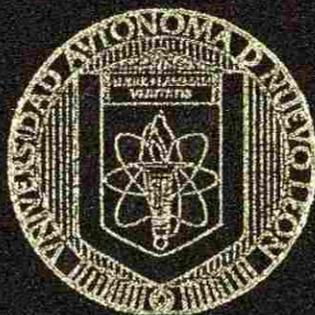


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



MANUAL DE HISTOLOGIA. ESTRATEGIA
DIDACTICA EN LA ENSEÑANZA PARA
EL NIVEL SUPERIOR

PROPUESTA DIDACTICA
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BIOLOGIA

PRESENTA
Q.B.P. ELSA MARIA TAMEZ CANTU

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JULIO DE 1999

TM

Z7125

FEL

1999

T35



1020126444



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



MANUAL DE HISTOLOGIA. ESTRATEGIA
DIDACTICA EN LA ENSEÑANZA PARA
EL NIVEL SUPERIOR

UANL

PROPUESTA DIDACTICA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN
MAESTRIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS
DIDACTICA CON ESPECIALIDAD EN BIOLÓGICAS

®

PRESENTA

Q.B.P. ELSA MARIA TAMEZ CANTU

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JULIO DE 1999



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

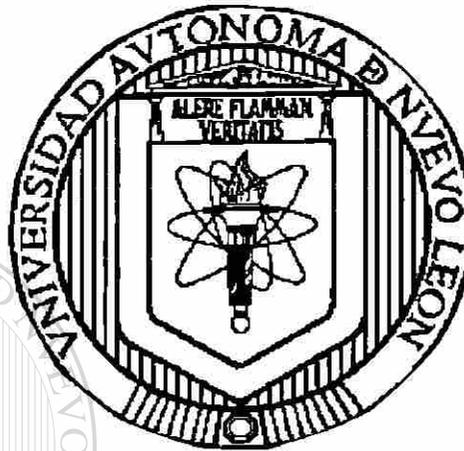


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**



**MANUAL DE HISTOLOGIA. ESTRATEGIA DIDACTICA EN LA
ENSEÑANZA PARA EL NIVEL SUPERIOR.**

PROPUESTA DIDACTICA

**Que para Obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las
Ciencias con Especialidad en Biología**

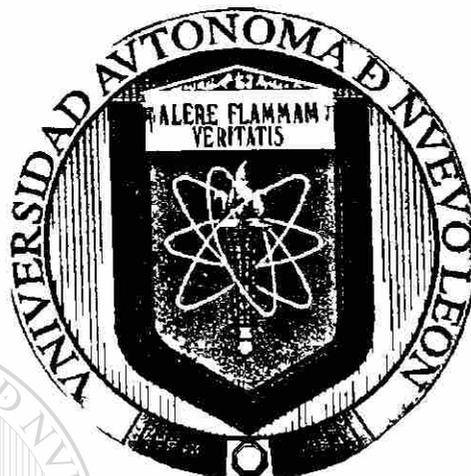
Presenta

Q.B.P. Elsa María Tamez Cantú.

San Nicolas de los Garza N. L.

Julio de 1999.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS



MANUAL DE HISTOLOGIA. ESTRATEGIA DIDACTICA EN LA
ENSEÑANZA PARA EL NIVEL SUPERIOR.

PROPUESTA DIDACTICA

Que para Obtener el Grado de Maestría en la Enseñanza de las
Ciencias con Especialidad en Biología

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

Presenta

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Q.B.P. Elsa María Tamez Cantú.

SINODALES

PRESIDENTE _____
M.C. JAIME OTILIO GONZALEZ PEREZ

SECRETARIO _____
M.C. ANTONIO GUZMAN VELAZCO

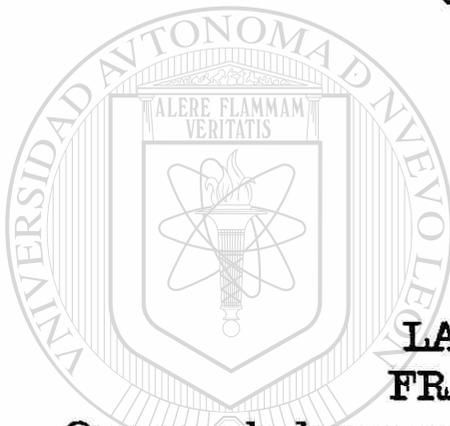
VOCAL _____
DR. JESUS ALFONSO FERNANDEZ DELGADO

DEDICATORIA

A MI ESPOSO

FRANCISCO JAVIER

Por su inmenso amor, apoyo y comprensión y porque todas las ilusiones de mi vida se han visto colmadas al estar a mi lado.



A MIS HIJOS

**ELSA MARIA
LAURA VANESA Y
FRANCISCO JAVIER**

Que son la luz y esperanza que ilumina mi vida. Los tengo siempre en mi mente y en mi corazón.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
A MIS PADRES

**SR. ANTONIO TAMEZ FRIAS Y
SRA. ELSA CANTU DE TAMEZ**

Por ser mi pilar y mi guía en esta vida. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades universitarias, al Dr. Reyes S. Tamez Guerra, Rector de nuestra Universidad, al Dr. Luis J. Galán Wong, Secretario General, y al Ing. Antonio González T., por hacer realidad la Visión 2006 y ofrecernos las facilidades y condiciones adecuadas para realizar esta Maestría.

En forma muy especial al M.C. Juan Manuel Adame Rodríguez., Director de la Facultad de Ciencias Biológicas, por impulsarme a continuar esta Maestría, por todo el apoyo brindado para realizarla y por transmitirme esa fortaleza que el posee.

A la Facultad de Filosofía y Letras.

Al M.C. Jaime O. González Pérez, Coordinador de esta Maestría, por toda su dedicación y asesoramiento en esta propuesta, compartiendo sus experiencias, su tiempo y conocimientos para la realización de la misma.

Al M.C. Antonio Guzmán Velazco, por sus consejos, experiencias y por el tiempo brindado para el asesoramiento de esta propuesta.

Al Dr. Jesús Alfonso Fernández Delgado, por sus enseñanzas, atenciones y su colaboración para la realización de esta propuesta.

A los Maestros que compartieron sus experiencias y conocimientos: M.C. Libertad Leal L., M.C. Alfonso Flores L., M.C. Antonio Heredia, M.C. Laura Rodríguez, M.C. Susana Favela, Dr. Ignacio González, Dr. Juan A. García, M.C. Antonio Leija, Dr. Fco. Javier Iruegas, M.C. Gilberto Tijerina, M.C. Juan Fco. Contreras y M.C. Alejandro Peña.

A la Lic. Guadalupe Chávez por su disposición y atenciones y a la Lic. Elsa Pérez por toda su atención brindada y su trato siempre tan amable.

A mis compañeros de la Segunda Generación de la Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Biología, a todos ellos MUCHAS GRACIAS.

A la Biól. Guadalupe Sarmiento, al Q.B.P. Andrés Mendiola, a la Sra. Dora Martínez y a la Sra. Ma. Asunción Flores, por todo su apoyo para la realización de este trabajo.

INDICE

RESUMEN -----	1
INTRODUCCION -----	2
ANTECEDENTES -----	3
JUSTIFICACION -----	5
OBJETIVO GENERAL -----	6
OBJETIVOS ESPECIFICOS -----	6
METODOLOGIA -----	7
MATERIAL -----	8
RESULTADOS -----	9
MORFOLOGIA CELULAR Y MITOSIS -----	10
TEJIDO CONECTIVO -----	20
TEJIDO EPITELIAL -----	38
TEJIDO MUSCULAR -----	59
TEJIDO NERVIOSO -----	69
TEJIDO CARTILAGINOSO -----	85
TEJIDO OSEO -----	93
TEJIDO SANGUINEO -----	100
TEJIDO HEMATOPOYETICO -----	119
DISCUSION -----	133
CONCLUSIONES -----	134
LITERATURA CITADA -----	135

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN

Se hizo un manual de Histología, ya que esta ha venido desarrollándose a través del tiempo, como relata Ham en 1970, que el término Histología proviene del griego histos y logos que significan tejido y estudio y fue creado en 1819. El término Histología fue creado 17 años después de la muerte de Bichat por J. K. Mayer, en donde se hacía la referencia a un concepto en particular y a un campo determinado se estudio, en donde hubo una ampliación del sentido de la palabra Histología a medida que fueron desarrollándose las Ciencias Biológicas.

Se siguieron dos patrones para que los alumnos puedan describir los tejidos: El de la observación de la microfotografía y la observación al microscopio.

Con los resultados obtenidos generamos habilidades y destrezas para la capacidad de descripción, observación, comparación y relación de los diferentes tipos de tejido.

Por lo tanto, el uso y trasmisión de la información por distintos medios es una forma de aprendizaje y que por su experiencia realza la habilidad o destreza del alumno, como puntualizan Bruner y Olson.

Por otro lado a diferencia de otros manuales, este proporciona información práctica, fácilmente comprensible combinando palabras, dibujos, ideas y habilidades para realizar un aprendizaje significativo.

SUMMARY

It was made a manual of Histology, since this to come developing it through the time, how he relate Ham in 1970, that the Histology term that comes from the greek histos and logos that it means fabric and study and it was created in 1819. The Histology term was created 17 years after the death of Bichat by J.K. Mayer, where it was made the reference to a concept in particular and to a field determined of study where there was an amplification of the sense of the Histology word as they went developing the Biological Sciences.

Two patterns were suggested so that the student could describe the fabrics, that of the observation of the microphotograph and the observetion to the microscope.

We obtained with the results generated abilities and dexterities in order to improve the capacity of observation, comparison and relationship of the several types of knitting

Therefore, theuse and trasmission of the information for different means is a form of learning and that for their experience anhance the ability or dexterity of the student like Bruner and Olson

On the order hand to difference of other manuals, this provides practical information, easily, comprehensible, combinig words, drawing, ideas and abilities in order to carry out a significant learning.

INTRODUCCION.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje, no se debe de escatimar nunca en los recursos o medios didácticos utilizados para el aprendizaje de una asignatura, ya que éste debe de cumplir con las exigencias que implica obtener un aprendizaje significativo, y despertar habilidades y destrezas en la formación del estudiante.

En el caso particular de la Histología, en donde se conocen varias formas ya establecidas de enseñanza, es importante analizar los factores que intervienen en el proceso de reconocimiento y aprendizaje de tejidos, por tal motivo se elaboró un manual de acuerdo a las necesidades específicas del programa de estudios dirigiendo la metodología hacia la capacidad de descripción, observación, de análisis y síntesis del alumno buscando facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando información práctica, fácilmente comprensible y con instrucciones que combinen la conjugación de palabras, dibujos, ideas y habilidades, enfatizando y logrando un mejor aprendizaje.

Con éste trabajo se busca que tanto el aprendizaje como la docencia estén a la vanguardia en la utilización de conocimientos, utilizando y elaborando medios y recursos didácticos para la enseñanza de la Histología.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANTECEDENTES

Fesquet (1971), menciona que la didáctica moderna hace de la metodología un capítulo fundamental y se pronuncia acerca de cómo deben enseñarse las distintas asignaturas del plan de estudios para que los conocimientos puedan ser asimilados con provecho para el alumno, también menciona que en la enseñanza de las ciencias, solo cabe el empleo de métodos activos o funcionales que exigen la participación directa del alumno en la adquisición de conocimientos.

Russell (1979), dice que todo aprendizaje ha sido siempre un proceso que esta constantemente acrecentándose y modificándose, también menciona que todas las estrategias de aprendizaje ofrecen un caudal de instrumentos para que se pueda desarrollar un sentido de responsabilidad y una mente crítica en el estudiante.

Mendieta (1979), enlaza a la investigación con el adiestramiento que se requiere para explorar campos poco conocidos o definitivamente extraños, pone en juego las aptitudes mas significativas de la vida intelectual, organiza el proceso mental de acuerdo con las necesidades del material de estudio, relaciona el conocimiento, busca la verdad y apela a la decisión de descubrir nuevas luces para indagar otros procedimientos en los terrenos de la cultura, la ciencia y la técnica, es decir los elementos del pensamiento y la creación.

Castañeda (1981), menciona que un medio es un recurso de instrucción que proporciona al alumno una experiencia indirecta de la realidad, y que esto necesita de la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar, como del equipo para que se lleve a cabo ese mensaje.

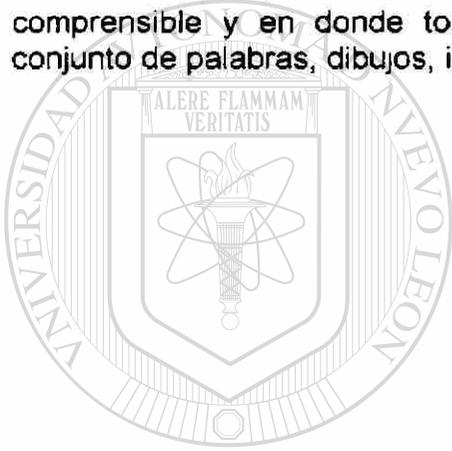
Cloutier (1990), dice que los medios didácticos sirven para utilizar distintos lenguajes o formas de expresión de comunicación y que esto sirve para desarrollar el lenguaje visual, en el que se emplea imágenes en transparencias, fotografías y carteles, también para desarrollar el lenguaje escrito en la elaboración de libros, revistas y diarios, en donde el maestro utilizará la forma de expresión que considere necesaria, dependiendo del objetivo que quiera alcanzar.

Brunes y Olson(1991), indican que el uso y trasmisión de la información por distintos medios es una forma de aprendizaje y que por su experiencia realiza la habilidad o destreza en el alumno.

Meredith (1993), afirma que un medio educativo no es meramente un material o instrumento, sino una organización de recursos que media la expresión de acción entre maestro y alumno.

Ham (1970), relata que el término Histología provino del griego histos y logos que significan tejido y estudio o ciencia de respectivamente y fue creado en 1819, por entonces la Anatomía ya era una ciencia bien establecida y que la palabra tejido fue tomada del francés tissu, que significa textura, y fue introducida en medicina por Bichat, un brillante francés que vivió de 1771 a 1802, que escribió un libro sobre los tejidos del cuerpo, pero Bichat no estudió estos tejidos con el microscopio ni utilizó la palabra Histología. El término Histología fue creado 17 años después de la muerte de Bichat por J. K. Mayer, en donde se hacía la referencia a un concepto particular y a un campo determinado de estudio, en donde hubo una ampliación del sentido de la palabra Histología a medida que fueron desarrollándose las Ciencias Biológicas.

El material didáctico proporciona información práctica, fácilmente comprensible y en donde todas las instrucciones se combinan para que el conjunto de palabras, dibujos, ideas y habilidades realicen un mejor aprendizaje.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

JUSTIFICACION.

El éxito de la enseñanza depende, en gran medida, de una correcta dirección, es por eso que ocupa un destacado lugar en las estrategias de enseñanza utilizadas. Debido a que he visto durante mi experiencia docente en esta cátedra durante 18 años, la dificultad que presenta el alumno en obtener un aprendizaje significativo en el conocimiento de la Histología, nos abocamos a la elaboración de un manual , ya que revisando varios manuales, vimos que ninguno maneja de manera directa la información , y nos propusimos realizar de una manera directa la elaboración de un manual de acuerdo a las necesidades específicas del programa de estudios de la carrera de Q.B.P. dirigiendo la metodología hacia las habilidades del alumno en la capacidad de descripción, observación, análisis, síntesis, para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje como una estrategia didáctica. Esto nos ayudará en gran medida para cumplir con el perfil del egresado propuesto en el programa Visión 2006 U.A.N.L.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVO GENERAL.

Mejorar la comprensión del alumno en el aprendizaje de la Histología, mediante la elaboración de un manual que facilitará la aplicación de procesos que generarán habilidades y destrezas específicas en el alumno, mejorando su capacidad de observación, descripción, análisis y de síntesis en la problemática del aprendizaje histológico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Clasificar en forma general a los tejidos de acuerdo a características específicas, identificadas por colores para facilitar su ubicación dentro del manual.

Elaborar una estrategia metodológica secuencial para el tipo de tejido, facilitando su descripción y generando habilidades y destrezas en el alumno.

Organizar de manera secuencial y ordenada microfotografías de cortes histológicos como patrón de referencia para generar habilidades y destrezas en la observación, comparación y relación del estudiante.

Elaborar una descripción generalizada de los tejidos como guía para el alumno, para la comprensión de lo observado.

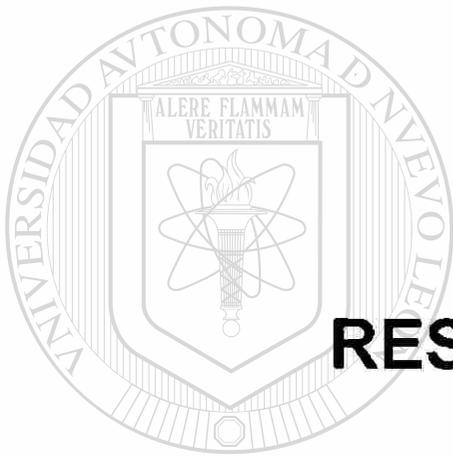
METODO

Se analizó la creación de un manual de Histología con características que ayudaran al proceso de enseñanza-aprendizaje entre estudiantes de nivel superior. Se hizo un análisis de los diferentes tipos de atlas, manuales y guías de Histología para conocer las invariantes de cada uno de ellos. Se realizó una planeación del manual en donde se propusieron tres fases:

1°. Fase: Se realizaron una serie de laminillas histológicas permanentes mediante una serie de pasos que reciben el nombre de técnica histológica, y que fueron coloreadas con la técnica clásica de coloración de hematoxilina y eosina. Después se seleccionaron los mejores cortes histológicos correlacionados con el desarrollo de las necesidades específicas del programa de estudios, como ya habíamos mencionado previamente preparados en el propio laboratorio de Histología de la Facultad de Ciencias Biológicas, tomándose una serie de microfotografías y realizándose la descripción en cada caso de los campos selectos, utilizándose una computadora marca Power P.C. 8600 con unidad Zip integrada y un microscopio de circuito cerrado con monitor policromático.

2°. Fase: Se seleccionaron una serie de preguntas como una estrategia didáctica para fijar en el alumno habilidades y destrezas, como la observación, descripción, análisis, síntesis y una correcta dirección hacia semejanzas y diferencias en cada corte, así como también la comparación y relación para la generación de un aprendizaje significativo.

3°. Fase: Se realizó el manual clasificando en forma general a los tejidos, identificados por colores para facilitar su ubicación dentro del manual, llevándose una estrategia metodológica secuencial para el tipo de tejido, facilitando su descripción y al mismo tiempo generando habilidades y destrezas en el alumno. Se hizo una descripción general de los tejidos para que el alumno tuviera una guía en la comprensión de lo observado. Se organizó de una manera secuencial y ordenada las microfotografías de los cortes histológicos como patrón de referencia para generar habilidades y destrezas en la observación, comparación y relación del estudiante, para generar un aprendizaje significativo.



RESULTADOS

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
LABORATORIO DE MORFOLOGÍA**



MANUAL DE HISTOLOGÍA

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

**ELABORADO POR:
Q.B.P. ELSA MARÍA TAMEZ CANTÚ.**

JULIO DE 1999.

MORFOLOGIA CELULAR Y MITOSIS

Objetivo: El alumno conocerá los distintos tipos de células y sus formas, que se encuentran integrando los tejidos, como también las fases de la mitosis.

La célula es la unidad morfológica y fisiológica del organismo, también se le ha definido como la estructura mas pequeña con vida propia. Cada uno de los tejidos animales o vegetales están constituidos por células, donde cada una de ellas se comporta individualmente al igual que los organismos unicelulares. Al estudio de la célula se le ha dado el nombre de citología.

Ultimamente son muchos los estudios que se tienen sobre la estructura de la célula y son de gran importancia los últimos adelantos a los que se ha llegado debido también al avance de la óptica en los microscopios.

