebelosa**. Es así como al observar este órgano con un objetivo panorámico nos da la sensación de estar ante las múltiples hojas de un árbol en donde las finas prolongaciones de sustancia blanca representan la nervadura de cada una de las hojas.

A medida que vamos observando los cortes a mayor aumento (40X), se logra distinguir mejor las características microscópicas particulares de la **corteza cerebelosa**, la cual se encuentra constituida por tres capas fácilmente diferenciables:

- a) La primera de ellas recibe el nombre de **capa molecular** y es la capa más externa de la corteza cerebelosa. En los preparados con tinción de rutina esta capa se observa como una banda gruesa que adquiere una coloración pálida ligeramente eosinófila que se caracteriza por la poca celularidad. Vale la pena aclarar que con tinción de rutina no es posible distinguir si dichos núcleos pertenecen a somas neuronales o a células de la neuroglia, esto es posible únicamente aplicando tinciones basadas en impregnación argéntica o inmunohistoquímica.
- b) La más profunda de las capas es denominada **capa granular** y contrasta en forma sorprendente con la anteriormente descrita. Limita con la sustancia blanca y está formada por una abundante población de neuronas pequeñas denominadas granos. Son células pequeñas de núcleo redondo, hipercromático que poseen un citoplasma casi imperceptible por lo que pueden ser comparadas con un linfocito y le otorgan a esta capa un aspecto granular bastante basófilo que se parece mucho al tejido linfoide.
- c) Por último encontramos una capa intermedia ubicada entre la **capa molecular** y la **capa granular**. Está formada por neuronas gigantes cuyo soma posee la forma de gota o de pera y poseen un pequeño núcleo ubicado en posición central. Estas células son denominadas **células de Purkinje** y son ellas las que le otorgan la denominación de **capa de células de Purkinje** a esta porción de la corteza cerebelosa.

Por último, la **sustancia blanca** debido a la ausencia de somas y la abundancia de fibras nerviosas mielínicas, toma una coloración muy clara, casi blanquecina. Esta estructura central de la **folia cerebelosa** da la sensación de parecer un difuminado de la capa granular similar a lo que sucede al esparcir plastilina de dos colores con la yema de nuestros dedos. En esta zona, toda la población celular corresponde a células de la neuroglia, las cuales con tinciones de rutina no pueden ser diferenciadas.

Medula espinal

Por lo general, los cortes histológicos de **medula espinal** corresponden a cortes transversales completos en los que se observa que, a diferencia del cerebro y el cerebelo, la **sustancia gris** se ubica en la porción central en forma de H, mientras que la **sustancia blanca** toma una disposición más periférica.

La medula espinal corresponde a un gran cordón de fibras nerviosas en donde viajan innumerables fascículos de fibras nerviosas mielínicas de forma ascendente o descendente. En su interior, la **sustancia gris** toma la forma de unas "alas de mariposa", las cuales se organizan en forma de astas o cuernos; las **astas anteriores**, de predominio motor, son más

cortas y gruesas, terminan en forma chata o roma, y en el centro de ellas vamos a encontrar una población de neuronas en forma estrellada, de gran tamaño, con su correspondiente artefacto de fijación que es el halo pálido, estas células corresponden a las **motoneuronas**. Las **astas posteriores**, de predominio sensitivo, son más largas y terminan afiladas o agudas. En la porción central de la H conformada por la sustancia gris, encontramos un conducto de forma ahusada tapizado por un epitelio cúbico simple ciliado denominado **conducto ependimario** de la medula espinal, por el que discurre el líquido cefalorraquídeo.

Es posible apreciar en los cortes histológicos de medula espinal los surcos medio anterior y medio posterior. El surco medio anterior es mucho más prominente, extenso y fácil de identificar en los cortes, por lo que sirve de punto de referencia para poder ubicarnos en la posición del tejido.

Además, en algunos cortes también es posible encontrar anexa a la medula un **ganglio raquídeo** en la proximidad de la salida de la raíz posterior del nervio raquídeo. En el interior de estas estructuras encapsuladas, se puede apreciar una vasta cantidad de células esféricas grandes con núcleo central basófilo y nucléolo central esférico asemejándose a la pupila de un ojo. Estas células denominadas **células ganglionares**, se encuentran rodeadas de una hilera de células aplanadas, delgadas, de sostén, denominadas **células satélites**.

Filete nervioso

El **filete nervioso** es una estructura presente en prácticamente todos los tejidos que reciben inervación. Está formado por una cubierta de tejido conectivo denominado **perineuro** y en su interior la organización regular de los axones, las **células de Schwann**, y los **fibroblastos** que se encuentran formando el tejido conectivo correspondiente al **endoneuro**. En conjunto, lo anteriormente mencionado le da el aspecto ondulado característico de esta estructura. Es común observarlo en el tejido conectivo de múltiples órganos, aunque son fáciles de encontrar en los cortes histológicos de laringe. También es posible encontrar a los filetes nerviosos organizados en grandes haces, los cuales se encuentran rodeados por un tejido conectivo denso irregular correspondiente al **epineuro**, esta organización se halla en los nervios periféricos y en los cortes transversales con tinción de rutina es fácil de identificar por la gran cantidad de tejido conectivo.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Nerve tissue. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 352-99.

Geneser F. Tejido nervioso. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. Págs. 327-76.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 10: SISTEMA TEGUMENTARIO

La piel constituye el órgano más extenso del organismo, sus funciones de regulación térmica, protección mecánica, sensibilidad exteroceptiva y barrera inmunológica la hacen un órgano capaz de mediar la relación del ser y el medio externo. La piel se divide histológicamente en capas, una capa externa compuesta por un epitelio plano estratificado queratinizado que corresponde a la **epidermis**, una capa de tejido conectivo subepitelial de sostén y nutrición que corresponde a la **dermis** y una capa más profunda de tejido conectivo de espesor variable constituida principalmente por tejido adiposo que corresponde a la **hipodermis**.

Epidermis

La **epidermis** constituye el único ejemplo de un **epitelio plano estratificado queratinizado**. En los preparados histológicos en una vista panorámica (4x) observaremos en la porción más externa de la epidermis cómo se destaca una gruesa banda eosinófila, con aspecto translúcido y que está compuesta por restos celulares aplanados y fusionados repletos de queratina. Esta estructura corresponde al **estrato córneo** de la **epidermis**.

A medida que vamos descendiendo hacia la profundidad de la epidermis, nos encontramos con diferentes fases del proceso de maduración y diferenciación de los **queratinocitos**; estas células dependiendo de la zona en la que nos encontremos poseerán diversas formas y tonalidades distintivas que nos permitirán diferenciar en los preparados histológicos los estratos epidérmicos. El estrato inmediatamente más profundo al estrato córneo corresponde al **estrato lúcido**, una banda mucho más clara que representa la zona en la que los queratinocitos pierden los núcleos durante su diferenciación. La distinción del estrato lúcido en los cortes histológicos nos permite diferenciar entre los preparados de **piel gruesa** y **piel delgada**, debido a que la piel gruesa evidencia notablemente este estrato mientras que en la piel delgada por lo general no se percibe.

Al seguir profundizando en los estratos epidérmicos, observamos una capa de células fusiformes con abundantes gránulos citoplasmáticos, que en los cortes histológicos con tinción de rutina presentan una basofilia intensa y un aspecto punteado. Esta capa corresponde al **estrato granuloso**. Por debajo de este estrato encontramos una gruesa capa de células poligonales con núcleo central basófilo y citoplasma pálido; estas células corresponden al **estrato espinoso**, recibe este nombre debido a la forma espiculada, puntiaguda, angulada, en que se presentan los bordes celulares. En la porción más profunda de la epidermis encontramos una hilera de células cúbicas con núcleo central e intensa basofilia

citoplasmática, correspondiente al **estrato basal**. En este estrato encontramos otro tipo de célula, redondeada, de citoplasma blanquecino, que corresponde al **melanocito**. Además de presentar una fuerte adherencia al tejido subyacente, por lo general este estrato tiende a invaginarse hacia la profundidad como si quisiese introducirse al tejido subepidérmico; estas formas distintivas corresponden a los **clavos interpapilares**, que permiten una mayor adherencia y resistencia a la fricción, sobre todo en la piel expuesta a estrés mecánico y le dan a la unión de la epidermis con la dermis una forma ondulada. Es usual observar a lo largo de la epidermis cómo se extienden diversas estructuras anexas, como los conductos de las glándulas sudoríparas ecrinas, la apertura de un folículo piloso o incluso la presencia de descamación en la porción más superficial del estrato córneo.

Dermis

Como todo epitelio, el epitelio plano estratificado queratinizado de la **epidermis** debe descansar sobre un tejido conectivo que le ofrezca nutrición y soporte; en este caso, este tejido conectivo de sostén forma lo que se denomina **dermis**. El grado de especialización de este tejido conectivo se debe a la presencia de dos dominios claves en la extensión de la dermis. Una porción contigua a los **clavos interpapilares** de la epidermis que corresponde a la **dermis papilar**, y una porción profunda, rica en fibras y en anexos cutáneos que corresponde a la **dermis reticular**.

En los preparados histológicos con hematoxilina-eosina visualizados a menor aumento (4x) se puede delimitar una línea imaginaria entre estos dos dominios de tejido conectivo; la dermis papilar correspondería a la porción de **tejido conectivo laxo** subyacente al estrato basal de la epidermis; este tejido conectivo laxo es rico en vasos sanguíneos, capilares linfáticos, muchos fibroblastos y pocas fibras de colágeno. Esta porción de la dermis forma unas estructuras digitiformes, como si la dermis intentase introducirse en la epidermis, denominadas **papilas dérmicas**. Por debajo de estas estructuras se puede observar cómo el tejido conectivo pasa de ser muy celular a muy fibrilar; los haces de colágeno abundan en esta zona, evidenciándose una menor cantidad de sustancia fundamental amorfa y disposición entretejida de las fibras de colágeno, de un típico **tejido conectivo denso irregular**. A esta porción de la dermis se le denomina **dermis reticular**. La organización de las fibras es crítica para obtener una mayor resistencia mecánica y una mayor adhesión de la epidermis a las porciones profundas de la piel. Limitando con las fascias encontramos una porción variable de tejido conectivo denso, irregular, mezclado con abundante **tejido adiposo** unilocular, a esta porción profunda correspondería la llamada **hipodermis**.

Anexos cutáneos

La piel posee diversas estructuras dérmicas especializadas conocidas como anexos cutáneos. Cada una de ellas le confiere una función específica a la piel dependiendo de la localización corporal en la que se encuentre. A continuación describiremos las características histológicas de las **glándulas sudoríparas ecrinas**, y la **unidad pilosebácea**.

Las **glándulas sudoríparas ecrinas** son anexos cutáneos que se originan en la zona más profunda de la **dermis reticular**. Estas estructuras están formadas por una **porción secretora** y un **conducto excretor** que se extiende hacia la superficie epidérmica, y como tal esta glándula constituye un **tejido glandular exocrino de tipo tubular simple enrollado**. Al observar una **glándula sudorípara ecrina** en mediano aumento (10x)

debemos distinguir sus dos porciones. En virtud a su enrollamiento, la glándula sudorípara en los cortes perpendiculares se apreciará tomando la forma de múltiples tubos de luz pequeña delimitados unos de otros por una fina capa de tejido conectivo laxo, y envueltos todos por una banda de fibras de colágeno propias del tejido conectivo denso irregular de la dermis. El epitelio que tapiza estos tubos corresponde a un **epitelio cúbico simple**. Estos conductos a la luz del microscopio óptico en aumento de 10x en la porción secretora se observan muy eosinófilos y sus células parecieran muy unidas entre sí, esto se debe a la forma piramidal que adquieren estas células en donde las puntas se encuentran con las bases de las células vecinas. A medida que ascendemos hacia la **dermis papilar** y la **epidermis** aparece el **conducto excretor de la glándula sudorípara ecrina** como una estructura tubular discontinua, de pequeño diámetro, tapizada por un epitelio cúbico estratificado bastante eosinófilo.

En los cortes histológicos de cuero cabelludo con tinción de rutina se puede apreciar notablemente la presencia de la **unidad pilosebácea**, una estructura formada por un **folículo piloso**, con su **músculo piloerector**, una **glándula sebácea**, y una **glándula sudorípara apocrina**.

El **folículo piloso** constituye una invaginación tubular de la **epidermis** que se extiende hasta la dermis reticular y la hipodermis. Se caracteriza por su recorrido oblicuo, y en su porción basal poseer una dilatación o engrosamiento denominada **bulbo piloso**. En el interior del folículo se lleva a cabo la regeneración y diferenciación del **pelo**, que en los cortes con tinción de rutina adquiere su tonalidad parda característica, y debido a la variación del plano de corte se le puede observar como una estructura discontinua o como un gran cabello se extiende hacia la epidermis. Dentro del bulbo, en la base, se encuentra una papila de tejido conectivo laxo que sostiene la capa regenerativa del folículo piloso o **matriz**, y responde al nombre de **papila dérmica**. Además, el folículo como tal, se encuentra revestido por una capa de tejido conectivo denso irregular llamada **vaina dérmica**, y en su interior el **folículo piloso** tiene múltiples capas de diferenciación y resistencia. Adherido hacia la base del folículo podemos encontrar una banda de tejido muscular liso, por lo general discontinua, que se extiende hasta la **dermis papilar**, el **músculos piloerector**; que en los cortes histológicos con tinción de rutina por lo delgado es difícil de observar.

La **glándula sudorípara apocrina** corresponde a una variedad de glándula sudorípara en la que la luz de la porción secretora es amplia, un **tejido glandular exocrino de tipo tubular simple enrollado**, y con un mayor aumento (40X), las células que tapizan los tubos en los cortes perpendiculares de la glándula se observan con una especie de dilatación citoplasmática, similar a un gorrito, simulando que la forma de secreción de estas células fuese apocrino. A diferencia de la **glándula sudorípara ecrina**, la apocrina desemboca en el **conducto piloso** en una porción más superficial al sitio de inserción del **músculos piloerector**.

La **glándula sebácea** corresponde al típico ejemplo de un **tejido glandular exocrino de tipo alveolar o sacular**, desemboca en el **conducto piloso**, cerca de la inserción del **músculo piloerector**. En los cortes histológicos con tinción de rutina adopta la forma de un saco, dando la ilusión de ver al folículo piloso cargar a costas su saco.

Receptores sensoriales

La función neurosensorial es llevada a cabo por diversos receptores dérmicos, cuya ubicación y forma nos permiten inferir su intervención en la exterocepción. Nos ocuparemos en este apartado de la descripción histológica de los **corpúsculos de Meissner** y los **corpúsculos de Paccini**.

Los **corpúsculos de Meissner** se observan ocupando la **papila dérmica** de la **dermis papilar** formando la estructura en forma de algodón de azúcar o de un ovillo de una rueca. Se presenta como una estructura espiralada que recibe las fuerzas de tensión de las interacciones entre los **clavos interpapilares** con las **papilas dérmicas**. Las células que componen al **corpúsculo de Meissner** poseen núcleos aplanados y curvados, haciendo la ilusión de una hélice que gira sobre su eje central.

El **corpúsculo de Vater-Paccini** se encuentra presente en la profundidad de la **dermis reticular**, y en mediano aumento 10x se aprecia su estructura multicapa, similar a una cebolla vista desde un corte transversal; su forma ovalada y las numerosas láminas concéntricas permiten la percepción de las vibraciones y la presión ejecutada de manera instantánea.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Integumentary system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 488-535.

Geneser F. Piel. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 445-64.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 11: SISTEMA CARDIOVASCULAR

El sistema cardiovascular nos acompaña desde etapas muy tempranas del desarrollo embrionario, y aún en la vida posnatal constituye un sistema de vital trascendencia para el sostenimiento de la vida, pues a pesar de su simple estructura básica, todos los sistemas u órganos dependen de su integridad. El sistema cardiovascular tiene la función de impulsar y transportar la sangre por todo el organismo. Este consta de un órgano central, una bomba muscular, cuya función es impulsar la sangre, el corazón, y una serie de conductos, que salen y llegan a este, que conforman es sistema vascular.

Sistema vascular

Las paredes de los vasos sanguíneos están formadas por tres capas denominadas **túnicas**. La primera y más interna de ellas se haya en contacto directo con la luz del vaso y recibe el nombre de **túnica íntima**. Se encuentra formada por el endotelio vascular que descansa sobre una delicada capa de tejido conectivo subendotelial. En un menor aumento las células epiteliales planas que conforman el endotelio vascular poseen un citoplasma eosinofilo que se mezcla con el tejido conectivo laxo de la capa subendotelial haciéndolas casi imperceptibles.

La segunda de las capas es denominada **túnica media**. Está formada por fibras musculares lisas que se organizan de forma concéntrica alrededor de la luz del vaso, por esta razón, en los cortes transversales de un vaso sanguíneo, estas se observan como células de forma ahusada organizadas de forma paralela, que poseen unos extremos finos y una porción central mucho más ancha, en la que se ubica su único núcleo con particulares puntas romas que le dan la forma de un cigarro.

La capa más externa de la pared del vaso sanguíneo recibe el nombre de **túnica adventicia**. Está formada por tejido conectivo laxo en el cual encontramos dos estructuras, la **vasa vasorum**, que corresponde a vasos de pequeño calibre que aportan los nutrientes a la porción mas externa de la túnica media, y la **nerva vascular** que corresponde a fibras nerviosas amielínicas que brindan la inervación autonómica a las fibras musculares lisas de la túnica media. Ambas son casi indiferenciables al observarlas a menor aumento, mientras que a mayor aumento (40x) es posible apreciar la presencia o no de una luz en dichas estructuras; de esta forma una estructura redondeada de bordes irregulares, que carece de una luz y que posee una composición cerebroide ondulada de coloración basófila, corresponde a la nerva vascular, mientras que una estructura que posee una forma circular con bordes regulares y una luz central corresponde a la vasa vasorum.

Por último y particularmente en los vasos arteriales de gran calibre, encontramos dos estructuras que delimitan a la túnica media de las demás estructuras de la pared, estas son, la lámina elástica interna que la separa de la túnica íntima, y la lámina elástica externa que la separa de la túnica adventicia. Con tinción de rutina podemos distinguirlas como líneas onduladas que poseen una característica coloración eosinófila refringente, dando la sensación de observar un vidrio empañado o borroso intensamente eosinófilo.

El sistema vascular está formado por un lado por un sistema de vasos sanguíneos, constituido por los vasos arteriales, los vasos venosos y los capilares, y por otro lado un sistema de vías linfáticas formado por los vasos linfáticos y capilares linfáticos.

¿Arteria o vena?

Ahora bien, descrita la estructura histológica de la pared de los vasos sanguíneos, nos detendremos a puntualizar en las características microscópicas que permiten diferenciar entre un vaso sanguíneo arterial y un vaso sanguíneo venoso.

Cuando observamos el corte histológico de una arteria a mayor aumento (40x) notaremos como la túnica íntima está delimitada en su superficie interna por el endotelio vascular y en su superficie externa por la lámina elástica interna, dejando una mínima cantidad de tejido conectivo formando la capa subendotelial, por tal razón da la impresión que el endotelio vascular descansará inmediatamente sobre la lámina elástica interna. Esta última, en las arterias se organiza formando pliegues en torno a la luz del vaso, debido a que después de la muerte no existe la presión ejercida por la sangre sobre la pared arterial y ocasiona que en esta se formen pliegues. La túnica media ocupa más de la mitad del grosor de la pared arterial y está formada por fibras musculares lisas y láminas elásticas. Por último la túnica adventicia se caracteriza por ser delgada equivalente a un tercio de la túnica media.

A diferencia de las arterias, las venas a pesar de que poseen una pared formada por las mismas tres túnicas, tienen unas características que las diferencian. Cuando observamos el corte histológico de una vena a mayor aumento (40x) y tenemos en nuestra mente las características de la pared de una arteria, llama la atención la ausencia de láminas elásticas que delimiten a la túnica media de las demás, debido a que dichas láminas no están tan desarrolladas como en las arterias. El endotelio vascular que conforma la túnica íntima de las venas reposa directamente sobre la mal definida lámina elástica interna por lo que da la impresión de que las células endoteliales descansarán directamente sobre las pocas fibras musculares lisas que conforman la túnica media, que a diferencia de la de las arterias está poco desarrollada. Por último, mientras que en las arterias la túnica adventicia equivale a más o menos un tercio del grosor de la túnica media, en las venas la túnica adventicia equivale a más del doble de la túnica media.

¿Arteriola? ¿Vénula? ¿Linfático?

Si observamos el corte histológico de la arteria aorta y nos ubicamos con un mayor aumento en la túnica adventicia, con seguridad observaremos un campo en el cual estará presente una arteriola, una vénula y un vaso linfático; estructuras que corresponden a la **vasa vasorum** y, debido que la túnica íntima y la túnica adventicia de cada una de estas estructuras no presenta mayor diferencia. Para identificar entre cada una de ellas es

necesario tener en cuenta las siguientes características: la túnica media de una arteriola se caracteriza por poseer un número mayor de fibras musculares lisas en comparación a las pocas que muestra la túnica media de una vénula cuya luz posea el mismo diámetro, la vénula posee una luz irregular y parcialmente colapsada a diferencia de la luz de una arteriola que posee una forma circular.

Por último, al ser observados a mayor aumento (40x), los vasos linfáticos se caracterizan por poseer un contorno irregular similar al de una vénula, pero una luz amplia a diferencia de estas. Se distinguen porque al verlos a través del microscopio dan la impresión de ser un hueco en el tejido conectivo y que en su pared carece de fibras musculares lisas y por lo tanto únicamente se observa el endotelio vascular que tapiza su luz y abundante contenido eosinófilo rico en linfocitos.

Corazón

La pared del corazón está formada por tres estructuras, estas son el endocardio, que tapiza su superficie interna y está en contacto íntimo con la sangre, el miocardio, que conforma la de mayor grosor de la pared, y el pericardio, que lo recubre y aísla de las demás estructuras torácicas.

Miocardio

Pese a que en la práctica correspondiente al tejido muscular se desglosó lo concerniente al tejido muscular estriado cardíaco en esta guía realizaremos una comparación entre las características microscópicas de las fibras cardíacas contráctiles y las fibras cardíacas conductoras.

Si observamos el corte histológico de un corazón con un objetivo de mediano aumento (10x) podemos constatar que es un órgano formado casi en su totalidad por el tejido anteriormente mencionado, el cual conforma una estructura que recibe el nombre de miocardio. El miocardio está formado por fibras cardíacas, también conocidas como cardiomiocitos, cuyas características microscópicas son imperceptibles a este aumento, pero si es posible evidenciar como estas células se encuentran conectadas de forma íntima unas con otras conformando un sincitio funcional que con tinciones de rutina adquiere una coloración eosinófila intensa, que es característica de este órgano.

Cuando nos ubicamos en un campo del miocardio ventricular que limite con la superficie endocárdica (subendocardio) llamará nuestra atención un grupo particular de fibras cuya morfología es completamente diferente a la de los cardiomiocitos habituales, estos corresponden a estructuras que forman parte del sistema cardionector denominadas **fibras de Purkinje**. Al observar con un objetivo de mayor aumento un campo en cual estén presentes un grupo de fibras cardíacas contráctiles, rodeando una fibra de Purkinje notaremos como esta está formada por un conjunto de fibras que poseen leves estriaciones y un núcleo dispuesto en la parte central al igual que las fibras cardíacas ordinarias, pero difieren de estas por ser característicamente más anchas y porque sus pocas miofibrillas tienden a disponerse en la periferia, lo que ocasiona que la porción central de la fibra se encuentre relativamente vacía, pero en su lugar poseen grandes acúmulos de glucógeno que genera que en los preparados teñidos con tinción de rutina (H-E) estas fibras adquieran la tonalidad pálida que las caracteriza y son conocidas como fibras cardíacas conductoras, puesto que

son las que conducen hacia las fibras cardíacas contráctiles los impulsos generados en los nodos cardíacos.

Endocardio

Al observar un campo con un objetivo de mediano aumento (10x) en el cual veamos el límite entre el miocardio y el endocardio, podremos identificar como esta estructura tapiza la superficie interna de las cavidades cardíacas.

Con un objetivo de mayor aumento (40x) vemos como el endocardio se encuentra formado por una única capa de células epiteliales planas que conforman el endotelio, que descansa sobre una capa subendocárdica constituida por tejido conectivo laxo; según lo anterior podemos concluir que el endocardio equivale a la túnica íntima de los vasos sanguíneos, haciendo énfasis en que el endocardio carece de una lámina elástica interna puesto que el tejido conectivo laxo que conforma la capa subendocárdica se prolonga o se continúa formando endomisio que individualiza las fibras musculares cardíacas.

Si ubicamos en un campo la superficie endocárdica perteneciente a la pared del tabique interventricular veremos inmersas en la capa subendocárdica un conjunto de fibras del miocardio ventricular que limite con la superficie endocárdica, llamará nuestra atención un grupo particular de fibras cuya morfología es completamente diferente a la de los cardiomiocitos normales, estos corresponden a estructuras que fibras cardíacas conductoras cuyas características microscópicas son iguales a las ya descritas, en este caso dicho conjunto de fibras corresponden a una estructura que recibe en nombre de haz aurículo-ventricular de Hiz.

Epicardio o pericardio visceral

Con objetivo de menor aumento (4x) se observa el pericardio como una estructura formada por tejido conectivo denso irregular y abundante tejido adiposo que recubre la parte externa del miocardio, y que en realidad corresponde a una parte del pericardio denominada pericardio visceral o epicardio. Este se encuentra recubierto en su parte más externa por una capa de células epiteliales planas que descansan sobre una lámina propia de tejido conectivo laxo que conforman el mesotelio, únicamente apreciable a mayor aumento (40x).

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Cardiovascular system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 400-39.

Geneser F. Aparato circulatorio. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 377-400.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 12: GLÁNDULAS ENDOCRINAS

Las glándulas endocrinas se caracterizan porque durante el desarrollo embrionario pierden su relación con el epitelio de revestimiento del que derivan y no mantienen comunicación con el medio externo, careciendo de un conducto excretor, por lo que sus productos de secreción, conocidos como hormonas, son vertidos a la sangre a través de la cual alcanzan sus órganos blanco.

Las glándulas endocrinas que forman parte de este sistema son la glándula pineal, las glándulas paratiroides, la **glándula tiroides**, las **glándulas suprarrenales** y la **glándula hipófisis**. A lo largo de esta guía nos dedicaremos a describir las características histológicas de las cuatro últimas glándulas en cuestión, y vale la pena aclarar que aunque el páncreas sea una glándula mixta que también posee un componente endocrino nos encargaremos de su estudio en la guía correspondiente a las descripciones de los órganos que conforman el sistema digestivo.

Glándula hipófisis

La glándula hipófisis es un órgano endocrino que posee un doble origen embrionario, por lo que posee un componente de origen epitelial que corresponde a la adenohipófisis y un componente de origen nervioso que corresponde a la neurohipófisis. Si observamos un corte histológico de dicha glándula a menor aumento (4x) es posible distinguir sus tres principales porciones que son la **pars distalis** y la **pars intermedia**, que integran la adenohipófisis, y la **pars nervosa** que corresponde a la neurohipófisis.

Al observarla con menor aumento (4x) la **pars distalis** se distingue porque está formada por **tejido glandular endocrino de tipo cordón o acúmulo**, razón por la cual al enfocar el parénquima glandular con un mayor aumento (40x) podemos ver grupos de células aparentemente desorganizadas entre las cuales observamos abundantes **capilares fenestrados** con amplias luces ocupadas por glóbulos rojos, que dan la sensación de que existirá un agujero en el parénquima glandular. Con la tinción de rutina (H-E) podemos caracterizar las células dependiendo de su captación por los colorantes en **células basófilas**, que se tiñen de color morado, en **células acidófilas**, que se tiñen de color rosado y en **células cromóforas**, que captan con menor intensidad e incluso no captan la coloración; sin embargo esta clasificación morfológica ha caído en desuso puesto que la clasificación funcional de la población celular es mucho más útil en la práctica y requiere de técnicas de inmunohistoquímica.

Con menor aumento (4x) vemos como la **pars nervosa** muestra una tinción mucho menos intensa que la pars distalis, debido a que posee una menor población celular. La **pars nervosa** tiene la característica apariencia fibrilar de las estructuras formadas por **tejido nervioso** debido a que esta porción de la glándula está constituida por los axones de neuronas cuyos somas se encuentran a nivel de los núcleos hipotalámicos, de este modo la única población celular que podemos distinguir en esta porción de la glándula está representada por los **pituicitos** de los cuales son apreciables únicamente sus núcleos fusiformes y cuya función consiste en brindar soporte físico a los axones neuronales.

Por último tenemos a la **pars intermedia**, esta es una estructura constituida por folículos similares a los que encontramos en la glándula tiroidea por lo que está formada por **tejido glandular endocrino de tipo folicular o vesicular**. Con menor aumento (4x) la podemos observar entre la **pars distalis** y la **pars nervosa** siguiendo el característico patrón de una hilera irregular de folículos que contienen material coloidal con una pobre coloración y revestidos por células casi imperceptibles.

Glándula tiroidea

La **glándula tiroidea** es un órgano constituido por **tejido glandular endocrino de tipo folicular o vesicular**. En un menor aumento (4X) vemos como el parénquima de la glándula está formado por una gran cantidad de estructuras redondeadas que corresponden a los **folículos tiroideos** que son la unidad estructural y funcional de esta glándula. Si nos vamos a mediano aumento (10x) es posible apreciar como cada uno de estos folículos se encuentra repleto de una sustancia que macroscópicamente posee una consistencia gelatinosa, pero que en los cortes histológicos adquiere una coloración eosinófila intensa y recibe el nombre de **material coloide**. A este aumento es posible ver como los folículos tiroideos se encuentran tapizados por células epiteliales cuboidales, que poseen un núcleo redondo y central, y son conocidas como **células foliculares**, conformando un **epitelio cúbico simple**.

Glándula paratiroides

Las **glándulas paratiroides**, ubicadas dos a cada lado en la parte posterior de los lóbulos tiroideos, son pequeños órganos constituidos por **tejido glandular endocrino de tipo cordón o acúmulo**. Cada una de ellas está recubierta por una delgada cápsula de **tejido conectivo denso irregular** que proyecta **trabéculas** que no dividen completamente el parénquima, dichas trabéculas se encuentran infiltradas por abundante **tejido adiposo**, característica que le da un aspecto particular a estas glándulas.

Al observar el corte histológico de una **glándula paratiroides** a mediano aumento (10x) veremos en el parénquima glandular dos tipos de células. Las primeras constituyen casi la totalidad del parénquima por lo que reciben el nombre de **células principales**, son células cuyo tamaño es menor que el de otras células endocrinas; por lo tanto, en la glándula paratiroides los núcleos de las células principales suelen hallarse muy cerca unos de otros, además de poseer un escaso citoplasma que no capta relativamente las coloraciones de rutina; estas células se organizan en pequeños cordones entre los cuales se observan abundantes **capilares fenestrados** de gran calibre. De forma aislada, en la glándula aparecen pequeños acúmulos de células mucho más ricas en citoplasma que las células principales; a diferencia de estas últimas, el citoplasma de aquellas adquiere una eosinófila

intensa con las tinciones de rutina, por lo que reciben el nombre de **células oxífilas**. Estas se encuentran en una menor proporción que las **células principales**, y una buena forma de identificarlas, además de su coloración, es detallar las porciones del parénquima donde los núcleos están más separados entre sí y rodeados por abundantes **células principales**.

Glándula suprarrenal

Las **glándulas suprarrenales** son dos masas aplanadas de color amarillento que se sitúan en los polos superiores de ambos riñones. En realidad están constituidas por dos estructuras de origen embriológico totalmente diferente, que son la **corteza suprarrenal** y la **medula suprarrenal**. Si bien la medula ocupa la parte central de la glándula y, por lo tanto, está rodeada por la corteza, al final de su desarrollo embriológico la glándula queda tan aplastada que al observar un corte sagital de una pieza anatómica nos da la impresión de que la medula fuera una inclusión bastante delgada, ubicada entre las dos capas de corteza; de esta forma, podemos comparar la glándula con un emparedado cortado a la mitad, en el que la **medula suprarrenal** representa la rebanada de jamón ubicada entre ambas tajadas de pan que hacen las veces de la **corteza suprarrenal**.

Si observamos un corte histológico de la **glándula suprarrenal** a menor aumento (4x), lo primero que se hace evidente es la presencia de una cápsula formada por tejido conectivo denso irregular que recubre la totalidad de la glándula. Inmediatamente distinguimos dos zonas, una primera zona basófila, de posición central que corresponde a la **medula suprarrenal**, formada por **tejido nervioso**, y una segunda zona eosinófila, de apariencia radiada, ubicada entre la **medula suprarrenal** y la cápsula, que corresponde a la **corteza suprarrenal**.

La **corteza suprarrenal** está constituida por **tejido glandular endocrino de tipo cordón o acúmulo**. Al observar la corteza a mediano aumento (10x) vemos como la disposición de las células parenquimatosas que la componen es muy variada, por lo que se ha dividido en tres diferentes zonas o capas. La primera de ellas recibe el nombre de **zona glomerular** y se encuentra inmediatamente debajo de la cápsula; sus células, denominadas **células arciformes**, tienden a organizarse en estructuras de forma redondeada y de aspecto glomeruloide, característica por la cual esta zona recibe su nombre. La segunda capa recibe el nombre de **zona fasciculada**, esta se encuentra formada por cordones de una o dos células, organizadas en hileras dispuestas perpendicularmente a la superficie de la glándula, y separados por capilares fenestrados ubicados de forma paralela a la mismas. Al enfocar dichas células a mayor aumento (40x) llama la atención la presencia de pequeñas burbujas incoloras en el citoplasma de las mismas, que les dan la apariencia de una esponja, razón por la cual son denominadas **espongiocitos**. Por último, ubicada entre la **zona fasciculada** y la **medula suprarrenal** se halla la denominada **zona reticular**, que es la tercera y última de las zonas que integran la **corteza suprarrenal**. Esta zona recibe su nombre porque las células que la componen se organizan en forma de cordones que siguen direcciones diversas anastomosándose entre sí y formando una especie de red. Las células de esta zona poseen un citoplasma intensamente eosinófilo y, llama la atención, cuando se les observa a mayor aumento (40X), la presencia de un pigmento pardo o café ubicado en el citoplasma, que recibe el nombre de **granos de lipofuscina**, que son acumulaciones características de las células que nos acompañan desde el momento de nuestro nacimiento y tienen poco o ningún recambio.

Por último, la población celular de la **medula suprarrenal** está formada por dos tipos de células, las **células cromáfines** y las **células ganglionares**. Si nos ubicamos en un campo de la **medula suprarrenal** enfocado con un objetivo de mayor aumento (40x) veremos que las **células ganglionares** muestran una coloración basófila y un característico núcleo que se asemeja al ojo de un búho, debido al gran tamaño y su característico nucléolo ubicado en posición central. **Las células cromáfines** son de menor tamaño que las células ganglionares y su núcleo no posee ninguna característica distintiva, estas se agrupan en nidos alrededor de las células ganglionares y su escaso citoplasma adquiere una coloración basófila mucho más intensa que la del citoplasma de estas últimas.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Endocrine organs. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 740-82.

Geneser F. Sistema endocrino. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. Págs. 580-12.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 13: APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo es sin lugar a dudas una obra de ingeniería, combina no solo la capacidad de aprovechamiento más eficiente para la absorción, secreción y eliminación de sustancias, sino que además, cumple funciones tan alejadas de su naturaleza primaria que nos resultaría imposible abordarla en un solo apartado. Nos dedicaremos a describir las características histológicas más relevantes del tubo digestivo y las glándulas anexas.

Cavidad oral

La cavidad oral constituye la compuerta de entrada de toda la maquinaria de procesamiento y absorción de energía y biomoléculas. Su localización implica la correcta combinación de vigilancia inmunológica, fuerza mecánica y deglución. Nos dedicaremos en esta guía a la descripción histológica de la lengua, como órgano perteneciente al aparato digestivo.

Lengua

La lengua es un órgano predominantemente muscular, del cual se logran denotar dos caras, una ventral en íntimo contacto con la vasculatura intrínseca y las estructuras de la base de la boca, y el dorso de la lengua, cuya importancia histológica resaltaremos en este apartado.

Histológicamente, lograremos distinguir a la lengua por tres características importantes: **1.** La lengua se encuentra recubierta por un **epitelio plano estratificado no queratinizado** que hace parte de la **mucosa lingual**. En esta mucosa, se proyectan diversas estructuras hacia el dorso de la lengua que reciben el nombre de **papilas**, cuya función y estructura varían a lo largo de la cara dorsal de la lengua. **2.** Este órgano particular está compuesto por una gran cantidad de **músculo estriado extraesquelético**, dispuesto en **fascículos** independientes y distribuidos en direcciones regularmente oblicuas entre sí. Si bien esta organización dista mucho de la forma típica de los fascículos estriados típicos, representa una especializada forma de generar contracciones a una gran variedad de puntos de apoyo, dando como resultado un centenar de movimientos posibles que en combinación, le otorgan gran potencia y resistencia a este pequeño órgano. **3.** Entre dichos fascículos, es común encontrar abundantes acinos de **tejido glandular exocrino**, del cual haremos énfasis a continuación.

Al observar un montaje de **lengua** a mediano aumento (10x) en donde se aprecie la superficie dorsal de la misma, observaremos como la **mucosa** de superficie está recubierta

por **epitelio plano estratificado no queratinizado**, y en la cercanía, como de repente se genera una depresión de la mucosa y se forma una estructura en forma de cúpula con un tallo de conexión muy angosto en la base. Esta estructura que también se encuentra recubierta por este epitelio, recibe el nombre de **papila caliciforme**. En el mismo montaje, observaremos como bajo el epitelio aparece el típico **tejido conectivo laxo** conformando la **lámina propia** respectiva del epitelio, y bajo esta, un entremallado de **fibras musculares estriadas extraesqueléticas** y glándulas exocrinas, en donde el tejido glandular sobresale de los distintos fascículos de fibras musculares esqueléticas dispuestos de manera oblicua, delimitados por perimio. Podremos notar dos tipos de glándulas inmersas entre las **fibras musculares** de la lengua: un conjunto de **glándulas acinares serosas**, cercanas a la concavidad que dejó la papila caliciforme en el epitelio de superficie. Estas glándulas corresponden a las **glándulas de Von Ebner**. Se debe notar que los núcleos de las células acinares de estas glándulas serosas, tienden a ser redondos y basales, su citoplasma repleto de gránulos, dirigidas todas hacia una luz pequeña. Por otro lado, mucho más distante de la **papila caliciforme**, encontraremos una serie de **glándulas mucosas**, sobre todo en la proximidad con la cara ventral de la lengua y cercanas a los acúmulos linfoides de la lengua. Estas glándulas reciben el nombre de **glándulas salivares menores**, y al igual que cualquier célula acinar mucosa, no se colorea su citoplasma debido a la abundante mucina y sus núcleos tienden a ser más aplanados y basales que sus homólogos serosos. La **papila caliciforme** resalta dentro de las estructuras de la lengua gracias a su función sensorial especial. Alberga dentro del epitelio de superficie una serie de estructuras receptoras que, al ser enfocadas bajo mayor aumento (40x), toman la forma de un "balón de playa", insinuándose varias tajadas de polo a polo. Esta estructura se denomina **botón o corpúsculo gustativo**, tan alto como el epitelio que lo embebe y formado por una serie de células con núcleos ovalados basales o mediales, tienden incluso a notarse del resto del epitelio por su especial palidez y siempre presentar una especie de estoma o abertura que comunica con la superficie.

Esófago

Si bien desde el punto de vista fisiológico, el **esófago** no resalta más que por su función conductora hacia las vísceras abdominales, cabe mencionar que para el estudiante de histología resulta un órgano bastante útil para lograr abstraer las características de la pared del tubo digestivo en general. Por lo tanto, nos dedicaremos a fondo a describir cada una de las láminas o capas que componen la pared esofágica, para luego solo enfocarnos en las diferencias histológicas de los órganos restantes. En general, la pared esofágica, y del tubo digestivo está compuesta por cuatro láminas o capas concéntricas, que desde la más interna a la más externa nombraremos así: a **lámina mucosa**, **lámina submucosa**, **lámina muscular propia**, y **lámina adventicia** o **serosa**, dependiendo de la naturaleza de cada órgano. Algunos como el **esófago**, presentan **adventicia** en su trayecto mediastínico, pero al introducirse en la cavidad abdominal, el peritoneo visceral se adosa a la capa más externa formando una serosa. En un corte histológico de **esófago** con menor aumento (4x) con tinción de rutina, es posible delimitar cada una de las anteriores láminas mencionadas. Sin embargo, para mayor claridad, deberemos ser más descriptivos con aumentos con mayor penetración (10x). Notaremos inicialmente que inmediatamente en la luz del órgano, encontramos una gran banda eosinófila formando una serie de ondulaciones, dándole el aspecto de estrellado a la luz esofágica. Esta banda eosinófila más interna corresponde al **epitelio de superficie de la mucosa**, correspondiente en este caso a un **epitelio plano estratificado no queratinizado**. Bajo el epitelio, se localiza una siguiente banda concéntrica

de un tono más pálido y ligeramente eosinófilo, correspondiente al **tejido conectivo laxo** de la **lámina propia de la mucosa**. Bajo la **lámina propia de la mucosa** encontraremos otra banda concéntrica muy eosinófila, pero delgada de una décima parte del grosor encontrado en las capas anteriores, esta banda entrecortada está compuesta por **tejido muscular liso** y corresponde a la **muscular de la mucosa**. Juntas a estas tres bandas anteriores formarán la primera lámina de la pared esofágica, la **mucosa esofágica**. Al seguir desplazándonos en dirección centrífuga, notaremos que bajo la muscular de la mucosa se localiza una banda mucho más clara y delimitada por más tejido muscular liso, similar al ver un sándwich donde las fibras musculares son las tapas y en el centro encontraremos a la **lámina submucosa**, compuesta por un **tejido conectivo laxo** y en ella es fácil denotar una serie de vasos sanguíneos, filetes nerviosos, y una gran cantidad de **tejido glandular exocrino de tipo acinar mucoso**, conformando las **glándulas esofágicas propias**. Es común observar que en aumentos de 10x, estas glándulas presenten un conducto de excreción que se comunica con la luz esofágica, atravesando cada una de las capas de la mucosa. Bajo la **submucosa**, en la tapa inferior de nuestro sándwich, encontraremos una gruesa banda de **tejido muscular liso** que prácticamente ocupa todo nuestro campo microscópico. Esta banda corresponde a la **lámina muscular propia**, y a lo largo de todo el tubo digestivo se organiza por defecto en dos capas en cuyas fibras trascurren perpendiculares entre sí. La capa más interna, es concéntrica a la luz del órgano y corresponde a la **lámina circunferencial interna**. La capa más externa de la lámina muscular propia discurre en dirección a la longitud del órgano, tomando el nombre de **lámina longitudinal externa**. Son fáciles de distinguir gracias a que entre dichas capas siempre encontraremos una cantidad moderada de **tejido conectivo laxo** e inmersos en este tejido, una gran cantidad de **filetes nerviosos** correspondientes al **plexo mientérico de Auerbach**, compuesto por el típico **tejido nervioso** periférico. Las fibras de las capas musculares de la **lámina muscular propia** al corte histológico se verán transversales o longitudinales en virtud a la orientación del corte con la luz del esófago, al igual que cualquier órgano del tubo digestivo. Si el corte se realiza transversal a la luz, las fibras circunferenciales serán cortadas en paralelo, mientras que las fibras longitudinales serán cortadas perpendicularmente, dando el motivo de una banda continua, una delgada capa de tejido conectivo, y una serie de fascículos discontinuos en forma más o menos redondeada, circundando la banda interna. Por último, bajo la **capa longitudinal externa**, se halla una cantidad variable de **tejido conectivo denso irregular**, repleto de vasos de gran calibre y fibras de colágeno, correspondiente a la **lámina adventicia**. Esta lámina se transformará en una membrana serosa al pasar a la cavidad peritoneal y recubrirse de mesotelio.

Ya con una noción de lo que esperaremos encontrar en cada segmento del tubo digestivo, solo nos dedicaremos a enunciar las diferencias y particularidades de cada órgano.

Estómago

Pese a su división anatómica, el **estómago** desde punto de vista histológico se divide en tres regiones: **cardias**, **cuerpo-fondo**, y **píloro**, en virtud a las características de la **mucosa**, por mucho la diferencia más grande que presenta este órgano de los demás órganos del tubo digestivo. Para empezar, la **mucosa gástrica** se organiza formando una serie de criptas que van desde la luz hasta la base de la **lámina muscular propia**. Estos pequeños túneles revestidos de epitelio cilíndrico secretor son las denominadas **fositas gástricas**, constituyendo un **tejido glandular exocrino de tipo tubular ramificado**. En los cortes histológicos, debido a la dificultad de poder realizar un corte transversal que

permita observar toda la extensión de la fosita, la **mucosa** toma un aspecto agujereado o parcheado, poblada por una gran cantidad de glándulas con forma redonda rodeadas entre sí por **tejido conectivo laxo** correspondiente a la **lámina propia de la mucosa gástrica**. En el borde luminal de la mucosa, una serie de células cilíndricas con aspecto hinchado y viscoso, con núcleos basales forman el denominado **epitelio mucíparo**, un típico **epitelio cilíndrico simple**. De acuerdo a las características morfológicas y a la población celular de las fositas gástricas, así mismo serán las características que distingan a cada región histológica de la mucosa gástrica.

A nivel del **cardias**, al enfocar con un mediano aumento (10x), las **fositas gástricas** constituyen las denominadas **glándulas cardiales**, caracterizadas por presentar una abundante población de células mucosecretoras y presentar una luz muy amplia en comparación con las demás porciones de la mucosa gástrica. Cabe resaltar que la altura de la **mucosa cardinal** es representativamente más baja que en el resto del estómago, por lo cual, la cantidad de glándulas en proporción con la cantidad de tejido conectivo laxo de la lámina propia será la más baja de las tres porciones. Encontraremos que la **mucosa cardinal** está compuesta por un epitelio de revestimiento dado por el **epitelio mucíparo**, y un tejido **glandular exocrino de tipo tubular ramificado** propio de las **glándulas cardiales**. Bajo estas glándulas encontraremos la **muscular de la mucosa**, compuesta por un **tejido muscular liso**.

Al nivel corpofúndico, la mucosa gana altura, al igual que sus glándulas se tornan más tortuosas y con una luz más pequeña. Al detallar con aumento de 10x la **mucosa corpofúndica**, las **glándulas corpofúndicas** darán la sensación de ver una mucosa “llena”, con poca cantidad de tejido conectivo en **lámina propia** entre las glándulas, inclusive las células que componen cada una de las **glándulas corpofúndicas** presentan un abundante citoplasma, lo que reduce en gran medida la luz de secreción y contribuye al aspecto atiborrado de la mucosa. De igual manera en la mucosa, en la **mucosa corpofúndica** observaremos el **epitelio mucíparo** de superficie y bajo todo el sistema glandular la **muscular de la mucosa** compuesta por una capa continua de **muscular liso**. Al enfocar con aumento mayor (40x) la **mucosa corpofúndica**, nos daremos cuenta que resaltan a la vista dos tipos de células dentro de las **glándulas corpofúndicas**. En primera instancia, una célula pequeña con abundante citoplasma granular, grumoso y basófilo, con un núcleo ovalado basal de cromatina densa, correspondiente a las **células principales**. Alrededor de estas células, notaremos algunas un poco diferentes, con un citoplasma eosinófilo uniforme, con núcleo central redondo, mucho más grande que la **célula principal** y adoptando una forma triangular, nos recuerda ver a un huevo frito en una vista superior. Esta célula se denomina **célula parietal**.

Por último, la **mucosa de la región pilórica** se diferencia de la **mucosa cardinal** en la mayor longitud de las criptas o bóvedas, la altura y densidad de sus glándulas embebidas en la mucosa. Es decir, reconoceremos en un mediano aumento (10x) con tinción de rutina regularmente una serie de glándulas con una luz uniforme mucho mayor de la observada en la **mucosa corpofúndica**, un **epitelio mucíparo** superficial al igual que en los demás sectores de la mucosa. Cabe mencionar que debido a la gran cantidad de **tejido conectivo laxo** de la **lámina propia** de esta región en particular, es normal ver una mayor cantidad de células plasmáticas y linfocitos, además de su correspondiente gran altura, que lo diferencia de la **mucosa cardinal**. Bajo la **mucosa pilórica** encontraremos igualmente la muscular de la mucosa, compuesta por **tejido muscular liso**. Las características de las láminas

subyacentes a la mucosa son similares a las encontradas en el esófago con ausencia de glándulas en la submucosa y en el resto del tubo digestivo, por lo que el estudiante asumirá que son iguales a las presentadas anteriormente.

Asas intestinales

Fisiológicamente, el intestino cumple dos funciones básicas, absorción y secreción; ambas con una representación histológica definida y distribuida lógicamente a lo largo de la mucosa intestinal.

Para empezar, el epitelio de superficie que compone la **mucosa intestinal** se clasifica en dos categorías, un **epitelio de revestimiento** con funciones predominantemente absorptivas, correspondiente al **epitelio absorptivo** o **epitelio cilíndrico simple con microvellosidades y células caliciformes**, integrado por células cilíndricas que poseen microvellosidades, alternadas con células caliciformes. Al observar este epitelio a mayor aumento (40X) vemos como las células cilíndricas, también denominadas **células absorptivas** o **enterocitos**, se ubican de manera organizada a lo largo de la lámina epitelial y entremezcladas entre ellas encontramos **células caliciformes**, las cuales se muestran como una célula en forma de copa o cáliz, con aspecto viscoso, hichado y traslúcido en su citoplasma, por lo general no se le nota un núcleo que muestra desplazamiento basal debido al material de secreción. Es común observar como la célula caliciforme deforma a las células cilíndricas que la rodean. Al detallar la membrana apical de las células cilíndricas llama la atención la presencia de una banda eosinófila estriada, bastante refringente que corresponde a las **microvellosidades** presentes en este epitelio. Además del epitelio de revestimiento, la mucosa intestinal presenta un **tejido glandular exocrino de tipo tubular simple**, conformado por las **criptas de Lieberkühn**, que en los cortes histológicos de la **mucosa intestinal** se verán como tubos de ensayo revestidos por una cantidad considerable de enterocitos, células caliciformes, células mucosecretoras y células regenerativas.

Así, el estudiante tendrá presente que ambas formas de epitelio absorptivo, secretor y de revestimiento, conviven dentro de la mucosa intestinal. Y la preparación de cada una será la clave para determinar en qué porción del intestino (delgado o grueso) nos encontramos en una lámina histológica.

Intestino delgado

El intestino delgado se puede dividir en tres segmentos histológicos, que guardan estrecha relación con su división anatómica. En primer lugar, la **mucosa duodenal** representa la mayor organización desde el punto de vista absorptivo con poca o ninguna representación secretora de su mucosa. Al realizar enfoques con menor aumento (4x) en la **mucosa duodenal**, notaremos que en realidad, el campo presenta un aspecto muy frondoso y ramificado, debido a las diferentes especializaciones destinadas a aumentar la superficie total de absorción. En este montaje, inicialmente salta a la vista que tanto la **muscular de la mucosa**, como la **submucosa**, no son precisamente paralelas a las demás láminas de la pared intestinal. Por el contrario, la **submucosa** forma una serie de digitaciones que generan que toda la mucosa se deforme y protruya hacia la luz formando una gran papila que ocupa gran parte del campo. Este plegamiento microscópico se le denomina **válvula connivente** o **de Kerking**. Si bien estas válvulas no constituyen una especialización propia de la mucosa, si aumentan en gran cuantía la superficie de absorción disponible. Sobre la

muscular de la mucosa, la **lámina propia de la mucosa** realiza estas mismas digitaciones haciendo que el **epitelio de revestimiento** se deforme aún más, dando como resultado que de la válvula se generen otras evaginaciones de forma y altura homogénea, denominadas **vellosidad intestinal**. Las **vellosidades intestinales** y las **microvellosidades** del **epitelio absorptivo**, constituyen las especializaciones de la mucosa para aumentar la superficie de absorción. En algunos campos, las vellosidades aparecen tomando la forma de islas separadas de la mucosa o **válvula de Kerking**, debido a que a veces los planos de corte toman a una vellosidad de forma transversal. Por último, la **pared duodenal** resalta gracias a que, en su **submucosa**, aparece unas estructuras glandulares mucinosas, similares a las observadas en la submucosa esofágica. Corresponde a las **glándulas de Brunner**, un típico **tejido glandular exocrino de tipo tubuloacinar compuesto**. En vista panorámico, muestra la misma distribución y características histológicas de un nido de acinos mucosos.

Seguida de la **mucosa de la pared duodenal**, reconoceremos a la **pared yeyunal**, solo por la ausencia de las glándulas en su **submucosa**. Por lo tanto, las características descritas en los campos panorámicos de la **mucosa duodenal**, aplican perfectamente para la **mucosa yeyunal**, donde observamos cerca de la base de las **vellosidades intestinales** surgen las **criptas de Lieberkühn**, sin ser esta una característica que nos permita delimitar estas dos mucosas. Al enfocar una **vellosidad intestinal** con un aumento mediano (10x), notaremos que la vellosidad está compuesta por un **epitelio de revestimiento** de superficie, correspondiente al **epitelio absorptivo**, con cada una de las características descritas anteriormente, y un **núcleo de la vellosidad**, formado por la **lámina propia de la mucosa intestinal**. En la **lámina propia**, aparecen dos estructuras propias de la mucosa intestinal. **1.** La presencia de un gran vaso linfático, caracterizado por presentar una luz colapsada e irregularmente alargada, revestido por un **epitelio plano simple** correspondiente al **endotelio** y con poca o ninguna cantidad de pared muscular; este vaso linfático corresponde al **conducto quilífero**. **2.** Una serie de **fibras musculares lisas** prolongaciones de la **muscular de la mucosa**, sin un aparente sitio de inserción dentro de la vellosidad, segmentadas, similar al observar unos gajos de cabello dirigidos siempre hacia el eje mayor de la vellosidad, correspondiente al **músculos de Brooke**, compuesto por un **tejido muscular liso**. Es típico observar que la **lámina propia de la mucosa** está poblada por abundante **tejido linfoide difuso**, **fibroblastos** y pocas **fibras de colágeno**. Dando un aspecto punteado, en el cual el estudiante debe prestar mucha atención a las distintas poblaciones celulares presentes.

Por último, la **mucosa ileal**, se distingue de las anteriores gracias a que es muy raro encontrar todas las especializaciones que aumentan la superficie de absorción. A mediano aumento (10x) en esta mucosa, no encontraremos con facilidad una válvula de Kerking, lo que le dará a la misma una superficie basal recta y una **muscular de la mucosa** paralela a las demás láminas concéntricas de la pared. La **lámina propia** sin embargo, formará de igual manera las **vellosidades intestinales**, solo que al microscopio, notaremos que la altura de las vellosidades dista de aquellas alargadas y angostas en su base, como si las veíamos en las **mucosas duodenal y yeyunal**. En la **mucosa ileal**, las **vellosidades** toman una forma más achatada, con alturas irregulares, casi preparándose para desaparecer. Además, la cantidad de **criptas de Lieberkühn** empieza a hacerse notorio en la **mucosa ileal**. Por lo tanto, a este nivel, la función secretora empieza a desplazar la función absorptiva. En un mayor aumento (40x) con tinción de rutina de la **mucosa ileal**, nos daremos cuenta que las **criptas de Lieberkühn** le dan un aspecto agujereado y la cantidad de **lámina propia** además de la luz de la cripta, serán la clave para no confundir el montaje con un acino mucoso. En la base

de la cripta, nos llamará la atención que se encuentran una serie de células con un citoplasma granular eosinófilo, diferente a la normal población de **células caliciformes** con citoplasma pálido, a esta célula con núcleo basal la denominaremos **célula de Paneth**, y nos permitirá distinguir claramente si estamos en intestino delgado o grueso, debido a que los fondos de cripta en la **mucosa colónica** no presentan **células de Paneth**.

Intestino grueso

El **intestino grueso**, a diferencia del **delgado**, no presenta una división histológica en su mucosa, por lo que las características de la **mucosa colónica** serán iguales hasta su continuación con la unión anorrectal. Al realizar un enfoque de la **mucosa colónica** con mediano aumento (10x) con tinción de rutina, nos daremos cuenta que la **mucosa colónica** no presenta las válvulas ni las vellosidades intestinales, por lo que el aspecto plano de la superficie mucosa será la primera característica distintiva, similar a una gran cintilla con un mismo mosaico de **criptas de Lieberkühn** y **lámina propia**. Las **criptas de Lieberkühn** se observarán en el microscopio ya sea en forma de tubo de ensayo o conducto de acuerdo al plano de corte de la mucosa. Los componentes de la **lámina propia de la mucosa** serán los mismos encontrados en toda la extensión del tubo digestivo, con la excepción de que no veremos **músculo de Brooke**, ni **conducto quilífero**, ya que estas estructuras son propias de las vellosidades del intestino delgado. Tapizando la mucosa, veremos el típico **epitelio absortivo**, con un predominio de **células caliciformes** sobre las células cilíndricas absortivas, en este caso denominadas, **coloncitos**. Bajo la cintilla de mucosa y **lámina propia** notaremos la presencia de la **muscular de la mucosa**, compuesta por **tejido muscular liso**. Al realizar enfoque con mayor aumento sobre la base de las **criptas de Lieberkühn** nos daremos cuenta que no existen las **células de Paneth**, otra de las características que nos permite distinguir este órgano.

Una característica importante de la pared intestinal que no podemos pasar por alto es la presencia de un **plexo mientérico** especial. Al realizar un enfoque en 40x entre cada una de las **capas musculares** de la **lámina muscular propia** de la pared colónica, nos daremos cuenta que dentro de los **filetes nerviosos** se hayan una serie de **células ganglionares**, evidentes gracias a su gran núcleo redondo, con cromatina difusa y pálida y un nucléolo prominente y central, similar a un ojo que te estuviese observando. Esta célula nos demuestra el gran automatismo nervioso que presenta la pared intestinal.

Apéndice cecal

Pese a considerarse un órgano vestigial, el **apéndice** presenta unas características histológicas que valen la pena mencionar. El **apéndice cecal** es fácil de ser observado en su totalidad bajo un lente panorámico, donde su luz pequeña en comparación con el grosor de la pared resalta al observador. Es común ver una cantidad variable de **criptas de Lieberkühn** mezcladas con una gran cantidad de **tejido linfoide difuso**, mucho mayor al observado en el resto de la **mucosa colónica**. Incluso es frecuente observar cómo se forman unos **acúmulos** de linfocitos en la **lámina propia**, desplazando las fibras de colágeno y criptas y deformando la superficie luminal. Estos cúmulos corresponden a los **folículos o nódulos linfoides** del **tejido linfoide folicular o nodular**. De acuerdo a la presencia o no de un centro pálido en su interior, tomarán la distinción de **folículos linfoides secundarios** o **primarios**. El **apéndice cecal** está revestido por el mismo **epitelio absortivo**, y la **lámina propia** subyacente se encuentra limitada de las demás láminas de la pared por la **muscular**

de la mucosa, compuesta por **tejido muscular liso**. Los demás componentes de la pared apendicular son similares a los encontrados en las demás porciones del tubo digestivo; solo con la diferencia de las dimensiones extensiones de cada una de estas y la infiltración por tejido adiposo de la submucosa.

Glándulas anexas

A lo largo del tubo digestivo, se conectan una serie de conductos provenientes de las distintas glándulas encargadas del apoyo bioquímico y metabólico para la secreción, digestión y absorción de sustancias. Si bien, las funciones del páncreas y las glándulas salivales juegan un papel fundamental en la función digestiva y absorptiva, el hígado y las vías biliares serán introducidas a continuación debido a su peculiar estructura histológica.

Hígado y vesícula biliar

El **hígado**, las vías biliares y la **vesícula biliar**, se encuentran en una íntima relación anatómica, fisiológica, y evidentemente histológica. Para el estudiante parecerá complicado lograr localizar las estructuras mencionadas en un corte histológico de un hígado humano. Por lo tanto, nos dedicaremos a la descripción histológica de un **hígado animal** (cerdo) para una mejor comprensión de las nociones histológicas necesarias para abordar posteriormente al corte de un **hígado humano**.

Al observar un corte histológico de un **hígado animal**, con tinción de rutina, bajo un mediano aumento (10x), nos daremos cuenta que el tejido conectivo nos permite distinguir unas estructuras hexagonales eosinófilas con un agujero central. A esta estructura la denominaremos **lobulillo hepático clásico**, y es la primera unidad reconocible del tejido hepático. Cada uno de los **lobulillos hepáticos** se encuentra delimitado por tejido conectivo, que conforma los dominados **tabiques interlobulillares**, que en hígado animal son tan nítidos como para ser estéticamente agradables a la vista, mientras que en **hígado humano**, estos tabiques son muy delgados, casi imposibles de identificar para los observadores inexpertos, por lo que resulta difícil delimitar cada uno de los lobulillos clásicos.

En el centro del **lobulillo hepático**, surge un agujero, por lo general redondo, corresponde a la **vénula central**, cual bajo un mayor aumento (40x) se logra denotar como está tapizado por un **epitelio plano simple** correspondiente al **endotelio**, compuesto por **células endoteliales**, y a este llegan, una especie de canales llamados **sinusoides hepáticos**, a través de los cuales encontramos elementos formes de la sangre. Los sinusoides se encuentran delimitados entre sí por unas células poligonales con citoplasma grumoso, con una intensa eosinofilia, y un gran núcleo central ligeramente basófilo, con un nucléolo prominente central, esta célula es el denominado **hepatocito**, y por lo general se le nota formando una serie de hileras desde la **vénula central**, hasta la periferia del **lobulillo hepático**. También es posible reconocer otro tipo de célula en este aumento, por lo general cerca de las **células endoteliales** que revisten cada uno de los **sinusoides**. Por lo general es una célula grande, con un núcleo redondo o en herradura con zonas parcheadas más pálidas, que traspasan el endotelio del sinusoides llegando a la luz sinusoidal. Esta célula corresponde al **macrófago hepático o célula de Kupffer** perteneciente al sistema fagocítico mononuclear.

