

Histología: Cuaderno de Prácticas

FACULTAD DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS

INTRODUCCIÓN.

El presente cuaderno de prácticas está diseñado para facilitar el aprendizaje de la Histología. El diseño, contenido y secuencia de las prácticas han sido planificados tomando en cuenta los objetivos generales y específicos del programa teórico, siguiendo un orden lógico y un grado de complejidad progresivo. Se destacan los aspectos “Pre-requisitos”, que son aquellas nociones teóricas que deben conocerse antes de iniciar el estudio de los aspectos morfo-funcionales de la Histología.

Los tres primeros temas al inicio del cuaderno, describen brevemente la química básica en la constitución del organismo, los principios de óptica y los fundamentos de las técnicas de tinción e impregnación de los tejidos. Al finalizar el estudio de los tres primeros capítulos de la programación, el alumno debe estar en capacidad para responder las preguntas propuestas al final de cada tema. Posteriormente los temas tratarán de ajustarse al dibujo sistemático de lo observado en el microscopio con sus respectivas descripciones.

NOCIONES BÁSICAS INICIALES

Química de la vida
Fundamentos de Tinción e impregnación
Óptica
Forma celular

TEJIDOS

Epitelios de revestimiento
Diferenciaciones de la superficie apical celular
Epitelios glandulares
Tejido conectivo propiamente dicho
Tejidos conectivos con propiedades especiales
Tejido cartilaginoso
Tejido óseo
Osificación
Tejido sanguíneo
Tejido muscular

ORGANOLOGÍA

Sistemas circulatorio sanguíneo y linfático
Tejido linfoide
Tejido nervioso, neuronas y glías
Fibras nerviosas, nervio periférico y sinapsis
Médula espinal y ganglios nerviosos
Receptores y efectores nerviosos periféricos
Corteza cerebelosa
Corteza cerebral
Piel y anexos
Sistema visual I, anexos
Sistema visual II, retina.
Sistema auditivo
Sistema endocrino I
Sistema endocrino II
Sistema respiratorio I
Sistema respiratorio II
Sistema digestivo I
Sistema digestivo II, glándulas anexas
Sistema digestivo III
Sistema digestivo IV
Hígado y vesícula biliar
Sistema urinario, riñón
Sistema urinario, vías urinarias
Sistema reproductor masculino
Sistema reproductor femenino

NOCIONES DE QUÍMICA

Desde el punto de vista de la ciencia biológica, el término “vida” hace referencia a los animales, vegetales, hongos, protistas, arqueas y bacterias, diferenciándola del resto de realidades naturales. La vida, lleva implícito las capacidades de nacer, crecer, reproducirse y morir, así como también la capacidad en sucesivas generaciones, de evolucionar y adaptarse a los cambios del ambiente. La naturaleza de la vida en la Tierra es compleja y diversa. Sin embargo, todos los organismos vivos utilizan las mismas moléculas para subsistir.

La materia está formada por elementos y estos elementos a su vez se encuentran formados por átomos.

Materia: Es toda estructura que posee una localización en el espacio.

Átomos: Son las unidades estructurales de la materia, presentan propiedades químicas definidas y que tienen la capacidad de interactuar entre sí.

Cuatro clases principales de compuestos orgánicos son esenciales para la factibilidad de la vida: Glúcidos, lípidos, proteínas, y ácidos nucleicos. Estos compuestos, se construyen (en diferentes proporciones) principalmente de átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno.

Hidrógeno (H): En condiciones normales es un gas incoloro, inodoro e insípido. Es un compuesto molecular diatómico, H_2 . El átomo de hidrógeno, representado con el símbolo H, consta de un núcleo de unidad de carga positiva y un solo electrón. Participa en la formación de enlaces químicos saturando las cadenas carbonadas de ácidos grasos, también forma enlaces débiles en las cadenas de ácidos nucleicos e interactúa con el oxígeno para formar el agua.

Carbono (C): El carbono forma parte importante de cadenas moleculares presentes en organismos vivos (por ejemplo glúcidos y ácidos grasos). En otros estados, en su forma natural es sólido (no magnético). El carbono es un elemento químico de aspecto negro (grafito) incoloro (diamante) y pertenece al grupo de los no metales.

Oxígeno (O): En los organismos vivos, se asocia a moléculas transportadoras como la hemoglobina de la cual se disocia y difunde por los tejidos. Es el aceptor final de electrones en la cadena respiratoria de los organismos aeróbicos. El oxígeno gaseoso no combinado suele existir en forma de moléculas diatómicas O_2 , pero también existe en forma triatómica O_3 , denominado ozono. Otros átomos frecuentemente asociados a los anteriores son: El nitrógeno y el fósforo.

Nitrógeno (N): En estado natural es un gas. El nitrógeno molecular es el principal constituyente de la atmósfera (78% de nitrógeno por volumen de aire seco). La elevada concentración de nitrógeno atmosférico se explica por el balance existente de producción por la acción de las bacterias, descomposición de la materia orgánica, combustión, y por otro lado la captación por parte de los organismos vivos y los relámpagos. Es constituyente de todas las proteínas y bases nitrogenadas de los ácidos nucleicos.

Fósforo (P): Es un no metal multivalente. En la naturaleza y en organismos vivos se encuentra combinado en fosfatos inorgánicos pero nunca en estado nativo. Es muy reactivo y se oxida espontáneamente en contacto con el oxígeno atmosférico emitiendo luz.

Participa en la fosforilación y desfosforilación, como mecanismo principal para regular la actividad de proteínas intracelulares, y de ese modo el metabolismo de las células eucariotas. Los huesos están formados en su mayoría por fosfato de calcio $Ca_3(PO_4)_2$.

Elemento	Número atómico	Valencia	Masa atómica (g/mol)
Hidrogeno	1	1	1,007
Carbono	6	2, +4, -4	12,011
Nitrógeno	7	1, 2, +3, -3, 4, 5	14,006
Oxígeno	8	2	15,999
Fosforo	15	+3, -3, 4, 5	30,973

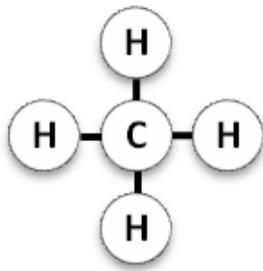
Enlaces químicos.

Es la interacción existente entre átomos, que les permite adquirir una configuración electrónica y energética lo más estable posible para la formación de estructuras más complejas. Pueden clasificarse en enlaces fuertes y débiles, de acuerdo a la energía necesaria para su ruptura.

Enlaces fuertes

Enlace covalente:

En este tipo de enlace los átomos comparten entre sí pares de electrones. Si se comparte un par de electrones, el enlace covalente se denomina simple, si se comparten dos pares de electrones el enlace se denomina doble, y así sucesivamente. Gracias a este tipo de interacciones es posible la formación del esqueleto principal de la biomoléculas. Por ejemplo el metano (CH₄) se encuentra formado por cuatro enlaces covalentes simples. Cada par de electrones compartidos entre los átomos se representa con una línea entre ellos.



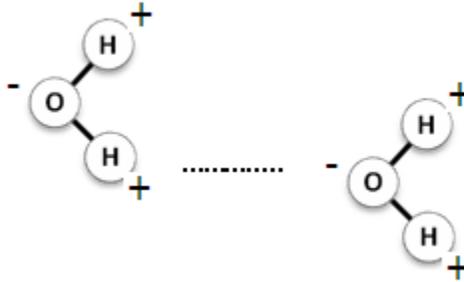
Enlaces débiles

Enlace puente de hidrogeno:

Es un enlace débil que se utiliza para la estabilización de biomoléculas tales como el agua, proteínas y la doble hélice del DNA. Para la formación de este enlace se deben cumplir las siguientes condiciones:

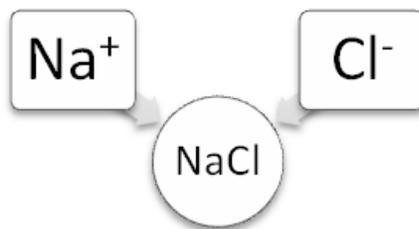
1. Que el átomo de hidrogeno este unido covalentemente a un átomo electronegativo tal como el O₂ o el N, lo que causa que una región del átomo de hidrogeno se encuentre cargada parcialmente positiva.
2. Que se encuentre disponible un átomo electronegativo con un par de electrones libres.

A esta interacción se le representa mediante puntos sucesivos entre los átomos.



Enlace iónico:

Este tipo de interacción se produce por la atracción entre átomos que poseen diferencias de electronegatividad. De acuerdo a su electronegatividad, los átomos tienen tendencia a ceder (electropositivos) o a captar (electronegativos) los electrones. Es posible observar este tipo de enlace en la sal de cocina (NaCl), en la cual el átomo de cloro, atrae el electrón ubicado en el orbital más externo del sodio (electrón de valencia). Un ión es una partícula que posee una carga eléctrica definida. Como el sodio cede un electrón, queda cargado positivamente y se le llama catión, dicho electrón es captado por el cloro, quien queda cargado negativamente y se le llama anión. Las partículas de carga opuesta tienen tendencia a atraerse, por ende el catión sodio y el anión cloro, permanecen juntos formando la sal de cocina.



Interacciones de Van de Waals:

Las fuerzas de Van der Waals estabilizan las estructuras transitoriamente y es un tipo de interacción débil. Para que sea posible este tipo de interacciones los átomos deben encontrarse a una distancia exacta llamada distancia de Van de Waals, la cual causará una atracción entre los átomos, por diferencias de cargas.

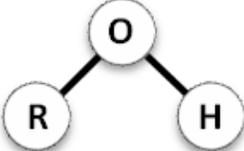
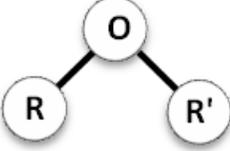
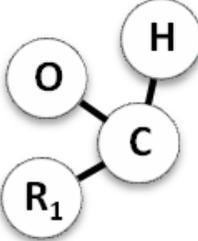
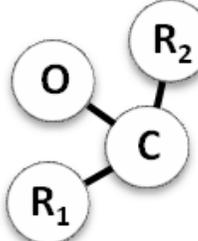
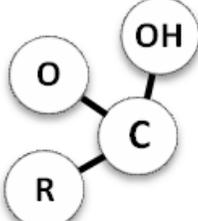
Si los átomos se acercan mucho más allá de lo establecido por la distancia de Van de Waals, las nubes electrónicas más externas de ambos átomos se solapan causando una fuerza repulsiva que alejando a los átomo entre sí.

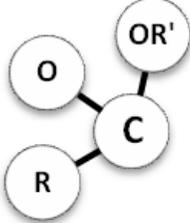
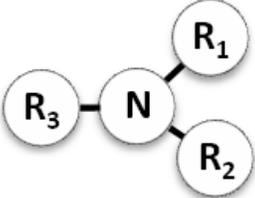
Efecto hidrófobo:

Es la capacidad que tienen las moléculas de agua de unirse mediante puentes de hidrogeno sobre estructuras hidrófobas, lo que conlleva a la formación de agregados moleculares. Por ejemplo: Si se le agregan varias gotas de aceite a un recipiente con agua, en poco tiempo se observara que las gotitas de aceite se aproximan entre si hasta fusionarse. Es importante destacar que no son las moléculas hidrófobas, en este caso las gotas de aceite, que interaccionan entre sí para unirse. Las responsables de este suceso biológico son las moléculas de agua que se unen entre sí por puentes de hidrogeno, para desplazar y compactar a las moléculas insolubles, en un centro en común. Gracias a este fenómeno es posible explicar la disposición que adoptan los fosfolípidos en estructuras como la membrana plasmática, micelas y liposomas.

Grupos funcionales:

Es el átomo, o conjunto de átomos, que le otorgan reactividad y explican las propiedades químicas de los compuestos orgánicos.

<u>Grupo hidroxilo:</u> (R-OH)		
<u>Grupo alcoxi:</u> (R-O-R')		
<u>Grupo carbonilo:</u>		
<u>Grupo carboxilo:</u> R-COOH		

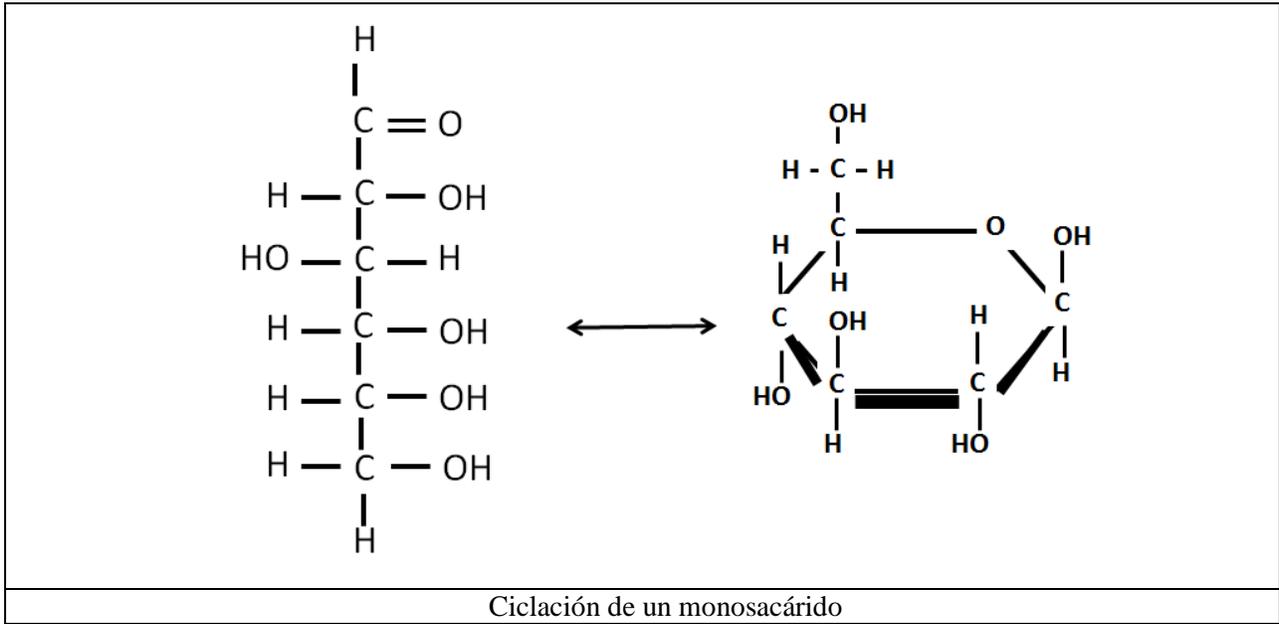
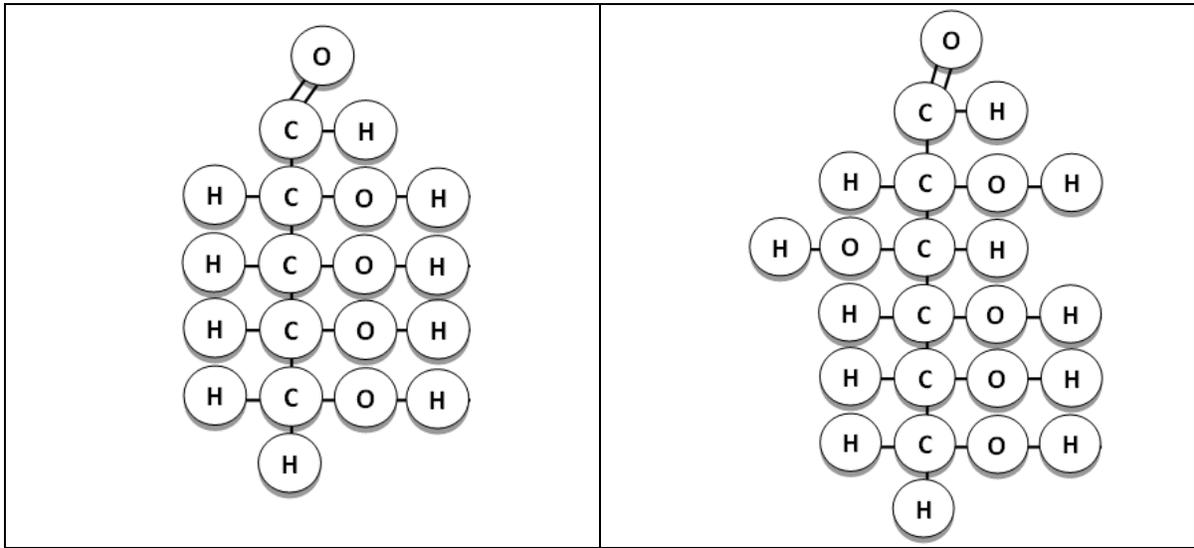
<u>Grupo acilo: R-COO-R`</u>		
<u>Grupo amino</u>		
<u>Grupo fosfato: P (=O) (OH) 2R</u>		

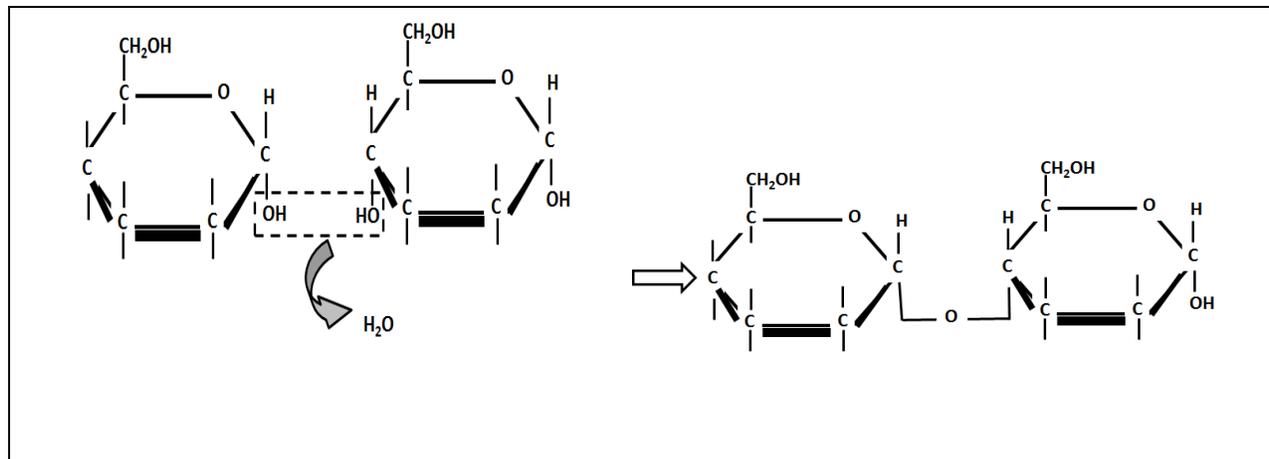
El agua:

Puede hallarse en los estados líquido, sólido y gaseoso. Esta molécula (H₂O) es un soporte importante de la vida. Cubre un 71 % de la superficie del planeta. Constituye el 60% del peso corporal total de un individuo promedio de 70Kg y es el componente más abundante a nivel celular 70%. Es catalogada como el disolvente universal. Con la disolución de materiales iónicos (como cloruro de sodio) aumenta significativamente la conductividad eléctrica.

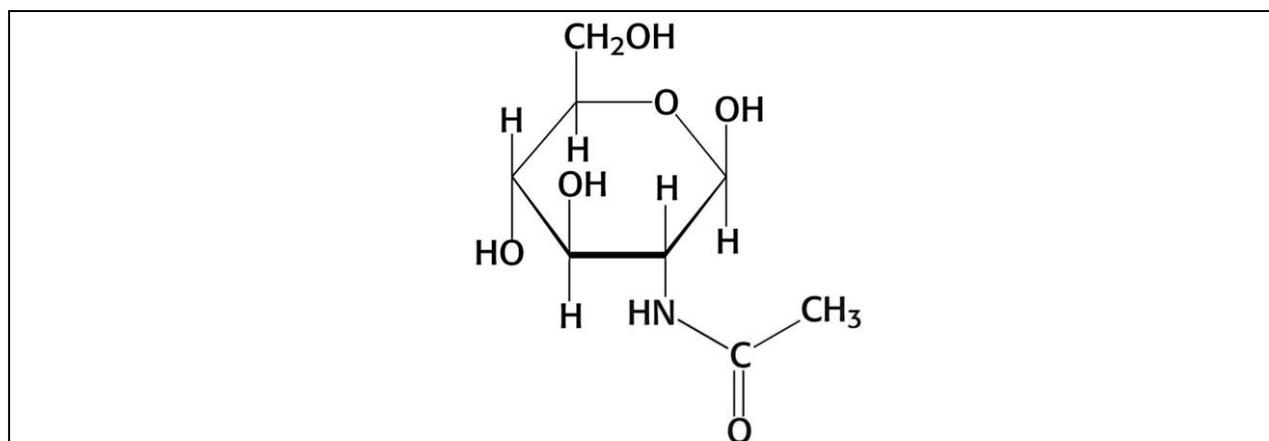
Glúcidos:

También conocidos como hidratos de carbono, carbohidratos o sacáridos. Son moléculas orgánicas formadas a partir de átomos carbono, oxígeno e hidrogeno. Se representan con la formula molecular general (CH₂O)_n. Químicamente son aldehídos o cetonas polihidroxilados. Entre sus propiedades podemos resaltar que son de sabor dulce, pueden estar asociados a sulfatos (-SO) y otras estructuras moleculares como lípidos y proteínas, son la principal fuente de energía del organismo. Los glúcidos se clasifican en: Monosacáridos (también conocidos como "Osas"), disacáridos, oligosacáridos o polisacáridos. Los glucosaminglicanos, el hialuronano y los proteoglicanos son estructuras glusidicas presentes en la matriz extracelular de los tejidos.





Enlaces glucosídicos



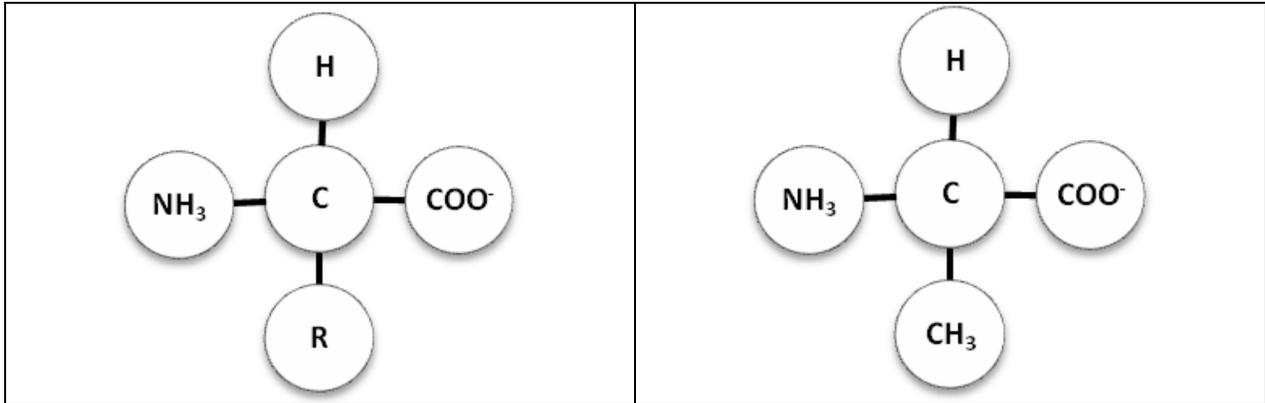
Acetilglucosamina. Note el grupo NH

Aminoácidos:

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que reciben su nombre por poseer un grupo amino y un ácido carboxílico. Son los monómeros que forman las proteínas. En nuestro organismo se encuentran presentes 20 L-aminoácidos. Es posible encontrar otros aminoácidos diferentes a los 20 mencionados, que surgen de modificaciones químicas que se le realizan a algunos aminoácidos, por ejemplo: Hidroxiprolina. De acuerdo a las necesidades fisiológicas del organismo se clasifican en: esenciales y no esenciales. Un aminoácido se encuentra formado por un carbono central llamado carbono α , un grupo carboxilo, un grupo amino, un hidrogenión y una cadena lateral (R) que es diferente para cada uno de los 20 aminoácidos. De acuerdo a las características y propiedades de las cadenas laterales de los aminoácidos estos se pueden clasificar en:

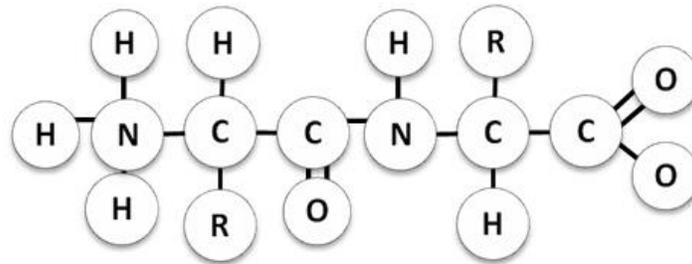
- No polares con cadenas laterales alifáticas y aromáticas
- Polares ácidos
- Polares básicos
- Polares sin carga
- Con propiedades especiales

Los aminoácidos cumplen la función de conformar a las proteínas y ser buffers a nivel intracelular y extracelular.



Proteínas:

Las proteínas son el resultado de la expresión de nuestros genes. Se forman a partir de la unión de sus monómeros los aminoácidos, mediante enlaces peptídicos. Un enlace peptídico es el resultado de la condensación del grupo amino de un aminoácido, con el grupo carboxilo de otro aminoácido y la liberación de una molécula de agua. Las proteínas cumplen funciones estructurales, de soporte, enzimáticas, inmunológicas, de transporte, de almacenamiento, de comunicación, regulatorias, receptoras, buffers, entre otras.