Con el microscopio compuesto y con ayuda de los métodos específicos de tinción se han hecho estudios citológicos de diferentes partes del organismo, lo que ha permitido el diagnostico de diferentes enfermedades. Ya con el microscopio electrónico se han hecho estudios mas profundos de las diferentes partes de la célula.

Aunque encontramos diferentes clases de células tanto en los organismos animales como vegetales la estructura básica es la misma ya que todas presentan una membrana celular, un citoplasma y un núcleo.

El funcionamiento de un tejido se debe a la suma de las funciones de cada una de las células. Dentro de cada una de ellas se realizan una serie de reacciones bioquímicas que dan como resultado el metabolismo celular. Algunas reacciones del metabolismo están relacionadas con la desintegración del protoplasma por lo que se les llama reacciones catabólicas, mientras que otras se relacionan con la síntesis de protoplasma por lo que se les llama reacciones anabólicas.

En esta fase las células se multiplican dando lugar a nuevas células que van a reponer las que perdió, según la función que las diferentes células pueden tener.

Durante la división celular, se dividen tanto el núcleo como el citoplasma. La división mitótica se divide en cuatro fases:

PROFASE.

Como se dijo anteriormente, con el núcleo en estado de interfase, la cromatina se dispone en forma de finos gránulos, cuando se inicia la mitosis, los

gránulos se condensan formando filamentos muy largos que posteriormente se acortan, la membrana nuclear y el núcleo se disuelven y se forma el huso acromático. Los filamentos del huso acromático con el microscopio electrónico se observan con la característica bien definida de microtúbulos.

METAFASE.

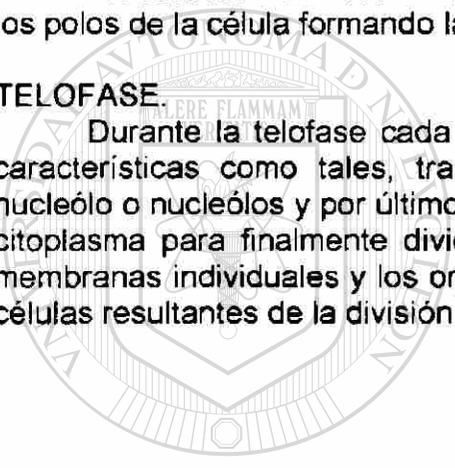
Aquí se acaba de formar el huso acromático, los cromosomas se dividen longitudinalmente formándose las cromátides que se disponen en el centro de la célula. Las cromátides se unen en un punto denominado centrómero al nivel del cual están unidos los cromosomas al huso acromático.

ANAFASE.

En ésta fase se observa un desplazamiento de los cromosomas hijos hacia los polos de la célula formando las estrellas hijas.

TELOFASE.

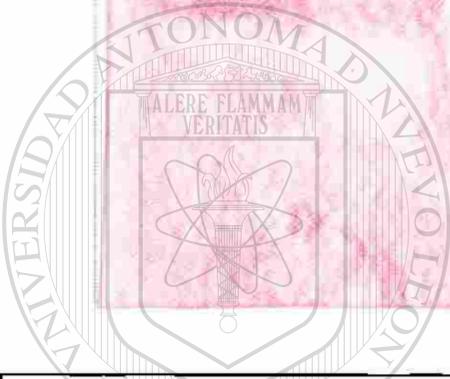
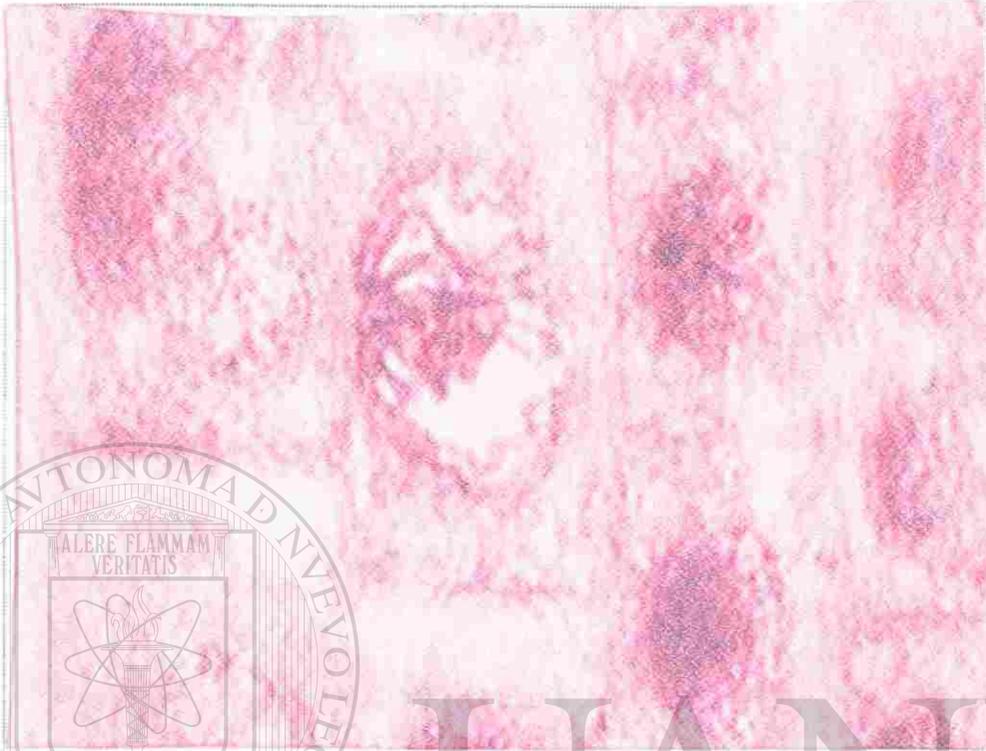
Durante la telofase cada uno de los cromosomas se unen y pierden sus características como tales, transformándose en finas partículas, se forma el nucleólo o nucleólos y por último la célula madre sufre una constricción a nivel del citoplasma para finalmente dividirse por completo. Por otro lado se forman las membranas individuales y los orgánitos citoplásmicos se distribuyen entre las dos células resultantes de la división.



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de raíz de cebolla (profase)

Aumentos:

Coloración:

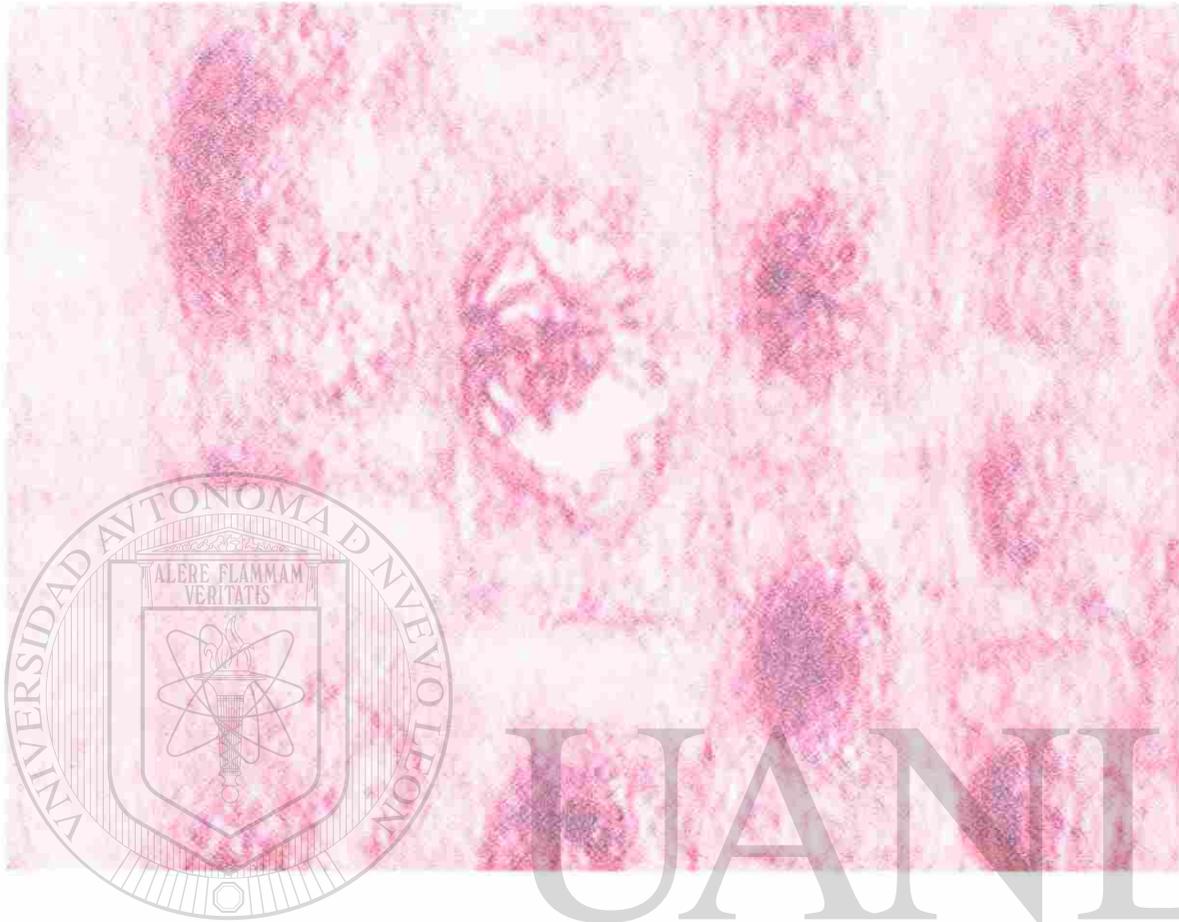
Descripción:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

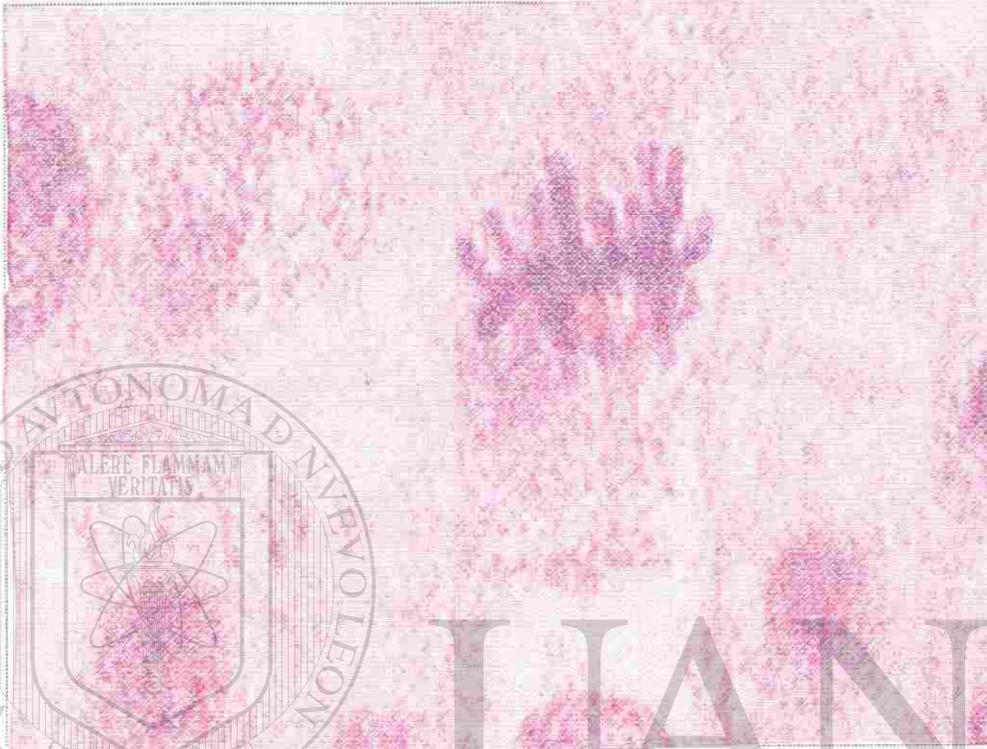
Cuestionario:

1. Describa ampliamente el proceso de la profase.



HVc-42. 100X. Raíz de cebolla. Fases de mitosis. Profase. Inicio de la mitosis, la cromatina se empieza a condensar formando un filamento fino llamado espirema, se comienza a disolver la membrana nuclear y el nucleólo desaparece.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de raíz de cebolla (metafase)

Aumentos:

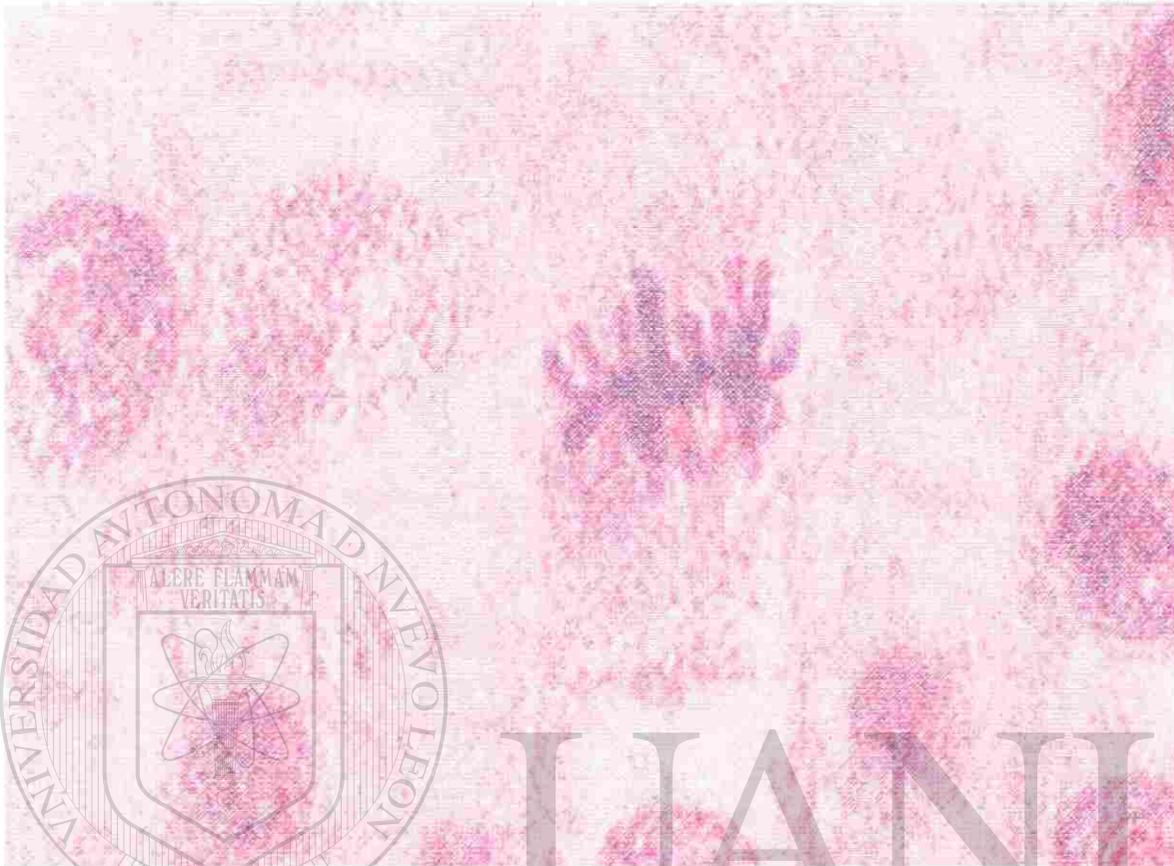
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. Describa ampliamente el proceso de la metafase.

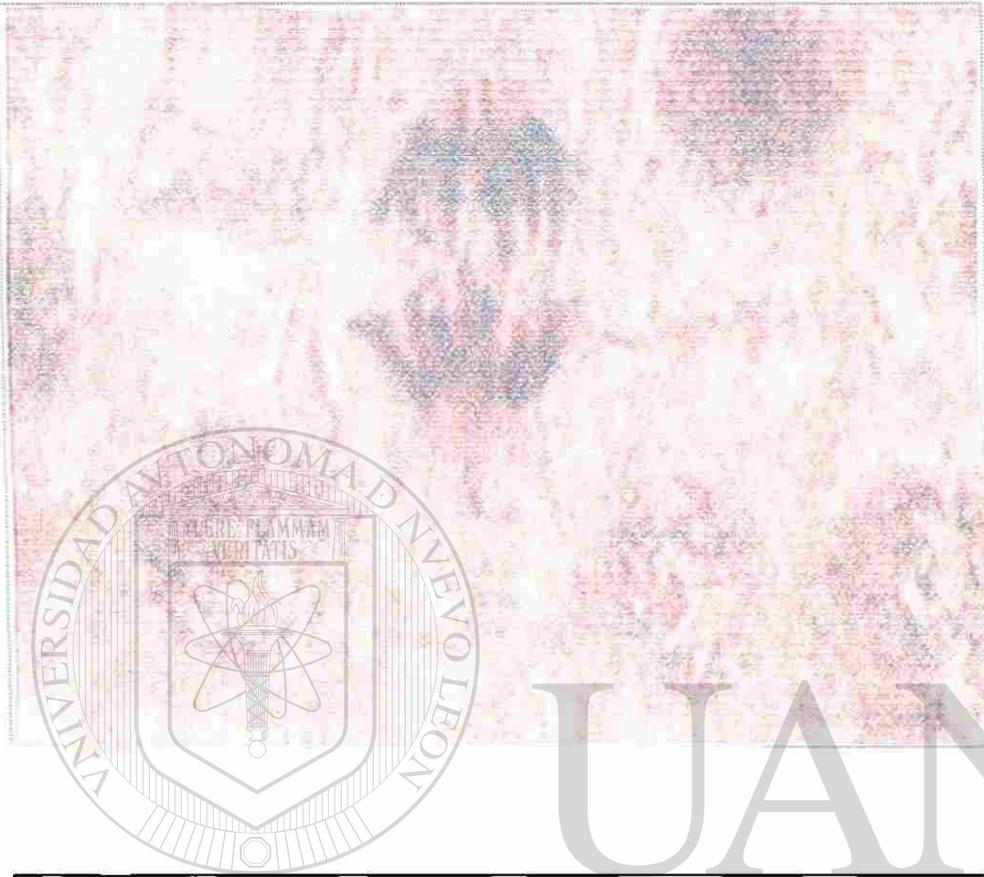


HVc-42 100X Raiz de cebolla Fases de la mitosis Metafase Las cromátidas se alinean en el ecuador formando los cromosomas hijos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de raíz de cebolla (anafase)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. Describa ampliamente el proceso de la anafase.



