

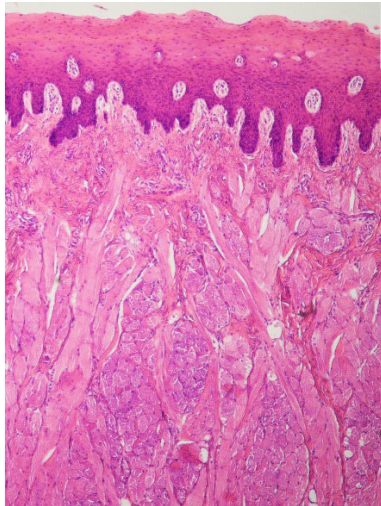


Departamento de  
Anatomía  
e Histología Humanas  
**Universidad** Zaragoza

## **Manual de prácticas de HISTOLOGÍA**

**Asignatura: Estructura y Función del Cuerpo Humano**

**Grado en Ingeniería Biomédica**



**Autores: Eva Monleón, Sara Oliván, Jesús Ciriza**

Departamento de Anatomía e Histología Humanas

Facultad de Medicina

Universidad de Zaragoza



ISBN 978-84-09-69594-2

## **PRÁCTICAS HISTOLOGÍA: MICROSCOPIA ÓPTICA**

En las prácticas del bloque “3. Características estructurales y funcionales de los tejidos”, cada alumno dispondrá de diversas preparaciones histológicas<sup>1</sup> y de este documento que contiene:

1. Breve descripción de la estructura del órgano al que pertenece la preparación.
2. Imágenes seleccionadas de la preparación histológica
3. Guion con los tejidos básicos / estructuras que el alumno debe de identificar en la imagen y en la preparación histológica.

Al final de las prácticas de Histología, el alumno debe subir al ADD este documento con:

- Los tejidos básicos / estructuras identificados en cada imagen (punto 3).
- Fotografías tomadas de cada preparación de los tejidos básicos / estructuras indicadas en color rojo en el guion.

---

<sup>1</sup> Todas las preparaciones histológicas de este manual están teñidas con hematoxilina-eosina, la tinción más utilizada en histología. En este tipo de tinción, la hematoxilina (colorante básico), tiñe de color azul-violeta las estructuras ácidas tales como el núcleo, los ribosomas y el retículo endoplásmico rugoso, mientras que la eosina (colorante ácido) tiñe de color rosa-rojo las estructuras básicas, es decir la mayoría de las proteínas citoplasmáticas y las mitocondrias. Así, con esta tinción se ven los núcleos de las células en un tono azul y el citoplasma en rosa. Las fibras de colágena de la matriz extracelular se tiñen de rosa.

## GUIÓN PARA EL USO DE UN MICROSCOPIO

### 1. Preparación

- **Limpieza de lentes:** Antes de comenzar, asegúrate de que los lentes del microscopio (el ocular y los objetivos) estén limpios. Usa un paño suave y específico para lentes, nunca toques las lentes con los dedos y tejidos que puedan rallarlas.
- **Ajusta la iluminación:** Ajusta la intensidad de la luz mediante el regulador de luz. También ajusta el condensador (si es necesario) para obtener una luz uniforme sobre la muestra.
- **Ajusta la distancia ocular:** coloca los oculares a una distancia adecuada para tus ojos.
- **Coloca la muestra** o portaobjetos sobre la platina (la superficie donde se coloca la muestra) y haz que el foco de luz incida en la muestra. Con el tornillo macrométrico sube la platina con cuidado hasta el máximo.

### 2. Enfoque de la muestra

- **Enfoque inicial:** Comienza con el objetivo de menor aumento (generalmente el de 4x o 10x) y gira el **tornillo macrométrico** (el grande) lentamente hasta que la imagen de la muestra esté lo más enfocada posible. Evita usarlo bruscamente para no dañar la muestra o las lentes.
- Una vez que hayas enfocado con el tornillo macrométrico, usa el **tornillo micrométrico** (el más pequeño) para hacer ajustes finos y obtener un enfoque nítido.
- **Cambio de objetivos:** Cuando necesites mayor aumento, gira el revólver de objetivos para cambiar al siguiente objetivo (por ejemplo, de 10x a 20x). Repite el proceso de enfoque con el

tornillo macrométrico (si es necesario) y luego ajusta con el micrométrico.

### **3. Observación**

- **Observa cuidadosamente:** Cuando utilices objetivos de mayor aumento, asegúrate de mover la platina con el tornillo de movimiento fino para observar otras áreas de la muestra.
- **Ajuste de la luz:** Si es necesario, ajusta la intensidad de la luz o el condensador para obtener la mejor imagen posible.

### **4. Finalización**

- **Limpieza y almacenamiento:** Después de utilizar el microscopio, limpia nuevamente las lentes.
- **Apaga el microscopio:** Apaga el microscopio y coloca la funda protectora.