Los **hepatocitos**, al distribuirse en hileras regulares a cada lado de los sinusoides, forman unas estructuras denominadas **cordones hepáticos**. Este patrón de **cordones hepáticos** y **sinusoides hepáticos** se repite a lo largo del **lobulillo hepático**.

Al enfocar con un mediano aumento (10x) en cada uno de los vértices del hexágono del **lobulillo hepático clásico**, encontraremos una estructura denominada **triada portal**. Esta es en resumen un paquete vascular y biliar que permite la irrigación y el drenaje de la bilis de todo el parénquima del lobulillo. Como su nombre lo indica, la triada portal está compuesta por tres estructuras a identificar: 1. La **arteria hepática**, caracterizada por presentar una luz pequeña redonda y un abundante tejido muscular liso en su pared, como una típica arteria de pequeño calibre. 2. La **vena porta**, evidente gracias a su gran luz colapsada y llena de sangre en su interior, además de presentar una delgada túnica muscular. Ambas, arteria y vena, se encuentran revestidas por un epitelio plano simple correspondiente al endotelio vascular. 3. Por último, encontraremos una estructura tubular, con una pared más gruesa, revestida por un epitelio cúbico simple, que lo diferencia de los vasos. Esta estructura se denomina **conducto biliar**.

Dependiendo del plano de corte, tanto los vasos como el **conducto biliar** pueden observarse en forma redondeada u ovalados, incluso en ocasiones se pueden ver segmentos longitudinales de la pared, por lo que el estudiante debe distinguir el epitelio de revestimiento y la pared muscular y no solo guiarse por la forma del conducto para diferenciar cada estructura de la triada.

La **vesícula biliar**, por su parte, no presenta la típica conformación de la pared del tubo digestivo debido a las siguientes características: 1. No presenta submucosa y 2. No presenta muscular de la mucosa. Por lo tanto, la pared de la **vesícula biliar** es mucho más delgada y simple en comparación con el resto de las vísceras huecas del tubo digestivo.

En cortes de la **vesícula biliar**, bajo mediano aumento (10x) con tinción de rutina notaremos que desde la superficie luminal de la mucosa surgen unas digitaciones que se ramifican lateralmente hacia la luz de la vesícula biliar, cada una de estas digitaciones están compuestas por un **epitelio de revestimiento**, correspondiente a un **epitelio cilíndrico simple**, y una **lámina propia**, compuesta por **tejido conectivo laxo**, que compone el núcleo de cada una de las digitaciones. La **lámina propia** de las digitaciones se continúa hacia la base de la mucosa, hasta encontrarse con un tejido muscular de espesor variable, denominada **lámina muscular propia**. A diferencia de las paredes musculares del tubo digestivo, el orden de las fibras no es fácilmente identificable, por lo que no existen las capas circunferenciales o longitudinales en esta lámina muscular. Es usual notar como dispuestas entre las **fibras musculares lisas**, se localizan espacios de forma irregular, revestidos por el mismo **epitelio cilíndrico simple** de superficie, estas estructuras corresponden a los **senos de Rokitansky-Askoff**, que son invaginaciones de la **mucosa** hacia la **lámina muscular**. Bajo la **lámina muscular** observaremos un **tejido conectivo denso irregular** recubierto por una capa de células planas, correspondientes al **mesotelio** de la **serosa** que cubre parcialmente este órgano.

Glándulas salivales

En general, las **glándulas salivales mayores (parótida, submaxilar, sublingual)** se caracterizan por presentar todas una localización anatómica alejada pero en íntima relación

con la cavidad oral, tienen un conducto mayor de excreción, y por ser histológicamente similares entre sí. En resumen, las glándulas salivales presentan una organización lobular y lobulillar, debido a los distintos **tabiques de tejido conectivo denso irregular** que se proyectan desde la **cápsulas**, hacia el interior del parénquima de la glándula. Cada una de estas glándulas, constituye un **tejido glandular exocrino de tipo tubuloacinar compuesto**. El acino, como estructura fundamental de cada una de las glándulas salivales, fue descrito en detalle en apartados anteriores, los detalles histológicos de cada una de ellas en vista panorámicas y mediano aumento serán presentados a continuación.

La **glándula parótida**, en mediano aumento (10x) con tinción de rutina, presenta una estructura tabicada, donde el tejido glandular toma una distribución en islas o nidos, separados cada uno por **tejido conectivo denso irregular** por el cual transcurren numerosos vasos sanguíneos y los **conductos interlobulillares**, revestidos por un **epitelio cilíndrico estratificado** y por lo general repletos de un material eosinófilo correspondiente a la secreción. Es común observar que en el interior de los lobulillos se encuentran infiltrados una gran cantidad de **adipocitos**, característica que nos permite diferenciarla de otras glándulas exocrinas. Además, por el predominio de **acinos serosos**, la tonalidad de los lobulillos tiende a ser homogéneamente basófila intensa. Se logran apreciar en este aumento una gran cantidad de **conductos**, los cuales se encuentran revestidos por un **epitelio cúbico simple**. El estudiante notará que si los conductos presentan un tamaño mayor que los acinos que lo rodean son células muy eosinófilas y se considera un **conducto estriado**, mientras que si el conducto es menor que dichos acinos, corresponde a un **conducto intercalar**. Ambos tipos de conductos pertenecen a los **conductos intralobulillares**.

A grosso modo, las características de la **glándula parótida** se aplican muy bien a las demás glándulas exocrinas del tubo digestivo, por lo que solo realizaremos puntualizaciones respecto a las diferencias de cada una de ellas.

Con respecto a la **glándula submaxilar**, encontraremos que al realizar enfoques a mediano aumento (10x) con tinción de rutina, veremos como la presencia de **acinos mixtos** da un aspecto moteado y heterogéneo a cada uno de los lobulillos, además, no veremos adipocitos en el interior de los **lobulillos**.

Con respecto a la **glándula sublingual**, al observar a mediano aumento (10x) veremos que la tonalidad de cada **lobulillo** pasa de ser claro a blanco, debido a la gran cantidad de mucina presente en las **células acinares** que no toman las tinciones de rutina. No encontraremos adipocitos inmersos en los lobulillos.

Las características de los **conductos** y los **tabiques** son prácticamente invariables en estas tres glándulas.

Páncreas

El **páncreas** resulta bastante llamativo por su doble naturaleza glandular. Histológicamente, las características que rigen a las **glándulas tubuloacinares compuestas** son fáciles de observar en los cortes histológicos de esta glándula, con la excepción de los **conductos estriados**, que están ausentes en el parénquima del órgano. En un mediano aumento (10x) sobre el **lobulillo pancreático** veremos dos tipos de tejido: un **tejido glandular exocrino acinar seroso**, conformando la porción exocrina de la glándula, e inmersa entre los acinos

serosos, una estructura redondeada, mas pálida, con abundantes células cuyos citoplasmas pálidos se confunden entre si y solo es posible distinguir sus núcleos puntiformes, dando la sensación de ver un gel antibacterial con gránulos; esta estructura es el denominado **islote de Langerhans**, y corresponde al **tejido glandular endocrino de tipo acúmulo**.

Se hace importante recalcar que no existen **adipocitos** inmersos en los **lobulillos pancreáticos**, ya que es frecuente confundir los cortes histológicos de **páncreas** con un corte de **parótida** si no se le presta atención a este detalle.

Las características de los **conductos interlobulillares** y los **tabiques interlobulillares** anteriormente mencionadas se aplican muy bien para esta glándula mixta.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Digestive system I: Oral cavity and associated structures. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. p 526-67.

Ross MH, Pawlina W. Digestive system II: Esophagus and gastrointestinal tract. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 568-627.

Ross MH, Pawlina W. Digestive system III: Liver, gallbladder and pancreas. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 628-63.

Geneser F. Aparato digestivo. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 465-534.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 14: SISTEMA RESPIRATORIO

El aparato respiratorio tiene dos componentes principales: un sistema de conducción para el transporte y acondicionamiento del aire del exterior hasta los pulmones y de ellos hacia afuera, y el andamiaje necesario para el intercambio de gases entre la atmósfera y la sangre. La porción de conducción inicia con un tubo único que se va ramificando para formar vías de diámetro decreciente y finalizar en las ramas terminales que se abren en unos sacos ciegos denominados alvéolos, que son el lugar donde se realiza el intercambio gaseoso.

Las diversas funciones cumplidas por los componentes del sistema respiratorio determina la complejidad de sus características histológicas. A continuación se describirán los cortes histológicos de laringe, tráquea y pulmón y en ellos se puntualizarán las características de todas las estructuras presentes en estos órganos.

Laringe

Debido a la variedad de funciones que cumple la laringe como la fonación y la deglución por parte de la epiglotis, la exposición constante a traumas requieren que esté su mucosa en parte tapizada por **epitelio plano estratificado no queratinizado** y debajo del cual encontramos la presencia de acinos mucosos, serosos y mixtos. La lámina propia compuesta por **tejido conectivo laxo**, es también rica en **tejido linfoide asociado a las mucosas (MALT)** y en ella son distinguibles células como fibroblastos, linfocitos, macrófagos, etc. También está tapizada en otras áreas por epitelio **cilíndrico pseudoestratificado con células caliciformes y cilias o epitelio respiratorio** asociado a lámina propia recibiendo el nombre en conjunto de mucosa. En la **epiglotis**, además del epitelio plano estratificado no queratinizado y las glándulas exocrinas asociadas, podemos observar **cartílago elástico** caracterizado porque la matriz extracelular que lo compone tiene un aspecto muy fibrilar, y **cartílago hialino** que difiere de los otros tipos de cartílago porque la matriz es muy basófila (de color azul). La laringe es el único órgano del sistema respiratorio que posee **músculo esquelético estriado**, que podemos observar cortado tanto transversal como longitudinalmente, además abundantes **filetes nerviosos** con todos sus componentes, tejido adiposo y vasos sanguíneos y linfáticos.

Tráquea

La tráquea es un órgano tubular, hueco, moderadamente rígido. Se caracteriza por poseer unos anillos incompletos en forma de C en la parte anterior conformados por **cartílago**

hialino cuyos extremos se conectan entre sí por una porción de **músculo liso** llamado “**músculo traqueal**” que corresponde a la pared posterior limitante con el esófago. En la pared anterior podemos distinguir, desde la luz hacia afuera las siguientes estructuras: la **mucosa**, la **submucosa**, el **cartílago traqueal** y la **adventicia**. La mucosa está conformada por **epitelio respiratorio**, una lámina propia de **tejido conectivo laxo**; la **submucosa** ocupada por abundantes **glándulas traqueales**, continúa el **cartílago traqueal** formado por **cartílago hialino** y en la parte más exterior, la **adventicia** formada por **tejido conectivo laxo**. Por otro lado la parte posterior de la tráquea carece de cartílago, por lo que vamos a encontrar la mucosa, la submucosa y el **músculo traqueal** formado por **músculo liso**.

Los bronquios extrapulmonares son histológicamente idénticos a la tráquea.

Pulmón

En el corte histológico de pulmón vamos a poder apreciar el resto de estructuras que constituyen el aparato respiratorio. En primera instancia tenemos los **bronquios intrapulmonares** cuya pared se caracteriza por estar compuesta por una **capa mucosa** (con **epitelio respiratorio**), por fuera de ella una capa muscular que rodea completamente la luz formada por **fibras musculares lisas** que recibe el nombre de **músculo de Reissensen** que rodea toda la circunferencia del bronquio. La submucosa (con menor cantidad de glándulas) y el cartílago hialino que se distribuye en toda su circunferencia dispuesto en forma de **islotes**. Además es posible encontrar ganglios, vasos linfáticos y vasos sanguíneos. Las **arterias pulmonares** se diferencian de los bronquios y los bronquiolos por la presencia de una túnica íntima en las primeras en contraposición al epitelio respiratorio de las estructuras respiratorias en cuestión y porque el músculo en la pared arterial es mucho más grueso que el **músculo de Reissensen**. Los **bronquiolos** se diferencian de los bronquios porque pared es muy delgada y está compuesta por la **mucosa** tapizada por **epitelio cilíndrico simple ciliado sin células caliciformes** y se adicionan las células de Clara encargadas de la producción de surfactante, la ausencia de glándulas y de cartílago. La luz de los bronquiolos tiene una apariencia rizada debido a muchos pliegues de la mucosa recordando la forma de una flor o una estrella, debido a la ausencia de cartílago. El calibre de los bronquiolos va disminuyendo hasta formar los **bronquiolos terminales** revestidos por **epitelio cúbico simple** con abundantes células de Clara y una delgadísima capa muscular. Con los bronquiolos terminales finaliza la porción conductora y a partir de ellos inicia la porción respiratoria formada por los **bronquiolos respiratorios** y por unos espacios que corresponden a los **alvéolos**. La pared de los alvéolos está conformada por un **epitelio plano simple** compuesto por dos tipos de células: los neumocitos tipo I a través de los cuales se difunden los gases para el intercambio y los neumocitos tipo II que se encargan de la producción de surfactante a nivel alveolar las células que se observan en la luz corresponden a los **macrófagos** que en este nivel (aparato respiratorio) se denominan **células del polvo**.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Respiratory sistem. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 664-97.

Geneser F. Aparato respiratorio. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 535-54.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 15: ÓRGANOS LINFOIDES

El **tejido linfoide** es un tipo de tejido conectivo especializado conformado por múltiples células móviles y residentes del tejido conectivo laxo, entre tales células se encuentran: macrófagos, linfocitos, plasmocitos, células presentadoras de antígenos, y células reticulares. Las diferencias de los distintos órganos y tejidos linfoides radican en las diferentes proporciones en que se encuentren estas poblaciones celulares.

Histológicamente se organiza en dos patrones distintivos, el **tejido linfoide difuso** y el **tejido linfoide folicular**. Ambos tipos se pueden encontrar de dos formas, no encapsulados correspondientes al tejido linfoide asociado a mucosas MALT, las placas de Peyer y las amígdalas; o la variedad encapsulada, presente en los órganos linfoides como lo son el bazo y el ganglio linfático.

Además, los órganos linfoides se clasifican funcionalmente en primarios y secundarios dependiendo si son o no indispensables para la maduración y formación de linfocitos y su actividad dentro del sistema inmune. Dentro de la clasificación, catalogamos al timo, como un órgano linfopoyético, que no presenta la organización histológica de los órganos linfoides secundarios.

Amígdalas

Las **amígdalas** se consideran órganos no encapsulados que realmente pertenecen al tejido linfoide asociado a las mucosas. Constituyen masas voluminosas de tejido linfoide asociadas a la mucosa oral y nasal, de las cuales, hacen parte las **amígdalas palatinas y linguales** que serán descritas a continuación.

La **amígdala palatina** representa la acumulación linfoide no encapsulada más grande de la anatomía. En mediano aumento (10x) con tinción de rutina se logra distinguir como el **epitelio plano estratificado no queratinizado** correspondiente a la **mucosa oral** recubre la gran cantidad de **tejido linfoide difuso**, y abundantes **folículos linfoides primarios y secundarios** representando al **tejido linfoide folicular**. La **amígdala palatina** se organiza formando una serie de digitaciones, entre cada una de ellas se distinguen unas ranuras denominadas **criptas amigdalinas**, de las cuales drenan secreciones mucosas y detritos celulares de la abundante reacción inmune celular.

Las **amígdalas linguales**, se localizan adosadas a la **mucosa lingual**, recubierta por el **epitelio plano estratificado no queratinizado** en el tercio posterior. Se caracterizan por tomar una forma redondeada y en su centro presentar una especie de canal, denominado **seno amigdalino**. Mientras que las **amígdalas palatinas** presentan múltiples **criptas amigdalinas**, en la amígdala lingual solo se evidencia un **seno amigdalino**. Observaremos como al igual que su homóloga, presentará abundantes folículos linfoides primarios, correspondiente al tejido linfoide folicular, al igual que gran cantidad de tejido linfoide difuso. En la porción inferior de la amígdala lingual yacen las fibras musculares, glándulas mucosas, y tejido conectivo propio de la histoarquitectura lingual.

Timo

El **timo** corresponde a un órgano linfoide primario que difiere estructuralmente de los órganos linfoides típicos. Histológicamente, el **timo** no posee ninguna de las formas maduras del tejido linfoide. Además, no presenta la típica malla reticular de fibras y células reticulares, por lo que al observar al timo en cortes con tinción de rutina, notaremos un gran entremallado de células que anidan una serie de linfocitos inmaduros de gran tamaño. Debido a la gran población celular del timo, se alcanza a percibir como un gran pulverizado en el cual, dependiendo de la densidad celular, se van a observar zonas ligera o intensamente basófilas. Debido a que pertenece a los órganos encapsulados, el **timo** en la porción más periférica encontraremos una banda de **tejido conectivo denso irregular**, que proyecta una serie de **trabéculas** que simulan penetrar todo el parénquima tímico. Estas trabéculas contienen en su interior los vasos nutricios y algunos vasos linfáticos eferentes, y delimitan una estructura denominada **lobulillo tímico**, la cual está compuesta por dos zonas, la **corteza del lobulillo tímico**, muy basófila debido a la gran población celular, y una **medula** pálida, debido a los pocos linfocitos que logran superar la primera fase de la educación tímica.

Debido a la tonalidad, los **lobulillos tímicos** se asemejan a un folículo linfoide secundario; sin embargo, existen dos características que nos permiten diferenciarlos entre sí. Las **trabéculas** en los cortes histológicos rodean por completo cada uno de los lobulillos, delimitándolos entre sí, a diferencia de los folículos linfoides que no se encuentran delimitados. Y en segunda instancia, en la **medula del lobulillo tímico** se encuentra una estructura redondeada eosinófila, similar a una cebolla cortada entre los polos, o similar a observar a una rosa desde la parte superior. Esta estructura llamativa corresponde al **corpúsculo de Hassall**, y nos permite también distinguir al **lobulillo tímico** de los folículos linfoides secundarios.

Bazo

El **bazo** es un órgano hematolinfoide del cual se distingue una unidad estructural y funcional, la **pulpa esplénica**. Como es una víscera abdominal posee recubrimiento peritoneal y una **cápsula** de **tejido conectivo denso irregular**, que en los cortes histológicos en panorámico y mediano aumento se observa como una gran banda eosinófila, en la cual se pueden denotar algunos fibroblastos con núcleos ahusados y abundantes fibras de colágeno. De dicha cápsula se pueden observar ocasionales proyecciones hacia el parénquima esplénico correspondientes a las **trabéculas** que dividen parcialmente al órgano, y sirven de soporte para que los vasos esplénicos puedan penetrar e irrigar dicho órgano. Por lo general, las **trabéculas esplénicas** se suelen divisar como algunos consolidados hialinos, con vasos

sanguíneos en su interior, más que como una proyección conectada a la cápsula. Al enfocar la **pulpa esplénica**, con aumento mediano y tinción de rutina, observamos como se dispone de dos maneras, similar a observar muchas islas en el mar. El mar correspondería a la **pulpa roja**, una estructura bastante eosinófila e irregular, debido a la gran cantidad de glóbulos rojos. En la pulpa roja encontramos los sinusoides esplénicos, los cuales están delimitados por un variado conjunto de células endoteliales, macrófagos, células reticulares, que en los cortes histológicos reciben en conjunto el nombre de **cordones esplénicos** o **cordones de Billroth**.

Alternando con la **pulpa roja**, encontramos agregados linfoides, bastante basófilos rodeando un vaso arterial, a esta estructura básica le corresponde el nombre de **pulpa blanca**. La **pulpa blanca esplénica** está conformada por una **arteriola central**, rodeada por **tejido linfoide** que invade la adventicia del vaso, denominado **vaina linfática periarteriolar**. En conjunto, al observar un aumento de 10x con tinción de rutina, veremos como la **vaina linfática periarteriolar** se asemeja al **tejido linfoide difuso**, repleto de células con escaso citoplasma y núcleo con cromatina condensada. Las túnicas muscular e íntima son estructuralmente iguales a cualquier arteria de pequeño calibre. A lo largo de la **vaina linfática periarteriolar** se forman acúmulos linfoides correspondientes a **folículos**, con centros germinales. Estos folículos reciben el nombre especial de **folículos esplénicos**, y en virtud a su distintiva forma microscópica en su estado secundario, se denominan **corpúsculos de Malpighi** esplénicos. Estos **folículos secundarios** exhiben las mismas características microscópicas que cualquier otro folículo de su tipo, y desplazan a la **arteriola central** de la **pulpa blanca** hacia una posición más excéntrica.

Ganglio linfático

El **ganglio linfático** es un órgano arriñonado interpuesto en todas las vías linfáticas del organismo. Casi toda la linfa del organismo debe atravesar múltiples **ganglios linfáticos** en su camino hacia la circulación sanguínea, cumpliendo así la función de vigilar el contenido celular y humoral y concentrar una respuesta inmune específica. Histológicamente, el **ganglio linfático** está compuesto por dos partes; una zona externa muy celular denominada **corteza**, y una zona con abundantes capilares sinusoidales y pocas células, denominada **médula**. Todo esto claro, recubierto por una **cápsula** de tejido conectivo denso irregular.

En una vista panorámica de **ganglio linfático** con tinciones de rutina podemos observarlo ovalado o semilunar; en la zona más externa vemos como una gran banda eosinófila envuelve al ganglio y en la convexa podemos apreciar múltiples vasos **linfáticos aferentes** que penetran la cápsula y como tales, deben dirigir la linfa hacia ciertos espacios delimitados por estroma y células reticulares, denominados senos. Así los primeros senos que transportan la linfa a través del ganglio son los **senos subcápsulares**, distinguibles como espacios en blanco entre el tejido linfoide y la **cápsula**. La cápsula envía unas proyecciones que limitan cada porción del tejido linfoide, y sirven de camino para que la linfa atraviese el parénquima ganglionar; estas proyecciones son denominadas **trabéculas**, y rodeándolas aparecen ciertos espacios por el cual transcurre la linfa proveniente de los **senos subcápsulares**. Estos senos corresponden a los **senos trabeculares**. Alrededor de las **trabéculas**, encontramos una gran cantidad de tejido linfoide muy celular, denominado **corteza** del ganglio linfático. En una vista panorámica y tinción de rutina, la **corteza** se observa intensamente basófila debido a la gran cantidad de linfocitos con escaso citoplasma y núcleo con cromatina condensada. De la **corteza**, se logran distinguir dos

zonas con bastante facilidad. Una zona periférica en la cual se localizan folículos linfoides, llamada **corteza superficial o folicular**, en la cual los distintos folículos pueden exhibir diferentes tamaños y tonalidades dependiendo de la actividad inmunitaria. Así, podremos observar folículos linfoides primarios o secundarios, cada uno con sus respectivas partes y características. Si nos desplazamos más profundamente en el parénquima ganglionar, observaremos una zona sin folículos linfoides, en la cual prima el patrón del tejido linfoide difuso, denotándose al microscopio con tinción de rutina una serie de puntos basófilos uniformemente distribuidos bajo los folículos. Esta zona recibe el nombre de **corteza profunda o paracorteza**.

Al desplazarnos más profundo hacia la concavidad, observaremos una zona más pálida, en donde priman abundantes cordones de linfocitos y senos, la población celular es más reducida, y de ella se desprenden algunos vasos linfáticos y vasos sanguíneos. Esta zona corresponde a la **medula** del ganglio linfático, y en los cortes histológicos con tinción de rutina se observan en mediano aumento una gran cantidad de espacios a donde confluyen la serie de senos linfáticos corticales, y trabeculares. Estos **senos** llamados **medulares** están delimitados además de linfocitos por abundantes células reticulares, macrófagos y fibras reticulares; tales agrupaciones celulares reciben el nombre de **cordones medulares**, y podremos distinguir dichos senos por el hecho de que no encontraremos eritrocitos, como si ocurre en los senos del bazo.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Lymphatic system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 453-87.

Geneser F. Sistema inmunológico, tejidos y órganos linfoides. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 421-40.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 16: SISTEMA URINARIO

El **aparato urinario** cumple la importante función de regular la composición y el volumen de los líquidos corporales. Produce además sustancias hormonales que regulan la presión arterial y el volumen sanguíneo, el metabolismo mineral óseo y la función de la medula ósea. Estas funciones son realizadas por el **riñón** y el resultado final es la orina que, tras recorrer las vías urinarias formadas por los dos **uréteres**, la **vejiga urinaria** y la **uretra**, será expulsada al exterior.

Riñón

El parénquima renal está conformado por estructuras macroscópicas que reciben el nombre de lóbulos renales. El riñón del ser humano, a diferencia del de algunos mamíferos inferiores, es multilobular, por lo tanto es complicado realizar un corte histológico en el que se coloque en una misma lámina una sección completa del órgano. Por esta razón en esta guía describiremos las estructuras que conforman un lóbulo renal, debido a que en los cortes histológicos solo observaremos porciones incompletas del mismo.

Al realizar un corte histológico transversal al eje mayor de un **riñón** y observarlo vista panorámica veremos que este posee una superficie externa convexa y una superficie interna cóncava, esta última está ocupada por **tejido adiposo** y recibe el nombre de **hilio renal**. Si observamos el corte histológico desde la superficie convexa hacia la superficie cóncava veremos como el parénquima renal está constituido por dos zonas. La primera de ellas recibe el nombre de **corteza renal** y continúa inmediatamente por debajo de la superficie convexa siguiendo su contorno, la segunda estructura denominada **medula renal** posee la forma de un triángulo cuya base se encuentra relacionada con la **corteza renal** y vértice se adentra hacia el hilio y recibe el nombre de **papila renal**.

La **corteza renal** está conformada por los **corpúsculos renales**, los **túbulos contorneados proximales**, los **túbulos contorneados distales** y por las porciones corticales de los **túbulos colectores**, además de las porciones corticales de los **túbulos rectos proximales** y **túbulos rectos distales**. La organización de estas estructuras le otorga a la corteza un aspecto granular en el cual es posible diferenciar un componente de apariencia laberíntica conformada por los **túbulos contorneados proximales** y **distales** que recibe el nombre de **laberinto cortical**, e inmersos en este laberinto observaremos unas estructuras redondeadas denominadas **corpúsculos renales**. Delimitando un **laberinto cortical** de otro, llama la atención la presencia de rayos de apariencia estriada que parecen nacer de

la medula y adentrarse en la corteza denominados **rayos medulares**, los cuales están conformados por los **túbulos colectores** y por los **túbulos rectos proximales y distales**.

Si enfocamos un campo a mayor aumento (40X) en donde únicamente observemos parénquima cortical veremos unas estructuras redondeadas denominadas **corpúsculos renales** rodeados por los **túbulos contorneados proximales** y a los **túbulos contorneados distales**, juntos forman el **laberinto cortical**.

Un **corpúsculo renal** puede asemejar al corte transversal de un ser humano a nivel de las asas intestinales. Si solo dejáramos en el corte al intestino delgado veríamos como las asas intestinales adheridas a la pared posterior del abdomen se proyectan hacia la cavidad peritoneal, que si recordamos la anatomía está formada por una porción visceral que recubre las asas intestinales denominada peritoneo visceral y por una porción parietal que recubre la pared anterior del abdomen denominada peritoneo parietal. Según lo anterior las asas intestinales corresponderían a los haces capilares que forman el glomérulo renal y la cavidad abdominal correspondería a la **cápsula de Bowman**; teniendo esto claro, podemos decir que el peritoneo parietal correspondería a la **lámina parietal de la cápsula**, que el peritoneo visceral que recubre las asas intestinales correspondería a la **lámina visceral de la cápsula**. El espacio que se observa entre estas dos estructuras corresponde al **espacio urinario** en donde se vierte el ultrafiltrado sanguíneo o la primera orina.

Los **túbulos contorneados proximales** y los **túbulos contorneados distales** se encuentran organizados en forma similar a como lo estarían varias mangueras enrolladas entre sí, por esta razón al enfocarlos a mayor aumento se observan como secciones oblicuas de un tubo curvo.

Los **túbulos contorneados proximales** representan la mayor cantidad de túbulos que se identifican en el laberinto cortical; están revestidos por un epitelio **cúbico simple con microvellosidades**, la poca cantidad de células que lo conforman poseen un gran tamaño, un citoplasma intensamente eosinófilo y un núcleo voluminoso y esférico que contiene muchos nucléolos, además como el ultrafiltrado se vierte en primer lugar a nivel del este túbulo, la gran cantidad de material luminal se confunde con el borde apical de las células haciendo que esté presente una luz “sucia” característica. Por otro lado los **túbulos contorneados distales** no poseen un trayecto tan largo por lo que comúnmente representan un menor número de túbulos dentro del laberinto cortical. Están revestidos por un **epitelio cúbico simple** y como las células que las tapizan poseen un menor tamaño, los cortes muestran un número mucho mayor de núcleos, característica que sumada a ausencia de un borde en cepillo hace que la pared de estos túbulos sea generalmente delgada y su luz “limpia” tienda a ser de un mayor diámetro. En algunos casos, puede hallarse un engrosamiento del epitelio del túbulo contorneado distal en relación con el **polo vascular del corpúsculo renal**, las células en este caso se tornan cilíndricas con unos núcleos apicales y un citoplasma de tonalidad más eosinófila. Esta estructura corresponde a la **mácula densa**.

Si continuamos ubicados en la corteza renal pero en esta ocasión nos centramos en un campo donde sigamos el recorrido de un **rayo medular** a mayor aumento, veremos como este se encuentra conformado por una serie de estructuras tubulares cortadas en forma longitudinal, que corresponden a la porción cortical de los **túbulos colectores** y a los **túbulos rectos proximales y distales**. Estos últimos comparten las mismas características de sus homólogos contorneados, varían solo en el hecho de que estos poseen un recorrido

recto a diferencia del recorrido tortuoso de los túbulos contorneados, razón por la cual se observarán como un cilindro cortado en forma longitudinal. Los **túbulos colectores** están revestidos por un **epitelio cúbico simple**, las células que lo conforman se caracterizan por captar débilmente la tinción de rutina y por poseer una delgada cutícula que delimita el citoplasma de cada una de las células, individualizándolas.

La medula renal por su parte al estar únicamente integrada por las porciones medulares de los **túbulos rectos proximales** y **túbulos rectos distales**, además de los **túbulos colectores** y los **segmentos delgados del asa de Henle**, posee un aspecto estriado característico. En este caso los túbulos pueden observarse como estructuras redondeadas, ovaladas o alargadas dependiendo si el plano de corte fue trasversal, oblicuo o longitudinal a su superficie respectivamente.

Si enfocamos un campo donde observemos un corte trasversal de la medula renal, a mayor aumento, notaremos que las características de cada uno de los túbulos son las mismas, observaremos cortes trasversales de **túbulos colectores** y de **túbulos rectos proximales** y **distales**; a este nivel encontraremos una estructura entremezclada con los demás túbulos, que recibe el nombre de **segmento delgado del asa de Henle**, revestida por un **epitelio plano simple** y se caracteriza por poseer una luz limpia, sin glóbulos rojos, puesto que en ocasiones podría confundirse con capilares que si los poseen en su interior.

Si nos seguimos adentrando en la **medula renal** llegaremos a la porción final (vértice) de la misma conocida como **papila renal**. A este nivel los túbulos colectores confluyen y forman estructuras tubulares de mayor diámetro que reciben el nombre de **conductos papilares** o **túbulos de Bellini**. Estos son conductos de luz amplia y paredes gruesas, revestidas por un **epitelio cilíndrico simple**. Las células que lo integran poseen las mismas características de las del epitelio de los **túbulos colectores**; es decir, un citoplasma débilmente teñido y una delgada cutícula que delimita el citoplasma de cada una de las células cilíndricas.

Uréter

El **uréter** en los cortes histológicos observados en una vista panorámica presenta una luz con forma estrellada debido a que la mucosa presenta pliegues longitudinales a lo largo de todo el órgano. La pared está integrada por una **mucosa**, formada por un **epitelio de transición** que descansa sobre una **lámina propia** rica en **tejido conectivo laxo**, seguido encontramos una **capa muscular** formada por **tejido muscular liso**, cuyas fibras se organizan en forma longitudinal y circular en torno a la luz del órgano y que se encuentra infiltrada por el **tejido conectivo laxo** de la **lámina propia**; finalmente encontramos una **adventicia** rica en **tejido conectivo denso irregular**.

Vejiga urinaria

Cada uréter desemboca en el trígono de la vejiga. En los cortes histológicos solo es posible observar una porción de la pared, a diferencia del uréter que se logra visualizar toda la arquitectura del órgano en un solo corte. La vejiga posee las mismas capas presentes en todas las vías urinarias, una mucosa compuesta por epitelio transicional o urotelio, una gruesa pared muscular y una adventicia compuesta por un tejido conectivo denso irregular. La túnica muscular, compuesta por tejido muscular liso, está formada por tres capas: una longitudinal

interna, una circular media, y una capa longitudinal externa. De estas solo las dos últimas se hacen evidentes en todos los preparados histológicos.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Urinary system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs 698-739.

Geneser F. Aparato urinario. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera ed. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs 555-80.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera ed. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 17: APARATO GENITAL FEMENINO

El **aparato genital femenino** incluye los órganos sexuales femeninos y las **glándulas mamarias**, además de la **placenta** y el **cordón umbilical**, como órganos temporarios que comunican al embrión con la madre. El aparato genital femenino está conformado por órganos sexuales internos y externos. Los órganos sexuales internos son los **ovarios**, las **trompas uterinas**, el **útero** y la vagina; los órganos externos lo componen la vulva y sus estructuras anatómicas. En este módulo se describirán las características histológicas de los órganos internos y temporarios, ya que los externos presentan una estructura histológica similar a la piel (descrita en capítulos anteriores).

Ovarios

Macrocópicamente los **ovarios** poseen la forma de un óvalo achatado y gran parte de su superficie se encuentra tapizada por una única capa de células cúbicas altas que forman el denominado **epitelio germinativo**. Si enfocamos en panorámico (4x) una lámina con el corte histológico de un **ovario** podremos distinguir dos regiones, una central denominada **medula ovárica** formada por tejido conectivo laxo y un gran número de vasos sanguíneos de trayecto tortuoso que poseen un tamaño relativamente grande; rodeando a la medula encontramos una región periférica que recibe el nombre de **corteza ovárica**, en la cual se encuentran los **folículos ováricos** sumergidos en un tejido conectivo muy celular que recibe el nombre de **estroma ovárico**.

El **estroma ovárico** está formado por células y matriz extracelular. Si nos ubicamos en cualquier lugar de la **corteza ovárica** a mediano aumento (10x) notaremos como el estroma posee una gran cantidad de células, hecho que contrasta con la escasa matriz extracelular, además los haces de células fusiformes viajan en múltiples direcciones; por lo tanto, ante el microscopio óptico el **estroma ovárico** se distingue por ser rico en núcleos y poseer un característico aspecto “arremolinado”. El **estroma ovárico** situado inmediatamente por debajo del **epitelio germinativo** difiere del resto del estroma porque contiene una mayor proporción de matriz extracelular y pocas células, que se dispone paralelamente a la superficie del órgano, dicha estructura de aspecto eosinófilo recibe el nombre de **túnica albugínea**.

Los folículos ováricos, en todas sus etapas de desarrollo y cada uno con **oocito** en su interior, se ubican en la **corteza ovárica** y se encuentran rodeados por **estroma ovárico**; estos son: los **folículos ováricos primordiales**, los **folículos ováricos primarios** y los **folículos ováricos secundarios**.

Si observamos a mediano aumento (10x) un campo de la **corteza ovárica** en el cual veamos la superficie del órgano, además de ver el **epitelio germinativo** y la **túnica albugínea**, observaremos unas pequeñas estructuras circulares que poseen en su interior una célula de gran tamaño que llama nuestra atención, esta célula recibe el nombre de **oocito**, se caracteriza por poseer una forma circular y presentar un gran núcleo vesicular, de cromatina clara que se organiza en finos grumos, dándole una apariencia granular, además posee un nucléolo prominente, que contrasta con su citoplasma opaco. Rodeando al oocito encontramos unas células denominadas **células foliculares**, las cuales se modifican en virtud al desarrollo folicular. Las pequeñas estructuras circulares formadas por un **oocito** tapizado por **células foliculares planas**, reciben el nombre de **folículos ováricos primordiales**.

En un **folículo ovárico primario**, las células foliculares que constituyen una única capa, se tornan cúbicas, y aparece entre estas y el **oocito** una banda refringente, homogénea e intensamente acidófila denominada **zona pelúcida**. Posteriormente la única capa de células foliculares cúbicas, ahora llamadas **células de la granulosa**, se divide activamente formando una estructura estratificada que recibe el nombre de **estrato granuloso**, que rodea por completo al **oocito**. Conforme se va formando el **estrato granuloso**, las células del **estroma ovárico** que rodean el folículo forman una especie de cápsula denominada **teca folicular**. Si detallamos esta estructura a un mayor aumento (40x) veremos que la porción de la misma que se ubica inmediatamente por fuera de la membrana basal de la granulosa del folículo se organiza en forma de láminas concéntricas, formadas por células fusiformes con núcleos condensados que poseen puntas romas similares a las de las células musculares lisas, dicha estructura se denomina **teca interna**. Por otra parte el resto de células que integran la teca folicular, conforman la **teca externa**, la cual no se percibe en los cortes histológicos puesto que las células que la integran se confunden en forma delicada con el **estroma ovárico** circundante.

Un **folículo ovárico secundario**, también denominado **folículo antral**, visto a mediano aumento (10x) se caracteriza por poseer una forma ovoide y no meramente circular. Durante el desarrollo del folículo las **células de la granulosa** secretan un líquido hialino, que se acumula y separa las células del estrato granuloso dando origen a una cavidad real denominada **antro folicular**. El **oocito** adquiere una posición excéntrica y forma una protuberancia dentro del **antro folicular**, dicha protuberancia, formada por **células de la granulosa** que contienen al oocito y lo mantienen adherido firmemente a la pared del folículo, recibe el nombre de **colina germinal** o **cumulus oophorus**.

Después que se produce la ovulación y el **oocito** es expulsado, la pared del folículo se pliega y colapsa, las células que conforman el estrato granuloso y la teca interna se tornan pálidas y aumentan su tamaño en virtud a la acumulación de lípidos en su citoplasma, convirtiéndose en **células luteínicas**; esta estructura posovulatoria se conoce como el **cuerpo lúteo** o **cuerpo amarillo**. Si el oocito no es fecundado el **cuerpo lúteo** involuciona, dando lugar a una estructura cicatrizal llamada **cuerpo albicans** o **cuerpo blanco**, el cual se profundiza en la **corteza ovárica** y queda rodeado de las células del **estroma ovárico**.

Trompas uterinas

Las **trompas uterinas** son órganos tubulares pares que comunican al **útero** con los **ovarios**. Sus paredes poseen una estructura semejante a las de las otras vísceras huecas.

La **túnica mucosa** está revestida por un **epitelio cilíndrico simple ciliado y secretor**, que forma pliegues que poseen un núcleo de **tejido conectivo laxo**, que corresponde a la **lámina propia** sobre la que descansa el epitelio; estos pliegues se proyectan hacia la luz formando digitaciones arboriformes, que en los cortes observados en vista panorámica le dan a la luz del órgano el aspecto de un laberinto. La **mucosa** descansa sobre una **túnica muscular**, formada por una **capa circular interna** y una **capa longitudinal externa**, ambas constituidas por **tejido muscular liso**. Por último la **serosa** está compuesta por **mesotelio** que descansa sobre una fina capa de **tejido conectivo laxo**.

Útero

La pared del **cuerpo del útero** está formada por tres capas, que de afuera hacia adentro son: una delgada capa denominada **perimetrio**, que consiste en una membrana serosa formada por una sola capa de células mesoteliales que descansan sobre un tejido conectivo laxo, seguido de una gruesa capa muscular llamada **miometrio** y por último una mucosa que recibe el nombre de **endometrio**. Debido a que en la mayoría de los cortes histológicos de la pared del útero por su gran grosor no incluye el perimetrio solo es posible apreciar en ellos el **endometrio** y parte del **miometrio**, y debido a que este último está formado únicamente por gruesos haces de **fibras musculares lisas** separados entre sí por **tejido conectivo**, a lo largo de este apartado nos dedicaremos a describir las características histológicas del **endometrio**.

El **endometrio** está tapizado por un **epitelio cilíndrico simple** que forma glándulas tubulares denominadas **glándulas endometriales**, las cuales abarcan todo el grosor del mismo y se encuentran rodeadas por **estroma endometrial**. Ahora bien, como la arquitectura de las **glándulas endometriales** y la relación entre estas y el **estroma endometrial** cambian dependiendo de la estimulación hormonal de cada una de las fases del ciclo menstrual, se ha considerado que el endometrio está formado por dos capas, una superficial que limita con la luz del órgano, denominada **capa funcional del endometrio**, y una más profunda que limita con el **miometrio** y que recibe el nombre de **capa basal del endometrio**.

La **capa funcional del endometrio** es aquella en la que se modifica respondiendo a los cambios hormonales y en base a esto cambios podremos diferenciar un **endometrio** en **fase proliferativa** y un **endometrio** en **fase secretora**. La clave para hacer esta distinción al observar el corte histológico de un **endometrio** con un objetivo de mediano aumento (10x) está en la forma que poseen las **glándulas endometriales**. En la **capa funcional del endometrio** en **fase proliferativa** las glándulas tienden a ser estrechas y rectas mientras que en la **capa funcional del endometrio** en **fase secretora** las glándulas aumentan de tamaño y la luz se amplía y adquiere un aspecto tortuoso, motivo por el cual a través del microscopio muestran un característico aspecto "aserrado". Además en el **endometrio** en **fase secretora** las células que conforman el **estroma endometrial** aumentan de volumen debido a la acumulación de glucógeno y gotas lipídicas, por lo que disminuye su afinidad por los colorantes, haciendo que se perciba mucho más claro y menos celular que el **estroma** de un **endometrio** en **fase proliferativa**, reacción denominada deciduización.

El **cuello uterino** es la estructura anatómica en la cual se da la transición entre el **cuerpo del útero** y la **vagina**. Tiene un canal endocervical y una porción que mira hacia la vagina, entre estos dos un área que recibe el nombre de **zona de transformación**. Si enfocamos un campo con un objetivo de mayor aumento (40x) en el cual se observe la **zona de**

transformación veremos que en esta hay un cambio abrupto del **epitelio plano estratificado no queratinizado** que corresponde al **exocérvix**, que es la porción del **cuello uterino** que se continúa con la mucosa vaginal, a un **epitelio cilíndrico simple mucoprodutor** que corresponde al **endocérvix**, el cual se continúa con la mucosa endometrial.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Female reproductive system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 830-95.

Geneser F. Organos de la reproduccion. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 613-37.

Geneser F. Glándulas mamarias. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 678-86.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

CAPÍTULO 18: APARATO GENITAL MASCULINO

El aparato reproductor masculino se compone de las gónadas (testículos), un sistema tubular de transporte (conductos del epidídimo y conducto deferente), glándulas anexas (próstata y vesícula seminal) y un órgano copulador.

Las funciones que desempeñan los órganos del aparato reproductor masculino corresponden a la producción de hormonas androgénicas encargadas del dimorfismo sexual, y la importante función reproductiva mediante la formación, transporte y depósito de los gametos sexuales en el canal vaginal.

Testículo

El **testículo** es un órgano ovalado achatado localizado en la bolsa escrotal. Macroscópicamente presenta una superficie convexa que delimita con las paredes escrotales y una zona cóncava de la cual emergen vasos sanguíneos y linfáticos, y una intrincada red de túbulos que se conectan con los cordones espermáticos. A esta zona se le denomina mediastino testicular.

En mediano aumento, partiendo de la zona convexa, observaremos como el **testículo** está recubierto por una gruesa **cápsula** de tejido conectivo compuesta por dos estructuras; la **túnica albugínea**, que en las tinciones de rutina adopta una tonalidad intensamente eosinófila, de apariencia fibrilar con abundantes fibroblastos y fibras de colágeno y bajo esta estructura, encontramos una zona mucho más laxa, en la cual se observan abundantes vasos sanguíneos y escasa matriz extracelular, denominada **túnica vascular**. Dentro del parénquima encontraremos múltiples estructuras tubulares de distintas formas y calibres, en virtud a la sección de un tubo curvo. El epitelio de estos túbulos presenta una estructura microscópica compleja (epitelio seminífero), y recibe el nombre de **túbulos seminíferos**. Rodeando cada uno de los **túbulos seminíferos**, presente en las cuñas formadas por la intersección de cada uno de los túbulos, encontramos el tejido conectivo del **intersticio testicular**, una serie de células intersticiales, con escasa matriz extracelular.

Al enfocar a mayor aumento (40x) denotaremos las características histológicas del **epitelio seminífero**, compuesto por células sustentaculares y espermatogénicas que revisten a cada uno de los **túbulos seminíferos**. Las distintas células que componen el epitelio seminífero con tinción de rutina presentan un citoplasma ligeramente eosinófilo que no nos permite distinguir claramente los límites entre cada una de estas. Por lo tanto, para la

identificación de cada una de las células del epitelio seminífero, se hace necesario reconocer las características de sus núcleos y su ubicación dentro del epitelio.

Partiendo del dominio basal hacia el borde luminal, las células que se exhiben dentro del epitelio seminífero son las siguientes: las **espermatogonias** que representan la población de reserva celular de las células espermatogénicas del epitelio seminífero, de ubicación basal, su núcleo presenta una forma circular definida, con cromatina densa que le da una tonalidad intensamente basófila y una vacuola nuclear periférica que le genera una muesca o hendidura. En ciertas ocasiones, las **espermatogonias** presentan un núcleo claro y grumoso, con un nucléolo excéntrico intensamente basófilo, lo cual indica que se encuentra en una fase de división celular. Los **espermatocitos primarios** exhiben núcleos redondos, prominentes, redondeados, son las más grandes de todas las células del epitelio seminífero, su ubicación en el epitelio es intermedia, en virtud a su ascenso durante su maduración y la cromatina en forma de grumos gruesos se debe a su preparación para la primera división meiótica. Por lo tanto sus núcleos se observan como si estuviesen llenos de filamentos o grumos densos e intensamente basófilos. Los **espermatocitos secundarios**, a diferencia de los anteriores, no son fáciles de distinguir en los cortes histológicos debido a que rápidamente pasan a la segunda división meiótica. Sus núcleos redondos pequeños y cromatina fibrilar fina no se logran distinguir por su morfología ni por su ubicación en el epitelio seminífero.

Al finalizar el proceso de meiosis, las células resultantes, **espermatides**, adoptan una posición luminal, un núcleo pequeño e intensamente basófilo, sin grumos ni nucléolo. En los cortes, las espermatides se pueden distinguir por las distintas formas que adoptan sus núcleos durante el proceso de espermiación, presentando procesos espiculados, formas ovaladas o achatadas, acercándose a la forma de un espermatozoide maduro.

Las células sustentaculares o de **Sertoli**, se logran distinguir en el epitelio seminífero por la forma achatada de su núcleo. Su ubicación es preferentemente basal y su núcleo de cromatina débilmente basófila con un nucléolo prominente central, nos hace distinguirla fácilmente de las **espermatogonias** y **espermatocitos primarios** vecinos.

En algunas ocasiones, en la luz del túbulo seminífero se hacen evidentes algunos espermatozoides diferenciados, cuya característica microscópica resulta bastante familiar. Presentan un núcleo ovalado intensamente basófilo, escaso citoplasma y un proceso filamentosos que se desprende del núcleo y se extiende hasta diez veces su tamaño hacia el exterior (el flagelo).

En el epitelio seminífero también se hacen visibles una capa muy basal de células con núcleo aplanado con bordes romos, con citoplasma débilmente teñido y delimitando cada uno de los **túbulos seminíferos**, denominadas células mioepiteliales. Debajo de estas células se localiza la membrana basal del epitelio seminífero y una serie de células que componen el **intersticio testicular**. El estroma testicular es fácil de reconocer formando cuñas delimitadas por tres túbulos seminíferos, allí, se muestran un acúmulo de células con citoplasma eosinófilo grumoso, lleno de gotitas de lípido un núcleo ovalado con heterocromatina difusa y un nucléolo prominente, dándole una tonalidad ligeramente basófila, a estas células esteroidogénicas se les denomina **células de Leydig**, y tienen a su cargo una función endocrina. Además de ellas es fácil de reconocer algunos fibroblastos, y vasos sanguíneos de pequeño calibre típicos de un tejido conectivo laxo.

Al desplazarnos hacia el mediastino testicular, observaremos como un engrosamiento de la **cápsula** testicular se invagina y envía unas prolongaciones radiadas hacia los túbulos, dividiendo al **testículo** en múltiples lobulillos testiculares. Los túbulos de cada uno de estos lobulillos drenan su contenido hacia una red de conductos anastomosados, los cuales se observan como múltiples tubos con abundante intersticio, revestidos por un epitelio cúbico simple, formando la **rete testis**. De esta se proyectan unos conductos denominados conductillos eferentes, los cuales presentan una luz estrecha, revestidos por un epitelio cilíndrico ciliado con células altas y bajas, dándole un aspecto estrellado a la luz. Estos conductillos eferentes conectan la rete testis con la cabeza del **epidídimo**, y exhiben una cantidad variable de tejido muscular liso, por lo que a los cortes histológicos se muestran con una pared que aumenta su grosor a medida que estos conductillos perforan en forma de **T** y se conectan al **epidídimo**.

Epidídimo y conducto deferente

El **epidídimo** es una estructura tubular que es una continuación de los conductillos eferentes provenientes del mediastino testicular. Presentan una luz amplia que exhibe muchas formas circulares, ovaladas e irregulares debido a que en los cortes histológicos estaremos realizando secciones de un tubo curvo. A diferencia del conductillo eferente, el **epidídimo** se encuentra revestido por un **epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias**, donde el epitelio se mantiene al mismo nivel dando un borde luminal concéntrico a la lámina basal y a las láminas musculares abundantes de este conducto.

El **epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias** de los conductos del epidídimo al ser enfocado a mayor aumento (40X) se observa como una estructura circular que se encuentra revestida por un epitelio pseudoestratificado el cual está conformado por células cilíndricas cuyos núcleos basófilos se disponen a diferentes niveles, dando la sensación de ver un epitelio estratificado, aunque sabemos que es pseudoestratificado porque todas sus células están en contacto con la membrana basal, pero no todas están en contacto con la luz. En el borde luminal de este epitelio encontramos unas estructuras visibles denominadas **estereocilias**. Con mayor aumento (40X) las **estereocilias** se observan como prolongaciones muy largas y delgadas, que poseen longitudes irregulares, que se unen entre sí dando la apariencia de observar un pincel cuyas cerdas hemos sumergido en una pintura, debido a que dichas prolongaciones se encuentran unidas en su porción más distal.

Conducto deferente

Se continúa desde la cola del epidídimo hacia su confluencia con el conducto eyaculador; histológicamente se distingue del epidídimo por su robusta **túnica muscular**. En los cortes histológicos se nota como la pared muscular excede de 7 a 10 veces el grosor combinado de la túnica mucosa y adventicia. La mucosa compuesta por el mismo **epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias**, y la adventicia de tejido conectivo denso irregular. Su estructura histológica recuerda a un conducto del epidídimo mucho más grueso y con luz estrellada. Esto último es debido a la contracción de la pared en los desvitalizados cortes.

Próstata

La próstata es una glándula localizada inmediatamente a la salida de la uretra masculina de la vejiga urinaria. Su histoarquitectura se basa en múltiples glándulas tubuloalveolares

ramificadas que desembocan individualmente en la luz de la uretra prostática realizando un recorrido espiralado a través del estroma prostático. En los cortes histológicos con tinción de rutina a mediano aumento (10x) se observa a la próstata formada por un **estroma de tejido fibromuscular** en el cual se entremezclan elementos del tejido conectivo denso irregular y fibras musculares lisas. Este tejido se aprecia formando bandas intensamente eosinófilas que rodean a cada una de los alveolos, como si estuviese delimitándolos entre sí. Tras esa banda de tejido fibromuscular yace una modesta cantidad de tejido conectivo laxo correspondiente a la lámina propia y hacia la luz, un epitelio cilíndrico secretor con células cuyo citoplasma muestra una intensa eosinofilia. La luz de las glándulas prostáticas adopta una forma acuminada, como si estuviésemos viendo la figura de unas nubes, debido a la gran cantidad de alvéolos prostáticos. Dentro de la luz del alvéolo prostático es fácil encontrar unas concreciones eosinofílicas concéntricas hialinas, asimilándose a una cebolla cortada de polo a polo, denominadas **cuerpos amiláceos** o concreciones prostáticas, las cuales son una característica distintiva de esta glándula.

Pene

El pene corresponde al órgano copulador del aparato reproductor masculino y cumple la función de transportar la orina y las secreciones conjuntas de las vesículas seminales, próstata, epitelio seminífero y glándulas accesorias (semen). En términos generales podríamos decir que el pene corresponde a un conducto de transporte que presenta una función importante en el acto sexual. Al realizar un corte transversal del pene, con tinción de rutina a mediano aumento (10x), veremos desde la superficie externa hasta el interior del pene, el epitelio plano estratificado queratinizado de la piel que se continúa con la región perineal, la cual al microscopio óptico exhibe las mismas características de la piel delgada, solo con muchas menos crestas epidérmicas y un grosor mucho menor. Debajo de la epidermis encontraríamos la correspondiente dermis, de la cual se continúa con una estructura fibrosa poco celular de tejido conectivo denso irregular denominada **túnica albugínea**. Esta se observa como una estructura hialina que recubre a cada una de las estructuras o cuerpos que componen al pene. En la porción central, se logran observar tres estructuras redondeadas, denominadas **cuerpos eréctiles**, los cuales se distribuyen en forma triangular, dos cuerpos en la porción superior o dorso del pene, y otro en la porción ventral del mismo. Los dos cuerpos dorsales corresponden a los **cuerpos cavernosos**, los cuales se encuentran también separados entre sí por la **túnica albugínea**. Al microscopio se observan como un intrincado laberinto de espacios vasculares, en los cuales se deposita la sangre para la erección. Estos cuerpos están formados por un tejido conectivo fibromuscular, similar al hallado en el estroma prostático y espacios revestidos por endotelio. Debajo de ambos cuerpos cavernosos encontramos el **cuerpo esponjoso**, el cual presenta una apariencia porosa, debido al tejido eréctil que delimita la **túnica adventicia** de la **uretra peneana** o **uretra esponjosa**, la cual se encuentra en el centro de esta estructura, exhibiendo el típico epitelio transicional.

Referencias:

Ross MH, Pawlina W. Male reproductive system. En: Ross MH, Pawlina W. Histology: a text and atlas: with correlated cell and molecular biology. 6th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. págs. 784-829.

Geneser F. Organos de la reproduccion. En: Geneser F. Histología: Sobre bases moleculares. Tercera edición. Buenos Aires: Panamericana; 2000. págs. 638-62.

Boya J. Atlas de histología y organografía microscópica. Tercera edición. Barcelona: Panamericana; 2011.

**MÓDULO 2:
GUÍA DEL DOCENTE**

En el apartado que sigue a continuación describiremos los ítems de los cuales debe tenerse total conocimiento e ilustraremos mediante un ejemplo los pasos secuenciales que deben llevarse a cabo para el montaje de una práctica de laboratorio:

- a. Esta sección indica el número y el nombre de la práctica. La guía del docente consta de dieciocho prácticas, en las que se describen las características microscópicas de cada uno de los cuatro tejidos básicos y los sistemas que conforman. En la gráfica del ejemplo se ilustra la “práctica número 1” que lleva como título “tejido epitelial”.
- b. Esta sección indica el número y el nombre de la sesión. Una sesión equivale a un período comprendido entre 30 y 45 minutos de trabajo, es decir, el tiempo en el cual los estudiantes deberán desarrollar la actividad. En la gráfica del ejemplo se ilustra la “sesión número 1” de la “práctica número 1” la cual lleva como título “epitelios simples”.
- c. Esta sección indica los materiales necesarios para llevar a cabo, ya sea la práctica o la sesión, y el número de estudiantes necesarios para su realización. Las prácticas están diseñadas para cinco estudiantes, por lo que los elementos descritos en las guías son los insumos necesarios para 5 montajes, de manera que el docente y/o encargado de laboratorio deberá conformar grupos de 5 entre los estudiantes y multiplicar los materiales establecidos en la guía por el número de grupos conformados.
- d. Esta sección indica el tiempo en el cual se llevará a cabo la práctica o la sesión además del tiempo que se le dará a cada uno de los estudiantes para rotar por cada uno de los microscopios. El encargado de la práctica deberá cronometrar el tiempo e indicarle a los estudiantes cuando deben cambiar de microscopio. En el ejemplo la práctica consta de 40 minutos en los que los estudiantes rotarán cada 5 minutos por cada montaje.
- e. Esta sección indica el número de sesión y el número de microscopio lo cual equivale al número del montaje. La guía del docente puede constar de una o más sesiones dependiendo de la densidad del material a ser estudiado. En el ejemplo se ilustra la “Primera Sesión” de la práctica de Tejido epitelial y más abajo “Microscopio 1” indicando que es el primer montaje de la práctica.
- f. En esta sección se realiza una descripción del montaje correspondiente indicando las características de la lámina, el aumento (objetivo) a utilizar y la parte de la lámina que debe ser enfocada dependiendo de cada montaje. Es vital que se visualicen todos los indicadores (que aparecen en la siguiente sección) en cada montaje de manera que el estudiante sea evaluado correctamente. En el ejemplo se utiliza una lámina de “riñón” ubicando la “corteza renal” y enfocando un “corpúsculo renal” señalando la “lámina parietal de la cápsula de Bowman”.

Práctica 1

a

Tejido epitelial

Guía del Docente



Primera sesión

b

Esta **primera sesión** consta del montaje de cinco laminas con cortes histológicos que evalúan el laboratorio correspondiente a los **epitelios simples**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una sesión llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con cortes histológicos de los siguientes órganos:
 - Riñón (1)
 - Arteria (1)
 - Glándula tiroides (1)
 - Estomago (1)
 - Vesícula biliar (1)
- Guías para el estudiante correspondientes a tejido glandular (5)

c

La práctica tendrá una duración de **cuarenta minutos** y se darán **ocho minutos** para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio, esquematizando y detallando lo observado, luego le serán entregadas las guías con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

d

Primera Sesión

Microscopio 1

e

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de riñón. En esta se señalará con un objetivo mayor aumento (40x) un campo ubicado en la corteza renal en el cual se observe un corpúsculo renal y sea evidente la presencia del epitelio plano simple de la lámina parietal de la cápsula de Bowman.

f

Tabla de indicadores

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio plano simple	10 puntos
Estructura	Lámina parietal de la cápsula de Bowman	10 puntos
Total		20 puntos

Tabla 1 - 1. Indicadores correspondientes a la evaluación del montaje 1 - 1

g

h

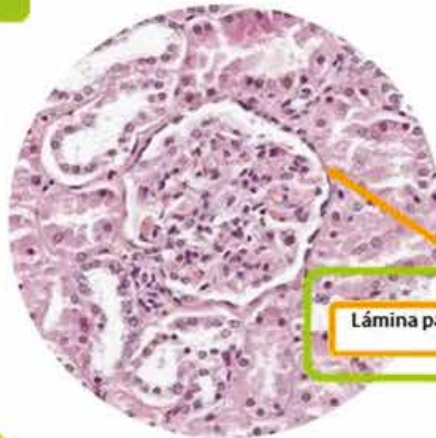


Lámina parietal de la cápsula de Bowman

i

Montaje 1 - 1. Corte histológico de riñón humano enfocando un corpúsculo renal (40x) - H&E

- g. Esta sección corresponde a una tabla que contiene todos los indicadores que deben ser visualizados en el montaje. Los indicadores pueden ser de 4 categorías: **órgano**, **tejido**, **estructura** y **célula**. En la tabla se indica la categoría del indicador, el nombre del indicador y el puntaje de cada uno de ellos dentro del montaje así como el puntaje total del montaje. Este puntaje debe ser utilizado para la calificación de la guía de manera que en total para cada guía (o sesión) se reparten 100 puntos entre los indicadores a evaluar. En el ejemplo el indicador “epitelio plano simple” pertenece a la categoría o tipo “tejido” y su puntaje dentro del montaje y la guía es de 20 puntos.
- h. Esta sección corresponde a una imagen de cómo debe verse la lámina una vez montada en el microscopio mostrando los indicadores que conforman el montaje. En la imagen aparecerán señalados los indicadores de manera similar a como los estudiantes deben hacerlo en su formato. Debajo de la imagen aparece un pie de imagen que indica la lámina, que parte de ella está siendo enfocada, en que aumento se encuentra enfocada y el tipo de tinción que fue utilizada en la lámina. En el ejemplo tenemos una imagen de un corte de riñón humano teñido con hematoxilina–eosina donde se enfoca un corpúsculo renal con un objetivo de 40x.
- i. Los recuadros señalados en esta sección son los indicadores que aparecen en la tabla de la sección “g”. Estos recuadros estarán acompañados por flechas que señalarán el lugar exacto de la imagen que corresponde a ese indicador. Los estudiantes deben ubicar los indicadores en su dibujo de manera similar. En el ejemplo se señala el lugar donde se ubica la lámina parietal de la cápsula de Bowman.