HVc-42 100X Raíz de cebolla Fases de la mitosis Anafase Los cromosomas hijos inician su desplazamiento hacia los polos de la célula, se observa el huso acromático.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de raíz de cebolla (telofase)

Aumentos:

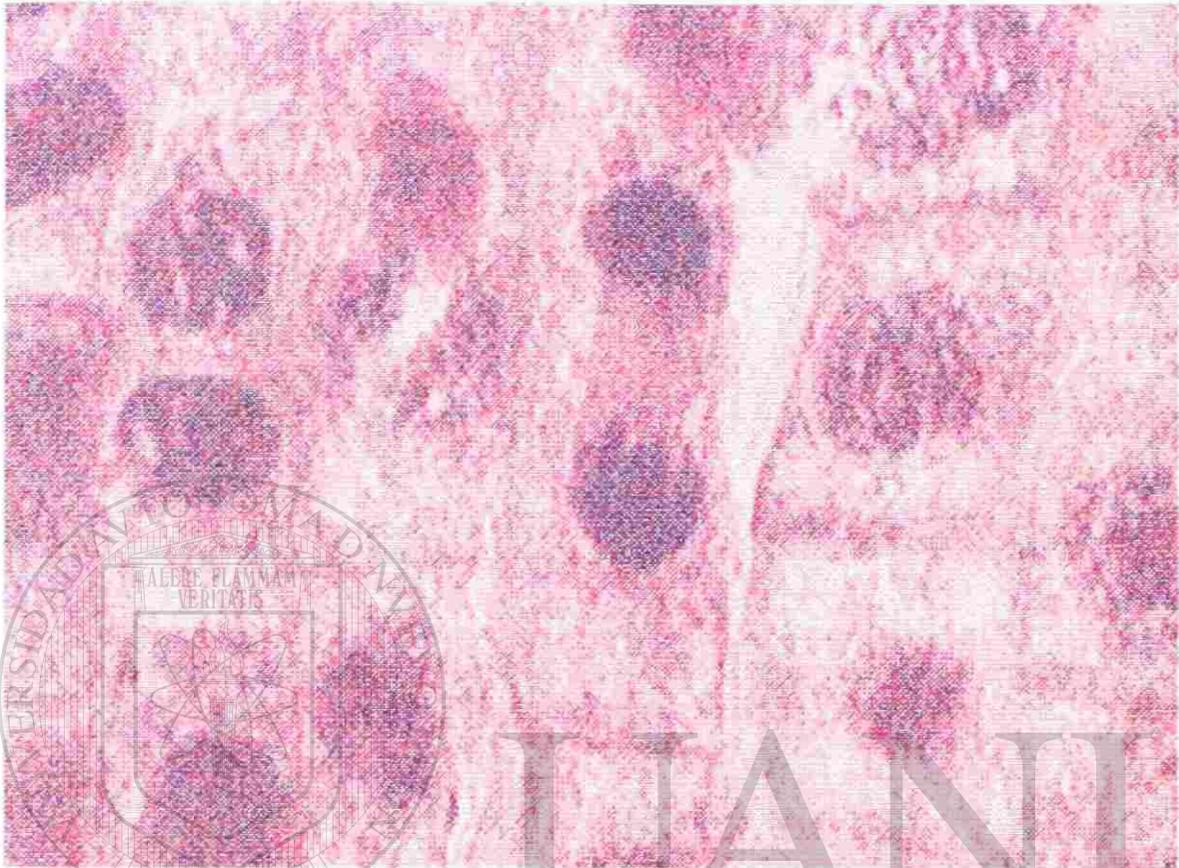
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. Describa ampliamente el proceso de la telofase.



HVc-42. 100X. Raíz de cebolla Fases de la mitosis. Telofase Los cromosomas se unen en los extremos de la célula, empiezan a perder su identidad, dando paso a los núcleos hijos.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO CONECTIVO

Objetivo: El alumno conocerá el tejido conectivo, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

El tejido conectivo es uno de los cuatro tejidos básicos que por presentar variedades con funciones y características tan diferentes se divide en varios sub-tipos a saber:

- Tejido conectivo común .
- Tejido cartilaginoso.
- Tejido óseo.
- Tejido sanguíneo.
- Tejido hematopoyético.
- Tejido dentario (de origen mesodérmico).

Cada una de estas variedades especializadas se va a describir independientemente una de otra en capítulos posteriores. En este capítulo vamos a estudiar solamente el tejido conectivo común y sus pequeños grupos específicos.

El tejido conectivo propiamente dicho se divide en laxo y denso.

TEJIDO CONECTIVO LAXO COMUN

Se puede encontrar varios tipos de tejido conectivo laxo:

EL MESENQUIMA

Es un tejido conectivo no especializado que aparece en las primeras semanas de la vida embrionaria. Sus células mesenquimáticas pueden experimentar diferenciación y tienen prolongación ramificada dando la impresión de un sincisio. La sustancia fundamental es un líquido coagulante en etapas iniciales y posteriormente aparecen fibrillas finas.

TEJIDO CONECTIVO MUCOSO

Es un tejido que aparece en forma de gelatina (gelatina de wharton) a nivel del cordón umbilical. Sus células son fibroblastos estrellados con prolongaciones y que tienden a unirse con las de las células vecinas. También se pueden encontrar macrófagos y linfocitos. La sustancia fundamental es blanda positiva a

la mucina que se colorea metacromáticamente con el azul de toluidina. Finalmente hay una delicada armazón de fibras colágenas.

TEJIDO ADIPOSEO

Son acúmulos organizados de células grasas. Cada célula grasa esta rodeada por una red muy fina de fibras reticulares entre cuyos espacios se encuentran fibroblastos, células linfoides, eosinófilos y algunas células cebadas. El tejido adiposo se organiza en lobulillos separados por tabiques. Dentro de cada lobulillo hay una red abundante de capilares sanguíneos.

El tejido adiposo lo podemos encontrar en cualquier tejido areolar pero sobre todo a nivel de los riñones, mesenterios, epiplones y médula ósea.

TEJIDO RETICULAR

Se caracteriza por una red de fibras reticulares asociadas con células reticulares primitivas. Estas últimas son estrelladas con extensiones citoplásmicas largas, son muy semejantes a las células mesenquimatosas. Su citoplasma es basófilo y muy abundante y el núcleo es pálido y grande.

Algunas células tienden a diferenciarse en fibroblastos, otros presentan propiedades fagocíticas constituyendo parte del sistema reticuloendotelial, por lo que se encuentran también en la pared de un seno linfático, y de un sinusoides sanguíneo.

Las células reticulares pueden diferenciarse en macrófagos libres en los precursores de los eritrocitos y leucocitos.

El tejido reticular se encuentra en órganos linfoides, médula ósea e hígado. Su aspecto es similar al mesénquima pero es impreciso, ya que los espacios donde se encuentra este tejido son invadidos por otros tipos celulares como linfocitos.

TEJIDO CONECTIVO AREOLAR LAXO COMUN

Se origina directamente del mesenquima. Es un tejido conectivo fibroelástico de disposición laxa que se encuentra en cualquier parte del cuerpo como material de relleno. En este tejido se encuentran todos los tipos de células que serán descritas más adelante. Las células más frecuentes son los fibroblastos y los macrófagos. La sustancia intercelular esta formada por fibras colágenas que son claramente visibles en muestras en fresco y las fibras elásticas que no se observan tan claramente pero que en conjunto forman una trama. La sustancia fundamental es de aspecto líquido y llena todos los intersticios.

Este tejido se puede estudiar en preparaciones procesadas y permanentes y en material fresco disociado en un portaobjetos de tejido subcutáneo y mesenterios.

El nombre de conectivo se debe a que este se encuentra dispuesto entre las células de los demás tejidos.

Común: porque en cualquier corte que uno estudie puede observar en menor o mayor cantidad este tejido.

Es laxo: porque las fibras de la sustancia intercelular son en poca cantidad y se encuentran ligeramente entrelazadas y con poca cantidad de sustancia fundamental, lo que permite estriamiento del tejido en diversos sentidos, indicando una gran elasticidad del mismo.

Y por último es aerolar, por el hecho de que en una disección al separarse las estructuras anatómicas se observa que se forman burbujas de aire en la línea de separación.

Función: aparte de que sirve de unión entre las células, este tejido proporciona un sostén a vasos y terminaciones nerviosas, permite la difusión de sustancias nutritivas desde los capilares hasta las células.

Las células que constituyen el tejido conectivo aerolar laxo son las siguientes:

Células madres.- Son las responsables de reponer las células que son eliminadas por desgaste. A estas células también se les denomina embrionarias o mesenquimáticas. La estructura de este tipo de células es como las que se observan en los tejido embrionarios o sea con prolongaciones cortas y con muy poca avidéz por los colorantes.

Las células mesenquimáticas presentan mitosis frecuentes y dan origen a todas las células del tejido conectivo laxo: como células adiposas, pericitos, células endoteliales fibroblastos, plasmáticas, cebadas y macrófagos.

Células cebadas.- Estas células también reciben el nombre de células mast que quiere decir bien nutrido, ya que al observarlas por primera vez, encontraron gran cantidad de gránulos en su citoplasma. Estos gránulos se pueden teñir fácilmente con azul de toluidina o azul de metileno, aplicando una inyección a nivel del tejido conectivo laxo y de donde se toma una muestra la cual se disocia sobre un portaobjeto. Por el proceso de fijación se puede observar degranulación en las células.

El núcleo de las células cebadas se encuentran enmascarando por los gránulos citoplasmáticos. La forma de las células cebadas generalmente es muy variable y va a depender de la especie de animal que se está estudiando, aunque se han observado de forma redonda y otras fusiformes. Se considera que los gránulos de las células cebadas contienen una sustancia denominada heparina que se considera que actúa como un anticoagulante.

A nivel del microscopio electrónico los núcleos de las células cebadas se encuentran en posición central y su citoplasma presenta gran cantidad de gránulos de 0.2 micras de diámetro. Estos gránulos están rodeados de una membrana. El retículo endoplásmico y el complejo de Golgi son muy manifiestos pero las mitocondrias no son muy claras. El proceso de la mitosis no puede ser claramente observado debido a la abundancia de los gránulos.

Se desconoce cual es el tipo celular precursor de las células cebadas.

Células grasas.- Se encuentran normalmente en el tejido conectivo laxo. Se pueden encontrar aisladas o en pequeños grupos o bien formando grandes masas que constituyen el tejido adiposo. Generalmente las células grasas se disponen en el tejido adiposo y provienen de una línea especial del tejido conectivo. Tienen una vida muy larga ya que sus células precursoras están continuamente en mitosis pero las células maduras no son capaces de hacerlo.

Existen dos tipos de células grasas, las que corresponden al tejido adiposo blanco y la grasa parda.

Durante el proceso del desarrollo de la grasa amarilla, células mesenquimáticas se diferencian en adipoblastos los que comienzan a almacenar pequeñas gotas de grasa en su citoplasma, dichas gotitas se fusionan hasta formar una gota muy voluminosa desplazando el citoplasma hacia la periferia reduciéndose a una delicada capa en donde queda también el núcleo aplanado. Una célula adiposa bien evolucionada alcanza un diámetro de 120 μm . (célula en sortija). Los organitos como ribosomas, mitocondrias, retículo endoplásmico y complejo de Golgi se disponen en el citoplasma cercano al núcleo. El color amarillento de la grasa blanca se debe a la presencia de carotenos. Estas células se encuentran en la mayoría de los animales.

Las células de la grasa parda se caracterizan porque presentan en su citoplasma muchas gotitas de grasa que no se fusionan, son adipocitos que forman la décima parte de la grasa blanca. Estas células tienen mitocondrias más voluminosas y abundantes que son importantes en la producción de calor.

Cuando las células grasa son muy abundantes constituyen el tejido adiposo el cual se encuentran organizado en lobulillos, estos últimos están separados por tabiques de tejido conectivo laxo con abundantes vasos sanguíneos. En cada

lobulillo los adipocitos están sostenidos por delicadas fibras colágenas y reticulares que también sostienen vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas, dentro del estroma se pueden encontrar también células cebadas.

En cortes preparados con el método de hematoxilina y eosina y previamente procesada por parafina, las células adiposas se observan como esqueletos en donde lo único que se puede apreciar es una fina capa de citoplasma y su núcleo en cada una de las estructuras celulares, si queremos observar las células completas, se requiere hacer uso del método de congelación y aplicar un método específico de coloración para grasas como por ejemplo el sudán IV ó rojo oleoso que tiñen la grasa de rojo ó naranja.

El tejido adiposo blanco representa del 5 al 20% del peso corporal en la especie humana. Participa activamente en la captación, síntesis, almacenamiento y movilización de lípidos. La grasa ayuda en el aislamiento, relleno y como amortiguador en ciertas partes del cuerpo.

El tejido adiposo pardo es muy escaso en el humano y abundante en algunos mamíferos como roedores y animales que entran en períodos de hibernación. Participa en la regulación de la temperatura corporal en el recién nacido. Este tejido adiposo se encuentra en el mediastino, en el trayecto de la aorta, debajo de la piel entre los homóplatos. Es innervado por la porción simpática del sistema nervioso autónomo. Se ha considerado que la adrenalina y la noradrenalina participan en el despertar de los animales de la hibernación donde el metabolismo es muy lento. La grasa parda anteriormente fue llamada glándula de hibernación.

Para la distribución del tejido adiposo según el sexo influyen las hormonas sexuales. La insulina y la adrenalina estimulan la degradación de la grasa almacenada dando lugar a ácidos grasos y glicerol.

Entre las funciones de las células adiposas es la de servir como reserva que al degradarse proporciona gran cantidad de calorías al cuerpo. Por otro lado sirve también como aislante cuando se encuentra cerca de la superficie corporal así como también para rellenar hendiduras en diversas partes del cuerpo.

Células plásmáticas.- Este tipo de células se encuentran más fácilmente en el conectivo laxo cerca de las membranas epiteliales que revisten vías respiratorias y digestivas. Su concentración mayor se observa a nivel del tejido hematopoyético de tipo linfático se pueden distinguir en cortes que se han teñido con métodos comunes. Su núcleo es esférico y excéntrico, su cromatina se haya dispuesta como los radios en una rueda. En las células maduras el núcleo es muy condensado.

El citoplasma de las células plasmáticas es intensamente basófilo y en ocasiones se puede observar el complejo de Golgi y el centrosoma en imagen negativa. En las células maduras la basofilia se reduce observándose áreas marcadamente acidófilas, a estas se les llama cuerpos de Russell.

A nivel microscópico electrónico se ha observado que el citoplasma está repleto de vesículas de superficie rugosa del retículo endoplásmico dichas vesículas se pueden observar aplanadas ó dilatadas y contener una sustancia con pequeños cuerpos densos y cristales. Los ribosomas del retículo endoplásmico pueden observarse dispuestos en espiral (polirribosomas). El complejo de Golgi puede estar formado por vesículas aplanadas de superficie lisa, microvesículas secretorias. Se pueden observar centriolos cerca del núcleo.

La función de las células plasmáticas es la defensa del organismo. Para este fin las células secretan globulina gama que es específica para determinados antígenos.

Las células plasmáticas son originarias de los linfocitos B.

Macrófagos.- Es otra de las células del tejido conectivo que intervienen en la defensa del organismo.

A estas células también se les ha llamado clasmatocitos e histiocitos. Son células capaces de fagocitar gérmenes que lleguen a penetrar en el organismo los que son digeridos por la acción de las enzimas producidas en sus lisosomas. A nivel del tejido hematopoyético estas células reciben el nombre de células del retículo. El núcleo de los macrófagos tienen la forma oval con una pequeña muesca en un lado y se haya dispuesto en un extremo de la célula, es ligeramente más condensada cuando las células se observan en un corte.

Para hacer un estudio de los macrófagos, basta inyectar una dosis de un colorante vital como el azul de trypano, plata coloidal ó tinta china diluída después de dos o tres días, si obtenemos una muestra observaremos gran cantidad de macrófagos con su citoplasma repleto de partículas de colorante.

Con el microscopio electrónico se ha demostrado que la membrana del macrófago presenta una serie de proyecciones similares pseudópodos que se proyectan hacia afuera de la célula. Se considera que estas proyecciones son las que intervienen en el proceso de fagocitar las partículas extrañas que penetran al organismo formando una vacuola a la que se le llama fagosoma.

La función de los macrófagos es la de fagocitar sustancias de desecho, macromoléculas extrañas como eritrocitos envejecidos o partículas de carbón en pulmones. También engloban y destruyen bacterias.

Los macrófagos se originan de las células mesenquimáticas presentes en el tejido conectivo laxo.

Células gigantes de cuerpo extraño.- Estas se forman por la fusión de monocitos y macrófagos o bien por división repetida del núcleo de un macrófago sin que el citoplasma lo haga. Estas células se forman cuando hay partículas muy voluminosas que fagocitar. Con el microscopio electrónico se ha demostrado que las membranas de las células que se fusionaron en lo que a pseudópodos se refiere, se interdigitan unos con otros formando laminillas muy amplias.

Fibroblastos.- Son células formadoras de la sustancia intercelular. Si se hace una observación en fresco, el citoplasma se observa desparramado, formando prolongaciones. El núcleo es ovoide con cromatina finamente distribuida y con un nucleolo. Se observan dos tipos de fibroblastos en cuanto a función se refiere: 1) Los fibrocitos (fibroblastos viejos) que presentan un núcleo ovoide algo aplanado donde la cantidad de citoplasma es reducida y casi no se observa, son células viejas que no son capaces de formar sustancias. 2) Los fibroblastos jóvenes que presentan abundante citoplasma basófilo y núcleo voluminoso; estos son los responsables de la formación de la sustancia intercelular.

Al microscopio electrónico, el citoplasma de los fibroblastos activos presentan gran cantidad de ribosomas en la superficie de las vesículas del retículo endoplasmático y un complejo de Golgi bien desarrollado.

Leucocitos.- Son células propias del tejido sanguíneo, pero su función como defensores del organismo esta fuera del torrente circulatorio y por esta razón se presentan en el tejido conectivo.

TEJIDO CONECTIVO DENSO

El tejido conectivo denso se caracteriza porque hay una relación muy íntima entre las fibras y sus células. Se presentan dos tipos bien definidos según la disposición de sus fibras.

Tejido conectivo denso irregular.- Presenta fibras entrelazadas de tipo colágeno con pequeñas cantidades de fibras reticulares y elásticas. Entre esas fibras se encuentran los fibroblastos, macrófagos, vasos sanguíneos y leucocitos. Este tejido se encuentra formando la cápsula de muchos órganos, demis de la piel, el periostio y el pericondrio.

Tejido conectivo denso regular.- Sus fibras están dispuestas en forma paralela para dar mayor capacidad de tensión, como por ejemplo: tendones y ligamentos. Entre las fibras se encuentran las células en las que no se aprecian claramente el citoplasma con núcleos condensados alargados y dispuestos paralelamente a las fibras.

El tendón esta integrado por un número variable de fascículos dentro de una vaina de tejido conectivo grueso. Dentro de los tabiques hay nervios y vasos sanguíneos.

Los ligamentos están formados por fibras elásticas paralelas unidas por tejido conectivo muy fino en donde hay fibroblastos.

Las aponeurosis son estructuras fibrosas más anchas y ampliadas donde la composición fibrilar es igual que en los tendones.

SUSTANCIA INTERCELULAR

La sustancia intercelular tiene mayor solidez que el protoplasma coloidal de las células y mayor consistencia que el líquido tisular. Son sustancias inertes.

Función: Dan solidez y sostén a los tejidos, sirven como medio de difusión del líquido tisular entre los capilares de las células de los diferentes tejidos.

Hay dos tipos de sustancias intercelulares: 1) La fibrosa o formada, 2) y la amorfa o no formada.

Sustancia fibrosa: Proporcionan fuerza y apoyo a los tejidos. Incluye tres tipos de fibras: colágenas, reticulares y elásticas que se distinguen por su aspecto y reacciones químicas. Estas fibras están constituidas por proteínas complejas.

Fibras colágenas: Se presentan en todos los tipos de tejido conectivo, formadas por una proteína que es la colágena. Químicamente la colágena se forma por moléculas de tropocolágenas (la cual a su vez se forma por 3 cadenas de polipeptidos cada uno con 1,000 aminoácidos).

Las fibras de colágena en el tejido conectivo laxo parecen como filamentos rectos o largos o algo ondulados y son incoloros.

Como el método de hematoxilina y eosina se tiñen de color rosa; con el método de picrofucsina de Van Gieson se tiñe de rojo, con el tricrómico de Masson de color verde, son negativos al P.A.S.

Fibras reticulares: Se constituyen por colágena. Su diámetro es menor y se ramifican para formar una trama. Son características de los capilares, fibras musculares, fibras nerviosas, células grasas, en los alveólos, etc., son los principales constituyentes de las membranas basales.

Con el método de hematoxilina y eosina no se tiñen fácilmente, pero si con métodos argénticos como por ejemplo: el de Bielschowsky, que las colorea de

color oscuro. El método P.A.S. también las tiñe fácilmente. Según una teoría las fibras reticulares pueden ser fibras de colágena joven.

La diferencia en coloración tal vez sea causada por el menor diámetro de la fibra y por el material intercelular amorfo que lo rodea.