### **Consejos adicionales:**

- **No tocar las lentes:** Evita tocar las lentes con los dedos. Si es necesario, usa papel o un paño específico para lentes.
- **No mover o arrastrar los microscopios.**
- **Mantén la muestra limpia:** Asegúrate de que la muestra esté bien preparada antes de colocarla en el microscopio.
- **Usa siempre el enfoque fino en los objetivos de mayor aumento.**

**Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:**

- Oculares
- Revolver
- Objetivos
- Cabezal
- Brazo
- Platina
- Diafragma
- Macrométrico
- Micrométrico
- Condensador

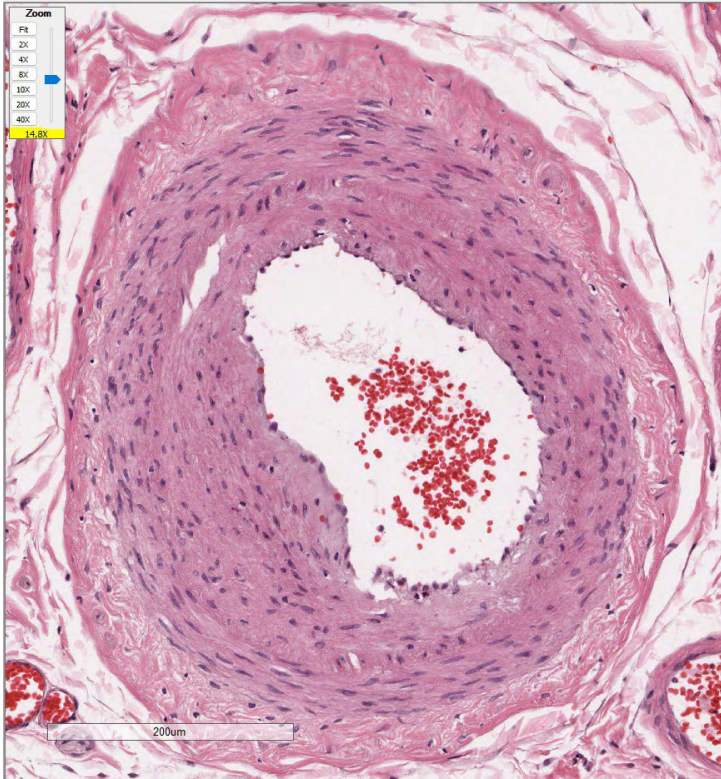


## Muestra 1. Vaso sanguíneo.

El sistema de vasos sanguíneos incluye arterias y venas, que presentan diferencias estructurales debido a la presión que soportan. Las arterias cercanas al corazón tienen paredes más gruesas, mientras que las venas tienen diámetros mayores. Sin embargo, tanto arterias como venas comparten una estructura básica de tres capas: la **túnica íntima**, que es la más interna y contiene endotelio (epitelio plano simple) y tejido conjuntivo; la **túnica media**, formada principalmente por fibras musculares lisas; y la **túnica adventicia**, la capa externa compuesta por tejido conjuntivo.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Túnica íntima** 
  - Endotelio (epitelio plano simple)
- **Túnica media** 
  - Fibras musculares lisas
- **Túnica adventicia** 
  - Tejido conectivo
  - Fibroblasto
  - Fibras de colágeno