Práctica 1: Epitelios simples

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos que inician el laboratorio correspondiente al tejido epitelial con los epitelios simples. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

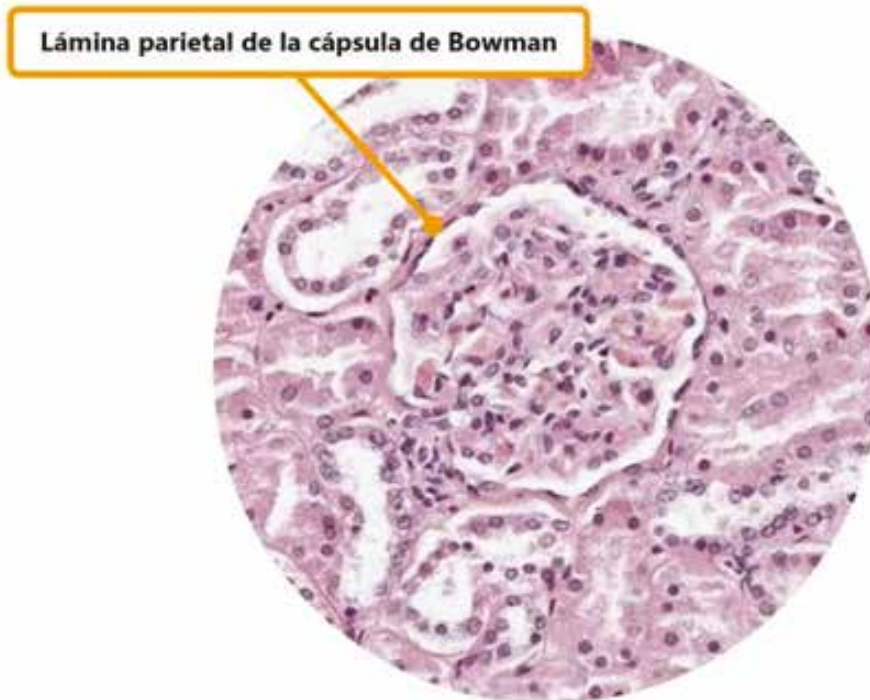
- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Riñón (1)
 - ✓ Arteria (1)
 - ✓ Glándula tiroides (1)
 - ✓ Vesícula biliar (1)
 - ✓ Estómago (1)
- Guía de tejido epitelial para el estudiante. Sesión 1. (5)

La práctica tendrá una duración de cuarenta minutos donde el estudiante cada cinco minutos deberá rotar por los microscopios realizando dibujos, esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio No. 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de riñón. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo ubicado en la corteza renal en el cual se observe un corpúsculo renal y sea evidente la presencia del epitelio plano simple de la lámina parietal de la cápsula de Bowman.

Indicadores:



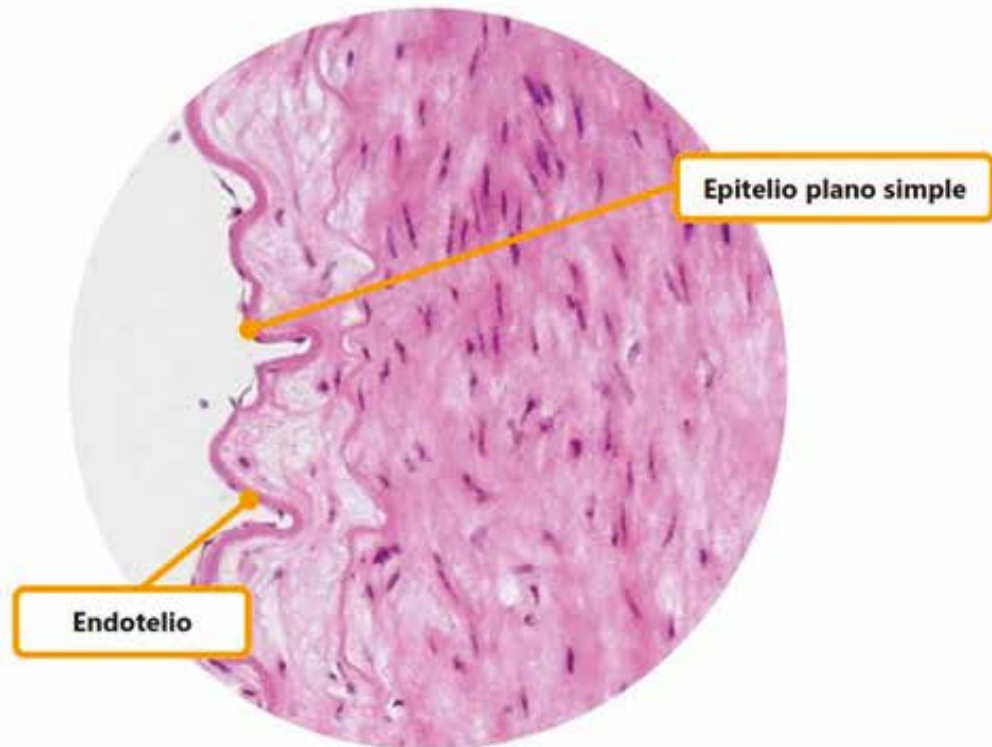
Montaje 1 - 1. Corte histológico del riñón de un humano en el que se observa un corpúsculo renal: (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio plano simple	10 puntos
Estructura	Lámina parietal de la cápsula de Bowman	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de arteria. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo ubicado en la túnica íntima en el cual se observe el endotelio.

Indicadores:



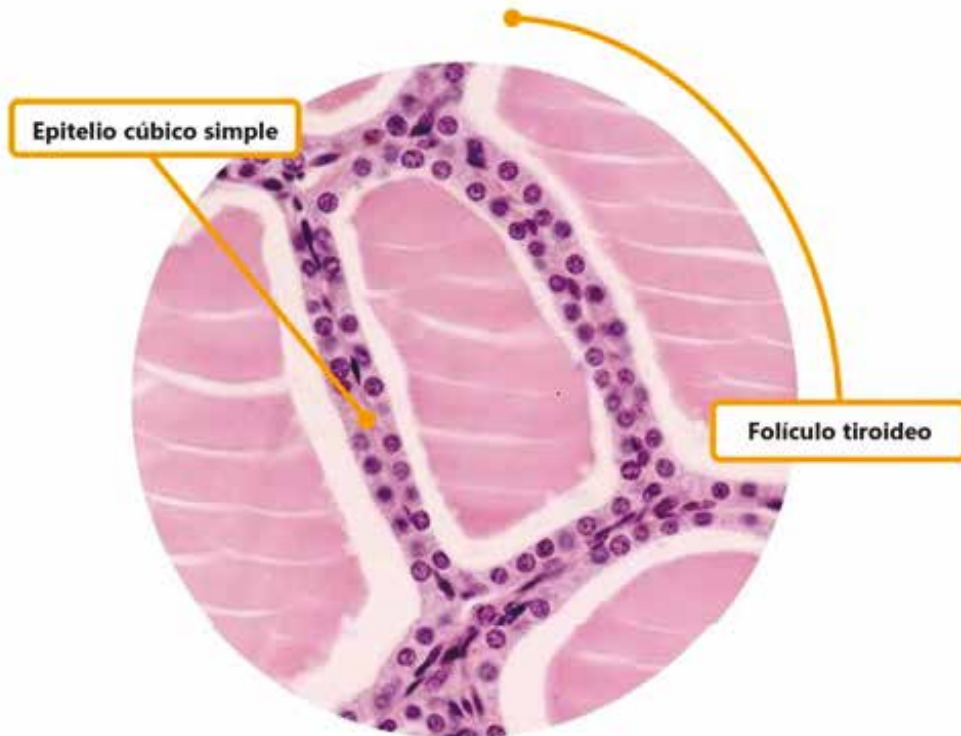
Montaje 1 - 2. Corte histológico de la arteria de un humano en que se observa el endotelio vascular; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio plano simple	10 puntos
Estructura	Endotelio	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de la glándula tiroides. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observen folículos tiroideos y sea evidente la presencia del epitelio cúbico simple tapizando el folículo y rodeando el material coloide.

Indicadores:



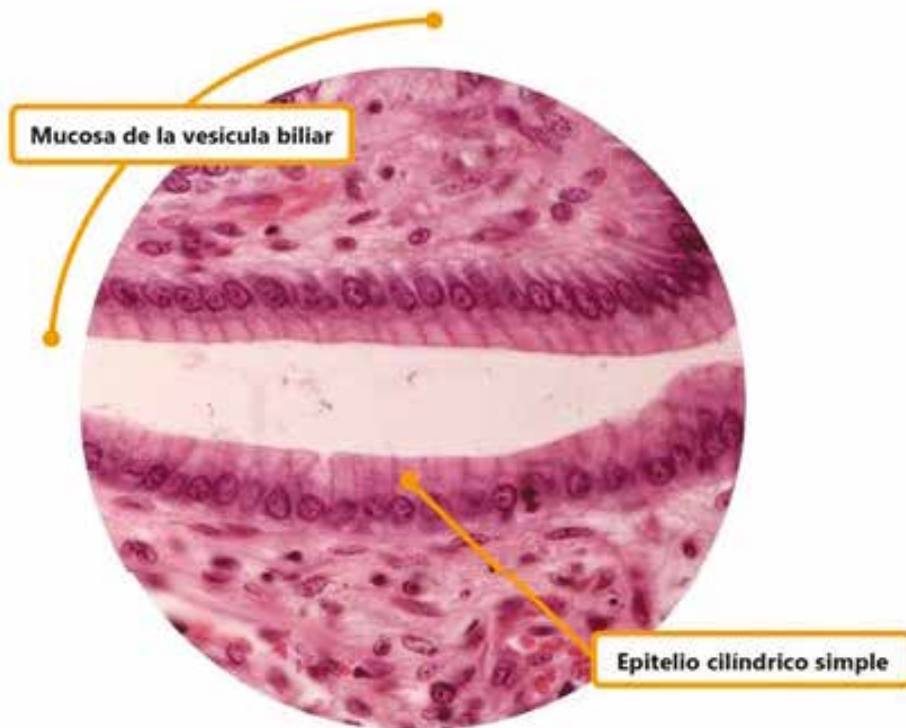
Montaje 1 - 3. Corte histológico de tiroides de un humano en el que se observa un folículo tiroideo; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	10 puntos
Estructura	Folículo tiroideo	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de vesícula biliar. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe la mucosa y sea evidente la presencia del epitelio cilíndrico simple.

Indicadores:



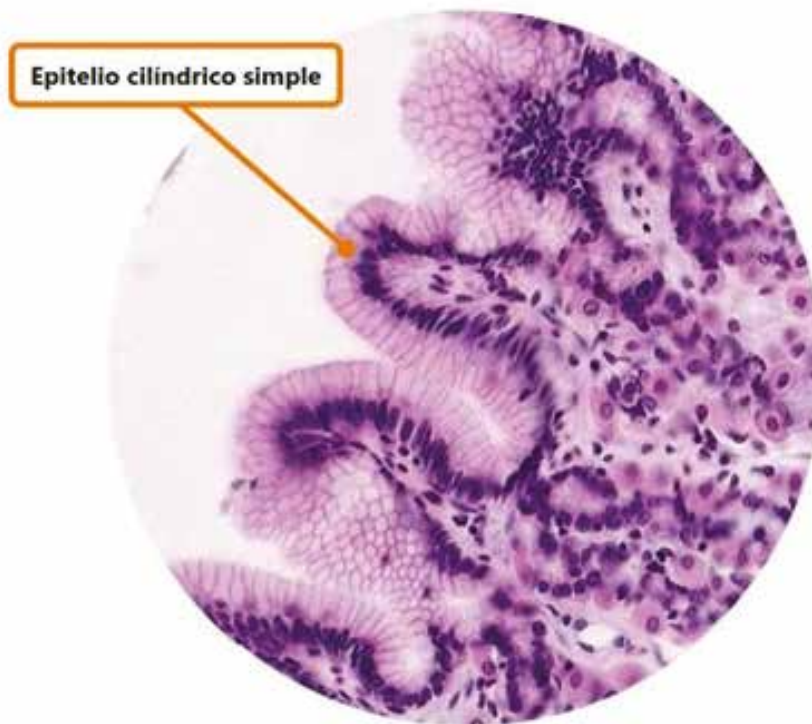
Montaje 1 - 4. Corte histológico de vesícula biliar de un humano en el que se observa su mucosa; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple	20 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de estómago. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe el epitelio mucíparo.

Indicadores:



Montaje 1 - 5. Corte histológico de estómago de un humano en el que se observa el epitelio mucíparo; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple	20 puntos
		20 puntos

Práctica 2: Epitelios estratificados

Esta práctica consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos que hacen parte del laboratorio correspondiente a los epitelios estratificados. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Piel gruesa (1)
 - ✓ Esófago (1)
 - ✓ Piel delgada (1)
 - ✓ Glándula salival (1)
- Guía de tejido epitelial para el estudiante. Sesión 2. (4)

La práctica tendrá una duración de cuarenta minutos donde el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos, esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio No. 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de esófago. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe el epitelio plano estratificado.

Indicadores:



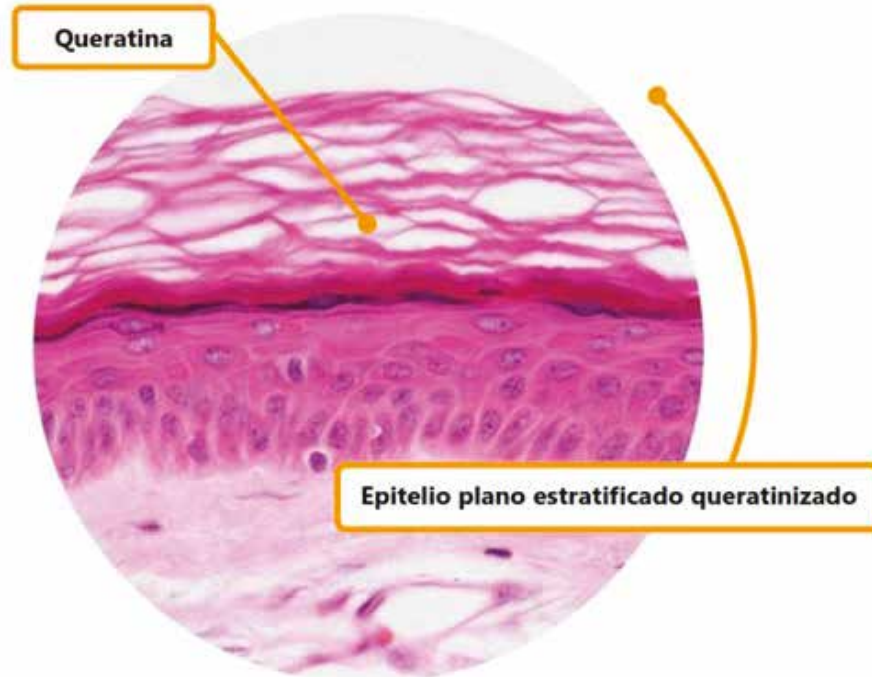
Montaje 1 - 6. Corte histológico de esófago enfocando la mucosa; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	10 puntos
Órgano	Esófago	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de Piel gruesa. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe la epidermis.

Indicadores:



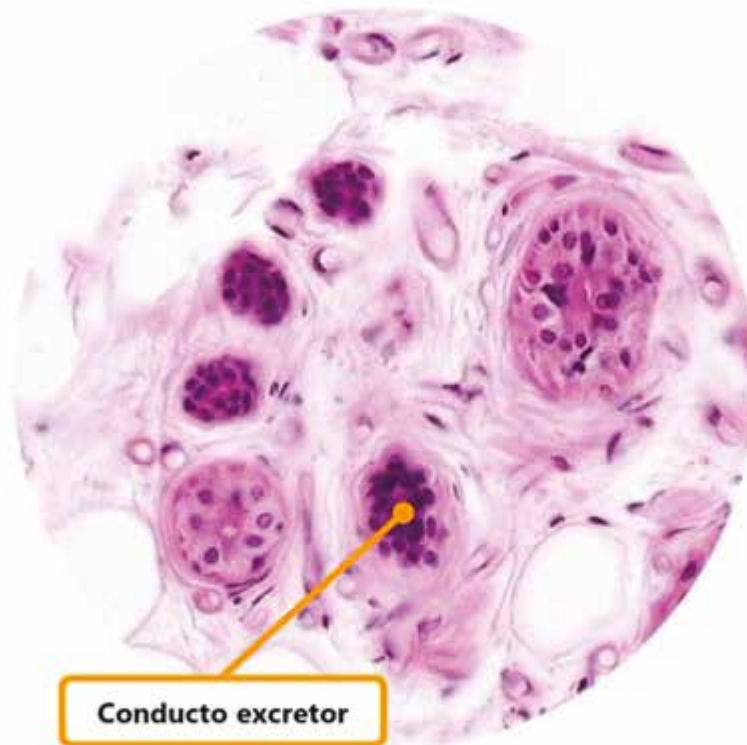
Montaje 1 - 7. Corte histológico de piel gruesa enfocando la epidermis; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado queratinizado	10 puntos
Estructura	Queratina	10 puntos
Órgano	Piel	10 puntos
		30 puntos

Microscopio No. 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de piel delgada. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo ubicado en la dermis en el cual se observe el conducto excretor de una glándula sudorípara y sea evidente el epitelio cúbico estratificado.

Indicadores:



Montaje 1 - 8. Corte histológico de piel delgada enfocando una glándula sudorípara ecrina; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cúbico estratificado	10 puntos
Estructura	Conducto excretor	10 puntos
Órgano	Piel	10 puntos
		30 puntos

Microscopio No. 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de cualquiera de las glándulas salivales. En esta se señalará a un mayor aumento (40X) un conducto interlobulillar en el que sea evidente la presencia del epitelio cilíndrico estratificado.

Indicadores:



Montaje 1 - 9. Corte histológico de glándula salival enfocando el epitelio de un conducto interlobulillar; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico estratificado	10 puntos
Estructura	Conducto interlobulillar	10 puntos
		20 puntos

Práctica 3: Epitelios especializados

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos para finalizar el tejido epitelial de revestimiento con el laboratorio correspondiente a los epitelios especializados. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

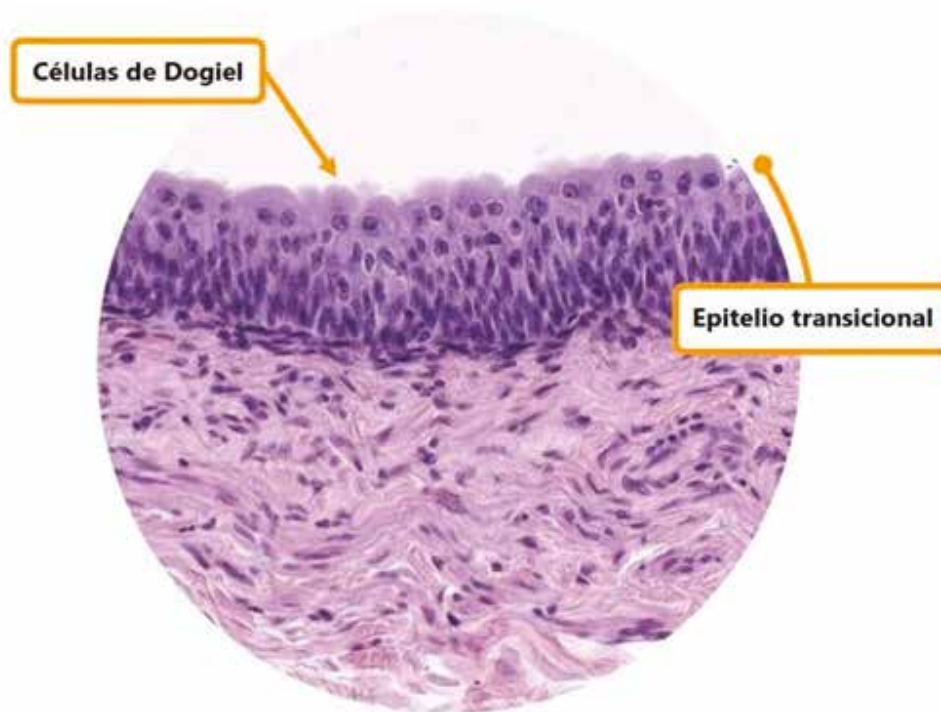
- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Vejiga (1)
 - ✓ Laringe (1) o tráquea (1)
 - ✓ Trompa de Falopio (1)
 - ✓ Epidídimo (1)
 - ✓ Intestino delgado (1)
- Guía de tejidos epiteliales para el estudiante. Sesión 3. (5)

La práctica tendrá una duración de cincuenta minutos donde el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos, esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes.

Microscopio No. 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de vejiga. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo donde se observe el epitelio transicional en donde sea evidente la presencia de las células de Dogiel.

Indicadores:



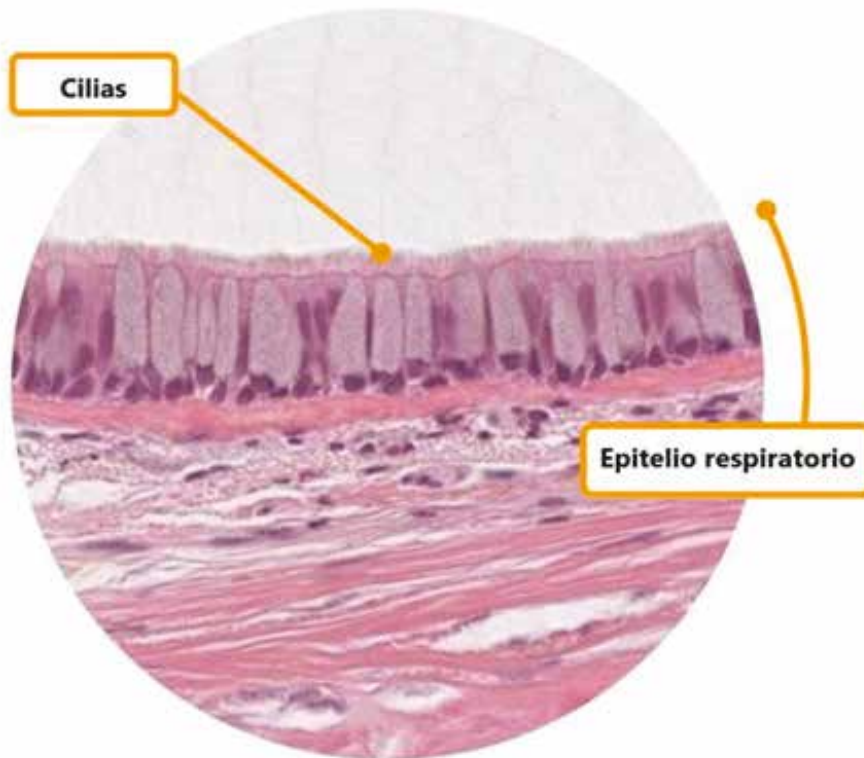
Montaje 1 - 10. Corte histológico de vejiga enfocando el epitelio transicional; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio transicional	10 puntos
Célula	Células de Dogiel	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de laringe o de tráquea. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe el epitelio respiratorio y sea, evidentes las ciliadas.

Indicadores:



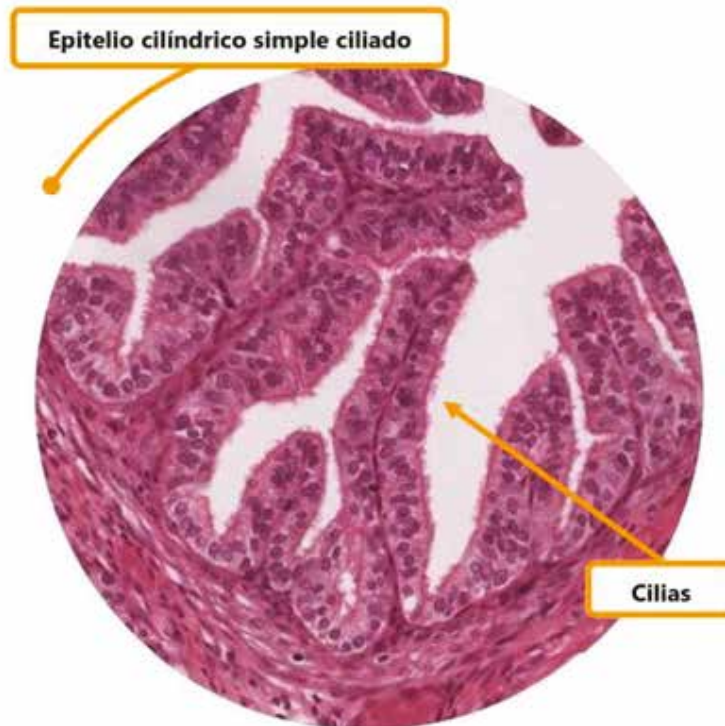
Montaje 1 - 11. Corte histológico de tráquea enfocando el epitelio respiratorio; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio respiratorio	10 puntos
Estructura	Cilias	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de trompa de Falopio. En esta se señalará a un mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe el epitelio cilíndrico simple ciliado y secretor y en el cual sea evidente la presencia de las cilias.

Indicadores:



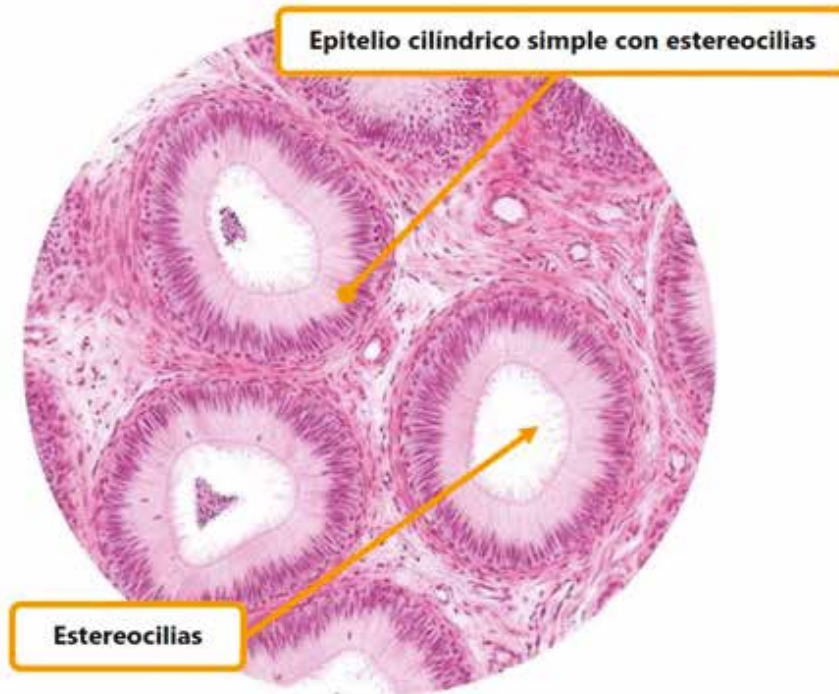
Montaje 1 - 12. Corte histológico de trompa de Falopio enfocando el epitelio cilíndrico simple ciliado; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple ciliado	10 puntos
Estructura	Cilias	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de epidídimo. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe el conducto del epidídimo y sea evidente la presencia de las estereocilias en el epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias.

Indicadores:



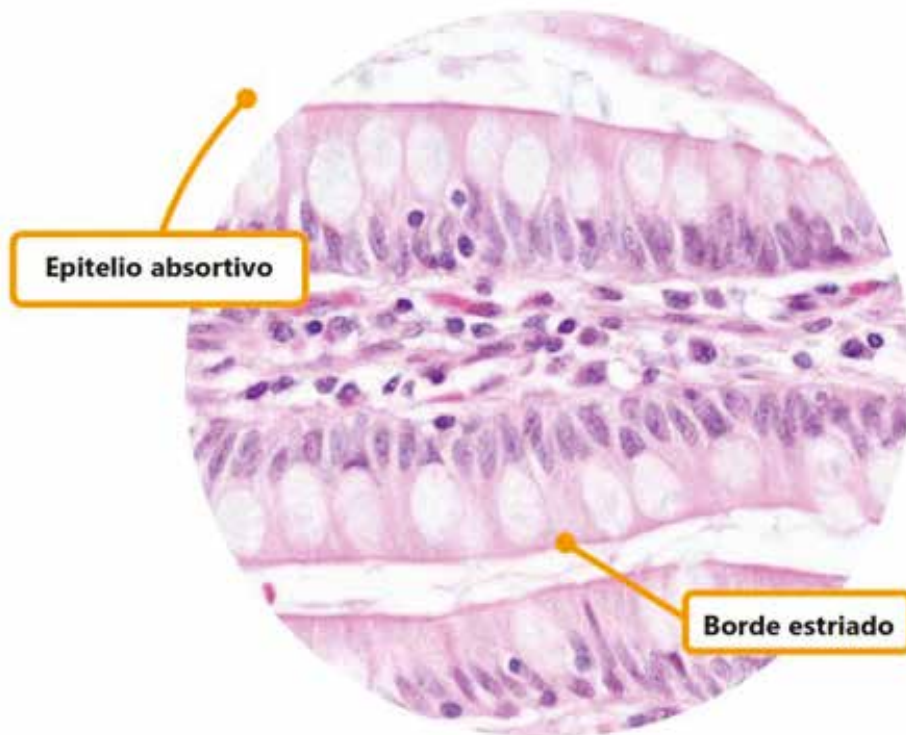
Montaje 1 - 13. Corte histológico de epidídimo enfocando el epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias	10 puntos
Estructura	Estereocilias	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de intestino delgado. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe el epitelio cilíndrico simple con microvellosidades (borde estriado) y células caliciformes.

Indicadores:



Montaje 1 - 14. Corte histológico de intestino delgado enfocando el epitelio absortivo; (40x) - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Epitelio absortivo	10 puntos
Estructura	Borde estriado (chapa estriada)	10 puntos
		20 puntos

Práctica 4: Tejido glandular (Glándulas simples)

Esta práctica consta del montaje de tres láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al tejido glandular. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de tres estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (3)
- Láminas con corte histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Intestino delgado (1)
 - ✓ Intestino grueso (1)
 - ✓ Piel delgada (1) o piel gruesa (1)
- Guía de tejido glandular para el estudiante (3)

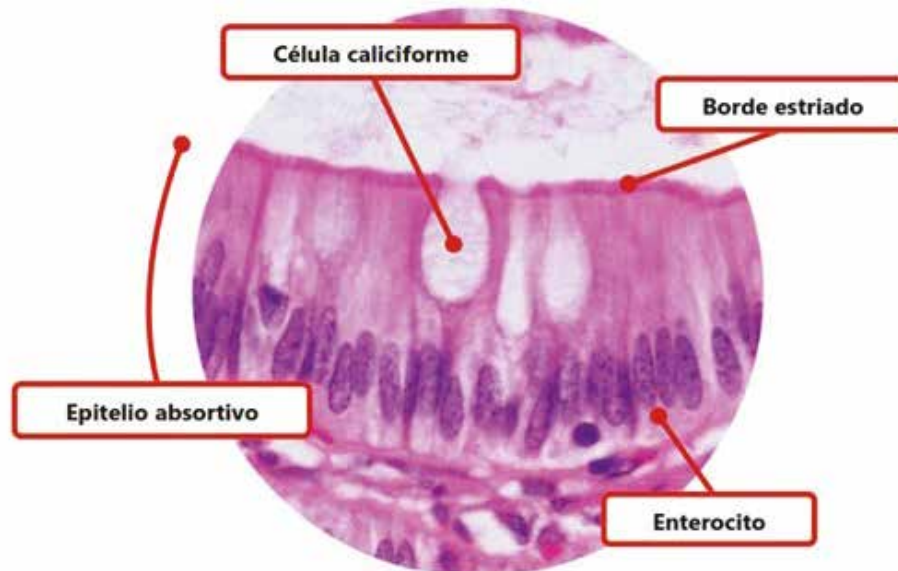
La práctica tendrá una duración de treinta minutos donde el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos, esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio No. 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de intestino delgado. En esta se señalará el epitelio absortivo con un objetivo de inmersión (100X) o a mayor aumento (40X) y se ubicará un campo en el cual se observe una célula caliciforme y por lo menos un enterocito.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Célula	Célula caliciforme	15 puntos
Tejido	Epitelio absortivo	9 puntos
Célula	Enterocito	8 puntos
Estructura	Borde estriado	8 puntos
		40 puntos

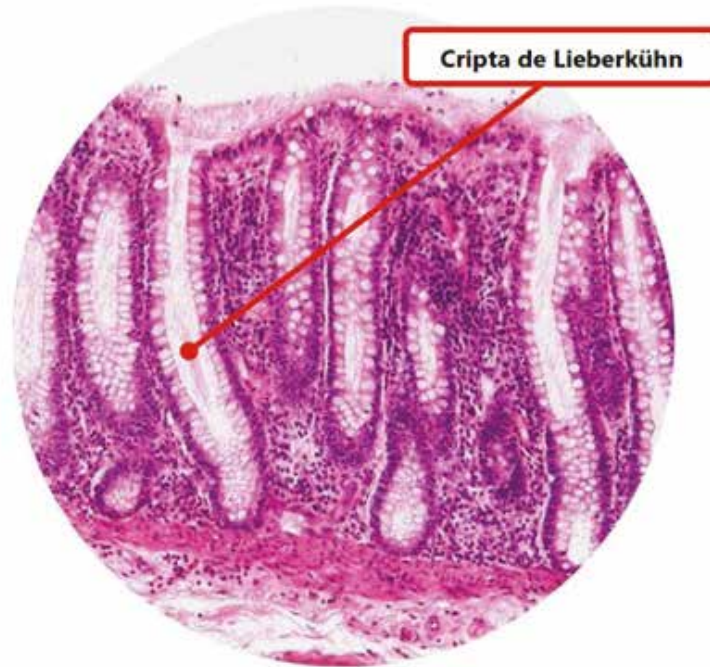


Montaje 2 - 1. Corte histológico en el cual muestra la mucosa del intestino delgado de un humano; **100x - H&E**

Microscopio No. 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de intestino grueso. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo que abarque el espesor de la mucosa para señalar las criptas de Lieberkühn.

Indicadores:



Montaje 2 - 2. Corte histológico en el cual muestra la mucosa del intestino grueso de un humano; 40x - H&E

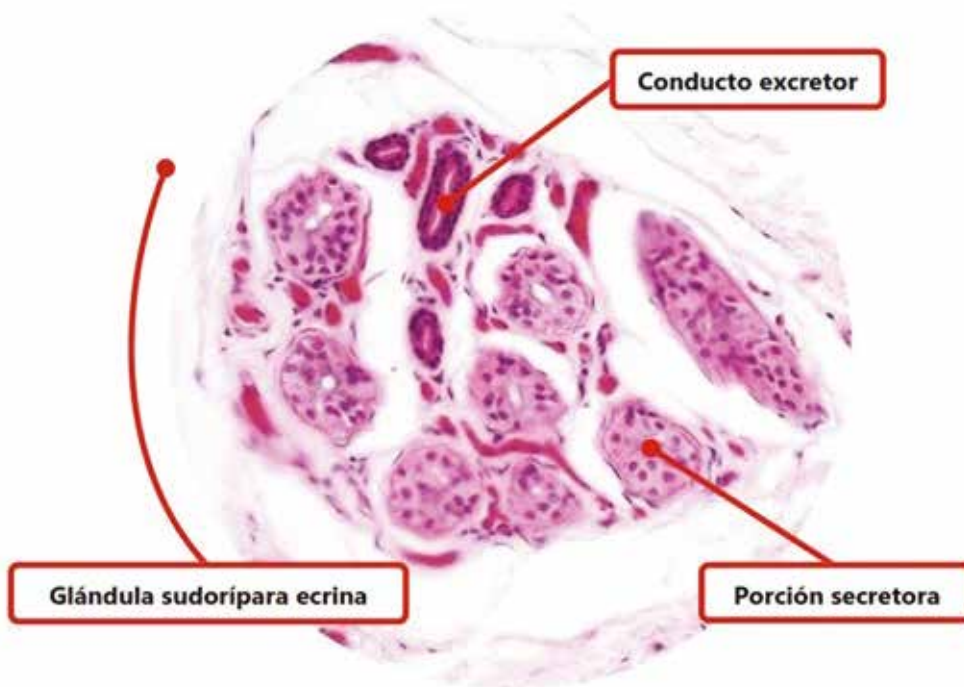
Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Cripta de Lieberkühn	10 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular simple)	10 puntos
		20 puntos

Microscopio No. 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de piel delgada o gruesa. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo donde se observe una glándula sudorípara ecrina, en la cual se distingan claramente su porción secretora y su conducto excretor.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Glándula sudorípara ecrina	10 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular enrollado)	10 puntos
Estructura	Porción secretora (adenómero)	10 puntos
Estructura	Porción excretora (conducto excretor)	5 puntos
Tejido	Epitelio cúbico estratificado	5 puntos
		40 puntos



Montaje 2 - 3. Corte histológico en el cual se muestra una glándula sudorípara ecrina; 40x - H&E

Práctica 5: Glándulas compuestas y endocrinas

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a las **glándulas exocrinas compuestas** y a las **glándulas endocrinas**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una sesión llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

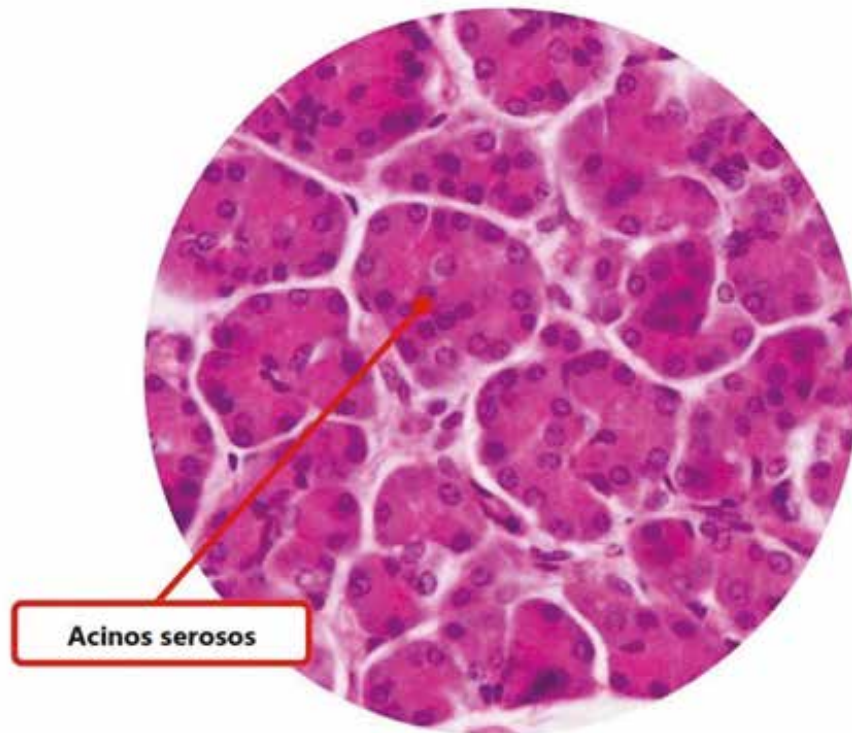
- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con cortes histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Glándula parótidas (1) o páncreas (1)
 - ✓ Glándula sublingual (1)
 - ✓ Glándula submaxilar (1)
 - ✓ Glándula tiroides (1)
 - ✓ Páncreas (1)
- Guía para el estudiante correspondientes a tejido glandular (5)

La práctica tendrá una duración de **cuarenta minutos** y se dará un tiempo de **cinco minutos** para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberán identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **páncreas o de parótidas**. En esta se señalará utilizando un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen únicamente **acinos serosos**.

Indicadores



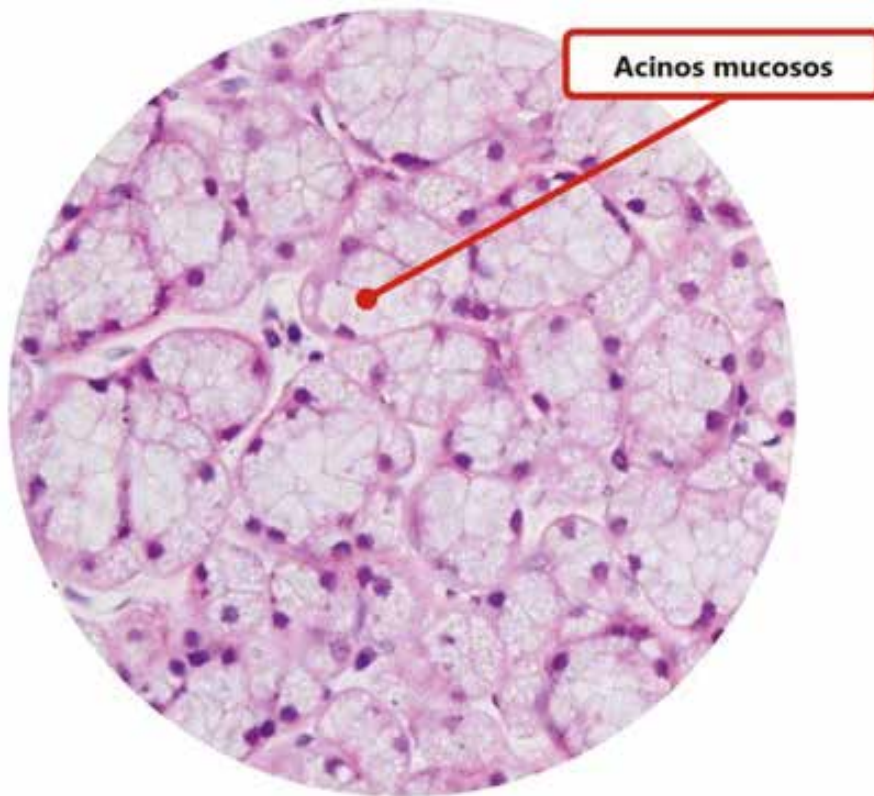
*Montaje 2 - 4. Corte histológico en el cual se muestra un grupo de **acinos serosos**; 40x - H&E*

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Acinos serosos	10 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar seroso)	10 puntos
		20 puntos

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula sublingual**, en esta se señalará usando un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen únicamente **acinos mucosos**.

Indicadores



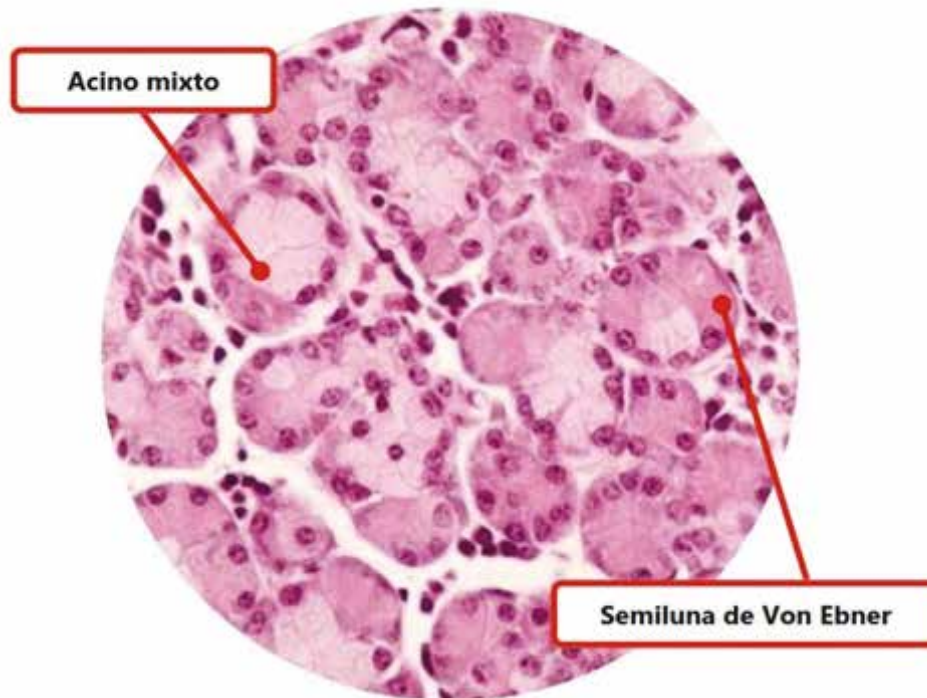
Montaje 2 - 5. Corte histológico en el cual se muestra un grupo de **acinos mucosos**; 40x - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Acinos mucosos	10 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar mucoso)	10 puntos
		20 puntos

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula submaxilar**. En esta se señalará utilizando un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen **acinos mixtos**, y en los cuales sea evidente la presencia de las **semilunas de Von Ebner**.

Indicadores



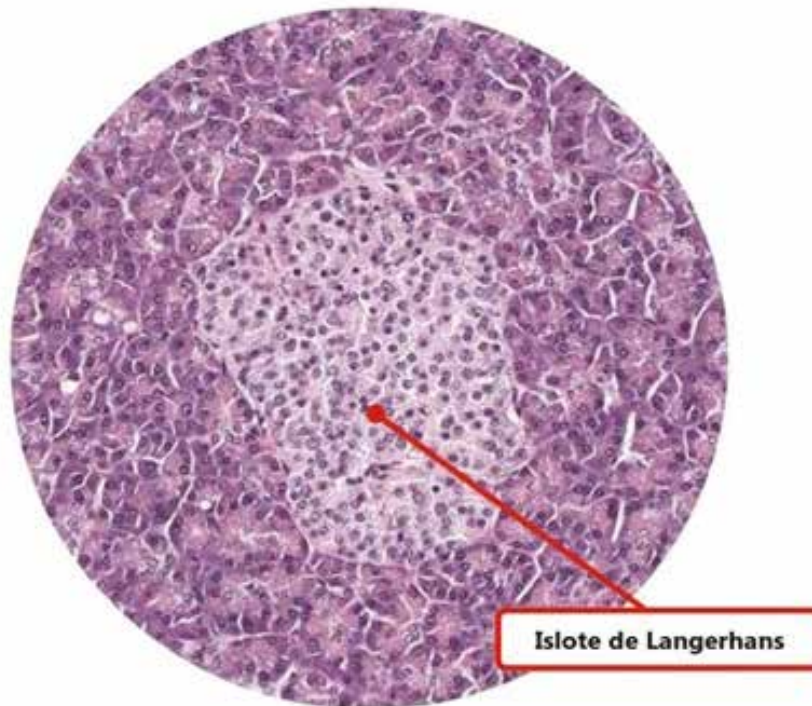
Montaje 2 - 6. Corte histológico en el cual se muestra un grupo de acinos mixtos: 40x - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Acinos mixtos	5 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar mixto)	10 puntos
Estructura	Semilunas de Von Ebner	5 puntos
		20 puntos

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **páncreas**. En esta se señalará usando un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual observemos un **islote de Langerhans** rodeado por abundantes **acinos serosos**.

Indicadores



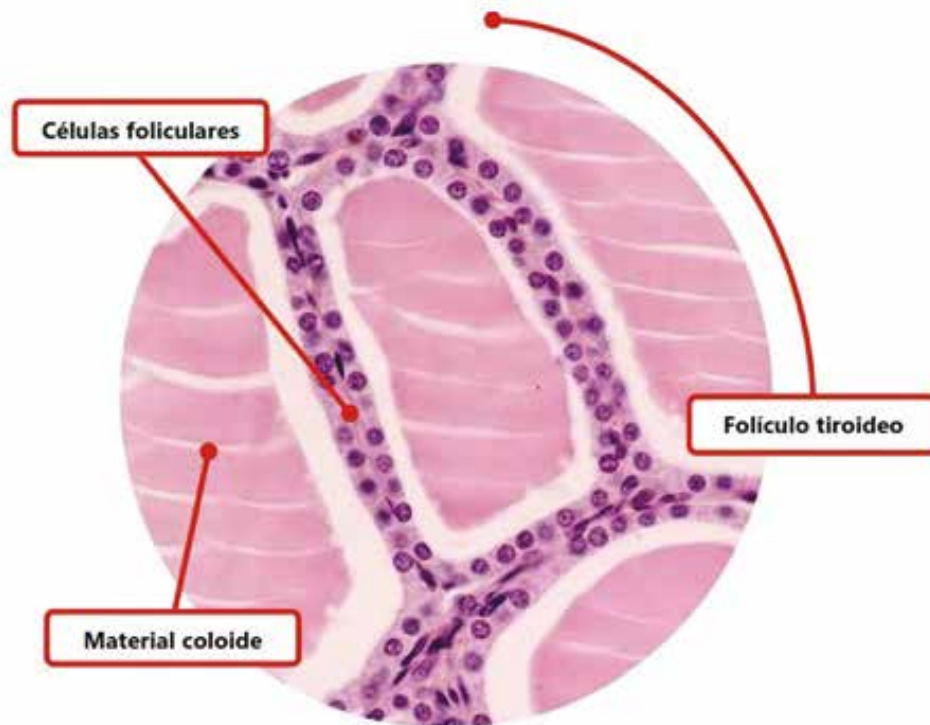
Montaje 2 - 7. Corte histológico en el cual se muestra un **islote de Langerhans**: 40x - H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Islote de Langerhans	10 puntos
Tejido	Glandular endócrino (cordón o acumulo)	10 puntos
		20 puntos

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula tiroides**. En esta se señalará usando un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen **folículos tiroideos**.

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Folículo tiroideo	3 puntos
Tejido	Glandular endócrino (folicular o vesicular)	10 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	3 puntos
Células	Células foliculares	2 puntos
Estructura	Material coloide	2 puntos
		20 puntos



Montaje 2 - 8. Corte histológico de **tiroides** en el cual se muestra un **folículo tiroideo** enfocado con un objetivo con aumento de **40x** - **H&E**

Práctica 6: Tejido conectivo

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos que iniciarán los laboratorios correspondientes al tejido conectivo. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Colon (1) o laringe (1)
 - ✓ Glándula mamaria en reposo (2) o piel que muestre hipodermis (1)
 - ✓ Tendón (1)
 - ✓ Cordón umbilical (1)
- Guía del tejido conectivo con descripciones correspondientes (5)

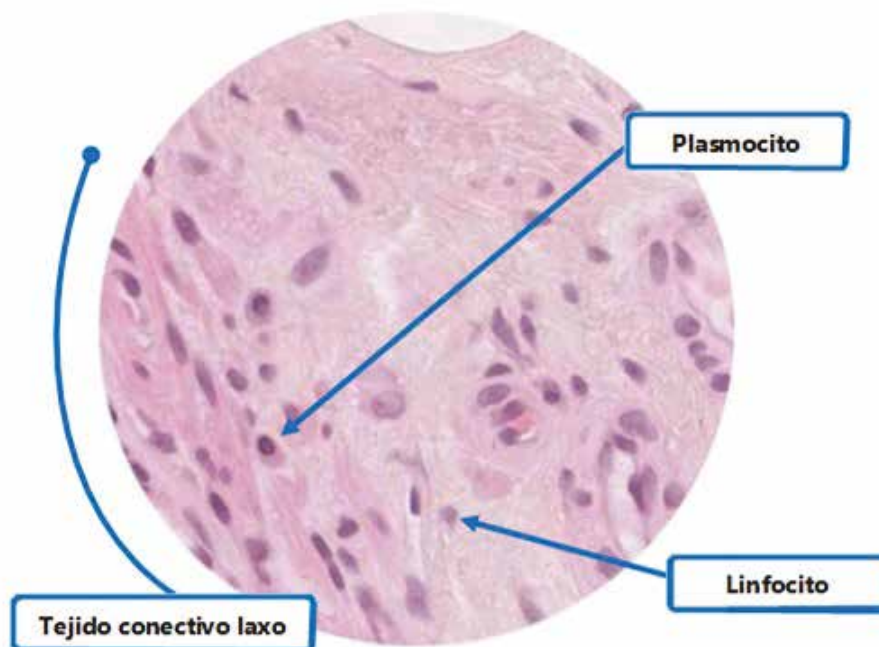
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos para mirar cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **colon**. En esta señalaremos a mayor aumento (40x) la **mucosa del colon o de la laringe** para observar el **tejido conectivo laxo**, en este campo deberán estar presentes **linfocitos** y **plasmocitos**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Tejido conectivo laxo	9
Célula	Plasmocito	7
Célula	Linfocito	7
		23 puntos



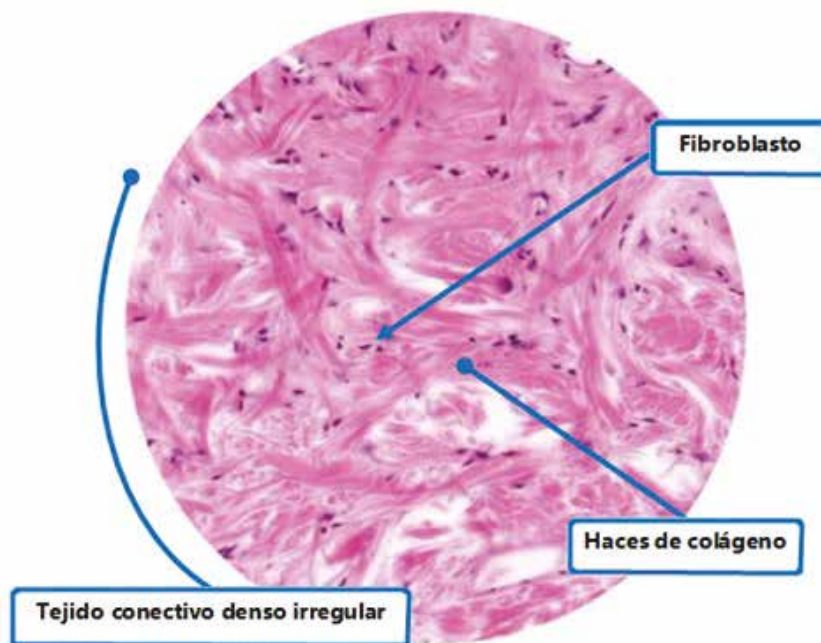
Montaje 3 - 1. Corte histológico de colon enfocando su submucosa; (40x) H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula mamaria inactiva o piel**. En esta se señalará usando mayor aumento (40x) un campo en el que únicamente observemos el **tejido conectivo denso irregular**, debe ser evidente la presencia de los núcleos de **fibroblastos** rodeados por abundantes **haces de colágeno**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Tejido conectivo denso irregular	9
Célula	Fibroblasto	7
Estructura	Haces de colágeno	6
		22 puntos



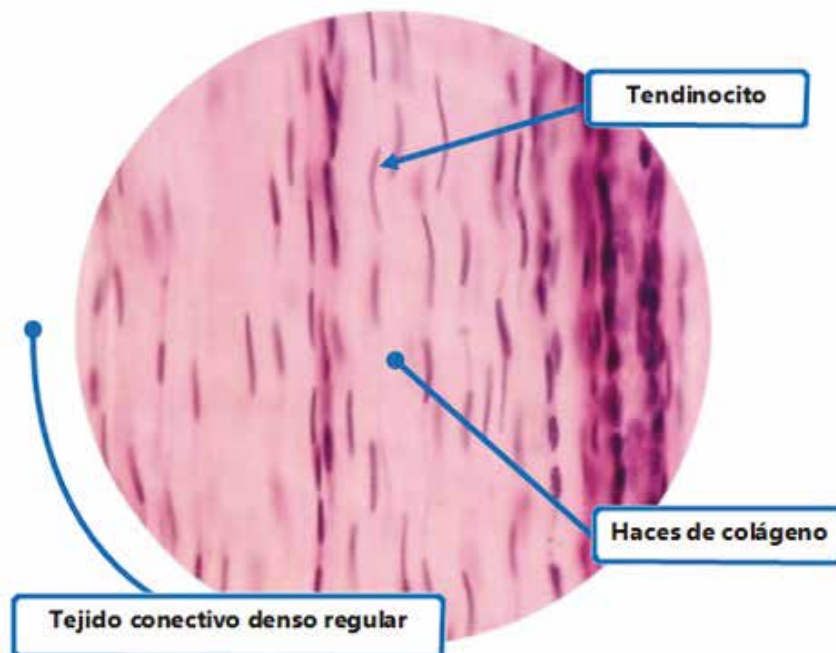
Montaje 3 - 2. Corte histológico de **glándula mamaria inactiva** enfocando el **tejido conectivo denso irregular** que rodea un **lobulillo mamario**; (40x) H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **tendón**. En esta se señalará usando un mayor aumento (40x) un campo en el que se observe el **tejido conectivo denso regular** y los **tendinocitos**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Tejido conectivo denso irregular	9
Célula	Tendinocito	7
Estructura	Haces de colágeno	6
		22 puntos

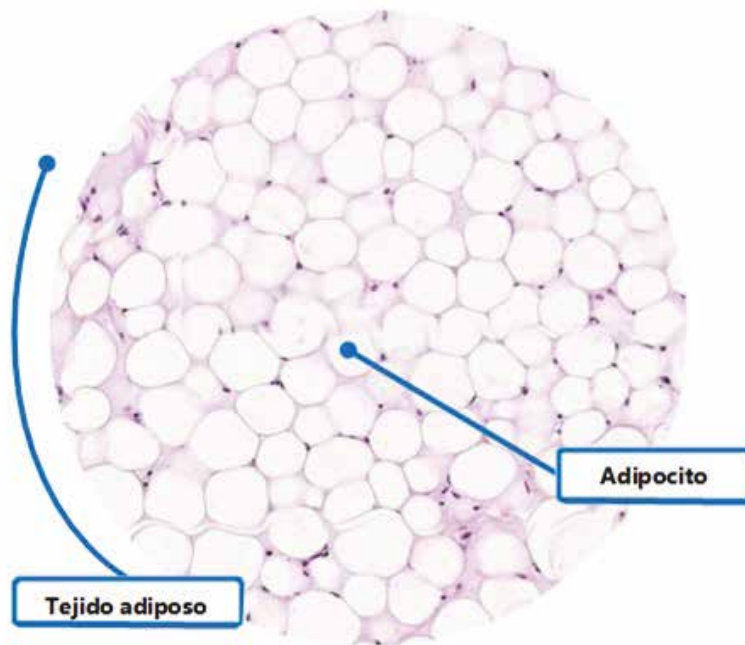


Montaje 3 - 3. Corte histológico de **tendón** enfocando **tejido conectivo denso regular**; (40x) H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula mamaria inactiva o piel que tenga hipodermis**. En esta se señalará usando mayor aumento (40x) un campo en el que únicamente se observen **adipocitos** rodeados por **tejido conectivo denso irregular**.

Indicadores:



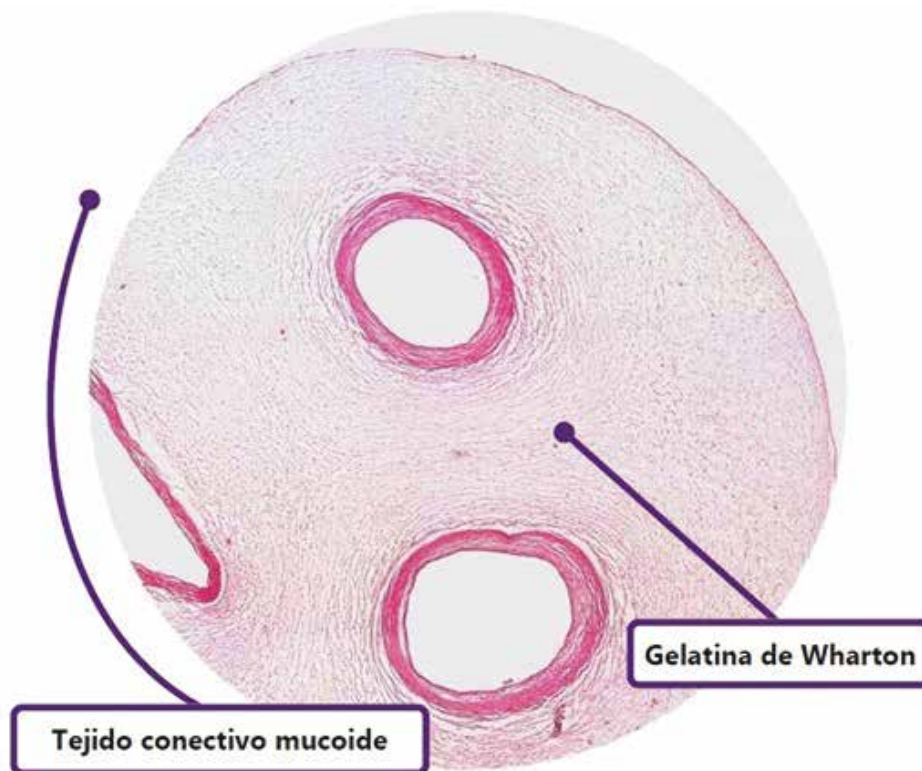
Montaje 3 - 4. Corte histológico de **glándula mamaria inactiva** enfocando **tejido adiposo**; (40x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Tejido adiposo	9
Célula	Adipocito	7
		16 puntos

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **cordón umbilical**. En esta se señalará utilizando un mediano aumento (10x) el **tejido conectivo mucoide** que conforma la **gelatina de Wharton**.