Fibras elásticas: Se presentan como filamentos largos y cilíndricos, o como cintillas aplanadas de menos de 1 micras hasta 4 micras de espesor. Pueden colorearse pobremente con eosina, pero se tiñe de pardo con orceína resorsina-fucsina.

Se forman por un albuminoide, la elastina y otra proteína no identificada que es muy resistente; tiene la particularidad de poder sufrir estiramiento y luego toman la forma original.

Se presentan alrededor de los vasos sanguíneos, ligamentos, etc., en estado fresco, son de color amarillo.

Origen de las fibras: Hay dos criterios sobre el origen de las fibras: 1) Que se sintetizan en el interior del fibroblasto y luego pasan al exterior, en el espacio extracelular. 2) Las fibras se forman extracelularmente, en íntima asociación al fibroblasto.

La hipótesis más aceptada postula que: las fibras se forman de la superficie celular después de haberse polimerizado el material en el interior de la célula.

Poco se sabe de como se forman las fibras elásticas pero se cree que es de manera semejante a las colágenas.

SUSTANCIA INTERCELULAR AMORFA

Pueden presentarse como gales espesos y ayudan a proporcionar solidez a los tejidos, pero la función principal es la de formar un medio donde los líquidos tisulares que contienen nutrientes se difundan entre células y capilares.

Hay dos tipos de material: 1) Sustancia fundamental que es blanda; 2) Sustancia de cemento que es más consistente. Estos dos tipos de material se forman en las células de tejido conectivo, incluyen proteína, colágena dispersa, glucoproteínas, carbohidratos, lípidos y agua.

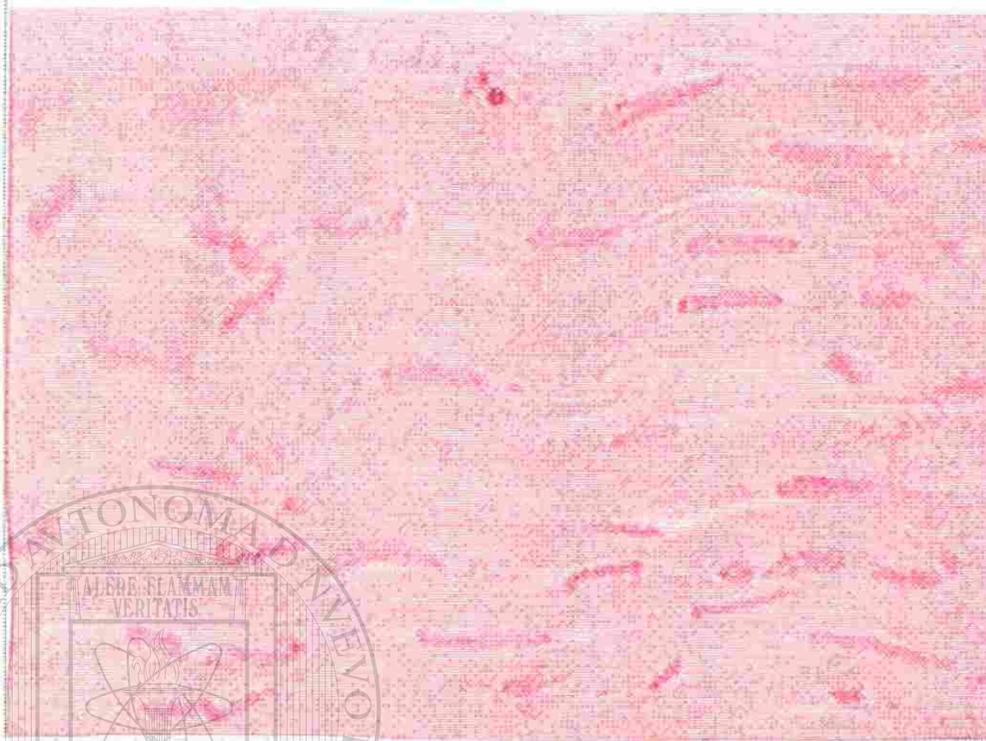
Las sustancias intercelulares amorfas del tejido conectivo laxo tienen como componente principal los mucopolisacáridos, dentro de los que se encuentran el ácido hialurónico que actualmente se le llama glucosaminoglucano. En las sustancias intercelulares se descubrieron dos clases de mucopolisacáridos ácidos: los sulfatados y los no sulfatados (glucosaminoglucanos sulfatados,

nombre actual de estos mucopolisacaridos), se presentan en diferentes proporciones dentro de los componentes de los diversos tejidos conectivos sobre todo en las variedades densas como por ejemplo algunas partes del conectivo ordinario cartilago y hueso. Los glucosaminoglucanos son geles muy firmes por lo que sirven de sostén y sirven de difusión para el líquido tisular con nutrientes. Todos los glucosaminoglucanos de la sustancia fundamental son sulfatados menos el ácido hialurónico. Los glucosaminoglucanos sulfatados están unidos a proteínas formando complejos llamados proteoglucanos.

Los glucosaminoglucanos sulfatados aceptan la hematoxilina en los cortes coloreados con H y E pues debido a que son ácidos, cuando se presentan en cantidades suficientes en el tejido conectivo, ejemplo en el cartílago. Por otro lado los glucosaminoglucanos no sulfatados se pueden demostrar haciendo uso de colorantes metacromáticos como el azul de toluidina. Los glucosaminoglucanos son negativos al P.A.S. ó toamn una coloración magenta muy pálida. La posición de las sustancias intercelulares amorfas tienen gran importancia en la capacidad que pueden tener dichas sustancias en la retención de líquido tisular sirviendo de medios para la difusión de nutrientes y gases. También tienen importancia porque determinan el carácter histológico de los diversos tipos de tejido conectivo y por último la cantidad de los componentes amorfos en el tejido conectivo guarda relación con el envejecimiento, así tenemos que la colágena y la elástica es más abundante en el recién nacido y el feto pero que disminuye a través de la vida del individuo, según se observa en la piel del anciano que se arruga por la disminución de estas sustancias intercelulares.

Membrana basal.- Es producida por los fibroblastos del tejido conectivo subyacente y es una capa homogénea dispuesta en la base de las membranas epiteliales. Las membranas basales son P.A.S. positivas y con el microscopio electrónico se ha demostrado que esta formada por una trama entre tejida de fibras reticulares. Las membranas basales están relacionadas con las membranas epiteliales, fibras nerviosas y musculares.

Las membranas basales funcionan como un sostén elástico y como barrera de filtración o difusión.



Observación de un corte de tendón (tejido conectivo denso regular)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Qué función tienen los fibroblastos?
2. ¿Cuáles son las células que forman el tejido conectivo denso regular.?
3. ¿En que sitios se encuentra el tejido conectivo denso regular?
4. ¿Cuáles con las células que predominan en este tejido?
5. Diferencias entre los demás tipos de tejido conectivo.



Observación de un corte de intestino (tejido conectivo denso irregular)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

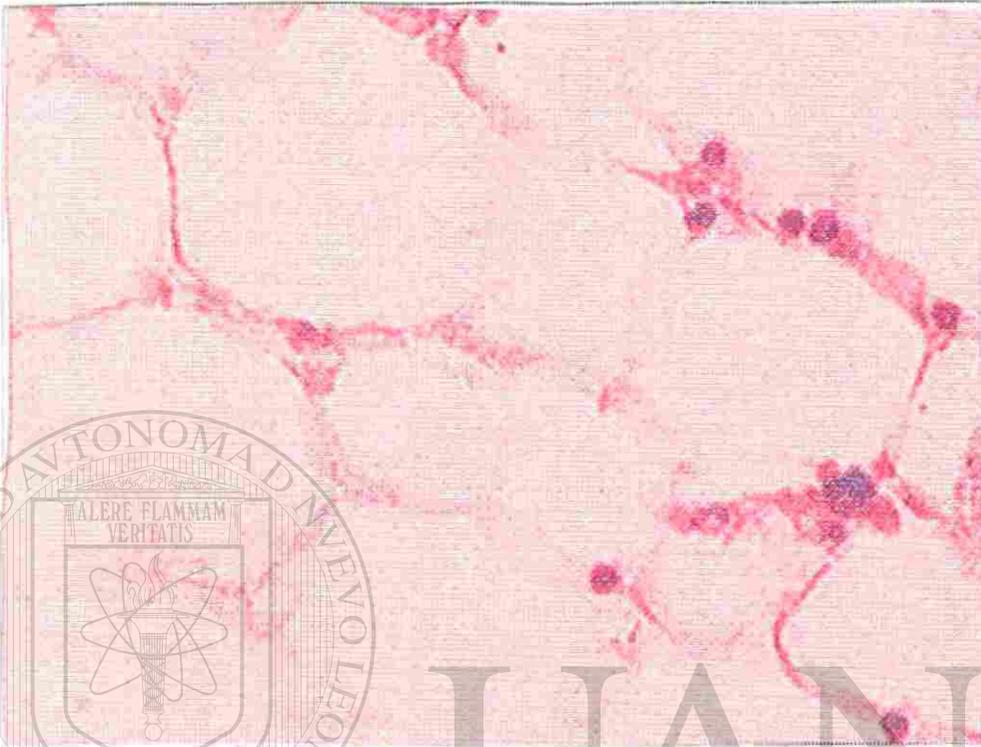
Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las células que forman el tejido conectivo denso irregular?
2. ¿En que sitios se encuentra el tejido conectivo denso irregular?
3. ¿Qué función tienen las células plasmáticas?
4. ¿Cuáles son las células que predominan en este tejido?
5. Diferencias entre los demás tipos de tejido conectivo.



HMh-29 40X Intestino Tejido conectivo denso irregular Corte longitudinal, se encuentran fibroblastos y fibras colágenas que se presentan en forma de haces gruesos cortados en distintas direcciones, hay también algunos leucocitos y linfocitos, y se alcanzan a observar algunos capilares.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de timo adulto (tejido conectivo adiposo)

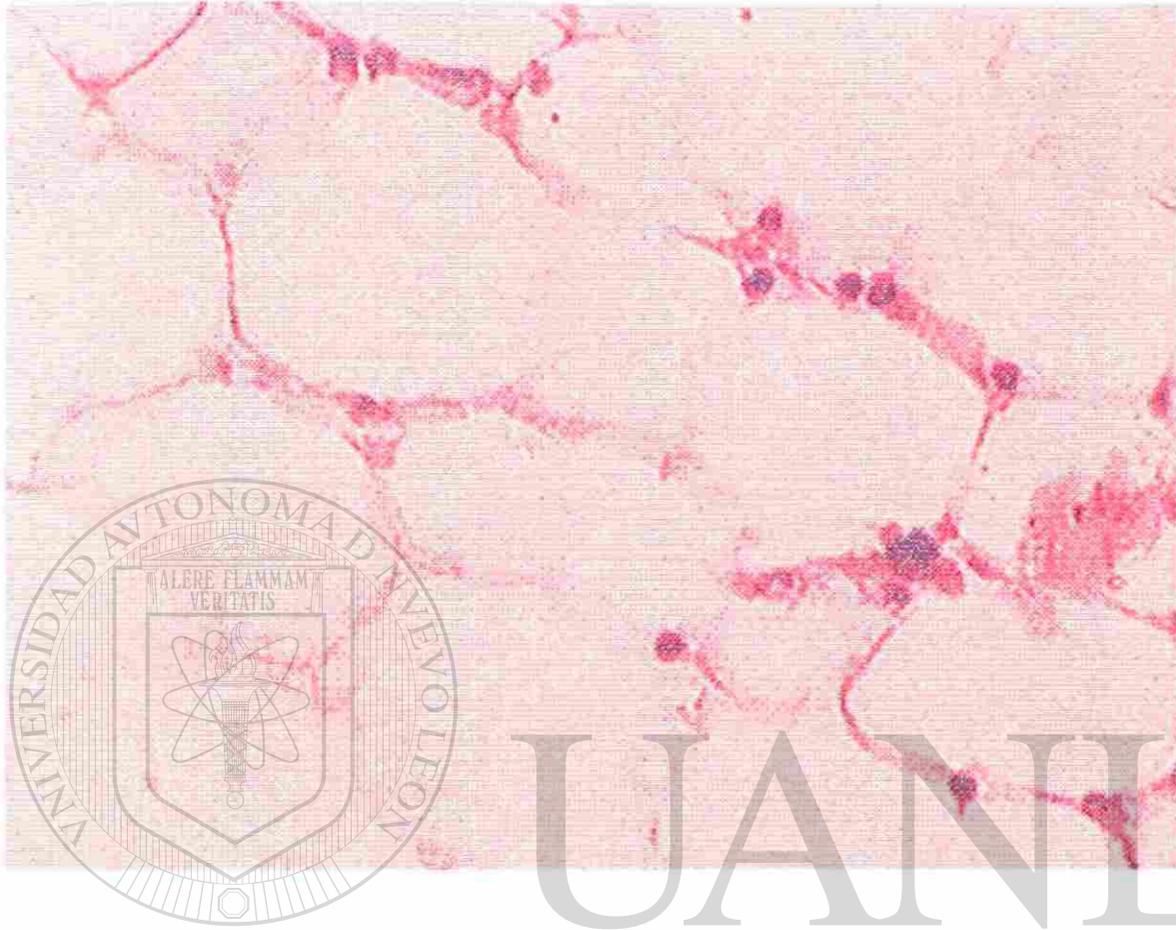
Aumentos:

Coloración

Descripción.

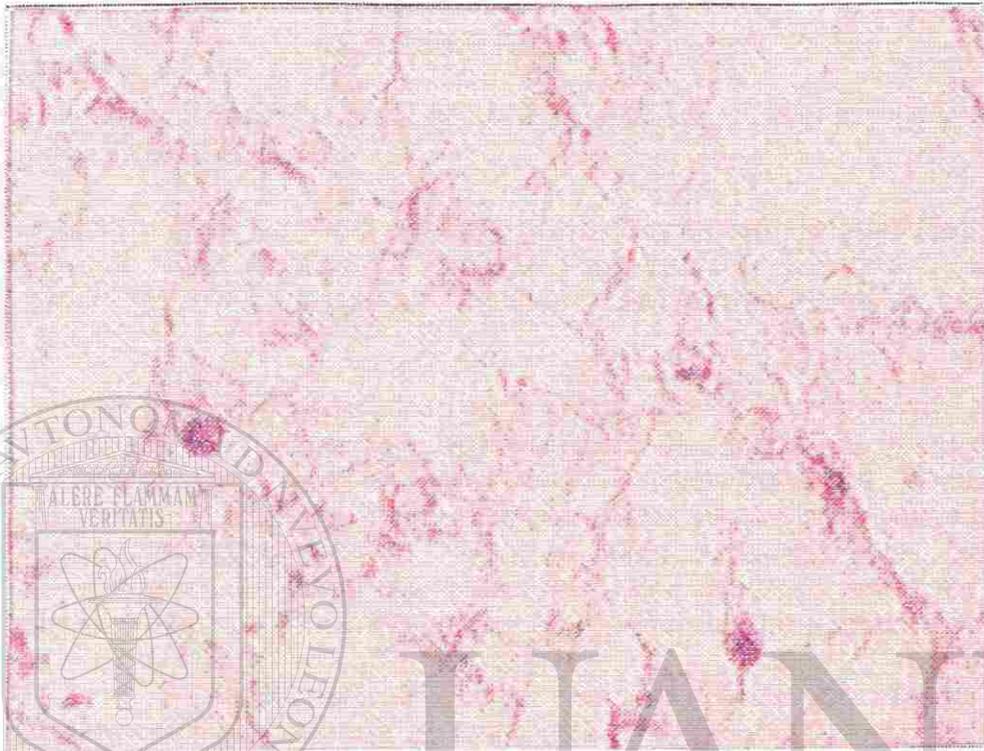
Cuestionario:

1. ¿Cuáles son las células que forman el tejido conectivo adiposo?
2. ¿Cuál es la función de las células grasas?
3. ¿En que sitios se encuentra el tejido conectivo adiposo?
4. ¿Qué función tiene la sustancia intercelular amorfa?
5. Diferencias entre los demás tipos de tejido conectivo.



HMh-64 40X. Timo adulto. Tejido conectivo adiposo. Corte longitudinal, se observa la cubierta de cada célula adiposa, en donde se alcanza a ver uno que otro núcleo, ya que este tejido al procesarse con H y E toma imagen negativa.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de cordón umbilical (tejido conectivo mucoso)

Aumentos:

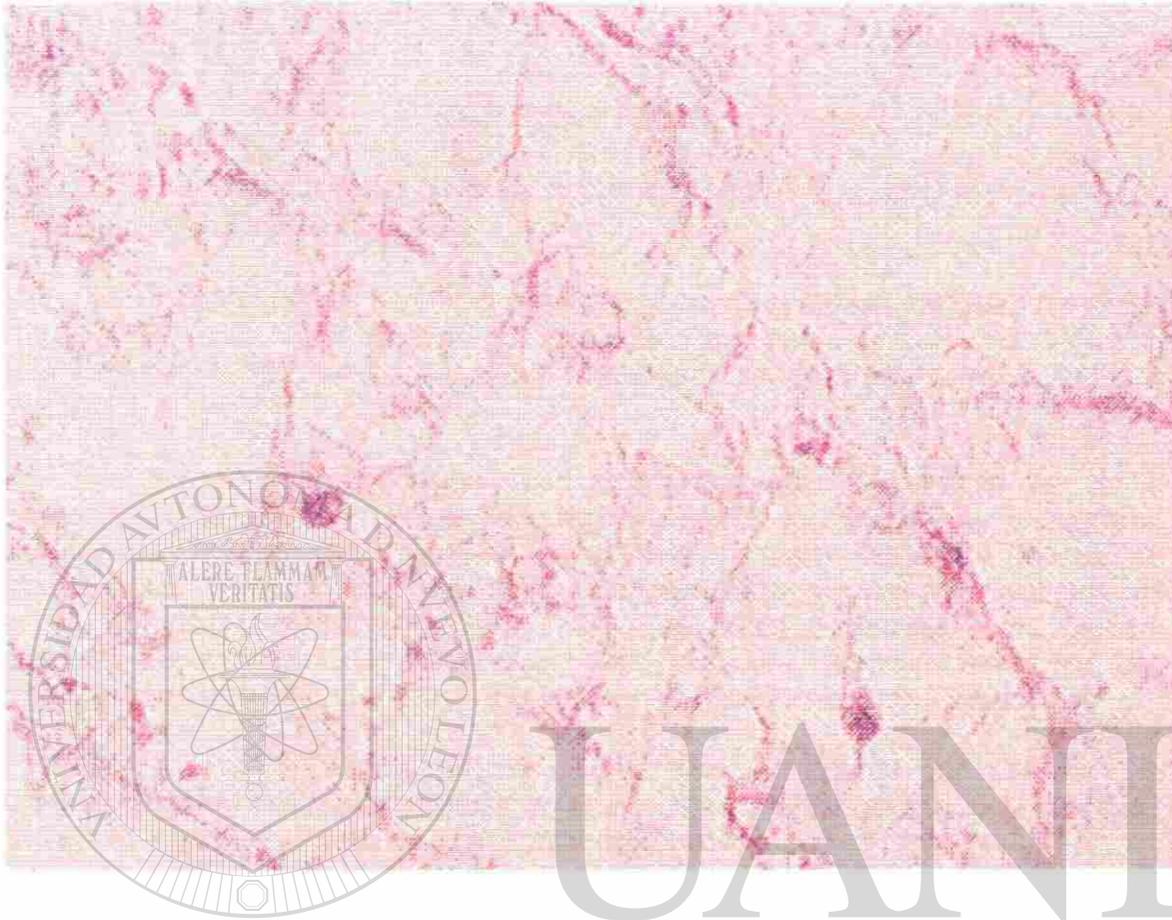
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. ¿Cuáles son las células que forman el tejido conectivo mucoso?
2. ¿En que sitio se encuentra el tejido conectivo mucoso?
3. ¿Qué función tiene la sustancia intercelular?
4. ¿Cuál es la función de la sustancia intercelular forme?
6. Diferencias entre los demás tipos de tejido conectivo.