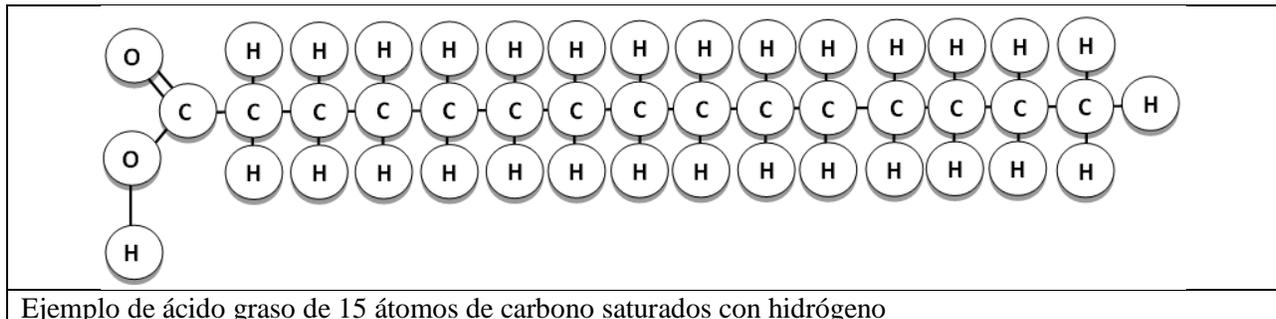


Lípidos:

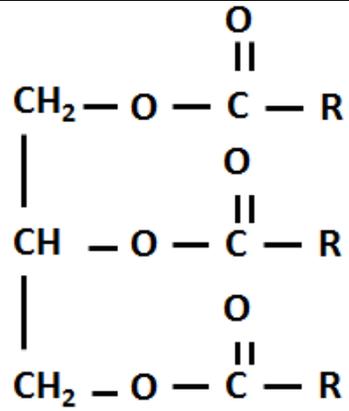
Los lípidos son moléculas orgánicas formadas por largas cadenas hidrocarbonadas que en uno de sus extremos poseen un ácido carboxílico, estas cadenas pueden ser aromáticas y alifáticas. Es posible encontrar las cadenas alifáticas saturadas, insaturadas o poliinsaturadas. Por lo general se encuentran formados por 12 a 24 átomos de carbono. Entre sus propiedades se encuentran la insolubilidad en el agua y la solubilidad en solventes orgánicos.

Se clasifican en lípidos simples, complejos, serie de los terpenos, esteroides y eicosanoides.

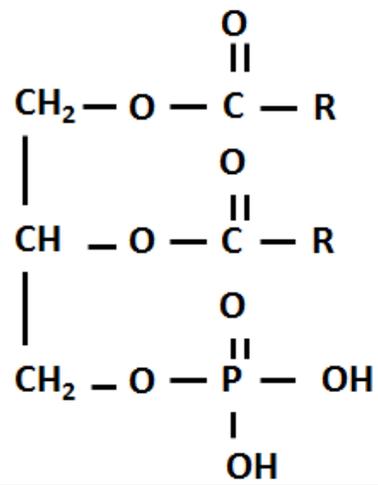
Cumplen la función de ser uno de los componentes principales de las biomembranas, ser precursores de hormonas de naturaleza lipídica, reserva energética, transporte y soporte térmico.



Ejemplo de ácido graso de 15 átomos de carbono saturados con hidrógeno

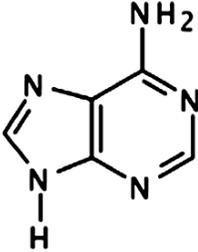
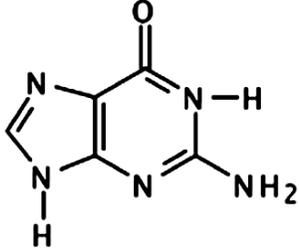
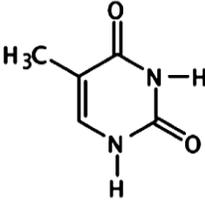
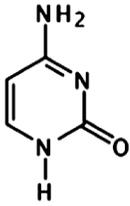
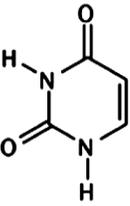
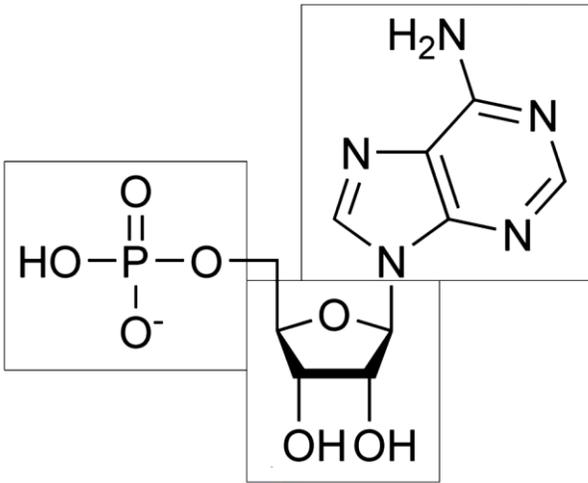


Triacilgliceridos



Diacilfosfogliceridos

Nucleótidos: Constituidos por una base nitrogenada, una pentosa y un grupo fosfato

<p>Bases Púricas</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Adenina</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Guanina</p> </div> </div>
<p>Bases Pirimídicas</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Timina</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Citosina</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Uracilo</p> </div> </div>
<p>Nucleótido</p>	
<p>El nucleótido está formado por moléculas orgánicas enlazadas covalentemente: monosacárido de cinco carbonos, una base nitrogenada y un grupo fosfato. AMP, CMP, TMP, GMP, UMP</p>	

Ácidos nucleicos: Son polímeros de nucleótidos

	Ácido Ribonucleico (ARN)	Ácido desoxirribonucleico (ADN)
Cadena	Monocatenario	Bicatenario
Pentosa	Ribosa	Desoxiribosa
Bases nitrogenadas	A U G C	A T G C

Ejercicios y preguntas:

- 1.- Cual es la máxima capacidad de combinación del carbono 12 (C¹²) con otros elementos?
Dé ejemplos, combinándolos con Hidrógenos.
- 2.- Cuales moléculas orgánicas presentan mayor grado de solubilidad en agua?
- 3.- Cuales moléculas orgánicas presentan mayor grado de solubilidad en aceite?
- 4.- Dibuje un ácido graso de 12 átomos de carbono
- 5.- Dibuje la representación general de un Aminoácido
- 6.- Dibuje la representación molecular de un glúcido de 5 átomos de carbono
- 7.- Dibuje la representación molecular de un glúcido de 6 átomos de carbono
- 8.- Identifique los grupos funcionales aldehídos y cetonas en glúcidos.
- 9.- Dibuje la representación molecular de una base nitrogenada
- 10.- Dibuje la representación molecular de un nucleótido

Óptica:

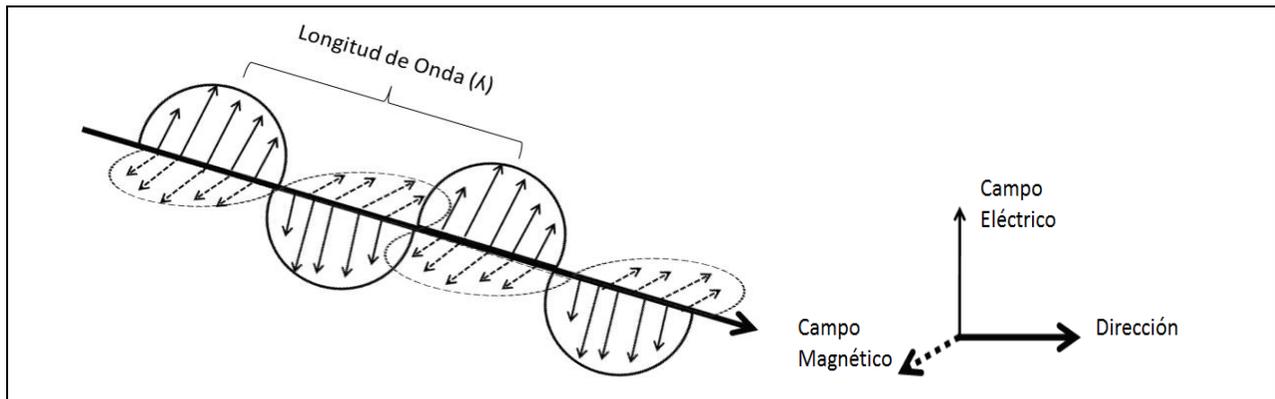
La óptica estudia, la aplicación de lentes, espejos y prismas a instrumentos que controlan y manipulan la Luz.

Luz:

Es parte de la radiación electromagnética. En física, se incluye todo el campo de la radiación conocido como espectro electromagnético, mientras que la expresión luz visible señala solo la radiación en el espectro visible.

Propiedades de la luz:

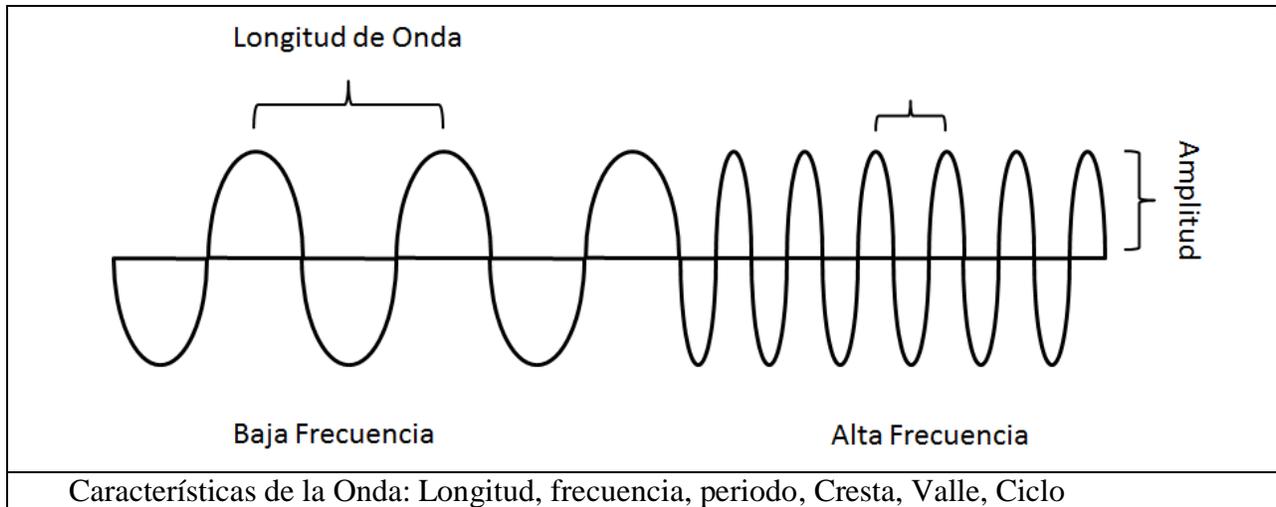
1. Propiedades ondulatorias
 - .- Interferencia
 - .- Difracción
 - .- Polarización
2. Propiedades corpusculares
 - .- Fenómeno del cuerpo Negro (Planck)
 - .- Efecto fotoeléctrico (Einstein)



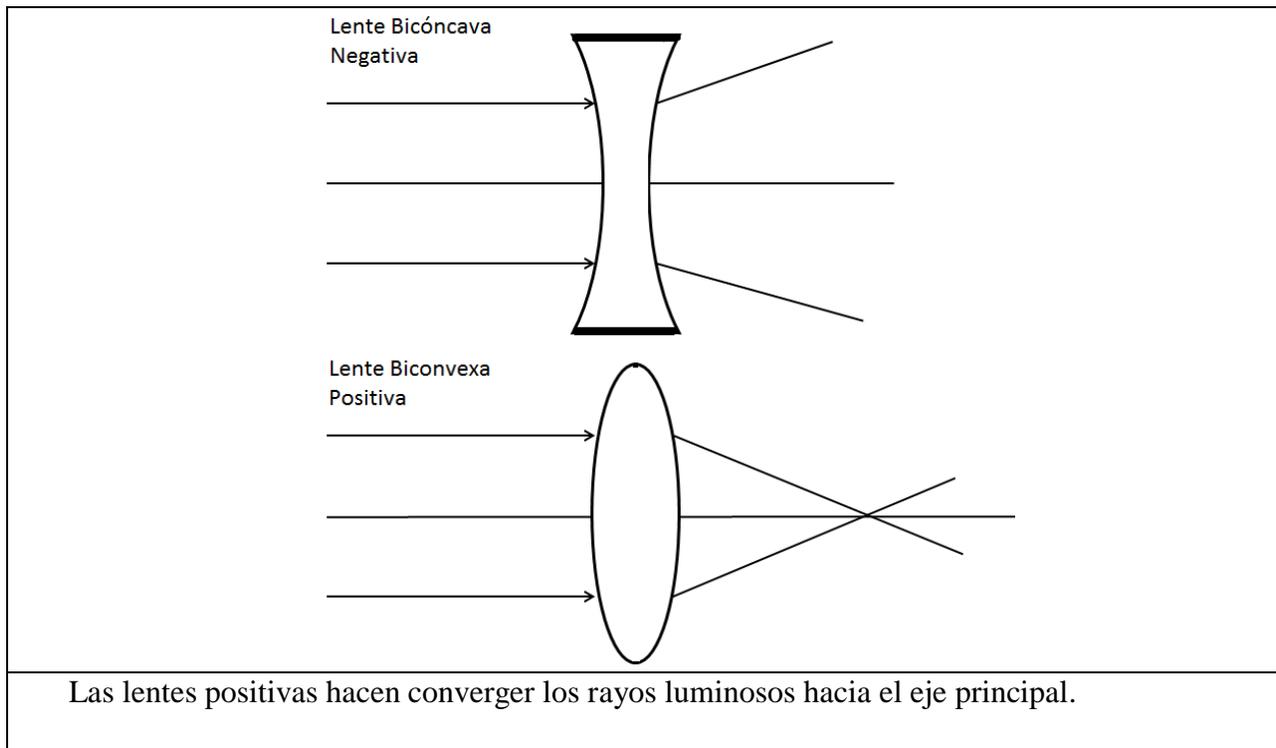
La interacción electromagnética se describe en términos de dos campos: el campo eléctrico, y el campo magnético, que ejercen una fuerza sobre una partícula cargada.

Para **James Clerk Maxwell** La luz es una onda electromagnética o campo electromagnético viajero, que se puede propagar en el vacío y a la que el ojo humano es sensible.

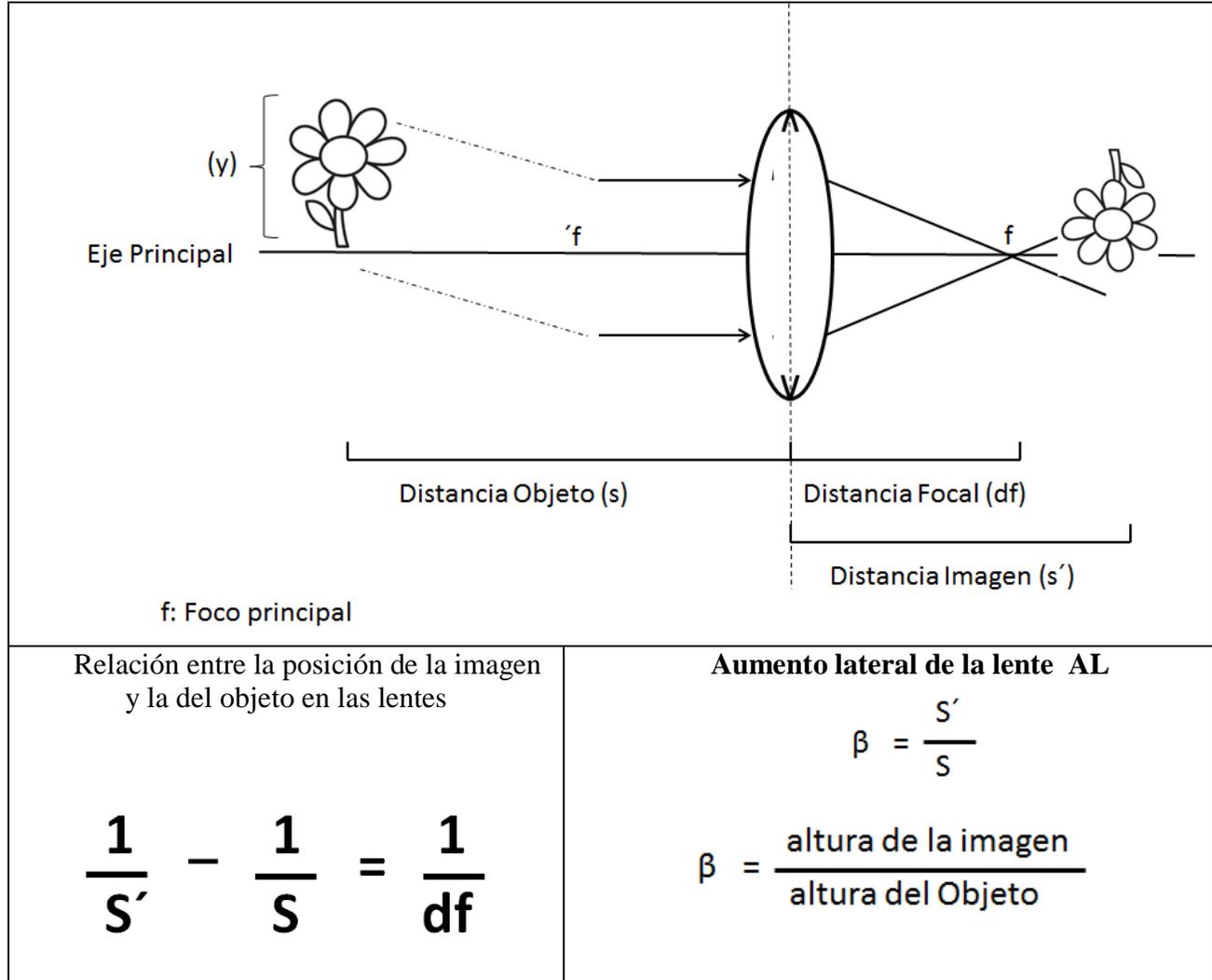
El espectro electromagnético comprende la radiación de los rayos gamma y los rayos X (longitud de onda corta), la luz ultravioleta, la luz visible y los rayos infrarrojos, hasta las ondas electromagnéticas de mayor longitud de onda, como las ondas de radio.



Lentes: son objetos transparentes con dos superficies, por lo general una de las superficies es curva.



Relación entre la posición de la imagen y la del objeto en las lentes



La potencia de una lente es la inversa de la distancia focal expresada en metros. La unidad en el Sistema Internacional (S.I.) de la potencia de una lente es la **dioptría (D)**, que equivale $1 \text{ D} = 1 \text{ m}^{-1}$.

El aumento lateral de una lente delgada:

$$\frac{Y'}{Y} = \frac{s'}{s}$$

Refracción:

Propiedad que tiene la luz de desviarse al atravesar medios de diferentes densidades. La velocidad de la luz en el vacío dividido entre la velocidad de la luz en un medio transparente, obtenemos el índice de refracción de la luz en ese medio:

$$n = \frac{c}{v}$$

n: índice de refracción

c: velocidad de la luz en el vacío

v: velocidad de la luz en el medio material transparente.

El índice de refracción de un medio es una medida para conocer cuánto se reduce la velocidad de la luz dentro del medio transparente en estudio. Si el índice de refracción del agua es $n = 1,33$, quiere decir que la luz es 1,33 veces más rápida en el vacío que en el agua.

Material	Índice de refracción
Vacío	1
Aire *	1,00029
Agua (a 20°C)	1,333
Hielo	1,31
Diamante	2,417
Glicerina	1,473

Ejemplos del índice de refracción en algunos medios transparentes. Modificado de García, A. F.

Centro óptico:

Eje óptico principal: es la recta que pasa por el centro óptico de la lente

Foco principal: Punto donde convergen los rayos refractados

Plano focal: es el plano que pasa por el foco de la lente y es perpendicular al eje óptico principal

Factor de ampliación: Altura de la Imagen / altura del objeto

Imagen Virtual:

Con una lente, las proyecciones de rayos refractados forman una imagen virtual.

A diferencia de una imagen real, que se forma con los rayos refractados y no con sus proyecciones.

Las imágenes virtuales tienen que ser vistas directamente, situando el ojo en el trayecto de los rayos, alterado por el sistema óptico. El sistema óptico del ojo recoge los rayos que salen divergentes del objeto y los hace converger en la retina. El ojo identifica la posición que ocupa un objeto en el lugar donde convergen las prolongaciones del haz de los rayos divergentes que llegan. Estas prolongaciones no coinciden con la posición real del objeto. En este punto es donde se forma la imagen virtual del objeto.

La Imagen virtual, se forma en el mismo lado de la lente en que se encuentra el objeto.

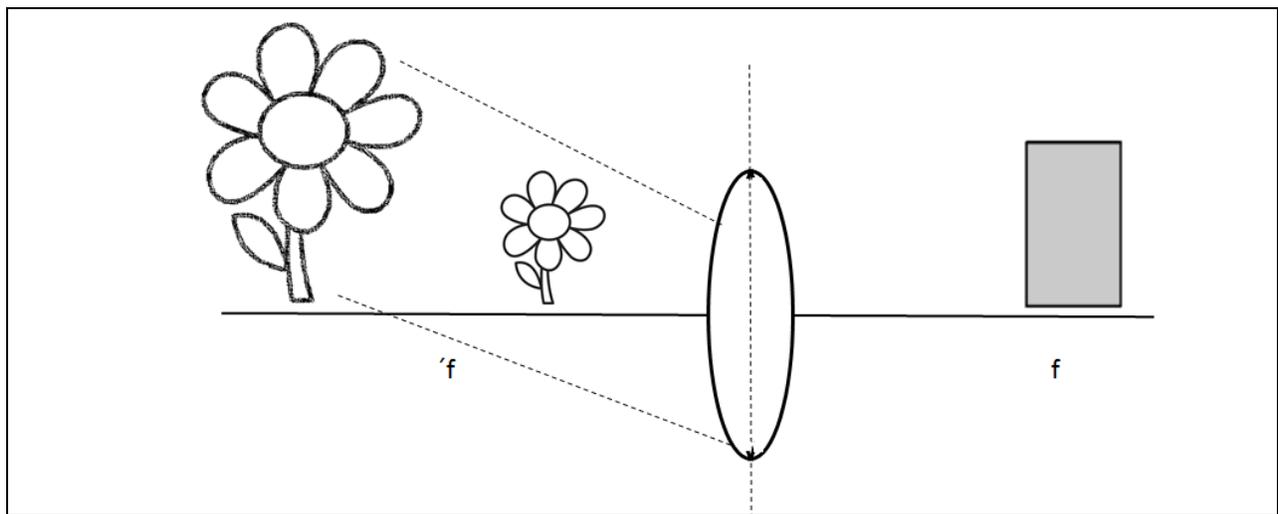
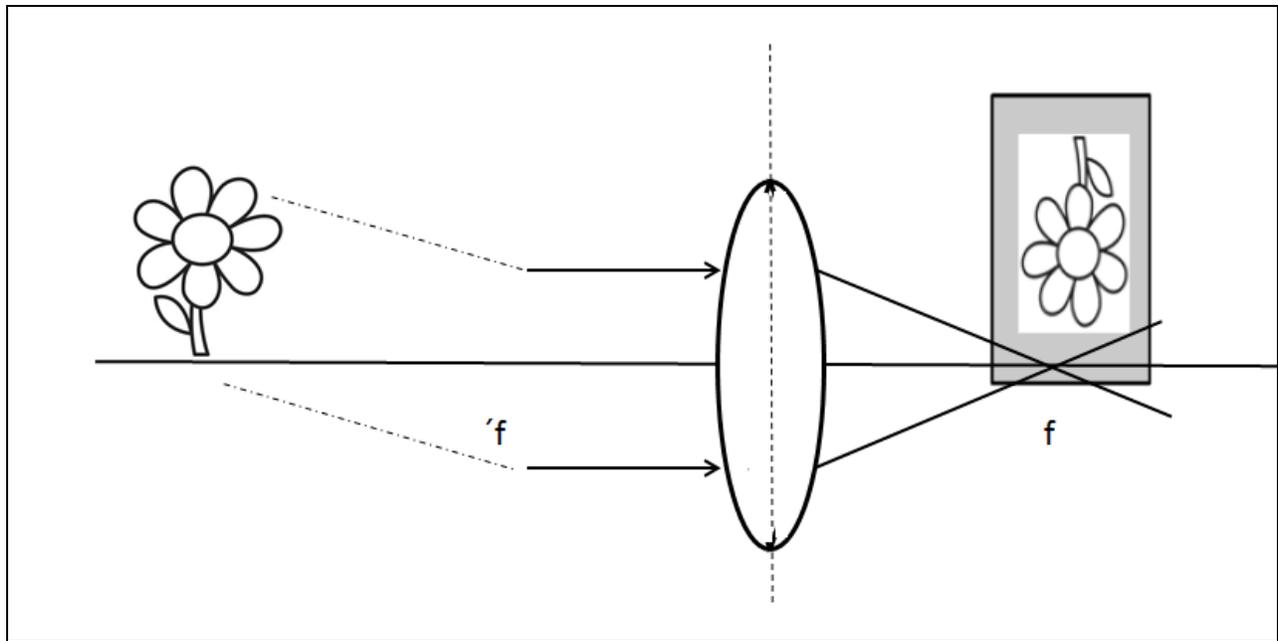


Imagen Real:

La Imagen real, se forman en el lado de la lente opuesto al objeto, y se proyecta en una pantalla



Problemas:

1.- Un objeto de 6 cm de altura se encuentra situado a 75 cm y verticalmente sobre el eje de una lente delgada convergente de distancia focal: 25 cm. Calcule:

- a) La posición de la imagen.
- b) El tamaño de la imagen.

Datos

Tamaño del Objeto: $y = 6 \text{ cm}$
 Posición del objeto: $s = -75 \text{ cm}$
 Distancia focal de la lente: $f = 25 \text{ cm}$

Incógnitas:

Posición de la imagen: $s' =$
 Tamaño de la imagen: $y' =$

Solución:

$\frac{1}{s'} - \frac{1}{-0,75 \text{ m}} = \frac{1}{0,25 \text{ m}}$ $s' = 0,38 \text{ m} = 38 \text{ cm}$	$\frac{y'}{0,06 \text{ m}} = \frac{0,38 \text{ m}}{-0,75 \text{ m}}$ $y' = -0,03 \text{ m} = -3 \text{ cm}$ <p>El signo negativo indica que la imagen es invertida</p>
---	--

2.- Un objeto de 3 cm de altura se sitúa a 75 cm de una lente delgada convergente y produce una imagen a 37,5 cm a la derecha de la lente:

Calcule la distancia focal.