Indicadores:



*Montaje 3 - 5. Corte histológico de **cordón umbilical** enfocando **gelatina de Wharton**; (10x) H&E*

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Tejido conectivo mucoide	9
Estructura	Gelatina de Wharton	8
		17 puntos

Práctica 7 - Tejido cartilaginoso

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente tejido cartilaginoso. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Tráquea (2)
 - ✓ Epiglotis (2)
 - ✓ Disco intervertebral (1)
- Guía con las descripciones correspondientes (5)

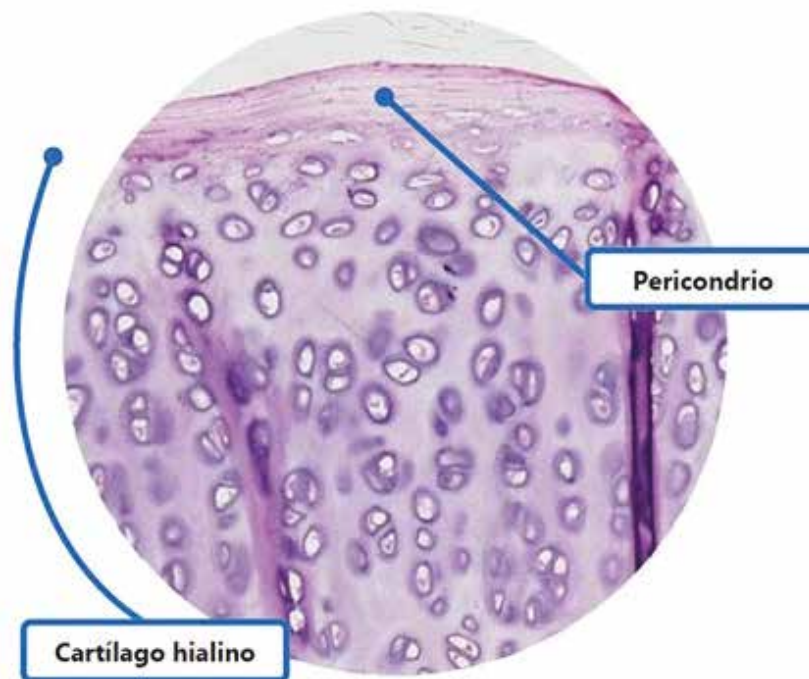
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de tráquea. En esta se señalará bajo un mediano aumento (10x) el anillo de cartílago traqueal y se buscará un campo en cual se observe el **cartílago hialino** rodeado por el **pericondrio**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Cartílago hialino	8 puntos
Estructura	Pericondrio	4 puntos
Tejido	Conectivo denso irregular	3 puntos
		15 puntos



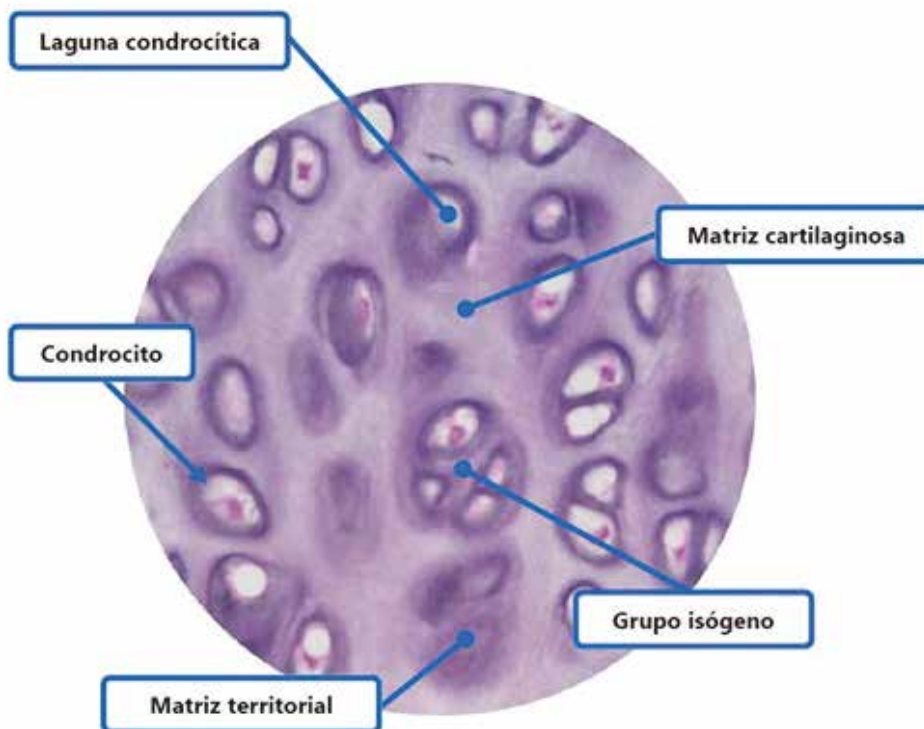
Montaje 4 - 1. Corte histológico de la **tráquea** de un cerdo, en el cual se observa el **cartilago hialino**; (10x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de tráquea. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen **condrocitos** individuales y condrocitos formando **grupos isógenos**, en los que sea evidente la presencia de su matriz territorial.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Cartílago hialino	8 puntos
Célula	Condrocito	6 puntos
Estructura	Laguna condrocítica (Condroplasto)	3 puntos
Estructura	Grupo isógeno	4 puntos
Estructura	Matriz territorial	3 puntos
Estructura	Matriz cartilaginosa	3 puntos
		27 puntos



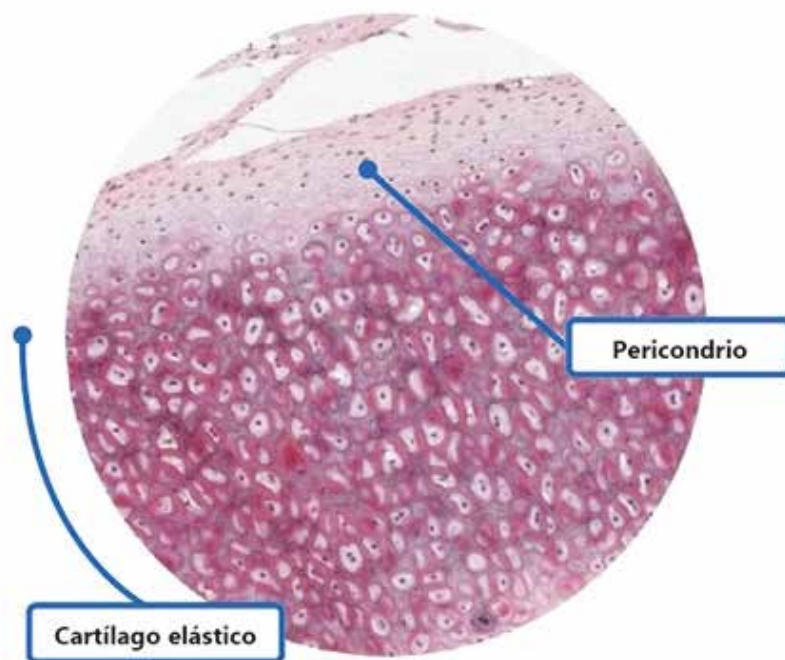
*Montaje 4 - 2. Corte histológico de la **tráquea** de un cerdo, en el cual se observa el **cartilago hialino**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de epiglotis. En esta se señalará a un mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe el **cartílago elástico** rodeado por el **pericondrio**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Cartílago elástico	8 puntos
Estructura	Pericondrio	4 puntos
Tejido	Conectivo denso irregular	3 puntos
		15 puntos



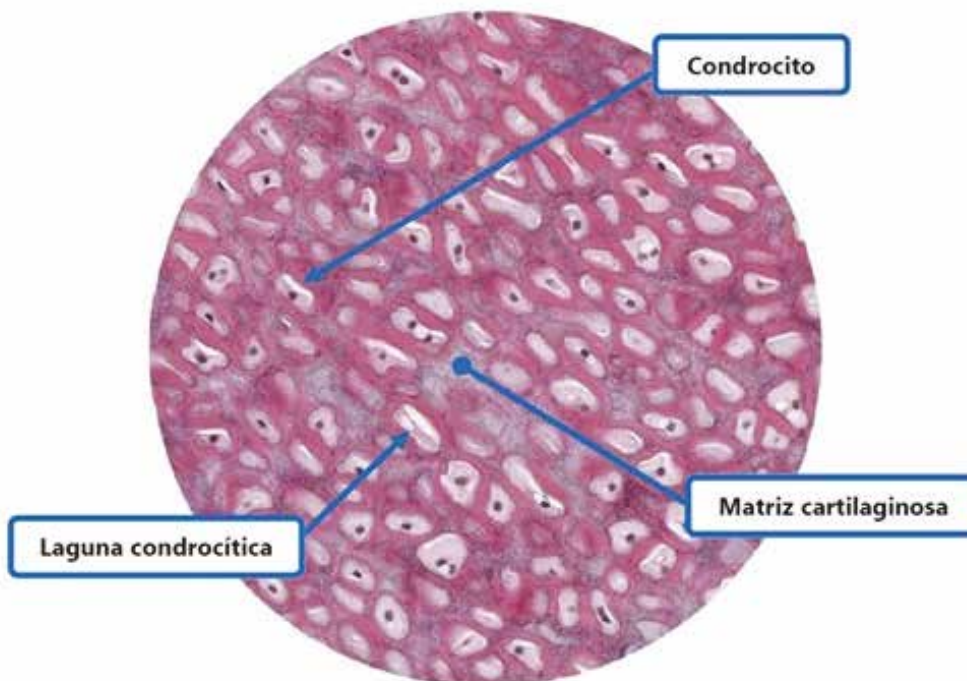
Montaje 4 - 3. Corte histológico de la epiglotis de un cerdo, en el cual se observa el cartilago elástico; (10x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de epiglotis. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen **condrocitos** rodeados por la **matriz cartilaginosa**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Cartilago hialino	8 puntos
Célula	Condrocito	6 puntos
Estructura	Laguna condrocítica (Condroplasto)	3 puntos
Estructura	Matriz cartilaginosa	3 puntos
		20 puntos



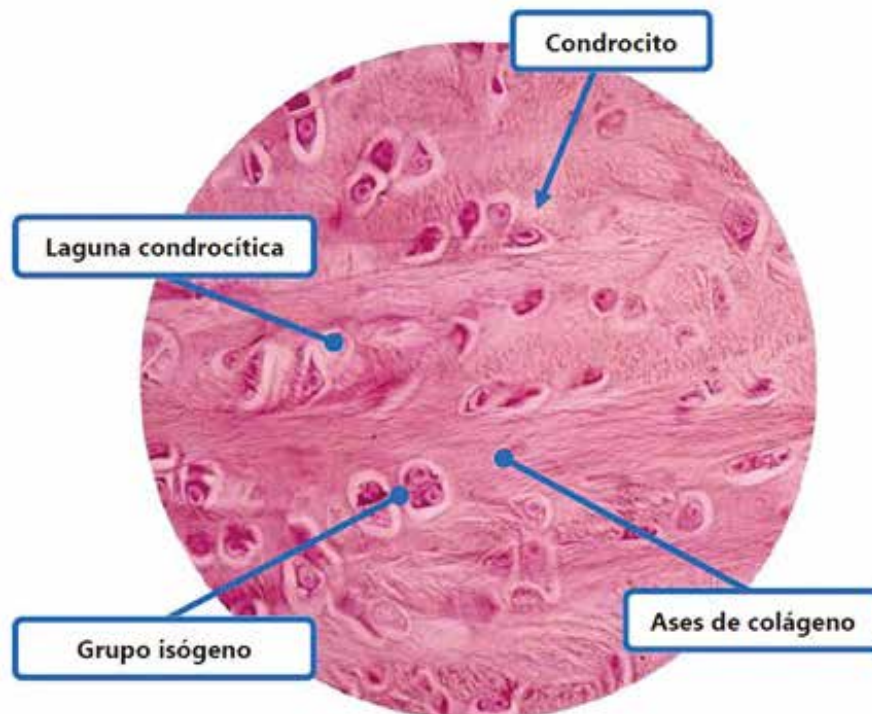
Montaje 4 - 4. Corte histológico de la epiglotis de un cerdo, en el cual se observa el cartilago elástico; (40x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de disco intervertebral. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe claramente **cartílago fibroso**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Cartílago fibroso	8 puntos
Célula	Condrocito	6 puntos
Estructura	Laguna condrocítica (Condroplasto)	3 puntos
Estructura	Grupo isógeno	4 puntos
Estructura	Haces de colágeno	2 puntos
		23 puntos



*Montaje 4 - 5. Corte histológico del **disco intervertebral** de un cerdo, en el cual se observa el **cartílago fibroso**; (40x) - H&E*

Práctica 8 - Tejido óseo

Esta práctica consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente al tejido óseo. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con cortes histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Hueso compacto no descalcificado (1)
 - ✓ Hueso compacto descalcificado (1)
 - ✓ Hueso esponjoso (2)
- Guía de tejido esquelético para el estudiante (4)

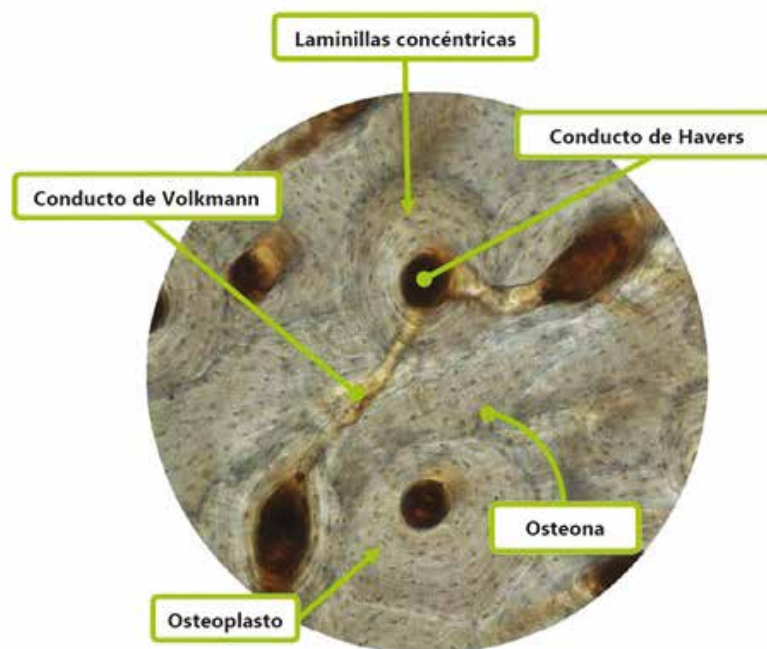
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para observar cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **hueso compacto no descalcificado**. En esta se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe el corte trasversal de un par de **osteonas** comunicándose a través de un **conducto de Volkmann**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Óseo compacto no descalcificado	8
Estructura	Osteona	6
Estructura	Conducto de Havers	3
Estructura	Conducto de Volkmann	3
Estructura	Laminillas concéntricas	2
Estructura	Laguna osteocítica (osteoplasto)	2
		24 puntos



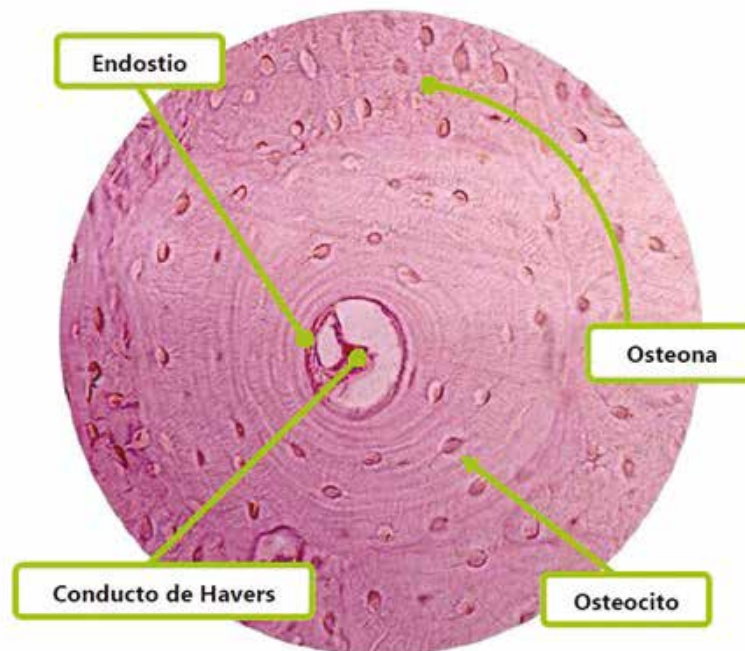
Montaje 5 - 1. Preparado histológico por desgaste de **tejido óseo compacto no descalcificado**, en el cual se observa el corte trasversal de un **sistema Haversiano**. (10x)

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **hueso compacto descalcificado**. En este se señalará usando mayor aumento (40x) un campo donde se visualice una osteona, y en el cual sea evidente la presencia del **endostio** en las paredes internas del **conducto de Havers** y donde se observen claramente los **osteocitos** dentro de sus lagunas.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Óseo compacto descalcificado	8
Estructura	Osteona	6
Estructura	Conducto de Havers	3
Célula	Osteocito	5
Estructura	Endostio	3
		25 puntos



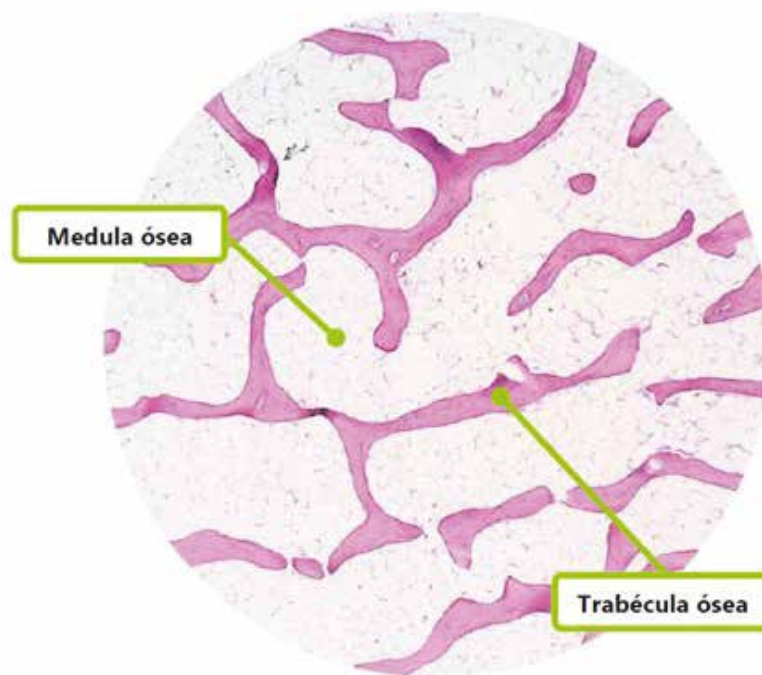
*Montaje 5 - 2. Corte histológico de **hueso compacto** de un humano, en el cual se observa el corte trasversal de una **osteona**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **hueso esponjoso**. En este se señalará a mediano aumento (10x) un campo donde se visualicen **trabéculas óseas** y sea evidente la presencia de la **medula ósea**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Óseo esponjoso	8
Estructura	Trabécula ósea	6
Estructura	Medula ósea	3
		17 puntos



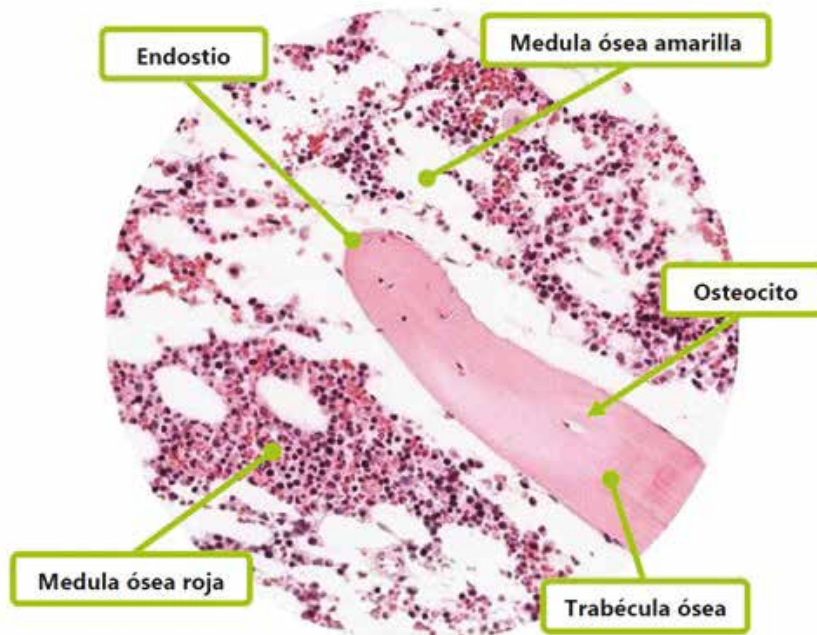
Montaje 5 - 3. Corte histológico del **hueso esponjoso** de un humano en el cual se observan **trabéculas óseas**; (10x) - H&E

Microscopio 04

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de hueso esponjoso. En este se señalará con un con un mayor aumento (40x) un campo donde se visualice una trabécula ósea en la que sea evidente la presencia del endostio y que posea osteocitos en su interior. Además debe observarse tanto la medula ósea amarilla como la medula ósea roja.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Óseo esponjoso	8
Estructura	Fibra muscular lisa	6
Célula	Osteocito	5
Estructura	Endostio	3
Estructura	Medula ósea roja	4
Tejido	Hematopoyético	2
Estructura	Medula ósea amarilla	4
Tejido	Adiposo	2
		34 puntos



Montaje 5 - 4. Corte histológico del hueso esponjoso de un humano en el cual se observa una trabécula ósea; (10x) - H&E

Práctica 9 - Tejido sanguíneo

Esta práctica consta del montaje de seis láminas con extendidos de sangre periférica con tinción hematológica para el laboratorio correspondiente al tejido sanguíneo. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de seis estudiantes:

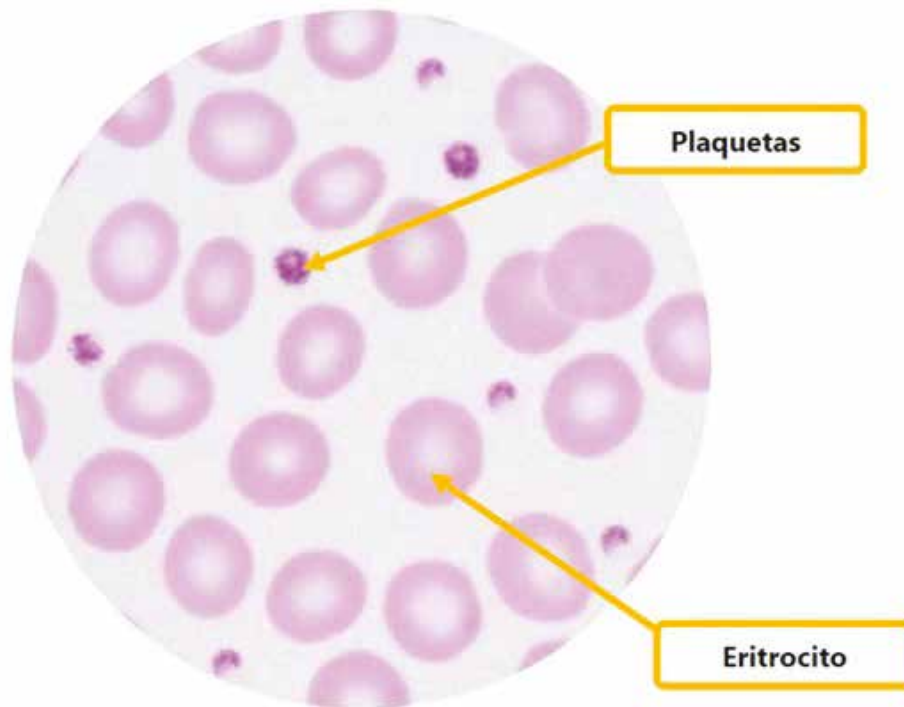
- Aceite de inmersión
- Microscopios binoculares ópticos de luz (6)
- Láminas con extendido de sangre periférica (6)
- Guías de tejido sanguíneo para el estudiante (6)

La práctica tendrá una duración de cincuenta minutos y se darán cinco minutos por cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con extendido de sangre periférica. En esta se señalará bajo el objetivo de inmersión (100x) un campo en el cual se observen **eritrocitos** y sea evidente la presencia de las **plaquetas**.

Indicadores:

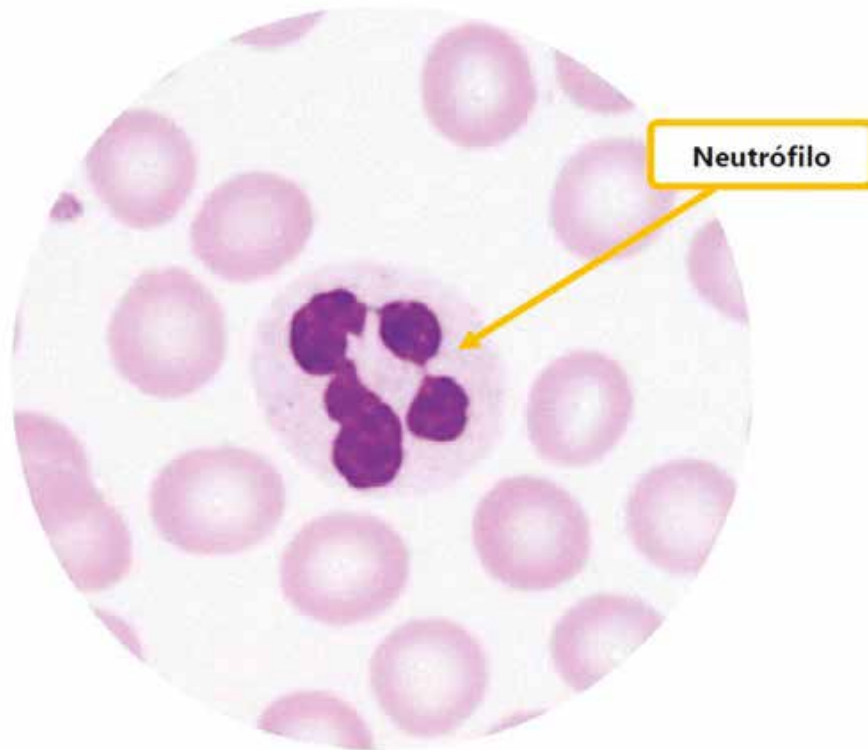


Montaje 6 - 1. Extendido de sangre periférica; (100x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Elemento forme o corpúsculo	Eritrocitos	10 puntos
Elemento forme o corpúsculo	Plaquetas	15 puntos
		25 puntos

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con extendido de sangre periférica. En esta se señalará bajo el objetivo de inmersión (100x) un campo en el cual se observe un **neutrófilo** individual con cuatro o cinco lóbulos.



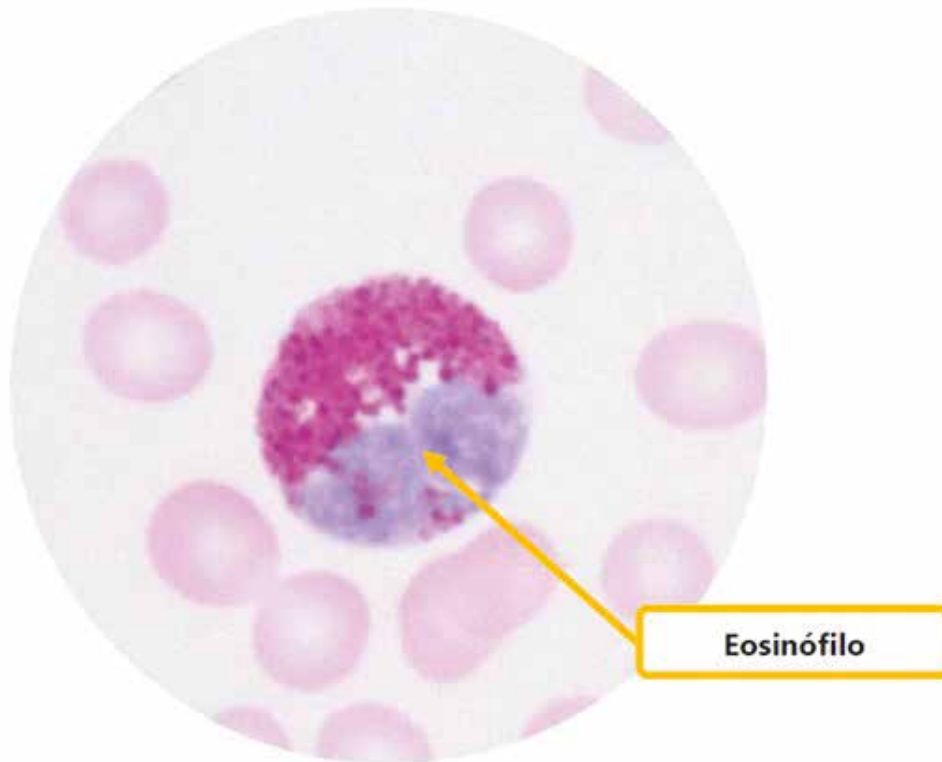
Montaje 6 - 2. Extendido de sangre periférica; (100x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Célula	Neutrófilo	15 puntos
		15 puntos

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con extendido de sangre periférica. En esta se señalará bajo el objetivo de inmersión (100x) un campo en el cual se observe un **eosinófilo** individual con el clásico núcleo bilobulado.

Indicadores:



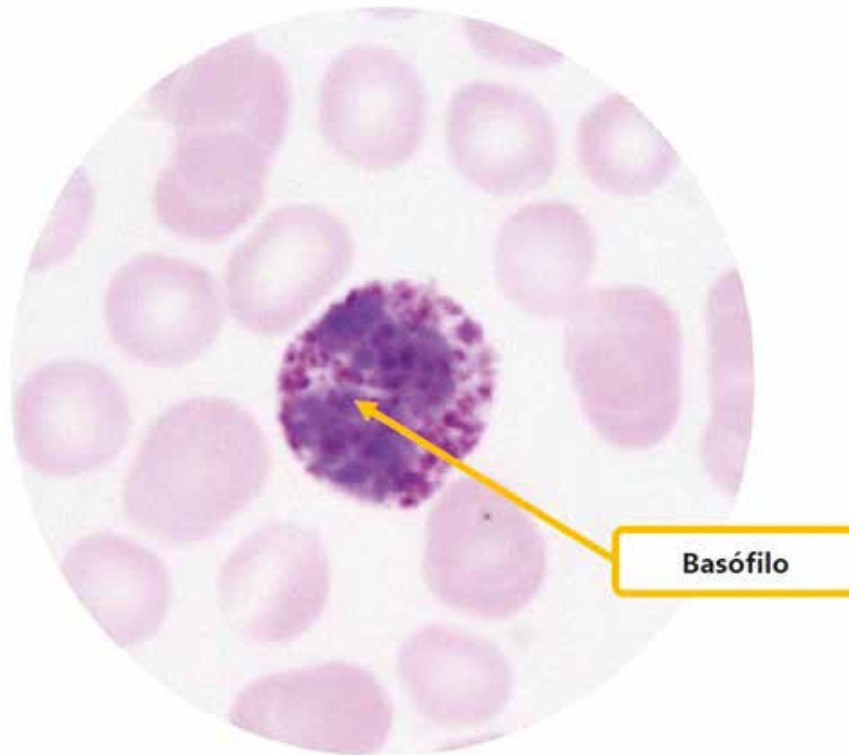
Montaje 6 - 3. Extendido de sangre periférica; (100x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Célula	Eosinófilo	15 puntos
		15 puntos

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con extendido de sangre periférica. En esta se señalará bajo el objetivo de inmersión (100x) un campo en el cual se observe un **basófilo** individual.

Indicadores:

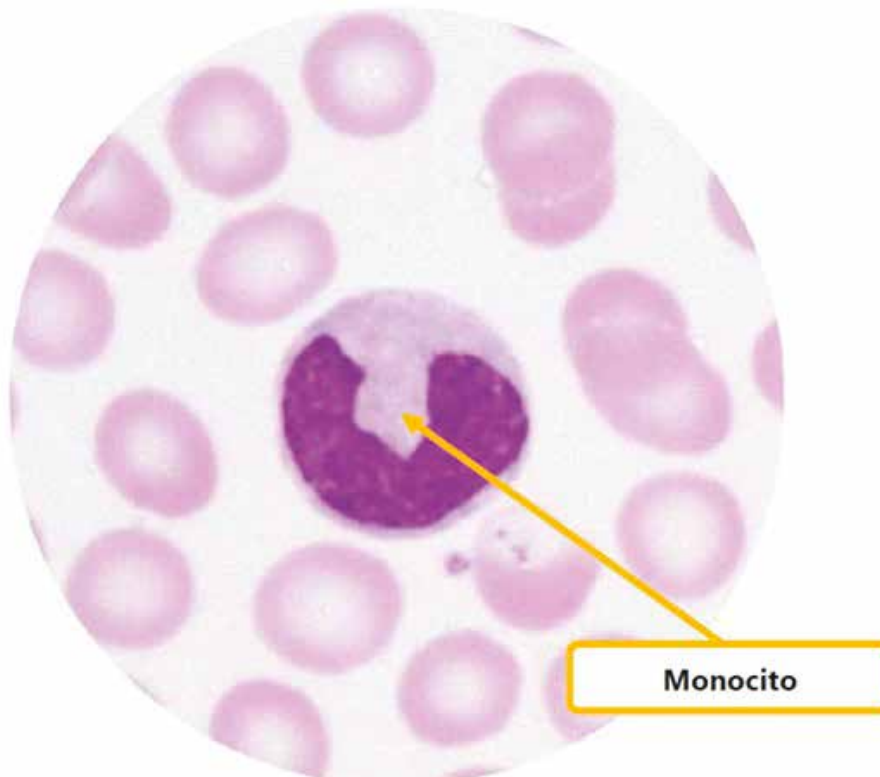


Montaje 6 - 4. Extendido de sangre periférica; (100x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Basófilo	15 puntos
		15 puntos

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con extendido de sangre periférica. En esta se señalará bajo el objetivo de inmersión (100x) un campo en el cual se observe un monocito individual.



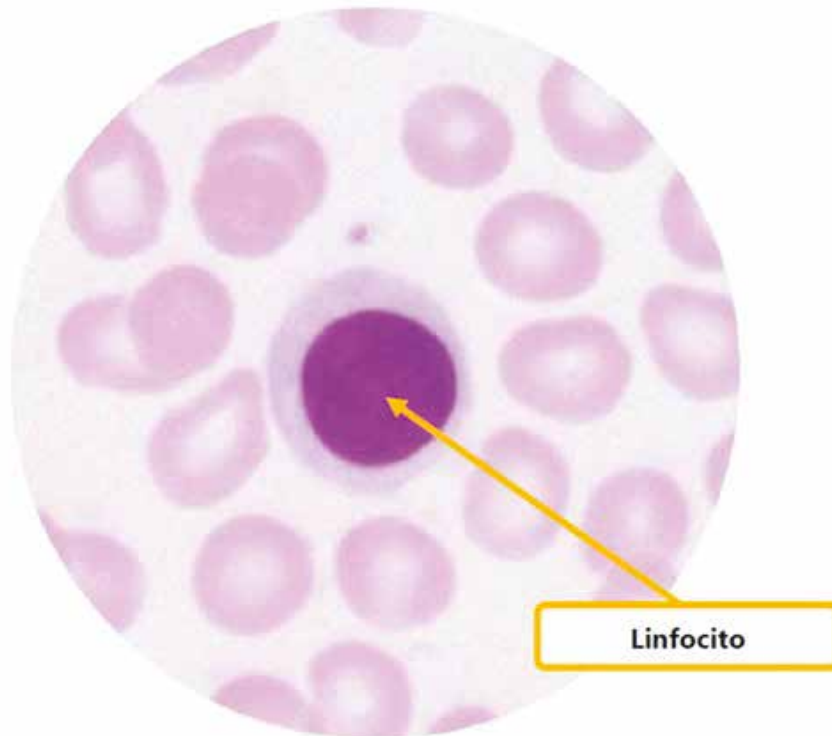
Montaje 6 - 5. Extendido de sangre periférica; (100x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Célula	Monocito	15 puntos
		15 puntos

Microscopio No. 6

Para el montaje del sexto microscopio se utilizará una lámina con extendido de sangre periférica. En esta se señalará bajo el el objetivo de inmersión (100x) un campo en el cual se observen linfocitos individuales, ojalá con la clásica muesca nuclear.

Indicadores:



Montaje 6 - 6. Extendido de sangre periférica; (100x) H&E

Tipo	Indicadores	Puntos
Célula	Linfocito	15 puntos
		15 puntos

Práctica 10 - Tejido linfoide

Esta práctica consta del montaje de dos láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente al tejido linfoide. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Amígdala palatina (3)
 - ✓ Intestino delgado (íleon) (1)
 - ✓ Ganglio linfático (3)
- Guía con el tejido linfoide con descripción correspondiente (2)

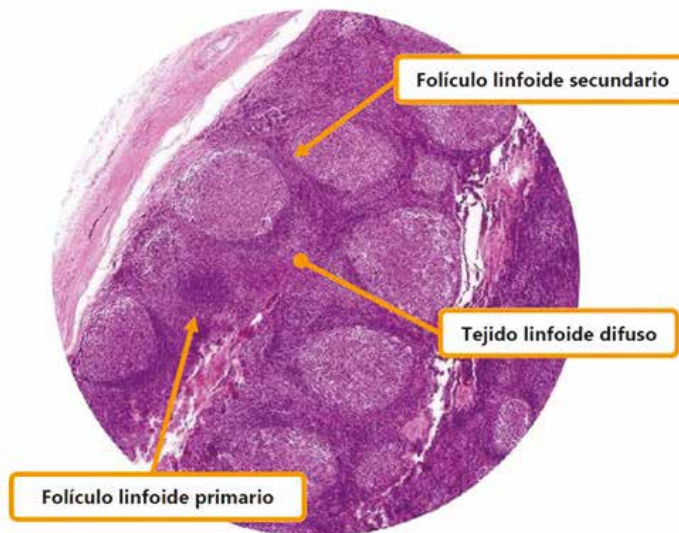
La práctica tendrá una duración de 10 minutos donde el estudiante deberá rotar por los microscopios, esquematizando y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de amígdala palatina. En esta se señalará con un mayor aumento (10X) un campo en cual puedan apreciarse folículos linfoides y pueda observarse claramente la diferencia entre el **tejido linfoide nodular** y el **tejido linfoide difuso**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Linfoide folicular	5 puntos
Estructura	Folículo linfoide primario	7 puntos
Estructura	Folículo linfoide secundario	7 puntos
Tejido	Linfoide difuso	15 puntos
Célula	Linfocitos	3 puntos
		37 puntos



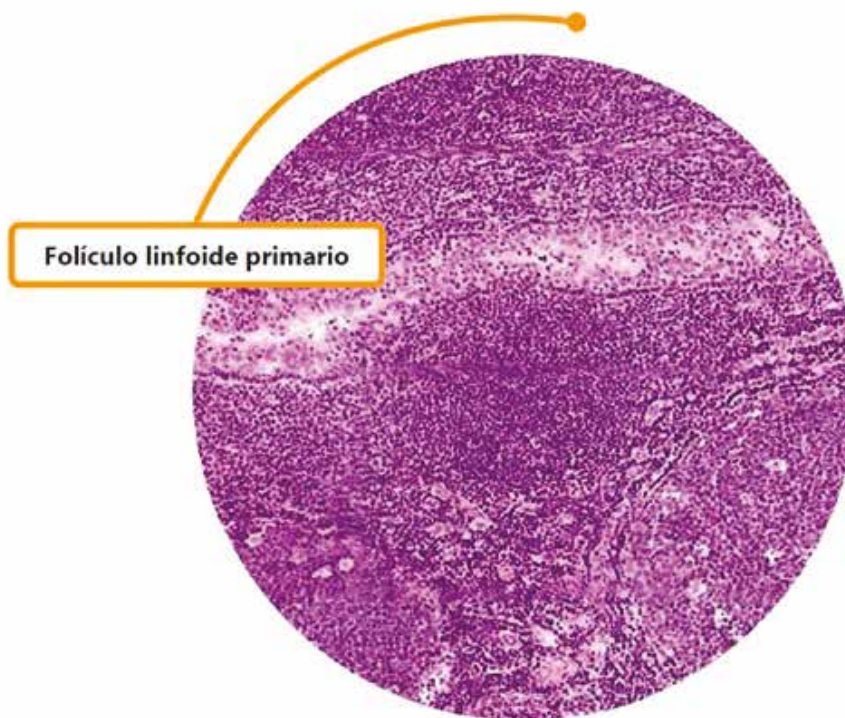
Montaje 7 - 1. Corte histológico de la amígdala palatina de un humano, en el que se observan folículos linfoides primarios y secundarios; (10x) H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de amígdala palatina o ganglio linfático. En esta se señalará con un mayor aumento (40x) un campo donde se observen un **folículo linfoide primario**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Folículo linfoide primario	7 puntos
Tejido	Linfoide folicular	5 puntos
Célula	Linfocitos	3 puntos
		15 puntos



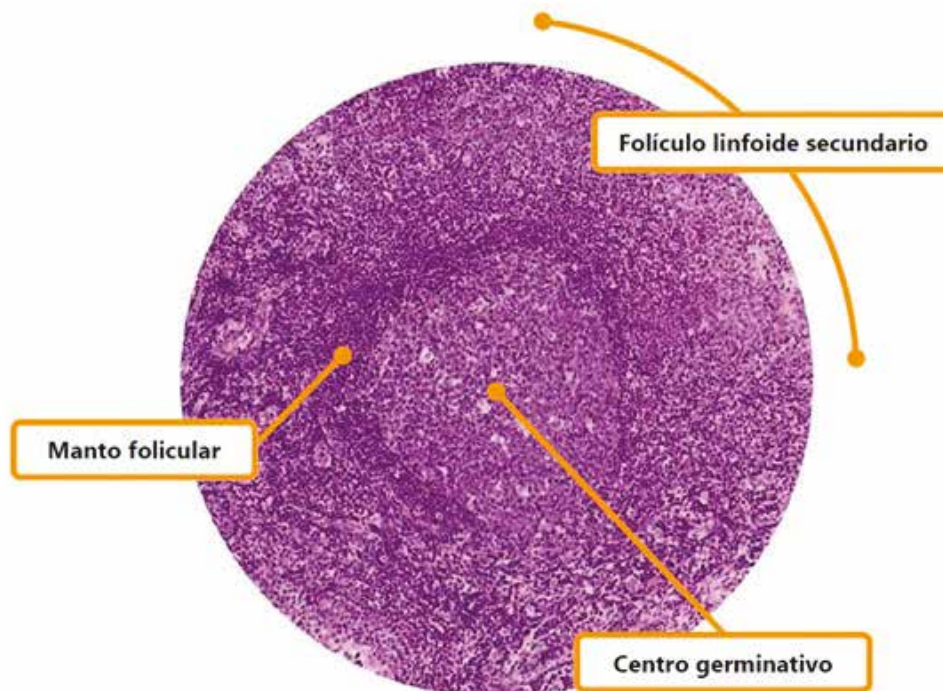
*Montaje 7 - 2. Corte histológico de **amígdala palatina** de un humano, en el que se observa un **folículo linfoide primario**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **amígdala palatina** o **ganglio linfático**. En esta se señalará con un objetivo de mayor aumento (40x) un campo donde se observe un **folículo linfoide secundario**.

Indicadores

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Folículo linfoide secundario	7 puntos
Estructura	Centro germinativo	8 puntos
Estructura	Manto folicular	8 puntos
Tejido	Linfoide folicular	5 puntos
Célula	Linfocitos	3 puntos
		31 puntos



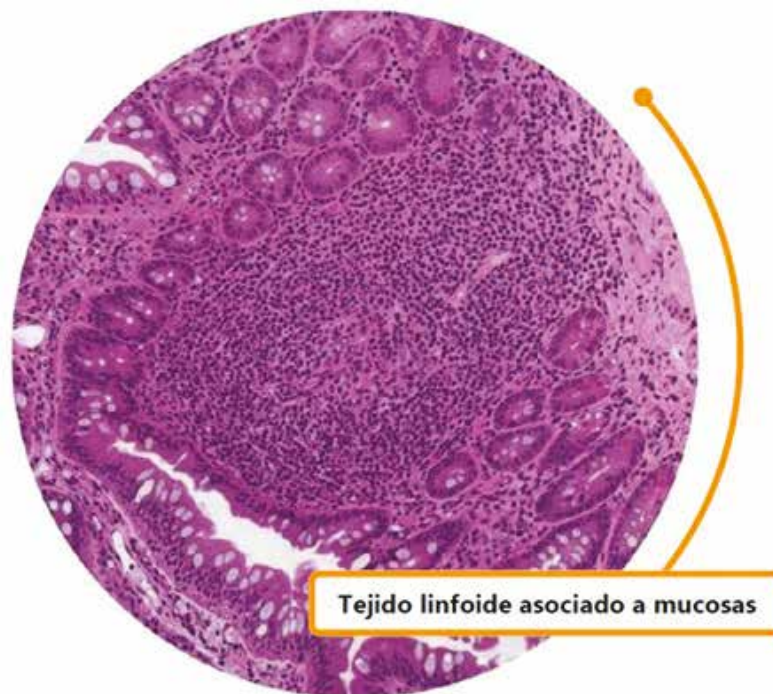
Montaje 7 - 3. Corte histológico de **amígdala palatina** de un humano, en el que se observa un **folículo linfoide secundario**; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **intestino delgado (íleon)**. En esta se señalará con un objetivo de mayor aumento (40x) un campo donde se observe tejido linfoide infiltrando la lámina propia de la mucosa intestinal.

Indicadores

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Linfoide asociado a mucosas	15 puntos
Célula	Linfocitos	3 puntos
		18 puntos



Montaje 7 - 4. Corte histológico de intestino delgado de un humano, en el que se observa el tejido linfoide asociado a mucosas; (40x) - H&E

Práctica 11 - Tejido muscular

Esta práctica consta del montaje de seis láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente al tejido muscular. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de seis estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (6)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Corazón (2)
 - ✓ Esófago (1) (tercio superior) ó músculo esquelético (1)
 - ✓ Lengua (1)
 - ✓ Yeyuno (2)
- Guía de tejido muscular con descripción correspondiente (6)

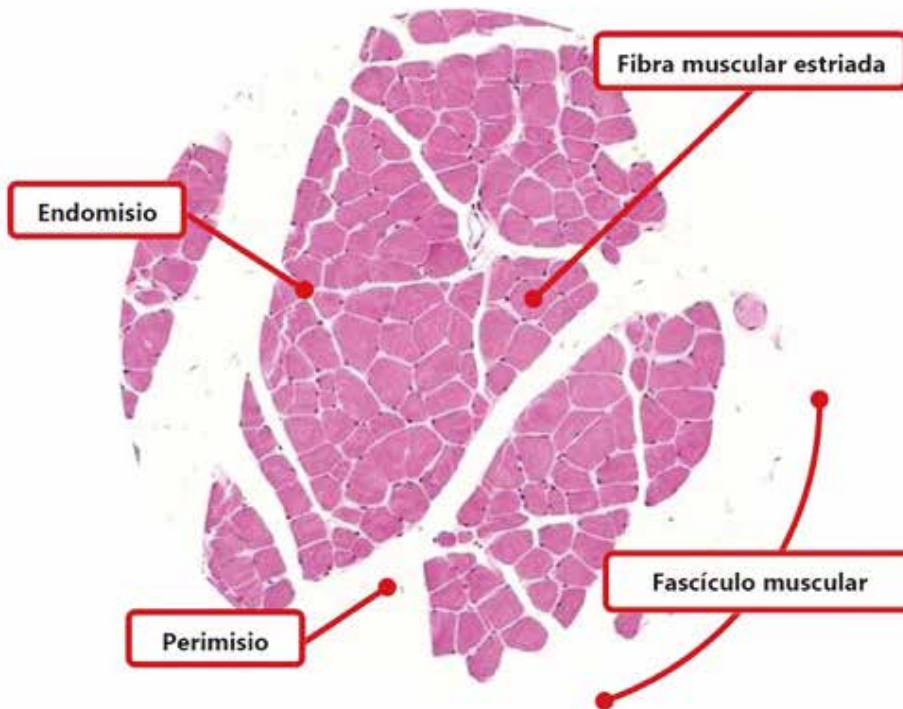
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos por cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de lengua. En esta se señalará bajo un objetivo de mediano (10x) un campo en el cual se observe un corte transversal de fibras musculares estriadas formado un **fascículo muscular endomisio y perimisio** y donde sea evidente la presencia del endomisio y el perimisio.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Muscular estriado esquelético	8 puntos
Célula	Fibra muscular esquelética	5 puntos
Estructura	Fascículo muscular	3 puntos
Estructura	Endomisio	2 puntos
		20 puntos



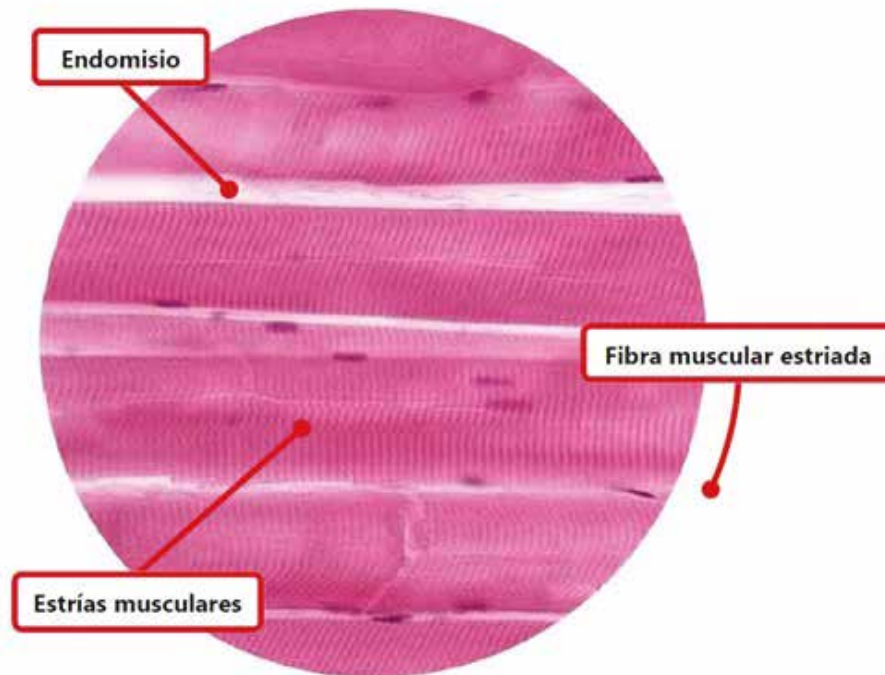
Montaje 8 - 1. Corte histológico de lengua de un cerdo, en el cual se observa el corte transversal un fascículo muscular; (10x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de esófago (tercio superior) o músculo esquelético. En esta se señalará mayor aumento (40X) un campo en el cual se observe un corte longitudinal de fibras musculares esqueléticas donde sean evidentes las estriaciones (bajando el condensador).

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Muscular estriado esquelético	8 puntos
Célula	Fibra muscular esquelética	5 puntos
Estructura	Estrías musculares	3 puntos
Estructura	Endomisio	2 puntos
		18 puntos



Montaje 8 - 2. Corte histológico de esófago de un humano, en el cual se observa el corte longitudinal de fibras musculares estriadas; (100x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de yeyuno. En esta se señalará a mayor aumento (40x) la lámina longitudinal externa de la túnica muscular y se buscará un campo en el que se observe un corte trasversal de fibras musculares lisas.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Muscular liso	8 puntos
Célula	Fibra muscular lisa	5 puntos
		13 puntos



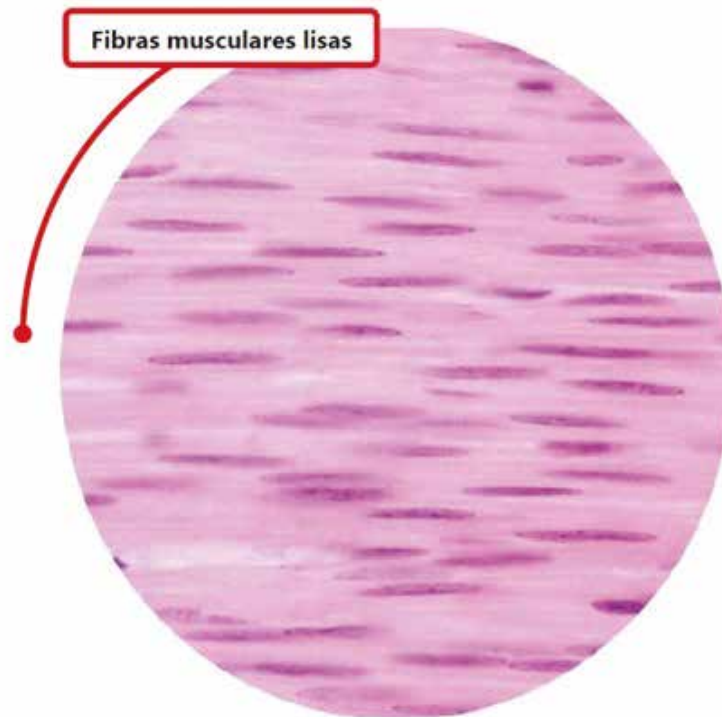
Montaje 8 - 3. Corte histológico del yeyuno de un humano, en el cual se observa el corte trasversal de fibras musculares lisas; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de yeyuno. En esta se señalará a mayor aumento (40x) la lámina circular interna de la túnica muscular y se buscará un campo en el que se observe un corte longitudinal de fibras musculares lisas.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Muscular liso	8 puntos
Célula	Fibra muscular lisa	5 puntos
		13 puntos



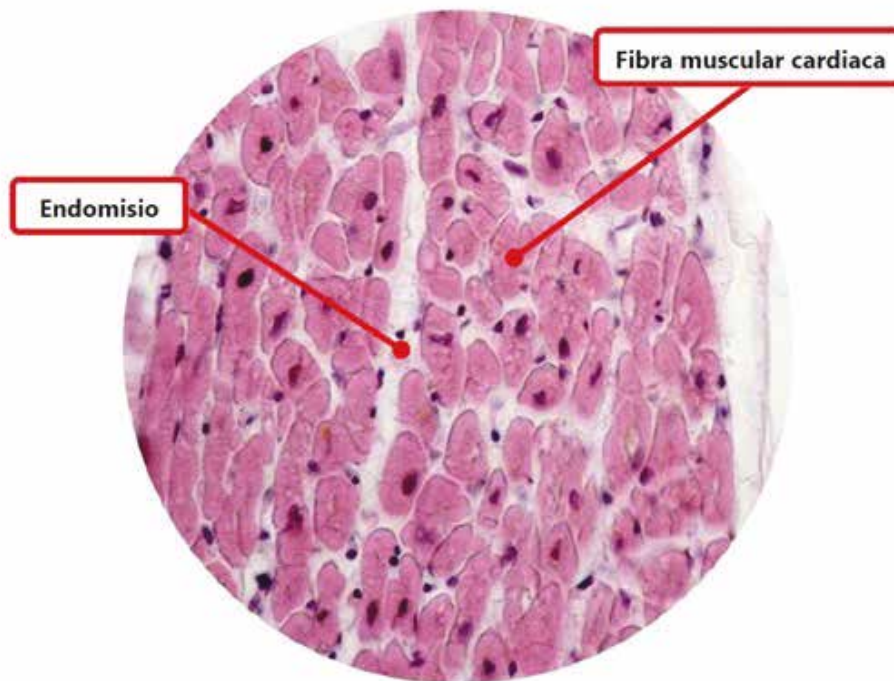
Montaje 8 - 4. Corte histológico del yeyuno de un humano, en el cual se observa el corte longitudinal de fibras musculares lisas; (40x) - H&E

Microscopio 05

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de corazón. En esta se señalará bajo objetivo de mayor aumento (40x) el **miocardio** y se buscará un campo en el que se observe un corte trasversal de **fibras musculares cardíacas**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Muscular estriado cardíaco	8 puntos
Célula	Fibra muscular cardíaca	5 puntos
Estructura	Endomisio	2 puntos
		15 puntos



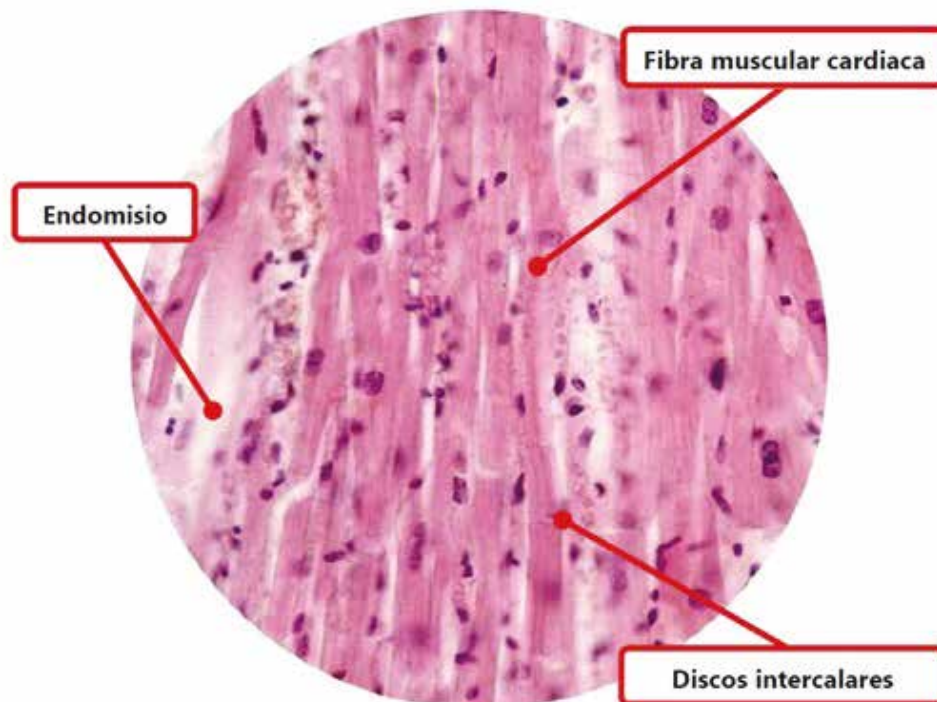
Montaje 8 - 5. Corte histológico del corazón de un humano, en el cual se observa el corte trasversal de fibras musculares cardíacas; (40x) - H&E

Microscopio 6

Para el montaje del sexto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de corazón. En esta se señalará mayor aumento (40x) el miocardio y se buscará un campo en el que se observe un corte longitudinal de fibras musculares cardíacas donde sea evidente la presencia de las estriaciones y los **discos intercalares**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Tejido	Muscular estriado cardíaco	8
Célula	Fibra muscular cardíaca	5
Estructura	Discos intercalares	3
Estructura	Endomisio	2
		20 puntos



Montaje 8 - 6. Corte histológico del corazón de un humano, en el cual se observa el corte longitudinal de fibras musculares cardíacas; (40x) - H&E

Práctica 12 - Cerebro y cerebelo

Esta práctica consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente al cerebro y el cerebelo. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

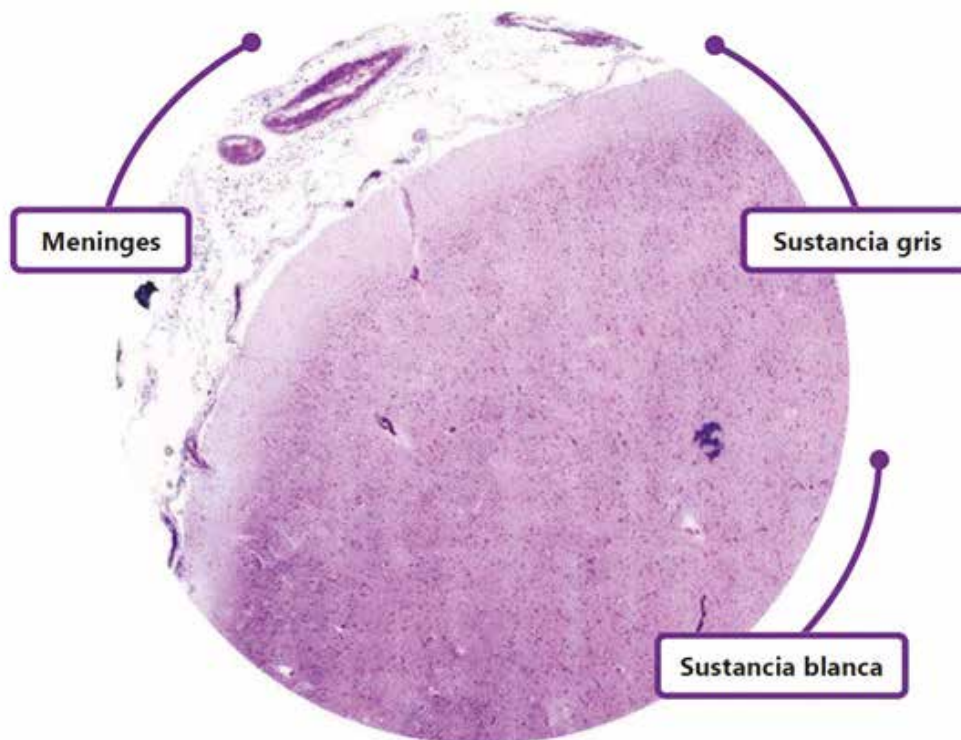
- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Cerebro (2)
 - ✓ Cerebelo (2)
- Guía de cerebro y cerebelo con las descripciones correspondientes (4)

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **cerebro**. Para este montaje ubicaremos con un menor aumento (4x) un campo en cual se observe una **circunvolución** para identificar la **sustancia gris**, la **sustancia blanca** y las **meninges**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cerebro	9 puntos
Estructura	Corteza cerebral o sustancia gris	8 puntos
Estructura	Sustancia blanca	8 puntos
		25 puntos



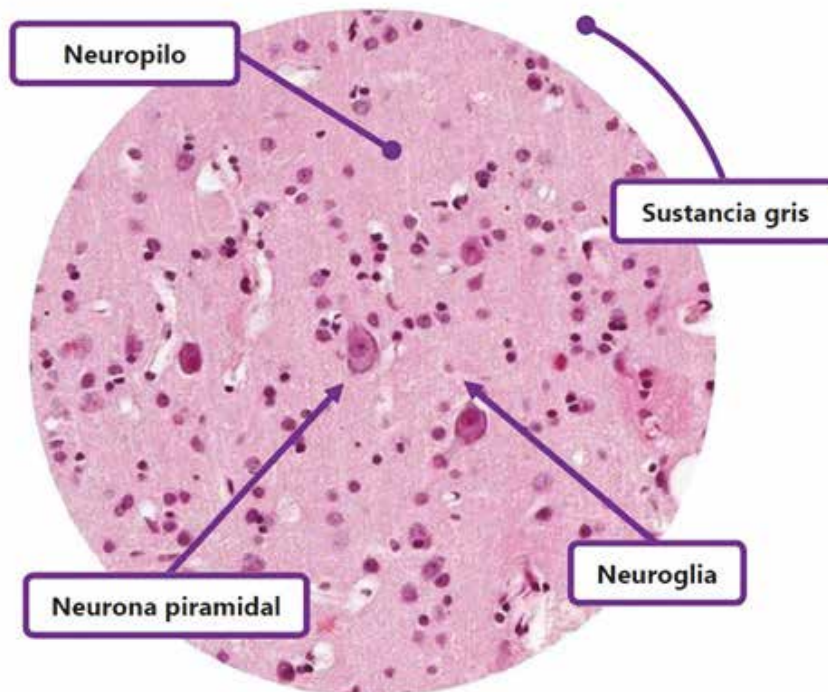
Montaje 9 - 1. Corte histológico del **cerebro** de un humano en el que se observa una **circunvolución**; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de cerebro. En este montaje enfocaremos la corteza cerebral a mayor aumento (40x) en un campo donde se observen **neuronas piramidales** de la capa piramidal interna.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corteza cerebral o sustancia gris	5 puntos
Célula	Neuronas piramidales	6 puntos
Célula	Células de la neuroglia	5 puntos
Célula	Neuropilo	3 puntos
		19 puntos