HMh-64. 40X. Cordón umbilical. Tejido conectivo mucoso Corte transversal, las células presentes son fibroblastos con núcleo oval o redondo, y las fibras presentes son las colágenas que forman una red laxa dentro de la sustancia fundamental, sin dirección.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO EPITELIAL

Objetivo: El alumno conocerá el tejido epitelial así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

Es el tejido donde las características y modificaciones de sus diferentes células, hace que funcione como un tejido que protege al organismo contra la inevitable acción del medio ambiente (humedad, temperatura, roces mecánicos etc.)

Las membranas epiteliales descansan sobre una base firme de tejido conectivo en donde se encuentran terminaciones nerviosas y capilares sanguíneos; a partir de estos últimos se difunde el líquido tisular hacia las membranas epiteliales ya que entre sus células no hay irrigación sanguínea propia. Entre el tejido conectivo y las células epiteliales se encuentra la membrana basal que sirve de unión entre los dos tejidos esta es una estructura formada en su mayor parte por fibras reticulares.

Las células epiteliales que se pierde son sustituidas por células que continuamente se están produciendo, ya sea en las membranas epiteliales simples ó en la capa germinativa de los epitelios estratificados.

Existen diversos criterios para la clasificación de los epitelios como la forma de sus células, número de capas celulares, presencia ó ausencia de cilios, microvelocidades, etc.

Según la forma de sus células, los epitelios se clasifican en epitelios planos, cúbicos y cilíndricos. Lo anterior es solamente si observamos las células de perfil al hacer un corte perpendicular a la superficie de la membrana.

EPITELIO PLANO

Esta formado por células delgadas y aplanadas unidas firmemente por la sustancia de cemento de tal manera que forman una delicada membrana cuya superficie tiene el aspecto de un mosaico. Es difícil de observar su citoplasma y sus núcleos son aplanados. Según el número de capas se divide en plano simple y plano estratificado. El primero lo encontramos donde hay intercambio de gases, filtrado de sustancias como en el pulmón, y cápsula de Bowman del riñón respectivamente. El segundo se divide a su vez en queratinizado y no queratinizado. El primero se encuentra en superficies secas en contacto directo con el medio ambiente como la epidermis. El citoplasma de estas células

epiteliales a nivel de los extractos superficiales contiene células con gran cantidad de queratina, esta sustancia se concentra en las capas superficiales del estrato e impide la desecación y soporta más fácilmente los roces mecánicos. Las células queratinizadas son células muertas que al descamarse son sustituidas por las que provienen del estrato germinativo como resultado de la mitosis de las células de esta capa.

El epitelio plano estratificado no queratinizado es característico de las superficies húmedas pero también están sujetas a desgaste por frotos mecánicos, por lo que sus células se descaman, pero a su vez son sustituidas por la actividad del estrato germinativo. Este epitelio se puede observar claramente en la mucosa bucal, el revestimiento del conducto esofágico, mucosa vaginal, etc.

Es importante aclarar que en epitelio plano estratificado, solamente las capas superficiales son de células planas, las de las capas intermedias son poliédricas y la capa más profunda es de epitelio generalmente cilíndrico.

EPITELIO CUBICO

Sus células son cúbicas en un corte perpendicular a su superficie. Sus núcleos son centrales, se presentan en la superficie del ovario, a nivel de la médula del riñón y formando los conductos secretores de muchas glándulas, etc., el epitelio cúbico puede ser simple y estratificado, el ovario es un ejemplo de epitelio cúbico simple, así como los conductos secretores del pequeño calibre. Los conductos glandulares de gran calibre presentan epitelio cúbico estratificado.

EPITELIO CILINDRICO

En un corte perpendicular a su superficie sus células son prismáticas con núcleos en sus bases. Se divide en simple, estratificado y pseudoestratificado. El epitelio simple esta formado por una sola capa de células. Se encuentra como epitelio de revestimiento del intestino delgado estómago endometrial, etc.

El epitelio cilíndrico estratificado se encuentra en los conductos de gran calibre.

Las células que constituyen el epitelio cilíndrico presentan diversas modificaciones en su estructura que le permite efectuar funciones específicas, como son la presencia de microvelocidades a nivel de epitelio de revestimiento del intestino delgado (aumentan la absorción). La presencia de cilios en los epitelios de las vías respiratorias, (evitan la entrada de partículas extrañas), la presencia de ciertas células que hacen la función glandular que permite que el intestino y otras partes del organismo estén protegidos por una sustancia mucoide

(células calciformes). Estas últimas presentan una parte ensanchada donde se acumulan las gotas de mucígeno y una parte basal que es donde se encuentra en núcleo y mitocondrias. La presencia del moco en estas células solamente se puede observar con métodos de coloración específicos como el P.A.S.; ya que con el método de hematoxilina y eosina dichas células se observan en imagen negativa.

El epitelio cilíndrico pseudoestratificado es característico del epitelio olfatorio aunque se pueden encontrar en otras áreas del organismo, como por ejemplo a nivel del epidídimo.

Existen otros tipos de epitelios denominados de transición. Se encuentra en órganos que están sujetos a expansión por líquidos como sucede en la vejiga urinaria y el uréter por su aspecto y disposición de las células que tienen parecido con el epitelio plano estratificado no queratinizado.

EPITELIO GLANDULAR

Son epitelios que están preparados para la secreción de sustancias que son útiles al organismo.

Las glándulas se clasifican aplicando diferentes criterios, así tenemos:

Según que tengan conducto secretor que vierta su contenido hacia la superficie epitelial ó que carezcan de él, las glándulas se pueden clasificar en exócrinas y endócrinas sebáceas, etc., y como ejemplo de las primeras tenemos las glándulas sudoríparas, glándulas sebáceas, etc., y como ejemplo de las segundas tenemos la hipófisis, tiroides, suprarrenal, etc. Algunas glándulas pueden ser mixtas ya que ambos tipos de secreción. Ejemplo: hígado y páncreas.

Todas las glándulas presentan dos partes: la unidad secretoria y el conducto secretor.

Según la forma de la unidad secretoria las glándulas se dividen en: tubulares, alveolares y acinosas.

Si el conducto se ramifica ó no se ramifica las glándulas también se clasifican en simples y compuestas. También tenemos una clasificación según el carácter de la secreción en serosas, mucosas y mixtas. Las glándulas serosas son aquellas cuya secreción tiene aspecto fluido, en cambio la mucosa presenta aspecto más viscoso y por último la mixta es una mezcla de ambas su secreción sino también en las características histológicas de sus unidades secretorias. Así tenemos que las unidades serosas tienen células en forma de una pirámide truncada, núcleos basales o relativamente basales, en la parte apical de la célula

se puede observar gránulos de zimógeno (enzimas). Estas células se pueden teñir con el método de hematoxilina y eosina.

En cambio, las unidades secretoras de tipo mucoso presentan sus núcleos discoidales muy pegados a la base de la célula, en su parte apical se observan gránulos de mucígeno (precursores) de la mucina). Con la técnica de la hematoxilina y eosina la parte apical de estas células se observa en imagen negativa, solamente las podemos observar con claridad si aplicamos métodos específicos para moco.

Por último, las unidades mixtas tienen la unidad secretora mucosa normal o sea con células triangulares y núcleos netamente basales y por fuera de estas células hay otras en forma de media luna (medias lunas serosas) que son las unidades serosas.

Existen a nivel de las bases de las células secretoras una células con muchas prolongaciones citoplásmicas que rodean la unidad secretora. Se consideran que estas células por presentar un citoplasma contráctil y aunque sean de tipo epitelial hacen que las unidades secretoras viertan su contenido hacia los conductos, a estas células se les ha llamado mioepiteliales o en cesta.

Glándulas holócrinas, merócrinas y apócrinas.

Esta clasificación está basada en la pérdida de citoplasma en menor cantidad, que puede formar parte de la secreción.

Son glándulas holócrinas aquellas en donde toda la célula forma parte de la secreción como por ejemplo las glándulas sebáceas. Las glándulas merócrinas y apócrinas presentan células donde solamente una pequeña parte de su membrana y su citoplasma forma la secreción.

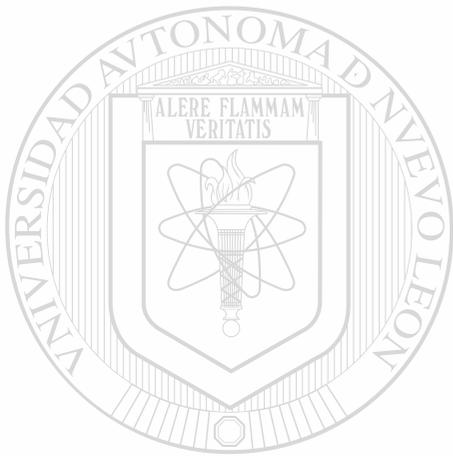
CLASIFICACION DE LAS GLANDULAS SEGUN LA FORMA DE ELABORAR LA SECRECION.

Estoma y parénquima de las glándulas.

Todas las glándulas requieren un sostén de tejido conectivo y sobre todo en las de gran volumen hay una cubierta bien definida de dicho tejido a partir del cual se proyectan tabiques que dividen a la glándula en lobulillos. A nivel de estos tabiques se sostienen vasos sanguíneos, terminaciones nerviosas y los conductos secretores. Los tabiques de tejido conectivo que separan áreas bien definidas de la glándula denominados conductos interlobulillares.

Al ramificarse los conductos interlobulillares que van a quedar dentro de los lobulillos de la glándula.

Las células de las unidades secretorias son inervadas por el sistema nervioso involuntario, se considera que las terminaciones nerviosas asociadas con las células secretorias de las glándulas tienen relación con la liberación de ciertas hormonas locales que van a actuar directamente sobre estas células haciéndolas secretoras de los productos correspondientes a la glándula.

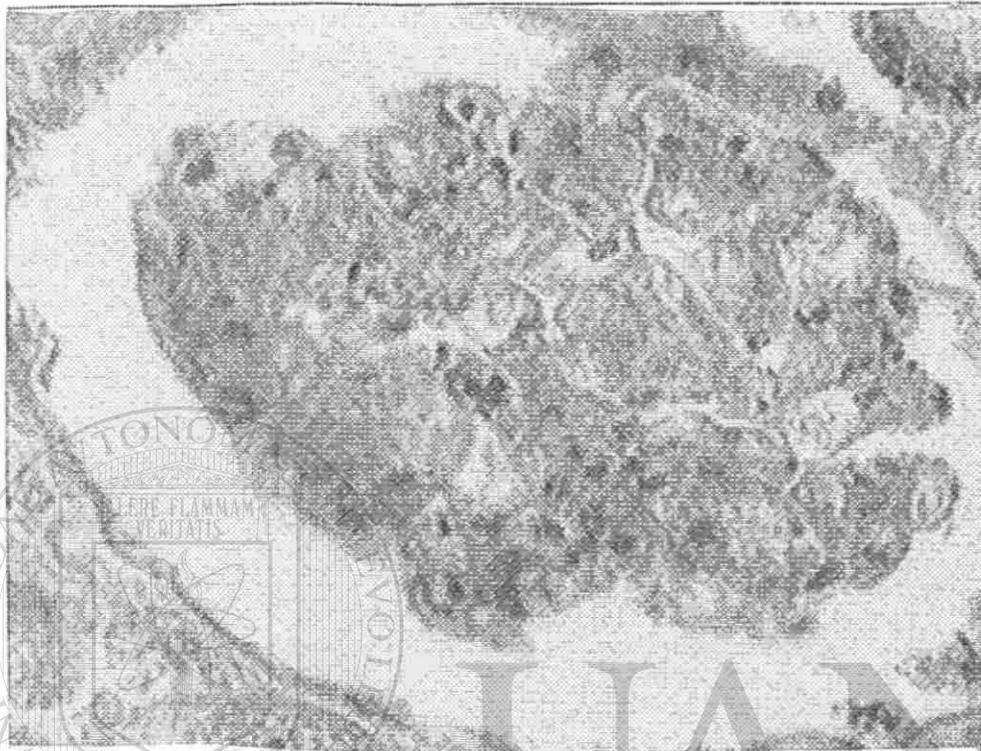


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de riñón (epitelio plano simple).

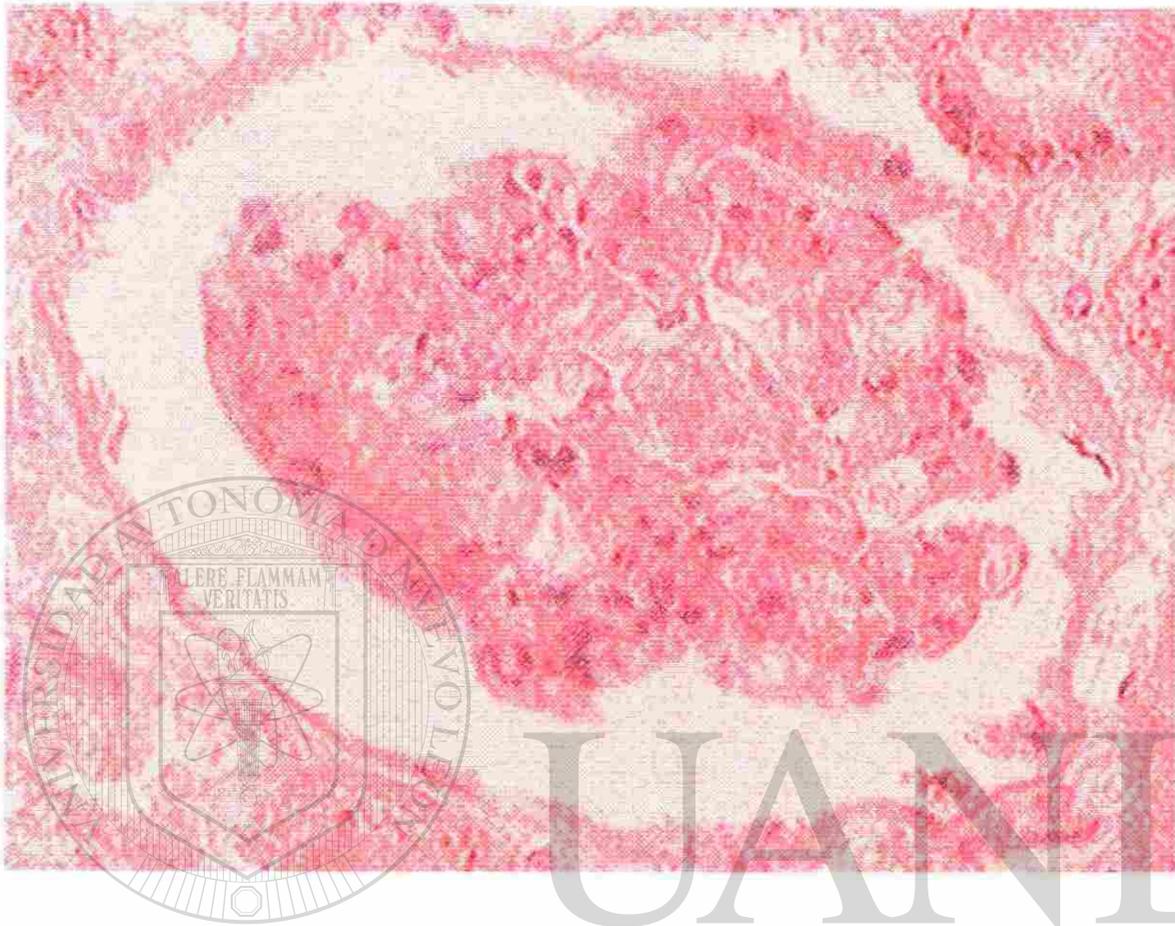
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

Questionario:

1. ¿Cuál es la función del epitelio plano simple?
2. ¿En que sitios se encuentra el epitelio plano simple?
3. ¿Cuál es la característica del epitelio plano simple?
4. Diferencias entre los demás tipos de epitelio.



HMh-9. 40X. Riñón. Epitelio plano simple. Corte longitudinal, células en forma plana en donde su anchura es mucho mayor que su altura y su núcleo se encuentra en la parte del centro. Una sola capa de células.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de riñón (epitelio cúbico simple).

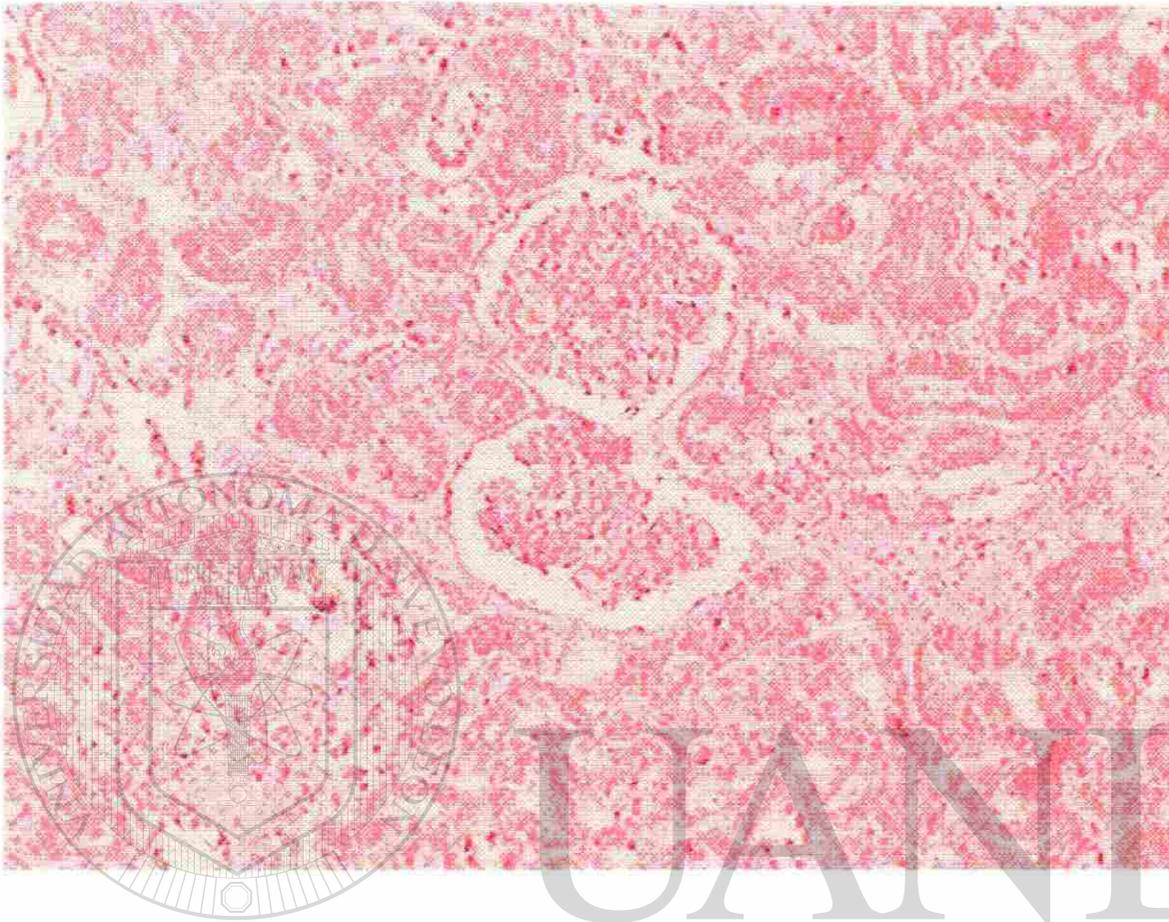
Aumentos:

Coloración:

Descripción.