Resp. 0,25 m

MICROSCOPIO FOTÓNICO DE CAMPO CLARO.

Presenta un sistema de lentes, uno objetivo y otro ocular.

Lente Objetivo:

Es el lente cercano al objeto o muestra. Éstos pueden ser Objetivos secos y objetivos de inmersión. En el diseño de la lente objetivo se toman en cuenta tres características principales:

- a.- La longitud de onda utilizada para iluminar
- b.- La apertura angular del cono capturado por el objetivo
- c.- El índice de refracción (portaobjeto – cubreobjeto - medio de inmersión)

En los objetivos secos el medio interpuesto es el aire (índice de refracción $n=1$) es muy diferente del índice del vidrio porta y cubre-objeto ($n=1,5$).

En los objetivos de inmersión el medio que separa al cubre-objeto de la lente objetivo es un líquido cuyo índice de refracción es lo más próximo al del vidrio. Éste líquido puede ser agua destilada ($n=1,33$) o también puede ser aceite de cedro, que posee un índice de refracción ($n=1,51$) parecido al del vidrio.

Características inscritas en los objetivos:

Aumento expresado en (X)

Apertura numérica

Longitud del tubo: Longitud que separa al objetivo del ocular (milímetros)

Espesor del cubre-objeto a emplear (estandarizada a 0,17mm)

Distancia focal: (expresada en milímetros).

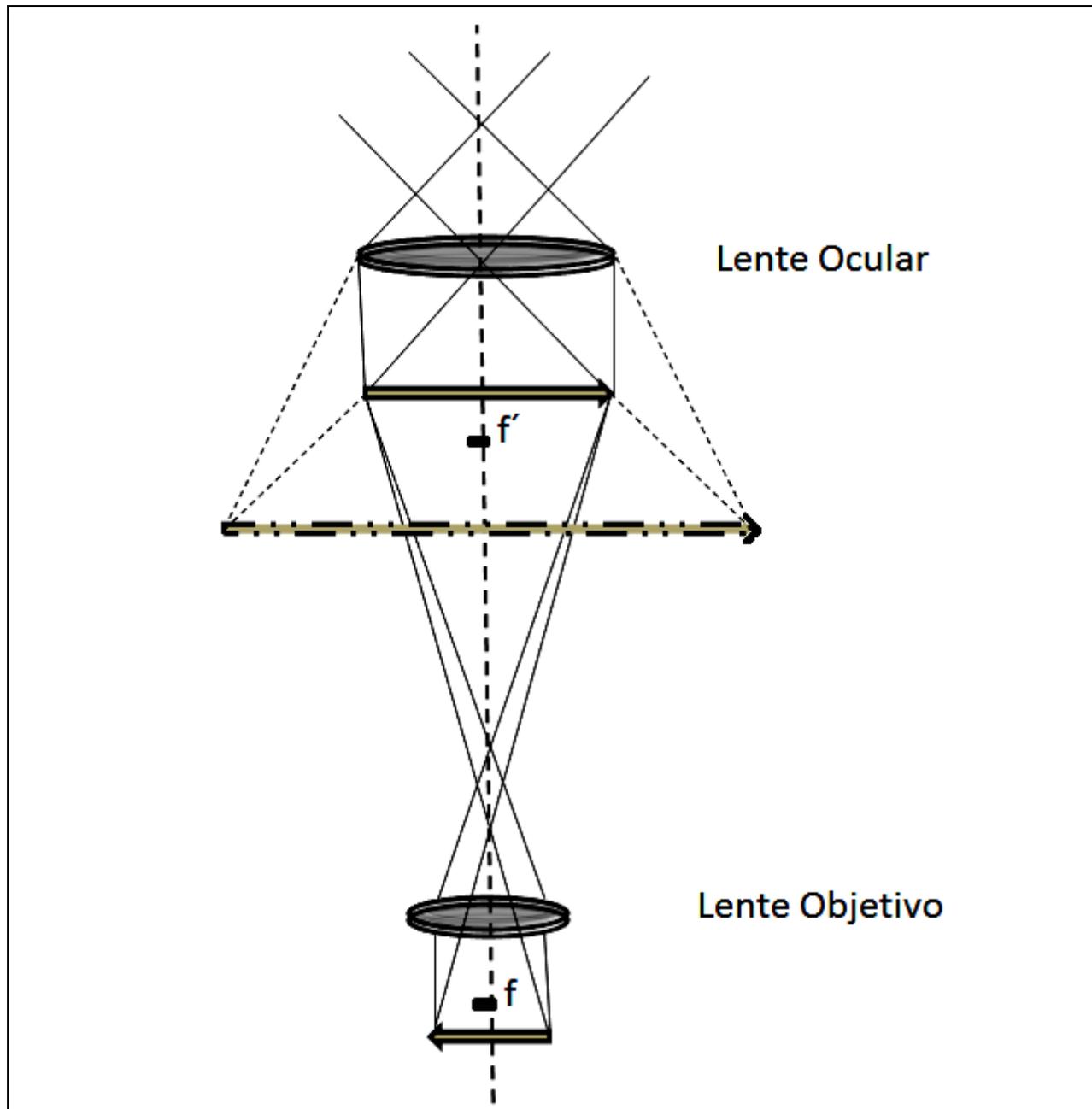
Medio de inmersión: código de colores o las abreviaciones Oil, Oel (aceite); HI (homogeneous immersion); W, Water, Wasser (agua) y Gly (glicerol).

Los objetivos producen una imagen real, invertida y de mayor tamaño que el objeto o muestra.

Lente ocular

Es la lente en la extremidad de un cilindro que va introducido en la parte superior del tubo y cercano al ojo del examinador. Con el ocular se observa la imagen real e invertida que produce el objetivo

- Aumenta la imagen producida por el objetivo y la transforma en una imagen virtual, derecha con respecto a la imagen del objetivo, pero aun invertida, con respecto al objeto. Posteriormente el ojo endereza la imagen.



La apertura numérica (NA): Es la capacidad que tiene el objetivo de poder captar los rayos refractados por las estructuras finas del objeto. Cuanto mayor sea la AN de un objetivo, mejor se observarán los detalles finos del objeto. $AN = n \times \text{sen}\alpha$

n : Índice de refracción de la interfase que separa el cubreobjeto de la lente objetivo.

α : mitad del ángulo de apertura

Poder de resolución: El objetivo, será capaz de distinguir (resolver) la imagen de dos puntos que en el objeto están separados entre sí por una distancia (d).

$$d = \frac{0,61 \times \lambda}{NA \text{ Objetivo}}$$

Aumento total de la Imagen:

Se obtiene multiplicando el aumento proporcionado con el objetivo multiplicado por el aumento proporcionado con el ocular.

Ejercicios:

- 1.- Como se observará dos puntos del objeto cuya distancia entre ellos, es menor a la (d) de un objetivo en un microscopio fotónico de campo claro?
- 2.- Como será “d” de un objetivo si aumentamos el valor de la longitud de onda (λ) luminosa
- 3.- Si queremos mejorar la resolución del objeto, cuál sería el $\text{sen } \alpha$ ideal?
- 4.- Como explicaría la formación de una imagen virtual en el microscopio fotónico de campo claro?
- 5.- Cual es el máximo poder de resolución que se obtendría con el microscopio fotónico de campo claro?
- 6.- Por qué existe un límite de resolución en el microscopio fotónico de campo claro?
- 7.- Un objeto de 4 cm de altura se sitúa a 35 cm de una lente delgada convergente y produce una imagen a 70 cm a la derecha de la lente. Calcule la distancia focal. Resp. 23,8 cms
- 8.- Con los valores obtenidos de la pregunta anterior, calcule la potencia de la lente
- 9.- Con los valores obtenidos de la pregunta anterior. Calcule el tamaño de la imagen. Resp 8 cms
- 10.- Calcule la posición de un objeto de 5 cms de altura, cuya imagen de 10 cms, se forma a 80 cms de una lente convergente... Resp. 40 cms

FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE TINCIÓN - IMPREGNACIÓN

Eosina

Es un colorante ácido. Esto es, disuelto en agua, produce una solución con una actividad de catión hidronio mayor que el agua pura, un compuesto que dona un catión hidrógeno (H^+) a otro compuesto. La eosina se une a los componentes tisulares por medio de enlaces electrostáticos.

Las estructuras con afinidad por la eosina presentan grupos Amino ionizados.

Hematoxilina

No es un colorante básico en sentido estricto. Posee propiedades semejantes a las anilinas básicas. Se asocia a un intermediario (mordiente) formándose una unión Tejido – Intermediario – Hematoxilina, que reacciona con los grupos aniónicos tisulares (grupos fosfato de los ácidos nucleicos (ADN y RNA), los grupos Sulfato de los glucosaminoglucanos y los grupos carboxilos de las proteínas) permaneciendo firmemente unido al tejido, sin disociarse de éste.

Estructuras con afinidad por hematoxilina:

La cromatina y nucléolos por poseer grupos Fosfato ionizados.

Retículo Rugoso por poseer grupos Fosfato ionizados.

Matriz extracelular del Cartílago por sus grupos Sulfato ionizados.

Metacromasia:

Altas concentraciones de POLIANIONES, la molécula del colorante se polimeriza entre si y sus propiedades de absorción son diferentes de las propiedades de las moléculas individuales. Se interpreta que la metacromasia refleja gran cantidad de cargas aniónicas muy cercanas unas a otras en el tejido, una situación prevalente en la sustancia fundamental del cartílago y en los gránulos de los mastocitos, el Azul de Toluidina tiñe a estos de color púrpura. Los componentes tisulares que pueden colorearse metacromáticamente, denominados Cromotropos, son principalmente los glucosaminoglucanos sulfatados y las nucleoproteínas.

Impregnación Argéntica

Este método se fundamenta en la formación de depósitos opacos intracelulares de cromato - argéntico, producto de la reacción entre el bicromato de potasio y el nitrato de plata (reacción negra). El precipitado de microcristales de plata reducida formado sobre los elementos del tejido, absorbe todas las longitudes de onda del rayo de luz que atraviesa el corte de tejido bajo observación. La cromación llamada también **fijación pre-impregnadora o mordiente** tiene por finalidad preparar al tejido para la posterior impregnación metálica. El bicromato de potasio o de sodio se considera un fijador muy oxidante de alto coeficiente de penetración. Para la fijación se ha recomendado mezclas de: Bicromato potásico, ácido acético, formol y glutaraldehído.

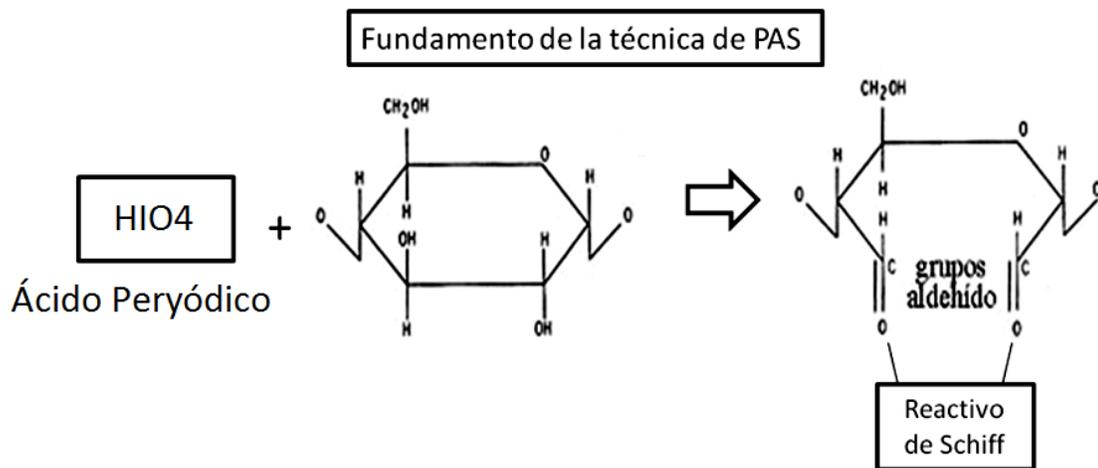
HISTOQUÍMICA.

Ácido Peryódico – Schiff

El ácido periódico (HIO_4) rompe el anillo de las hexosas en la unión adyacentes carbono – carbono que tenga OH, y forman grupos aldehído. También rompen los enlaces de las hexoaminas de los glucosaminoglucanos, formando grupos aldehído. El ácido peryódico oxida a los grupos oxidrilos (OH) de dos carbonos cercanos. Una vez roto el enlace $-\text{C} - \text{C}-$, se incorpora el reactivo de Schiff (Leucofucsina)

La leucofucsina es incolora, pero se torna rojiza al reaccionar con los grupos aldehído

Estructuras que reaccionan al PAS (PAS+): moléculas de glucógeno, glucoproteínas y glucosaminoglucanos, membranas basales y fibras reticulares.



La unión del reactivo de Schiff a los grupos aldehídos recién formados, hace que dicho reactivo pase de incoloro a tener una coloración roja intensa

Feulgen

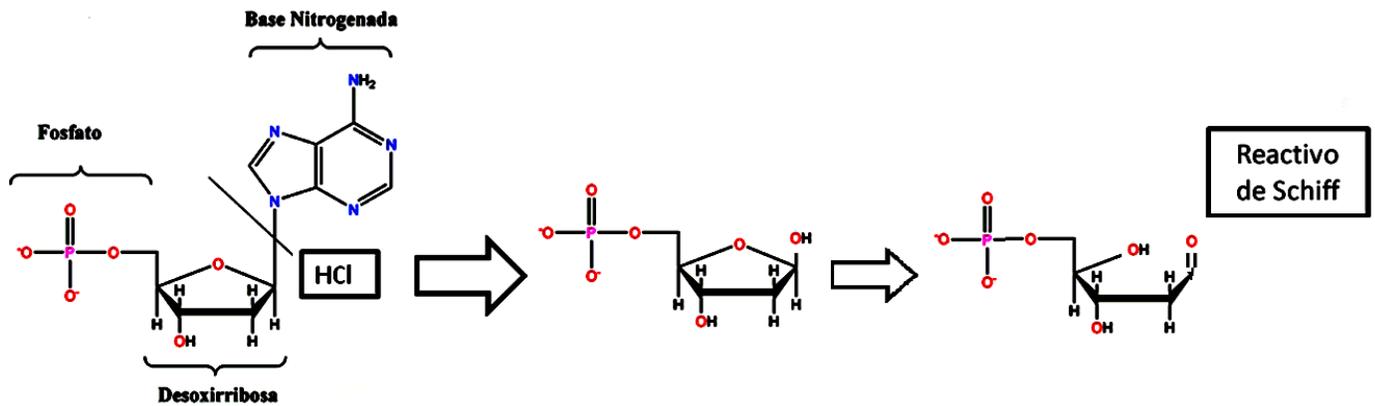
Robert Feulgen, químico y profesor alemán en 1914, desarrolló un método de tinción de ADN.

Al emplear ácido clorhídrico (HCl 1N, 50 a 60 °C, durante 10 min. También puede realizarse a 5N en temperatura ambiente) se produce una hidrólisis ácida débil que separan las purinas de la Desoxirribosa del ADN. De este modo se abre el anillo de Desoxirribosa, y se forma un grupo aldehído (carbono 1 de la pentosa) que reacciona con el reactivo de Schiff produciendo una molécula insoluble. Se obtiene un color magenta o rojo.

No se tiñe el RNA. Durante la hidrólisis ácida suave, la mayor parte del RNA se divide en sustancias solubles y se pierde del tejido, sin ser removidos los grupos ribosil debido a la

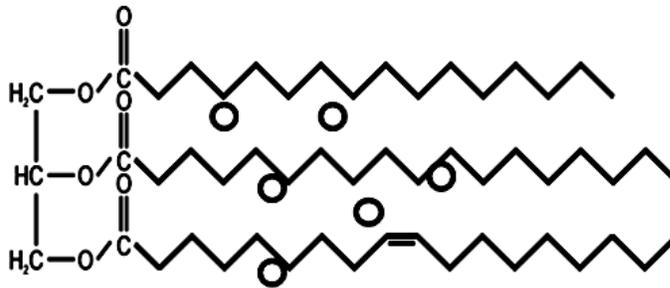
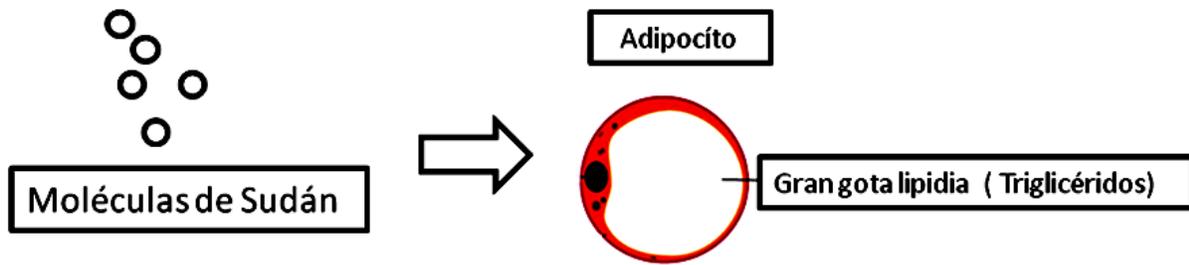
presencia de un grupo hidroxilo en la posición 2' de la ribosa, por lo que, éste material no reacciona posteriormente con el reactivo de Schiff.

El método de Feulgen, es una reacción estequiométrica y puede usarse por lo tanto, para cuantificar el ADN presente en el núcleo de una célula, ya que la intensidad de coloración es proporcional a la concentración de DNA, por lo que es posible determinar cuantitativamente el DNA presente en el núcleo de las células.



Técnica del Sudán III: es un método utilizado generalmente para demostrar la presencia mediante tinción de triglicéridos, aunque también tiñe otros lípidos. Son insolubles en el agua y tiñen aquellas sustancias que tienen un poder de disolución superior al del líquido empleado para preparar la solución colorante.

Se fundamenta en que los colorantes para grasas son más solubles en las propias grasas que en el medio en el que van disueltos. Así, al bañar la grasa con la solución del colorante, éste tiende a disolverse en la grasa que se va cargando del colorante. Por regla general estos colorantes siempre van en solución alcohólica o bien en una mezcla de alcohol/acetona o alcohol/agua.



Esquema en donde se observan las moléculas del colorante en medio de la molécula de un triglicérido gracias a su afinidad por este.

Ejercicios y Preguntas:

- 1.- Esquematice los fundamentos de unión de la Eosina a proteínas
- 2.- Esquematice los fundamentos de unión de la Hematoxilina al ADN
- 3.- Qué efecto ejerce el ácido periódico (HIO₄) sobre la molécula de Glucosa?
- 4.- Defina Metacromasia y describa su origen
- 5.- Cual reacción determina la hidrolisis que separan las purinas de la Desoxirribosa del en la técnica de Feulgen?
- 6.- Describa brevemente el fundamento de la técnica que utiliza el Sudan como contrastante
- 7.- Cuales fijadores son recomendados para realizar la técnica de impregnación argéntica?

FORMA CELULAR

Objetivos de la práctica

1. Relacionar la forma del cuerpo celular con figuras geométricas u objetos símiles.
2. Describir las características morfológicas del citoplasma.
3. Describir las características morfológicas del núcleo.
4. Identificar el método de coloración o contraste utilizado.

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Ovario - Célula:*
Ovocito

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



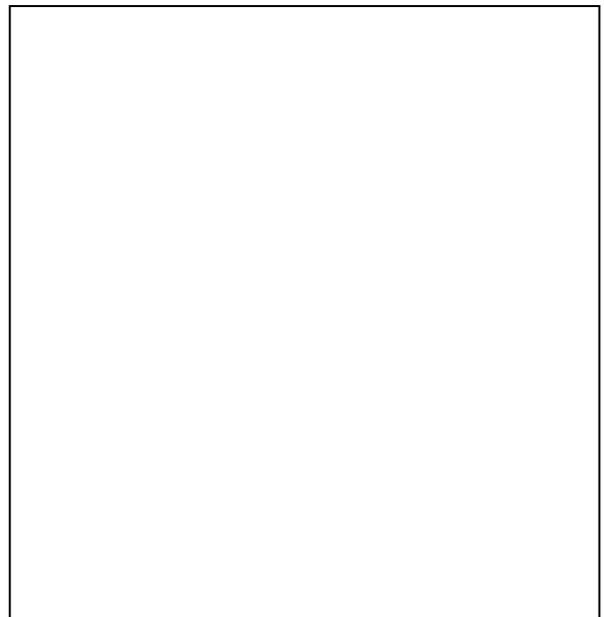
2. *Riñón – Células de:*
Cápsula de Bowmann.
Túbulos contorneados proximales.
Túbulos contorneados distales.
Rama gruesa del asa de Henle.
Rama delgada del asa de Henle.

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



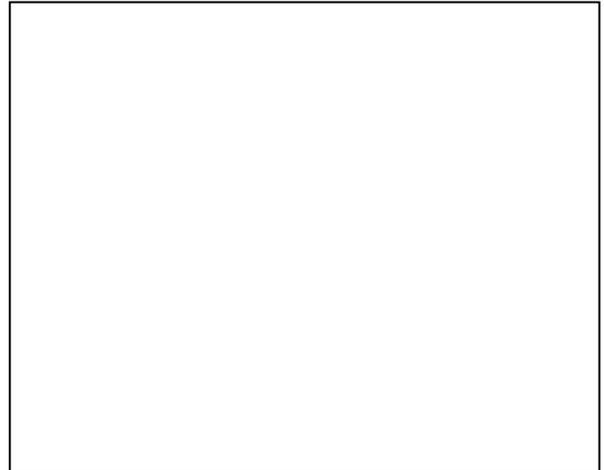
3. *Tejido nervioso: Corteza cerebral*
Neuronas piramidales típicas

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



4. *Tejido nervioso: Corteza cerebelosa*
Célula de Purkinje

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



5. *Intestino delgado – Celulas de:*
Epitelio de revestimiento

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



6. *Intestino delgado – Células de:*
Capa muscular

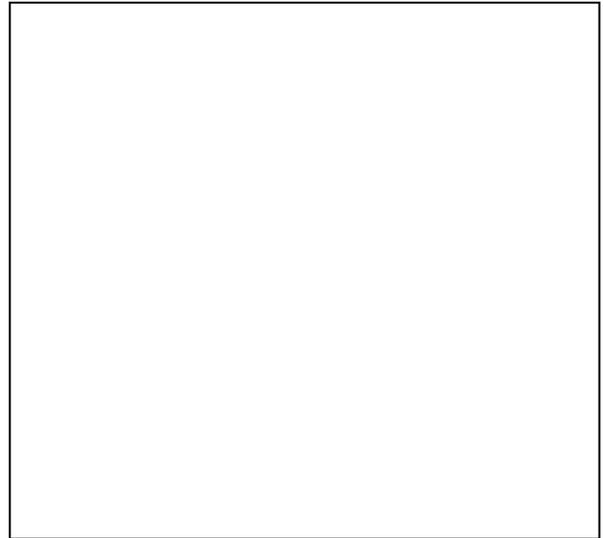
- *Longitudinal*
- *Transversal*

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



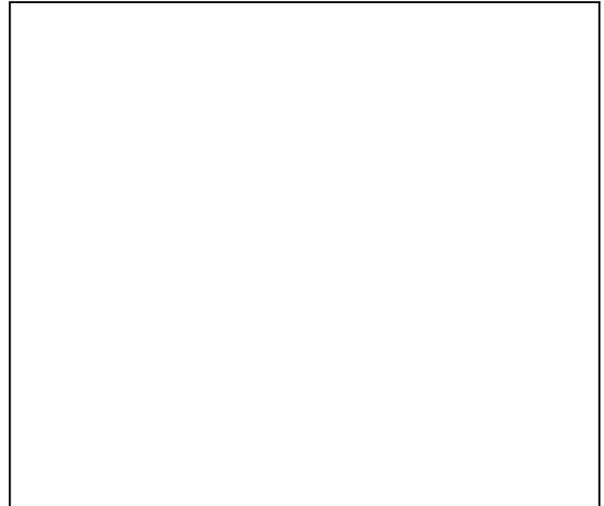
7. *Músculo estriado esquelético*
Células musculares estriadas
esqueléticas

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



8. *Médula espinal – Célula:*
Motoneurona

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



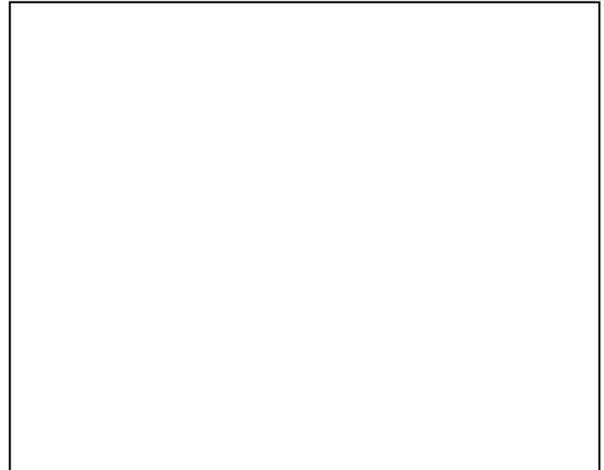
9. *Hígado - Célula:*
Hepatocito

Forma celular: _____

Citoplasma: _____

Núcleo: _____

Método de coloración o contraste:



10. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

Objetivos de la práctica

Clasificar los epitelios de revestimiento de acuerdo a:

1. El número de estratos celulares que conforman al epitelio.
2. La morfología de la célula del estrato más superficial.
3. La presencia o no de papilas conjuntivas.
4. La presencia o no de queratina.
5. Limitación de la túnica mucosa

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Riñón – Epitelios de:*
Cápsula de Bowmann.
Túbulos contorneados proximales.
Túbulos contorneados distales.
Rama gruesa del asa de Henle.
Rama delgada del asa de Henle.