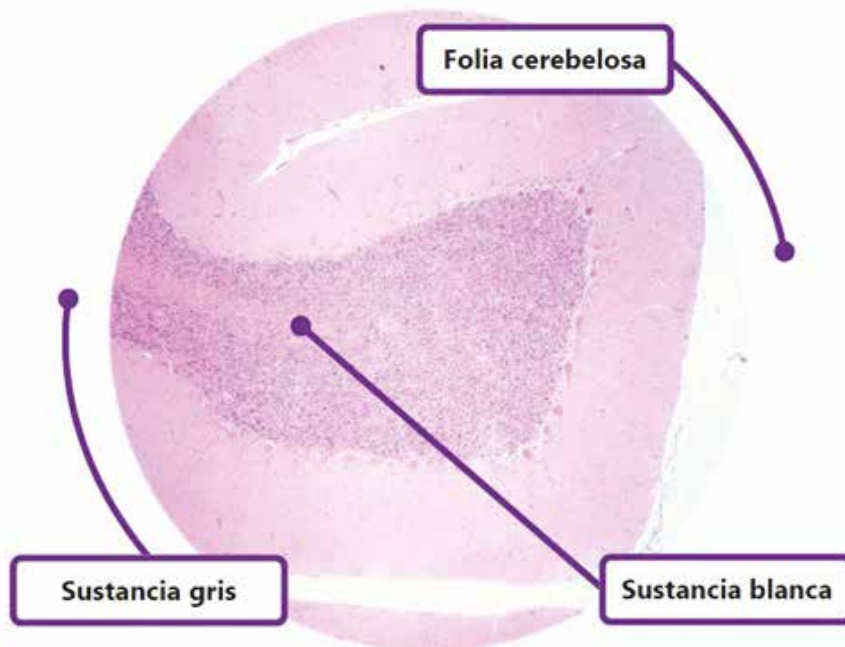
Montaje 9 - 2. Corte histológico del cerebro de un humano en el que se observa la corteza cerebral: (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de cerebelo. Para este montaje se ubicará a menor aumento (4x) un campo en el cual se observe una **folia cerebelosa** para identificar la sustancia gris y la sustancia blanca, y que además sean evidentes las meninges.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cerebelo	8 puntos
Estructura	Folia cerebelosa	6 puntos
Estructura	Corteza cerebelosa o sustancia gris	5 puntos
Estructura	Sustancia blanca	3 puntos
Estructura	Meninges	2 puntos
Tejido	Tejido conectivo denso irregular	1 puntos
		25 puntos



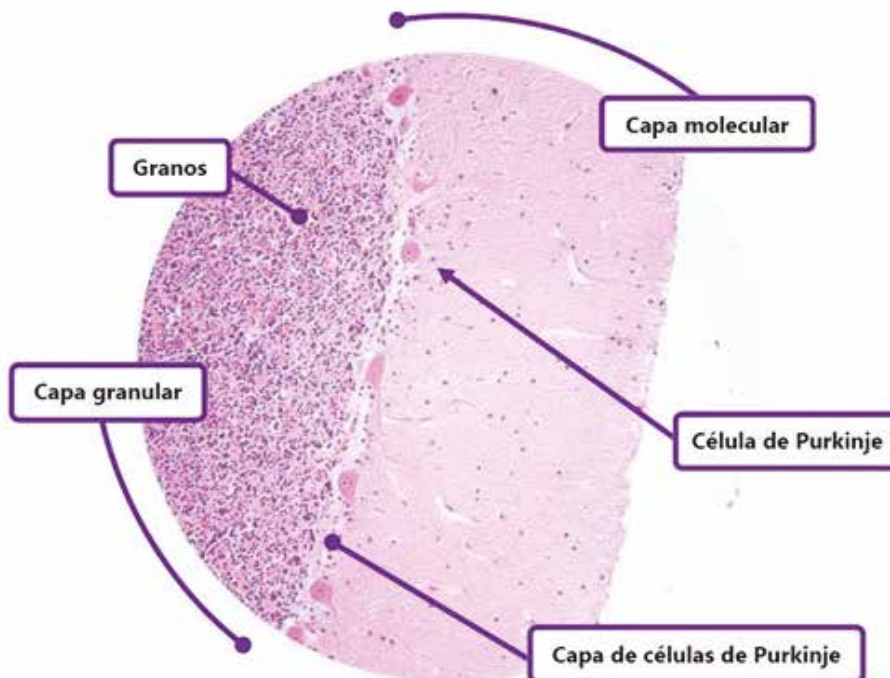
*Montaje 9 - 3. Corte histológico del **cerebelo** de un humano en el que se observa una **folia cerebelosa**; (4x) - H&E*

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de cerebelo. En este montaje enfocaremos la **corteza cerebelosa** a mediano aumento (10x) para identificar cada una de sus **capas**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corteza cerebelosa o sustancia gris	5 puntos
Estructura	Capa molecular	5 puntos
Estructura	Capa de células de Purkinje	5 puntos
Célula	Célula de Purkinje	6 puntos
Estructura	Capa granular	5 puntos
Estructura	Granos	5 puntos
		26 puntos



*Montaje 9 - 4. Corte histológico del **cerebelo** de un humano en el que se observan las capas la **corteza cerebelosa**; (40x) - H&E*

Práctica 13 - Médula espinal y nervio

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente a la medula espinal y nervio. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Lámina con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Medula espinal (3)
 - ✓ Nervio periférico (2)
- Guía de médula espinal y filete nervioso con las descripciones correspondientes (5)

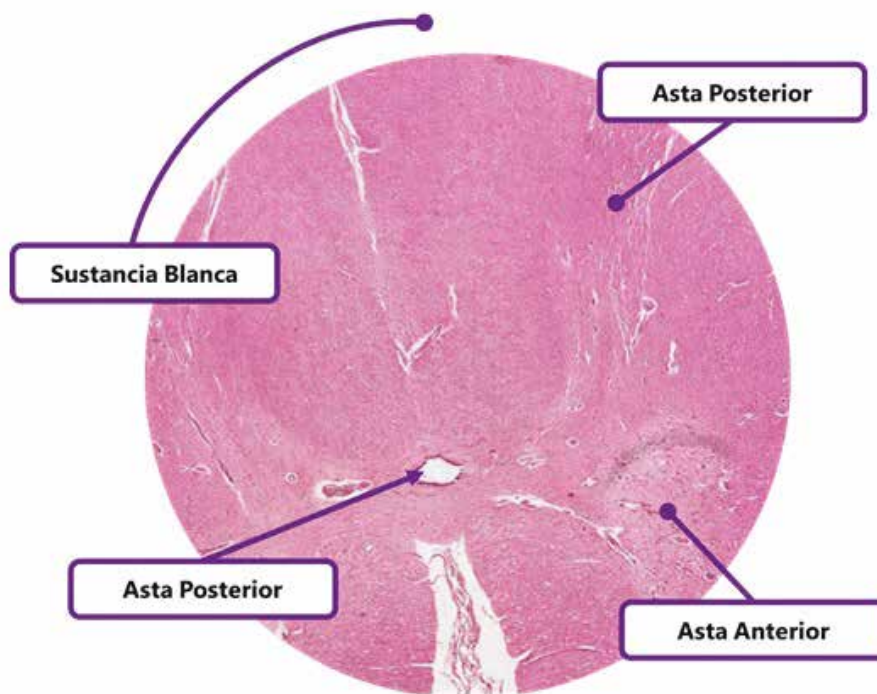
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos por cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **medula espinal**. En este se señalará a mediano aumento (10x) un campo donde se visualice la **sustancia gris** y la **sustancia blanca** en este órgano, además debe ser evidente el **conducto endodimario** dentro de la comisura gris.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Medula espinal	8 puntos
Estructura	Asta anterior de la medula espinal	4 puntos
Estructura	Asta posterior de la medula espinal	4 punto
Estructura	Sustancia blanca de la medula espinal	6 puntos
Estructura	Conducto endodimario	4 puntos
		26 puntos



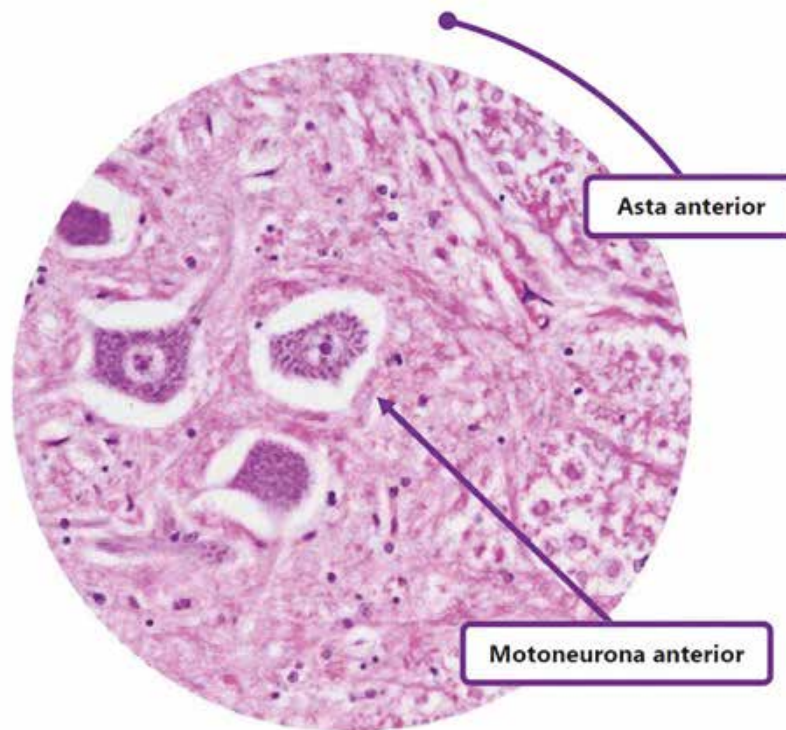
Montaje 9 – 5. Corte histológico de médula espinal de cerdo (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **medula espinal**. En este se señalará a mayor aumento (40x) el **asta anterior** y se ubicará un campo donde se visualicen las **motoneuronas**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Medula espinal	8 puntos
Estructura	Asta anterior de la medula espinal	4 puntos
Células	Motoneuronas	6 puntos
		18 puntos



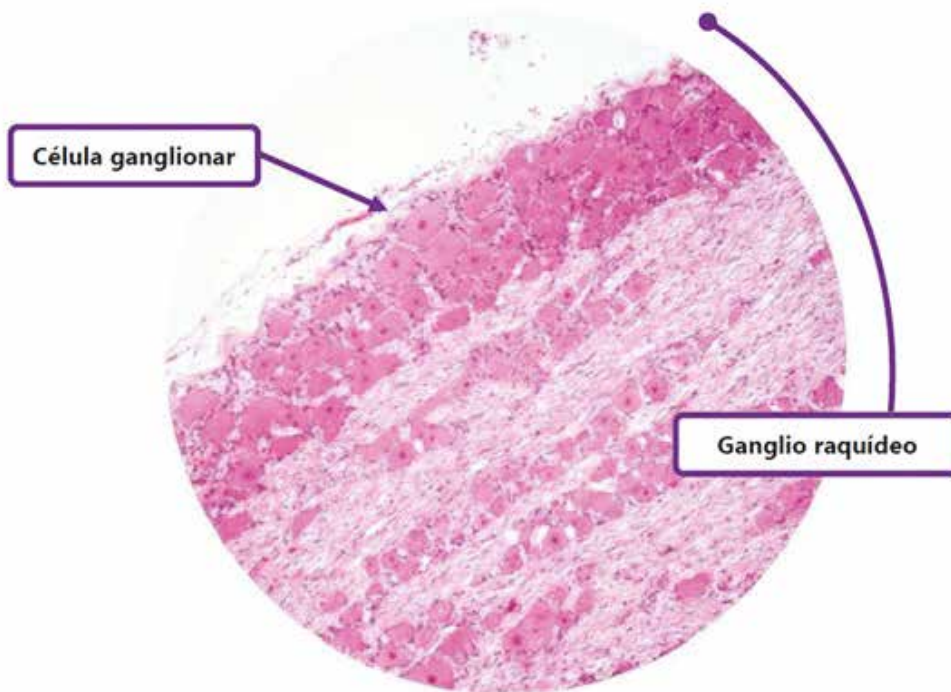
Montaje 9 - 6. Corte histológico de **médula espinal** de un cerdo en el que se observa una **motoneurona** en el **asta anterior**; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **medula espinal**. En este se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se visualice un **ganglio raquídeo**, deben observarse claramente las **células ganglionares** y las **células satélite**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Ganglio raquídeo	8 puntos
Célula	Células ganglionares	6 puntos
Célula	Células satélite	4 puntos
		18 puntos



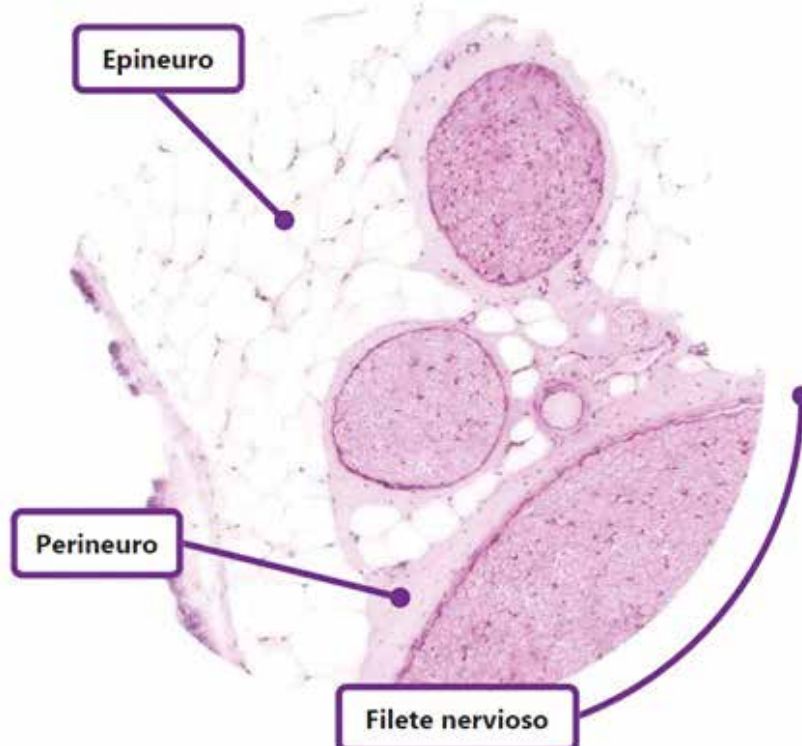
Montaje 9 - 7. Corte histológico de **medula espinal** de un cerdo en el que se observa un **ganglio raquídeo**; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **nervio**. En este se señalará con un mediano aumento (10x) un campo donde se visualicen filetes nerviosos y se identifique claramente el **epineuro** y el **perineuro**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Nervio	8 puntos
Estructura	Filete nervioso	4 puntos
Estructura	Epineuro	3 puntos
Estructura	Perineuro	3 punto
		18 puntos



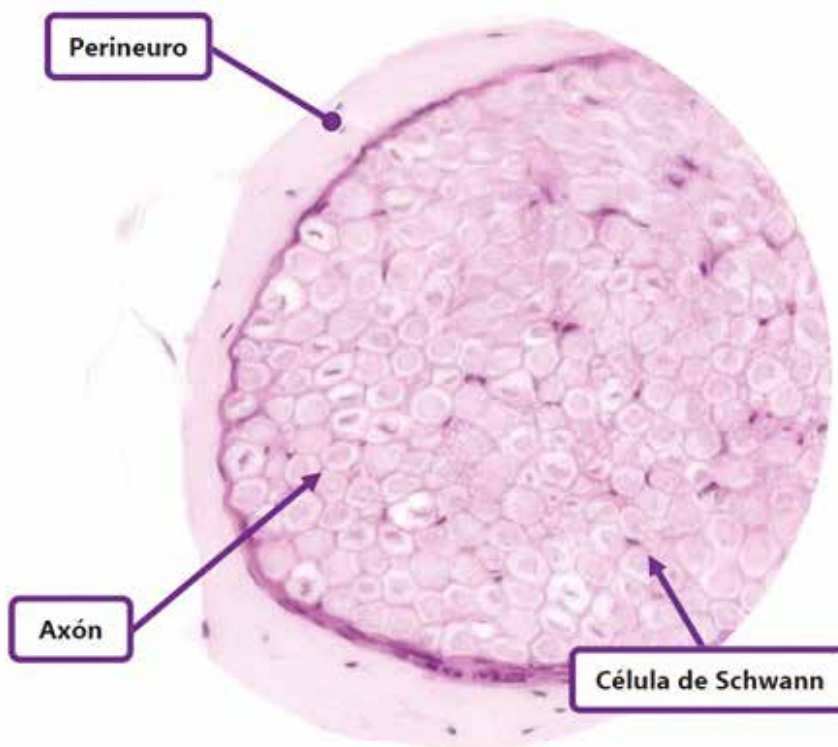
Montaje 9 - 8. Corte histológico de **nervio** de un humano en el que se observa un conjunto de **filetes nerviosos**; (10x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de nervio. En este se señalará con un mayor aumento (40x) un campo donde se visualice un **filete nervioso**, en este montaje deben ser evidentes las **células de Schwann**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Filete nervioso	4 puntos
Estructura	Perineuro	3 puntos
Estructura	Axón	2 puntos
Estructura	Vaina de mielina	2 puntos
Estructura	Célula de Schwann	6 puntos
	Endoneuro	3 puntos
		20 puntos



Montaje 9 - 9. Corte histológico de **nervio** de un humano en el que se observan las estructuras que componen un **filete nervioso**; (40x) - H&E

Práctica 14 - Sistema tegumentario

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente al sistema tegumentario. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Piel delgada (2)
 - ✓ Piel gruesa (3)
- Guía de sistema tegumentario con las descripciones correspondientes (5)

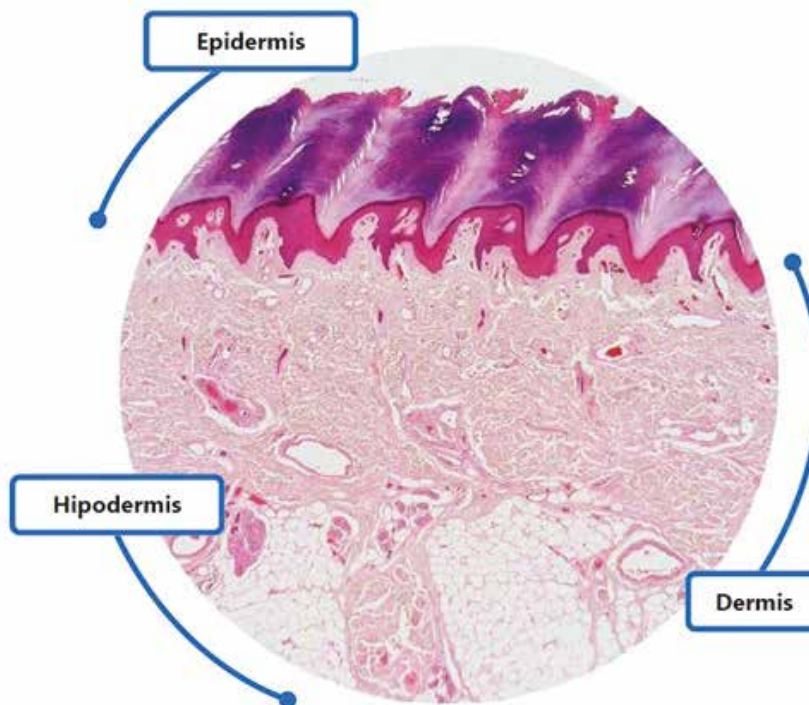
La práctica tendrá una duración de cuarenta minutos donde el estudiante deberá rotar cada cinco minutos por cada uno de los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 01

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **piel delgada**. En esta se señalará a menor aumento (4x) un campo en el cual se distingan cada una de las tres capas que pueden verse en la piel.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Epidermis	4 puntos
Estructura	Dermis	4 puntos
Estructura	Tejido celular subcutáneo o hipodermis	4 puntos
		12 puntos



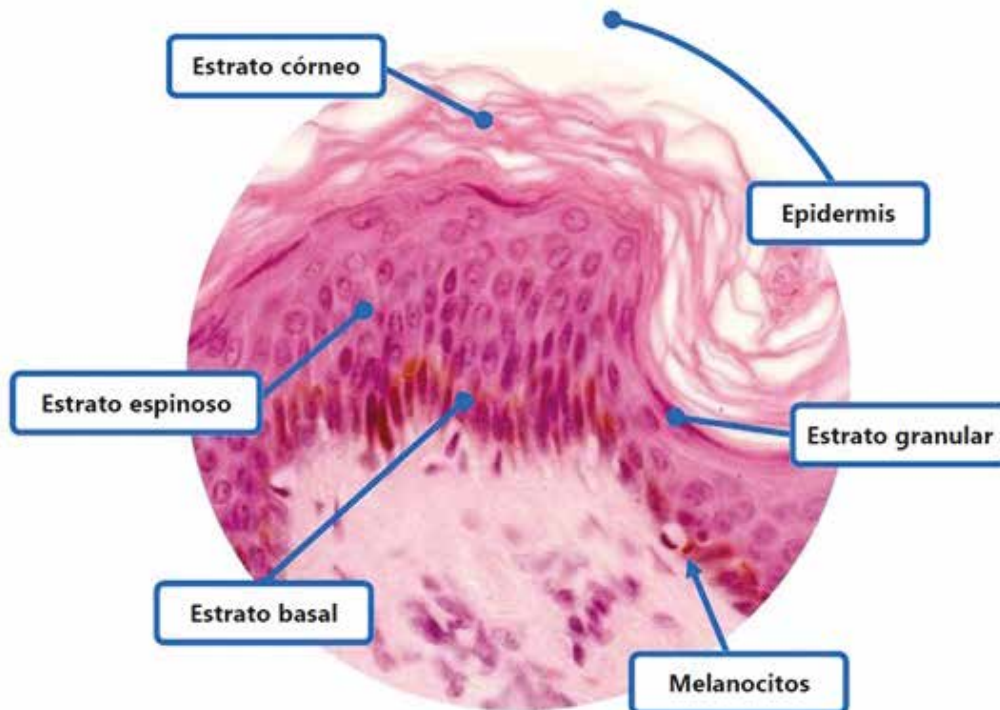
Montaje 10 - 1. Corte histológico de **piel delgada** enfocando un todas las capas de la **piel**; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de la **piel delgada**. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe la **epidermis**, con el objetivo de identificar cada uno de sus **estratos**; debe ser evidente la presencia de **melanocitos** en el estrato basal durante la ubicación de este montaje.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Piel delgada	8 puntos
Estructura	Epidermis	4 puntos
Célula	Queratinocitos	3 puntos
Célula	Melanocitos	3 puntos
Estructura	Estrato basal	3 puntos
Estructura	Estrato espinoso	3 puntos
Estructura	Estrato granular	3 puntos
Estructura	Estrato córneo	3 puntos
		30 puntos



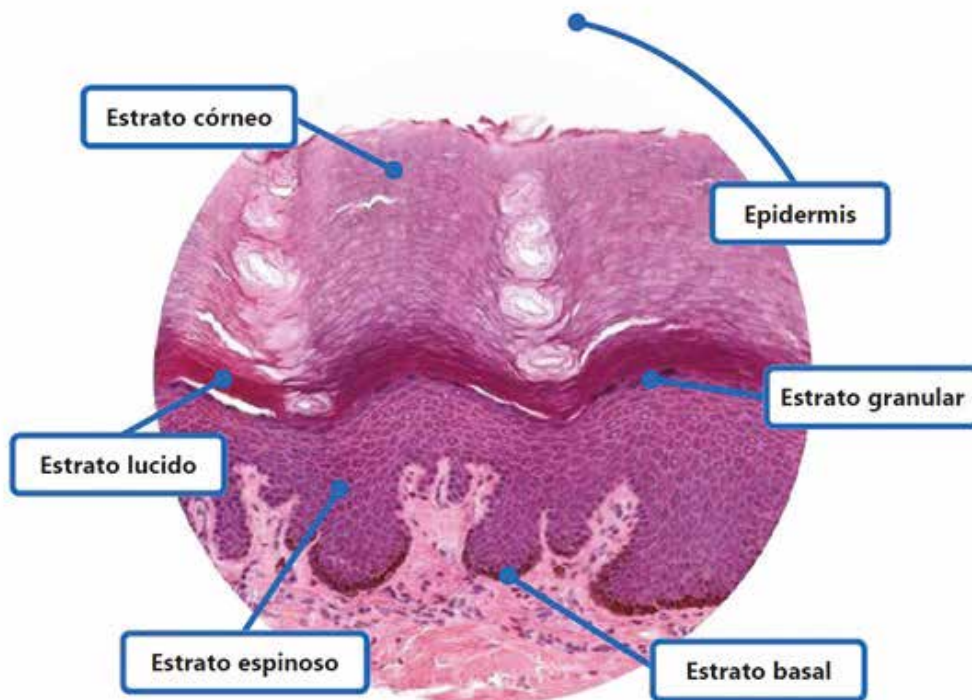
*Montaje 10 - 2. Corte histológico de la **piel delgada** enfocando la **epidermis**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de piel gruesa. En esta se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe la epidermis, con el objetivo de identificar cada uno de sus estratos y comparar las diferencias existentes con la piel delgada.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Piel gruesa	8 puntos
Estructura	Epidermis	4 puntos
Célula	Queratinocitos	3 puntos
Estructura	Estrato basal	3 puntos
Estructura	Estrato espinoso	3 puntos
Estructura	Estrato granular	3 puntos
Estructura	Estrato lucido	3 puntos
Estructura	Estrato córneo	3 puntos
		30 puntos



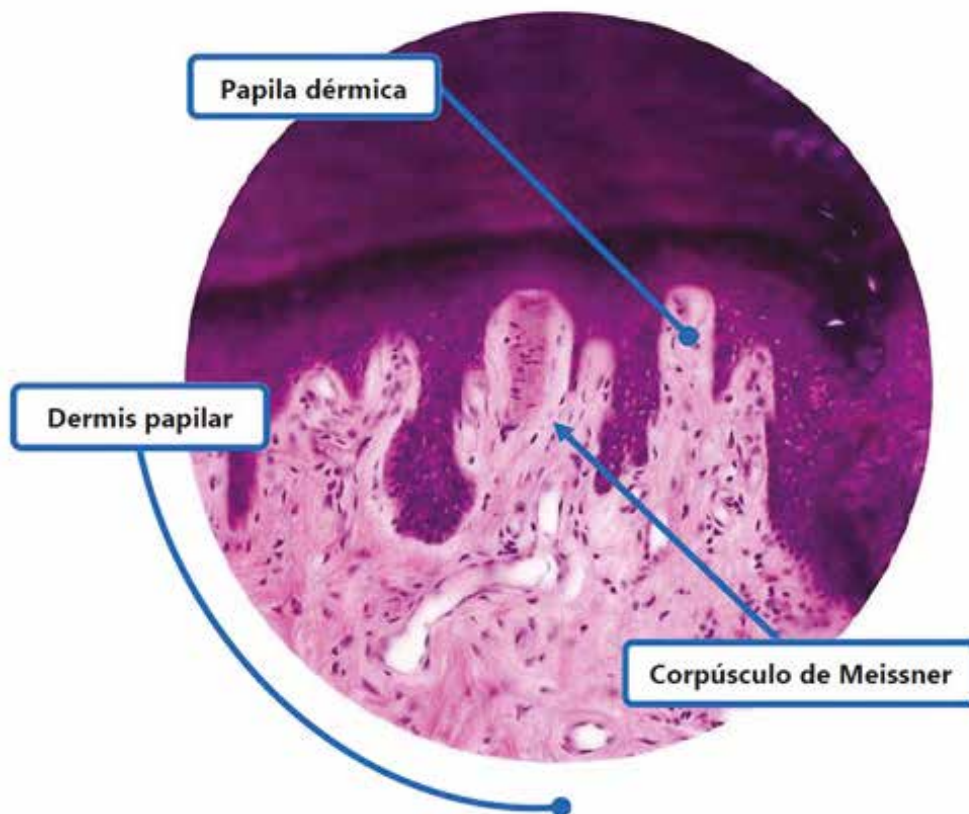
Montaje 10 - 3. Corte histológico de la **piel gruesa** enfocando la **epidermis**; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **piel gruesa**. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo ubicado entre la epidermis y la dermis papilar, señalaremos una **papila** en la cual se ubique un **corpúsculo de Meissner**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Dermis papilar	4 puntos
Tejido	Tejido conectivo laxo	1 puntos
Estructura	Papila dérmica	3 puntos
Estructura	Corpúsculo de Meissner	6 puntos
		14 puntos



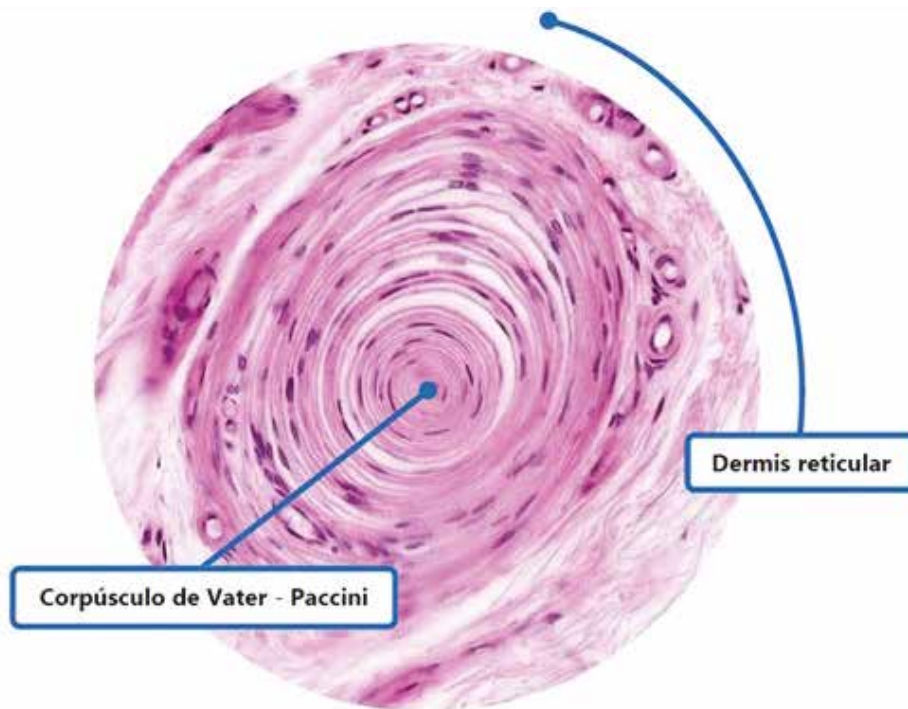
Montaje 10 - 4. Corte histológico de **piel gruesa** enfocando un **corpúsculo de Meissner**; (10x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **piel gruesa**. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo ubicado en el límite entre de la dermis reticular y la hipodermis, y en el cual se observe un **corpúsculo de Vater-Paccini**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Dermis reticular	4 puntos
Tejido	Tejido conectivo denso irregular	3 puntos
Estructura	Corpúsculo de Vater - Paccini	6 puntos
Tejido	Nervioso	3 puntos
		16 puntos



Montaje 10 - 5. Corte histológico de **piel gruesa** enfocando un **corpúsculo de Vater - Paccini**; (40x) - H&E

Práctica 15 - Anexos cutáneos

Esta práctica consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos para el laboratorio correspondiente a los anexos cutáneos. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Piel delgada (1) ó piel gruesa (1)
 - ✓ Piel de axila (3) ó cuero cabelludo (2)
- Guía de sistema tegumentario con las descripciones correspondientes (4)

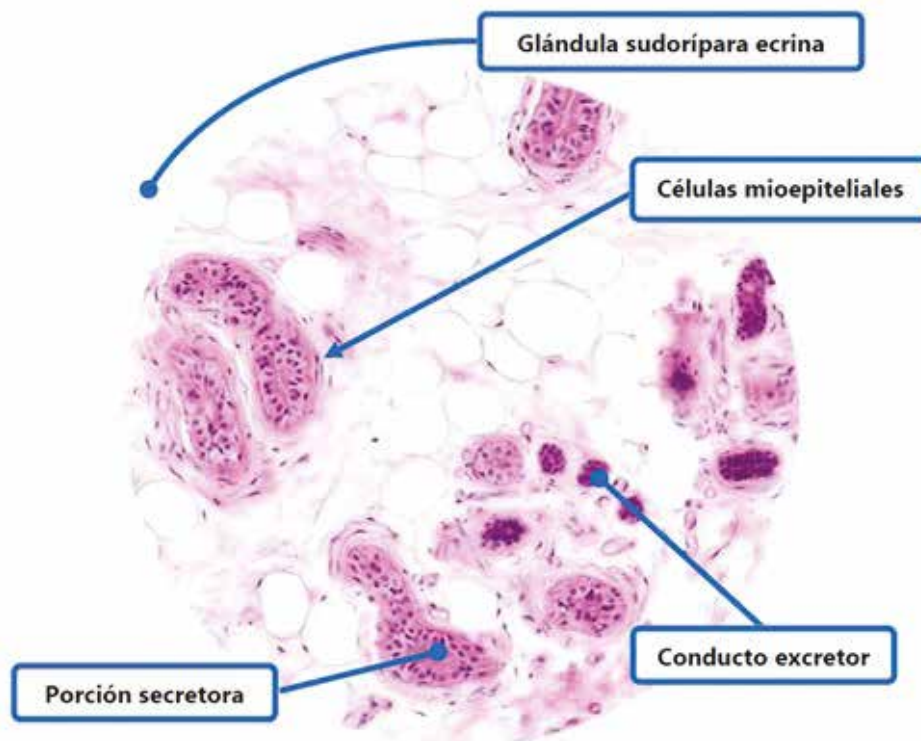
La práctica tendrá una duración de cuarenta minutos donde el estudiante deberá rotar cada uno de los microscopios durante cinco minutos, haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de piel delgada o piel gruesa. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se observe una **glándula sudorípara** ecrina y sea posible identificar cada una de sus partes.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Glándula sudorípara ecrina	8 puntos
Estructura	Adenómero (porción secretora)	2 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular enrollado)	1 punto
Estructura	Conducto excretor	2 puntos
Tejido	Epitelio cúbico estratificado	1 punto
Célula	Células mioepiteliales	2 puntos
		16 puntos



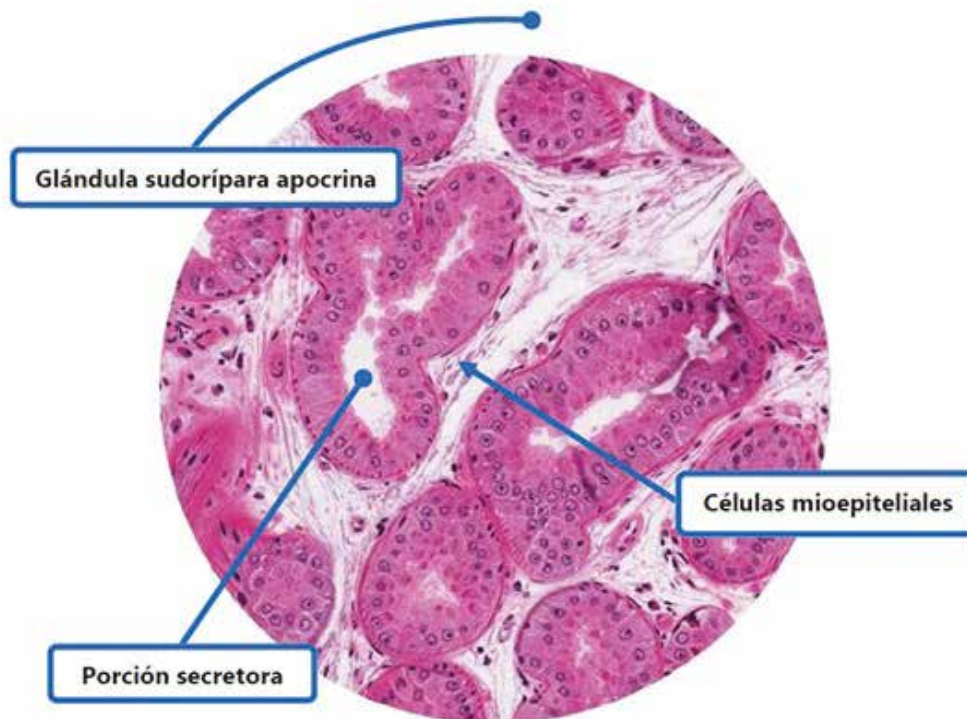
Montaje 10 - 6. Corte histológico de **piel de delgada** enfocando una **glándula sudorípara ecrina**; (40x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **piel de axila**. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se observe una **glándula sudorípara apocrina** y sea posible identificar cada una de sus partes.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Glándula sudorípara apocrina	8 puntos
Estructura	Adenómero	4 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular enrollado)	1 puntos
Célula	Células mioepiteliales	3 puntos
		16 puntos



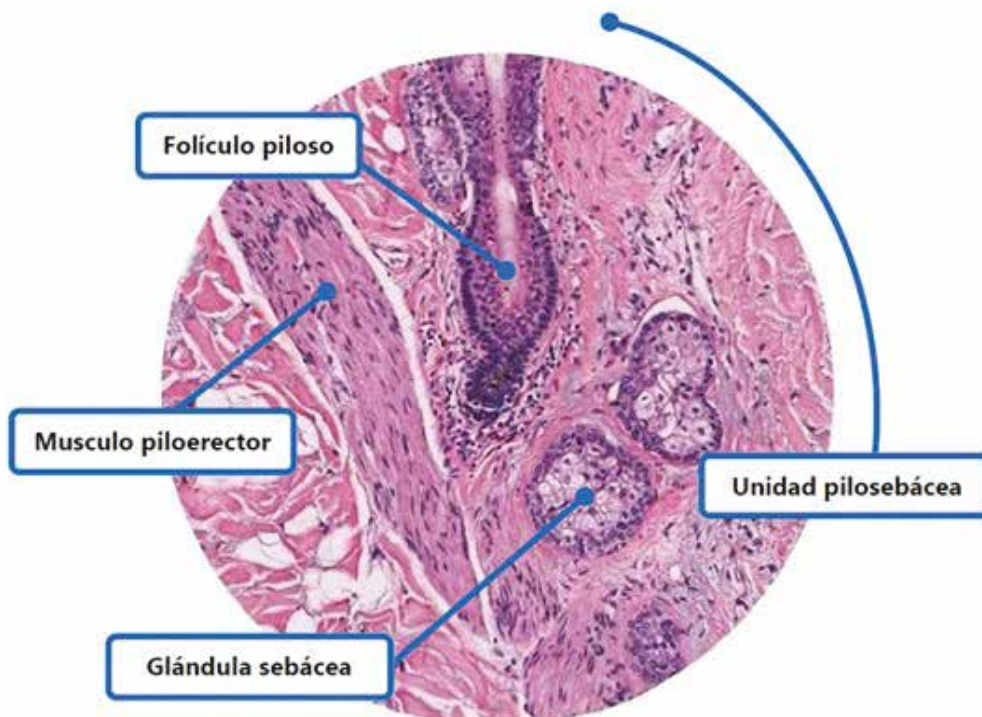
*Montaje 10 - 7. Corte histológico de **piel de axila** enfocando una **glándula sudorípara apocrina**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **piel de axila**. En esta se señalará a mediano aumento (10x) un campo donde se observe una **unidad pilosebácea** y sea evidente la presencia del **músculo piloerector**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Unidad pilosebácea	9 puntos
Estructura	Folículo piloso	8 puntos
Órgano	Glándula sebácea	8 puntos
Estructura	Músculo piloerector	8 puntos
		33 puntos



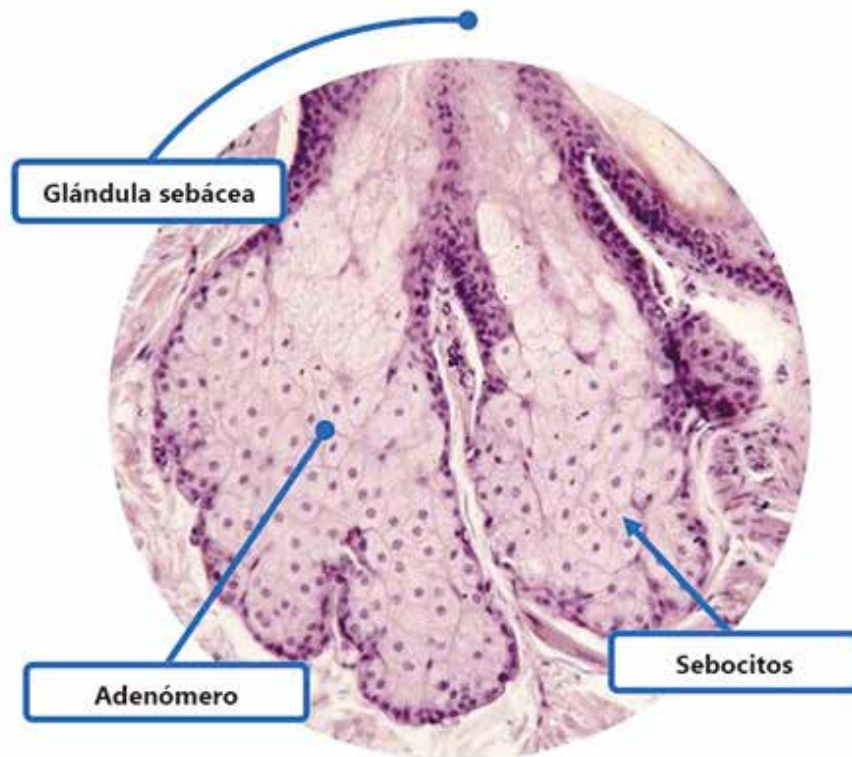
*Montaje 10 - 8. Corte histológico de **piel de axila** enfocando una **unidad pilosebácea**; (40x) - H&E*

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de piel de axila, cuero cabelludo o piel delgada. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se observe una **glándula sebácea**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Glándula sebácea	6 puntos
Estructura	Adenómero	2 puntos
Célula	Sebocitos	3 puntos
Tejido	Tejido glandular exocrino (alveolar)	2 punto
		13 puntos



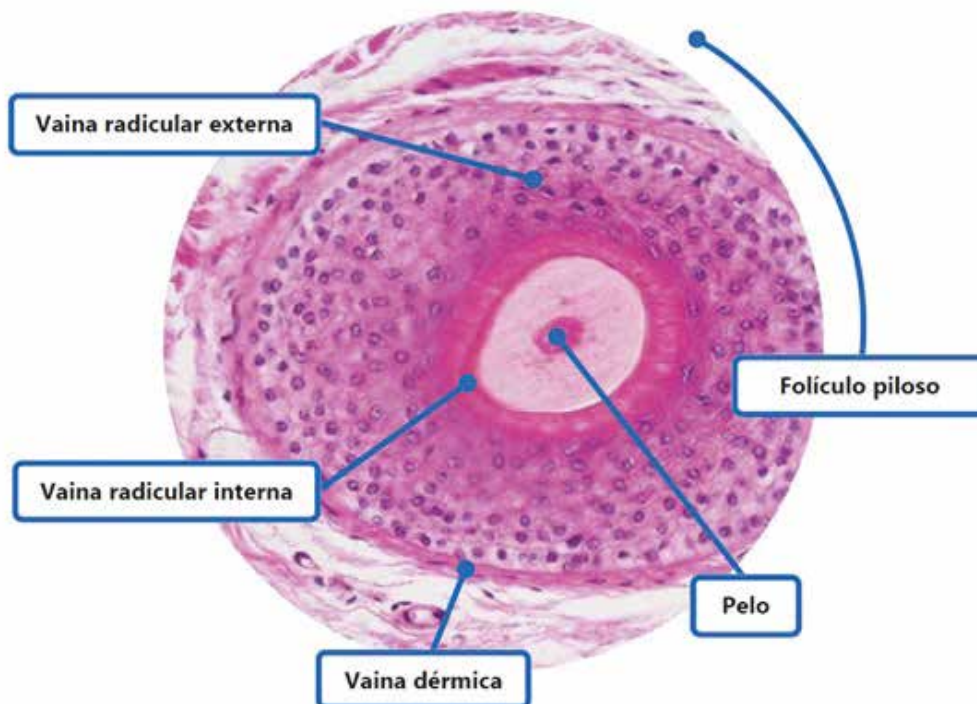
*Montaje 10 - 9. Corte histológico de **piel de axila** enfocando una **glándula sebácea**; (40x) - H&E*

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de piel de axila o cuero cabelludo. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se observe un **folículo piloso** cortado en forma transversal.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Folículo piloso	8 puntos
Estructura	Pelo	3 puntos
Estructura	Vaina radicular externa	3 puntos
Estructura	Vaina radicular interna	3 puntos
Estructura	Vaina dérmica	3 puntos
		20 puntos



Montaje 10 - 10. Corte histológico de **piel de axila** enfocando un **folículo piloso**; (40x) - H&E

Práctica 16: Sistema cardiovascular: Corazón

Esta práctica consta del montaje de seis láminas con cortes histológicos para observar las características microscópicas correspondientes al sistema cardiovascular. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de tres estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (3)
- Lámina con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Corazón (3)
- Guía de sistema vascular con descripciones correspondientes (3)

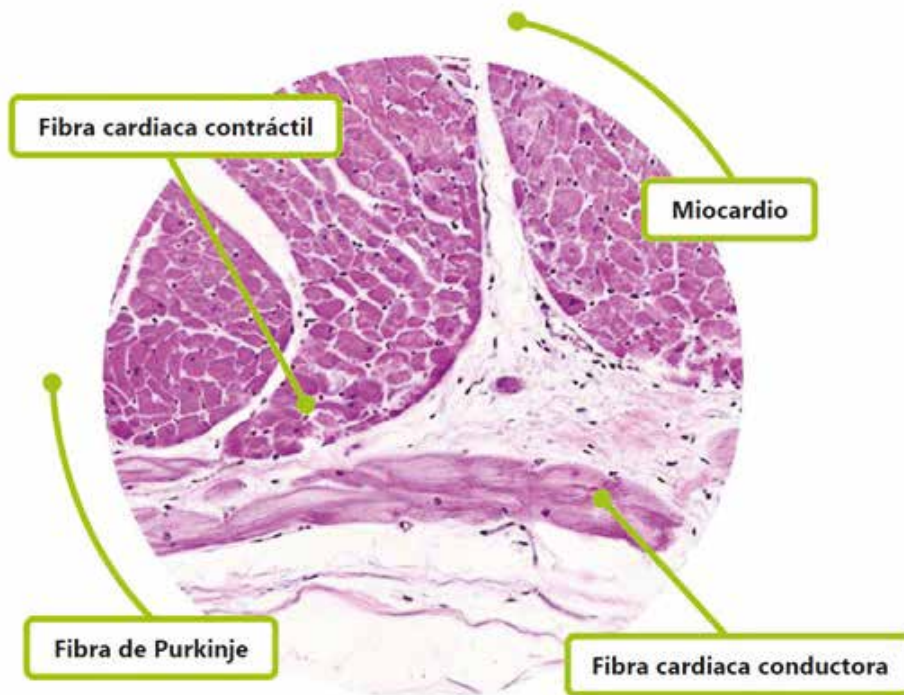
La práctica tendrá una duración de cincuenta minutos y se darán ocho minutos para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **corazón**. Nos ubicaremos bajo el objetivo de mayor aumento (40X) en un campo del miocardio ventricular que limita con la superficie endocárdica (subendocardio) y señalaremos una **fibra de Purkinje** que se encuentre rodeada por fibras cardiacas conductoras.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Corazón	4 puntos
Estructura	Miocardio	5 puntos
Célula	Fibra cardiaca contráctil	2 puntos
Estructura	Fibra de Purkinje	15 puntos
Célula	Fibra cardiaca conductora	5 puntos
Tejido	Muscular estriado cardiaco	1 punto
		32 puntos



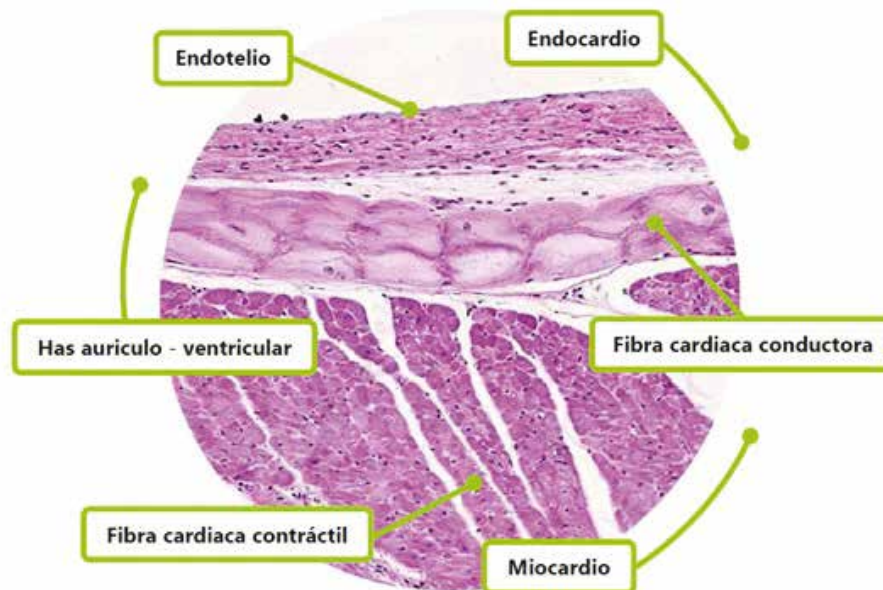
Montaje 11 - 1. Corte histológico del corazón de una vaca, en el cual se observa una fibra de Purkinje en el miocardio ventricular; (40x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de corazón. En esta se señalará bajo un objetivo de mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe el límite entre el endocardio y el miocardio, y nos ubicaremos en un punto donde observemos las fibras cardíacas conductoras del haz aurículo - ventricular inmerso en el capa subendocárdica.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Corazón	4 puntos
Estructura	Endocardio	10 puntos
Tejido	Endotelio	2 punto
Estructura	Miocardio	5 puntos
Célula	Fibra cardíaca contráctil	2 puntos
Estructura	Haz aurículo-ventricular	15 puntos
Célula	Fibra cardíaca conductora	5 puntos
		43 puntos



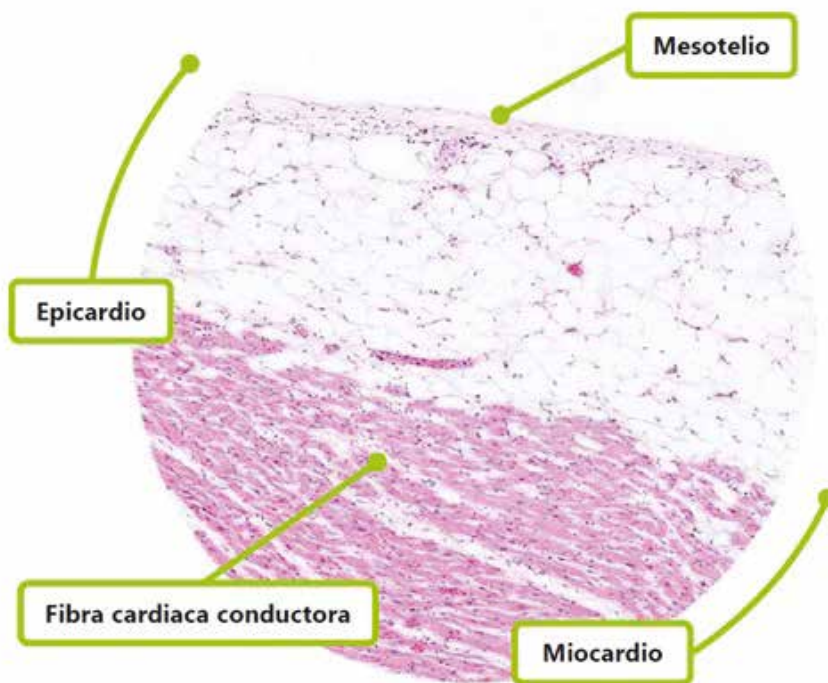
*Montaje 11 - 2. Corte histológico del **corazón** de una vaca, en el cual se observa el límite entre el **miocardio** y el **endocardio**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de corazón. En esta se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe el límite entre el **epicardio** y el **miocardio**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Corazón	4 puntos
Estructura	Epicardio	10 puntos
Tejido	Mesotelio	2 punto
Estructura	Miocardio	5 puntos
Célula	Fibra cardiaca contráctil	2 puntos
		23 puntos



Montaje 11 - 3. Corte histológico del **corazón** de una vaca, en el cual se observa el límite entre el **miocardio** y el **epicardio**; (10x) - H&E

Práctica 17: Sistema cardiovascular: Arteria, vena, linfático

Esta práctica consta del montaje de seis láminas con cortes histológicos para observar las características microscópicas correspondientes al sistema cardiovascular. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con cortes histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Corazón (1)
 - ✓ Aorta (2)
 - ✓ Cuello uterino (1) ó intestino (1)
- Guía de sistema vascular con descripciones correspondientes (4)

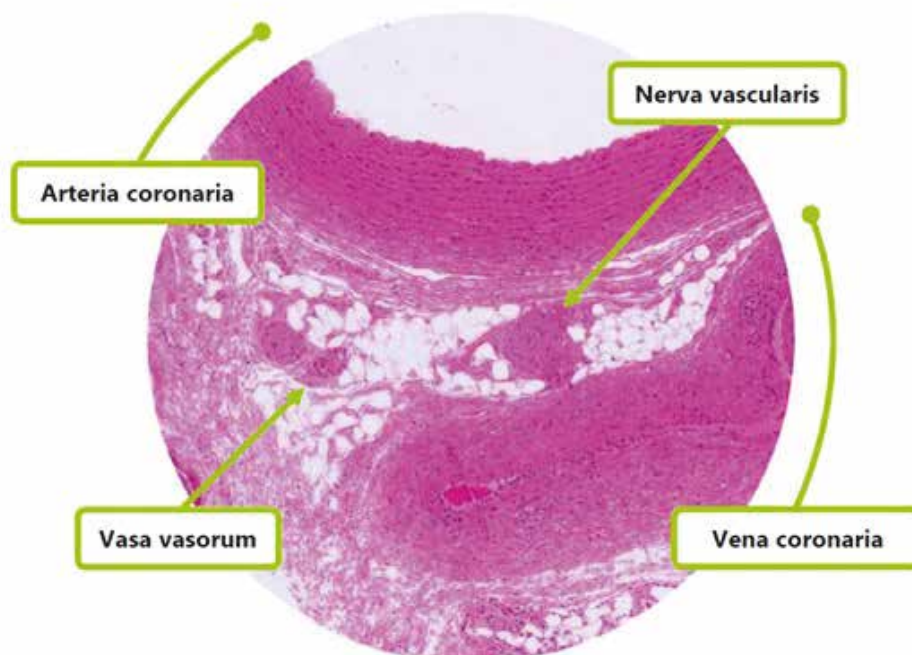
La práctica tendrá una duración de cincuenta minutos y se darán ocho minutos para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de corazón. Nos ubicaremos en el **epicardio** y señalamos bajo un objetivo de mediano aumento (10x) un campo en el cual se observen una **arteria coronaria** y una **vena coronaria**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Arteria coronaria	10 puntos
Estructura	Vena coronaria	10 puntos
Estructura	Túnica íntima	6 puntos
Estructura	Túnica media	6 puntos
Estructura	Túnica adventicia	6 puntos
Estructura	Vasa vasorum	4 puntos
Estructura	Nerva vascularis	4 puntos
		46 puntos



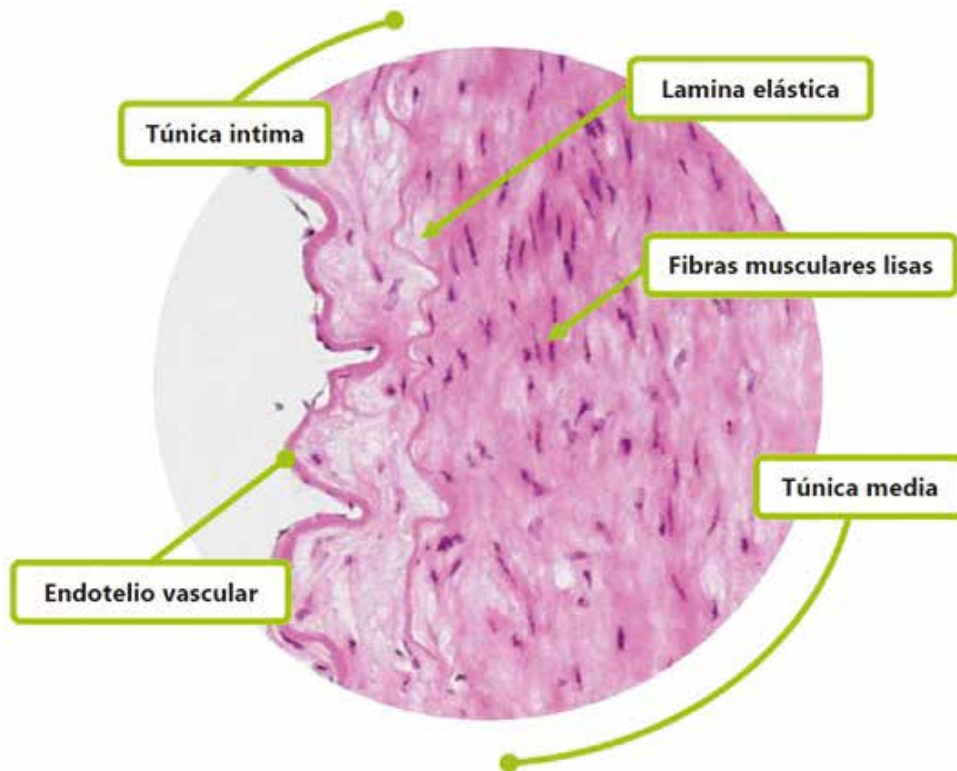
Montaje 11 - 4. Corte histológico del **corazón** de un humano, en el cual se observan una **arteria coronaria** y una **vena coronaria**; (10x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de aorta. Señalaremos bajo un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe el límite entre la **túnica íntima** y la **túnica media**, y sea evidente la presencia de las **láminas elásticas**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Túnica íntima	6 puntos
Tejido	Endotelio	3 puntos
Estructura	Túnica media	6 puntos
Célula	Fibras musculares lisas	2 puntos
Estructura	Láminas elásticas	7 puntos
		24 puntos



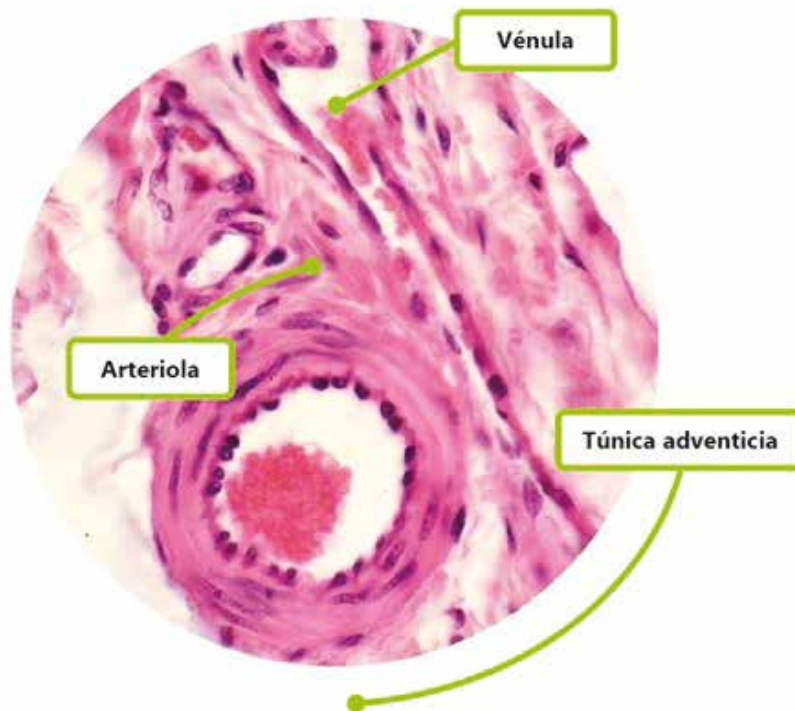
Montaje 11 - 5. Corte histológico de la aorta de un cerdo, en el cual se observa el límite entre la túnica íntima y la túnica media; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de aorta. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo de la **túnica adventicia** en el cual se observe una arteriola, una vénula y un vaso linfático.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Túnica adventicia	6 puntos
Estructura	Arteriola	7 puntos
Estructura	Vénula	7 puntos
		20 puntos



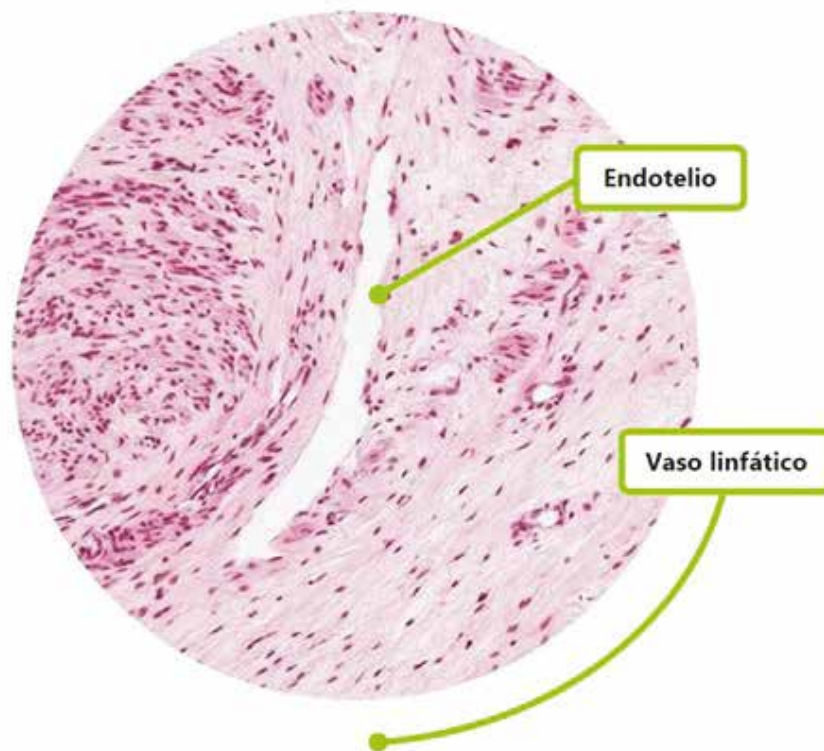
Montaje 11 - 6. Corte histológico de la aorta de un cerdo, en el cual se observan una arteriola y una vénula en la túnica adventicia; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **cuello uterino** o **intestino**. En esta se señalará bajo un objetivo de mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe un **vaso linfático**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Vaso linfático	7 puntos
Estructura	Endotelio	3 puntos
		10 puntos