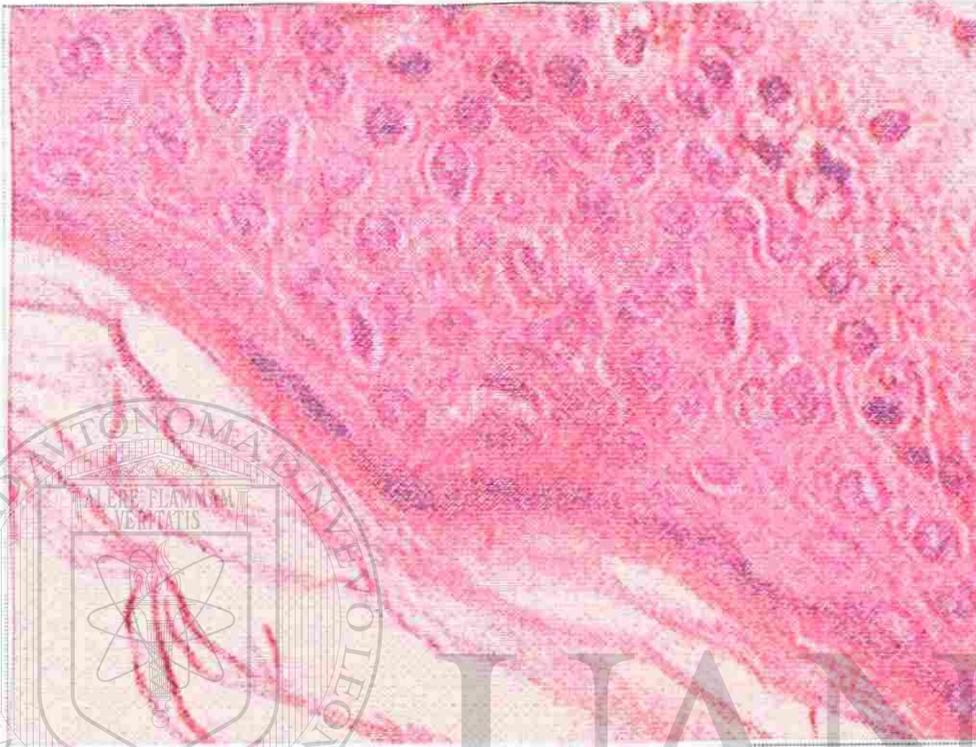
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del epitelio cúbico simple?
2. ¿En que sitios se encuentra el epitelio cúbico simple?
3. ¿Cuál es la característica del epitelio cúbico simple?
4. Diferencias entre los demás tipos de epitelio.



HMh-9. 10X. Riñón. Epitelio cúbico simple. Corte longitudinal, células en forma cúbica, en donde su altura es igual que su anchura y su núcleo se encuentra en la parte del centro, una sola capa de células.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de piel (epitelio plano estratificado queratinizado)

Aumentos:

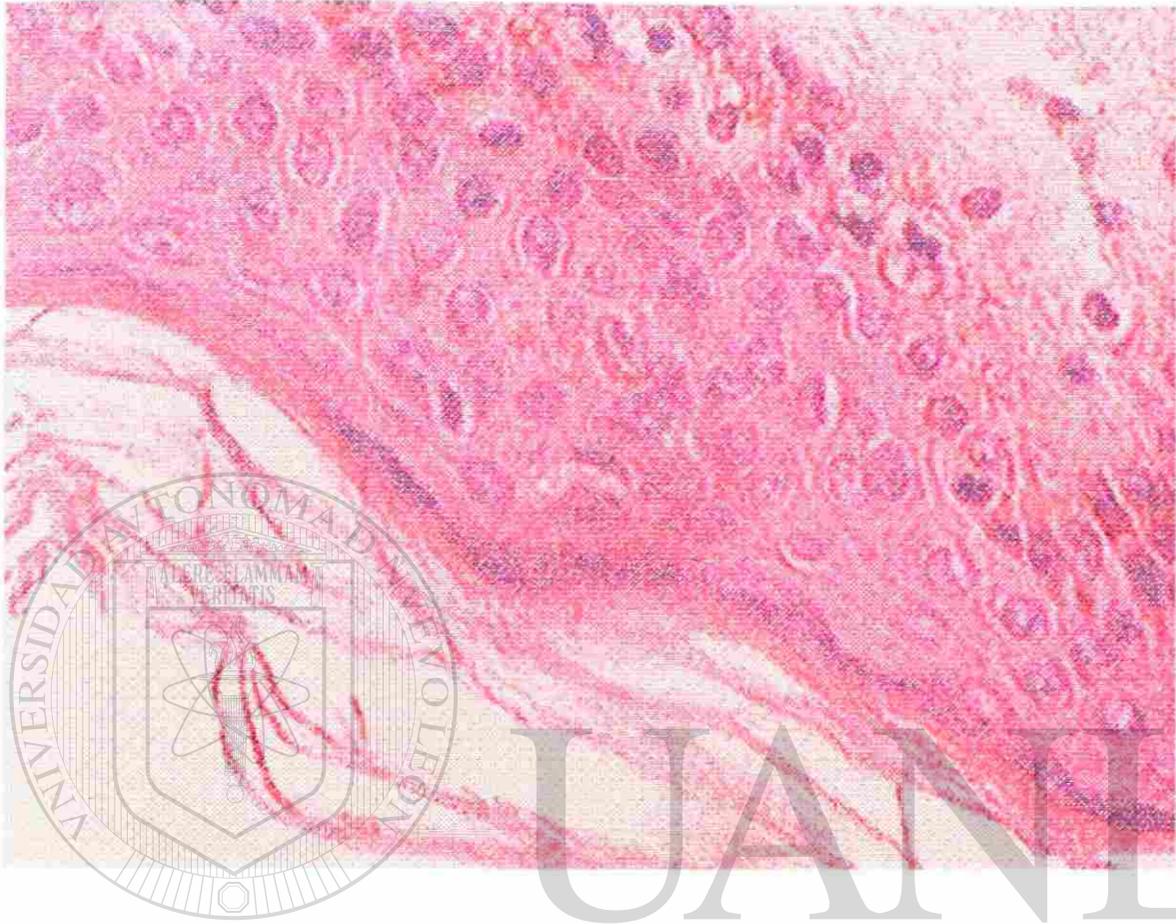
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del epitelio plano estratificado queratinizado?
2. ¿En que sitios se encuentra el epitelio plano estratificado queratinizado?
3. ¿Cuál es la característica del epitelio plano estratificado queratinizado?
4. ¿Qué es la queratina?
5. ¿Cuál es la función de la queratina?
6. Diferencias entre los demás tipos de tejido epitelial.



HMh-38. 40X Piel. Epitelio plano estratificado queratinizado. Corte transversal en donde se observan varias capas de células planas, con su núcleo en la parte del centro, se observa la queratina en la parte superior.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de esófago (epitelio plano estratificado no queratinizado)

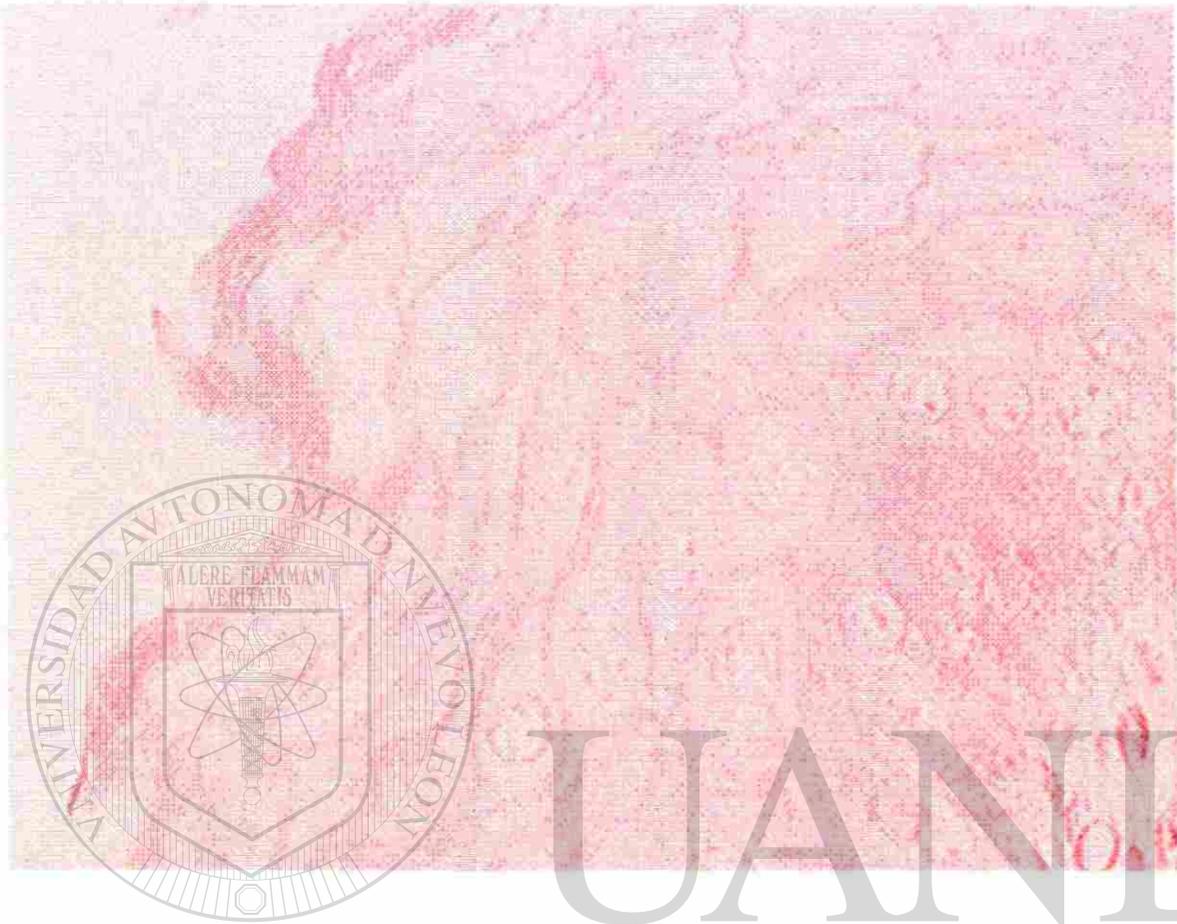
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del epitelio plano estratificado no queratinizado?
2. ¿En que sitio se encuentra el epitelio plano estratificado no queratinizado?
3. ¿Cuál es la característica del epitelio plano estratificado no queratinizado?
4. Diferencias entre los demás tipos de epitelio.



HMg-16. 40X Esófago Epitelio plano estratificado no queratinizado. Corte longitudinal, varias capas de células en forma plana con su núcleo en la parte del centro, no presenta queratina.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de esófago (epitelio cilíndrico simple)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del epitelio cilíndrico simple?
2. ¿En que sitio se encuentra el epitelio cilíndrico simple?
3. ¿Cuál es la característica del epitelio cilíndrico simple?
4. Diferencias entre los demás tipos de epitelio.

1020126444



HRI-16. 40X. Esófago de lagartijo. Epitelio cilíndrico simple. Corte transversal, células en forma cilíndrica con su núcleo en la parte basal. Se observa una sola capa de células.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de tráquea (epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado)

Aumentos

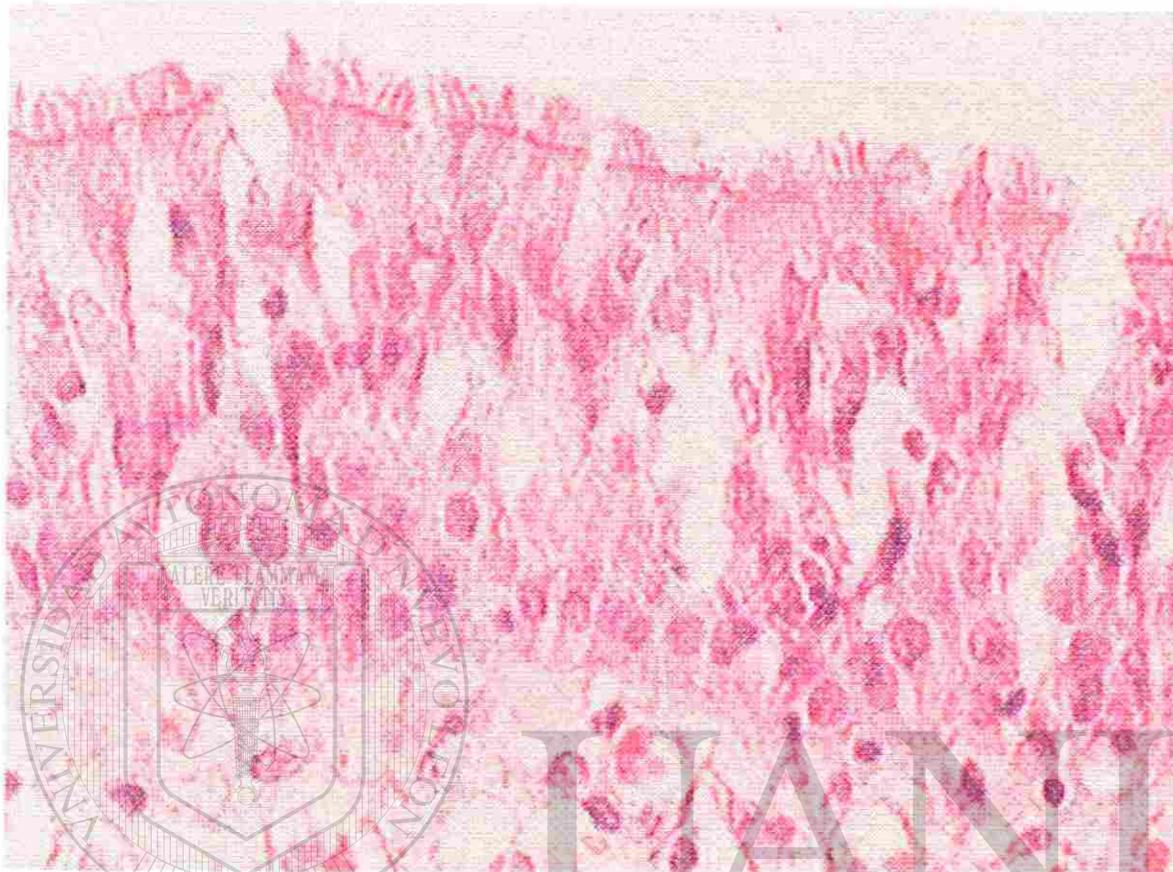
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario

- 1 ¿Cuál es la función del epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado?
- 2 ¿Qué significa el término pseudoestratificado?
- 3 ¿En que sitio se encuentra este epitelio?
- 4 ¿Cuál es la característica del epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado?
- 5 Diferencias entre los demás tipos de epitelios.



HMh-4 40X Tráquea de humano . Eptelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado
Corte transversal.células en forma cilíndrica en donde se aprecia la
pseudoestratificación y también se observan las modificaciones de los cilios.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de epidídimo (epitelio cilíndrico simple ciliado)

Aumentos:

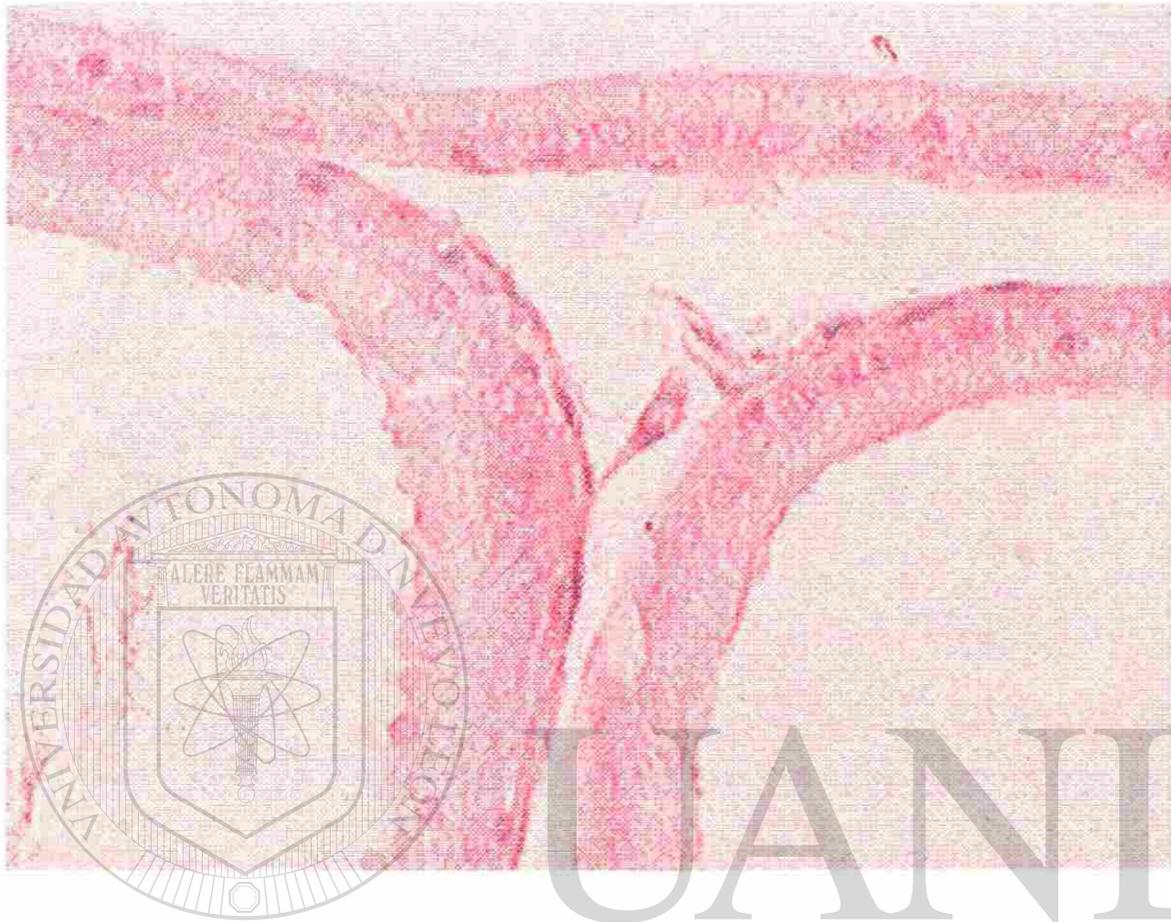
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del epitelio cilíndrico simple ciliado?
2. ¿En que sitio se encuentra el epitelio cilíndrico simple ciliado?
3. ¿Cuál es la característica del epitelio cilíndrico simple ciliado?
4. ¿Por qué se presentan las modificaciones llamadas cilios?
5. Diferencias entre los demás tipos de epitelio.



HMr-19. 40X. Epidídimo de rata. Epitelio cilíndrico simple ciliado. Corte transversal, células en forma cilíndrica con su núcleo en la parte basal en donde se observan modificaciones de los cilios.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de glándula salival (acinos mucosos y serosos)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

Questionario:

1. ¿Cuáles son las características de los acinos mucosos?
2. ¿Cuáles son las características de los acinos serosos?
3. ¿Cuál es la función de los acinos serosos?
4. ¿Cuál es la función de los acinos mucosos?
5. Diferencias entre acinos mucosos y acinos serosos.



HMg-34. 40X. Glándulas salivales de gato. Corte transversal. Se observan acinos mucosos y acinos serosos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO MUSCULAR

Objetivo: El alumno conocerá el tejido muscular, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

El tejido muscular tiene su origen a nivel de los diferentes tipos de mesodermo. Así tenemos que el músculo estriado se origina a partir del mesodermo esplácnico, con excepción de los músculos erectores del pelo que se derivan del ectodermo.

El tejido muscular está constituido por células cuya forma y características citológicas están adaptadas a una función muy especializada como es la contracción. Una masa de tejido está constituida por las fibras musculares que son las células propiamente dichas y una buena cantidad de tejido conectivo que aparte de servirle de sostén permite el paso de nervios y vasos sanguíneos indispensables en la nutrición del músculo.

El tejido muscular se clasifica en músculo liso y músculo estriado, y este último a su vez se subdivide en estriado voluntario y estriado involuntario.