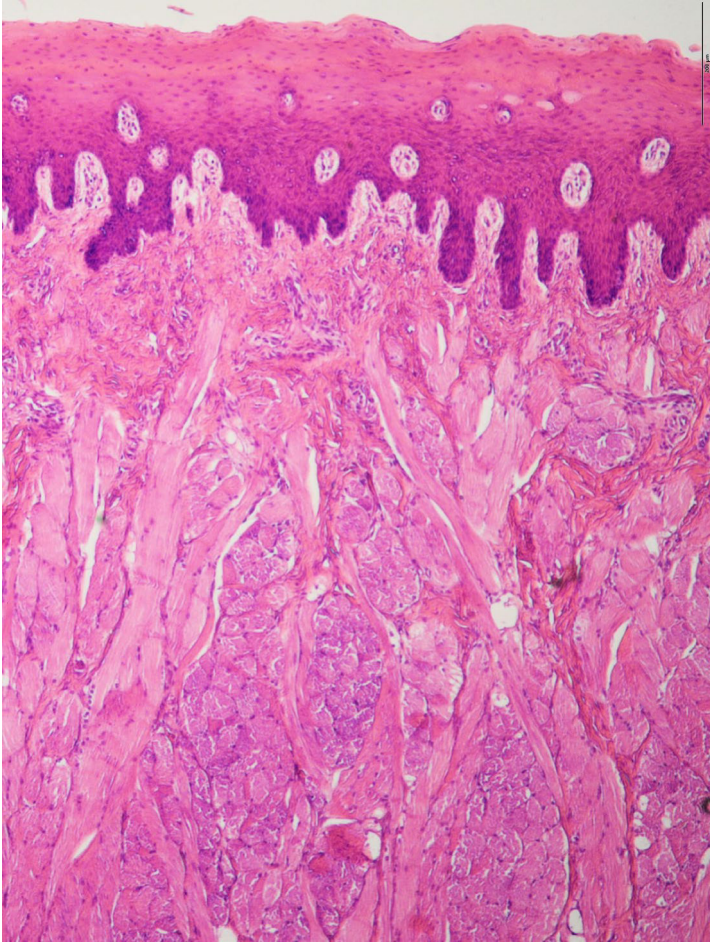


## Muestra 2. Lengua.

La lengua es una estructura muscular en el suelo de la cavidad bucal compuesta por varias capas. La capa más externa corresponde a un **epitelio plano estratificado** apoyado sobre una capa de tejido conectivo (**lámina propia**) que se continua con una **capa muscular** que contiene **fibras musculares estriadas** dispuestas en tres planos perpendiculares, con una cantidad variable de tejido adiposo entre los fascículos musculares.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Epitelio plano estratificado no queratinizado**
- **Capa de tejido conectivo**
- **Capa de músculo estriado esquelético** 
  - **Fibra muscular estriada (corte transversal)**
  - **Fibra muscular estriada (corte longitudinal)**
  - **Tejido adiposo**



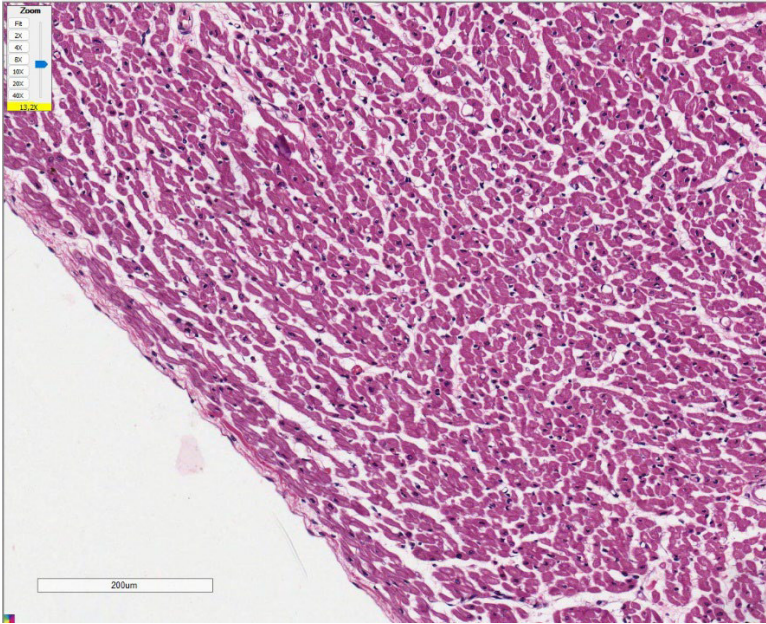
### Muestra 3. Corazón

El corazón impulsa sangre desde el ventrículo derecho a los pulmones (circulación pulmonar) y desde el ventrículo izquierdo al resto del cuerpo (circulación sistémica). Las válvulas cardíacas (tricúspide, mitral, pulmonares y aórticas) evitan el reflujo de sangre.

La pared cardíaca consta de tres capas: el **endocardio**, que recubre las cavidades internas y está compuesto de un endotelio (epitelio plano simple) apoyado sobre una fina capa de tejido conjuntivo; el **miocardio**, la capa más gruesa, con fibras musculares estriadas cardíacas responsables de la contracción y conducción del impulso eléctrico; y el **epicardio**, que contiene tejido conjuntivo, vasos coronarios y tejido adiposo.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Endocardio** 
  - Endotelio (epitelio plano simple)
  - Tejido conjuntivo
- **Miocardio**
  - Fibras musculares estriadas cardíacas

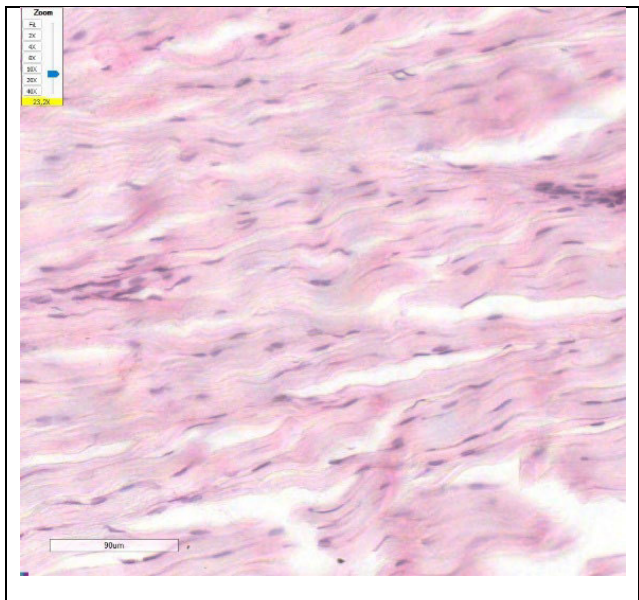
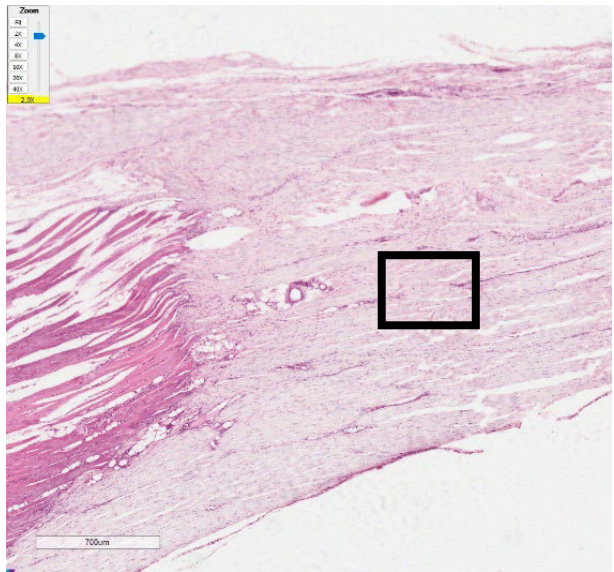