Montaje 11 - 7. Corte histológico de cuello uterino de un humano, en el cual se observa un vaso linfático: (40x) - H&E

Práctica 18: Glándulas endocrinas: Hipófisis-tiroides-paratiroides

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a la hipófisis, tiroides y paratiroides, como órganos endocrinos. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológico correspondientes a los siguientes órganos:
 - ✓ Glándula hipófisis (3)
 - ✓ Glándula tiroides (1)
 - ✓ Glándula paratiroides (1)
- Guía con descripción de glándulas endocrinas(5)

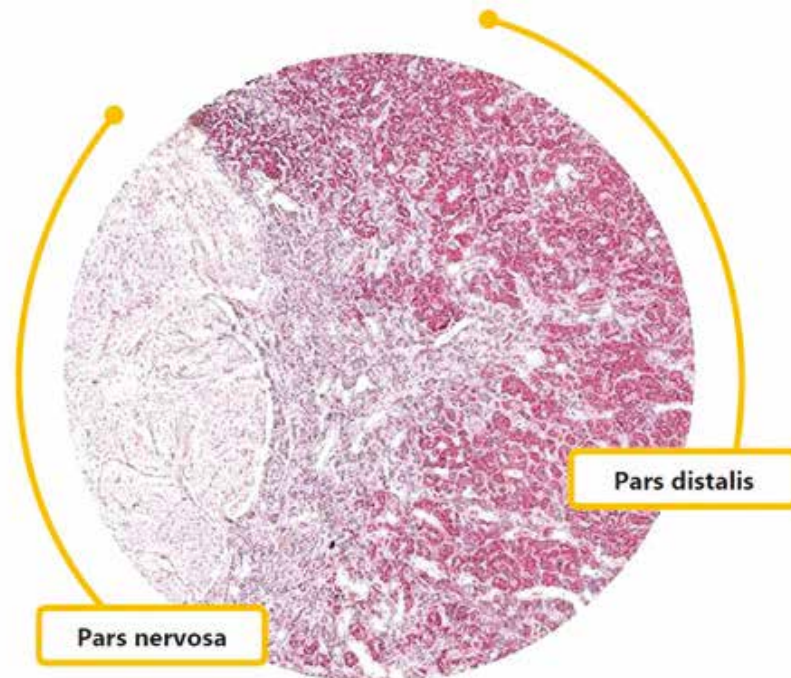
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos para cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula hipófisis** formada por tejido glandular endocrino tipo cordón. Se señalará en una vista panorámica (4x) un campo en cual sea posible observar las tres porciones de la glándula; es importante tener en cuenta que debe observarse claramente la **pars distalis**, **pars intermedia** y la **pars nervosa**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula hipófisis	7 puntos
Estructura	Pars distalis	6 puntos
Tejido	Glandular endocrino (cordón o acumulo)	3 puntos
Estructura	Pars nervosa	6 puntos
Tejido	Nervioso	3 puntos
		25 puntos



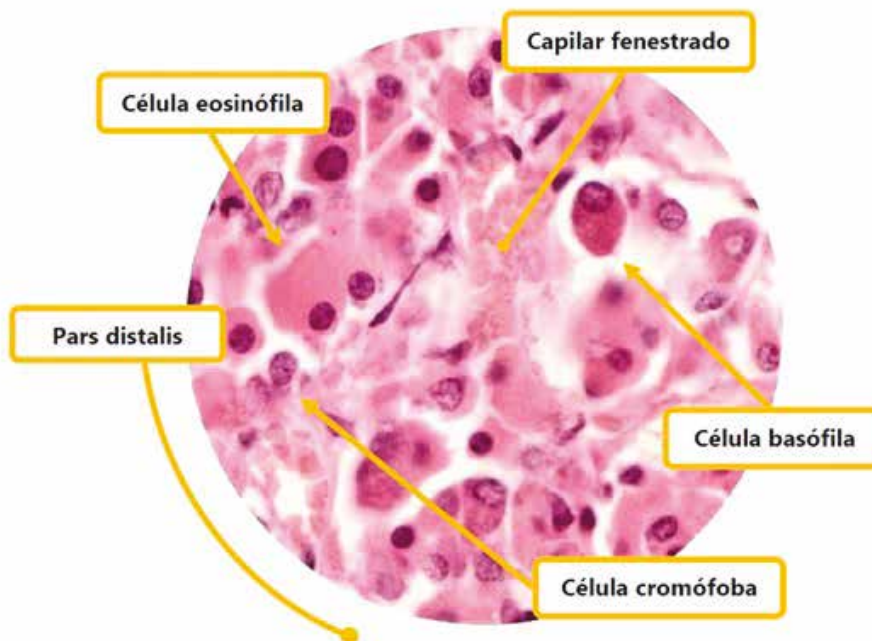
*Montaje 12 - 1. Corte histológico de la **glándula hipófisis** de un humano, en el cual se observan la **pars distalis** y la **pars nervosa**; (4x) - H&E*

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula **hipófisis**. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se observe toda la población celular que constituye el parénquima de la **pars distalis** de la glándula: **células basófilas, células acidófilas, células cromóforas** y abundantes capilares fenestrados.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Pars distalis	5 puntos
Tejido	Glandular endocrino (cordón o acumulo)	4 puntos
Célula	Células eosinófilas	3 puntos
Célula	Células basófilas	3 puntos
Célula	Células cromóforas	3 puntos
Estructura	Capilares fenestrados	3 puntos
		21 puntos



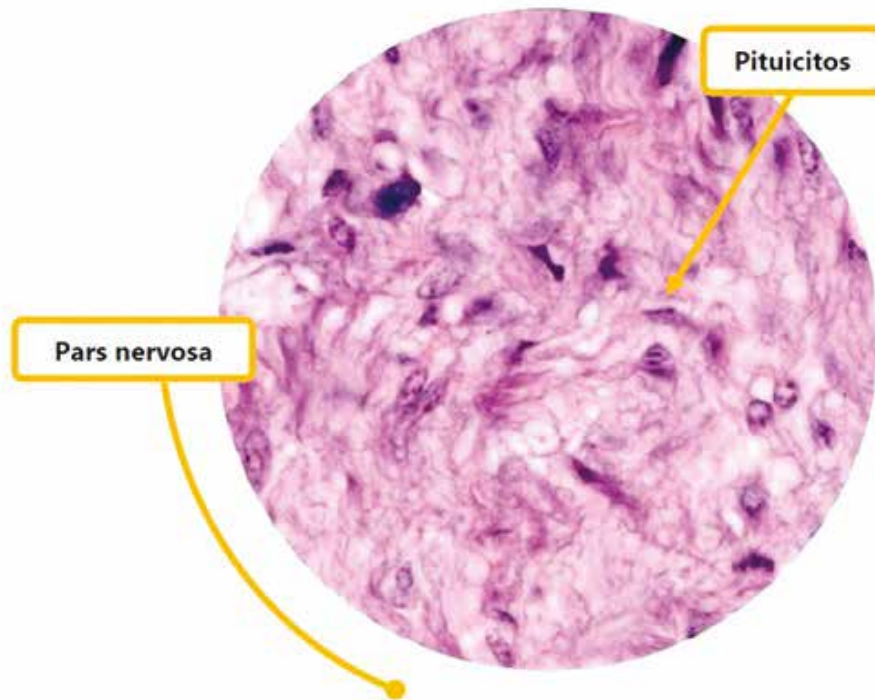
Montaje 12 - 2. Corte histológico de la **glándula hipófisis** de un humano, en el cual se observan las células que conforman la **pars distalis**; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula **hipófisis**. En esta se señalará la **pars nervosa** a mayor aumento (40x) en un campo donde se observen claramente los núcleos de los **pituicitos**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Pars nervosa	5 puntos
Tejido	Nervioso	4 puntos
Célula	Pituicitos	3 puntos
		12 puntos



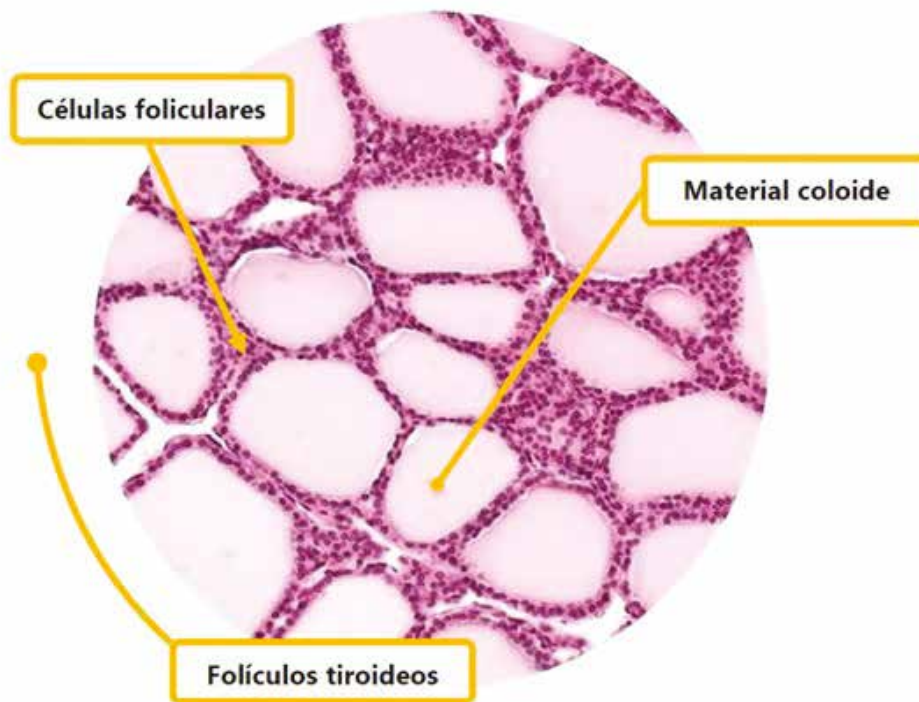
Montaje 12 - 3. Corte histológico de la **glándula hipófisis** de un humano, en el cual se observa la **pars nervosa**; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula tiroidea formada por tejido glandular endocrino de tipo folicular. En esta se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observen los **folículos tiroideos**, el epitelio cúbico simple que los conforma con sus células foliculares y el material coloide.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula tiroidea	6 puntos
Tejido	Glandular endocrino (folicular o vesicular)	4 puntos
Estructura	Folículos tiroideos	5 puntos
Estructura	Material coloide	5 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	3 puntos
Célula	Células foliculares	3 puntos
		26 puntos



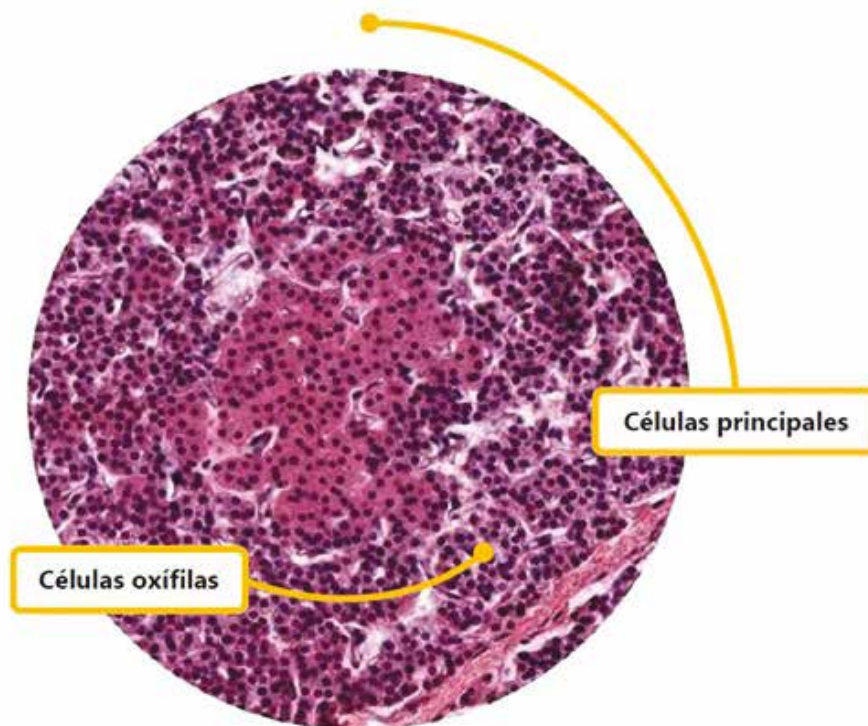
Montaje 12 - 4. Corte histológico de la **glándula tiroidea** de un humano, en el cual se observan los **folículos tiroideos**; (10x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula **paratiroides**. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observen un cúmulo de **células oxífilas** rodeadas por **células principales**; además debe visualizarse, en lo posible, una trabécula infiltrada por tejido adiposo.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula paratiroides	6 puntos
Tejido	Glandular endocrino (cordón o acumulo)	4 puntos
Célula	Células principales	3 puntos
Célula	Células oxífilas	3 puntos
		16 puntos



*Montaje 12 - 5. Corte histológico de la **glándula paratiroides** de un humano, en el cual se observa su población celular; (40x) - H&E*

Práctica 19: Glándulas endocrinas (Glándula suprarrenal)

Esta práctica consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a la glándula **suprarrenal**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con cortes histológicos correspondientes del siguiente órgano:
 - ✓ Glándula suprarrenal (5)
- Guías con descripciones de las glándulas endocrinas (5)

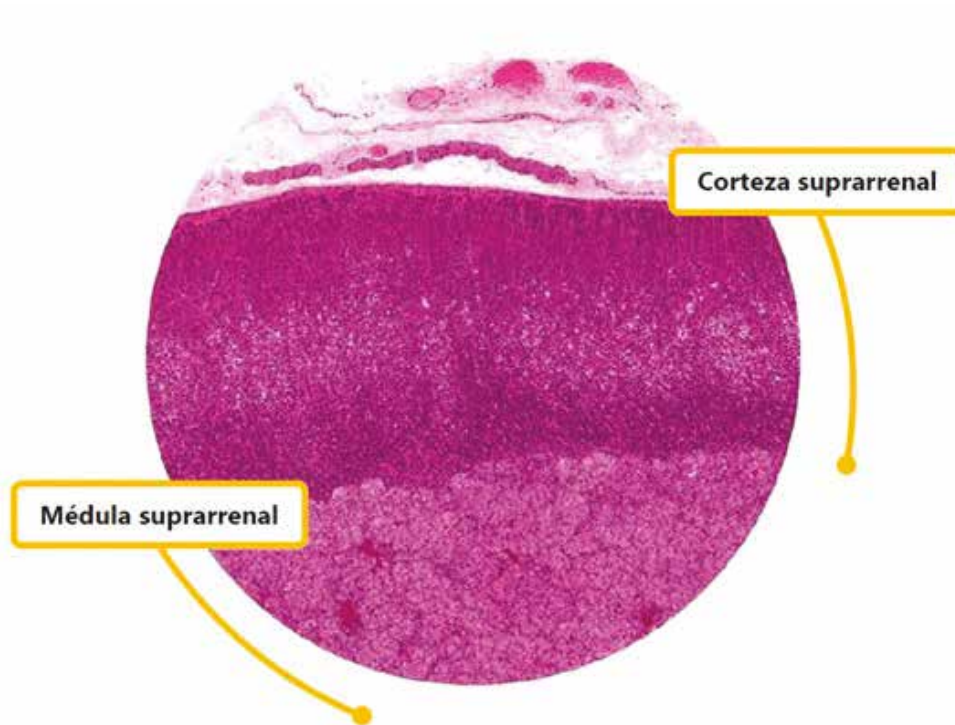
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos por cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula suprarrenal**. Se señalará a menor aumento (4X) un campo en el cual se observe la **corteza suprarrenal** y la **medula suprarrenal**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula suprarrenal	5 puntos
Estructura	Corteza suprarrenal	10 puntos
Tejido	Glandular endocrino (cordón o acumulo)	5 puntos
Estructura	Medula suprarrenal	10 puntos
Tejido	Nervioso	5 puntos
		40 puntos



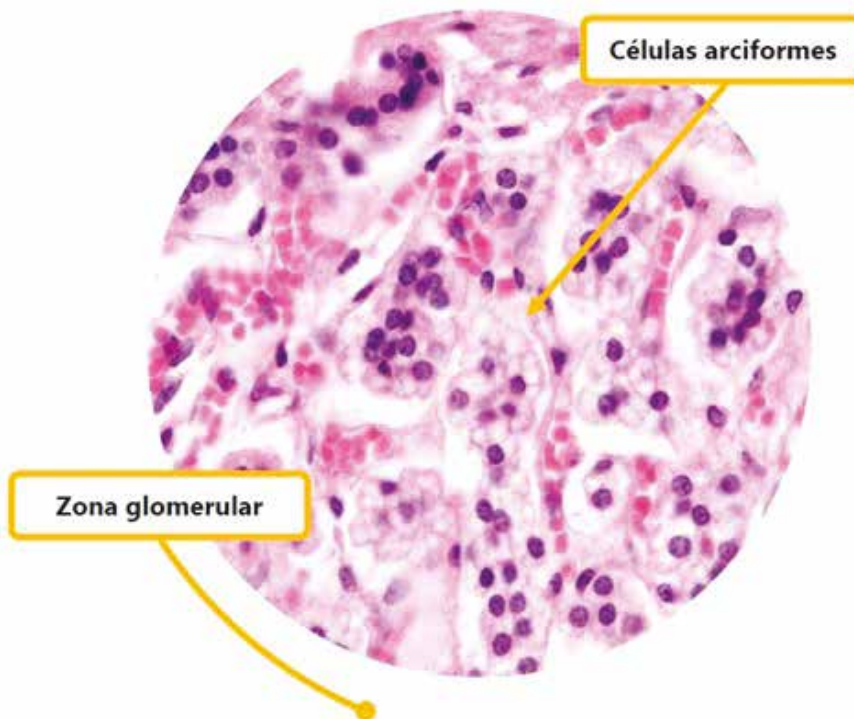
Montaje 12 - 6. Corte histológico de la glándula suprarrenal de un humano, en el cual se observan la corteza suprarrenal y la medula suprarrenal; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula suprarrenal. Se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual observemos la **zona glomerular** ubicada inmediatamente debajo de la cápsula de la glándula.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Zona glomerular	6 puntos
Célula	Célula arciforme	4 puntos
		10 puntos



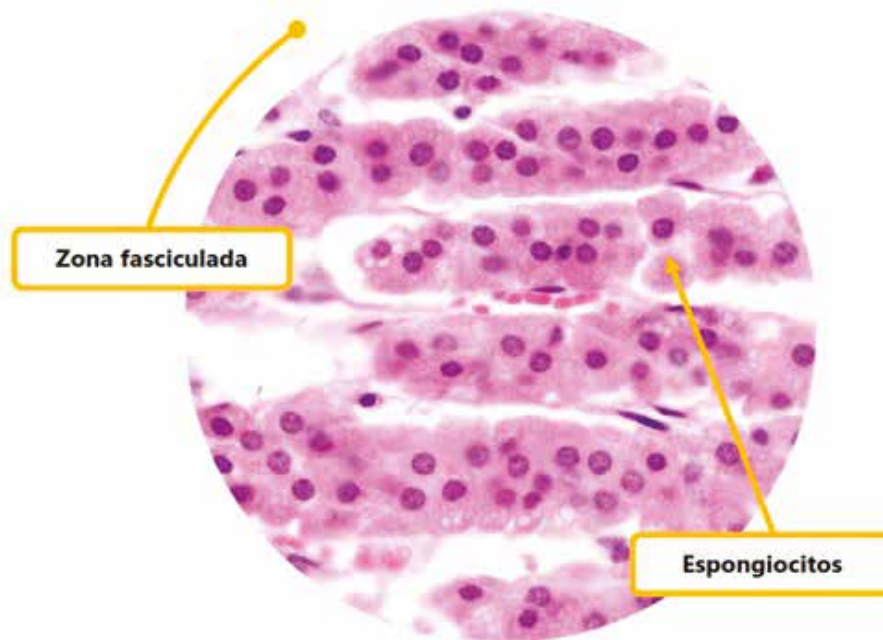
Montaje 12 - 7. Corte histológico de la glándula suprarrenal de un humano, en el cual se observa la zona glomerular; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula suprarrenal. Se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual observemos la **zona fasciculada** y sea evidente la presencia de los capilares fenestrados ubicados entre las hileras de células.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Zona fasciculada	6 puntos
Célula	Espongiocitos	4 puntos
		10 puntos



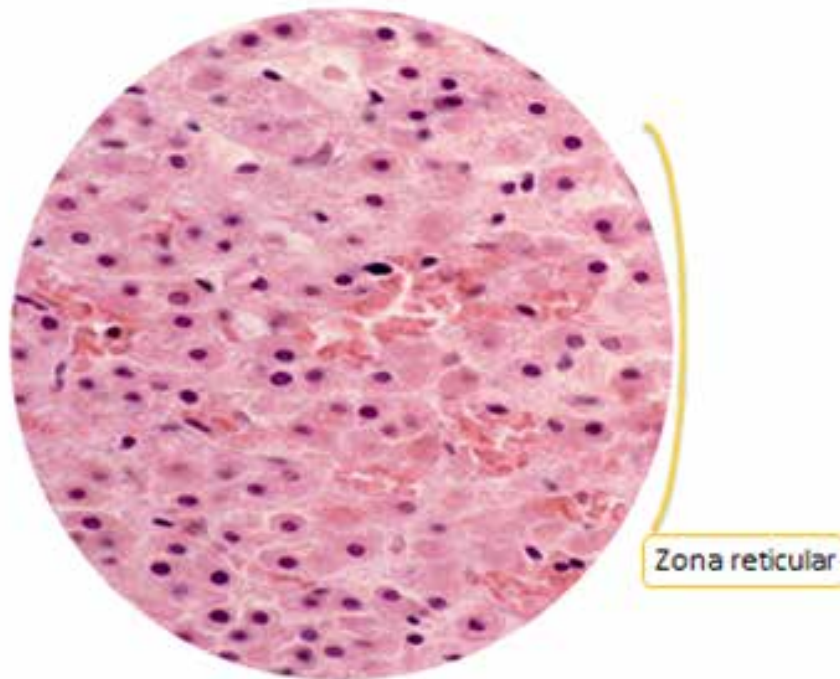
Montaje 12 - 8. Corte histológico de la glándula suprarrenal de un humano, en el cual se observa la zona fasciculada; (40x) - H&E

Microscopio No. 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula **suprarrenal**. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo en el cual observemos la **zona reticular** y sea evidente la presencia de los capilares ubicados entre los cordones de células

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Zona reticular	5 puntos
Total		5 puntos



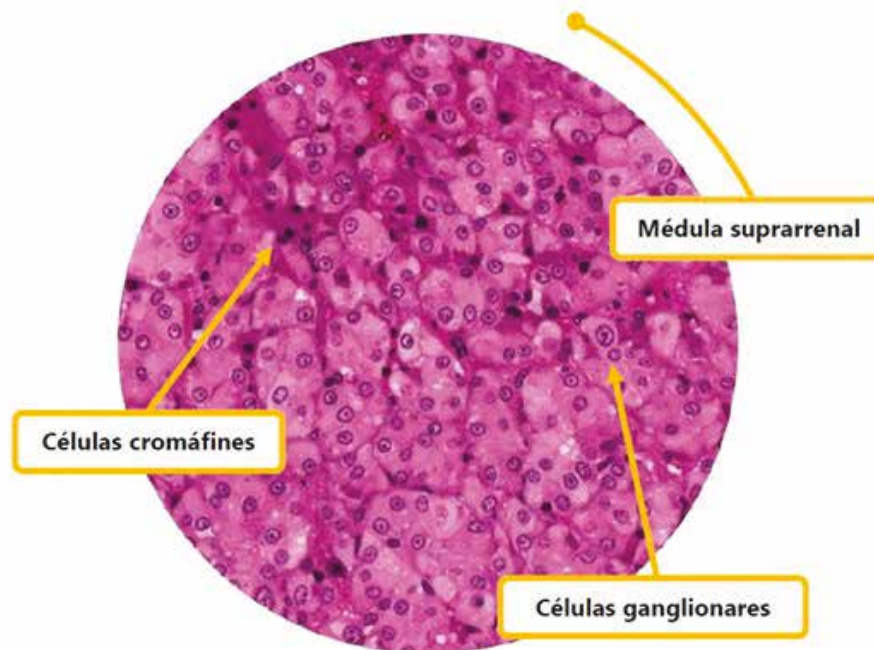
Montaje 12-9. Corte histológico de la **glándula suprarrenal** de humano, en el cual se observa la **zona reticular** (40x) H&E.

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de glándula suprarrenal. En esta se señalará con un mayor aumento (40x) un campo en el cual observemos la medula suprarrenal en donde se observen las células ganglionares y la cromáfines.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Medula suprarrenal	10 puntos
Tejido	Nervioso	5 puntos
Célula	Células ganglionares	10 puntos
Célula	Células cromáfines	10 puntos
		35 puntos



Montaje 12 - 9. Corte histológico de la glándula suprarrenal de un humano, en el cual se observa población celular de la médula suprarrenal; (40x) - H&E

Práctica 20 – Aparato digestivo: Cavidad oral

Esta sesión consta del montaje de tres láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a la **lengua**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de tres estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (3)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Lengua (3)
- Guías con descripciones correspondientes al aparato digestivo (3)

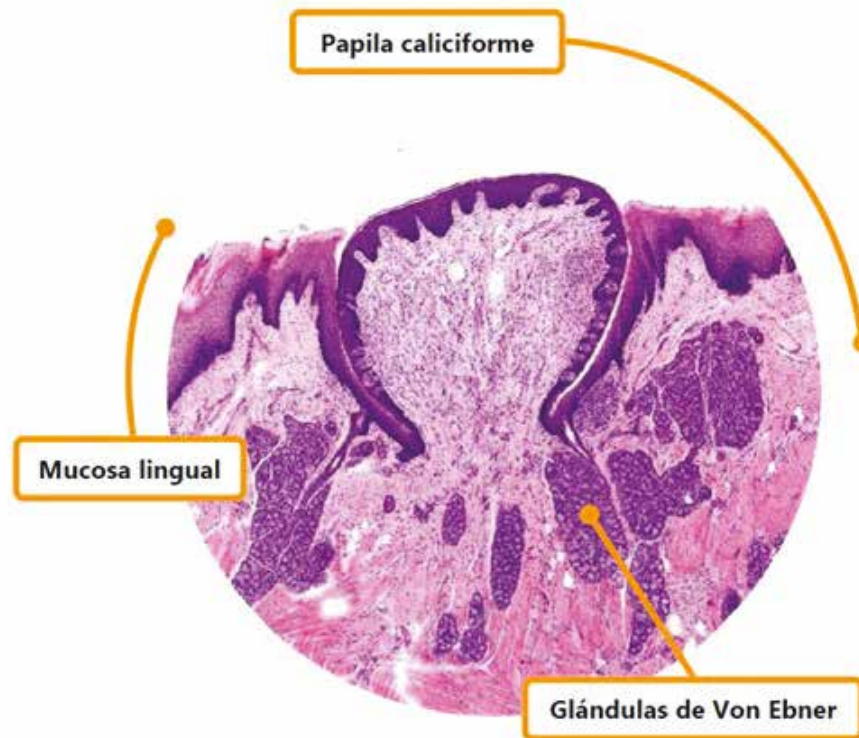
La práctica tendrá una duración de cincuenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de lengua. Se señalará en una vista panorámica (4x) un campo en el cual se observe una **papila caliciforme**, en este montaje deben apreciarse claramente las **glándulas de Von Ebner** desembocando en los surcos de la **papila caliciforme**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Lengua	4 puntos
Estructura	Papila caliciforme	5 puntos
Estructura	Mucosa lingual	2 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado	1 punto
Estructura	Glándulas de Von Ebner	5 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar seroso)	1 punto
	Total	18 puntos



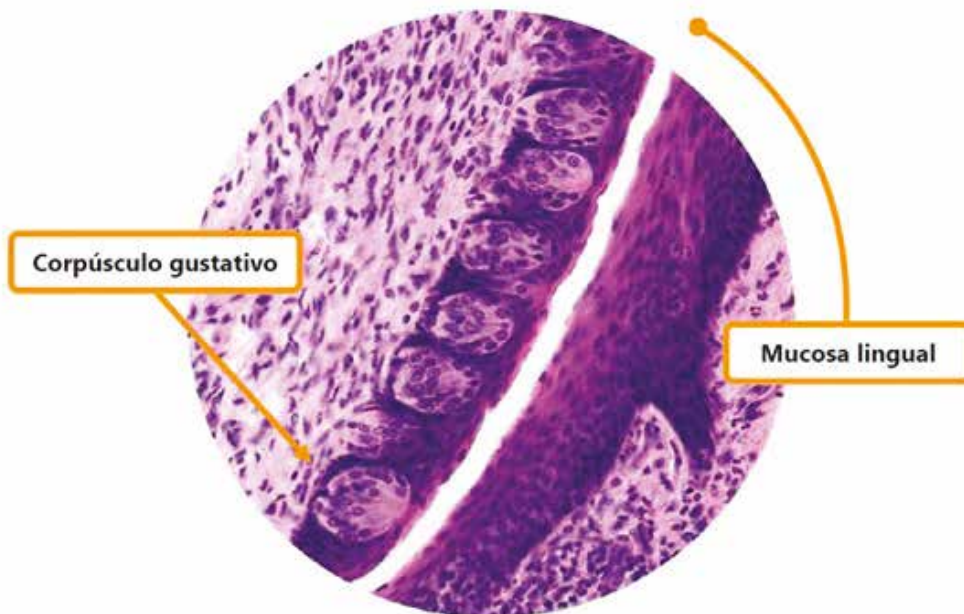
Montaje 13 - 1. Corte histológico de la lengua de un cerdo, en el que se observa una papila caliciforme: (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de lengua. Se señalará a mayor aumento (40x) una porción de la **mucosa lingual** que reviste la papila caliciforme en el cual se observen **corpúsculos gustativos**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Lengua	4 puntos
Estructura	Mucosa lingual	2 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado	1 punto
Estructura	Corpúsculo gustativo	5 puntos
Tejido	Nervioso	1 punto
	Total	13 puntos



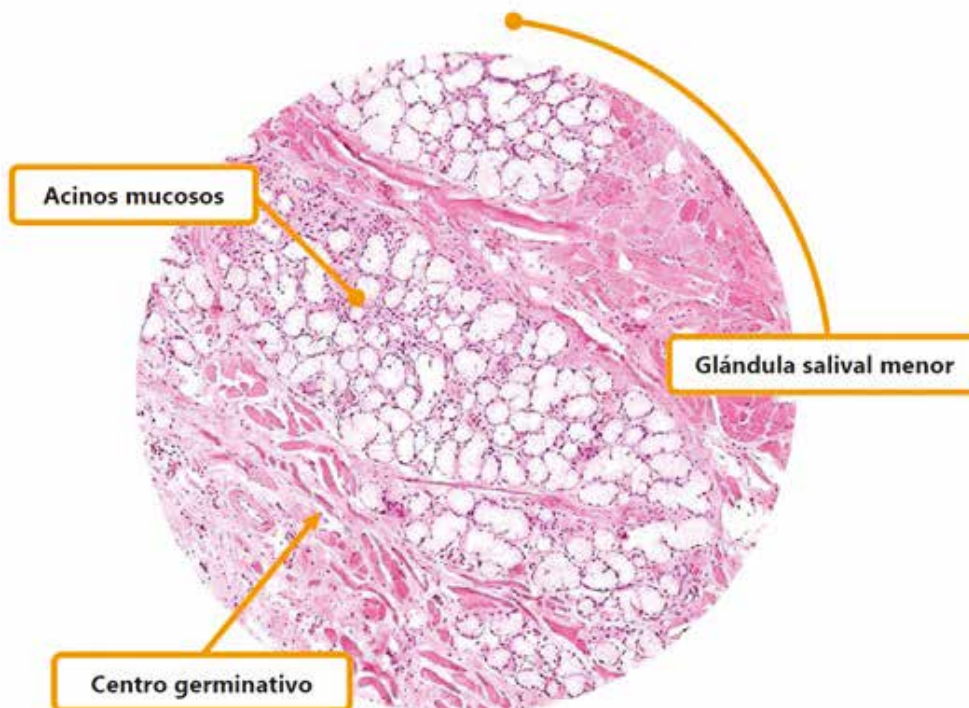
*Montaje 13 - 2. Corte histológico de la **lengua** de un cerdo en el que se observan un grupo de **corpúsculos gustativos**; (40x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de lengua. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observen las **glándulas salivales** menores rodeadas por **fibras musculares esqueléticas**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Lengua	4 puntos
Estructura	Glándulas salivales menores	5 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar mucoso)	1 punto
Célula	Fibra muscular esquelética	5 puntos
Tejido	Muscular estriado esquelético	1 punto
	Total	16 puntos



Montaje 13 - 3. Corte histológico de la lengua de un cerdo en el que se observa una glándula salival menor; (40x) - H&E

Práctica 21 – Aparato digestivo: Esófago y estómago

Esta segunda sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a **esófago** y **estómago**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Esófago (1)
 - ✓ Estómago (3)
- Guías con descripciones correspondientes al aparato digestivo (4)

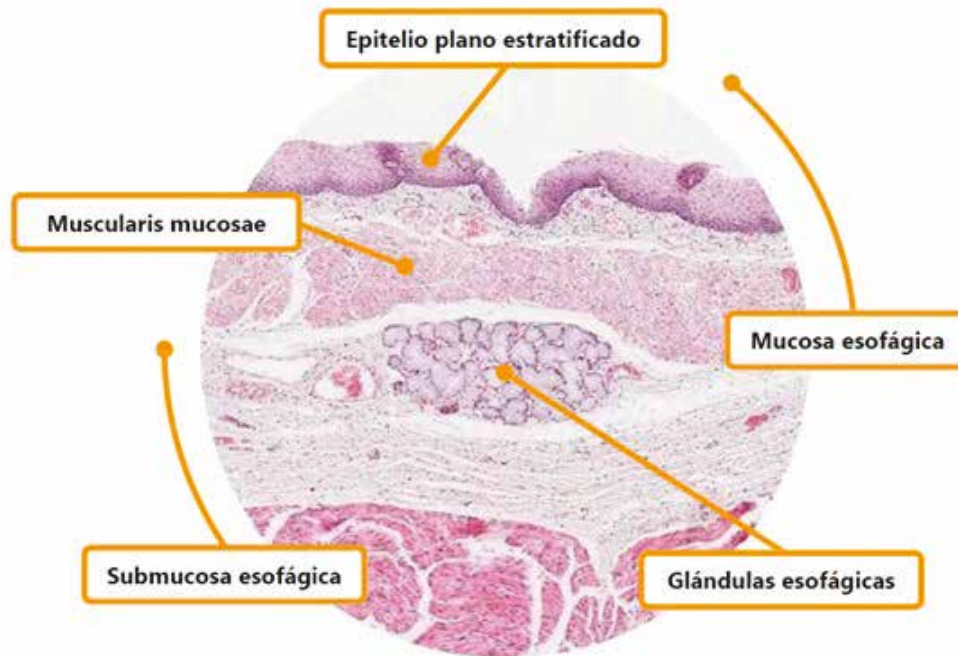
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos en cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **esófago**. Se señalará en una vista panorámica (4x) un campo que permita visualizar la mucosa y la submucosa esofágica.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Esófago	5 puntos
Estructura	Mucosa	7 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	2 puntos
Estructura	Muscularis mucosae	7 puntos
Estructura	Submucosa	7 puntos
Estructura	Glándulas esofágicas propias	7 puntos
	Total	35 puntos



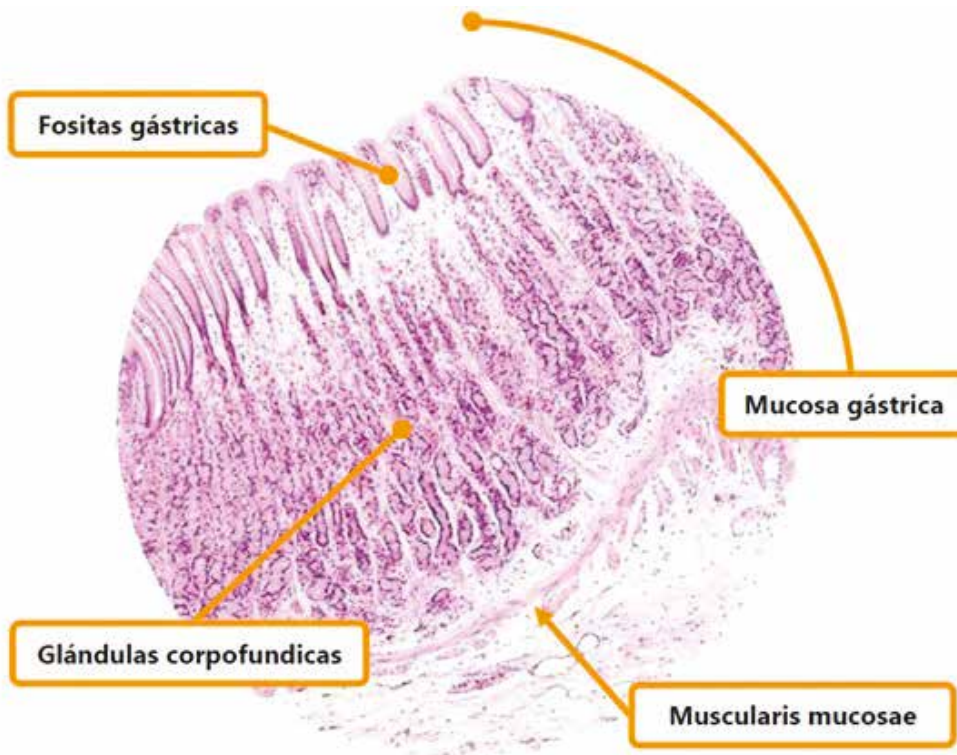
*Montaje 13 - 7. Corte histológico del **esófago** de un humano en el que se observan las estructuras que conforman su pared; (4x) - H&E*

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de estómago. Se señalará en una vista panorámica (4x) un campo en el cual se observe completa la mucosa gástrica de la región fundocorporal.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Estomago	5 puntos
Estructura	Mucosa gástrica	7 puntos
Estructura	Fositas gástricas	7 puntos
Estructura	Glándulas corpofúndicas	7 puntos
Estructura	Muscularis mucosae	7 puntos
	Total	33 puntos



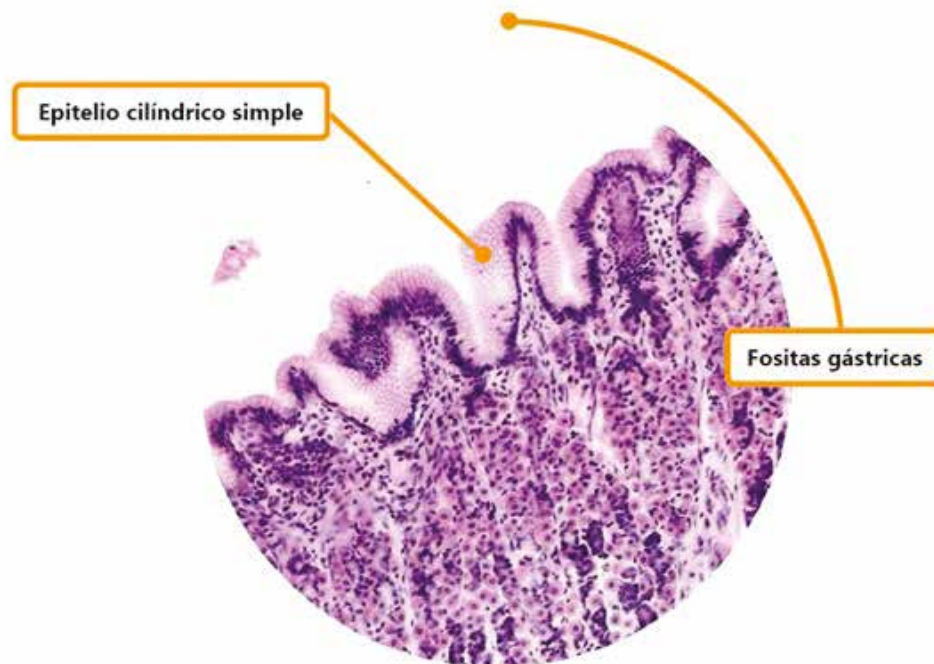
Montaje 13 - 8. Corte histológico del estomago de un humano en el que se observan las estructuras que conforman la mucosa gástrica: (4x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de estómago. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo de la superficie mucosa de cualquier región que nos permita observar claramente las células de revestimiento.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Fositas gástricas	7 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple	2 puntos
	Total	9 puntos



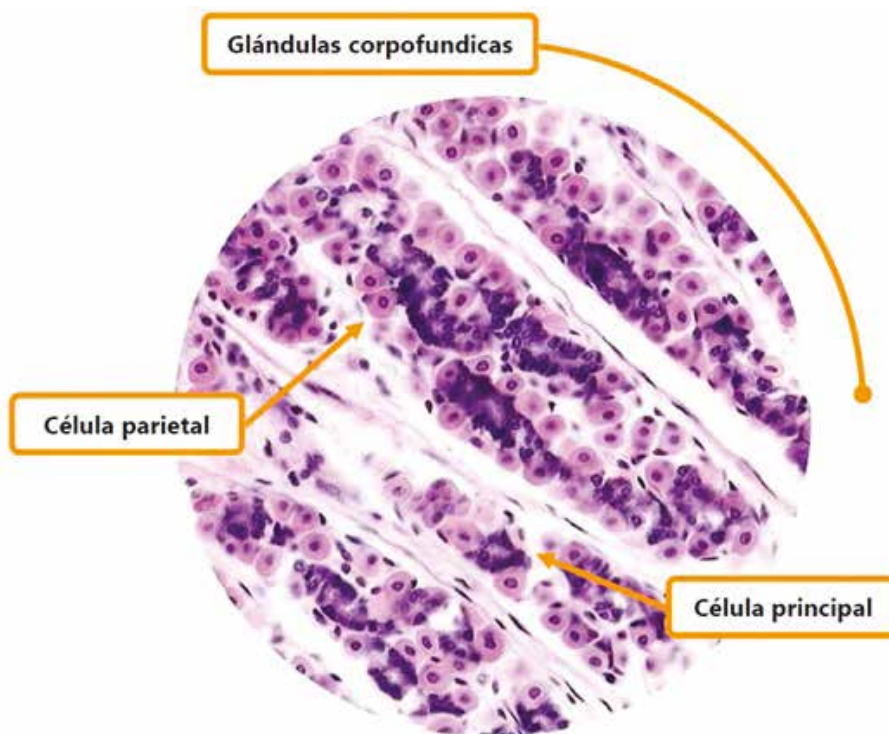
Montaje 13 - 9. Corte histológico del estómago de un humano en el que se observa un conjunto de fositas gástricas: (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de estómago de la región fundocorporal. Se señalará bajo un objetivo de mayor aumento (40x) un campo un campo de la **mucosa gástrica** que nos permita observar claramente las **células parietales** y las **células principales**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Glándulas corpopúndicas	7 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular ramificado)	2 puntos
Célula	Células parietales	7 puntos
Célula	Células principales	7 puntos
	Total	23 puntos



Montaje 13 - 10. Corte histológico del **estómago** de un humano en el que se observan las **glándulas corpopúndicas**; (40x) - H&E

Práctica 22 – Aparato digestivo: Intestino delgado

Esta tercera sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al intestino delgado. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Yeyuno (3)
 - ✓ Duodeno (1)
- Guías con descripciones correspondientes al aparato digestivo (4)

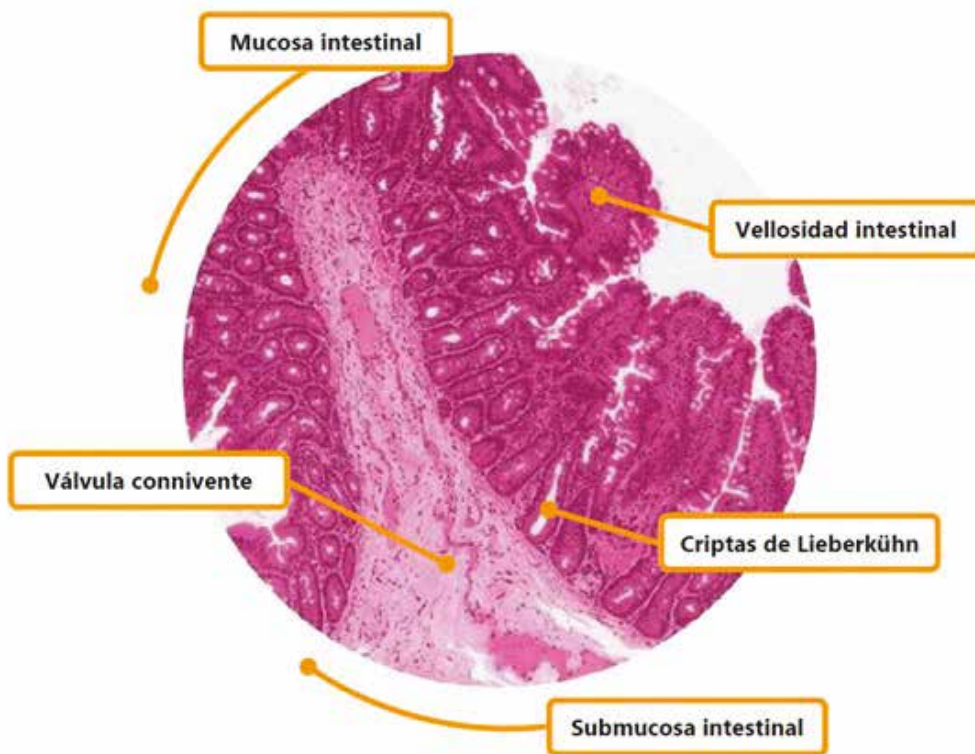
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **yeyuno**. Se enfocará en una vista panorámica (4x) un campo que permita visualizar las estructuras que integran la pared del intestino delgado; en este montaje debe estar presente una **válvula connivente**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Intestino delgado	5 puntos
Estructura	Mucosa intestinal	5 puntos
Estructura	Vellosidad intestinal	6 puntos
Estructura	Cripta de Lieberkühn	6 puntos
Estructura	Submucosa intestinal	4 puntos
Estructura	Válvula connivente	6 puntos
	Total	32 puntos



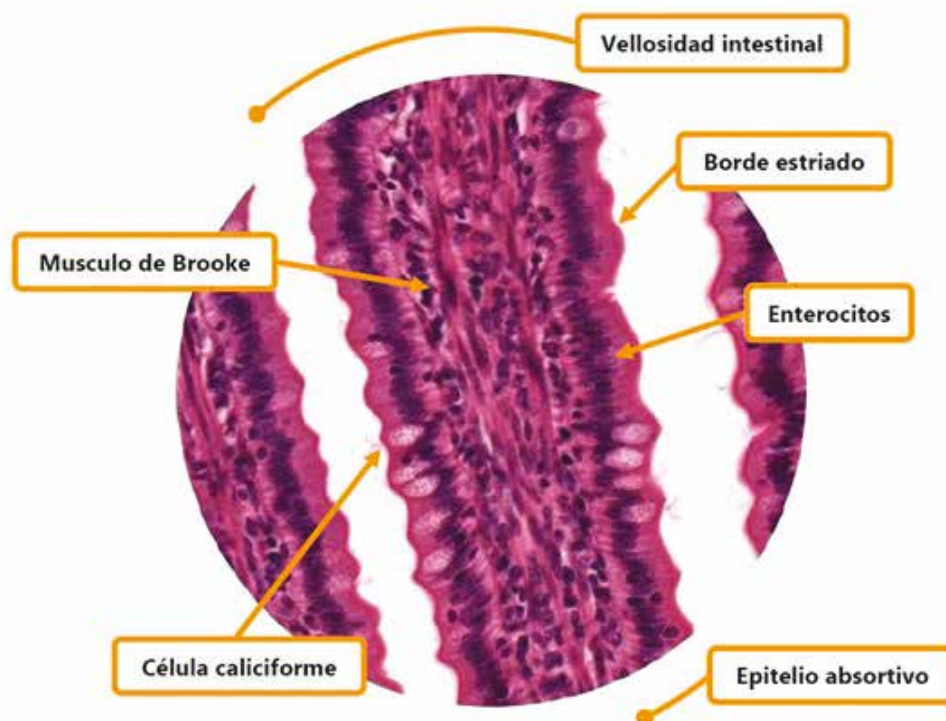
Montaje 13 - 11. Corte histológico del **yeyuno** de un humano en el que se observan las estructuras que conforman la **mucosa intestinal**; (40x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de yeyuno. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe una **vellosidad intestinal** y sea evidente la presencia del **músculo de Brooke**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Vellosidad intestinal	6
Tejido	Epitelio absortivo	3
Célula	Enterocito	5
Célula	Célula caliciforme	4
Estructura	Borde estriado	4
Estructura	Músculos de Brooke	6
	Total	28



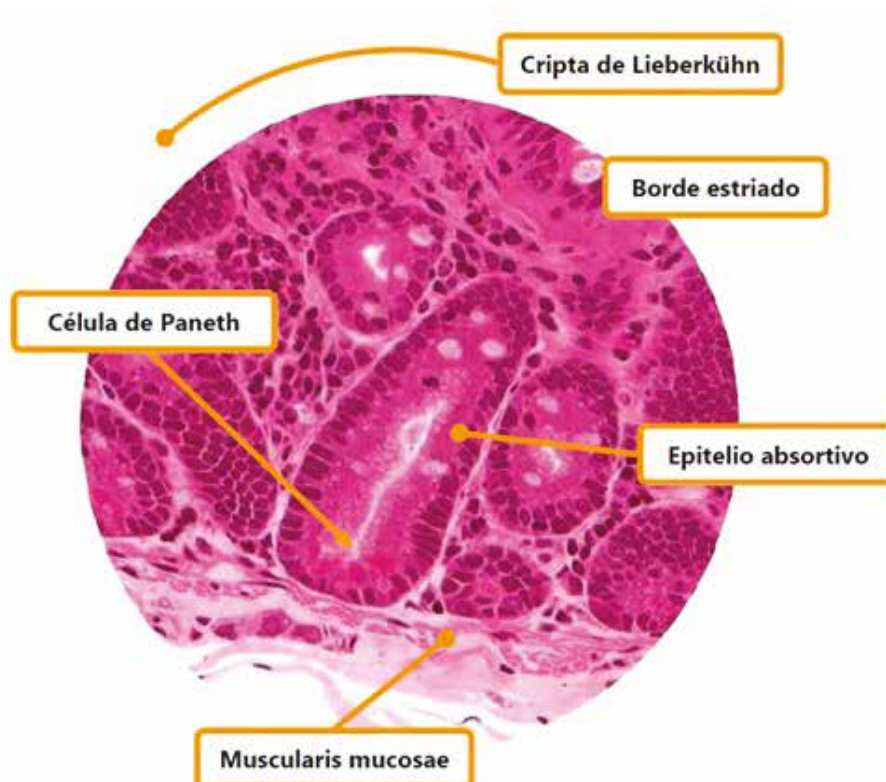
Montaje 13 - 12. Corte histológico del **yeyuno** de un humano en el que se observa una **vellosidad intestinal**: (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de yeyuno. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo que permita observar a las **células de Paneth** en el fondo de una cripta de Lieberkühn y la **muscularis mucosae**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Cripta de Lieberkühn	6 puntos
Tejido	Epitelio absortivo	3 puntos
Célula	Enterocito	6 puntos
Célula	Célula de Paneth	6 puntos
Estructura	Muscularis mucosae	5 puntos
	Total	26 puntos



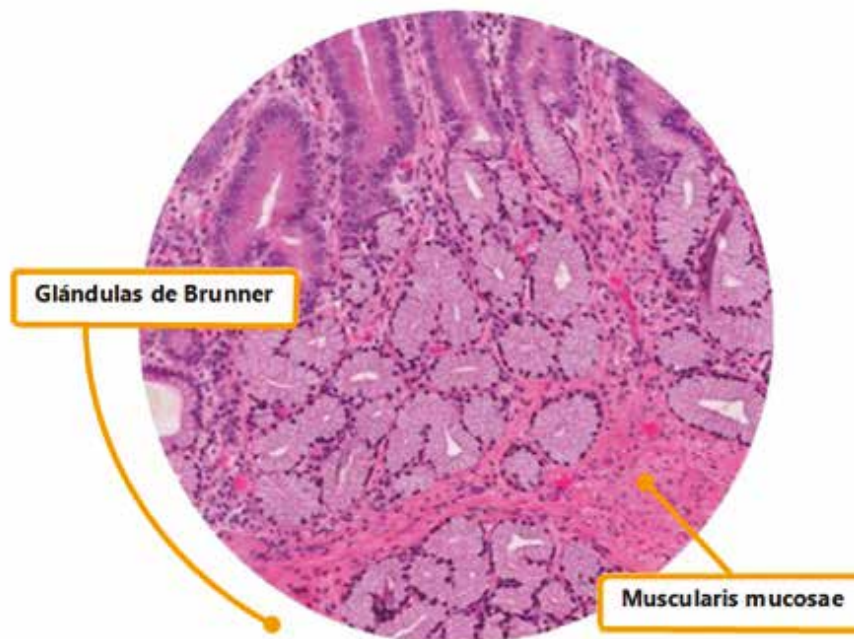
*Montaje 13 - 13. Corte histológico del **yeyuno** de un humano en el que se observa el fondo de una **cripta de Lieberkühn**; (40x) - H&E*

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de duodeno. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo de la submucosa en el cual se observen las **glándulas de Brunner** desembocando en el fondo de las criptas de Lieberkühn.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Glándulas de Brunner	6 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular compuesto)	3 puntos
Estructura	Muscularis mucosae	5 puntos
	Total	14 puntos



Montaje 13 - 14. Corte histológico del duodeno de un humano en el que se observan las glándulas de Brunner; (40x) - H&E

Práctica 23 – Aparato digestivo: Colon y apéndice

Esta esta cuarta sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al intestino grueso y apéndice cecal. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Colon (3)
 - ✓ Apéndice (1)
- Guía con descripciones correspondientes al aparato digestivo (4).