MUSCULO LISO

También se llama músculo visceral por encontrarse en la mayor parte de los órganos y músculo involuntario debido a que actúa fuera de la voluntad del individuo, y por último recibe el nombre de liso por carecer de estrías transversales.

El músculo liso se origina del mesénquima (mesodermo esplácnico), generalmente se encuentra dispuesto en dos láminas en todo los órganos huecos que en la mayor parte de los casos la interna es circular y la externa longitudinal. En cada una de estas láminas las fibras se disponen en haces entrelazados, proporcionando una mayor resistencia durante su funcionamiento. En ciertas partes del organismo las fibras en haces aislados como por ejemplo los músculos erectores del pelo y los constrictores y dilatadores de la pupila.

Al microscopio compuesto se observan fibras alargadas con extremo afilado que varían de longitud, las más pequeñas miden 30 mm. de largo, mientras que las más grandes miden 0.5 mm. que se pueden encontrar en la pared del útero. En cortes preparados con H y E se observa un citoplasma claramente acidófilo con algunas áreas en imagen negativa que representan depósitos de glucógeno. El núcleo se encuentra en la parte más ancha de la célula y dispuesto hacia la parte

media de la misma, es plegado, cara abierta y con varios nucleólos, por fuera de cada fibra muscular se encuentra una membrana basal, colágena y elastica que son secretados por la misma fibra muscular, es necesario aclarar que las fibras musculares lisas se pueden confundir con las fibras colágenas, ya que ambas se colorean de la misma forma con el método clásico. Sin embargo entre las fibras colágenas hay fibrocitos que tienen un núcleo condensado en comparación con los núcleos de cara abierta de la musculatura lisa.

Al microscopio electrónico se han observado en el citoplasma cercano al núcleo mitocondrias, complejo de Golgi, ribosomas, glucógeno y retículo endoplásmico rugoso. En el citoplasma periférico se han observado zonas densas que corresponden en los filamentos finos y gruesos de actina y miosina dispuestos de una forma desorganizada en estas fibras donde los primeros se encuentran en mayor proporción que los segundos. Estas zonas densas intervienen en el proceso de contracción de las fibras.

MECANISMO DE UNION EN LAS FIBRAS MUSCULARES LISAS.

Las fibras musculares lisas de un haz presentan uniones de hendidura por donde pasa el impulso de un nervio eferente que regula la contracción en lugar de iniciarlo. Por otro lado las fibras musculares lisas se contraen en respuesta a otros estímulos no nerviosos entre los que se encuentra la oxitocina y la histamina.

En el músculo liso multiunitario cada fibra esta inervada individualmente, lo que le permite una contracción rápida (músculo del conducto deferente, los músculos del iris).

MUSCULO ESTRIADO.

Su nombre esta en relación con la presencia de discos ó bandas transversales en cada una de las fibras. Por estar asociado directamente con los huesos se les da el nombre de esquelético y como la acción de estos músculos esta regida por la voluntad, se le da el nombre de músculo voluntario.

Sus células tienen una longitud mínima de 1 mm., y máxima de 40, con un diámetro que oscila entre 10 y 40 micras. Cada una de las fibras tiene varios núcleos dispuestos a la periferia de la misma, de tal manera que en corte transversal podemos encontrar de uno a tres núcleos en cada una de las fibras. Generalmente los núcleos tienen la forma alargada y son ligeramente más densos que los de las fibras musculares lisas.

Como todas las células del organismo, las fibras musculares tienen una membrana celular a la que se le llama sarcolema y solamente se le puede observar con el microscopio electrónico pero tiene una cubierta similar a la membrana basal que es P.A.S. positiva. El citoplasma es altamente acidófilo, tiñendose con la eosina.

Haciendo una buena observación en las cortes coloreados con H&E , se pueden localizar una serie de discos ó bandas oscuras y claras (estriaciones transversales), que atraviesan toda la fibra. Las más oscuras son las bandas A y las claras son las I . Con el microscopio electrónico se han observado una serie de miofilamentos organizados en haces que son las miofibrillas. Existen dos tipos de miofilamentos: unos gruesos que son de miosina y otro finos que son de actina. La disposición de estos miofilamentos justifican la presencia de bandas oscuras y claras que atraviesan cada una de las fibras musculares. Así tenemos que en los discos A se encuentran los de dos tipos de miofilamentos y en los discos I hay solamente miofilamentos finos. Atravezando la banda I se encuentra una línea más oscura que es la banda Z representando el broche de unión entre una sarcómera y la otra a nivel de los miofilamentos finos. Por lo tanto a la porción comprendida entre dos bandas zetas se le llama sarcómera que es la unidad de contracción de una fibra muscular.

Entre los miofilamentos podemos encontrar depósitos de glucógeno, mitocondrias alargadas y dispuestas longitudinalmente. En la periferia de cada una de las fibras se encuentra una serie de tubulos transversos que son invaginaciones del sarcolema, a nivel de cada sarcómera. Los túbulos se ramifican al penetrar al sarcoplasma de tal manera que rodean cada uno de los miofilamentos. El retículo sarcoplásmico es una serie de túbulos y vesículas membranosas que se disponen alrededor de las miofibrillas.

El músculo estriado tiene abundante tejido conectivo que se encuentra organizado en una capa superficial que des el epmisio, tabiques de tejido conectivo que quedan entre los haces de fibras (el perimisio y el tejido conectivo finamente reticular que se observa íntimamente asociado con cada una de las fibras (el endomisio), todo esto se observa mejor en el músculo en corte transversal.

MUSCULO CARDIACO.

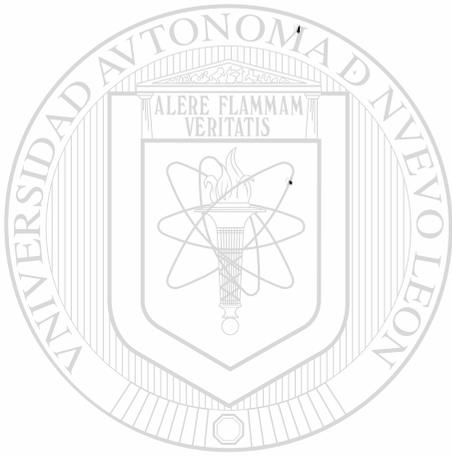
Como su nombre lo indica, se encuentra dispuesto únicamente en el corazón. En este tipo de músculo las células se observan anastomosadas formando una red. Los intersticios que hay entre la red están llenos de tejido conectivo (endomisio) en donde puede observarse capilares sanguíneos.

Al microscopio de campo claro las fibras cardiacas presentan un citoplasma acidófilo. Los núcleos tienen forma ovoide y dispuestos en la parte media de las fibras. Estas células tienen un diámetro intermedio entre las fibras lisas y las estriadas voluntarias. En cortes longitudinales se pueden apreciar las bandas o discos que atraviesan cada una de las fibras, pero además las células cardiacas se encuentran cruzadas por bandas que se tiñen intensamente con métodos

específicos, a estas se les llama discos intercalados y van a quedar insertos en algunas sarcómeras.

Al microscopio electrónico también se observa un sarcoplasma con miofibrillas, un sistema de túbulos transversos que se continúan del sarcolema y que al ramificarse rodean a las miofibrillas, no se encuentra bien desarrollado el retículo sarcoplasmico. Las mitocondrias son abundantes entre las miofibrillas.

Por otro lado se ha observado que las miofibrillas se anastomosan formando una trama continúa en lugar de estructuras cilíndricas a como se manifiestan en el músculo esquelético. Dentro de esta trama hay mitocondrias abundantes manifestando la gran cantidad de energía que requieren estas células.

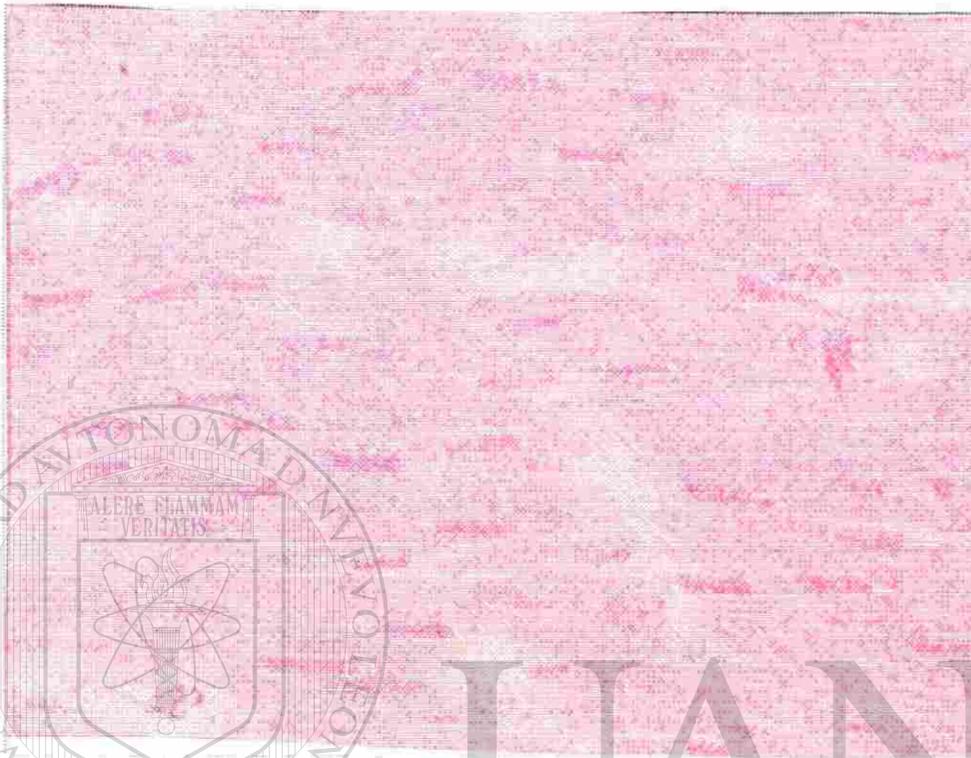


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de intestino (músculo liso longitudinal y transversal)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. ¿Cuál es la función del músculo liso?
2. ¿En que sitios se encuentra el músculo liso?
3. ¿Qué tipo de filamentos presenta el músculo liso?
4. Diferencias entre los demás tipos de tejido muscular.



HMh-29. 40X. Intestino de humano. Músculo liso de Corte transversal. que presenta como característica principal células en forma fusiforme con su núcleo en la parte central, también recibe el nombre de visceral o involuntario.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de lengua (músculo esquelético longitudinal y transversal)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

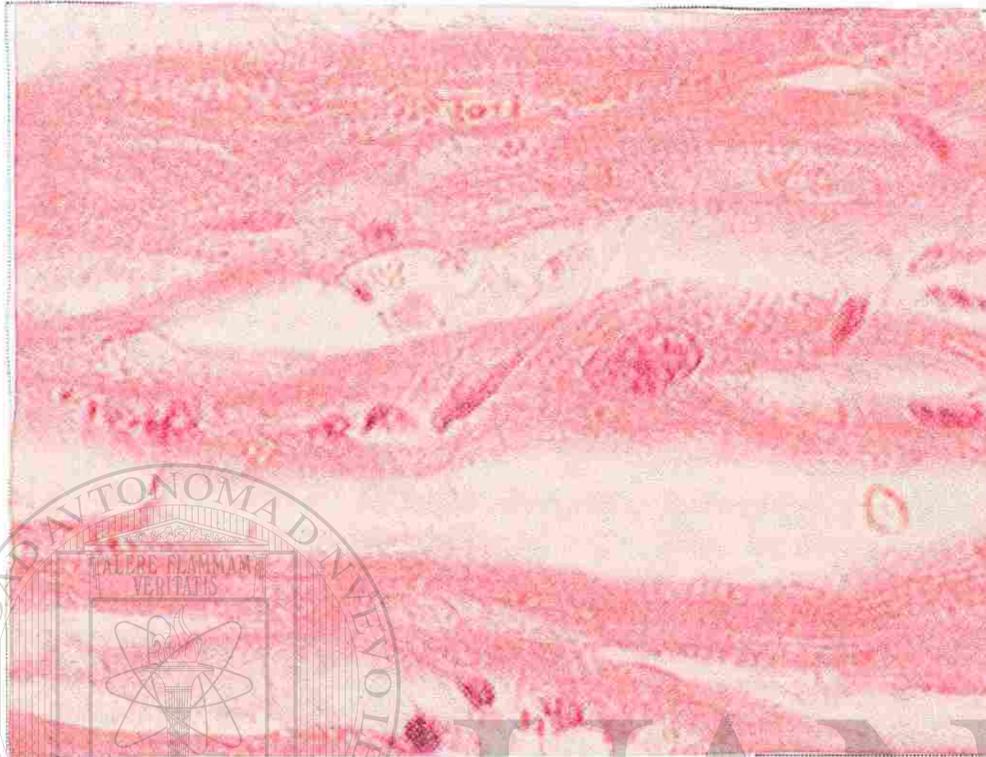
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del músculo esquelético?
2. ¿En que sitios se encuentra el músculo esquelético?
3. ¿Qué tipo de filamentos presenta el músculo esquelético?
4. Describa el mecanismo de la contracción muscular.
5. ¿Qué bandas desaparecen durante la contracción muscular?
6. Diferencias entre los demás tipos de tejido muscular.



HMg-12. 40X. Lengua de gato. Músculo esquelético. Corte longitudinal de músculo esquelético en donde se observan células de gran tamaño, con sus núcleos en la periferia, son células multinucleadas, también recibe el nombre de músculo estriado voluntario. Presenta estriaciones transversales.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de corazón (músculo cardíaco)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. ¿Cuál es la función del músculo cardíaco?
2. ¿En que sitio se encuentra el músculo cardíaco?
3. ¿Qué es la sarcómera?
4. ¿Qué es la anastomosis?
5. Diferencias entre los demás tipos de tejido muscular.



HMh-3. 40X. Corazón de humano. Músculo cardíaco. Corte longitudinal en donde se observan con su núcleo en la parte central, presenta estriaciones transversales, también recibe el nombre de músculo estriado involuntario.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO NERVIOSO

Objetivo: El alumno conocerá el tejido nervioso, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

Es uno de los tejidos básicos que está constituido por células cuya forma y función son ítemente especializadas. En los animales superiores estas células se organizan formando órganos definidos que en conjunto constituyen el sistema nervioso son las neuronas aparte de un pequeño grupo de células de sostén que son las células de neuróglia y que representa el tejido conectivo del sistema nervioso.

La unidad estructural y funcional del sistema nervioso es la neurona, pero la unidad funcional del sistema nervioso es el arco reflejo. En el arco reflejo pueden intervenir dos ó más neuronas. Al punto de contacto entre dos neuronas se le da el nombre de sinápsis. El arco reflejo más sencillo es el rotuliano. La función básica del sistema nervioso consiste en servir como tejido receptor de diversos tipos de estímulos que provienen del exterior o del interior del cuerpo, de tal manera que puede ser estimulado para conducir rápidamente impulsos nerviosos a músculos y glándulas.

En algunos animales invertebrados como la esponja, anémona de mar, lombriz de tierra, etc., el sistema nervioso se encuentra dispuesto muy superficialmente en lo que respecta a sus neuronas aferentes. Estas neuronas sensitivas mandan impulsos nerviosos a las fibras musculares que se encuentran en una posición más profunda. Durante el proceso de la evolución cuando los organismos pluricelulares se hicieron más complicados las células nerviosas se organizaron disponiéndose en los órganos más internos, pero sus neuronas se encuentran en contacto con la superficie del organismo mediante sus fibras nerviosas que en conjunto representan parte del sistema nervioso periférico.

El sistema nervioso de los animales superiores está dividido en sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. El central está representado por el cerebro, cerebelo, bulbo raquídeo y médula espinal, estos órganos están protegidos por la bóveda craneana y columna vertebral. El sistema nervioso periférico está representado por los ganglios, los nervios, las fibras nerviosas, terminaciones nerviosas y algunas neuronas.

Estructura de la Neurona y Tipos de Neuronas:

La neurona es la estructura básica de tejido nervioso. Esta formada por un cuerpo celular, el núcleo y prolongaciones neuronales que se extienden a larga

distancia del cuerpo celular. Al cuerpo celular se le da el nombre de pericarion. La forma de las neuronas es variable entre las que podemos encontrar formas piramidales, ovoides, aplanadas y redondeadas. También sus dimensiones son muy variables y podemos encontrar neuronas de tamaños considerables.

Generalmente el núcleo de la neurona tiene posición central. Son bastante voluminosos y esféricos. La cromatina se encuentra distribuida en forma de gránulos finos por lo que el nucleólo es bastante claro. A nivel de pericarion podemos encontrar los centrosomas que son difíciles de observar en los cuerpos celulares adultos, pero aplicando un método específico se pueden observar en los neuroblastos de tejidos embrionarios.

Otro de los componentes del pericarion es el acúmulo de material basófilo (cuerpos de Nissl). Estos cuerpos basófilos tienden a disolverse temporalmente cuando el axón sufre alguna lesión. Cuando sucede la cromatolisis el núcleo es desplazado hacia un lado. En el microscopio electrónico se ha observado que los cuerpos de Nissl están formados por grupos de vesículas membranosas aplanadas de superficie rugosa con gran número de ribosomas (sustancia cromidial). Las mitocondrias están dispuestas entre la sustancia cromidial y no tienen ninguna característica especial. El complejo de Golgi se encuentra rodeado al núcleo, aunque puede haber otro tipo de distribución según el tipo de neurona.

Se presentan dos tipos de pigmentación en las células nerviosas; la lipofucsina que aparece primero en las células ganglionares un poco después del nacimiento y que va aumentando con la edad. El otro de los pigmentos es la melanina que se distribuye a nivel del cerebro medio (sustancia negra).

Las neuronas presentan dos tipos de prolongaciones que son las dendritas y los cilindros o axones. Las dendritas se extienden desde la superficie de las neuronas como si fueran las ramas de un árbol, las que se van adelgazando a medida que se alejan del cuerpo neural. Las partes más gruesas de las dendritas contienen acúmulos de material basófilo y mitocondrias, es probable que las neurofibrillas lleguen hasta las ramas más finas. En preparaciones impregnadas con plata se observan botones a manera de espinas que se les han llamado gémulas. Debido a las ramificaciones de las dendritas y a la presencia de estos botones cada neurona se puede poner en contacto con muchas neuronas y recibir sus impulsos. Las dendritas son fibras nerviosas que reciben los estímulos del medio ambiente (fibras aferentes).

De cada neurona sale un axón de una parte especial de la superficie de la célula denominada como axónico. Los axones alejan los impulsos del cuerpo neural (fibras nerviosa eferente). Un cilindro eje tiene una longitud que oscila entre 1 mm. hasta varios centímetros o más de un metro. Los axones tienen un mismo diámetro en toda la longitud de la fibra, pero es variable de una neurona a otra, pueden desde una micra hasta varias micras. Los axones que se encuentran

a nivel de la sustancia blanca de la médula espinal y del encéfalo están cubiertos de mielina.

Cada fibra nerviosa está cubierta de una vaina protoplasmática que se llama neurolema (neurilema) o vaina de Schwann. Esta vaina proviene de células que se originan a partir de la cresta neural. En muchas fibras nerviosas que puede haber una capa de mielina entre el axón y el neurolema (fibras mielínicas) mientras que otras no poseen esa capa de mielina por lo que se les llama fibras no mielinizadas o amielínicas.

La mielina se interrumpe periódicamente por constricciones denominadas nudos de Ranvier. A nivel de los nudos no hay mielina y la vaina del neurolema penetra profundamente hasta la fibra sin llegar a cubrirla por completo. Existe hasta una célula de neurolema entre cada dos nudos, las distancias que hay entre dos nudos de Ranvier puede ser hasta de 1 mm. Cuando una fibra nerviosa se procesa por el método de parafina y se colorea con hematoxilina y eosina, se observa que la mielina está disuelta presentándose en imagen negativa. Pero si las fibras se tratan con mordientes especiales, se observa que los componentes lipídicos de la mielina no se disuelven, por lo tanto, los cortes transversales tratados con hematoxilina y eosina muestran los espacios ocupados previamente por las vainas de la mielina, como áreas redondeadas y con una parte central que corresponde al axón por fuera del espacio y como una prominencia se puede observar el neurolema del que se puede apreciar el núcleo.