## Muestra 4. Tendón.

El tejido conectivo denso regular que forma los tendones está formado por haces de fibras de colágena dispuestas paralelamente al eje mayor de tendones, otorgando gran resistencia al estiramiento. Los **tendones** presentan un aspecto fibroso de color blanco brillante, contienen algunas fibras elásticas y únicamente fibroblastos alineados entre las fibras de colágena.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Tejido conectivo denso**
- Fibras de colágeno
- Fibroblastos
  
- **Tejido muscular**
- Fibras musculares estriadas esqueléticas



## Muestra 5. Piel.

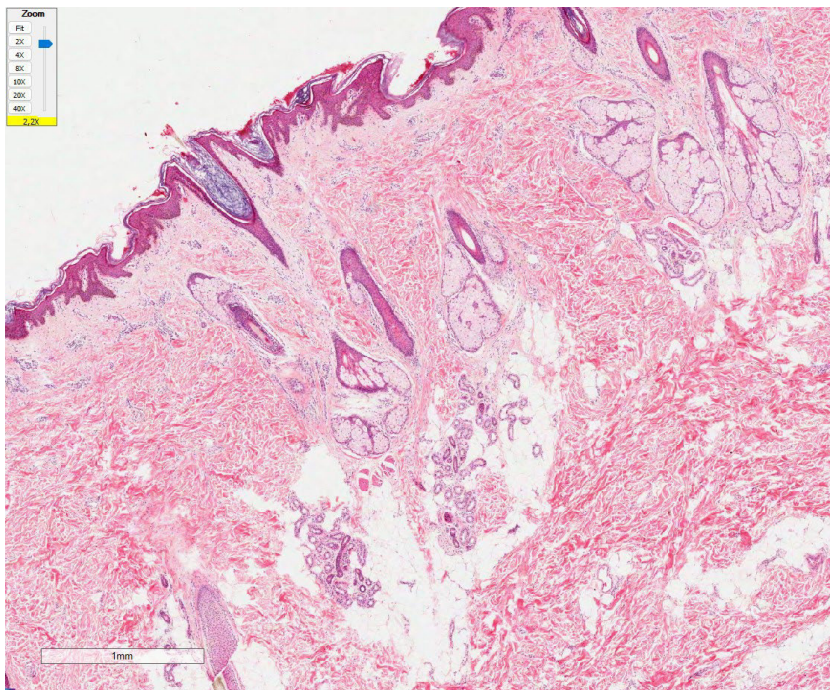
La piel está compuesta por dos capas principales: **epidermis**, un epitelio plano estratificado queratinizado, y **dermis**, tejido conectivo principalmente denso. En la dermis podemos encontrar **glándulas sudoríparas y glándulas sebáceas**.

Las **glándulas sudoríparas** están distribuidas por casi toda la piel, regulan la temperatura y se activan por calor o estrés. Su segmento excretor desemboca en la epidermis y está formado por una doble capa de células epiteliales cúbicas. Su segmento secretor produce sudor acuoso y está compuesto por células en epiteliales secretoras (epitelio simple cúbico / cilíndrico) rodeadas de células mioepiteliales.

Las **glándulas sebáceas** son ramificadas y están asociadas a folículos pilosos. Su segmento excretor desemboca en el folículo piloso, es muy corto y apenas se aprecia. Su segmento secretor produce sebo, aportando lípidos esenciales para lubricar y proteger la piel. Está formado por células grandes, muy claras por su alto contenido lipídico.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Epidermis: Epitelio plano estratificado queratinizado**
- **Dermis** 
  - Tejido conectivo denso
  - **Glándula sebácea** 
    - Células secretoras
  - **Glándula sudorípara** 
    - Porción excretora (epitelio bicúbico)
    - Porción secretora 
      - Células secretoras



## Muestra 6. Páncreas.

El páncreas es una glándula mixta, formada de un parénquima funcional y un estroma de soporte. El **parénquima** está formado por un **componente exocrino**, que secreta enzimas digestivas, y un **componente endocrino**, que secreta diversas hormonas entre las que se encuentra la insulina.