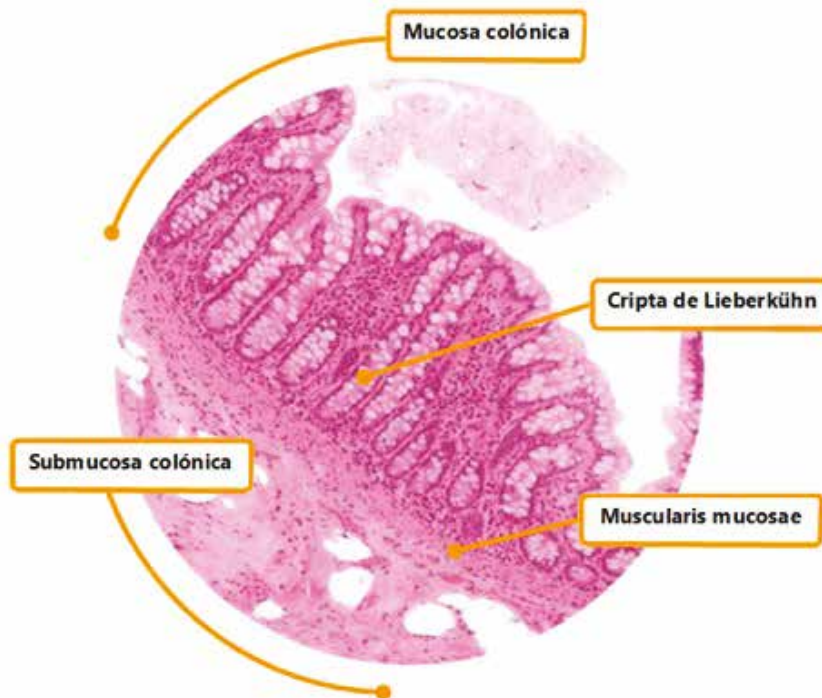
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **colon**. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo que permita visualizar **mucosa** y la submucosa.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Colon	5 puntos
Estructura	Mucosa colónica	4 puntos
Estructura	Cripta de Lieberkühn	5 puntos
Estructura	Muscularis mucosae	5 puntos
Estructura	Submucosa colónica	4 puntos
		23 puntos



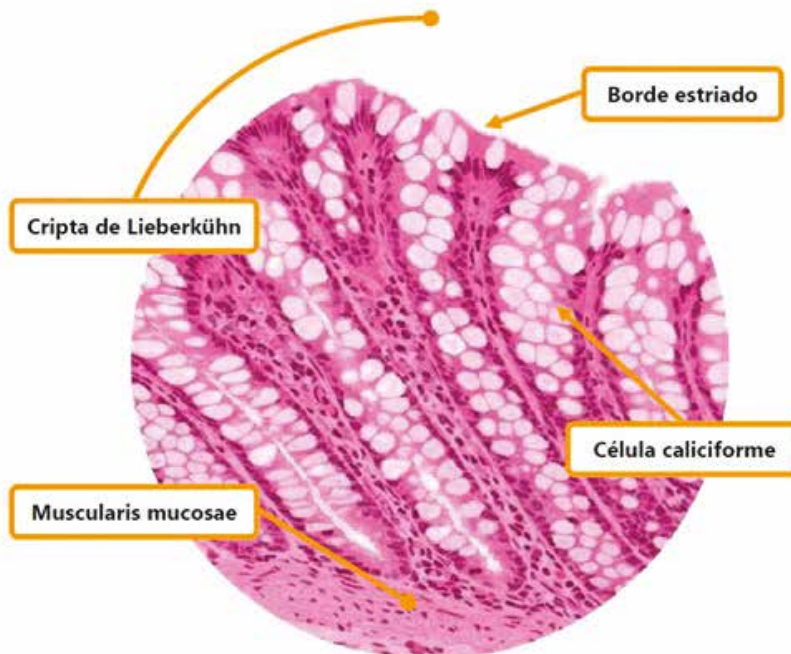
Montaje 13 - 15. Corte histológico del **colon** de un humano en el que se observan las estructuras que conforman la **mucosa colónica**; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de colon. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe la mucosa colónica.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Colon	5 puntos
Estructura	Mucosa colónica	4 puntos
Estructura	Criptas de Lieberkühn	5 puntos
Estructura	Muscularis mucosae	5 puntos
Estructura	Submucosa colónica	4 puntos
		23 puntos



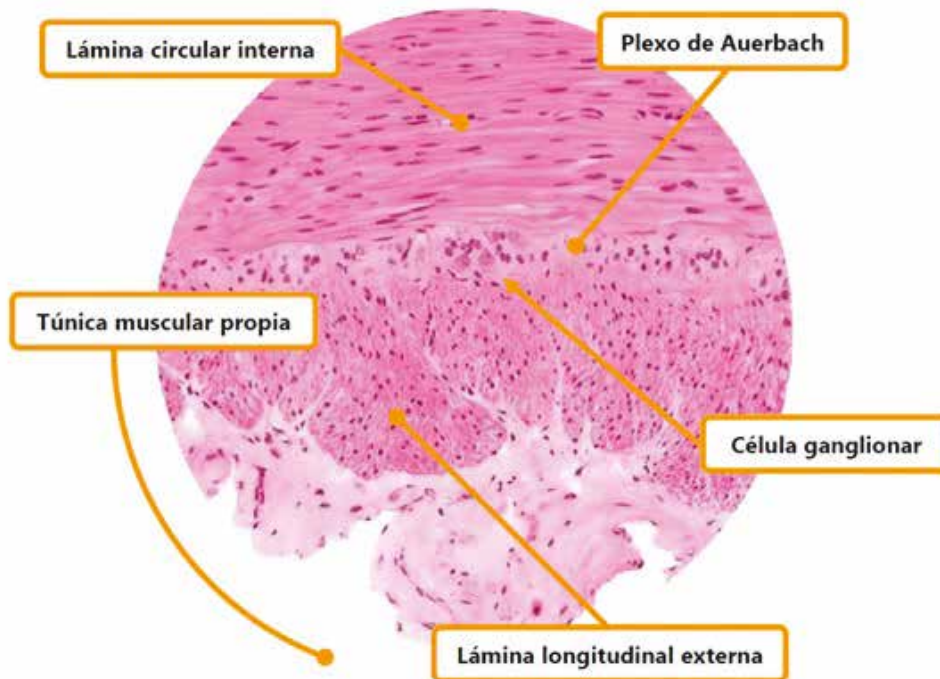
Montaje 13 - 16. Corte histológico del colon de un humano en el que se observan las criptas de Lieberkühn; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de colon. Se señalará a mayor aumento (40x) la **túnica muscular propia** en la que esta presenta el **plexo mientérico de Auerbach**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Túnica muscular propia	5 puntos
Estructura	Lámina circular interna	5 puntos
Estructura	Lámina longitudinal externa	5 puntos
Estructura	Plexo mientérico de Auerbach	5 puntos
Célula	Células ganglionares	5 puntos
		25 puntos



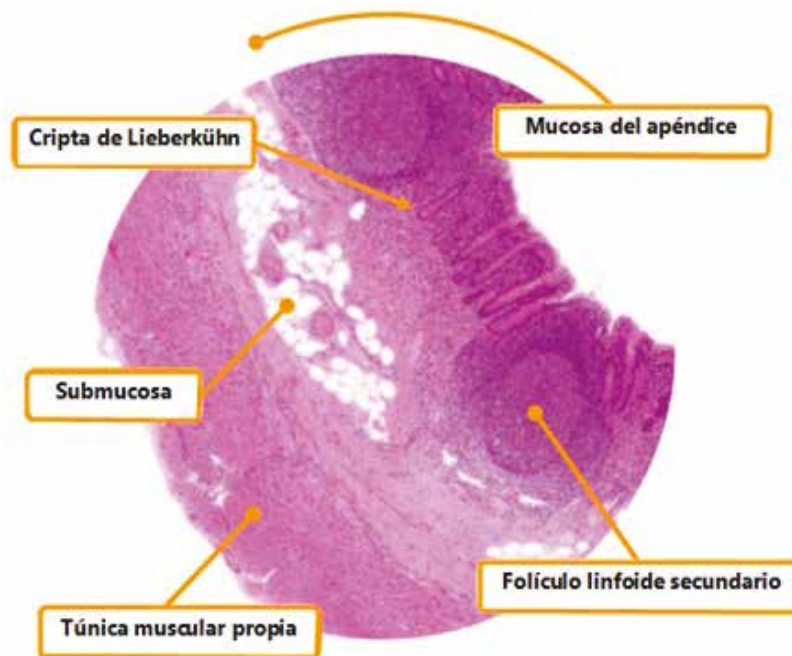
Montaje 13 - 17. Corte histológico del colon de un humano en el que se las estructuras que conforman la túnica muscular propia; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **apéndice**. Se señalará en una vista panorámica (4x) un campo que permita observar las estructuras que conforman la pared de este órgano; en este montaje deben ser evidentes los folículos linfoides y la presencia de adipositos en la submucosa.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Apéndice cecal	5 puntos
Estructura	Mucosa del apéndice	4 puntos
Estructura	Criptas de Lieberkühn	5 puntos
Estructura	Folículo linfoide	5 puntos
Estructura	Submucosa del apéndice	5 puntos
Estructura	Túnica muscular propia	5 puntos
		29 puntos



Montaje 13 - 18. Corte histológico del **apéndice cecal** de un humano en el que se observan las estructuras que conforman su pared; (4x) - H&E

Práctica 24 – Aparato digestivo: Hígado y vesícula biliar

Esta quinta sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al hígado y la vesícula biliar. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Hígado de cerdo (2)
 - ✓ Hígado de humano (1)
 - ✓ Vesícula biliar (1)
- Guía con descripciones correspondientes al aparato digestivo (4)

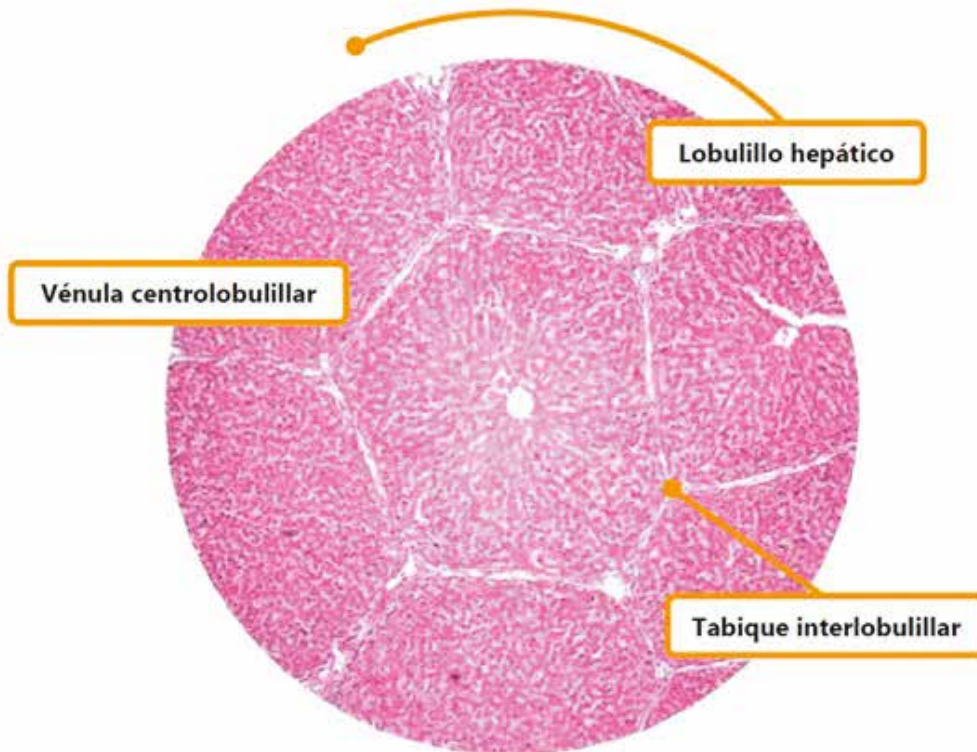
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **hígado de cerdo**. Se enfocará a mediano aumento (10x) un campo que permita visualizar un **lobulillo hepático clásico** en el que debe observarse claramente la **vénula central**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Hígado	6 puntos
Estructura	Lobulillo hepático clásico	7 puntos
Estructura	Vénula central	7 puntos
Estructura	Tabiques interlobulillares	4 puntos
	Total	24 puntos



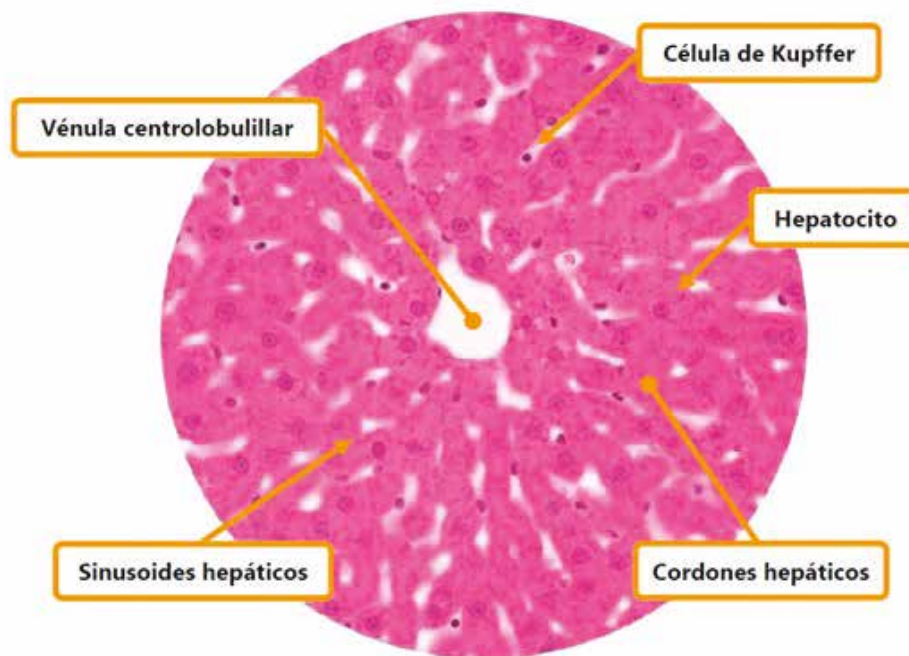
Montaje 13 - 19. Corte histológico del hígado de un cerdo en el que se observa un lobulillo hepático clásico: (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de hígado humano. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en cual se observen **cordones hepáticos** y **sinusoides hepáticos** desembocando en la vénula central.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Lobulillo hepático	6 puntos
Estructura	Vénula central	3 puntos
Estructura	Cordones hepáticos	3 puntos
Célula	Hepatocitos	5 puntos
Estructura	Sinusoides hepáticos	3 puntos
Célula	Célula de Kupffer	5 puntos
		25 puntos



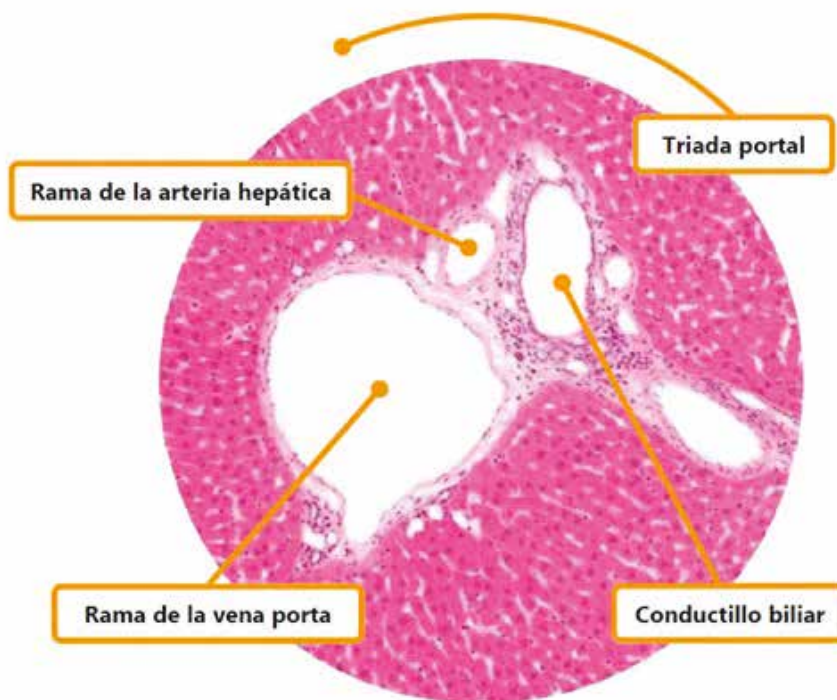
Montaje 13 - 20. Corte histológico del **hígado** de un humano en el que se observan las estructuras que conforman un **lobulillo hepático clásico**; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de hígado de cerdo. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe una **triada portal**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Triada portal	8 puntos
Estructura	Rama de la arteria hepática	6 puntos
Estructura	Rama de la vena porta	6 puntos
Estructura	Conductillo biliar	6 puntos
		26 puntos



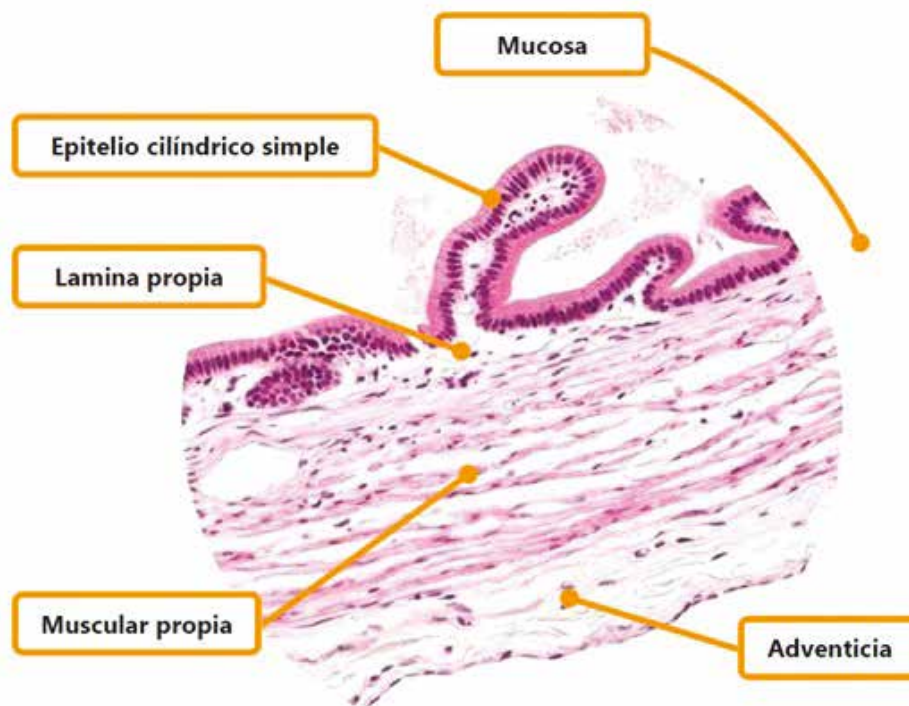
*Montaje 13 - 21. Corte histológico del **hígado** de un cerdo en el que se observan las estructuras que conforman una **triada portal**; (40x) - H&E*

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de vesícula biliar. Se señalará en una vista panorámica (4x) un campo que permita observar todas las estructuras que conforman la pared de la vesícula biliar.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Vesícula biliar	5 puntos
Estructura	Mucosa de la vesícula biliar	4 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple	4 puntos
Estructura	Lámina propia	4 puntos
Estructura	Muscular propia	4 puntos
Estructura	Adventicia/serosa	4 puntos
	Total	25 puntos



Montaje 13 - 22. Corte histológico del vesícula biliar de un humano en el que se observan las estructuras que conforman su pared; (10x) - H&E

Práctica 25 – Aparato digestivo: Glándulas salivales y páncreas

Esta sexta sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a las glándulas salivales y páncreas. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Glándula parótida (2)
 - ✓ Glándula sublingual (1)
 - ✓ Glándula submaxilar (1)
 - ✓ Páncreas
- Guía con descripciones correspondientes al aparato digestivo (4)

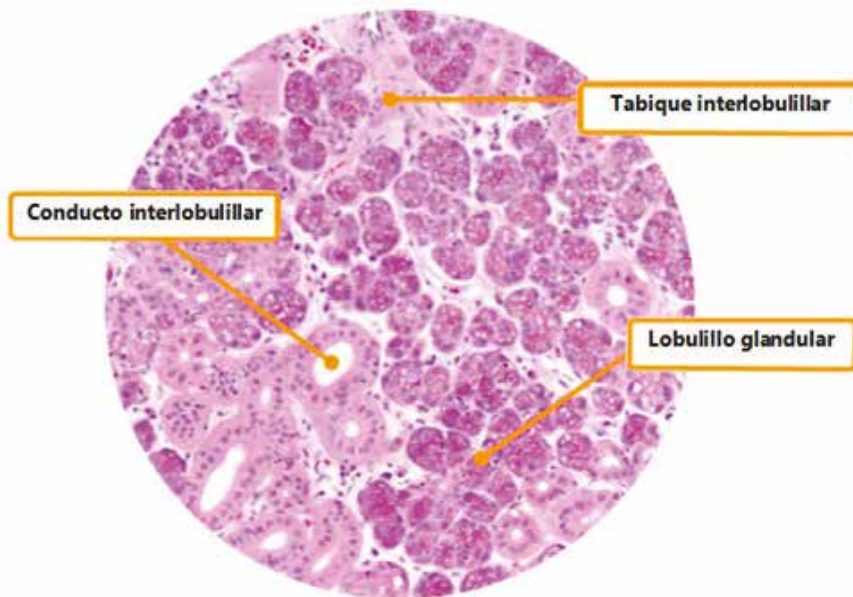
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **parótida**. Se enfocará en una vista panorámica (4x) un campo que permita visualizar los lobulillos de la glándula, delimitados por tabique interlobulillar; en este montaje es necesario que se observe un **conducto interlobulillar**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula parótida	5 puntos
Estructura	Lobulillo glandular	5 puntos
Tejido	Tabique interlobulillar	5 punto
Estructura	Conducto interlobulillar	5 puntos
	Total	20 puntos



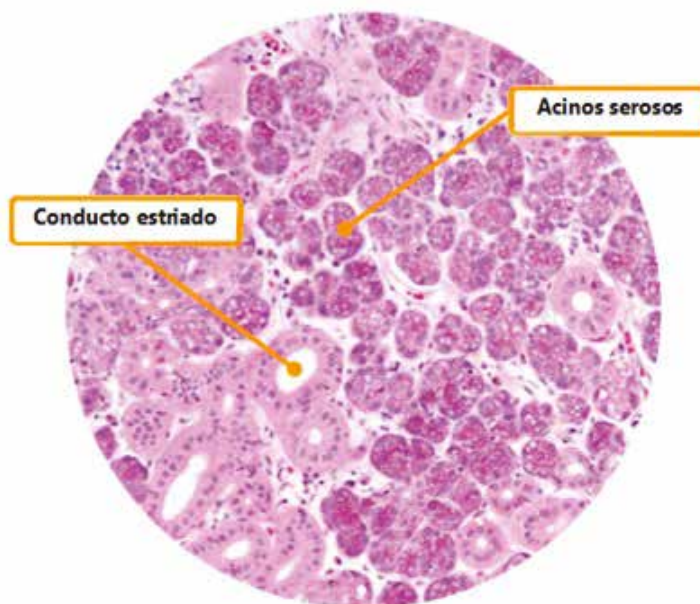
*Montaje 13 - 23. Corte histológico de la **glándula parótida** de un humano en el que se observa el parénquima de la glándula; (40x) - H&E*

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **parótida**. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe el parénquima glandular, en el campo deben observarse un **conducto intercalar**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula parótida	5 puntos
Estructura	Acinos serosos	3 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar seroso)	2 puntos
Estructura	Conducto intercalar	4 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	3 punto
Tejido	Adiposo	3 punto
	Total	20 puntos



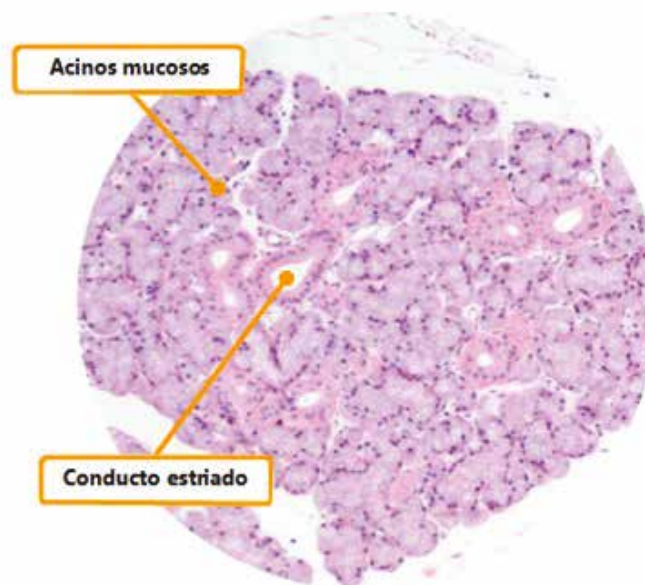
Montaje 13 - 24. Corte histológico de la glándula parótida de un humano en el que se observa el parénquima de la glándula; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula sublingual**. Se señalará A mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe el parénquima glandular; en el campo debe observarse un **conducto estriado**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula sublingual	8 puntos
Estructura	Acinos mucosos	3 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar mucoso)	2 puntos
Estructura	Conducto estriado	4 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	3 punto
	Total	20 puntos



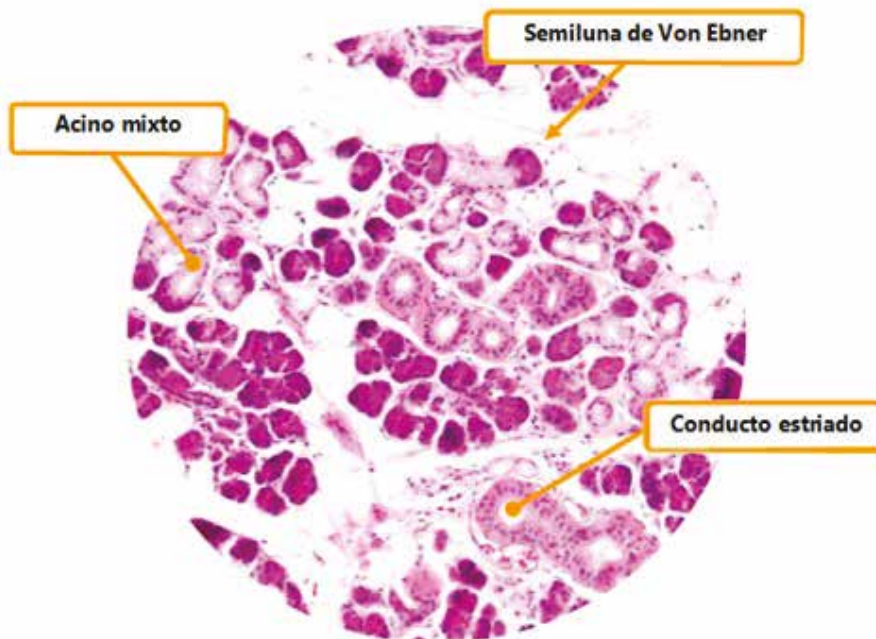
Montaje 13 - 25. Corte histológico de la **glándula sublingual** de un humano en el que se observa el parénquima de la glándula; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **glándula submaxilar**. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen **acinos mixtos**, y en los cuales sea evidente la presencia de las **semilunas de Von Ebner**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Glándula submaxilar	8 puntos
Estructura	Acino mixto	4 puntos
Estructura	Semiluna de Von Ebner	5 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar mixto)	3 punto
	Total	20 puntos



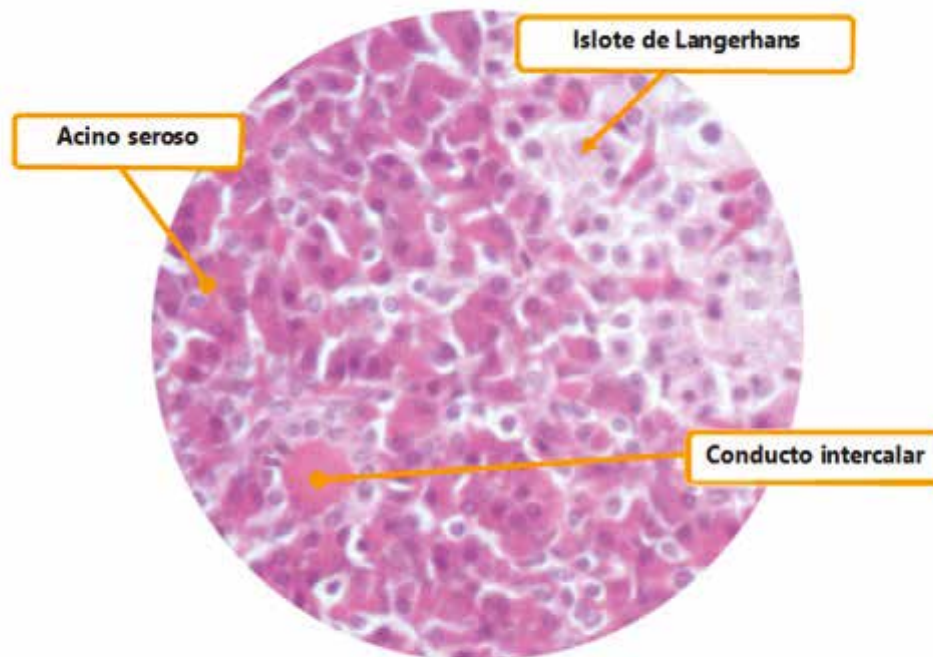
Montaje 13 - 26. Corte histológico de la **glándula submaxilar** de un humano en el que se observa el parénquima de la glándula; (40x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **páncreas**. Se señalará a mediano aumento (10x) la estructura de un lobulillo pancreático, además debe observarse un **islote de Langerhans**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Páncreas	5 puntos
Estructura	Lobulillo pancreático	4 puntos
Tejido	Glandular acinar seroso	4 puntos
Estructura	Islote de Langerhans	4 punto
Tejido	Glandular endocrino	3 puntos
	Total	20 puntos



Montaje 13 - 27. Corte histológico de páncreas humano en el que se observa el parénquima de la glándula; (40x) - H&E

Práctica 26 – Sistema respiratorio: Laringe-tráquea

Esta sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a la laringe y la tráquea. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Laringe (1)
 - ✓ Tráquea (3)
- Guía con descripción correspondiente al sistema respiratorio (4)

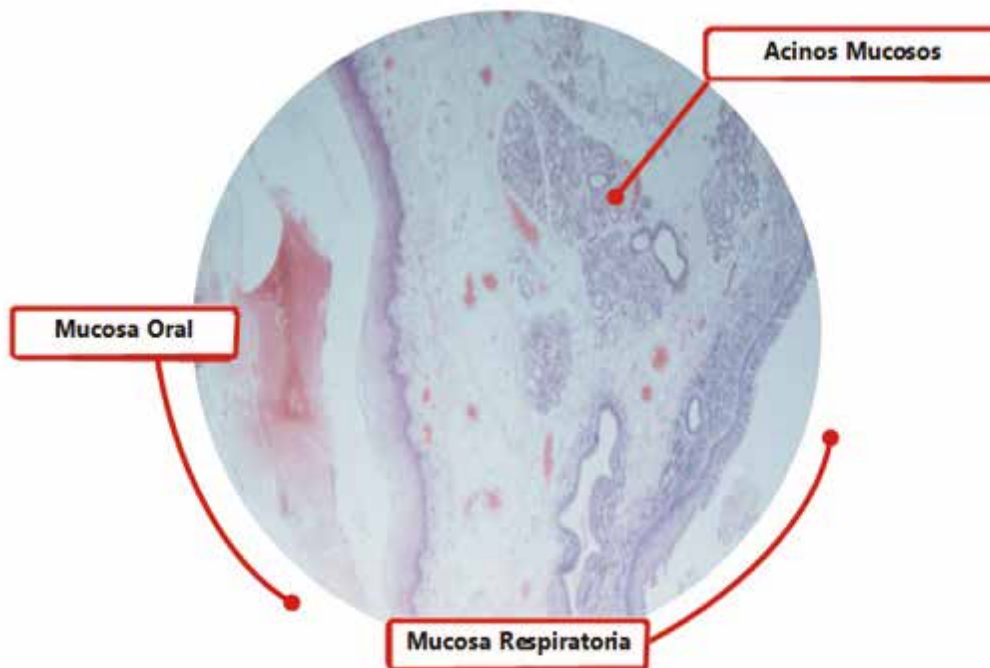
La práctica tendrá una duración de cuarenta minutos donde el estudiante cada 5 minutos deberá rotar por los microscopios, esquematizando y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **laringe**. Se señalará a menor aumento (4x) un campo donde se observe la mucosa, de manera que el estudiante pueda identificar el **epitelio plano estratificado no queratinizado** de la superficie oral y el **epitelio respiratorio** de la superficie respiratoria.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Laringe	5 puntos
Estructura	Superficie oral	4 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	3 puntos
Estructura	Superficie respiratoria	4 puntos
Tejido	Epitelio respiratorio	3 puntos
Estructura	Lámina propia	3 puntos
Tejido	Cartílago hialino	2 puntos
Total		5 puntos



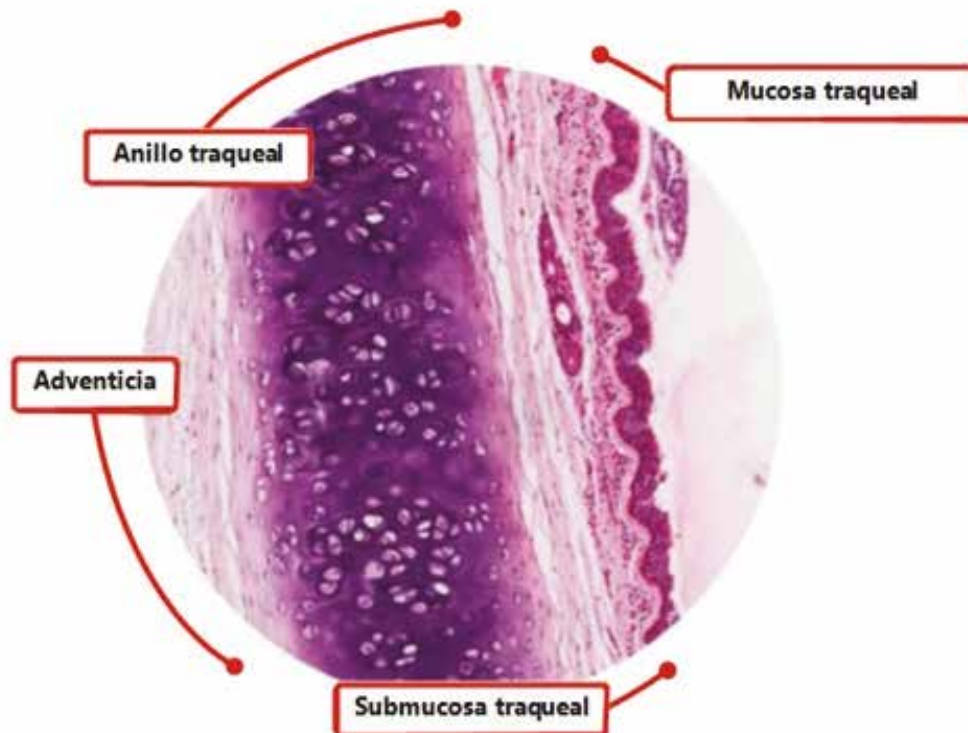
Montaje 14 - 1. Corte histológico de Laringe de un humano en el que se muestra la mucosa oral y respiratoria (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de tráquea. En esta se señalará con un mediano aumento (10x) un campo que incluya la totalidad de la pared traqueal.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Tráquea	10 puntos
Estructura	Mucosa traqueal	5 puntos
Estructura	Anillo traqueal	5 puntos
Estructura	Submucosa traqueal	5 puntos
Estructura	Adventicia	5 puntos
		30 puntos



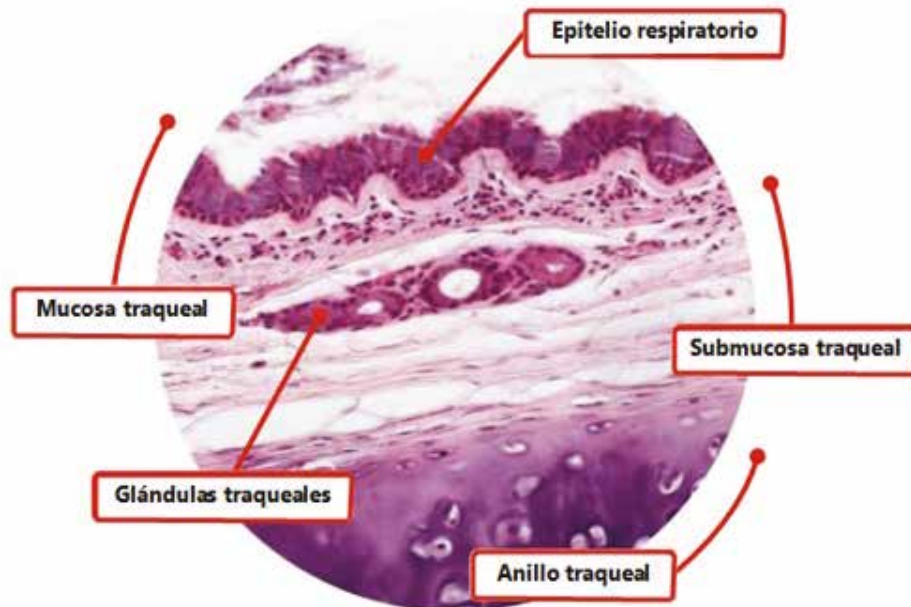
Montaje 14 - 2. Corte histológico de tráquea de un humano en el que se muestra la totalidad de su pared (10x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de tráquea. En esta se señalará con un mayor aumento (40x) una porción de la mucosa traqueal formada por epitelio respiratorio en la cual se distinga el anillo traqueal formado por cartílago hialino.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Tráquea	10 puntos
Estructura	Mucosa traqueal	5 puntos
Tejido	Epitelio respiratorio	2 puntos
Estructura	Glándulas traqueales	5 puntos
Tejido	Glandular exocrino (acinar mixto)	2 puntos
Estructura	Anillo traqueal	5 puntos
Tejido	Cartílago hialino	5 puntos
		34 puntos



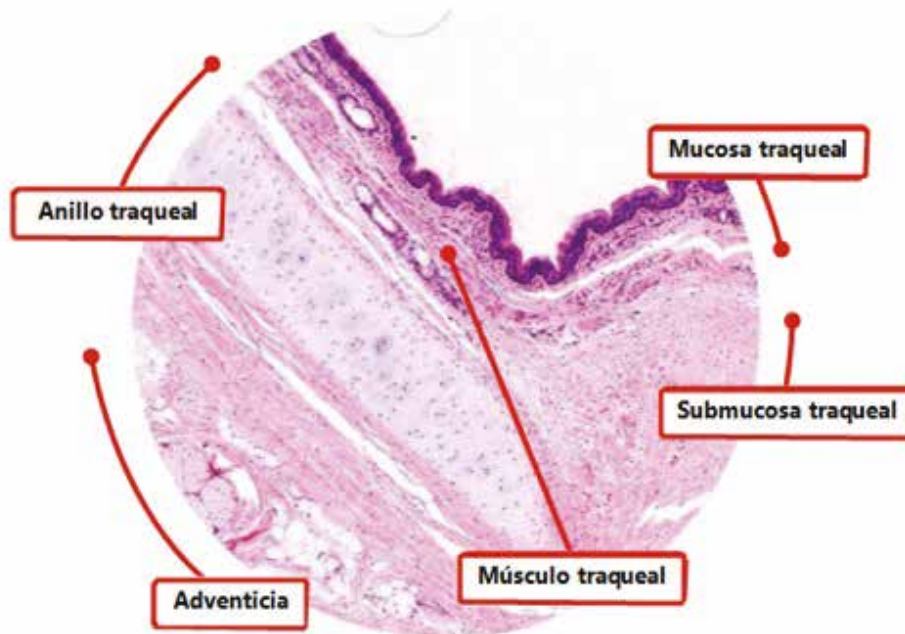
Montaje 14 - 3. Corte histológico de tráquea enfocando el epitelio respiratorio y el cartílago traqueal (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **tráquea**. Se señalará a menor aumento (4x) un campo donde se observe la parte posterior de este órgano, de manera que el estudiante pueda identificar principalmente el **músculo traqueal**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Tráquea	10 puntos
Tejido	Mucosa traqueal	5 puntos
Estructura	Submucosa traqueal	5 puntos
Estructura	Anillo traqueal	5 puntos
Estructura	Músculo traqueal	6 puntos
Estructura	Adventicia	5 puntos



Montaje 14 - 4. Corte histológico de **tráquea** donde se observa el inicio del **músculo traqueal** (10x) - H&E

Práctica 27 – Sistema Respiratorio (Pulmón)

Esta sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al pulmón. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológicos correspondientes a los siguientes órganos:
 - ✓ Pulmón humano (3)
 - ✓ Pulmón de cerdo (1)
- Guías con descripciones correspondientes (4)

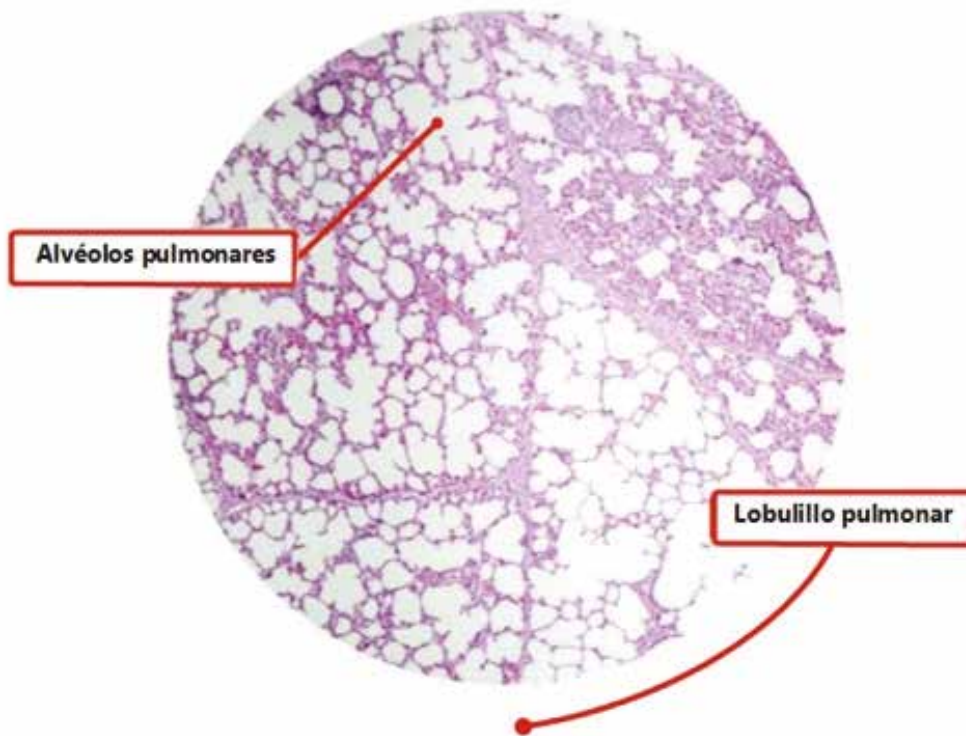
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de pulmón de cerdo. En esta se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual sea posible observar alvéolos pulmonares y una porción de la **pleura visceral** formada por mesotelio.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Pulmón	10 puntos
Estructura	Pleura	8 puntos
Tejido	Mesotelial	4 puntos
Estructura	Alvéolos pulmonares	3 puntos
		25 puntos



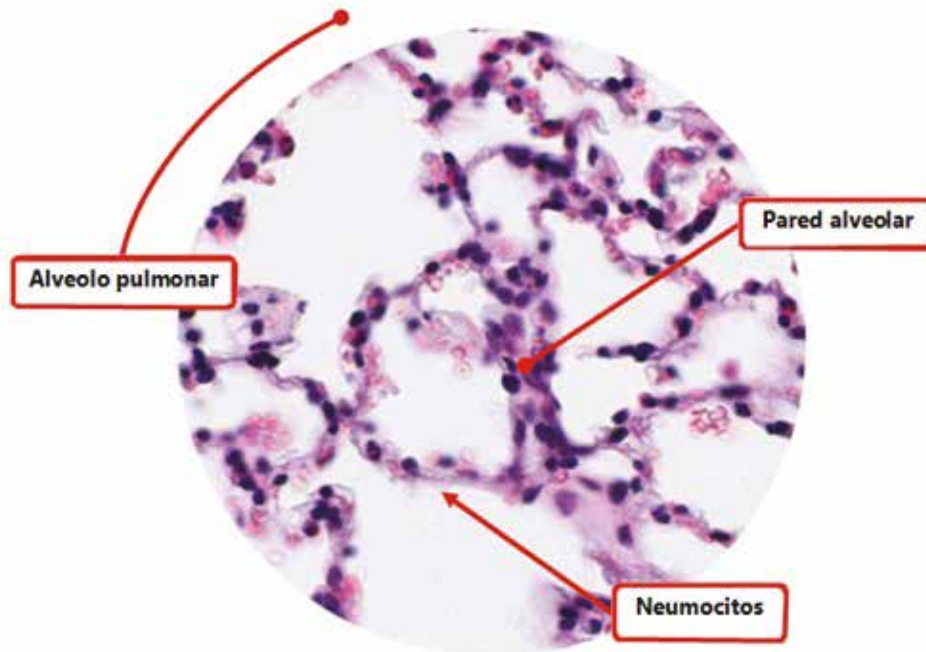
Montaje 14 - 5. Corte histológico de **pulmón** en el que se muestran los **lobulillos pulmonares**; (10x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de pulmón humano. En esta se señalará a mayor aumento (40x) un campo donde se observen alveolos pulmonares no colapsados y en la pared se evidencien los neumocitos y los **macrófagos alveolares** en la luz.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Alvéolo pulmonar	6 puntos
Estructura	Pared alveolar	4 puntos
Célula	Neumocitos	4 puntos
Célula	Macrófago alveolar	4 puntos
		18 puntos



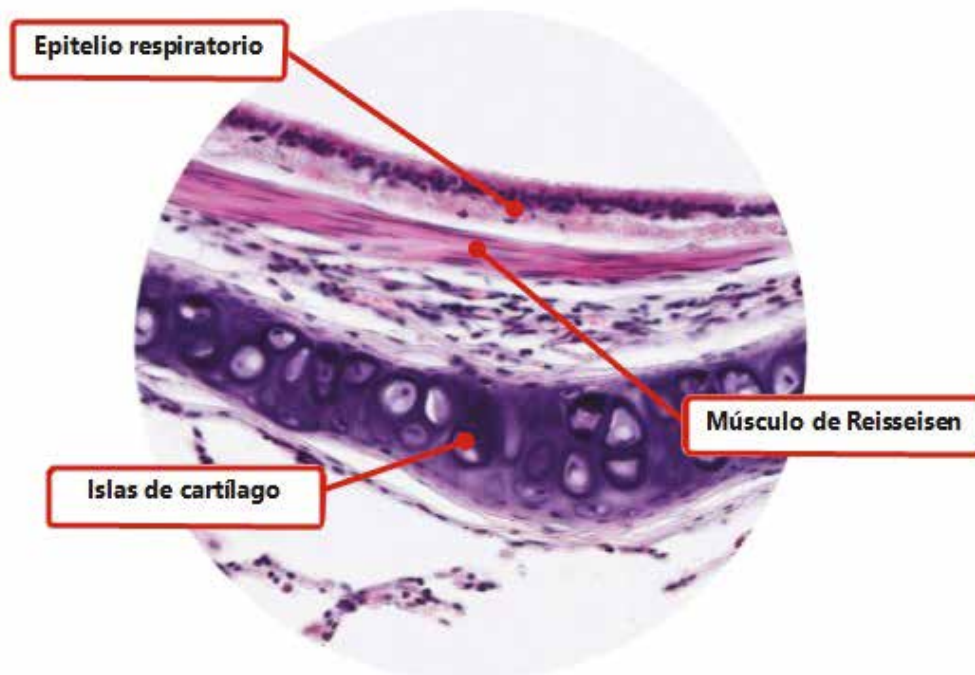
Montaje 14 - 6. Corte histológico de **pulmón** un humano en el que observan múltiples **alveolos pulmonares** (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de pulmón humano. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual observemos un **bronquio intrapulmonar** en el que se distingan claramente cada una de las estructuras que conforman su pared.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Bronquio intrapulmonar	6 puntos
Tejido	Epitelio respiratorio	5 puntos
Estructura	Músculo de Reisseisen	5 puntos
Tejido	Músculo liso	3 puntos
Estructura	Isla de cartílago	5 puntos
Tejido	Cartílago hialino	3 puntos
Estructura	Glándulas bronquiales	5 puntos
Tejido	Tejido glandular exocrino acinar mucoso	3 puntos
		20 puntos



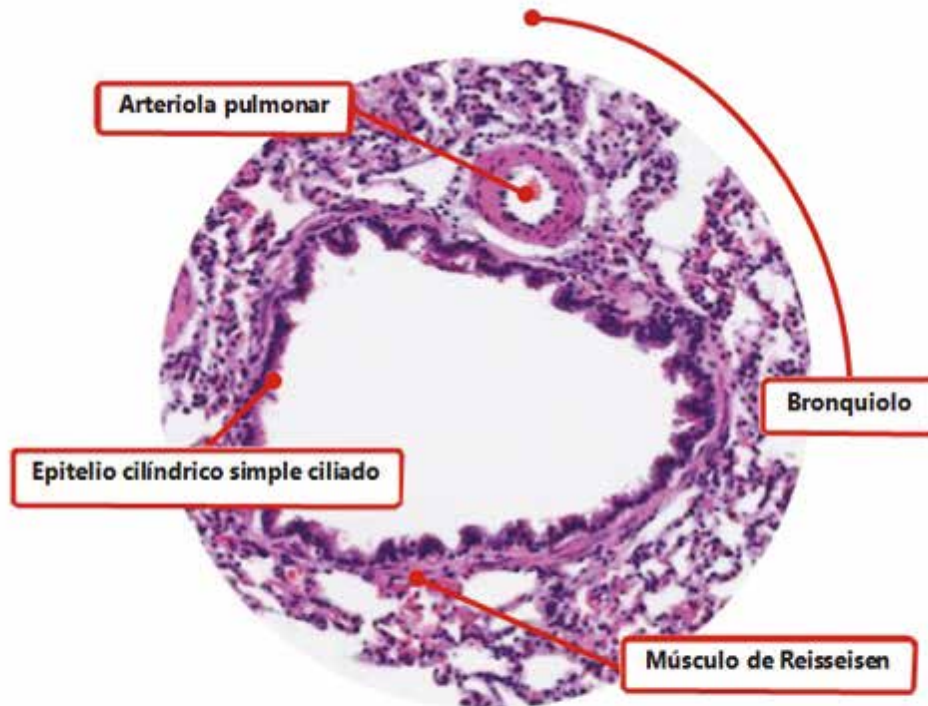
Montaje 14 - 7. Corte histológico de **pulmón** de un humano en el que se muestran los componentes de la pared de un **bronquio**: (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de pulmón humano. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual observemos un **bronquiolo** y una **arteria pulmonar**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Bronquiolo	6 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple ciliado	4 puntos
Estructura	Músculo de Reisseisen	4 puntos
Tejido	Músculo liso	3 puntos
Estructura	Arteria pulmonar	5 puntos
		22 puntos



Montaje 14 - 8. Corte histológico de pulmón de un humano en el que se muestra un bronquiolo pulmonar (40x) - H&E

Práctica 28 - Órganos linfoides

Esta primera sesión consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a las amígdalas y al timo. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Amígdala palatina (2)
 - ✓ Amígdala lingual (1)
 - ✓ Timo (2)
- Guía con descripciones de los órganos linfoides (5)

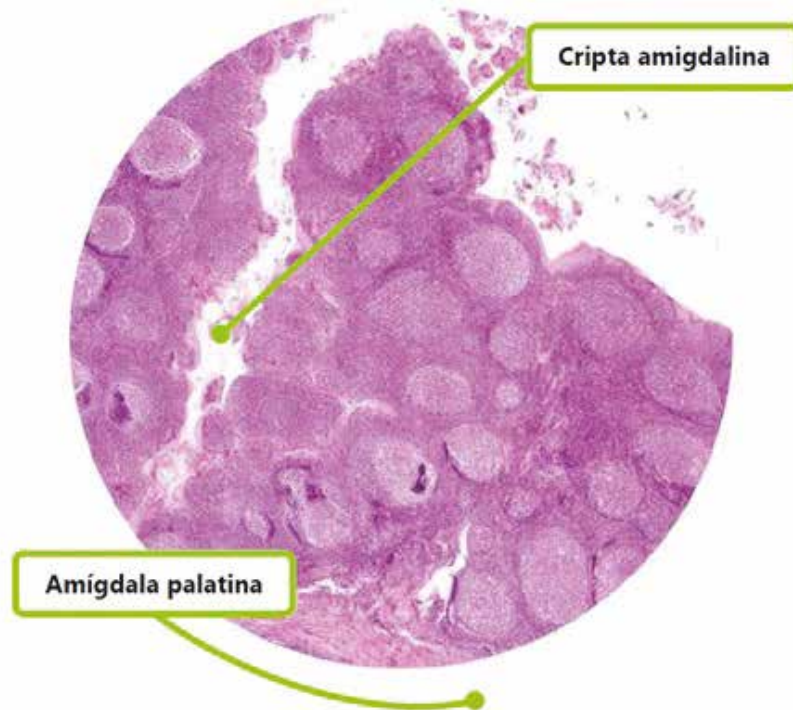
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de la **amígdala palatina**. En esta se señalará bajo un objetivo de menor aumento (4x) un campo en el cual se observe claramente una **cripta amigdalina** y múltiples folículos linfoides.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Amígdala palatina	5 puntos
Estructura	Cripta amigdalina	4 puntos
Tejido	Linfoide folicular	2 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	2 puntos
		15 puntos



Montaje 15 - 1. Corte histológico de la **amígdala palatina** de un humano, en el cual se observa una **cripta amigdalina** y múltiples **folículos linfoides**; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de amígdala palatina. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe el epitelio plano estratificado no queratinizado recubriendo el tejido linfoide organizado en forma de un folículo linfoide secundario.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Amígdala palatina	5 puntos
Tejido	Linfoide folicular	2 puntos
Estructura	Folículo linfoide secundario	7 puntos
Estructura	Centro germinativo	2 puntos
Estructura	Manto folicular	2 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	3 puntos
		21 puntos



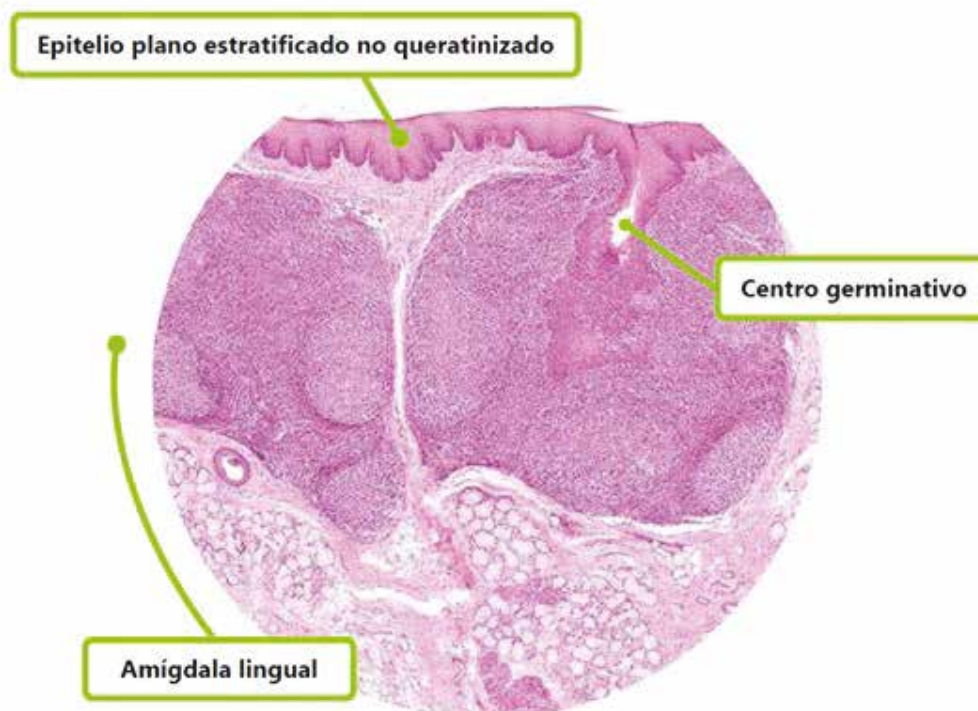
Montaje 15 - 2. Corte histológico de la **amígdala palatina** de un humano, en el cual se observa el **epitelio plano estratificado** que la recubre; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de amígdala lingual. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe la mucosa lingual, y el seno amigdalino de una amígdala lingual.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Amígdala lingual	5 puntos
Estructura	Seno amigdalino (cripta)	4 puntos
Tejido	Linfoide folicular	2 puntos
Tejido	Linfoide difuso	2 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	3 puntos
		16 puntos



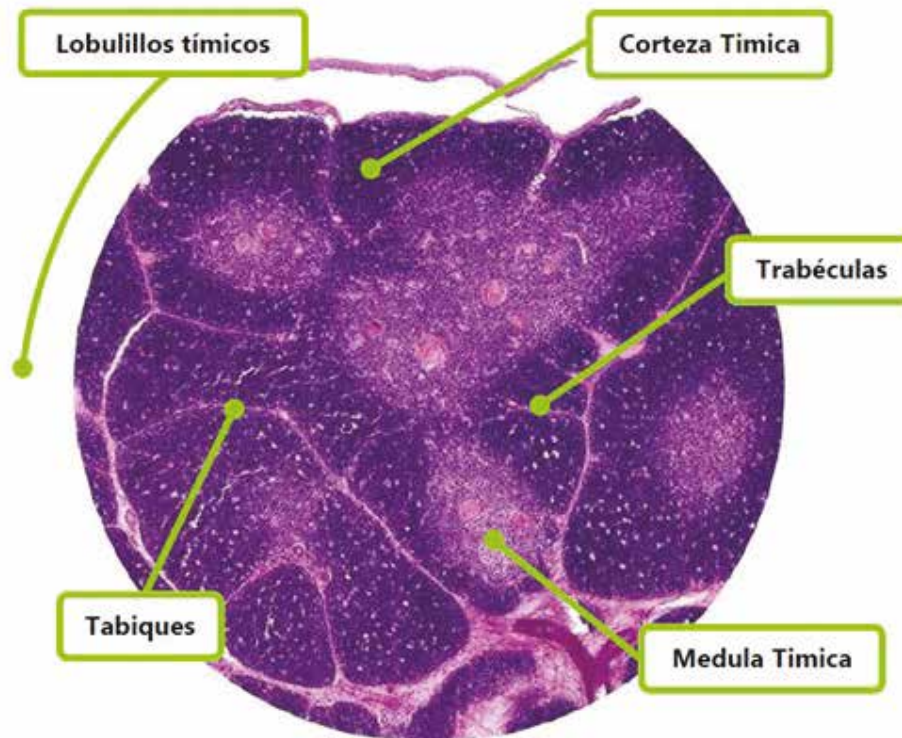
Montaje 15 - 3. Corte histológico de la lengua de un humano en el cual se observa una amígdala lingual; (10x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de timo. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observen **lobulillos tímicos**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Timo	10 puntos
Estructura	Lobulillo tímico	8 puntos
Estructura	Corteza del lobulillo tímico	6 puntos
Estructura	Medula del lobulillo tímico	6 puntos
Estructura	Tabique tímico	4 puntos
Estructura	Trabécula tímica	4 puntos
		38 puntos



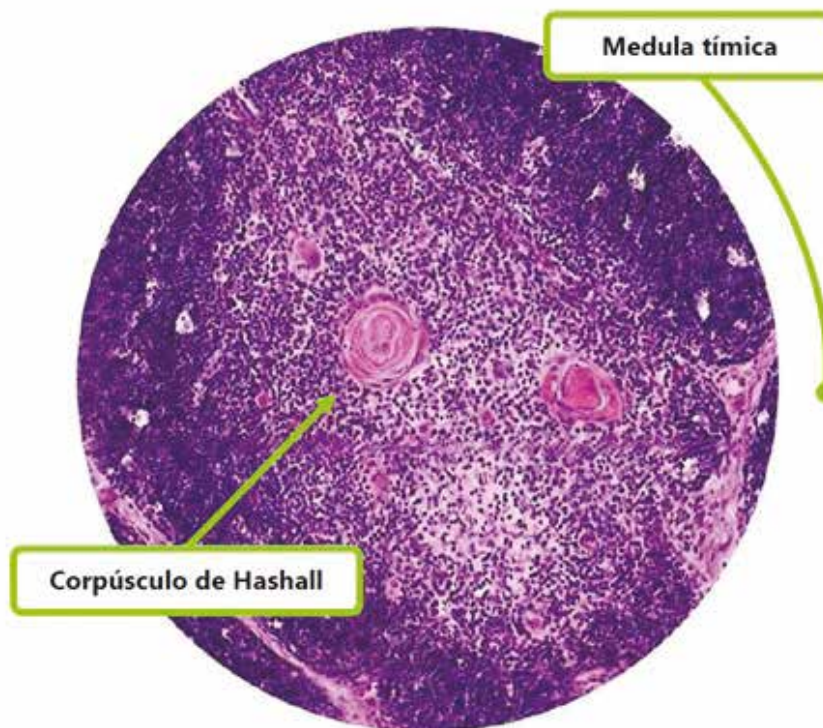
*Montaje 15 - 4. Corte histológico del **timo** de un humano en el cual se observan múltiples **lobulillos tímicos**; (10x) - H&E*

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de timo. Se señalará a mayor aumento (40x) un enfoque de la medula del lobulillo en la cual se observe un **corpúsculo de Hassall**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Medula del lobulillo tímico	6 puntos
Estructura	Corpúsculo de Hassall	10 puntos
		16 puntos



Montaje 15- 5. Corte histológico del timo de un humano en el cual se observa un corpúsculo de Hashall: (40x) - H&E

Práctica 29 – Órganos linfoides: Bazo

Esta segunda sesión consta del montaje de tres láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al **bazo**, como parte de los órganos linfoides. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de tres estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (3)
- Láminas con corte histológico del siguiente órgano:
 - ✓ Bazo (3)
- Guía de órganos linfoides para el estudiante (3)

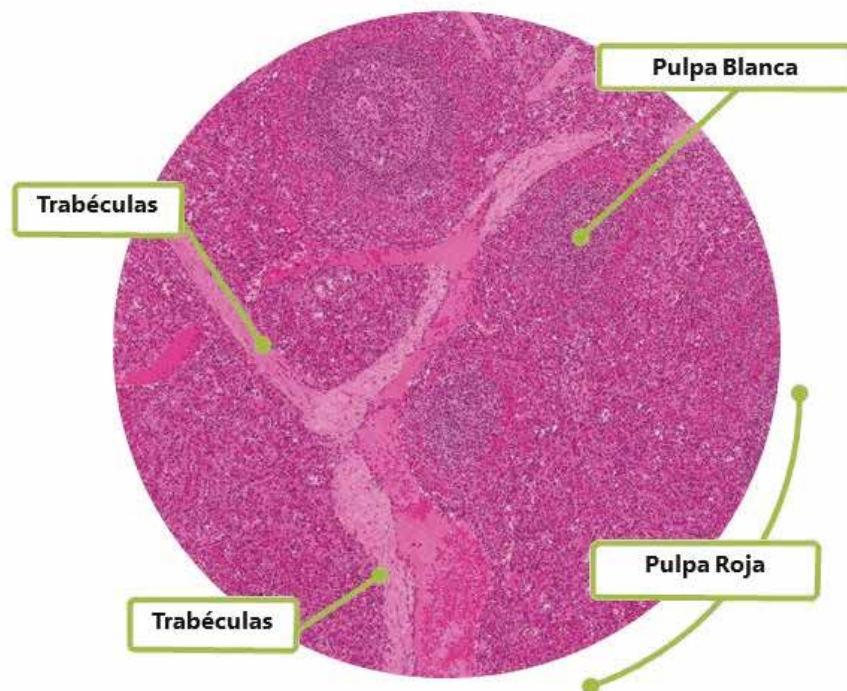
La práctica tendrá una duración de cuarenta y cinco minutos donde el estudiante deberá rotar durante 10 minutos por cada uno de los microscopios, haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **bazo**. Se señalará a menor aumento (4X) la **pulpa roja** asegurándose que también se observe **pulpa blanca**. En el campo debe ser visible una **trabécula**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Bazo	10
Estructura	Pulpa roja	10
Estructura	Trabéculas	10
Estructura	Pulpa blanca	10
		40 puntos



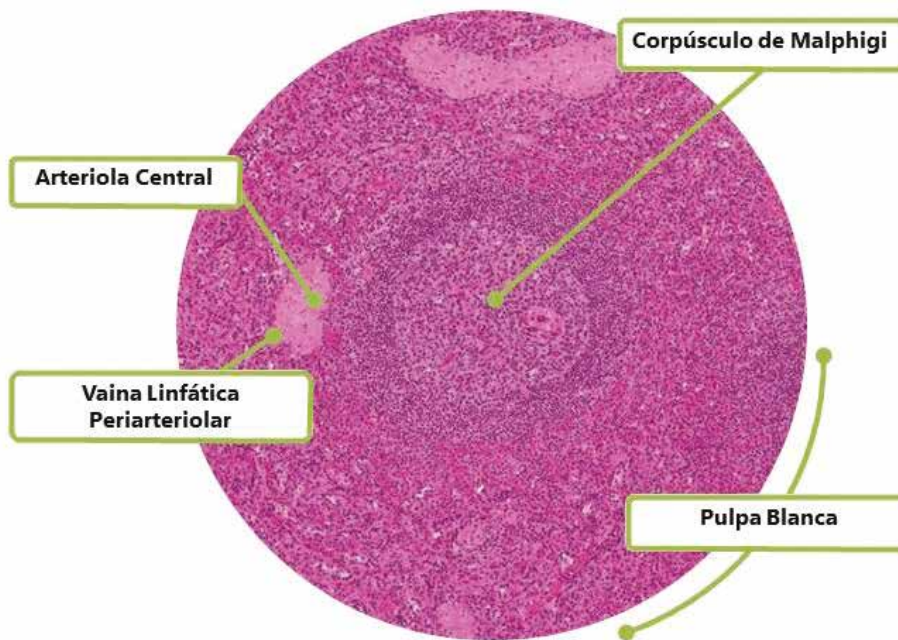
Montaje 15 - 6. Corte histológico de **Bazo**, en el cual se observa la histoarquitectura del órgano; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del tercer microscopio se utilizara una lámina con un corte histológico de **bazo**. En esta se señalará a mayor aumento (40X) un campo de la **pulpa roja** en el que se observen los **cordones de Billroth** y los **senos esplénicos**

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Bazo	10
Estructura	Pulpa roja	10
Estructura	Cordones de Billroth	5
Estructura	Sinusoides esplénicos	5
		30 puntos



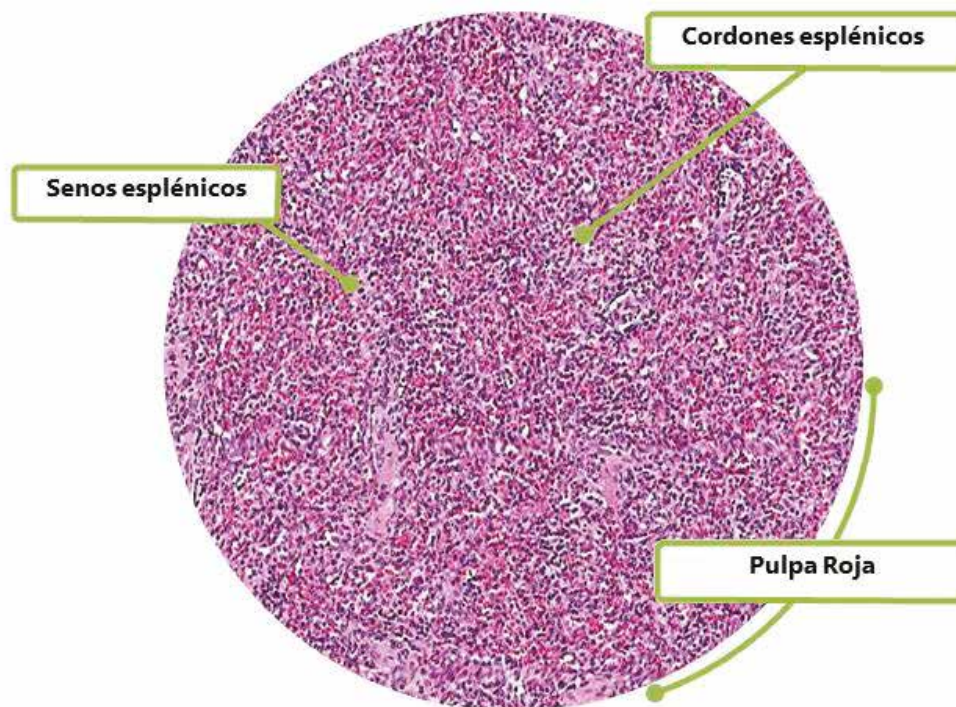
Montaje 15 - 8. Corte histológico de **Bazo**, en el cual se observa el corte de un **corpúsculo de Malphigi** en la **pulpa blanca**; (10x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del segundo microscopio se utilizara una lámina con corte histológico de **bazo**. En esta se señalará a mediano aumento (10X) un campo de la **pulpa blanca** en el que se observe un **corpúsculo de Malpighi**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Bazo	10
Estructura	Pulpa blanca	10
Estructura	Vaina linfática periarteriolar	3
Estructura	Corpúsculo de Malpighi	3
Estructura	Arteriola central	4
		30 puntos



Montaje 15 - 7. Corte histológico de **Bazo**, en el cual se observa la estructura de la **pulpa roja**; (10x) - H&E

Práctica 30 - Organos linfoides: Ganglio linfático

Esta sesión consta del montaje de tres láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al **ganglio linfático**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de tres estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (3)
- Láminas con corte histológico del siguiente órgano:
 - ✓ Ganglio Linfático (3)
- Guía de órganos linfoides para el Estudiante (3)

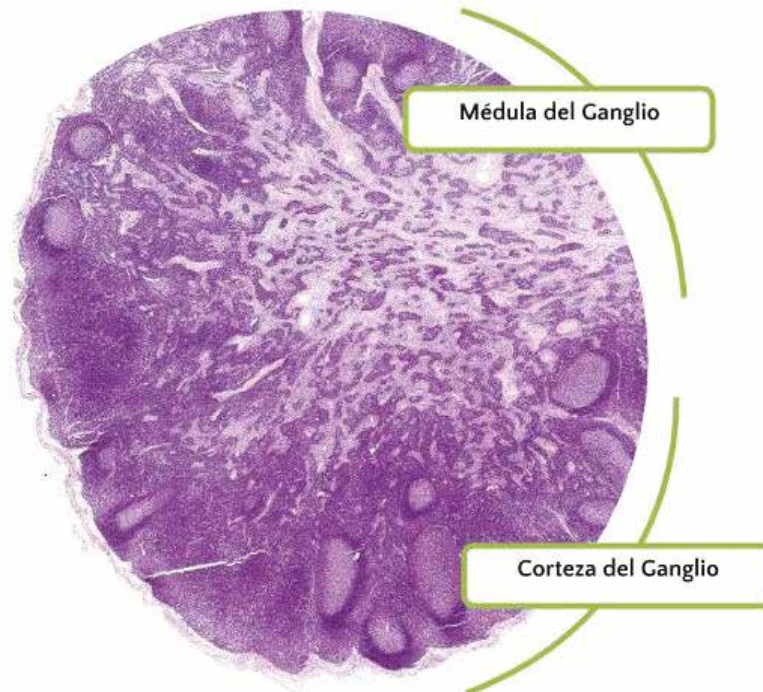
La práctica tendrá una duración de cuarenta y cinco minutos donde el estudiante deberá rotar por cada uno de los microscopios durante 10 minutos, haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes, e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizara una lámina con corte histológico de **ganglio linfático**. En esta se señalara bajo una vista panorámica (4X) la arquitectura completa del ganglio linfático.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Ganglio Linfático	5
Estructura	Cápsula	3
Tejido	Conectivo denso irregular	1
Estructura	Linfáticos aferentes	2
Estructura	Corteza	3
Estructura	Paracorteza	3
Estructura	Médula	3
		20 puntos



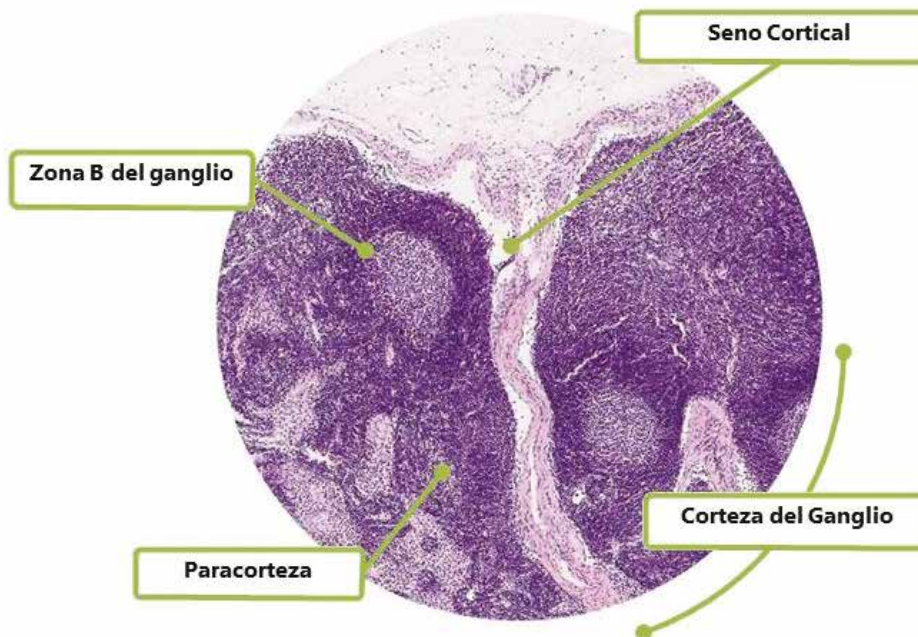
Montaje 15 - 11. Corte histológico de Ganglio Linfático, en el cual se observa el corte panorámico del ganglio; (10x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizara una lámina con corte histológico de **ganglio linfático**. En esta se señalará a mediano aumento (10X) un campo en el cual se observe el **seno subcapsular**, una trabécula, y las dos porciones de la **corteza** del ganglio linfático.