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



2. *Tiroides – Epitelio de:*
Folículo tiroideo

Impresión diagnóstica: _____

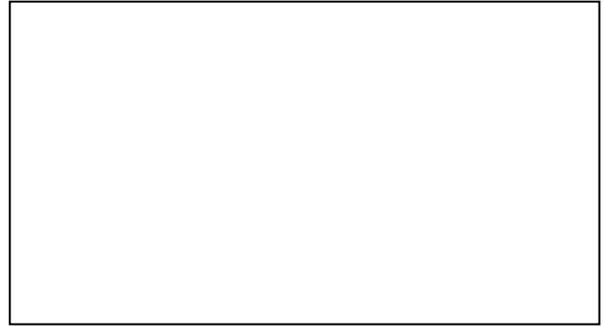
Método de coloración o contraste:



3. *Intestino delgado – Epitelio de:
Capa mucosa*

Impresión diagnóstica: _____

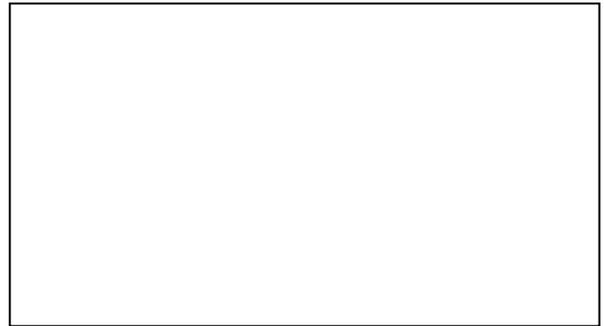
Método de coloración o contraste:



4. *Vesícula biliar – Epitelio de:
Capa mucosa*

Impresión diagnóstica: _____

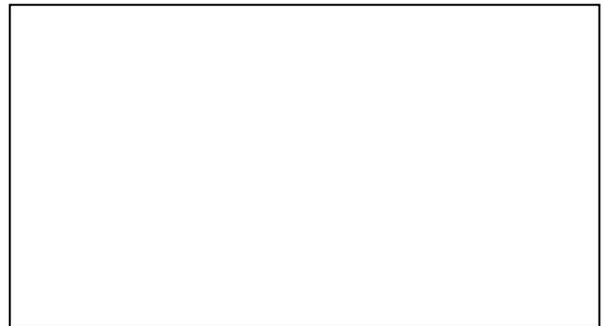
Método de coloración o contraste:



5. *Esófago – Epitelio de:
Capa mucosa*

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



6. *Piel – Epitelio de:
Epidermis*

Impresión diagnóstica: _____

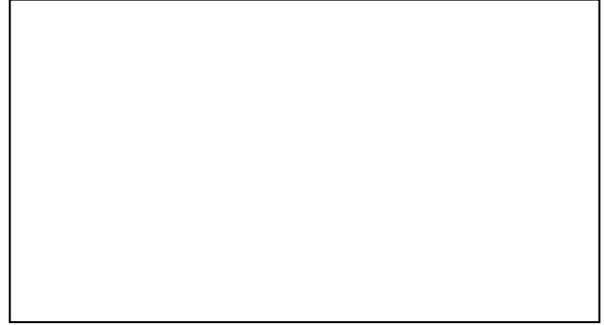
Método de coloración o contraste:



7. *Globo ocular – Epitelio de:*
Córnea

Impresión diagnóstica: _____

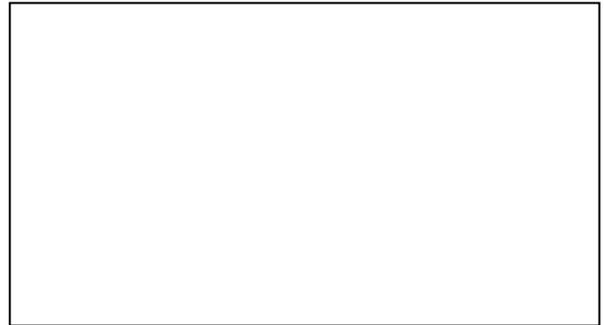
Método de coloración o contraste:



8. *Bronquio – Epitelio de:*
Capa mucosa

Impresión diagnóstica: _____

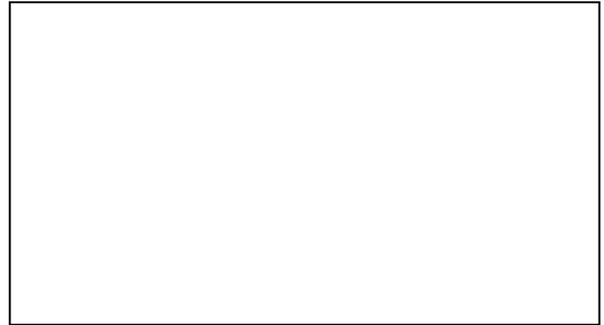
Método de coloración o contraste:



9. *Vejiga retraída – Epitelio de:*
Capa mucosa

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



10. *Vejiga distendida – Epitelio de:*
Capa mucosa

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



DIFERENCIACIONES DE LA SUPERFICIE APICAL CELULAR

Objetivos de la práctica

1. Observar y diferenciar en el microscopio óptico las microvellosidades, cilios, estereocilios y la costra o cutícula.
2. Clasificar a los epitelios de revestimiento en base a la presencia de las estructuras citadas anteriormente.

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Intestino delgado*
Epitelio de la mucosa y su diferenciación apical

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



2. *Vesícula biliar*
Epitelio de la mucosa y su diferenciación apical

Impresión diagnóstica: _____

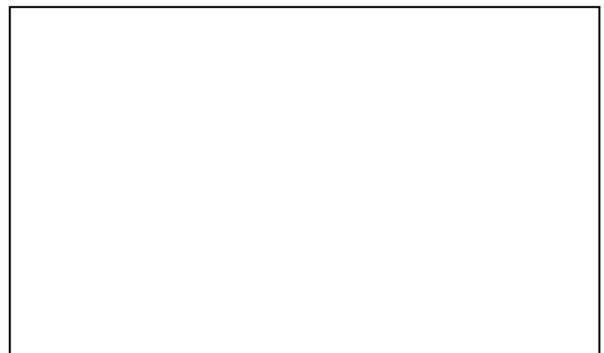
Método de coloración o contraste:



3. *Riñón*
Túbulo contorneado proximal y su diferenciación apical

Impresión diagnóstica: _____

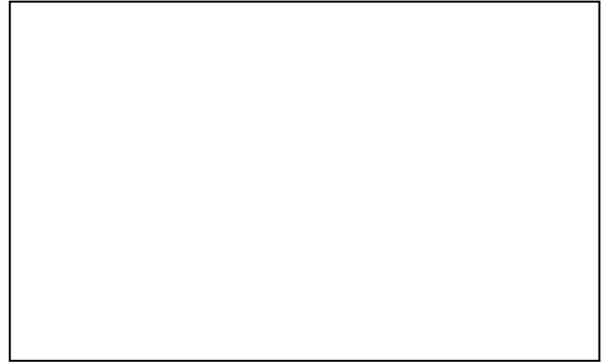
Método de coloración o contraste:



4. *Bronquio*
***Epitelio de la mucosa y su
diferenciación apical***

Impresión diagnóstica: _____

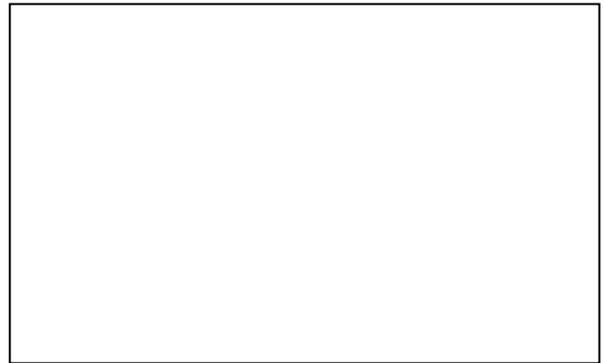
Método de coloración o contraste:



5. *Epidídimo*
***Epitelio de revestimiento y su
diferenciación apical***

Impresión diagnóstica: _____

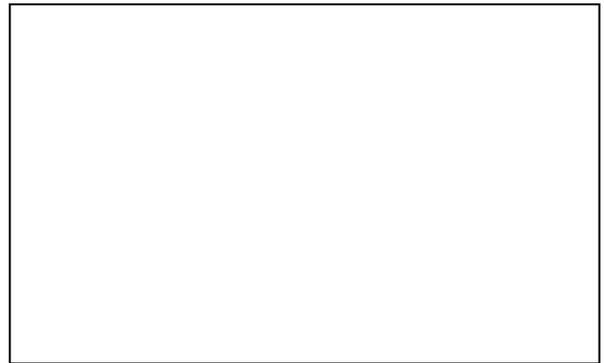
Método de coloración o contraste:



6. *Vejiga retraída*
***Epitelio de la mucosa y su
diferenciación apical***

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



7. *Vejiga distendida*
***Epitelio de la mucosa y su
diferenciación apical***

Impresión diagnóstica: _____

Método de coloración o contraste:



8. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas*

EPITELIOS GLANDULARES EXOCRINOS

Objetivos de la práctica

Clasificar los epitelios glandulares de acuerdo a:

1. La cantidad de células que componen la glándula: Unicelular o multicelular.
2. La ubicación glandular: Intra-epitelial o extra-epitelial.
3. La forma del adenómero: Tubular, acinar, alveolar o mixta.
4. La ramificación del conducto excretor: Simple o compuesta.
5. La ramificación del adenómero: Ramificado o no ramificado.
6. La naturaleza del producto de secreción: Mucosa, serosa o mixta.
7. El mecanismo de secreción: Merocrina, apocrina o holocrina.

Consideraciones:

- Algunos adenómeros pueden presentarse rectos o contorneados.
- La secreción se puede realizar a polo abierto o cerrado.

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Piel fina.*
Glándulas sudoríparas.
Glándulas sebáceas.

Forma del adenómero: _____

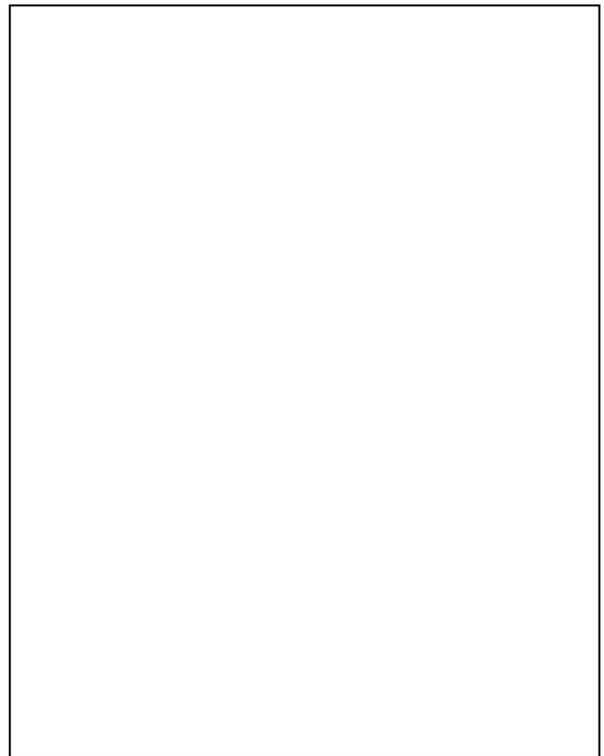
Grado de ramificación del conducto excretor:

Grado de ramificación del adenómero:

Naturaleza del producto de secreción:

Mecanismo de secreción:

Método de coloración o contraste:



2. *Piel fina de axila.*
Glándulas sudoríparas.
Glándulas sebáceas.

Forma del adenómero: _____

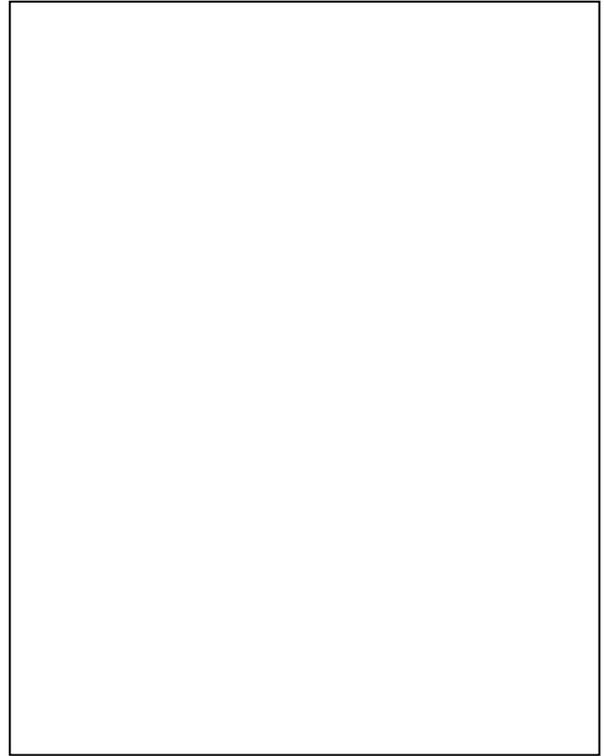
Grado de ramificación del conducto excretor:

Grado de ramificación del adenómero:

Naturaleza del producto de secreción:

Mecanismo de secreción:

Método de coloración o contraste:



3. *Estómago*
Glándula oxintica.

Forma del adenómero: _____

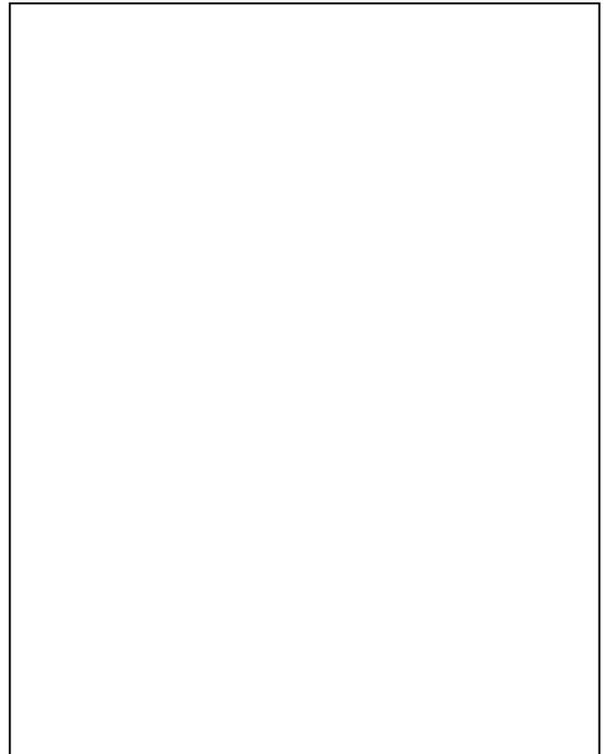
Grado de ramificación del conducto excretor:

Grado de ramificación del adenómero:

Naturaleza del producto de secreción:

Mecanismo de secreción:

Método de coloración o contraste:



4. *Párpado.*
Glándula de Meibomio.
Glándulas sudoríparas.
Glándulas sebáceas.
Células caliciformes.

Forma del adenómero: _____

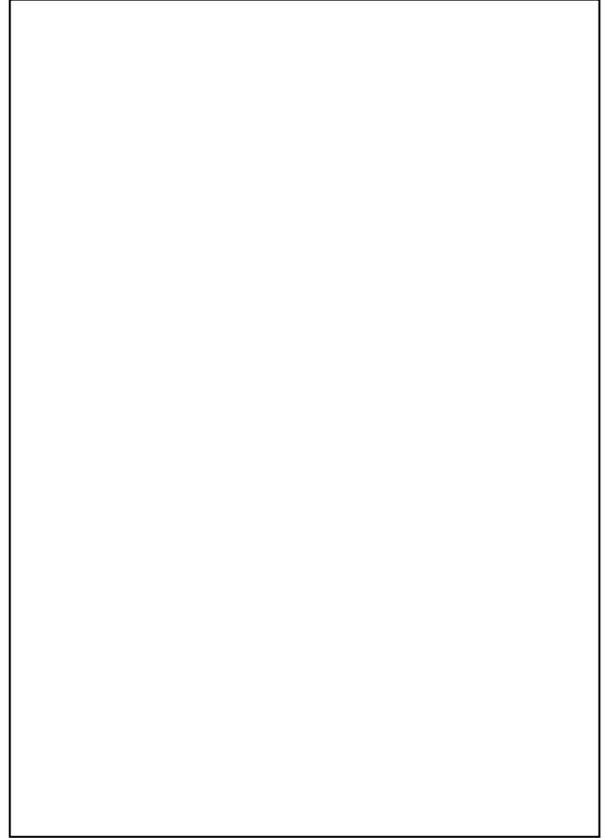
Grado de ramificación del conducto excretor:

Grado de ramificación del adenómero:

Naturaleza del producto de secreción:

Mecanismo de secreción:

Método de coloración o contraste:



5. *Intestino grueso*
Glándulas de Lieberkhün.
Células caliciformes.

Forma del adenómero: _____

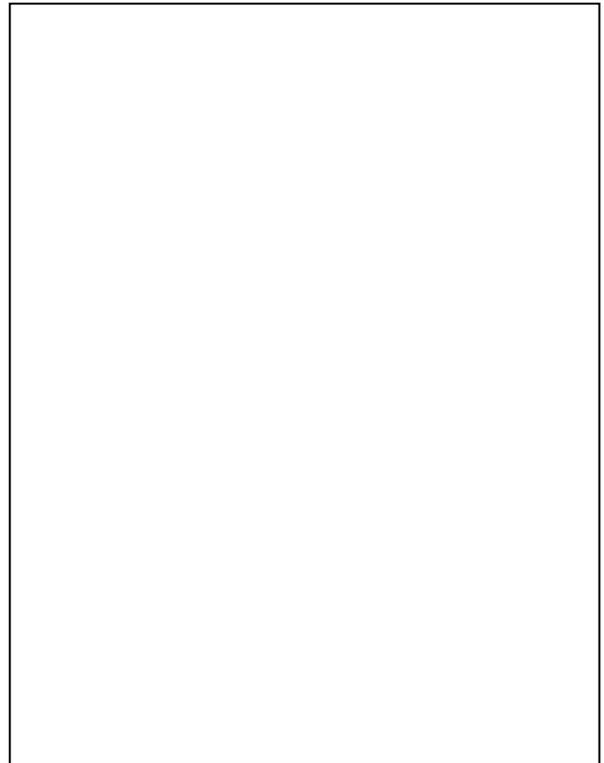
Grado de ramificación del conducto excretor:

Grado de ramificación del adenómero:

Naturaleza del producto de secreción:

Mecanismo de secreción:

Método de coloración o contraste:



6. *Glándula submaxilar.*

Forma del adenómero: _____

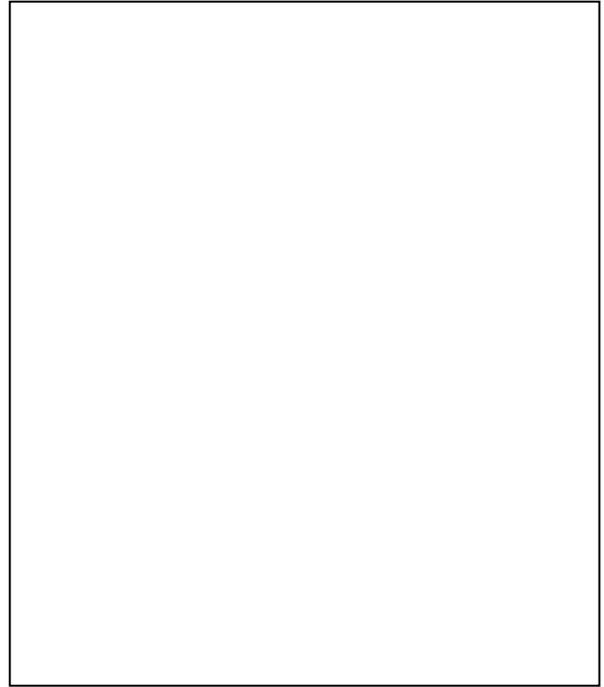
Grado de ramificación del conducto excretor:

Grado de ramificación del adenómero:

Naturaleza del producto de secreción:

Mecanismo de secreción:

Método de coloración o contraste:



7. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

TEJIDO CONECTIVO PROPIAMENTE DICHO

Objetivos de la práctica

1. Identificar las células presentes y citar sus principales funciones.
2. Clasificar el tejido en base al predominio y organización de sus componentes:
Laxo o denso.

Consideraciones:

- Se deben hacer las respectivas descripciones de las células y los componentes de la matriz extracelular.
- De acuerdo al método de coloración utilizado las células o la matriz del tejido pueden tornarse metacromáticos.

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

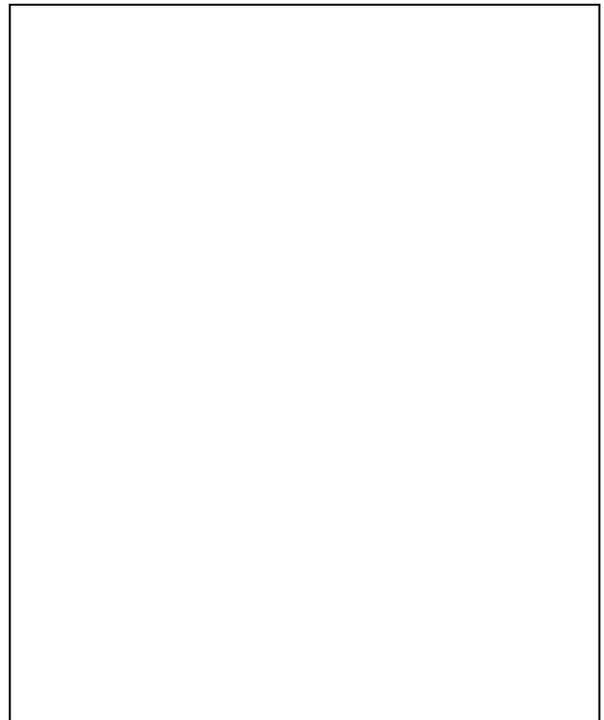
1. *Piel*
Dermis papilar
Dermis reticular
Hipodermis

Clasificación del tejido conectivo:

Describir las características morfológicas observables de la matriz extracelular:

Función del tejido: _____

Método de coloración o contraste:



2. *Piel*

Celulas:

- ***Fibroblastos***
- ***Fibrociitos***

Matriz extracelular:

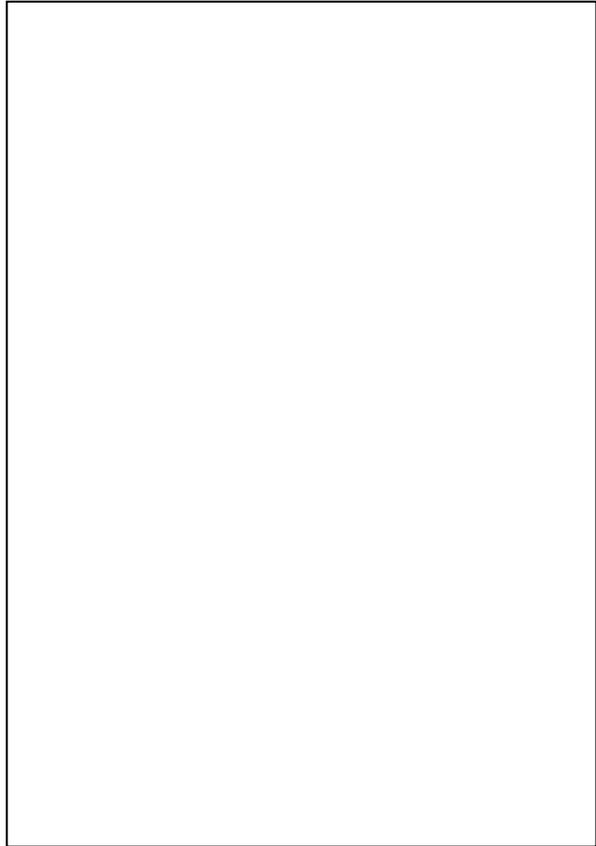
- ***Fibras conectivas***
- ***Sustancia fundamental***

Clasificación del tejido conectivo:

Describir las características morfológicas observables de la matriz extracelular:

Función del tejido: _____

Método de coloración o contraste:



3. *Glándula lagrimal*

Célula:

- ***Plasmocito***

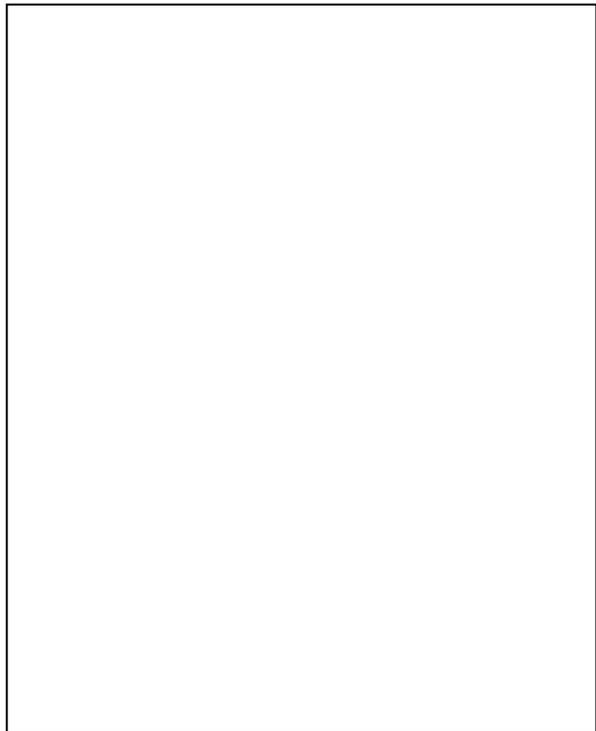
Matriz extracelular:

- ***Fibras conectivas***
- ***Sustancia fundamental***

Clasificación y descripción del tejido conectivo: _____

Características morfológicas y funciones del plasmocito:

Método de coloración o contraste:

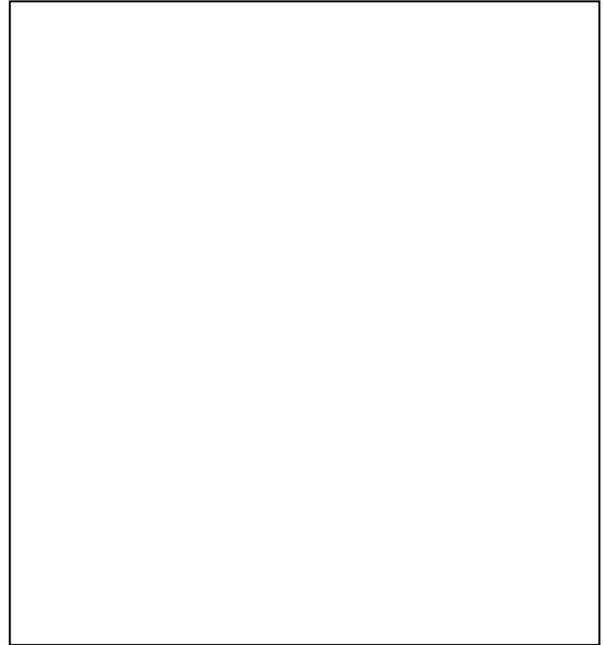


4. *Piel (Bola de edema)*
Tejido conectivo
Mastocito

Clasificación y descripción
del tejido conectivo: _____

Características morfológicas y
funciones del mastocito:

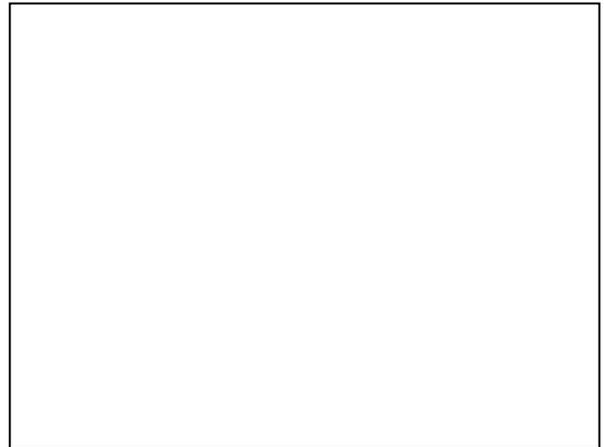
Método de coloración o contraste:



5. *Hígado*
Célula de Von Küpffer
(macrófago libre)

Características morfológicas y
funciones del macrófago libre:

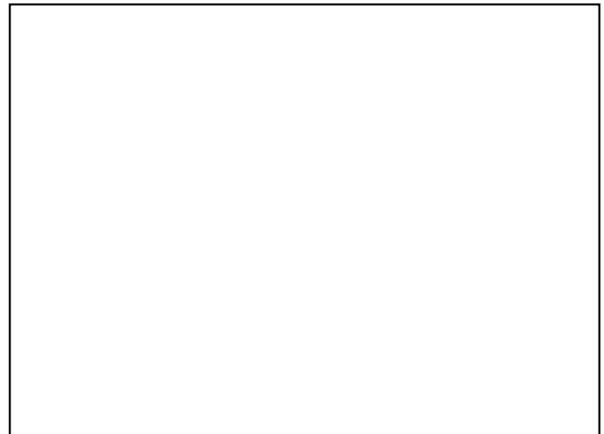
Método de coloración o contraste:



6. *Piel*
Célula de Langerhans
(macrófago libre)

Características morfológicas y
funciones del macrófago libre:

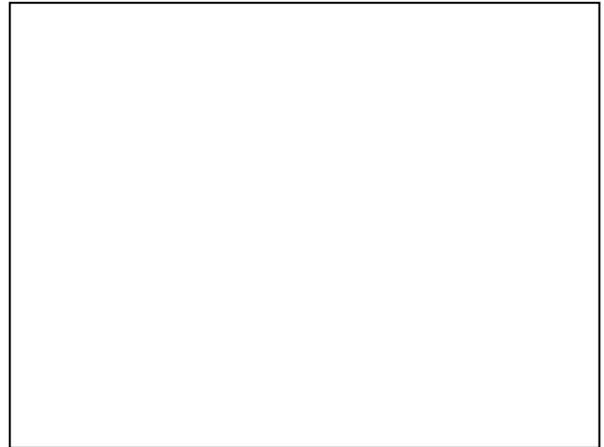
Método de coloración o contraste:



7. *Ganglio linfático*
Macrófagos fijos
Macrófagos libres

Características morfológicas y funciones de los macrófagos:

Método de coloración o contraste:

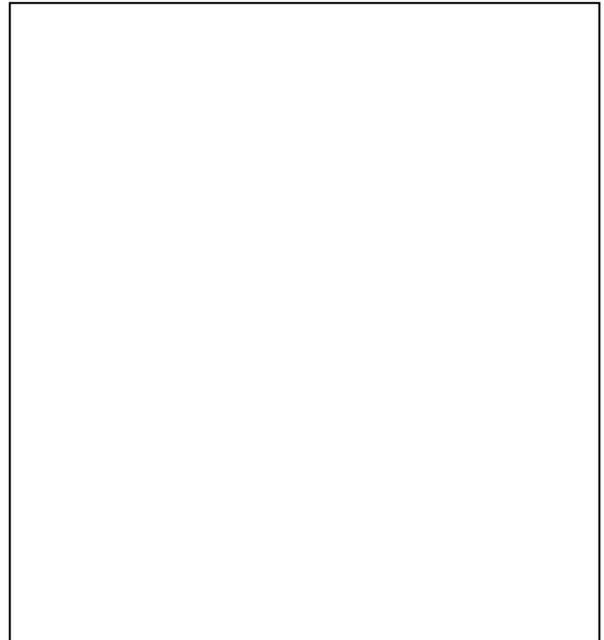


8. *Tendón*
Tejido conectivo
Célula tendinosa

Clasificación y descripción del tejido conectivo: _____

Características morfológicas y funciones del tendinocito:

Método de coloración o contraste:



9. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

TEJIDO CONECTIVO CON PROPIEDADES ESPECIALES

Objetivos de la práctica

1. Identificar, describir y mencionar las principales funciones de la célula característica del tejido conectivo.
2. Clasificar el tejido conectivo en base a las características morfológicas de la matriz extracelular.
3. Definición del término “Cito arquitectura”.

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. Piel

Célula:

- *Adipocito*

Matriz extracelular:

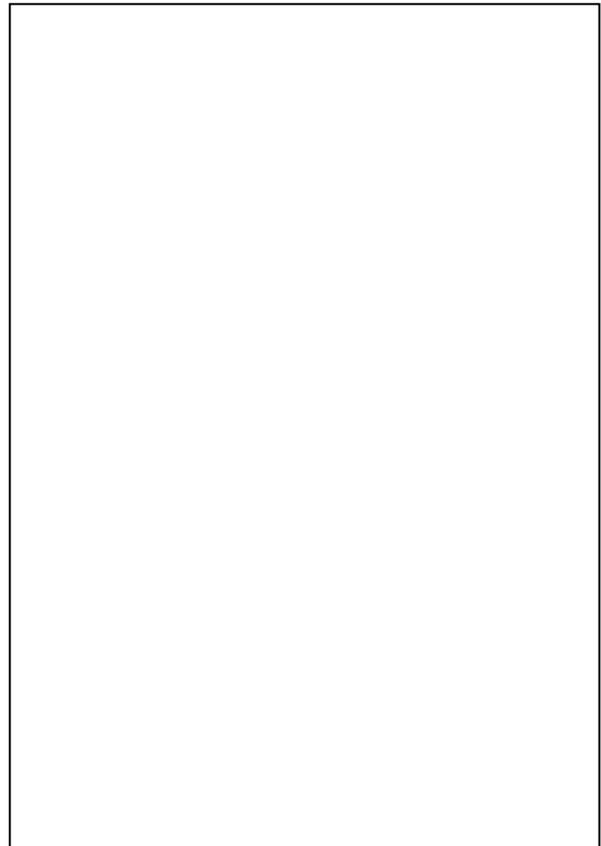
- *Fibras conectivas*
- *Sustancia fundamental*

Clasificación del tejido conectivo:

Describir las características morfológicas observables de la matriz extracelular:

Función del tejido: _____

Método de coloración o contraste:



2. *Ganglio linfático*

Célula:

- *Reticulocito*

Matriz extracelular:

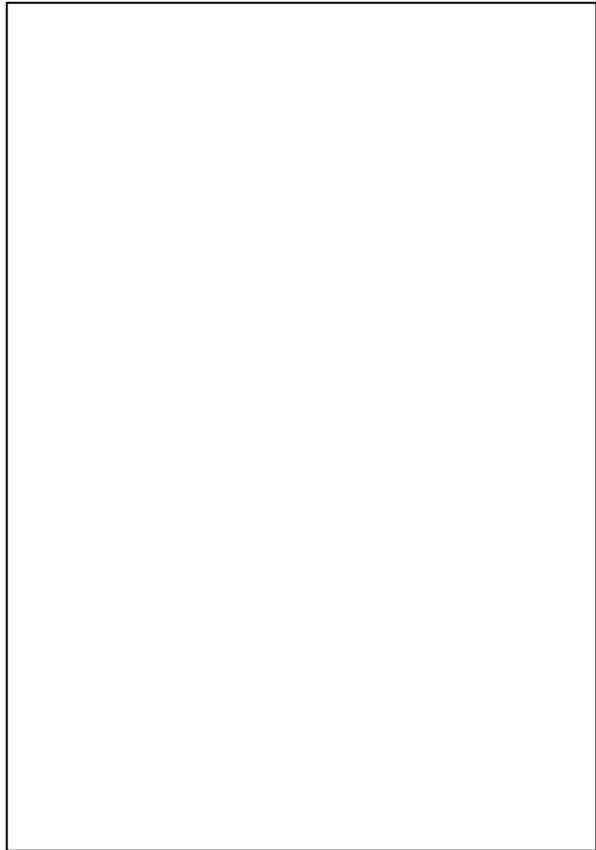
- *Fibras conectivas*
- *Sustancia fundamental*

Clasificación del tejido conectivo:

Describir las características morfológicas observables de la matriz extracelular:

Función del tejido: _____

Método de coloración o contraste:



3. *Aorta*

Matriz extracelular:

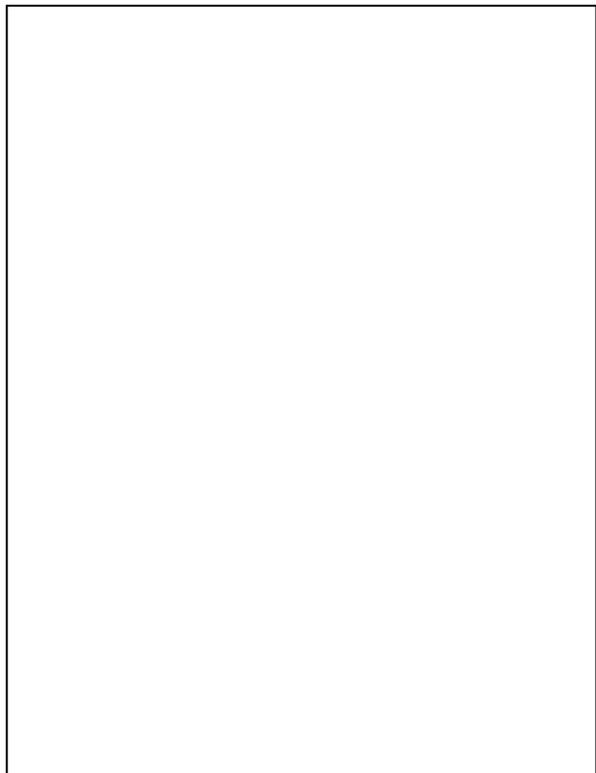
- *Fibras conectivas*
- *Sustancia fundamental*

Clasificación del tejido conectivo:

Describir las características morfológicas observables de la matriz extracelular:

Función del tejido: _____

Método de coloración o contraste:



4. *Cordón umbilical*

Célula:

- *Mesenquimática*

Matriz extracelular:

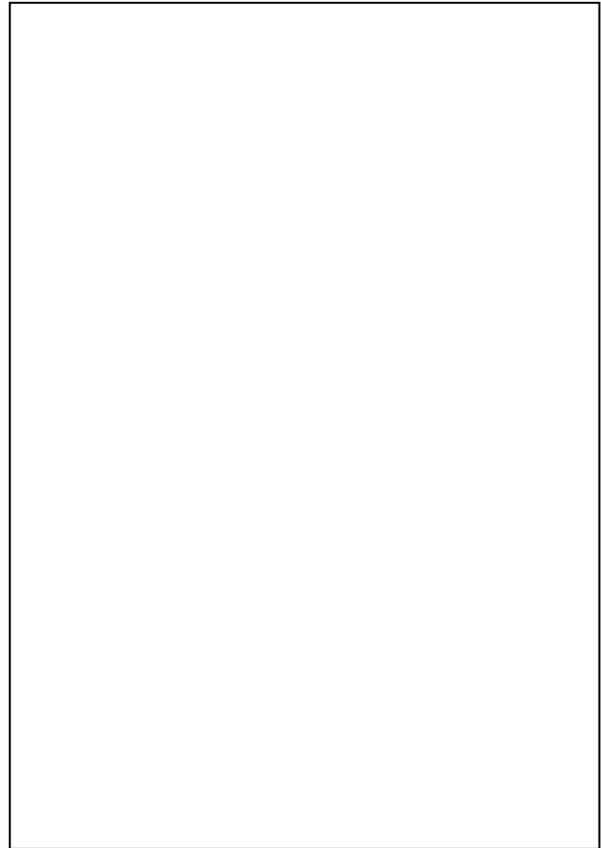
- *Fibras conectivas*
- *Sustancia fundamental*

Clasificación del tejido conectivo:

Describir las características morfológicas observables de la matriz extracelular:

Función del tejido: _____

Método de coloración o contraste:



5. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

TEJIDO CARTILAGINOSO

Objetivos de la práctica

1. Identificar, describir y mencionar las principales funciones de las células parenquimatosas.
2. Cito arquitectura presente en el tejido.
3. Identificar y clasificar el tejido conectivo en base a las características morfológicas de la matriz extracelular.
4. Definición y diferenciación de los términos “Parénquima y parenquimatoso”.

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Tráquea*
Cartílago traqueal

Clasificación del tejido conectivo:

Justifique su diagnóstico:

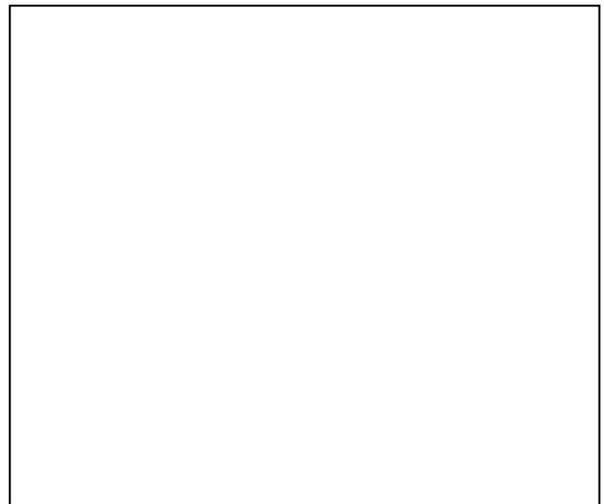
Método de coloración o contraste:

2. *Epiglotis*
Cartílago epiglótico

Clasificación del tejido conectivo:

Justifique su diagnóstico:

Método de coloración o contraste:



3. *Disco intervertebral*
Cartilago presente en
el anillo fibroso

Clasificación del tejido conectivo:

Justifique su diagnóstico:

Método de coloración o contraste:



4. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

Objetivos de la práctica

1. Identificar, describir las características morfológicas y citar las principales funciones de las células presentes en el tejido.
2. Describir las características morfológicas de la matriz extracelular, incluyendo su patrón de organización.

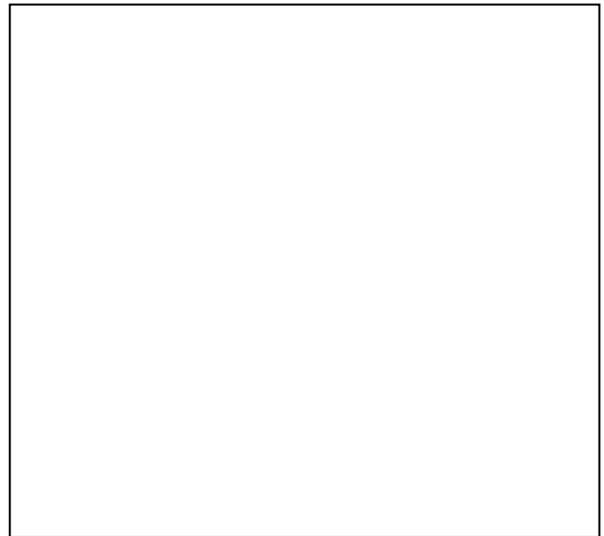
PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Hueso seco*

Características morfológicas de la célula parenquimatosa:

Características morfológicas de la matriz extracelular:

Método de coloración o contraste:



2. *Hueso fresco*

Características morfológicas de la célula parenquimatosa:

Características morfológicas de la matriz extracelular:

Método de coloración o contraste:



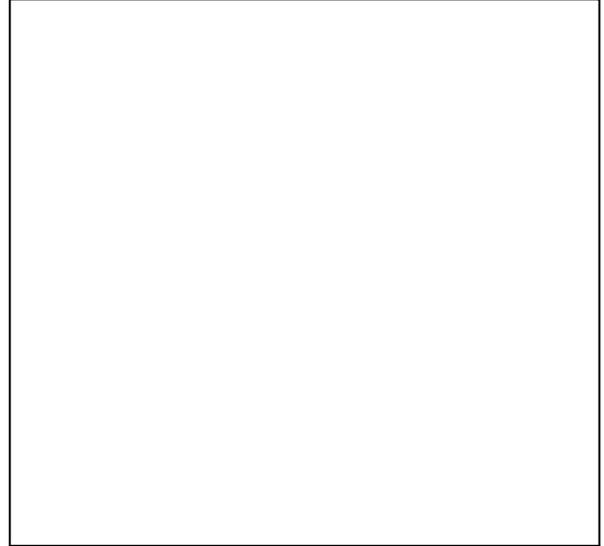
3. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

2. *Hueso largo de feto*
Médula ósea
Megacariocito
Osteoclasto

Identificar el tejido conectivo presente:

Morfología y función del megacariocito:

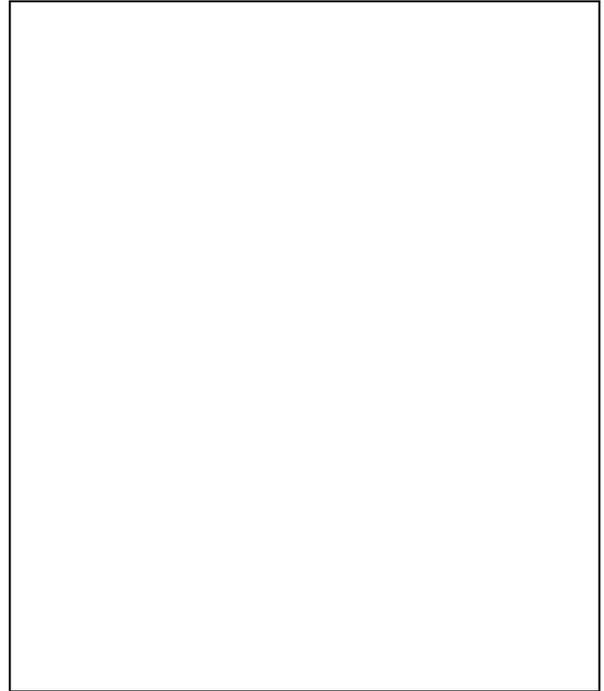
Morfología y función del osteoclasto:



3. *Hueso plano de feto*
Osteoblasto
Osteocito
Osteoclasto
Trabéculas óseas

Describir las características morfológicas presentes en el estroma tisular:

Método de coloración o contraste:



4. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

TEJIDO MUSCULAR

Objetivos de la práctica

1. Identificar y describir las características morfológicas de las células parenquimatosas.
2. Describir las características morfológicas del estroma (tipo y organización del tejido).

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Intestino delgado*
Célula parenquimatosa
 - *Corte longitudinal*
 - *Corte transversal*

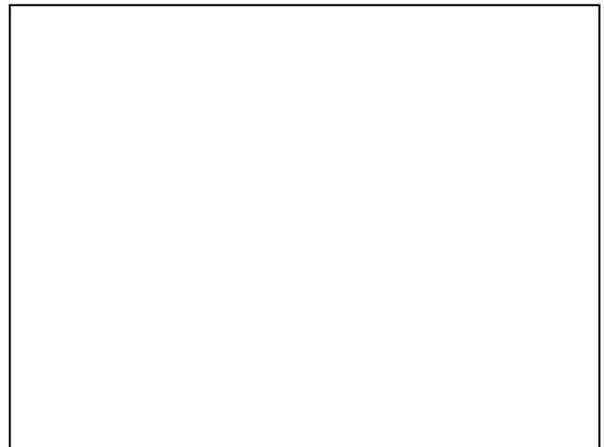
Características morfológicas de la célula parenquimatosa:

En que otros órganos o estructuras es posible encontrar este tipo de tejido:

2. *Lengua*
Capas musculares

Características morfológicas de la fibro-célula muscular:

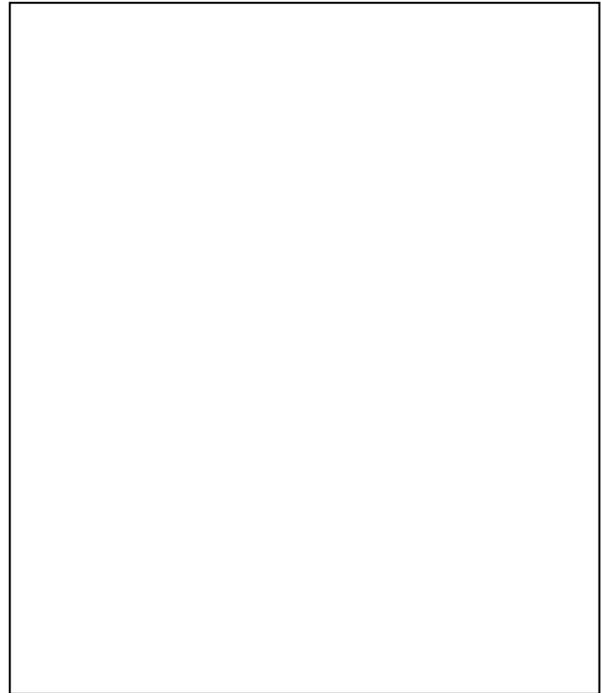
Función del tejido:



3. *Músculo estriado esquelético*
Fibras extra-fusales
Fibras intra-fusales

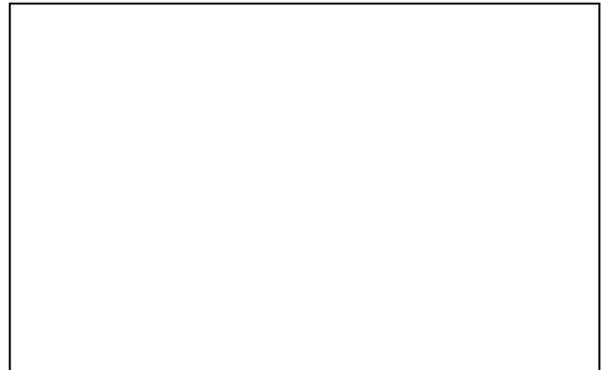
Previo análisis al microscopio;
¿qué diferencias morfológicas
encontró entre las fibras extra-fusales
y intra-fusales?:

Función de las fibras extra-fusales e
intra-fusales: _____



4. *Corazón*
Miocardiocito
– *Corte longitudinal*
– *Corte transversal*

Morfología celular y tisular:



5. *Corazón*
Capa sub-endocárdica
Fibras de Purkinje
– *Corte longitudinal*
– *Corte transversal*

Morfología celular y tisular:



6. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

Objetivos generales de las prácticas

1. Identificar los tejidos básicos que componen los diferentes órganos.
2. Identificar, describir y citar las principales funciones de las células presentes en el órgano.
3. Identificar, describir y diferenciar cada una de las zonas, capas u estructuras que conforman al órgano.
4. Identificar y describir las estructuras con funciones especializadas en los diferentes órganos. Por ejemplo: Mácula densa renal, órgano de Corti del oído interno, cuerpos de Herring neuro-hipofisarios, corpúsculo de Hassal tímicos, cruz latina de Ranvier en los nervios periféricos, pie peri vascular de los atrociitos, entre otros.
5. Identificar los métodos de coloración o contraste utilizados.
6. Ver las micrografías electrónicas y esquemas de cada una de las prácticas correspondientes.