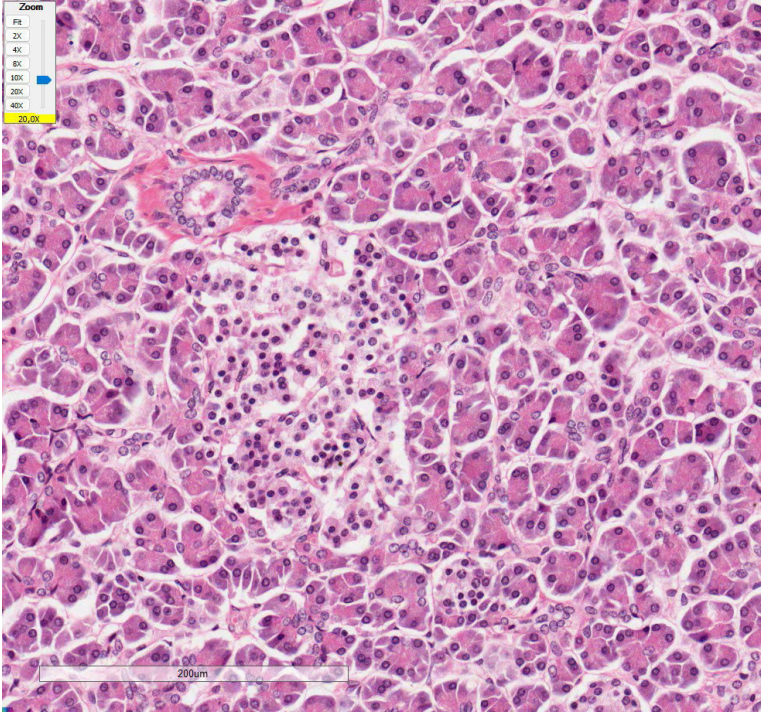
El **componente exocrino** está formado por un **epitelio glandular exocrino**, que se organiza formando **acinos serosos** (estructuras redondeadas compuestas por células con núcleos basales redondeados), y un sistema de **conductos excretores**, formados por un epitelio simple con células que aumentan su altura al aumentar el calibre del conducto (epitelio simple plano – cúbico – cilíndrico).

El **componente endocrino** está formado por un **epitelio glandular endocrino**, que se organiza formando los **islotos de Langerhans**. Los islotos se encuentran dispersos por el tejido exocrino, destacando por su menor tinción. Están formados por células endocrinas rodeados por una red de capilares, donde se liberan las hormonas.

El **estroma** está compuesto por tejido conectivo que rodea las estructuras del parénquima y por donde discurren los vasos sanguíneos, linfáticos, nervios, y los conductos excretores de mayor tamaño.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Porción exocrina**
- **Porción secretora: acinos serosos**
- Porción excretora: conductos excretores 
  - . Epitelio simple plano
  - **Epitelio simple cúbico**
- **Porción endocrina (islotes de Langerhans)**
- **Células endocrinas**
- Capilares
- **Tejido conjuntivo**



## Muestra 7. Tráquea.

La tráquea es una estructura tubular, reforzada por cartílagos hialinos en forma de C, cuya abertura posterior permite el paso del esófago. En cortes histológicos, se distinguen tres capas principales: mucosa, submucosa y adventicia.

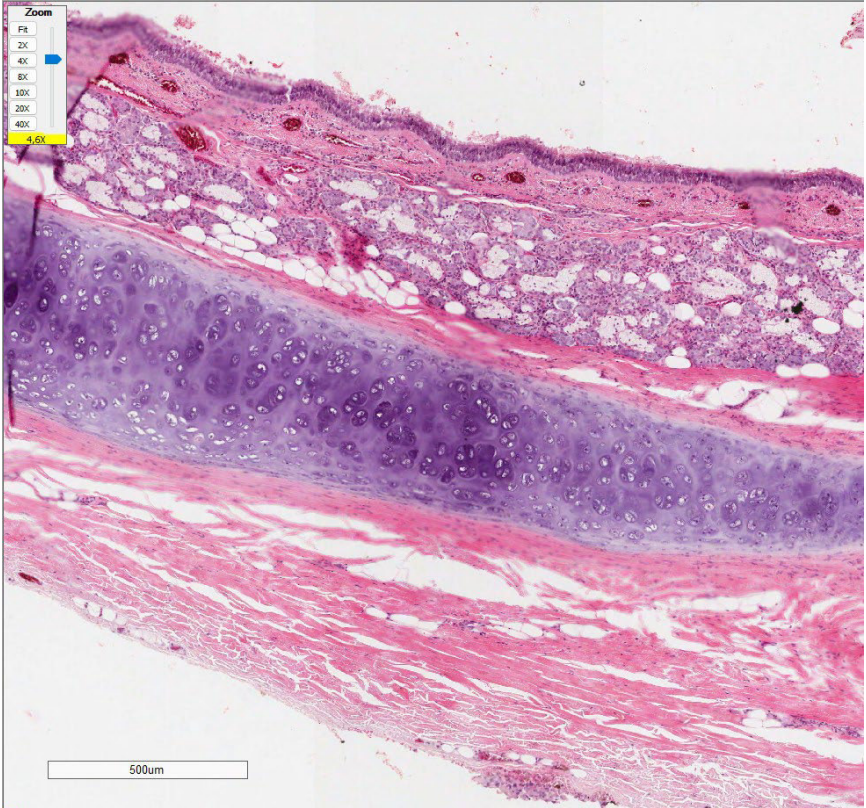
La **mucosa** está formada por un **epitelio respiratorio**, un tipo de epitelio que tapiza toda la porción conductora del aparato respiratorio (desde la cavidad nasal hasta los bronquiolos) y una lámina propia. El epitelio respiratorio es un epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado, donde las células ciliadas y caliciformes predominan y facilitan el transporte de moco cargado de partículas. La **lámina propia** está formada principalmente por un tejido conectivo laxo.