Indicadores

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corteza	5
Estructura	Corteza superficial o nodular	5
Tejido	Tejido linfoide folicular	5
Estructura	Folículo linfoide secundario	5
Estructura	Centro germinativo	5
Estructura	Manto folicular	5
Estructura	Paracorteza	5
Tejido	Tejido linfoide difuso	5
Estructura	Cápsula	5
Estructura	Seno subcapsular	5
Estructura	Trabécula	5
Estructura	Seno trabecular	5
		60 puntos



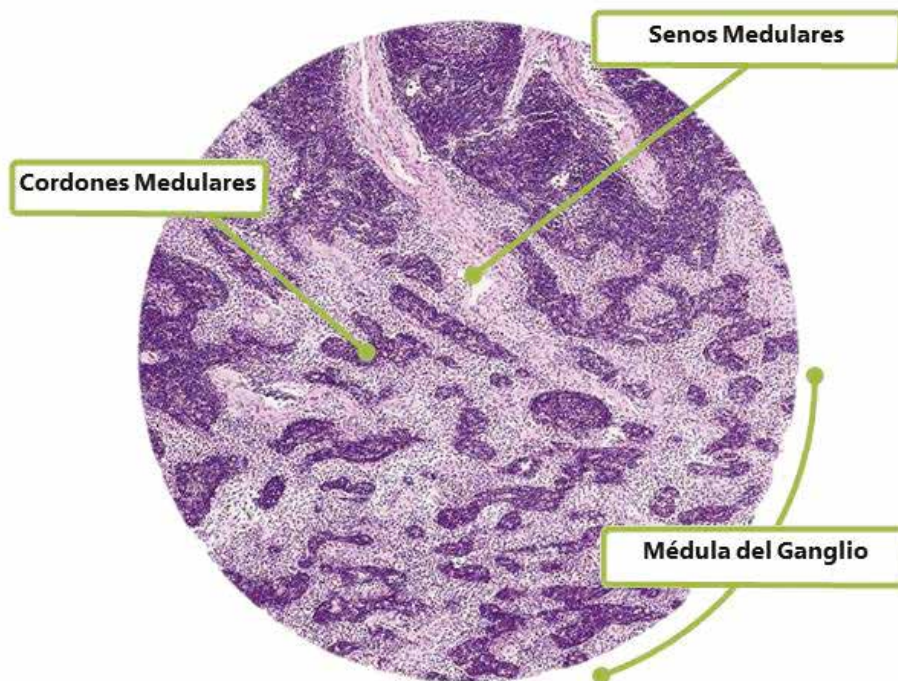
*Montaje 15 - 9. Corte histológico de **ganglio linfático**, en el cual se observa el corte transversal de un **seno cortical** (10x) - H&E*

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizara una lámina con corte histológico de **ganglio linfático**. En esta se señalara a mediano aumento (10X) un campo ubicado en la **medula del ganglio**, en el cual se observen los **senos y cordones medulares**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Médula	10
Estructura	Senos medulares	5
Estructura	Cordones medulares	5
		20 puntos



Montaje 15 - 10. Corte histológico de **Ganglio Linfático**, en el cual se observa el corte de la **médula del ganglio**; (10x) - H&E

Práctica 31 - Sistema urinario: Riñón

Esta primera sesión consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al riñón. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Lámina con corte histológico del órganos:
 - ✓ Riñón (5)
- Guía con descripciones de sistema urinario (5)

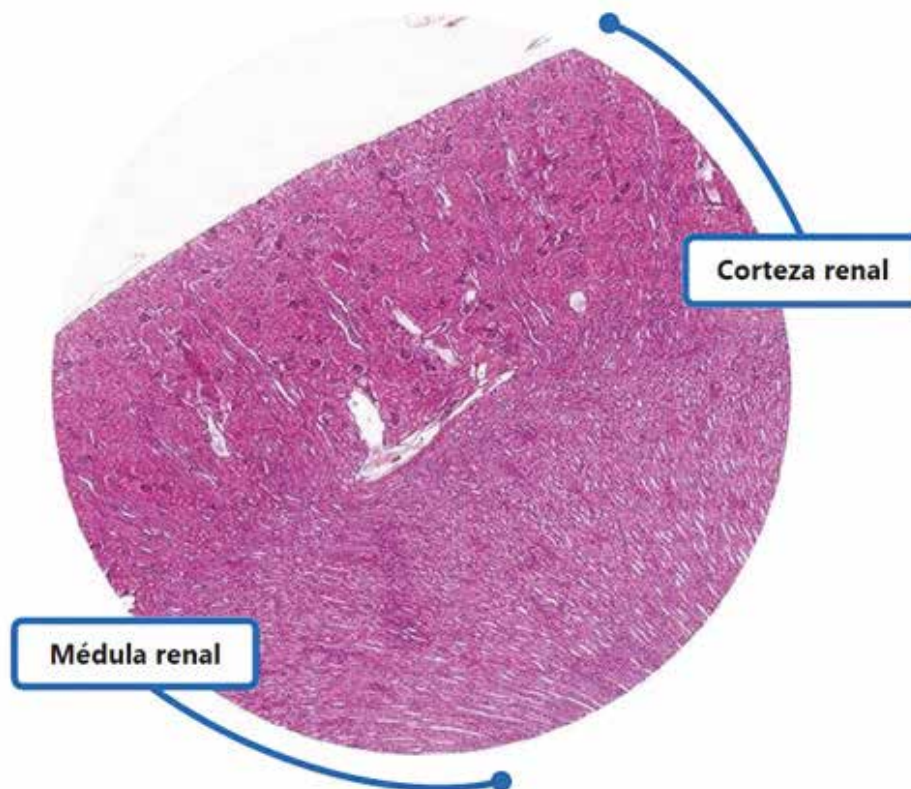
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizadas y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de riñón. Se ubicará en una vista panorámica (4x) un campo en el cual se observen la **corteza renal** y la **medula renal**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Riñón	7 puntos
Estructura	Corteza renal	5 puntos
Estructura	Medula renal	5 puntos
		17 puntos



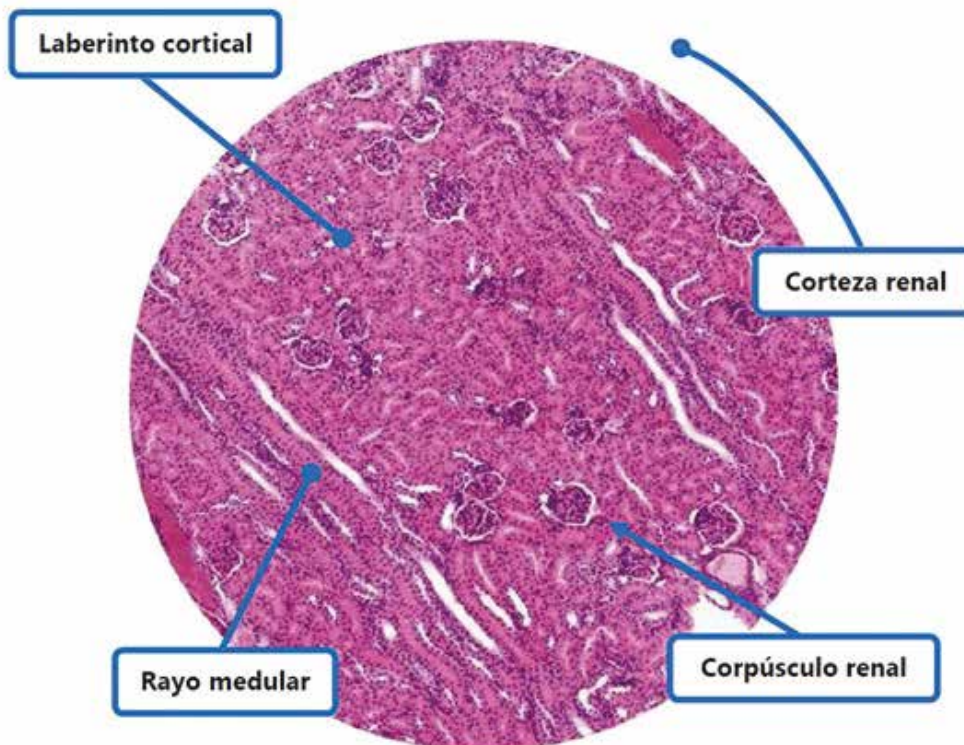
Montaje 16 - 1. Corte histológico del **riñón** de un humano, en el cual se observan la **corteza** y la **médula renal**: (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de riñón. Se ubicará a mediano aumento (10x) una porción de la corteza renal en la cual se observan rayos medulares y **corpúsculos renales** inmersos en el **laberinto cortical**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corteza renal	2 puntos
Estructura	Corpúsculos renales	4 puntos
Estructura	Laberinto cortical	4 puntos
Estructura	Rayos medulares	4 puntos
		14 puntos



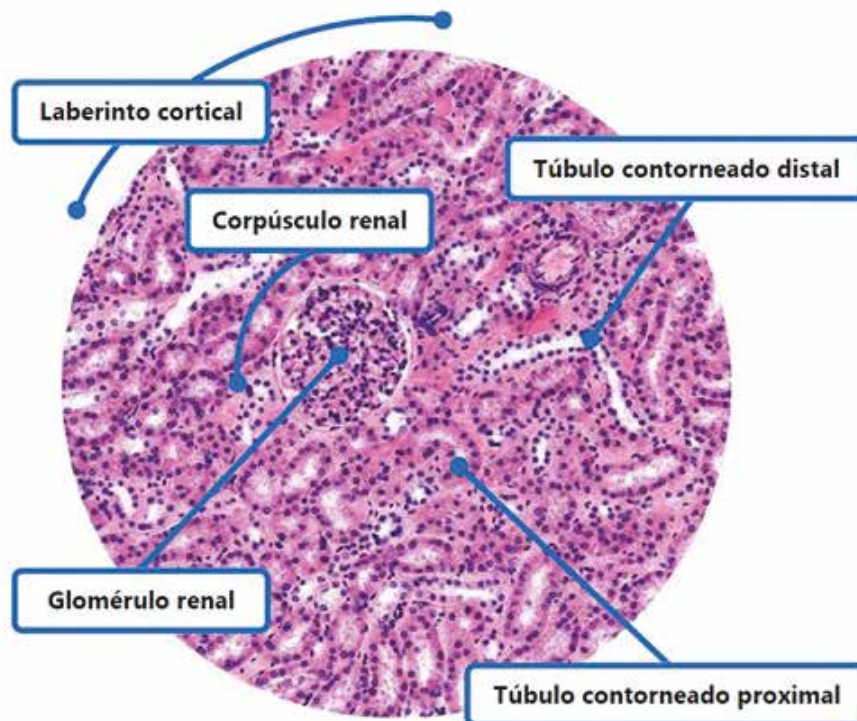
Montaje 16 - 2. Corte histológico del riñón de un humano, en el cual se observa la corteza renal; (10x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de riñón. Se ubicará a mayor aumento (40x) una porción de la **corteza renal** donde observamos un corpúsculo renal rodeado por el laberinto cortical.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corpúsculo renal	3 puntos
Estructura	Glomérulo renal	5 puntos
Estructura	Lámina parietal (cápsula de Bowman)	5 puntos
Estructura	Espacio urinario	4 puntos
Estructura	Laberinto cortical	3 puntos
Estructura	Túbulo contorneado proximal	4 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple con microvellosidades	2 puntos
Estructura	Túbulo contorneado distal	4 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple	2 puntos
		32 puntos



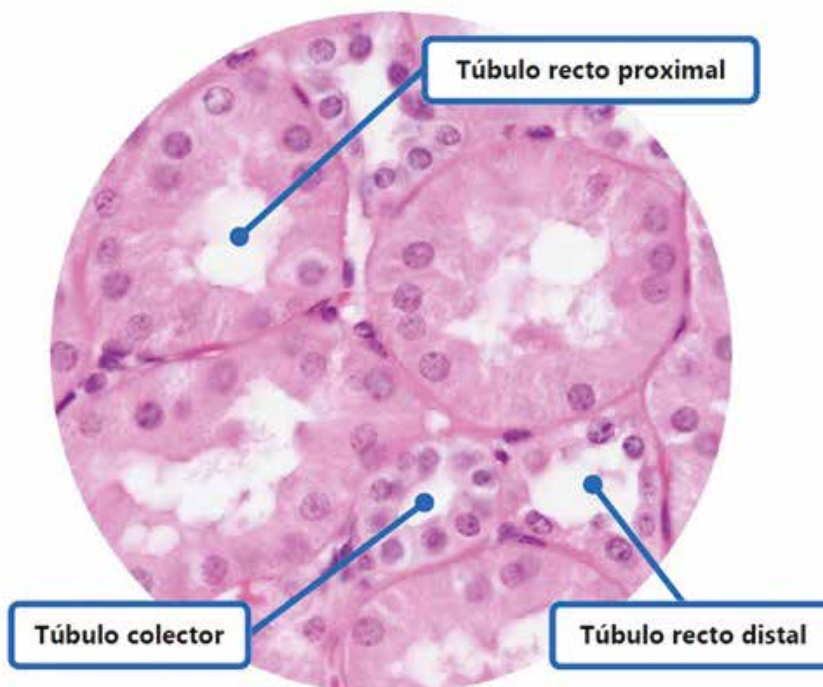
*Montaje 16 - 3. Corte histológico del **riñón** de un humano, en el cual se observa un **corpúsculo renal** inmerso en el **laberinto cortical**: (40x) - H&E*

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de riñón. Se ubicará a mayor aumento (40x) una porción de la médula renal donde observamos un corte trasversal de los túbulos rectos proximales, los túbulos rectos distales, los túbulos colectores y las porciones delgadas del asa de Henle.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Túbulo recto proximal	5 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	2 puntos
Estructura	Túbulo recto distal	5 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	2 puntos
Estructura	Túbulo colector	5 puntos
Tejido	Epitelio cúbico simple	2 puntos
		21 puntos



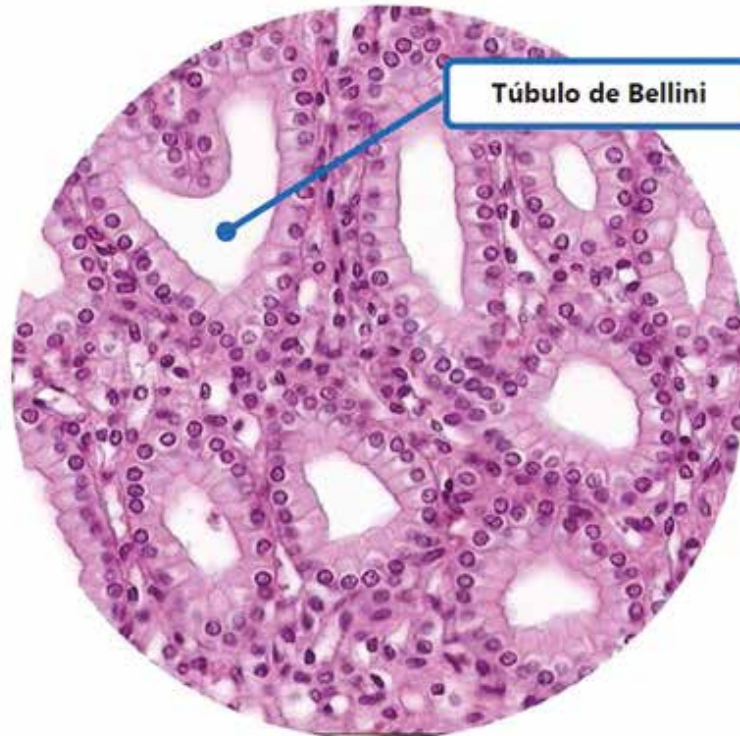
Montaje 16 - 4. Corte histológico del **riñón** de un humano, en el cual se observa la **médula renal**: (40x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de riñón. Se ubicará a mayor aumento (40x) una porción de la **medula renal** donde enfocaremos un **túbulo de Bellini** desembocando a nivel de la papila renal.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Túbulo de Bellini	6 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple	2 puntos
Estructura	Segmento delgado del Asa de Henle	6 puntos
Tejido	Epitelio plano simple	2 puntos
		16 puntos



Montaje 16 - 5. Corte histológico del **riñón** de un humano, en el cual se observa la **papila renal**; (40x) - H&E

Práctica 32 – Sistema urinario: Uréteres y vejiga

Esta **segunda sesión** consta del montaje de tres láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a los **uréteres** y la **vejiga**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de tres estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz **(3)**
- Lámina con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Uréter **(1)**
 - ✓ Vejiga **(2)**
- Guía para el estudiante correspondiente al sistema urinario **(3)**

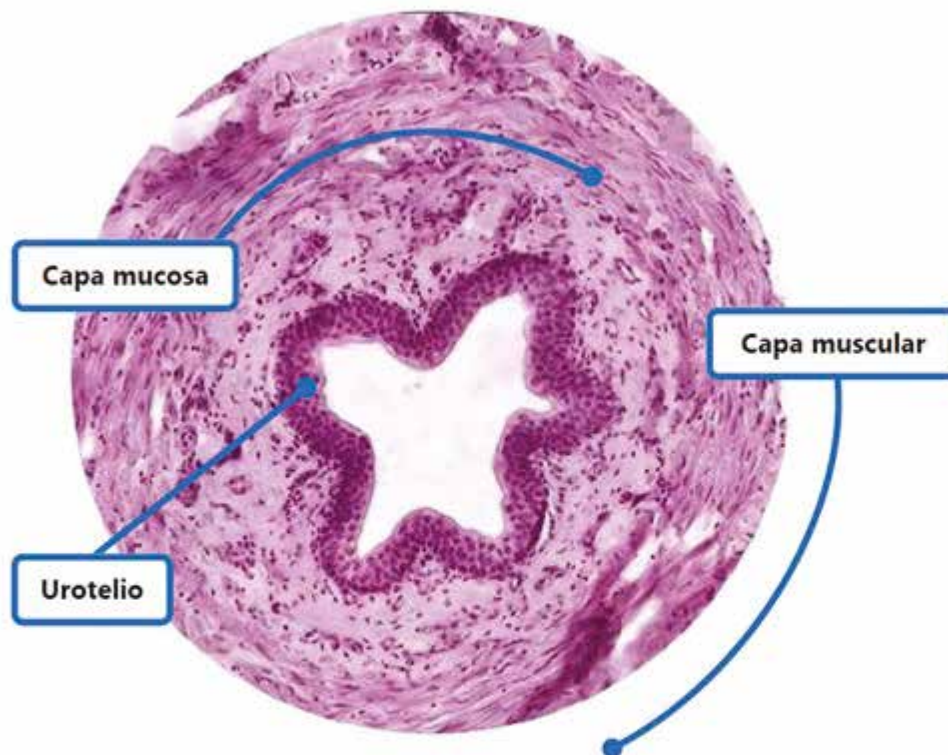
La sesión tendrá una duración de cuarenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio, esquematizando y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con el corte histológico de un **uréter**. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observen todas las capas que conforman la pared del **uréter**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Uréter	10 puntos
Estructura	Capa mucosa del uréter	8 puntos
Tejido	Urotelio	4 puntos
Estructura	Capa muscular del uréter	8 puntos
Tejido	Muscular liso	4 puntos
		32 puntos



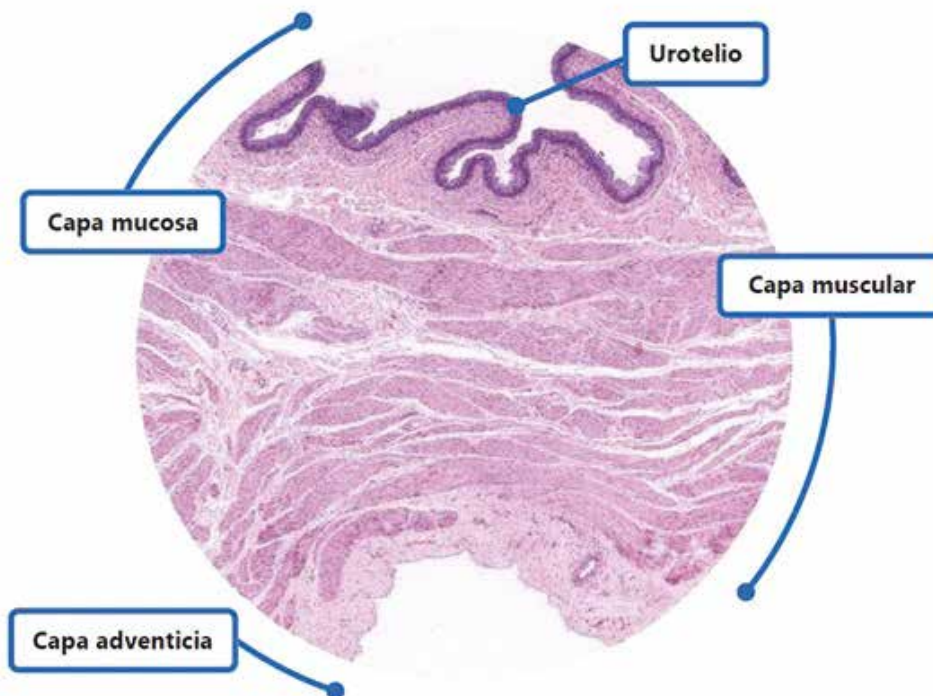
Montaje 16 - 6. Corte histológico del **uréter** de un humano, en el cual se observan las capas que conforman su pared; (40x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **vejiga**. Se señalará a menor aumento (4x) un campo en el cual se observen cada una de las capas que conforman su pared.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Vejiga	10 puntos
Estructura	Capa mucosa	8 puntos
Tejido	Urotelio	4 puntos
Estructura	Capa muscular	8 puntos
Tejido	Muscular liso	4 puntos
Estructura	Capa adventicia	8 puntos
		40 puntos



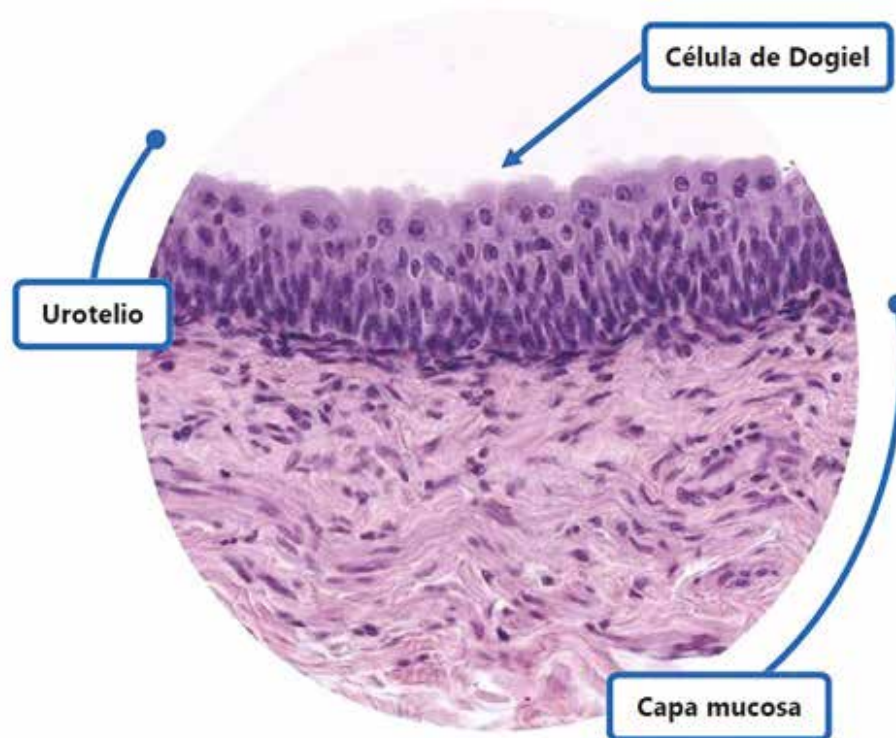
Montaje 16 - 7. Corte histológico de la **vejiga** de un humano, en el cual se observan las capas que conforman su pared; (4x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **vejiga**. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe la **capa mucosa**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Capa mucosa	8 puntos
Tejido	Urotelio	4 puntos
Célula	Células de Dogiel	10 puntos
		26 puntos



Montaje 16 - 8. Corte histológico de la **vejiga** de un humano en el cual se observa su **capa mucosa**; (40x) - H&E

Práctica 33 - Sistema genital femenino: Ovarios

Esta primera sesión consta del montaje de cinco láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente a los ovarios. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cinco estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (5)
- Lámina con corte histológico del siguiente órgano:
✓ Ovario (5)
- Guía con descripciones correspondientes al aparato genital femenino (5)

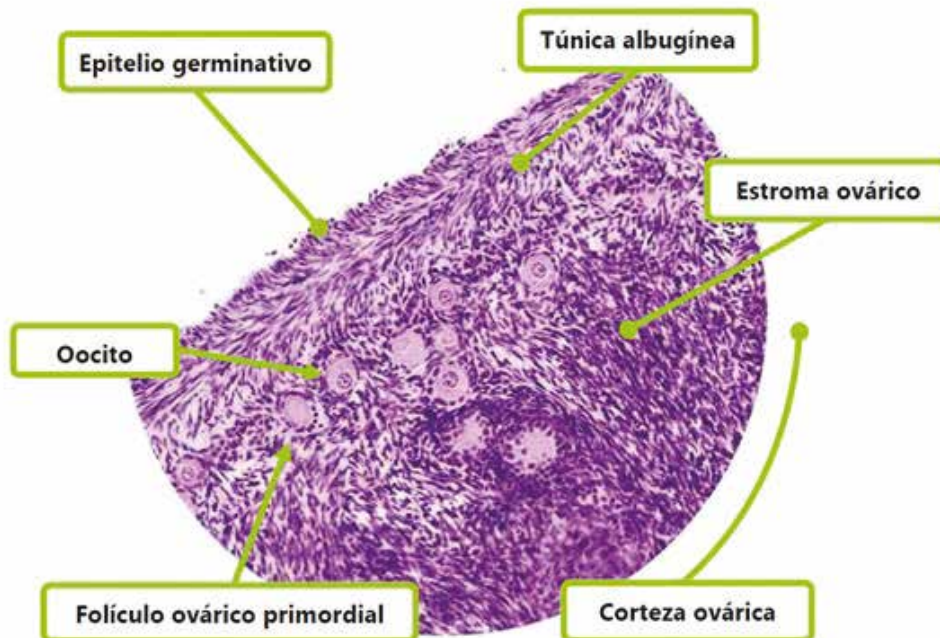
La práctica tendrá una duración de sesenta minutos y se darán ocho minutos por cada uno de los montajes; durante este tiempo el estudiante rotará por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de ovario. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo ubicado en la corteza ovárica en el cual observemos el **epitelio germinativo**, la túnica albugínea y un conjunto de **folículos primordiales** inmersos en el estroma ovárico.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corteza ovárica	7 puntos
Estructura	Epitelio germinativo	3 puntos
Estructura	Túnica albugínea	3 puntos
Estructura	Folículos ováricos primordiales	8 puntos
Célula	Oocito	4 puntos
Estructura	Estroma ovárico	2 puntos
		27 puntos



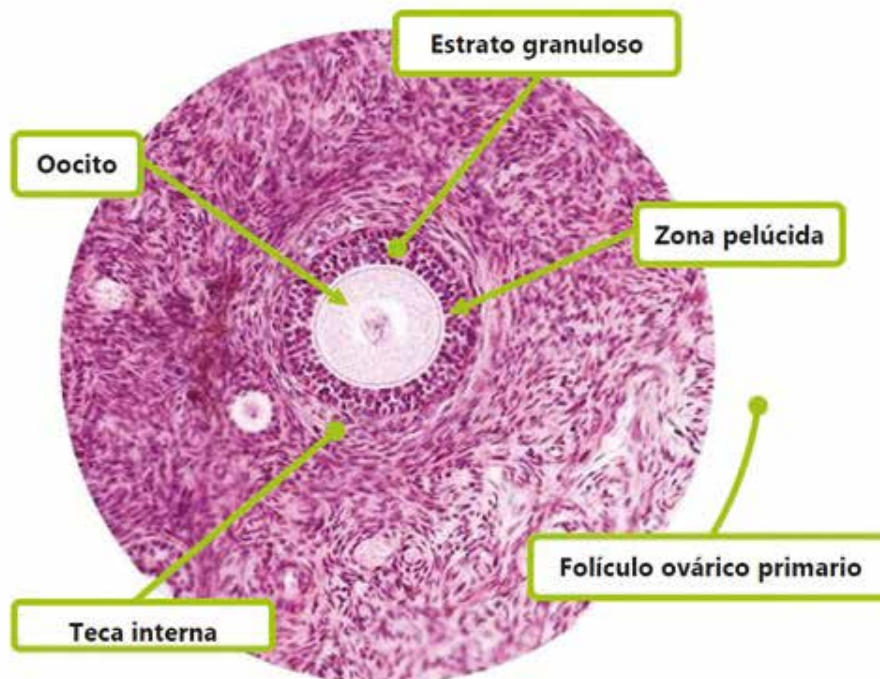
Montaje 17 - 1. Corte histológico de **ovario** de un humano en el que se observa un conjunto de **folículos ováricos primordiales**: (40x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de ovario. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe un **folículo ovárico primario** y un folículo secundario.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Corteza ovárica	7 puntos
Estructura	Folículo ovárico primario/ secundario	8 puntos
Célula	Oocito	4 punto
Estructura	Zona pelúcida	2 puntos
Estructura	Estrato granuloso	3 puntos
Célula	Células de la granulosa	2 puntos
Estructura	Teca interna	2 puntos
Estructura	Estroma ovárico	2 puntos
		30 puntos



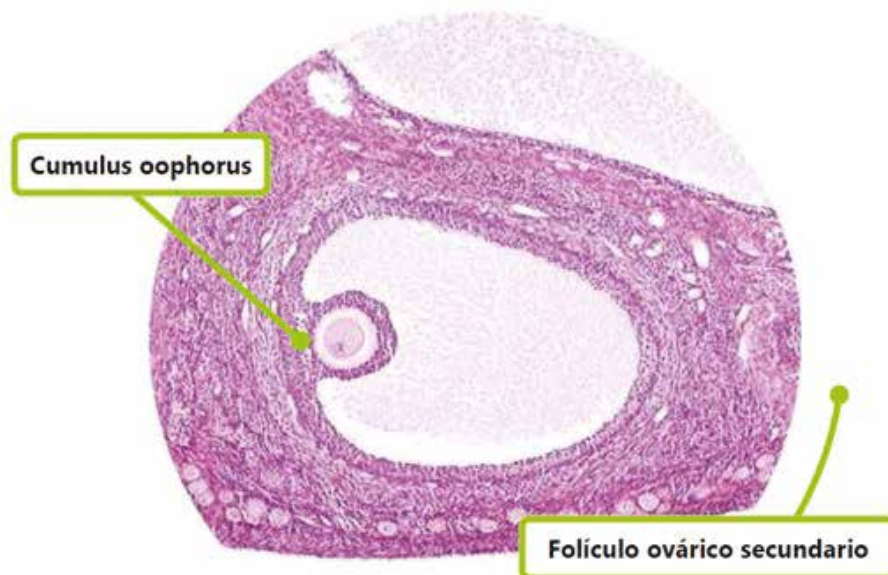
Montaje 17 - 2. Corte histológico de ovario de un humano en que se observa un folículo ovárico primario; (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de ovario. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe un folículo ovárico antral y sea evidente el *cumulus oophorus*.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Antro folicular	7 puntos
Estructura	Folículo ovárico antral	8 puntos
Célula	Oocito	4 punto
Estructura	Zona pelúcida	2 puntos
Estructura	<i>Cumulus oophorus</i>	3 puntos
Célula	Células de la granulosa	2 puntos
Estructura	Teca interna	2 puntos
		28 puntos



Montaje 17 - 3. Corte histológico de ovario de un humano en el que se observa un folículo ovárico secundario (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de ovario. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe un **cuerpo lúteo**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cuerpo lúteo	5 puntos
Estructura	Células luteínicas	3 puntos
		8 puntos



Montaje 17 - 4. Corte histológico de **ovario** enfocando un **cuerpo luteo**; (10x) - H&E

Microscopio 5

Para el montaje del quinto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de ovario. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe un **cuerpo albicans**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cuerpo albicans	5 puntos
		5 puntos



Montaje 17 - 5. Corte histológico de ovario enfocando un cuerpo albicans; (10x) - H&E

Práctica 34 – Aparato genital femenino: Trompa de falopio y útero

Esta segunda sesión consta del montaje de cuatro láminas con cortes histológicos que evalúan el laboratorio correspondiente al **aparato reproductor femenino**. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz **(4)**
- Láminas con cortes histológicos de los siguientes órganos:
 - ✓ Cuerpo uterino con endometrio en fase proliferativa **(1)**
 - ✓ Cuerpo uterino con endometrio en fase secretora **(1)**
 - ✓ Cuello uterino **(1)**
 - ✓ Trompa uterina **(1)**
- Guía para el estudiante correspondiente al aparato reproductor femenino **(4)**

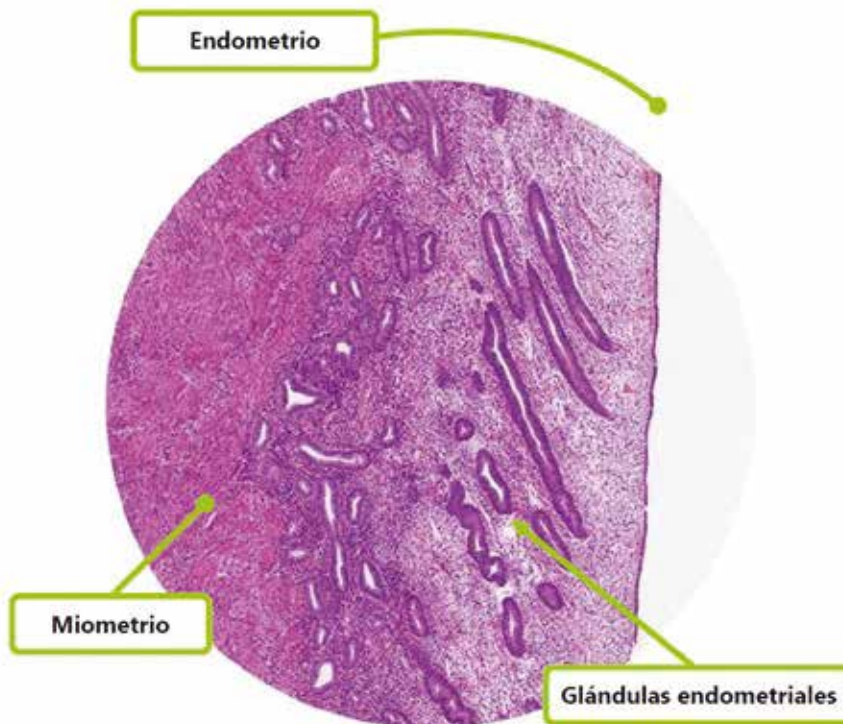
La sesión tendrá una duración de sesenta minutos y se darán diez minutos para cada uno de los montajes. Durante este tiempo los estudiantes deberán rotar por cada microscopio haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes y deberá identificar los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el primer microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **cuerpo uterino con endometrio en fase proliferativa**. Se enfocará a mediano aumento (10x) la **mucosa endometrial** y debe verse parte del **miometrio**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cuerpo uterino	5 puntos
Estructura	Endometrio (fase proliferativa)	5 puntos
Estructura	Estroma endometrial	4 puntos
Estructura	Glándulas endometriales	5 puntos
Tejido	Tejido glandular exocrino tipo tubular simple	1 puntos
Estructura	Miometrio	5 puntos
		25 puntos



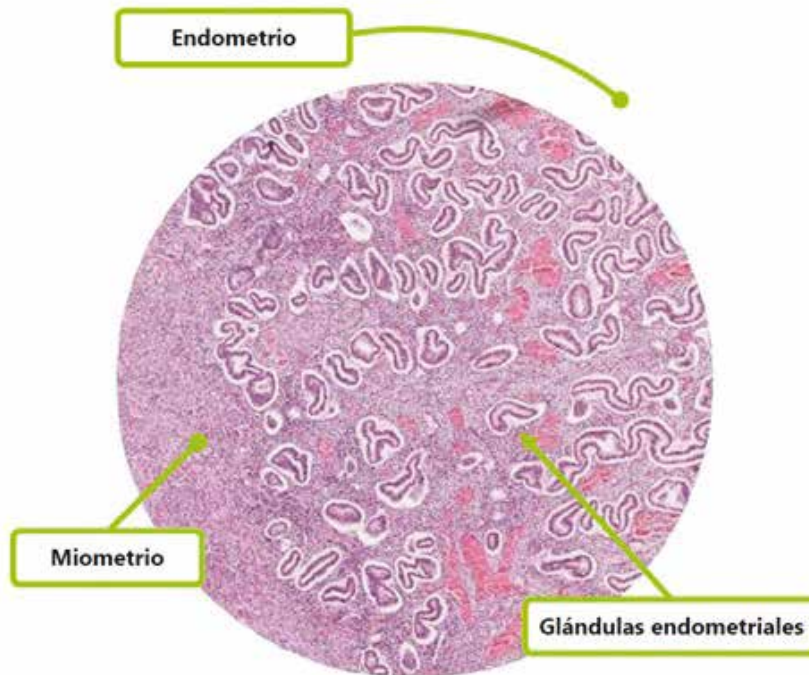
Montaje 17 - 6. Corte histológico de **cuerpo uterino en fase proliferativa** enfocando el **endometrio** y el **miometrio**; (10x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **cuerpo uterino con endometrio en fase secretora**. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo donde se observe el **endometrio secretor** y una pequeña porción del **miometrio**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cuerpo uterino	5 puntos
Estructura	Endometrio (fase secretora)	5 puntos
Estructura	Estroma endometrial	4 puntos
Estructura	Glándulas endometriales	5 puntos
Tejido	Tejido glandular exocrino tipo tubular simple	1 puntos
Estructura	Miometrio	5 puntos
		25 puntos



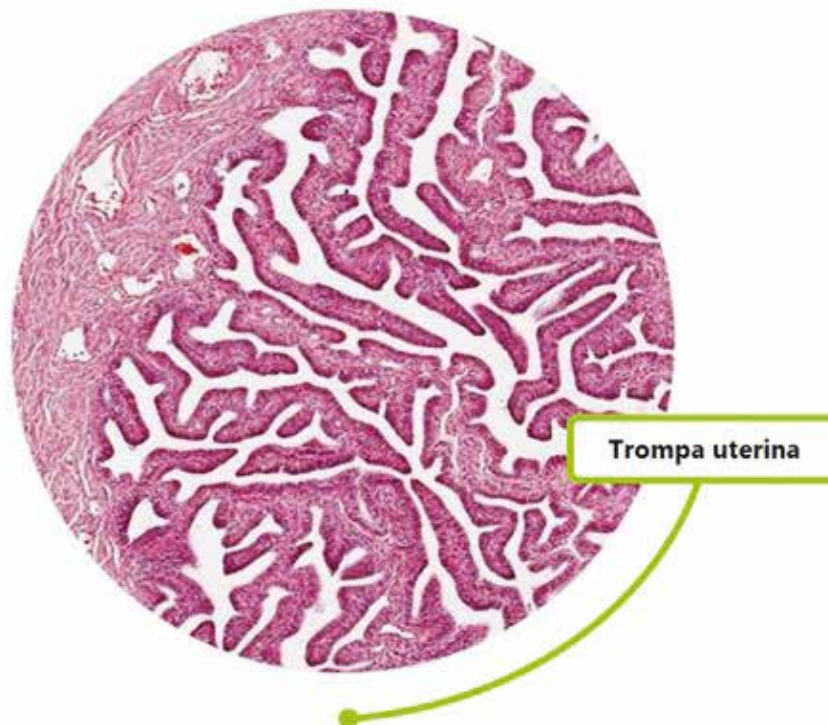
Montaje 17 - 6. Corte histológico de **cuerpo uterino en fase secretora** enfocando el **endometrio** y **miometrio**; (10x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **trompa uterina**. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el cual se observe la **mucosa de la trompa uterina** y parte de la **túnica muscular**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Trompa uterina	5 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple ciliado y secretor	5 puntos
Estructura	Lámina propia	5 puntos
Estructura	Túnica muscular	5 puntos
Tejido	Tejido muscular liso	5 puntos
		25 puntos



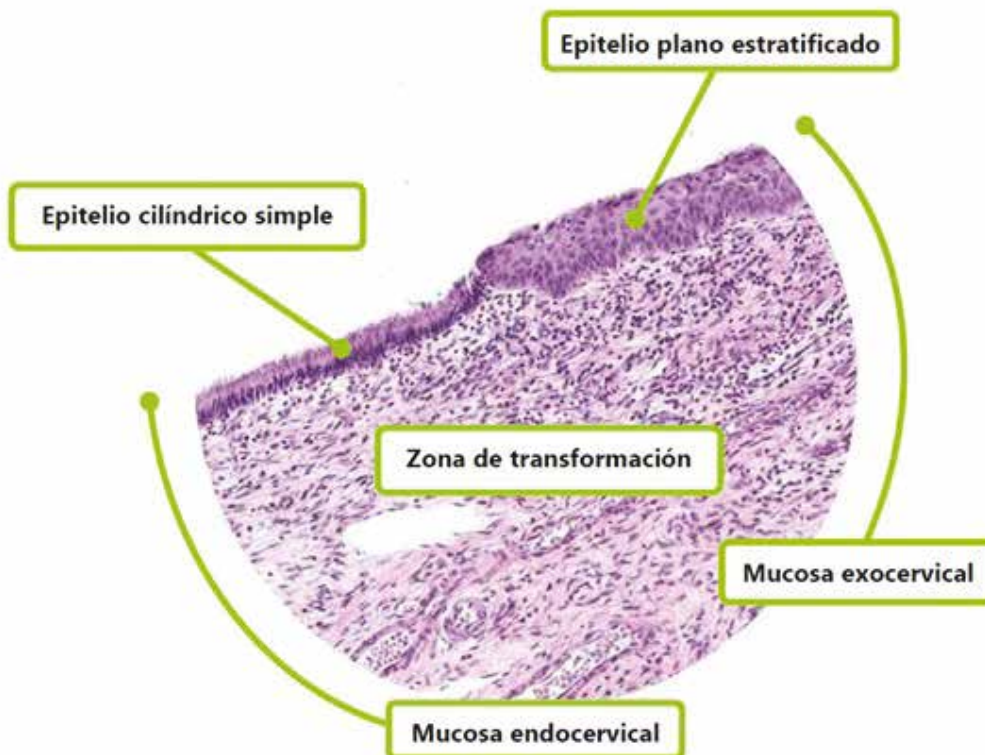
Montaje 17 - 8. Corte histológico de **trompa uterina**, en el cual se observan parte de la **mucosa de la trompa uterina** y la **túnica muscular**; (10x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con corte histológico de **cuello uterino**. Se señalará a mediano aumento (10x) la **zona de transformación o de la unión escamo-columnar**.

Indicadores

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Cuello uterino	4 puntos
Estructura	Zona de transformación	5 puntos
Estructura	Mucosa endocervical	5 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico simple mucosecretor	1 punto
Estructura	Mucosa exocervical	4 puntos
Tejido	Epitelio plano estratificado no queratinizado	1 punto
Estructura	Glándulas endocervicales	4 puntos
Tejido	Glandular exocrino (tubular ramificado)	1 punto
		25 puntos



Montaje 17 - 9. Corte histológico de cuello uterino, en el cual se observe la zona de transición; (10x) - H&E

Práctica 35 - Aparato genital masculino

Esta primera sesión consta del montaje de tres láminas con cortes histológicos del laboratorio correspondiente al testículo, al epidídimo y al conducto deferente. Los materiales mencionados a continuación corresponden a una práctica llevada a cabo por un número de cuatro estudiantes:

- Microscopios binoculares ópticos de luz (4)
- Láminas con corte histológico de los siguientes órganos:
 - ✓ Testículo (2)
 - ✓ Epidídimo (1)
 - ✓ Conducto deferente (1)
- Guía de aparato reproductor masculino para el estudiante (4)

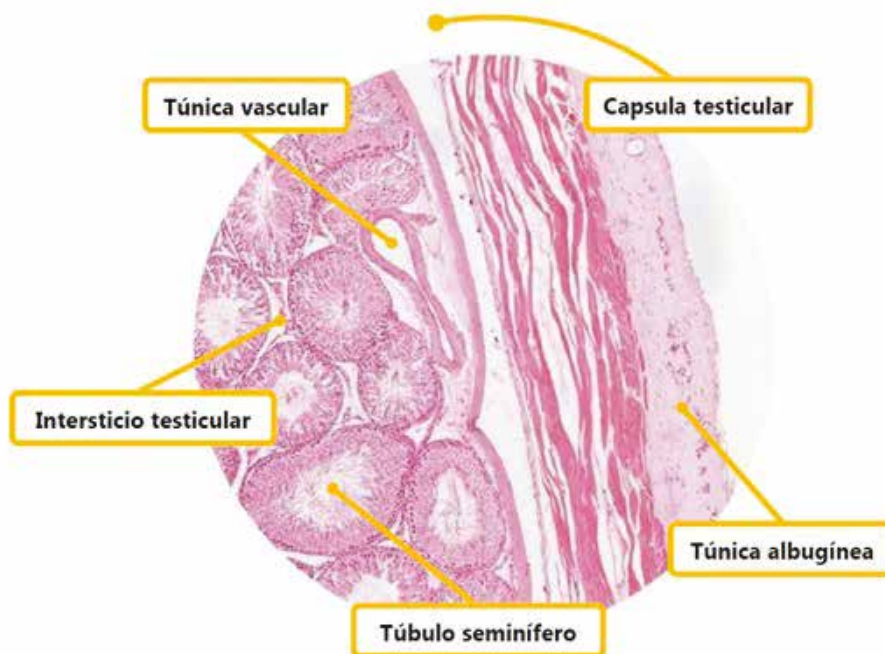
La práctica tendrá una duración de cuarenta minutos y se darán ocho minutos para cada uno de los montajes, durante este tiempo el estudiante deberá rotar por los microscopios haciendo dibujos esquematizados y detallando lo observado, luego le será entregada la guía con las descripciones histológicas correspondientes e identificará los indicadores descritos en cada uno de los siguientes montajes:

Microscopio 1

Para el montaje del primer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de testículo. Se señalará a mediano aumento (10x) un campo en el que se observen las dos porciones de la **cápsula testicular**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Testículo	9 puntos
Estructura	Cápsula testicular	4 puntos
Estructura	Túnica albugínea	4 puntos
Estructura	Túnica vascular	4 puntos
Estructura	Túbulos seminíferos	5 puntos
Estructura	Intersticio testicular	5 puntos
		31 puntos



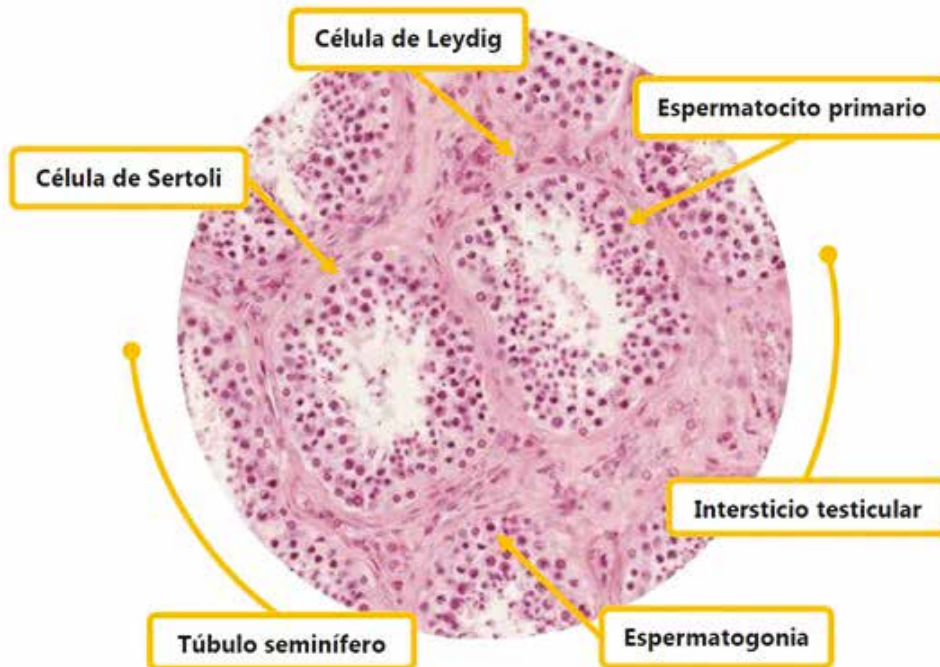
Montaje 18 - 1. Corte histológico del testículo de un humano en el cual se observa el parénquima y la capsula testicular; (4x) - H&E

Microscopio 2

Para el montaje del segundo microscopio se utilizará una lámina con corte un histológico de **testículo**. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observen las distintas células que componen el **epitelio seminífero** y las **células intersticiales**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Estructura	Túbulo seminífero	5 puntos
Tejido	Epitelio seminífero	6 puntos
Célula	Espermatogonia	7 puntos
Célula	Espermatocito primario	7 puntos
Célula	Célula de Sertoli	7 puntos
Estructura	Intersticio testicular	5 puntos
Célula	Célula de Leydig	7 puntos
		44 puntos



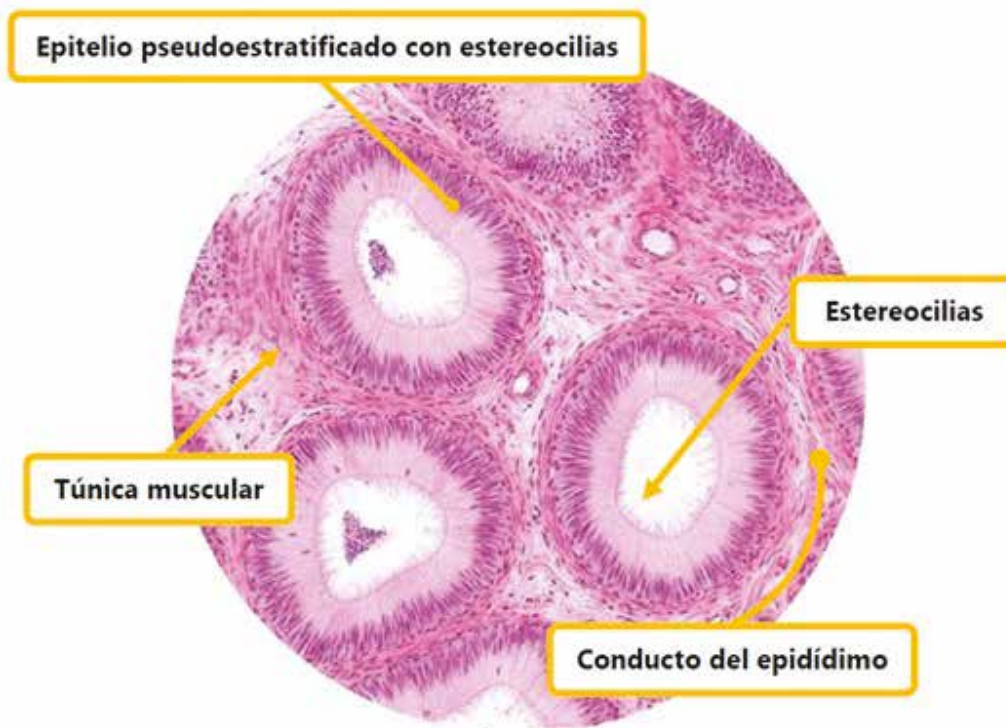
Montaje 18 - 2. Corte histológico del **testículo** de un humano en el cual se observan las células que conforman el **epitelio seminífero**: (40x) - H&E

Microscopio 3

Para el montaje del tercer microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico del epidídimo. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe un conducto del epidídimo en el cual se exhiba el **epitelio cilíndrico seudoestratificado con estereocilias**.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Epidídimo	9 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico seudoestratificado con estereocilias	2 puntos
Estructura	Estereocilias	4 puntos
Estructura	Túnica muscular	3 puntos
		18 puntos



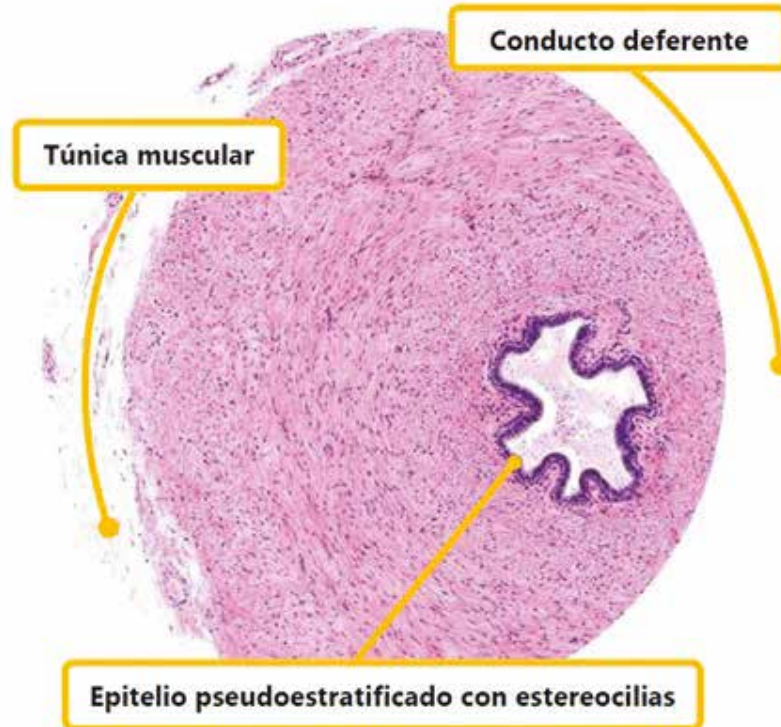
Montaje 18 - 3. Corte histológico en el cual se observan el cortes transversales del conducto del epidídimo de un humano; (40x) - H&E

Microscopio 4

Para el montaje del cuarto microscopio se utilizará una lámina con un corte histológico de **conducto deferente**. Se señalará a mayor aumento (40x) un campo en el cual se observe la luz del conducto y las estructuras que conforman su pared.

Indicadores:

Tipo	Indicadores	Puntos
Órgano	Conducto deferente	9 puntos
Tejido	Epitelio cilíndrico pseudoestratificado con estereocilias	2 puntos
Estructura	Túnica muscular	3 puntos
		14 puntos



Montaje 18 - 4. Corte histológico en el cual se observa el corte transversal del **conducto deferente** de un humano; (40x) - H&E

La impresión de este libro se realizó en papel bond blanco 75 grs. para páginas interiores y propalcote de 300 grs para la portada con plastificado mate. Con un tiraje de 200 ejemplares. El libro *Guías de laboratorio de histología práctica: aplicación de un modelo constructivista* de los autores Lía Barrios García, Carlos Osorio Covo, Sandra Contreras Arrieta, Reinhard Rodríguez Schotborgh, hace parte de la tercera convocatoria para la publicación de libros de la colección de investigación Gabriel García Márquez. El diseño y diagramación se realizó en Alpha Editores y se terminó de imprimir en el año 2016, en la empresa Alpha Editores, en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia.

Los autores del presente texto proponen un modelo pedagógico constructivista para fomentar en el estudiante un papel como constructor de su propio conocimiento y hacer del docente aquella persona encargada de dirigir y facilitar su aprendizaje.

Las Guías de Laboratorio de Histología Práctica: Aplicación de un modelo constructivista, consta de dos módulos. El primero denominado **Guía del estudiante**, consiste en capítulos que describen cuales son las características microscópicas de los sistemas que conforman el cuerpo humano, visto a través de un microscopio.

El segundo módulo **Guía del docente**, consiste en diferentes prácticas de laboratorio, cada una de las cuales está dividida en una o más sesiones de trabajo en las cuales se detallan los pasos a seguir para que el docente realice el montaje de una práctica y posterior a su realización sea capaz de evaluar el desempeño de sus estudiantes de una manera objetiva.



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827



ISBN: 978-958-5439-01-6



9 789585 439016