SÍSTEMA CIRCULATORIO Y LINFÁTICO

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

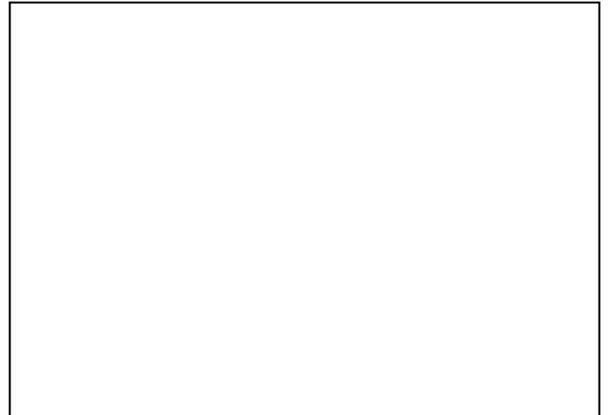
1. *Aorta*

Arteria elástica

Túnica íntima

Túnica media

Túnica adventicia



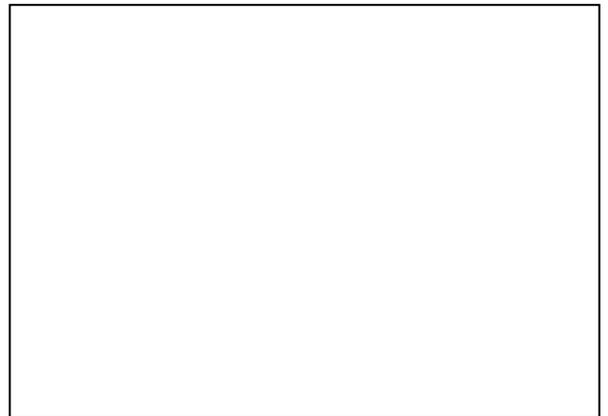
2. *Pulpejo de dedo*

Arterias musculares

Túnica íntima

Túnica media

Túnica adventicia



3. *Piel fina*

Vasos linfáticos

Arterias musculares

Arteriolas

Venas medianas

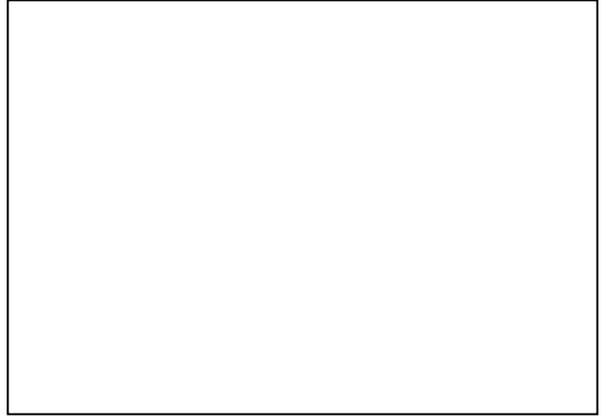
Vénulas

Capilares continuos

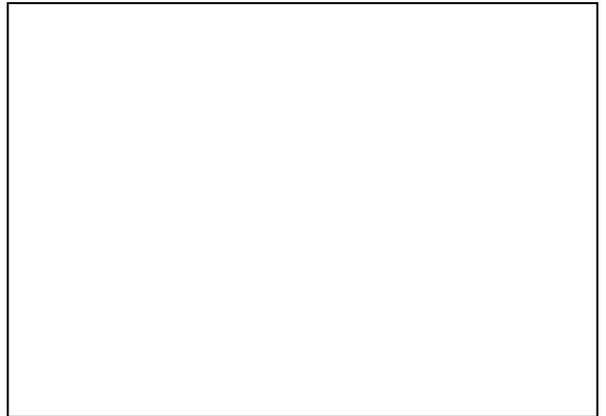
Vénulas post - capilares



4. *Hígado de cerdo*
Capilares sinusoides



5. *Hipofisis – Pars distalis*
Capilares sinusoides



6. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

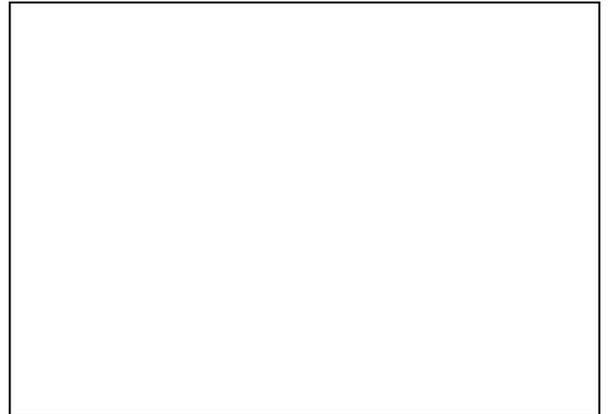
TEJIDO LINFOIDE

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Intestino delgado*
M.A.L.T
Tejido linfoide difuso
Infiltrado linfocitario



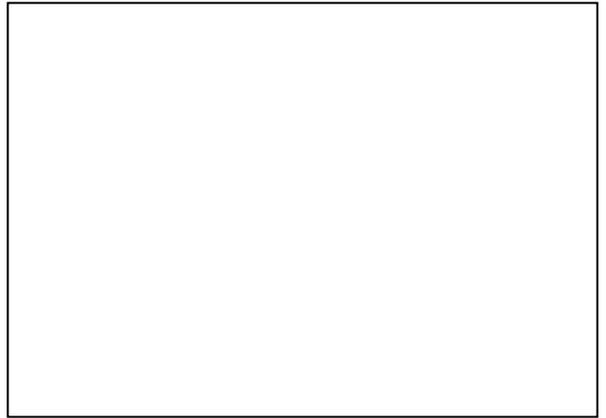
2. *Ileón*
Placas de Peyer



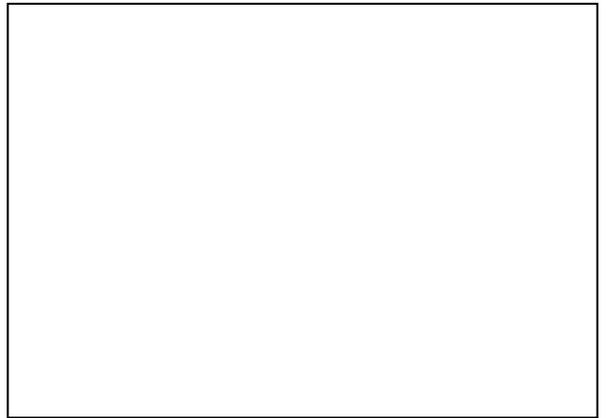
3. *Amígdala palatina*
Tejido epitelial de revestimiento
Criptas palatinas
Nódulos linfoides



4. *Ganglio linfático*
Cápsula
Tabiques
Corteza
Nódulos linfoides
Paracorteza
Médula
Hilio
Vasos linfáticos



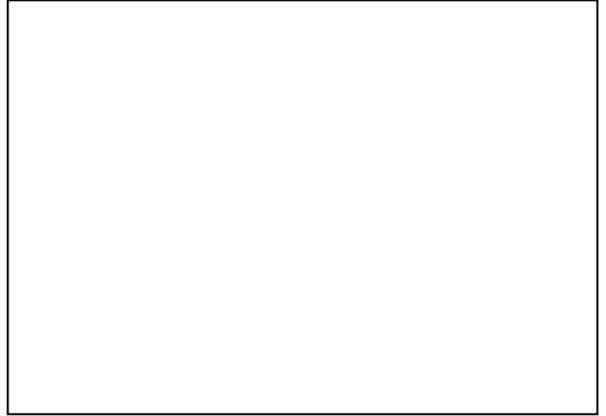
5. *Timo joven*
Cápsula
Tabiques
Lóbulos
Lobulillos
Corteza
Médula
Corpúsculo de Hassal



6. *Timo involucionado*
Cápsula
Tabiques
Lóbulos
Lobulillos
Corteza
Médula
Corpúsculo de Hassal
Tejido adiposo



7. *Bazo*
Cápsula
Tabiques
Corteza
Médula
Pulpa blanca
Pulpa roja



8. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

TEJIDO NERVIOSO: NEURONA Y GLÍAS

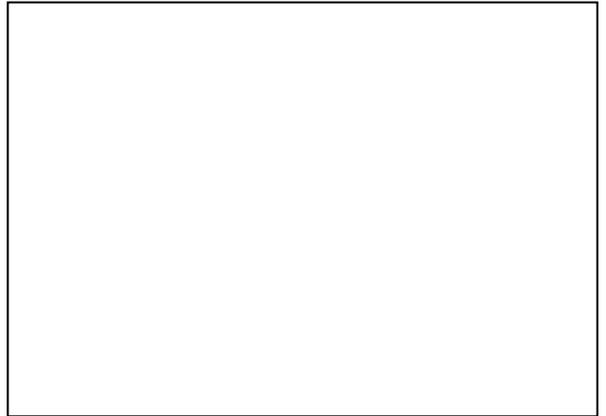
PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

Forma de los somas de las neuronas:

- Estrelladas (cerebro, médula espinal, ganglios del SNA)
- Piramidales (cerebro)
- Fusiformes (cerebro)
- Esféricas (cerebelo, ganglio raquídeo)
- Piriformes (cerebelo)

1. Corteza cerebral

Neuronas estrelladas
Neuronas piramidales
Neuronas fusiformes



2. Corteza cerebelosa

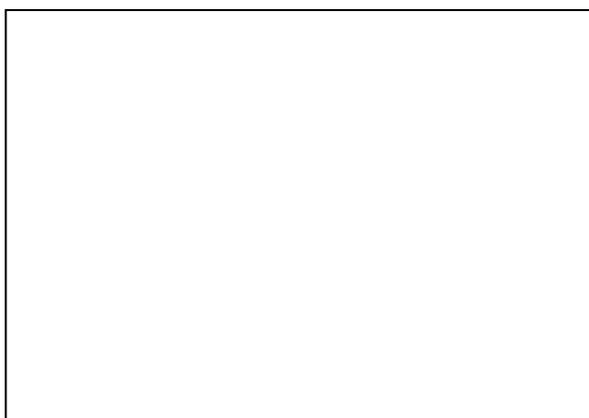
Neuronas estrelladas
Neuronas piriformes
Neuronas esferoidales



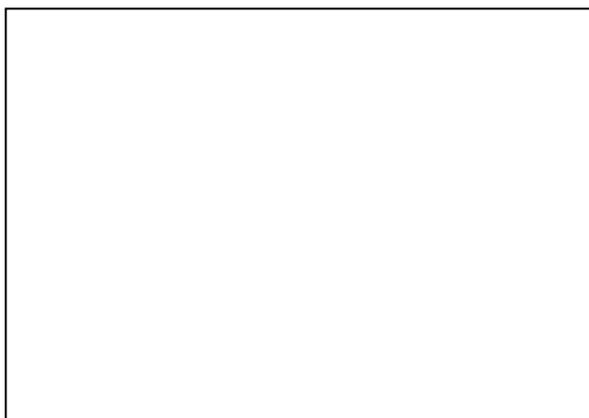
3. Ganglio raquídeo
Neuronas pseudo-monopolares



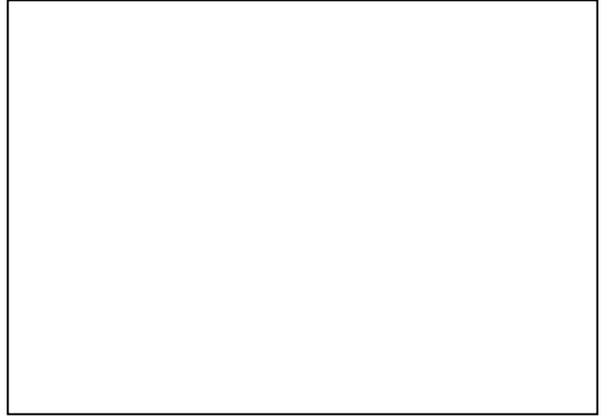
4. Médula espinal
Neuronas estrelladas



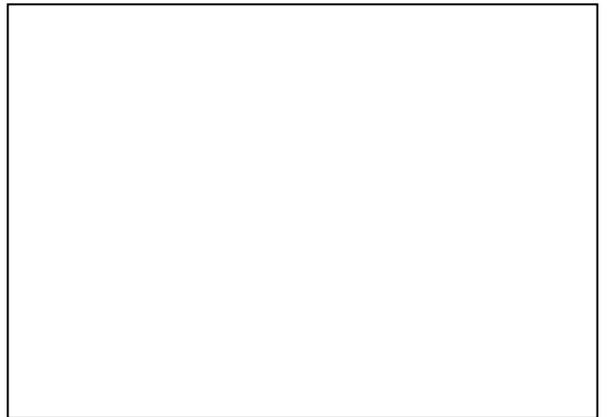
5. Corteza cerebral
Astroglía protoplásmica



6. *Corteza cerebral*
Astroglía fibrosa



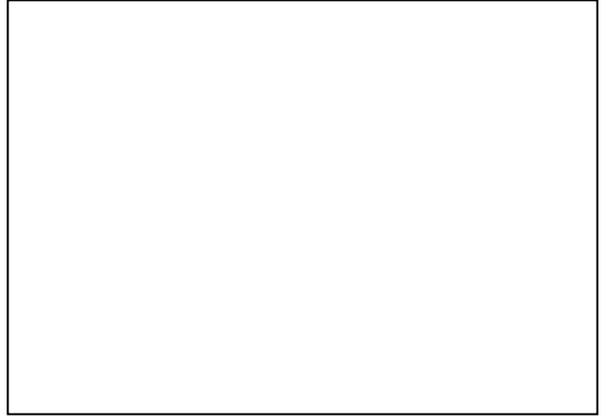
7. *Corteza cerebral*
Microglía



8. *Corteza cerebelosa*
Célula de Fañanas



9. *Médula espinal*
Glio-epitelio ependimario



10. *Ganglio raquídeo*
Anfícitos (células satélites)



11. *Nervio periférico no disociado*
Célula de Schwann



12. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

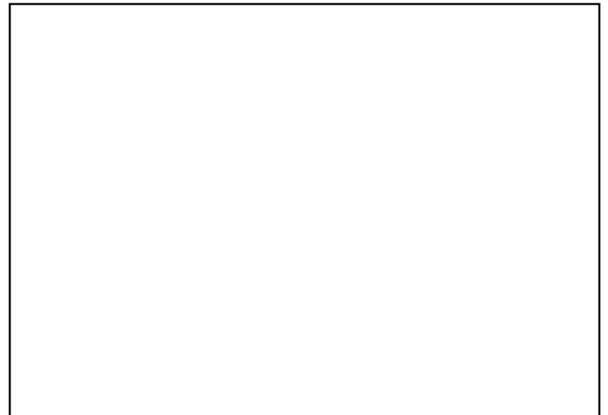
FIBRAS NERVIOSAS, NERVIOS PERIFÉRICOS Y SINAPSIS

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Nervio disociado de sapo*
Fibras mielínicas
Vaina de mielina
Nodos de Ranvier
Cisuras de Schmidt-Lantermann



2. *Nervio de sapo no disociado*
Fibras mielínicas
Célula de Schwann
Fibroblastos
Vaina de mielina
Cruz latina de Ranvier



3. *Piel*
Nervio periférico:
– ***Fibras nerviosas***
– ***Endoneuro***
– ***Perineuro***
– ***Epineuro***



4. *Corteza cerebelosa*

Sinapsis:

Axo-somática

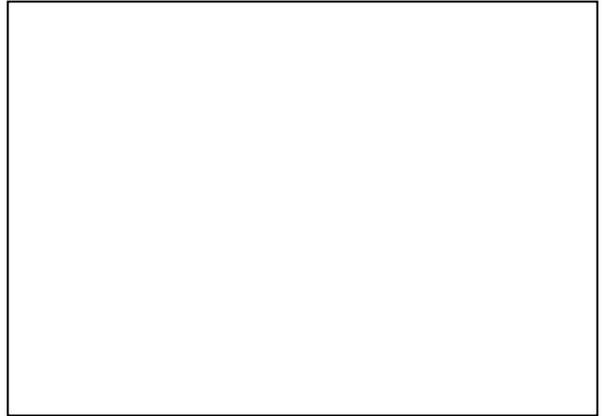
(Axón célula cesto y soma de Purkinje)

Axo-dendrítica

(Fibra trepadora y dendritas de Purkinje)

Axo-axónica

(Axón célula cesto y axón de Purkinje)



5. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

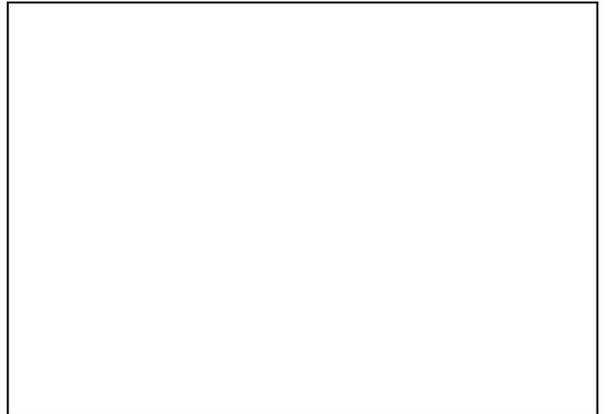
MÉDULA ESPINAL Y GANGLIOS NERVIOSOS

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. Médula espinal
Sustancia gris
Núcleos nerviosos
Neuronas
Canal ependimario
Sustancia blanca
Raíces anteriores
Raíces posteriores
Meninges



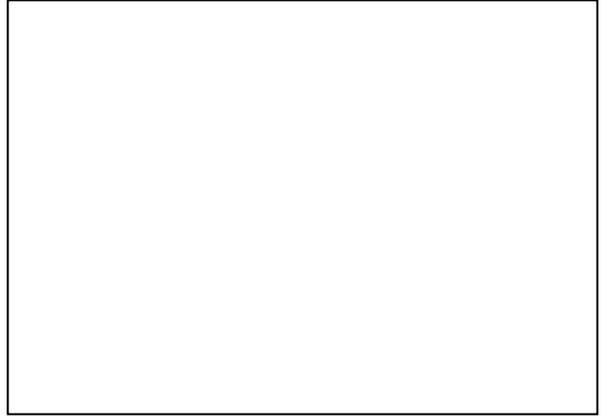
2. Ganglio raquídeo
Cápsula
Neuronas pseudomonolares
Anfícitos
Fibras nerviosas



3. Ganglio simpático
Cápsula
Neuronas multipolares
Anfícitos
Fibras nerviosas



4. Ganglio parasimpático
Cápsula
Neuronas
Anfícitos



5. Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.

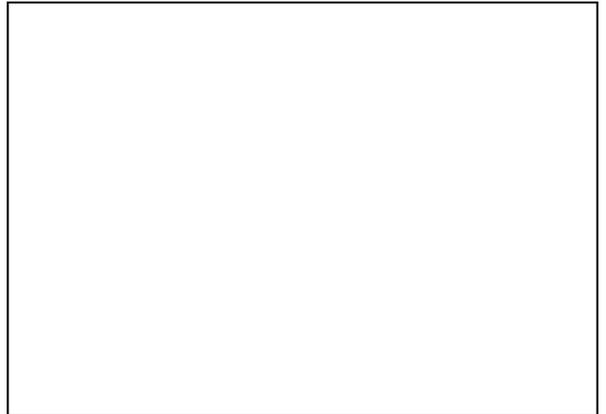
MÉDULA ESPINAL Y GANGLIOS NERVIOSOS

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

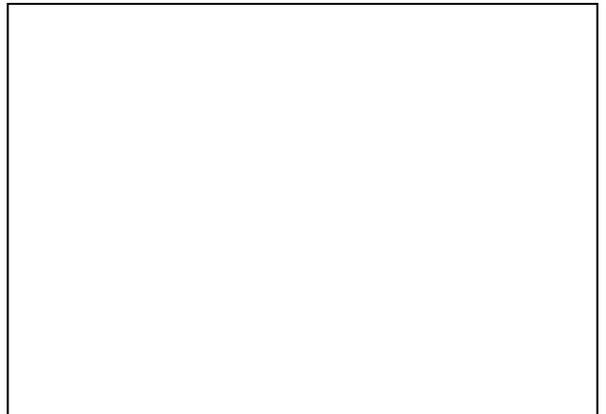
6. *Médula espinal*
Sustancia gris
Núcleos nerviosos
Neuronas
Canal ependimario
Sustancia blanca
Raíces anteriores
Raíces posteriores
Meninges



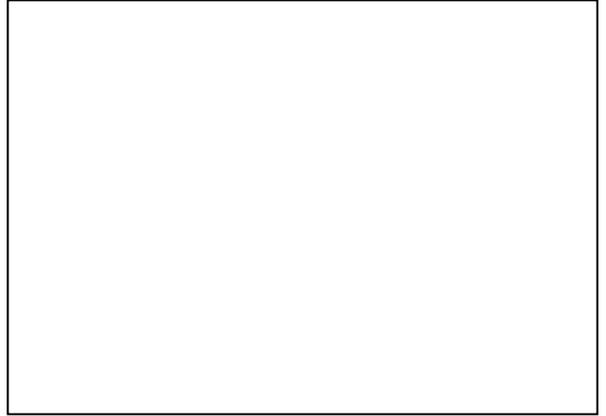
7. *Ganglio raquídeo*
Cápsula
Neuronas pseudomonolares
Anfícitos
Fibras nerviosas



8. *Ganglio simpático*
Cápsula
Neuronas multipolares
Anfícitos
Fibras nerviosas



9. *Ganglio parasimpático*
Cápsula
Neuronas
Anfícitos



10. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

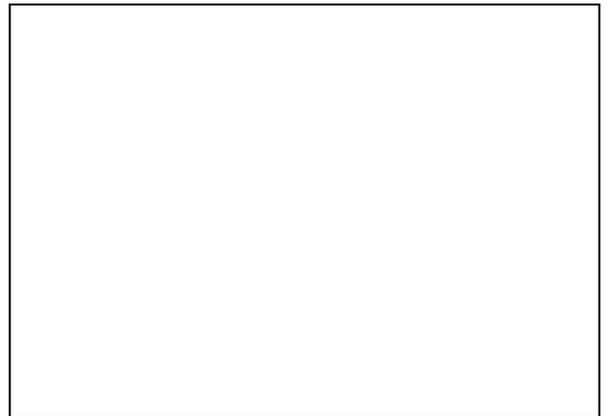
RECEPTORES Y EFECTORES NERVIOSOS PERIFÉRICOS

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Piel – Papilas dérmicas*
Corpúsculo de Meissner



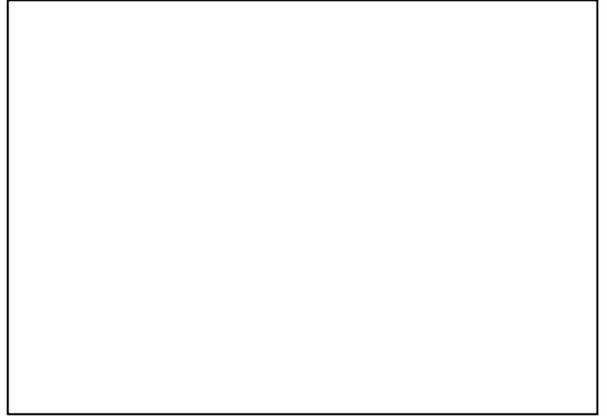
2. *Piel – Hipodermis*
Corpúsculo de Vater Paccini



3. *Músculo estriado esquelético*
Placa motriz



4. *Piel – Epidermis*
Célula de Merckel
Disco de Merckel

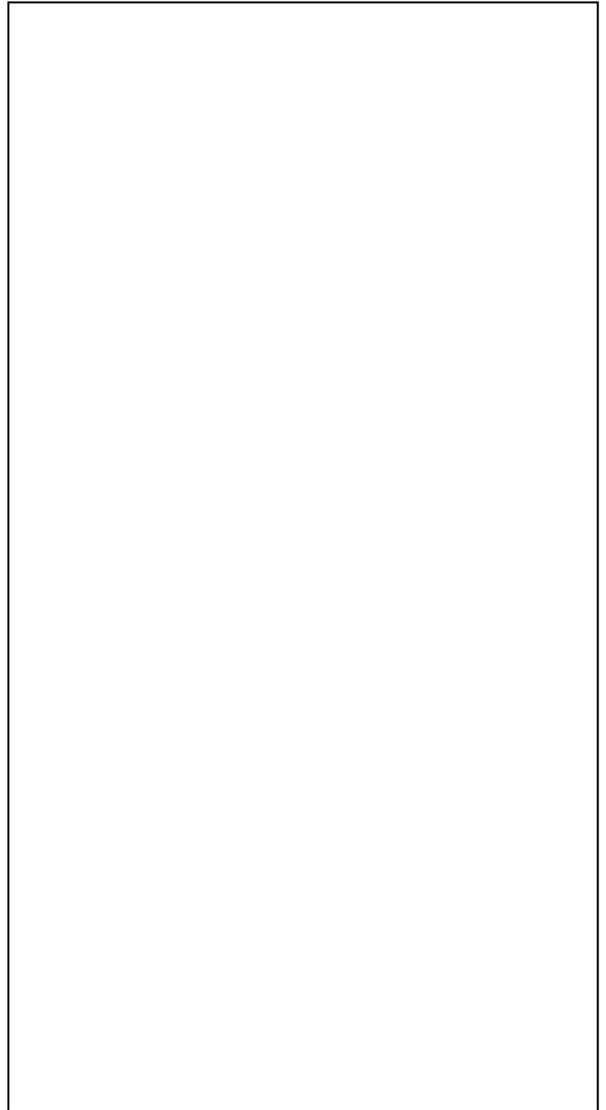


5. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

CORTEZA CEREBELOSA

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Cerebelo*
 - Laminillas cerebelosas*
 - Sustancia gris*
 - Sustancia blanca*
 - Cito-arquitectura:*
 - *Capa molecular*
 - *Capa de Purkinje*
 - *Capa granular*
 - Neuronas:*
 - *Estrellada*
 - *Cesto*
 - *Purkinje*
 - *Lugaro*
 - *Brush*
 - *Grano*
 - *Golgi tipo II*
 - Glía especial: Fañanas*
 - Tipos de sinapsis*
 - Meninges*



2. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

CORTEZA CEREBRAL

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. Cerebro

Sustancia gris

Neuronas:

– ***Horizontal***

– ***Piramidal***

– ***Estrellada***

– ***Fusiforme***

Atroglía protoplásmica

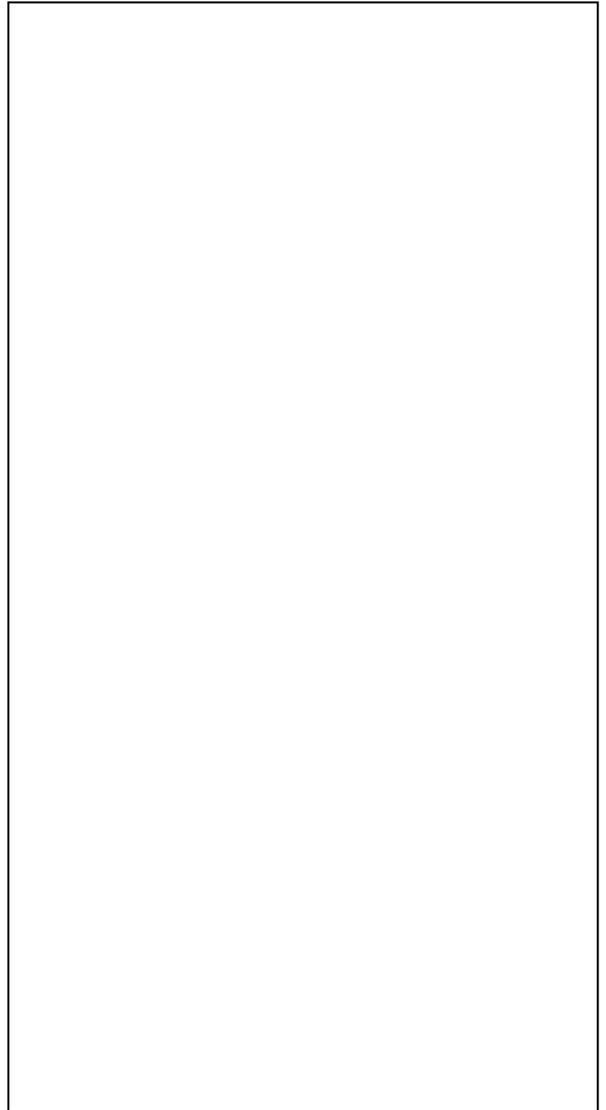
Sustancia blanca

Fibras nerviosas

Vasos sanguíneos

Meninges

***Identificar las capas
de la corteza cerebral
que puedan ser identificadas
según el preparado histológico.***



2. Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. Piel gruesa

Estratos epidérmicos

Queratinocitos

Célula de Langerhans

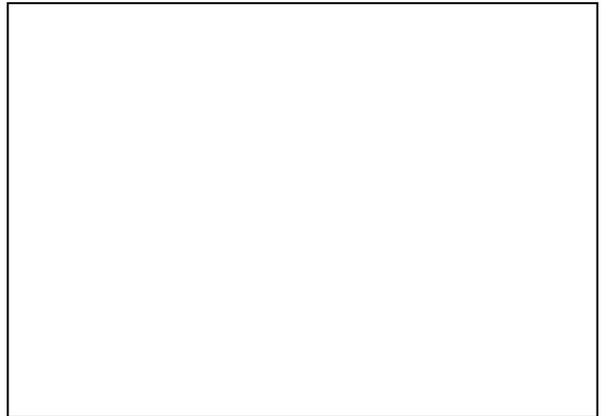
Estratos dérmicos

Hipodermis

Glándulas sudoríparas ecrinas

Estructuras nerviosas

Estructuras vasculares



2. Piel fina

Estratos epidérmicos

Estratos dérmicos

Hipodermis

Glándulas sudoríparas ecrinas

Glándulas sebáceas

Folículos pilosos

Musculo pilo-erector

Estructuras vasculares

Estructuras nerviosas



3. Piel fina de axila

Estratos epidérmicos

Estratos dérmicos

Hipodermis

Glándulas sudoríparas ecrinas

Glándulas sudoríparas apocrinas

Glándulas sebáceas

Folículos pilosos

Estructuras nerviosas

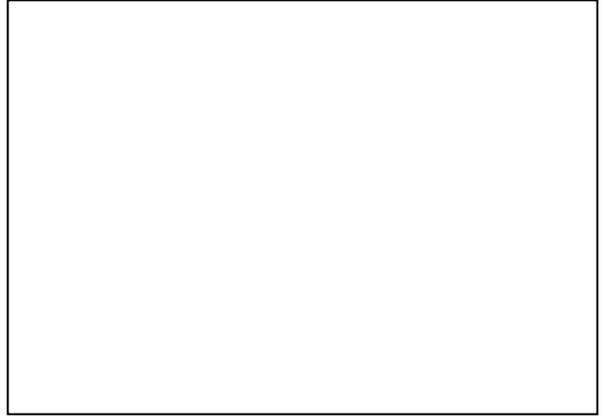
Estructuras vasculares



4. *Piel fina – Cuero cabelludo*

Folículo piloso:

- ***Pelo***
- ***Vainas radiculares***
- ***Saco fibroso***
- ***Glándulas sudoríparas ecrinas***
- ***Glándula sebácea***



5. *Uña – Corte transversal*

Surco

Rodete

Lecho ungueal

Placa ungueal



6. *Uña – Corte longitudinal*

Eponiquio

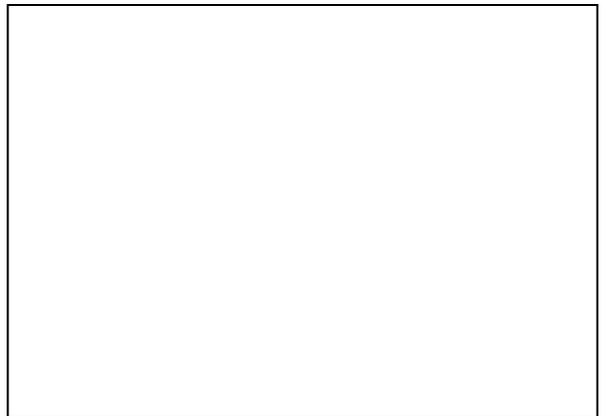
Hiponiquio

Placa ungueal

Lecho ungueal

Raíz y matriz ungueal

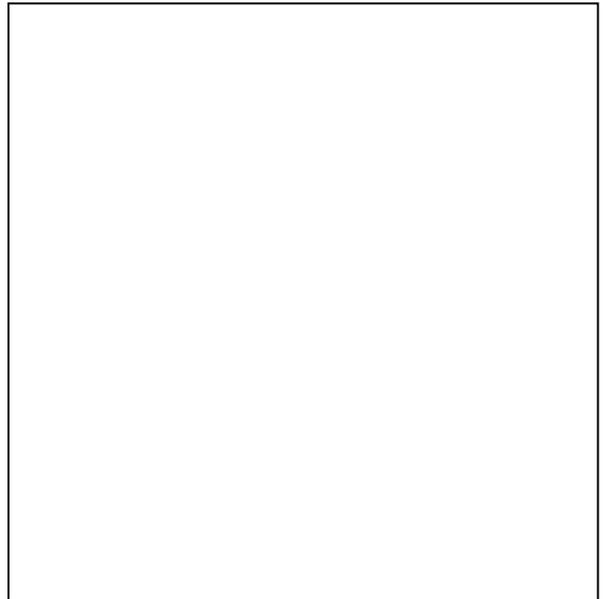
Borde libre



7. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

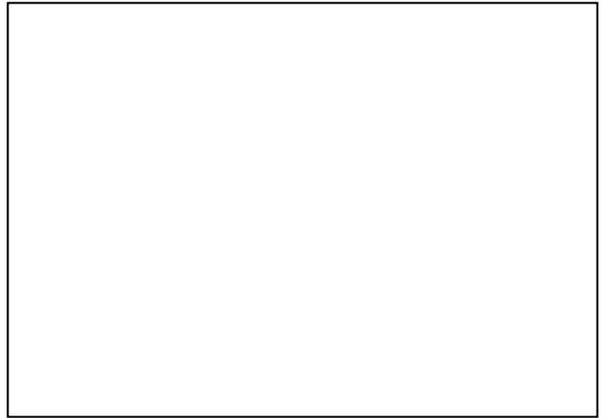
1. *Globo ocular – Porción anterior*
 - Estratos corneales*
 - Esclerótica*
 - Conjuntiva bulbar*
 - Limbo esclero – corneal:*
 - *Conducto de Schlemm*
 - *Espacios de Fontana*
 - Coroides*
 - Plexos coroideos*
 - Cuerpo ciliar*
 - Procesos ciliares*
 - Iris y sus elementos*
 - Cámara anterior*
 - Cámara posterior*
 - Cristalino y sus elementos*
 - Ora Serrata*



2. *Párpado*
 - Cara anterior*
 - Borde libre*
 - Cara posterior*
 - Pestañas*
 - Músculos:*
 - *Orbicular*
 - *De Roliano*
 - *De Muller*
 - Glándulas:*
 - *De Meibomio*
 - *Zeis*
 - *Moll*
 - *Krause*



8. *Glándula lagrimal*
Cápsula
Tabiques
Adenómeros
Conductos excretores
Tejido conectivo
Plasmocitos

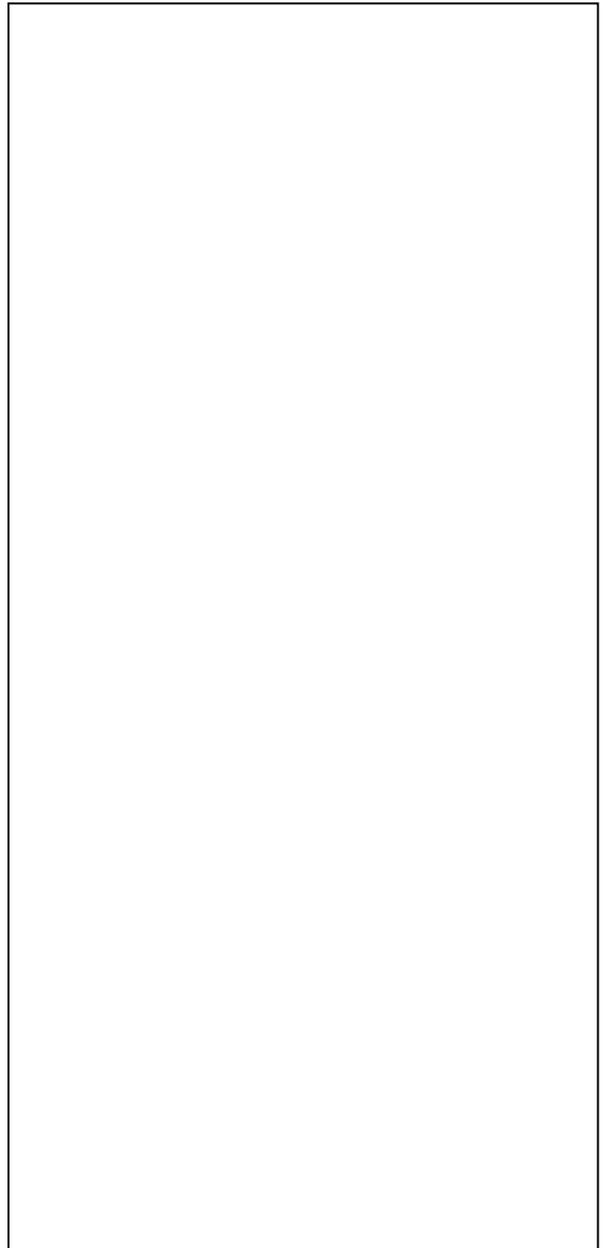


9. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA VISUAL II. RETINA

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Globo ocular – Porción posterior*
Estratos retinianos
Nervio óptico
Coroides y sus capas
Esclerótica y sus capas

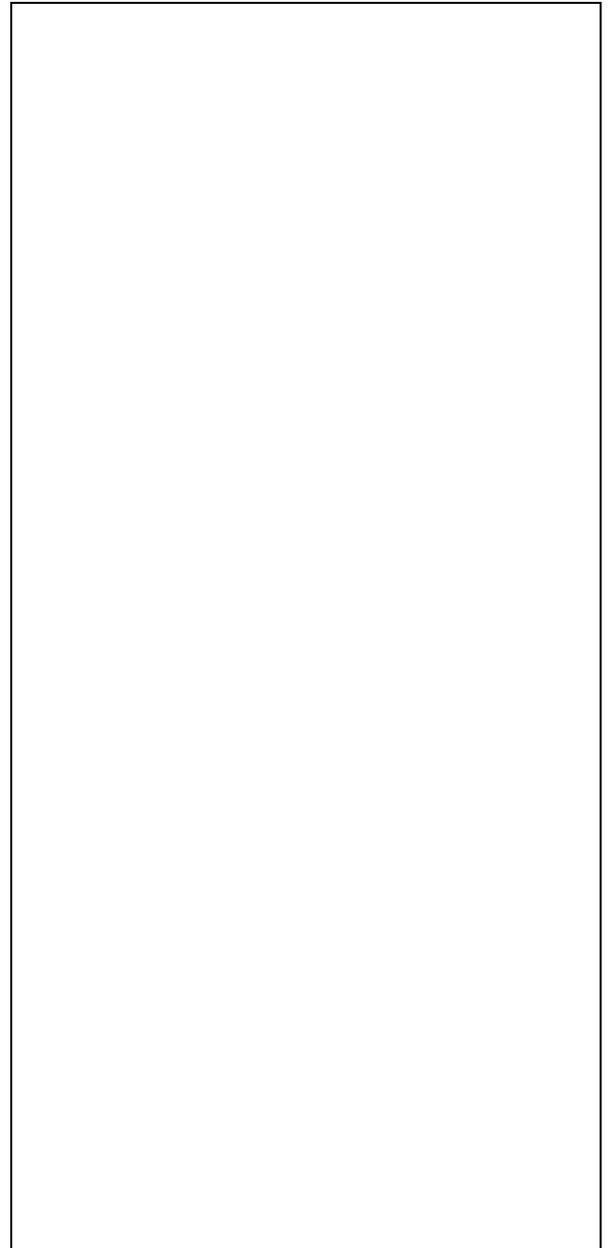


2. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA AUDITIVO

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Oído interno*
 - Laberinto óseo anterior o caracol*
 - Laberinto membranoso anterior:*
 - Órgano de Corti y sus elementos*
 - Rampa:*
 - *Vestibular*
 - *Timpánica*
 - *Coclear*
 - Estría vascular*
 - Ganglio coclear*
 - Laberinto membranoso posterior:*
 - Máculas del sáculo y utrículo*
 - Crestas ampulares*
 - Canales semi-circulares*



2. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA ENDOCRINO I

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Hipófisis*

Adenohipófisis:

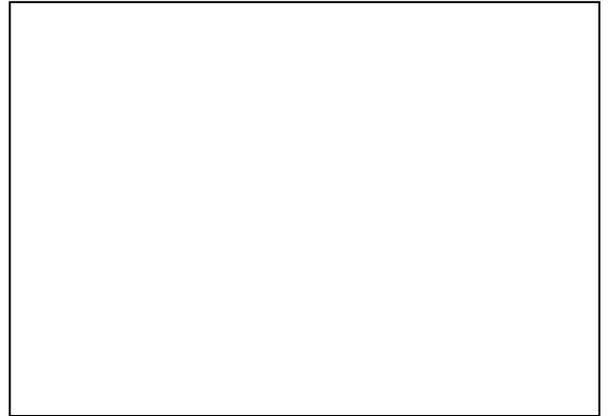
- *Nidos celulares*
- *Células cromófilas*
- *Células cromófobas*
- *Capilares sinusoides*

Pars intermedia:

- *Folículos hipofisarios*

Neurohipófisis:

- *Pituicitos*
- *Cuerpos de Herring*



2. *Epífisis*

Cápsula

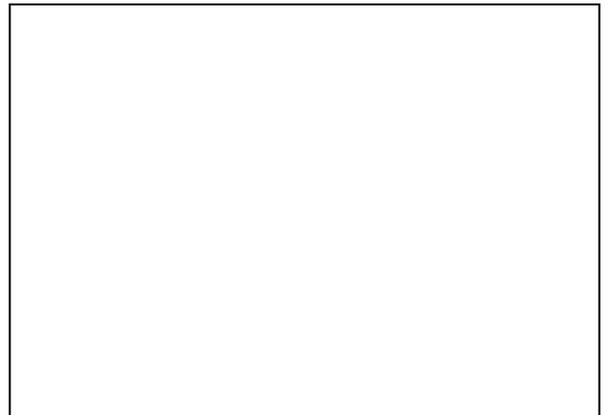
Tabiques

Lóbulos incompletos

Pinealocitos

Células intersticiales

Concreciones calcáreas



3. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA ENDOCRINO II

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

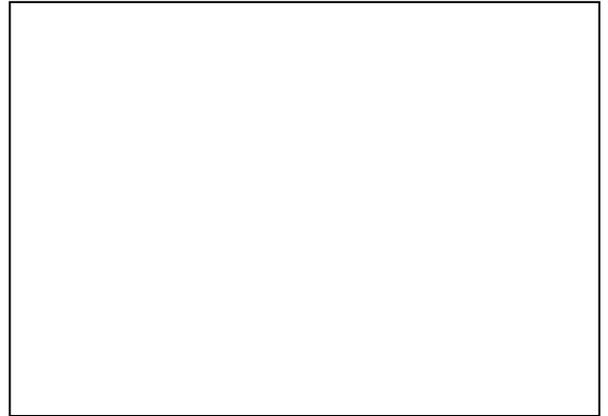
1. *Tiroides*

Cápsula

Tabiques

Lóbulos

Folículos tiroideos



2. *Paratiroides*

Cápsula

Tabiques

Lóbulos

Lobulillos

Células principales

Células oxífilas



3. *Glándula suprarrenal*

Cápsula

Tabiques

Corteza

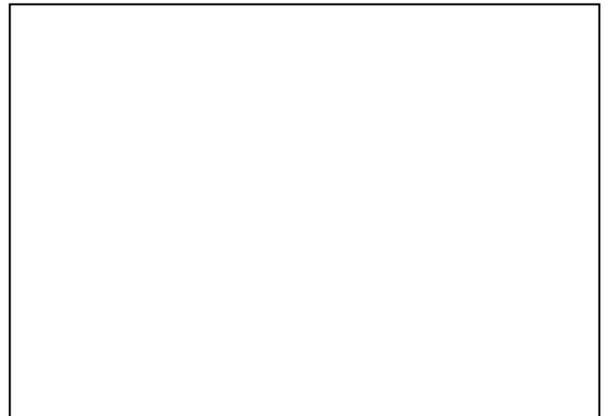
Zonas corticales:

– *Glomerular*

– *Fascicular*

– *Reticular*

Médula



4. *Páncreas*

Cápsula

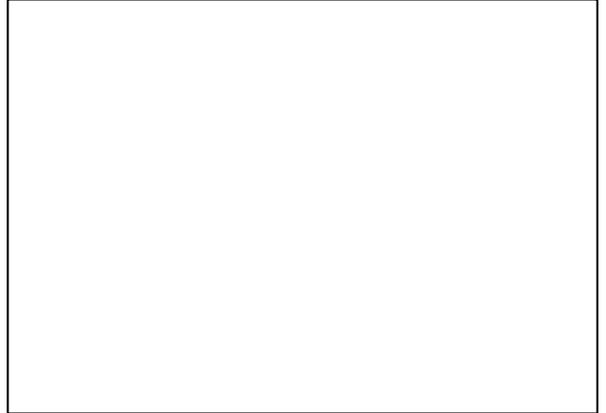
Tabiques

Lóbulos

Lobulillos

Porción exocrina

Porción endocrina

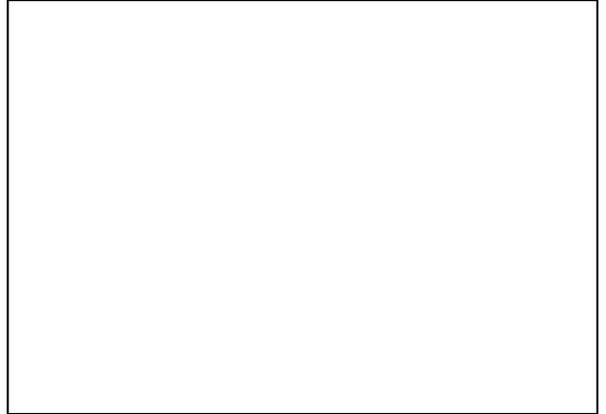


5. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

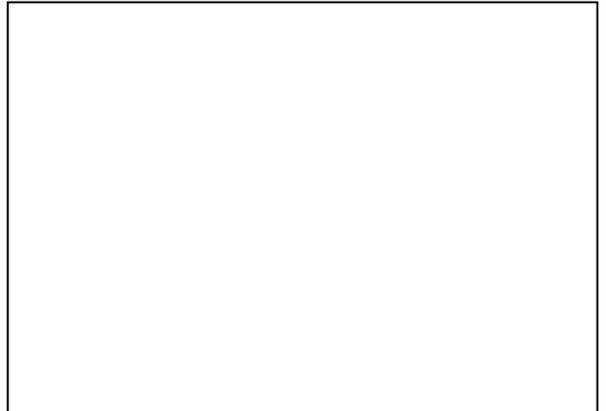
SISTEMA RESPIRATORIO I

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Fosas nasales*
Mucosa respiratoria
Mucosa olfatoria
Tabique medio
Cornetes



2. *Epiglotis*
Epitelio anterior
Epitelio posterior
Transición epitelial
Corión
Glándulas del corión
Cartílago elástico



3. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA RESPIRATORIO II

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Tráquea – Corte trasversal*

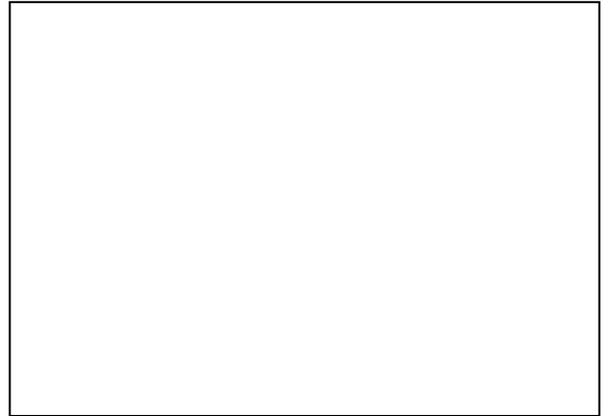
Mucosa

Submucosa

Cartílago

Músculo traqueal

Adventicia



2. *Tráquea – Corte longitudinal*

Mucosa

Submucosa

Cartílago

Adventicia



3. *Bronquio – extra-parenquimatoso:*

Mucosa

Submucosa

Cartílago

Adventicia



4. *Pulmón*

Pleura

Lobulillos pulmonares

Bronquio intra-parenquimatoso:

- *Mucosa*
- *Submucosa*
- *Cartílago*
- *Adventicia*

Bronquiolos

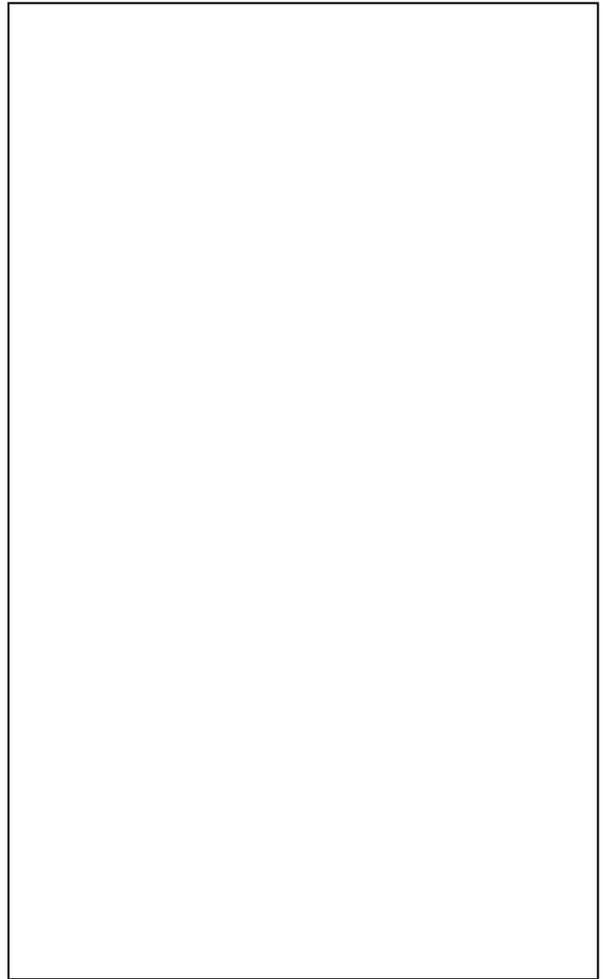
- *Propiamente dicho*
- *Terminal*
- *Respiratorio*

Conductos alveolares

Sacos alveolares

Paredes alveolares

Rodetes alveolares



5. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA DIGESTIVO I

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

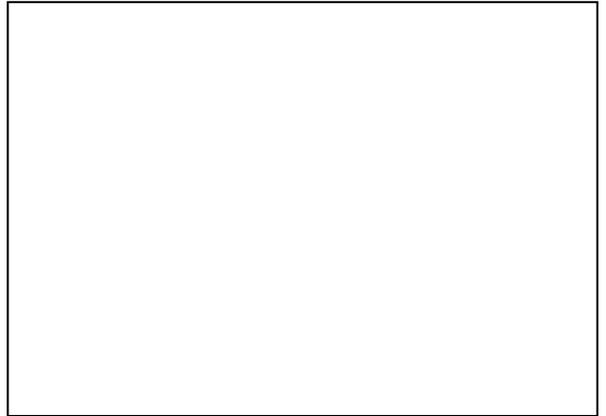
1. *Labio*

Zona anterior

Borde libre

Zona posterior

Músculo orbicular de los labios



2. *Lengua – Tercio anterior*

Cara dorsal:

– *Papilas delomorfas*

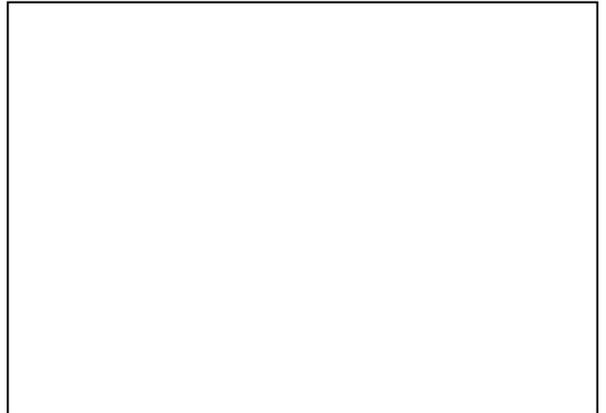
– *Papilas fungiformes*

– *Papilas filiformes*

– *Glándulas de Nuhn blandin*

Cara ventral:

– *Musculatura lingual*



3. *Lengua – Tercio medio*

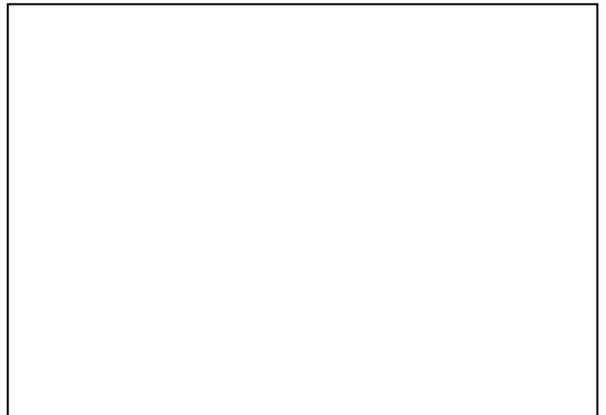
Cara dorsal:

– *Papilas caliciformes*

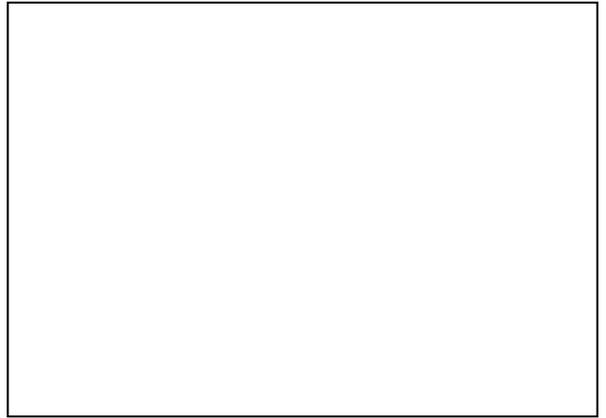
– *Glándulas de Von Ebner*

Cara ventral:

– *Musculatura lingual*



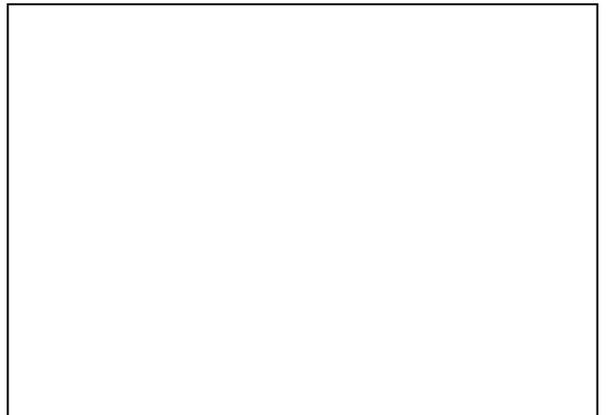
4. *Lengua – Tercio posterior*
Glándulas de Weber
Musculatura lingual



5. *Paladar blando*
Cara bucal
Cara respiratoria
Eje fibro - muscular



6. *Paladar duro*
Crestas palatinas
Mucosa
Corion
Periostio
Hueso



7. *Faringe*
Mucosa
Lámina elástica
Glándulas
Músculo esquelético



SISTEMA DIGESTIVO II

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Parótida*

Cápsula

Tabiques

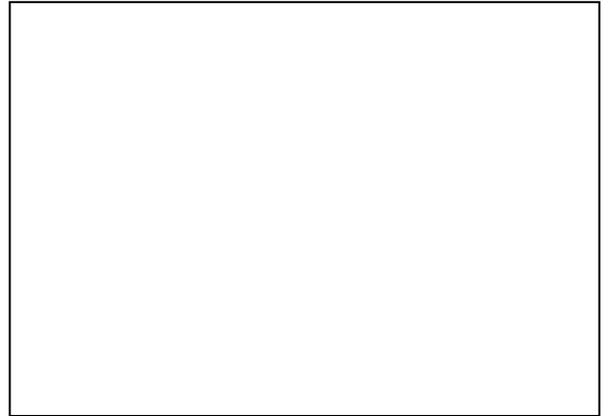
Acinos serosos

Pasajes de Boll

Conducto estriado

Conducto inter-lobulillar

Conducto extra-lobulillar



2. *Glándula submaxilar*

Cápsula

Tabiques

Acinos serosos

Acinos mucosos

Acinos mixtos

Pasajes de Boll

Conducto estriado

Conducto inter-lobulillar

Conducto extra-lobulillar



3. *Glándula sublingual*

Cápsula

Tabiques

Acinos serosos

Acinos mucosos

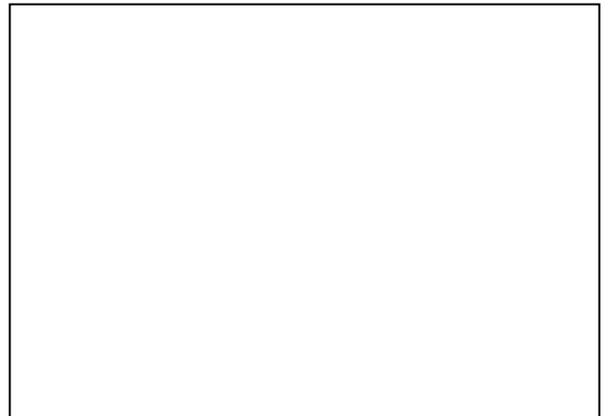
Acinos mixtos

Pasajes de Boll

Conducto estriado

Conducto inter-lobulillar

Conducto extra-lobulillar



4. *Páncreas*

Cápsula

Tabiques

Porción exocrina:

- *Acinos serosos*
- *Células centro-acinares*
- *Pasaje de Boll*
- *Conductos inter-lobulillares*
- *Conductos extra-lobulillares*

Porción endocrina:

- *Islotes de Langerhans*



5. *Revisión de: Micrografías electrónicas y esquemas.*

SISTEMA DIGESTIVO III

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

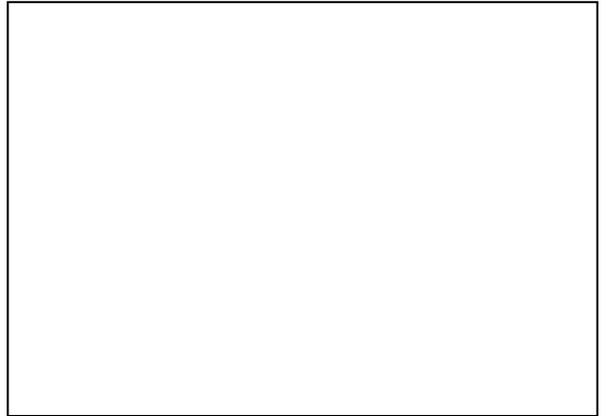
1. *Esófago*

Mucosa

Submucosa

Múscular

Adventicia o serosa



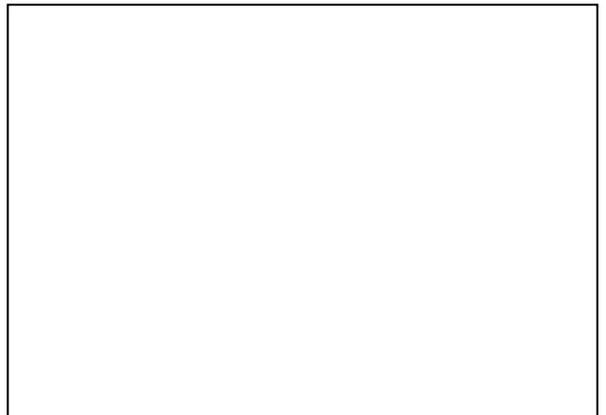
2. *Pasaje cardial*

Transición epitelial

Glándulas cardiales gástricas

Planos musculares

Adventicia



3. *Estómago – region fúndica*

Mucosa:

– Epitelio superficial

– Glándulas oxínticas

Múscular de la mucosa

Submucosa

Múscular

Serosa



4. *Pasaje piloro - duodenal*

Capas del piloro

Esfinter pilórico

Mucosa duodenal:

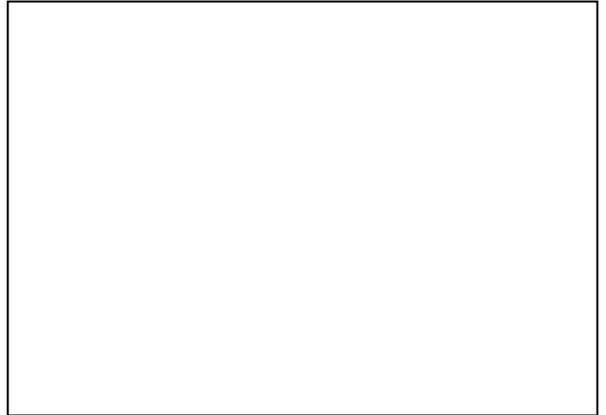
- *Vellosidades*
- *Enterocitos*
- *Células caliciformes*
- *Glándulas de Lieberkun*

Múscular de la mucosa

Submucosa duodenal

Capas musculares duodenales

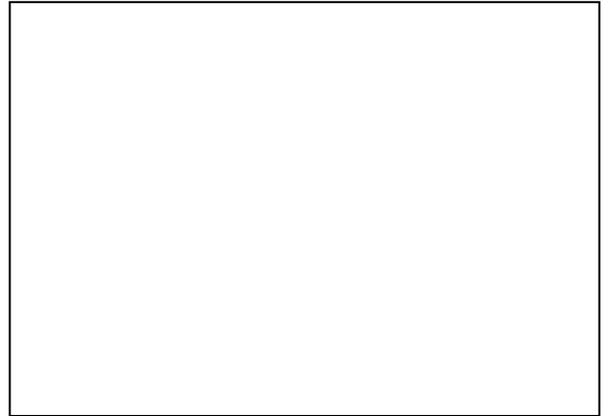
Capa serosa duodenal



SISTEMA DIGESTIVO IV

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

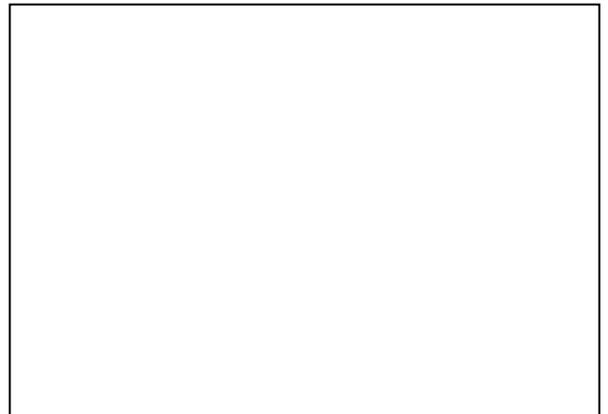
1. *Duodeno*
Mucosa
Muscular de la mucosa
Submucosa
Múscular
Serosa



2. *Yeyuno*
Mucosa
Valvulas conniventes
Muscular de la mucosa
Submucosa
Múscular
Serosa



3. *Ileon*
Mucosa
Muscular de la mucosa
Submucosa
Múscular
Serosa



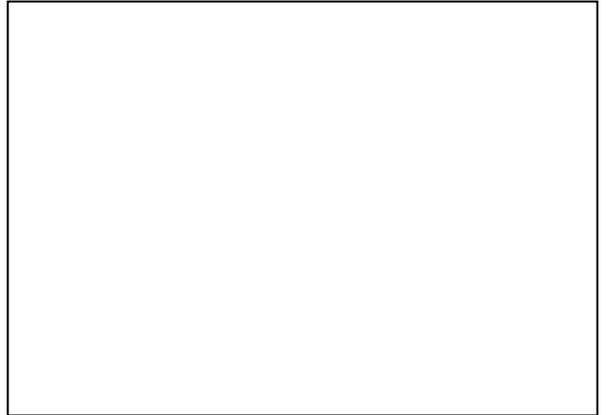
4. *Apéndice ileo - cecal*

Mucosa

Submucosa

Múscular

Serosa



5. *Intestino grueso*

Mucosa

Submucosa

Múscular

Serosa



6. *Pasaje recto - anal*

Recto:

– *Mucosa*

– *Submucosa*

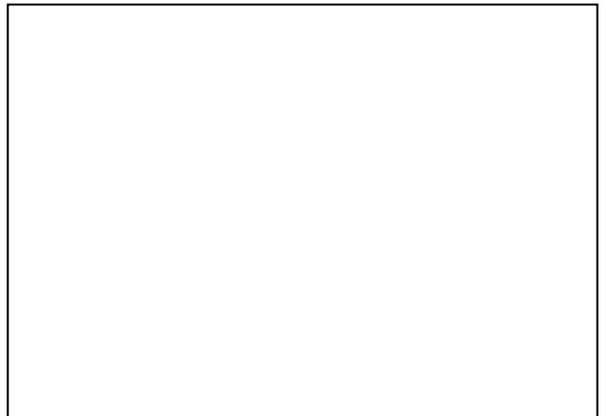
– *Múscular*

Esfinter interno

Esfinter externo

Zona ano – cutánea

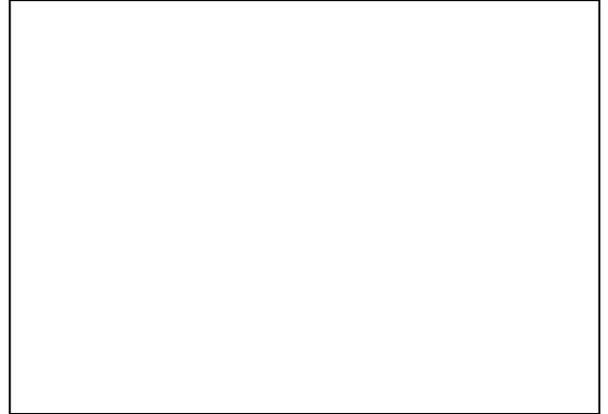
Zona cutanea



SISTEMA DIGESTIVO V

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

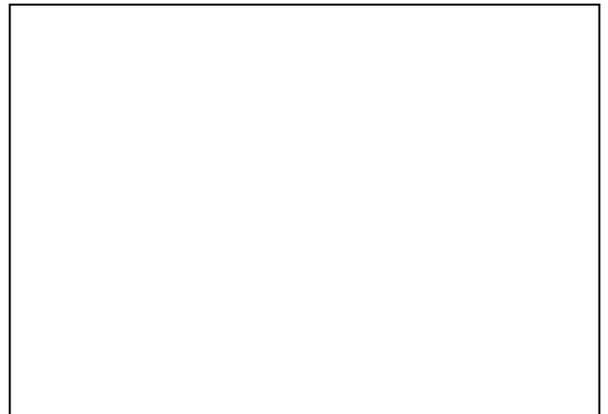
1. *Higado humano*
Lobulillos hepáticos
Trabéculas de Remack
Vena centro – lobulillar
Capilares sinusoids
Células de Kupffer
Espacio de Kiernan
Triada portal



2. *Higado de cerdo*
Cápsula
Tabiques
Trabéculas de Remack
Vena centro – lobulillar
Capilares sinusoides
Células de Kupffer
Espacio de Kiernan
Triada portal



3. *Vesícula biliar*
Mucosa
Capa fibro – muscular
Adventicia



SISTEMA URINARIO. RIÑÓN

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

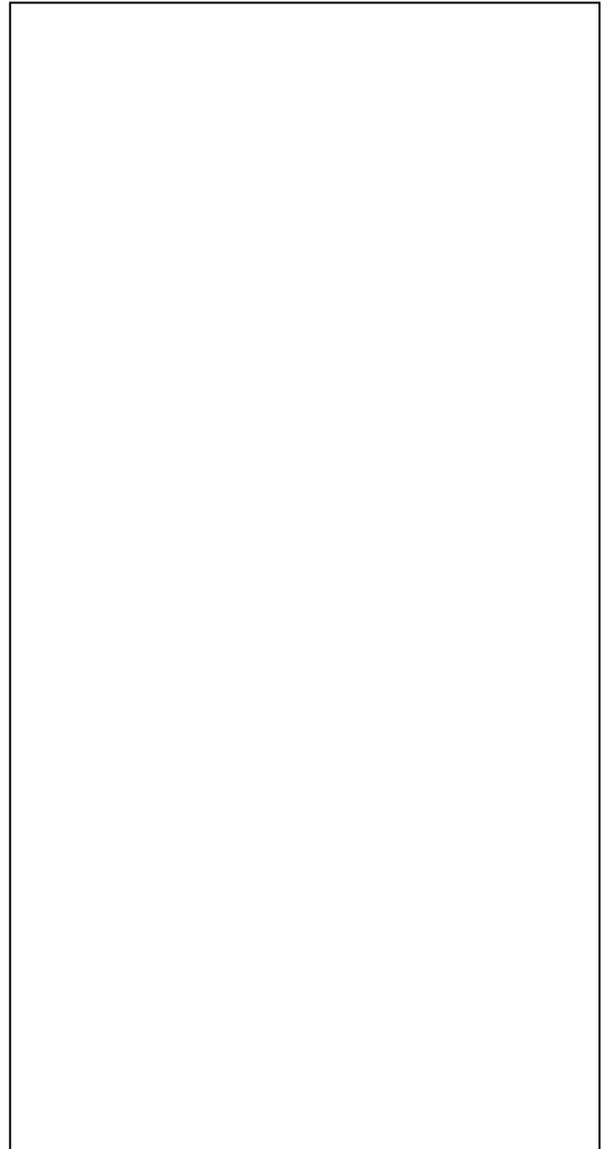
1. Renal

Zona cortical:

- Glomérulos de Malpighi*
- Tubos contorneados proximales*
- Tubos contorneados distales*
- Aparato yuxta – glomerular*

Zona medular:

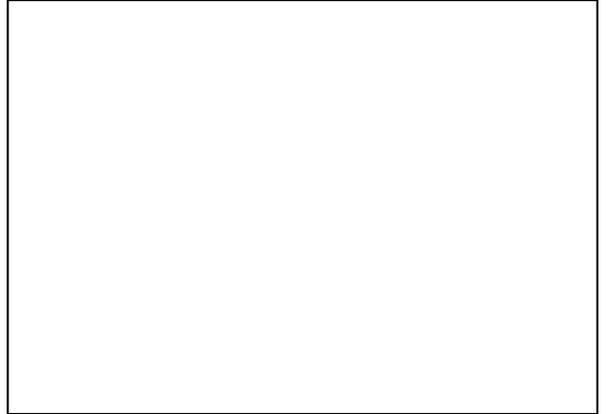
- Rama gruesa del asa de Henle*
- Rama delgada del asa de Henle*
- Tubos colectores*
- Vasos sanguíneos*



SISTEMA URINARIO. VÍAS URINARIAS

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Ureter*
Mucosa
Múscular
Adventicia



2. *Vejiga urinaria retraída*
Mucosa
Múscular
Adventicia



3. *Vejiga urinaria distendida*
Mucosa
Múscular
Adventicia



SISTEMA REPRODUCTOR MÁSCULINO

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Testículo*

Túnica albugínea

Tabiques

Tubos seminíferos:

– *Epitelio germinal*

– *Células de Sertoli*

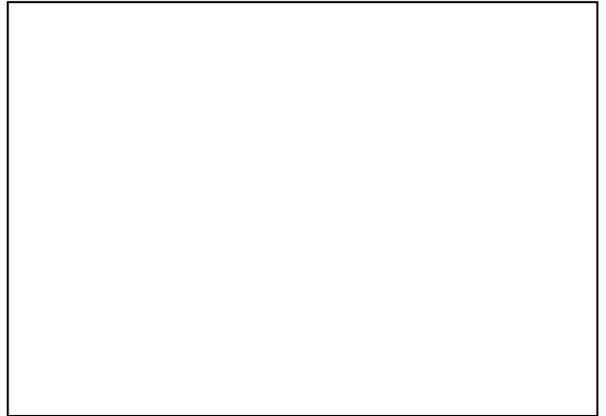
Insterticio:

– *Células de Leydig*

Vías espermáticas:

– *Conductillos eferentes*

– *Conducto epididimario*



2. *Conducto deferente*

Mucosa

Capa muscular

Adventicia



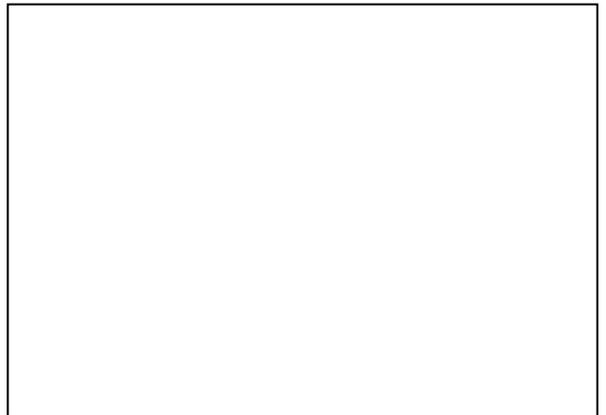
3. *Vesícula seminal*

Mucosa

Pliegues de la mucosa

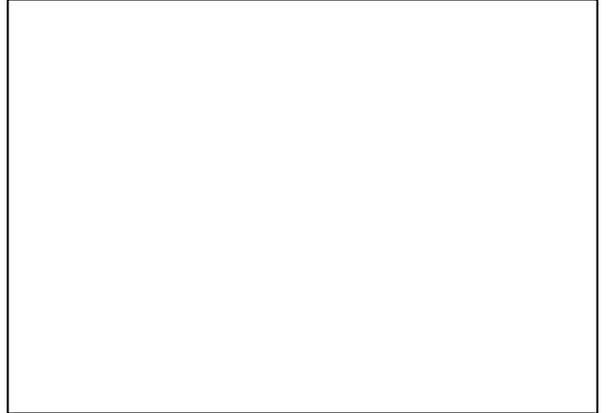
Múscular

Adventicia



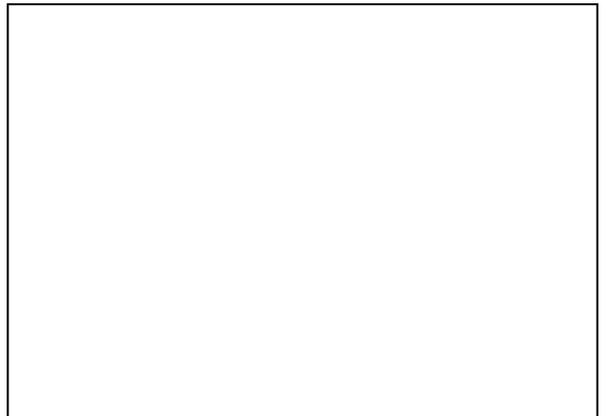
4. *Próstata*

Alvéolos glandulares
Concreciones calcáreas
Conductos excretores
Intersticio
Cápsula



5. *Pene*

Piel fina
Cuerpos cavernosos
Cuerpo esponjoso
Uretra peneana
Vasos sanguíneos



SISTEMA REPRODUCTOR FEMENINO

PREPARADOS HISTOLÓGICOS:

1. *Ovario*

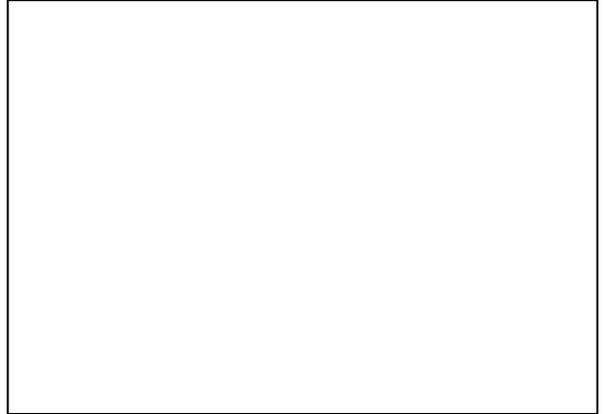
Epitelio ovárico

Zona cortical:

- *Folículos primordiales*
- *Folículos primarios*
- *Folículos secundarios*
- *Folículos de Graaf*
- *Folículos atrésicos*

Zóna medular

Estroma espiralizado ovarico



2. *Trompa uterina*

Mucosa

Capa muscular

Serosa

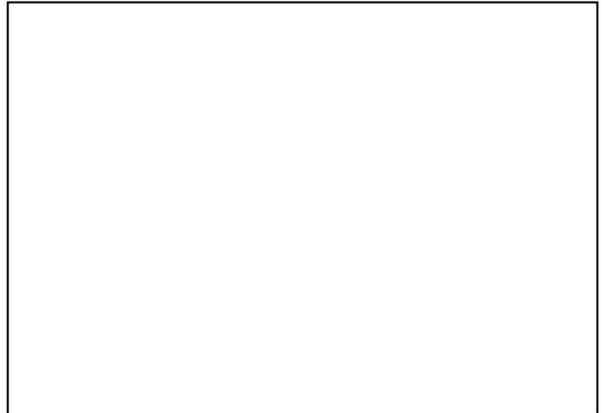


3. *Utero – Fase proliferativa*

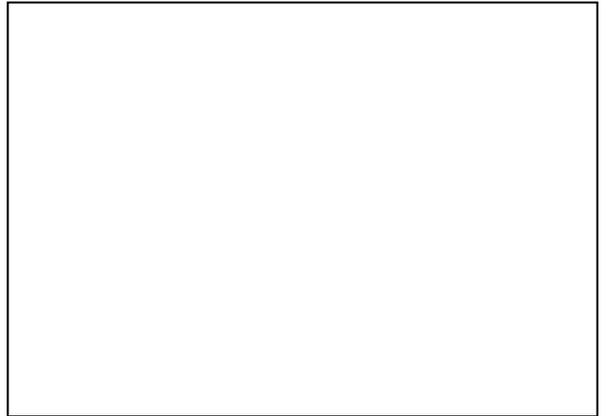
Endometrio

Glándulas:

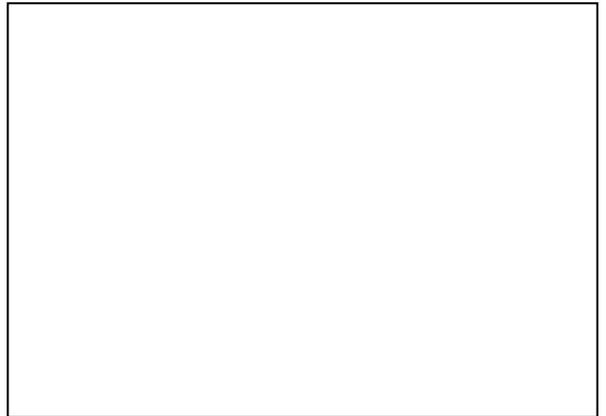
- *Miometrio*
- *Perimetrio*



4. *Cuello uterino*
Endocervix
Glándulas endocervicales
Quistes de Naboth
Zona de transición del epitelio
Exocervix



5. *Glándula mamaria – En reposo*
Lobulillo glándular
Acinos
Tubos excretores
Tejido conectivo intra – lobulillar
Tubos galactóforos
Piel
Pezón



Referencias bibliográficas:

- Atlas de Histología Normal. Mariano Di Fiore. El Ateneo. 2001
- Biología Celular y Molecular. Gerald Karp. 5° edic. McGraw- Hill. 2008
- Biología Molecular del Gen. Jame Watson. 5° edic. Panamericana. 2008
- Bioquímica de Harper. 16 edic. Manual Moderno. 2005
- Física para las Ciencias de la Vida. Alan H. Cromer 2° edic. Editorial Reverté, S.A. 1996
- Neurohistología Básica. Elbert Reyes. 1° edic. Talleres gráficos ULA. 2012