La capa **submucosa** está formada por tejido conectivo y con gran cantidad de glándulas compuestas seromucosas. En esta capa se distinguen una zona cartilaginosa y una zona membranosa. La **zona cartilaginosa** comprende la porción anterior y las laterales de la pared traqueal y está formada por 15-20 cartílagos hialinos en forma de C. La parte posterior de la tráquea es la **zona membranosa**, donde se encuentra el músculo traqueal, un músculo liso que conecta los extremos del cartílago.

La **adventicia**, la capa más externa, está compuesta por tejido conectivo laxo que fija la tráquea a estructuras vecinas.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Mucosa:** 
  - Epitelio respiratorio (cilíndrico pseudoestratificado ciliado)
  - Lámina propia: 
    - Tejido conjuntivo
- **Submucosa:** 
  - Glándulas compuestas seromucosas
  - Zona cartilaginosa: Tejido cartilaginoso hialino 
    - Condrocitos
    - Matriz cartilaginosa
- **Adventicia:** 
  - Tejido conectivo



## Muestra 8. Tejido óseo

En el tejido óseo la **matriz** extracelular está mineralizada (matriz ósea) y se organiza formando laminillas. La matriz ósea está “perforada” por **canales o conductos**, ocupados por vasos, y **lagunas**, donde se alojan las células maduras del tejido óseo (los osteocitos).

El hueso se clasifica morfológicamente en 2 tipos: el hueso compacto y el hueso esponjoso. La mayoría de los huesos están formados por los 2 tipos de hueso.

El **hueso compacto** es una capa densa de tejido óseo que forma la zona externa o corteza de los huesos. En este tejido óseo se distinguen los **canales de Havers**, pequeños conductos longitudinales (paralelos al eje mayor del hueso) que contienen vasos de pequeño calibre. Alrededor de un conducto de Havers la matriz ósea se organiza en laminillas concéntricas (de 4 a 20 laminillas) formando una estructura cilíndrica denominada **sistema haversiano u osteona**.

El **hueso esponjoso** es una red de trabéculas de tejido óseo que se encuentran en el interior de los huesos. Está formada por laminillas irregulares de matriz ósea que forman trabéculas delgadas de tejido óseo que delimitan recovecos con médula ósea y vasos. Las laminillas tienen en su interior lagunas, ocupadas por osteocitos.

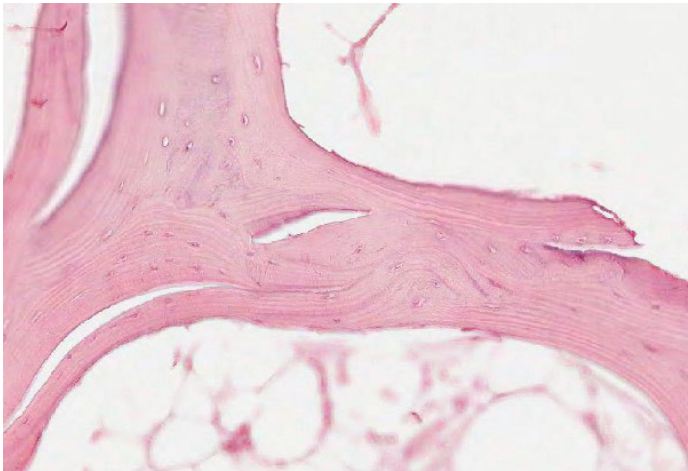
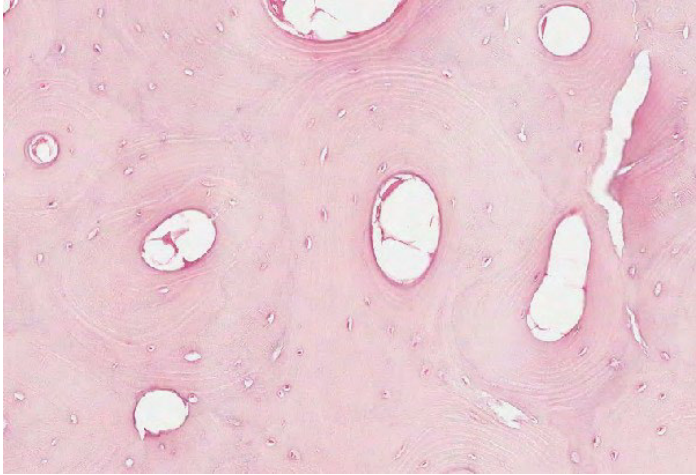
Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

• **Hueso compacto**

- Sistema haversiano u osteona
- conducto de Havers
- Laminillas concéntricas de matriz ósea
- Lagunas
- Osteocitos

• **Hueso esponjoso**

- Laminillas de matriz ósea
- Lagunas
- Osteocitos



## Muestra 9. Intestino delgado.

El intestino delgado es la parte más larga del tubo digestivo y en él se produce la parte fundamental del proceso de absorción. El intestino presenta varias adaptaciones que aumentan su superficie de absorción, como las **vellosidades intestinales** de la mucosa (evaginaciones digitiformes que aumentan la superficie unas 6-14 veces) y las **microvellosidades** (miles de evaginaciones de la membrana apical de las células del epitelio de revestimiento intestinal).

El intestino delgado es un “tubo” cuya pared está formada por varias capas: mucosa, submucosa, muscular externa y serosa.

La **mucosa** intestinal forma las **vellosidades intestinales** que sobresalen en la luz intestinal y unas invaginaciones tubulares que se originan a la altura de la base de las vellosidades (**criptas de Lieberkühn o glándulas intestinales**). La mucosa está formada por un epitelio de revestimiento, una lámina propia y una capa muscular (muscular de la mucosa). El epitelio de revestimiento del intestino delgado es un **epitelio cilíndrico simple** en el que predominan los **enterocitos** (células absorptivas) y las **células caliciformes** (productoras de moco). La **lámina propia** es un tejido conectivo laxo que se encuentra en el centro de las vellosidades intestinales y rodeando a las criptas de Lieberkühn. En la lámina propia se encuentran principalmente fibroblastos y abundantes células del sistema inmunitario. La **muscular de la mucosa** es una capa delgada formada por fibras musculares lisas.

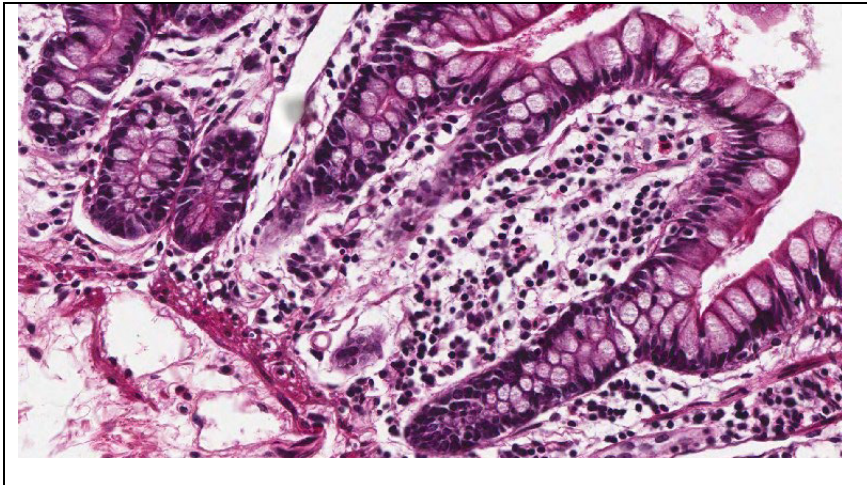
La **submucosa**, está formada por un tejido conectivo más denso que el de la mucosa y en el que se encuentran numerosos vasos sanguíneos, tejido nervioso y una cantidad variable de adipocitos blancos.

La **capa muscular externa** se organiza en dos capas bien definidas de músculo liso: una circular interna y una longitudinal externa.

La capa **serosa / adventicia** es una capa de tejido conectivo que recubre el intestino.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Capa mucosa** 
  - Vellosidad intestinal
  - Cripta de Lieberkühn
  - **Epitelio simple cilíndrico** 
    - **Células caliciformes**
  - Lámina propia: **Tejido conectivo laxo** 
    - Células del tejido conectivo laxo (fibroblastos, células del sistema inmunitario...)
    - Fibras de colágeno
  - Muscular de la mucosa: fibras musculares lisas
- **Capa submucosa** 
  - Tejido conectivo
  - Vaso sanguíneo
- **Capa muscular** **fibras musculares lisas**
- **Capa serosa:** Tejido conectivo



## **Muestra 10. Tejido nervioso: médula espinal y nervios.**

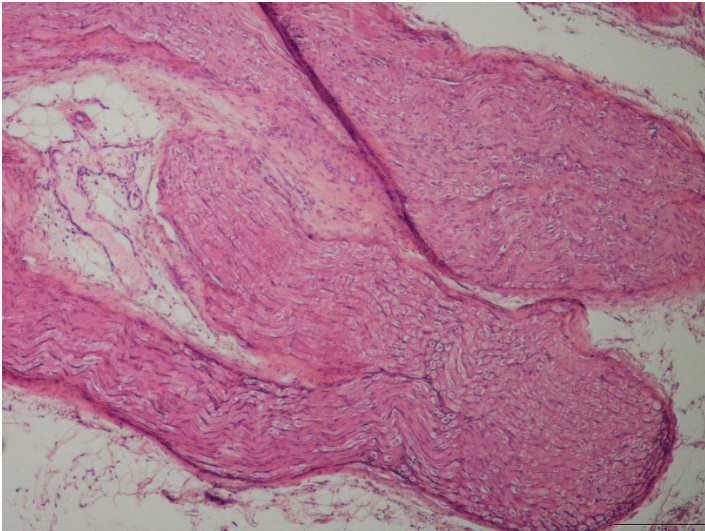
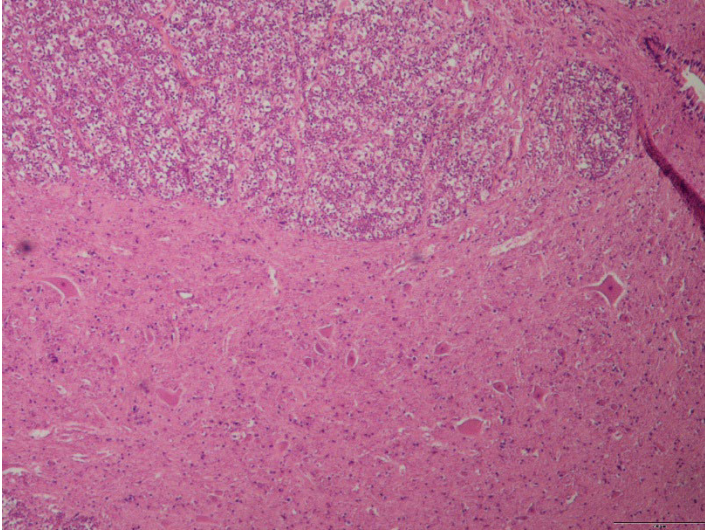
El tejido nervioso forma el sistema nervioso central (SNC) y el sistema nervioso periférico (SNP). Tanto en el SNC como en el SNP encontramos neuronas y células gliales.

El **SNC** está formado por el encéfalo y la médula espinal y está envuelto tres membranas de tejido conectivo denominadas meninges, (duramadre, aracnoides y piamadre). En el SNC se distinguen dos zonas claramente diferenciadas: la sustancia gris y la sustancia blanca. La **sustancia gris** está formada principalmente por cuerpos neuronales, dendritas (prolongaciones neuronales) y células gliales. La **sustancia blanca** está compuesta por axones de las neuronas (fibras nerviosas) y células gliales. Estas células gliales pueden formar la vaina de mielina alrededor del axón, dando lugar a las fibras nerviosas mielínicas responsables de la conducción rápida de impulsos. En los cortes histológicos teñidos con Hematoxilina-Eosina (H. & E.) se tiñe de rosa el axón, pero la mielina no se tiñe. En la **médula espinal** la sustancia gris se localiza en el centro (con forma de mariposa o de H en los cortes transversales) y la sustancia blanca en la periferia.

El **SNP** está formado por **ganglios nerviosos**, donde se localizan los somas de neuronas y células gliales, y por **nervios**, donde se empaquetan los axones de las neuronas envueltos por células gliales. Al igual que en el SNC estas células gliales pueden formar una vaina de mielina alrededor del axón, dando lugar a las fibras nerviosas mielínicas. Las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas se asocian en fascículos que, rodeados por tejido conectivo, forman los nervios periféricos. Además, los nervios incluyen vasos sanguíneos que aseguran su nutrición y oxigenación, garantizando su funcionamiento eficiente.

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Médula espinal**
- Sustancia gris
- **Cuerpo neuronal**
- Célula glial
- Sustancia blanca
- Fibra nerviosa
- Vaina de mielina
  
- **Nervio**
- **Fibra nerviosa**
- Vaina de mielina
- Tejido conectivo



## Muestra 11. Hígado.

El hígado es la víscera más grande del organismo y cumple con una gran cantidad de funciones que son llevadas a cabo por un único tipo celular, el hepatocito.

El hígado tiene una estructura compleja debido a su funcionalidad y doble irrigación. El tejido conectivo del **estroma** forma una cápsula que recubre el órgano, y finos tabiques que delimitan los lobulillos hepáticos. El **parénquima** hepático está compuesto por **hepatocitos** que se organizan formando los **lobulillos hepáticos**, unidad estructura del hígado con forma de prisma poliédrico (pentagonal o hexagonal). Los hepatocitos forman **láminas** de una sola célula de grosor, que confluyen de forma radial hacia el centro del lobulillo. Entre las láminas de hepatocitos se encuentran los **sinusoides hepáticos** (un tipo de vaso sanguíneo) que desembocan en la **vena central o centrolobulillar**, el elemento central del lobulillo hepático.

En cada esquina del lobulillo se encuentra un **espacio portal**, una zona de tejido conjuntivo que contiene la **triada portal**, formada por una rama de la **vena porta** (el elemento más grande del espacio portal), una rama de la **arteria hepática** y un **conducto biliar** (tapizado por un epitelio simple cúbico).

Identifica y señala en la imagen los siguientes componentes:

- **Lobulillo hepático**
- Vena centrolobulillar
- Sinusoides hepáticos
- **Hepatocitos**
- Espacio portal 
  - rama de la vena porta
  - rama de la arteria hepática
  - conducto biliar
  - tejido conectivo