La mielina es una sustancia inerte que contiene colesterol, fosfolípidos y proteínas. Es soluble en los solventes de las grasas, por lo tanto no se puede estudiar en cortes procesados por el método de parafina. En cortes teñidos con hematoxilina y eosina y previamente procesados por el método de parafina se observan espacios que rodean a cada uno de los axones, entre dichos espacios se encuentran los núcleos de las células de neuroglia.

Con fijadores especiales como el ácido ósmico, la mielina no se disuelve y se observa de color negro.

Las fibras nerviosas son más fáciles de estudiar en cortes transversales de nervios, en donde se pueden observar también los núcleos de los fibroblastos y macrófagos del endoneurio. Ahora bien, si observamos una preparación con una fijación previa de ácido ósmico, se observa que la mielina no se disuelve si no que se observa de color negro en forma de vainas dispuestas en anillos alrededor de los axones.

Las neuronas según el número de prolongaciones que presente en su superficie puede ser unipolares bipolares y multipolares. Las unipolares son clásicas de algunas formas inferiores y en los tejidos embrionarios. Se caracterizan por ser una sola prolongación, que es el axón. Las neuronas bipolares se caracterizan por presentar solo una dendrita y un axón. Son propias

de áreas sensoriales. Los cuerpos de estas neuronas se encuentran a nivel de los ganglios raquídeos.

Y por último las neuronas multipolares son aquellas que presentan varias dendritas y solo un axón. Los cuerpos celulares se encuentran a nivel del sistema nervioso central. Las neuronas también se pueden clasificar en aferentes y eferentes. Los aferentes son generalmente neuronas bipolares con una dendrita que va hacia la superficie llevando los impulsos hacia el cuerpo neural y un axón que aleja los impulsos del cuerpo neural hasta la médula espinal. En las neuronas aferentes los cuerpos neurales se encuentran a nivel de los ganglios raquídeos o cerebrales del sistema nervioso central. Y todos los cuerpos celulares de las neuronas conectoras y eferentes (con algunas excepciones) del sistema nervioso vegetativo se hayan en el sistema nervioso central. Las prolongaciones de las neuronas aferentes y de las eferentes se encuentran a nivel del mismo nervio periférico.

ARQUITECTURA DE LA MEDULA ESPINAL

En un corte transversal de la médula espinal se puede encontrar una área central en forma de H y que corresponde a la sustancia gris. En la parte central de la H se puede observar un conducto central que es el epéndimo. La sustancia gris presenta prolongaciones que son las astas anteriores y posteriores a la médula. La sustancia gris esta rodeada por la sustancia blanca. La parte anterior (ventral) de la médula presenta un surco bastante profundo denominado surco de la médula espinal y en la parte posterior (dorsal) encontramos otro surco posterior de la médula espinal, pero es más superficial que el anterior.

La sustancia gris de la médula espinal contiene los cuerpos de la neuronas y células de neuroglia, así como también las fibras no miélinicas, algunas miélinicas y algunos vasos sanguíneos rodeados de una ligera cantidad de tejido conectivo. Las astas anteriores son anchas y cortas y por lo tanto no llegan a la superficie de la médula. En cortes transversales teñidos con hematoxilina de Harris y eosina se destacan los cuerpos de las neuronas y los núcleos de las células de neuroglia dispuestos en una red de fibras nerviosas y prolongaciones de las células de neuroglia. Los cuerpos de las neuronas se encuentran distribuidos en agregados denominados "núcleos".

Las neuronas de las astas anteriores son las más grandes de la médula espinal, los de las astas posteriores son menores y las neuronas de las áreas laterales tienen dimensiones intermedias. Las neuronas más notables de las astas anteriores son las radicales que es donde se originan las fibras eferentes que llegan hasta los músculos de cada segmento de donde deriva la acción muscular. Estas células tienen gran volumen, son multipolares, con abundante sustancia cromidial.

Las neuronas de las áreas laterales producen axones que llegan a los ganglios del sistema nervioso vegetativo. Las neuronas de las astas posteriores son llamadas intersegmentales e intrasegmentales. Las fibras aferentes que proceden de los segmentos corporales y de la sustancia gris penetra en las astas posteriores estableciendo sinápsis y mandan sus impulsos a diferentes partes del sistema nervioso central. La sustancia blanca de la médula espinal está constituida por fibras nerviosas mielinicas y células de neuroglia, las cuales presentan un aspecto reticular. La sustancia blanca de la médula espinal se encuentra dividida en cordones.

CEREBRO Y CEREBELO

A nivel del cerebro y cerebelo la disposición de la sustancia gris y blanca se invierten de tal manera que una capa de sustancia gris está cubriendo la sustancia blanca. Esto es debido a que los neuroblastos de la capa media del tubo neural en desarrollo emigran atravesando la capa externa de la sustancia blanca para quedar colocados por fuera del tubo y quedar los hemisferios cerebrales y cerebeloso cubiertos de una delgada capa de sustancia gris .

Cerebelo.- La corteza cerebelosa se encuentra constituida por tres capas: 1) Una capa molecular externa con muchas fibras no mielinicas y pocas células 2) Una capa intermedia de células muy grandes en forma de botella que son las células de Purkinje. 3) Una capa granulosa interna, formada por neuronas pequeñas. Estas células dan origen a muy pocas dendritas que se ramifican como un abanico a través de la capa molecular hacia la superficie. El cilindroeje de las neuronas se dispone en sentido opuesto a la posición de las dendritas, atraviesa la capa granulosa y penetran en la sustancia blanca para terminar en la mesa central de la sustancia gris. La función del cerebelo es asegurar la coordinación, mantener el equilibrio y el tono de los movimientos musculares.

Corteza cerebral.- El cerebro es una masa de tejido nervioso que esta dividida en dos porciones laterales denominadas hemisferios. En el hombre y otros animales la superficie de los hemisferios presenta una serie de pliegues a cuyas elevaciones se les llama circunvoluciones y a los surcos que las separan se les llama cisuras. La presencia de estos pliegues o arrugas que el cerebro tenga una mayor exposición.

En un corte transversal de los hemisferios cerebrales se observa la capa de sustancia blanca al centro y la de sustancia gris hacia afuera. La sustancia gris es la corteza cerebral que tiene un espesor que va de 1.5 a 4 mm. presenta seis capas que son:

a) La capa molecular relativamente tiene pocas células y fibras que corren en varias direcciones que provienen de células de las capas más profundas.

- b) La capa granulosa externa compuesta por neuronas pequeñas dando el aspecto granuloso a esta capa.
- c) Capa de células piramidales con células en forma piramidal.
- d) Capa granulosa interna también compuesta de pequeñas neuronas.
- e) Capa piramidal interna ó ganglionar cuyas células tienen la forma piramidal.- En el área motora de la corteza, estas células piramidales son gigantes y se les llama también células de Best.
- f) La capa de células polimorfas que esta representada por células de diferentes formas.

Entre cada una de las seis capas se encuentran células de neuroglia.

La sustancia blanca está formada por fibras mielínicas organizadas en haces que corren en todas direcciones. Son fibras de asociación las que unen una parte de la corteza con otra del mismo lado. Las fibras que conectan zonas corticales de un lado con las del lado opuesto se les llama fibras comisurales. Las fibras de proyección son las que unen capas de la corteza con centros motores inferiores. Con hematoxilina y eosina, los cortes se aprecian con un fondo azul pálido sin estructura histológica. Este fondo está representado por prolongaciones de células de neuroglia y fibras nerviosas entrelazadas. Si se observa un corte grueso se puede seguir la dirección de las fibras siempre y cuando se usen método de impregnación, de tal manera que se pongan de manifiesto como líneas oscuras.

Los núcleos de las neuronas en los cortes teñidos con hematoxilina y eosina como son muy grandes son fáciles de reconocer. También se pueden distinguir los de las células de neuroglia. Las células de oligodendroglia se encuentra al lado de las neuronas y sus núcleos están intensamente teñidos (satélites perineuronales). El citoplasma de los astrocitos se pueden ver claramente, aunque sus prolongaciones se observan solamente con métodos especiales.

CELULAS DE NEUROGLIA

Estas células representan el tejido conectivo del sistema nervioso por su función de protección y sostén para las células nerviosas. Son células que tienen gran cantidad de prolongaciones fibrilares que son difíciles de observar con los métodos ordinarios. Dentro de la neuroglia se estudian las siguientes células: Astrocitos, células de oligodendroglia, microglia y células del epéndimo.

Los astrocitos son de dos tipos: los fibrosos que se caracterizan por sus prolongaciones muy largas, rectas y poco ramificadas. Estas células se observan en la sustancia blanca. En el citoplasma de sus prolongaciones presentan haces de filamentos. Los astrocitos protoplasmáticos presentan prolongaciones muy cortas y bastantes ramificadas, que salen de toda la superficie de la célula y con gran cantidad de filamentos. Tienen un núcleo bastante voluminoso y dentado. Se observan en la sustancia gris del cerebro y la médula espinal. El número de estas células es enorme.

Las células de oligodendroglia son las más abundantes de las células de neuroglia. Se encuentran a lo largo de los axones y son los responsables de la formación de la vaina de mielina. Tienen abundante citoplasma y presentan todos sus organitos. Los núcleos de los oligodendrocitos tienen forma irregular y esférica o bien ovoide. Estas células tienen dimensiones intermedias entre los astrocitos y las células de microglia.

Las células de microglia son pequeñas, se encuentran en la sustancia gris y blanca. Tienen prolongaciones angulares. Se considera que son células fagocíticas. Con el microscopio compuesto y con los métodos ordinarios de tinción las células de microglia presentan núcleos alargados pequeños con cromatina condensada y con un citoplasma que es difícil de distinguir.

Células endimarias y plexos coroideos.- Las células endimarias recubren la luz del epéndimo u los ventrículos cerebrales. Son células de sostén que mandan prolongaciones que llegan a la superficie exterior de la médula formando la membrana limitante externa. Las células endimarias también revisten los plexos coroideos que están altamente vascularizados. Los plexos coroideos son penachos de capilares sanguíneos cubiertos por un epitelio cúbico a través del cual pasa el líquido tisular (líquido cefalorraquídeo), que llena los espacios ventriculares y el conducto endimario. Estos plexos coroideos nacen del techo de los ventrículos tercero y cuarto y se proyectan a los ventrículos primero y segundo. Un plexo coroideo es una serie de prolongaciones en forma de hoja sostenidas por un tronco ó tallo. Cada una de las hojas presentan plexos vasculares bien definidos. El epitelio que cubre las hojas recibe el nombre de epitelio de los plexos coroideos y está sostenido por tejido conectivo muy delicado. El líquido cefalorraquídeo se produce en los plexos distribuyéndose por los ventrículos 1o, 2o, 3o y 4o, el conducto endimario pasando por los agujeros de Luscka y Magendie hasta los espacios subaracnoideos. El líquido cefalorraquídeo pasa de nuevo a la sangre a través de las vellocidades aracnoideas que se encuentran en los senos venosos de la duramadre. El líquido cefalorraquídeo es una sustancia incolora y transparente, muy parecido al líquido tisular que contiene sales inorgánicas y muy poca proteína. Incluidas en el líquido tisular existen células correspondientes a la variedad linfocítica. Diversas enfermedades se pueden diagnosticar con un análisis del mencionado líquido.

MENINGES

Son las cubiertas protectoras del sistema nervioso central. Las meninges están constituidas por tres capas de tejido conectivo que son: La piamadre, la aracnoides y la duramadre.

Piamadre.- Es la capa íntimamente asociada con la médula y con la corteza cerebral y cerebelosa. Es una membrana que está formada por haces entrelazadas de fibras colágenas y una mediana cantidad de finas fibras elásticas. Está cubierta por una fina membrana constituida por células aplanadas muy semejantes a las mesoteliales, además existen fibroblastos macrófagos y gran cantidad de vasos sanguíneos. La piamadre penetra junto con los vasos sanguíneos revistiendo los espacios perivascular.

Aracnoides.- Esta membrana se encuentra separada de la piamadre por una serie de trábeculas semejantes a la tela de araña de allí el nombre que recibe.

Por estar unidas la piamadre y la aracnoides se les ha dado el nombre de piaracnoides. Esta membrana está constituida por fibras colágenas finas y fibras elásticas. El techo y cada una de las trábeculas de las aracnoides están revisadas por una fina membrana de células aplanadas de tipo mesotelial. Los espacios subaracnoideos están llenos de líquido cefalorraquídeo. Como el techo de la aracnoides no penetra a nivel de las cisuras de la superficie del cerebro, que da mayor espacio para el líquido cefalorraquídeo en esa área.

Duramadre.- Es la meninge más consistente de las tres pues está constituida por tejido conectivo denso. Las fibras colágenas de la duramadre craneal se disponen en forma irregular, en contraposición con las fibras de la duramadre raquídea que se dispone en sentido longitudinal. También existe una determinada cantidad de fibra elástica. A nivel de la médula espinal la duramadre se encuentra separada del periostio de las vertebrae del conducto raquídeo, el espacio que queda entre ambos es llamado espacio epidural y está lleno de tejido areolar laxo con un poco de grasa y gran cantidad de venas. El espacio que queda entre la superficie interna de la duramadre y la cara externa de la aracnoides se le llama espacio subdural.

A la inversa de lo que sucede en la duramadre raquídea en el cráneo la separación no existe. La duramadre aquí se divide en dos capas: la interna asociada con la aracnoides y la externa con el periostio de los huesos del cráneo. La capa interna de la duramadre penetra internamente a nivel de las cisuras formándose grandes compartimientos entre la duramadre interna y externa. Estos

espacios ó compartimentos están revestidos de endotelio y representan los senos de la duramadre. A nivel de los senos se puede presentar algunas vellocidades aracnoideas en donde se hace absorción del líquido cefalorraquídeo.

SISTEMA NERVIOSO PERIFERICO

Esta formado por ganglios nerviosos terminaciones nerviosas y órganos sensoriales.

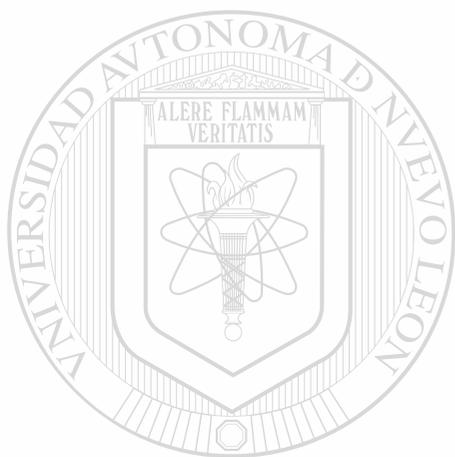
Ganglios: Es un conjunto de neuronas situadas fuera del sistema nervioso central. Tenemos dos tipos de ganglios: Los craneoespinales ó ganglios: Los craneoespinales ó ganglios sensitivos y los del sistema nervioso autónomo. Generalmente podemos decir que los ganglios pueden tener desde unas cuantas neuronas hasta gran cantidad de las mismas (50,000). Cada ganglio tiene una cubierta de tejido conectivo más o menos densa según el tamaño del ganglio (la cápsula). Hacia el interior de la cápsula de tejido conectivo parte una red muy fina de fibras elásticas y colágenas, hay también gran cantidad de vasos sanguíneos y entre todo esto se encuentran los cuerpos de las neuronas y fibras nerviosas (dendritas y cilindroejes). Cada neurona tiene una cubierta única de pequeñas células cúbicas, a las que se les denomina células de la cápsula ó satélites.

Los ganglios espinales están situados en las raíces posteriores de los nervios, tienen aspecto fusiforme o globuloso. Las neuronas son de tipo pseudounipolares, tienen la forma esférica con una sola prolongación que al entrar en un haz de fibras se divide en dos, una de ellas se forma más gruesa representando la fibra receptora y la otra prolongación pasa al sistema nervioso central. En los ganglios las neuronas se disponen en grupos hacia la periferia del ganglio. Estos grupos están separados por una fina cantidad de tejido conectivo. Las células más pequeñas del ganglio pueden medir de 15 a 20 micras y las más grandes llegan a medir hasta 100 micras de diámetro. Las primeras tienen prolongaciones amielínicas y las segundas presentan sus prolongaciones con su capa de mielina.

Los ganglios autónomos generalmente son muy pequeños sobre todo los que se encuentran en la superficie de los órganos inervados. Las neuronas son multipolares y de forma estrellada. Las dendritas siguen un curso contorneado formando un glomérulo en el interior o exterior de la cápsula. En los ganglios más pequeños puede faltar la cápsula. Los cilindroejes pueden ser amielínicos y no se agrupan en haces.

Nervios.- Están formados por un conjunto de fibras nerviosas con una cubierta de tejido conectivo. A esta capa de tejido conectivo se le denomina epineurio. Este último está formado por fibras colágenas, fibroblastos y vasos sanguíneos. El tejido conectivo de esta capa se proyecta hacia el interior del nervio dividiendo a las fibras en haces, cada uno cubierto por una capa más fina

de conectivo denominada perineurio y por último cada una de las fibras está rodeada por delicados filamentos que constituyen el endoneurio. En los nervios existe un riego sanguíneo abundante así como una buena cantidad de vasos linfáticos. Estos vasos se encuentran formando plexos a nivel del epineurio que al penetrar al interior se ramifican ampliamente llegando hasta cada una de las fibras.

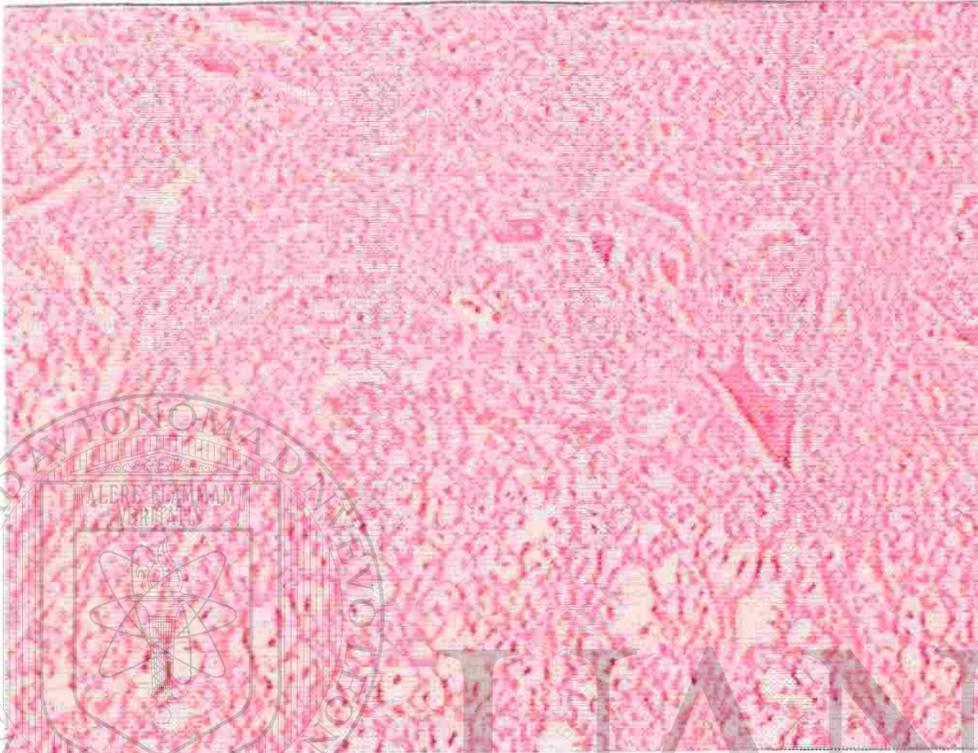


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



— Observación de un corte de médula espinal. —

Aumentos:

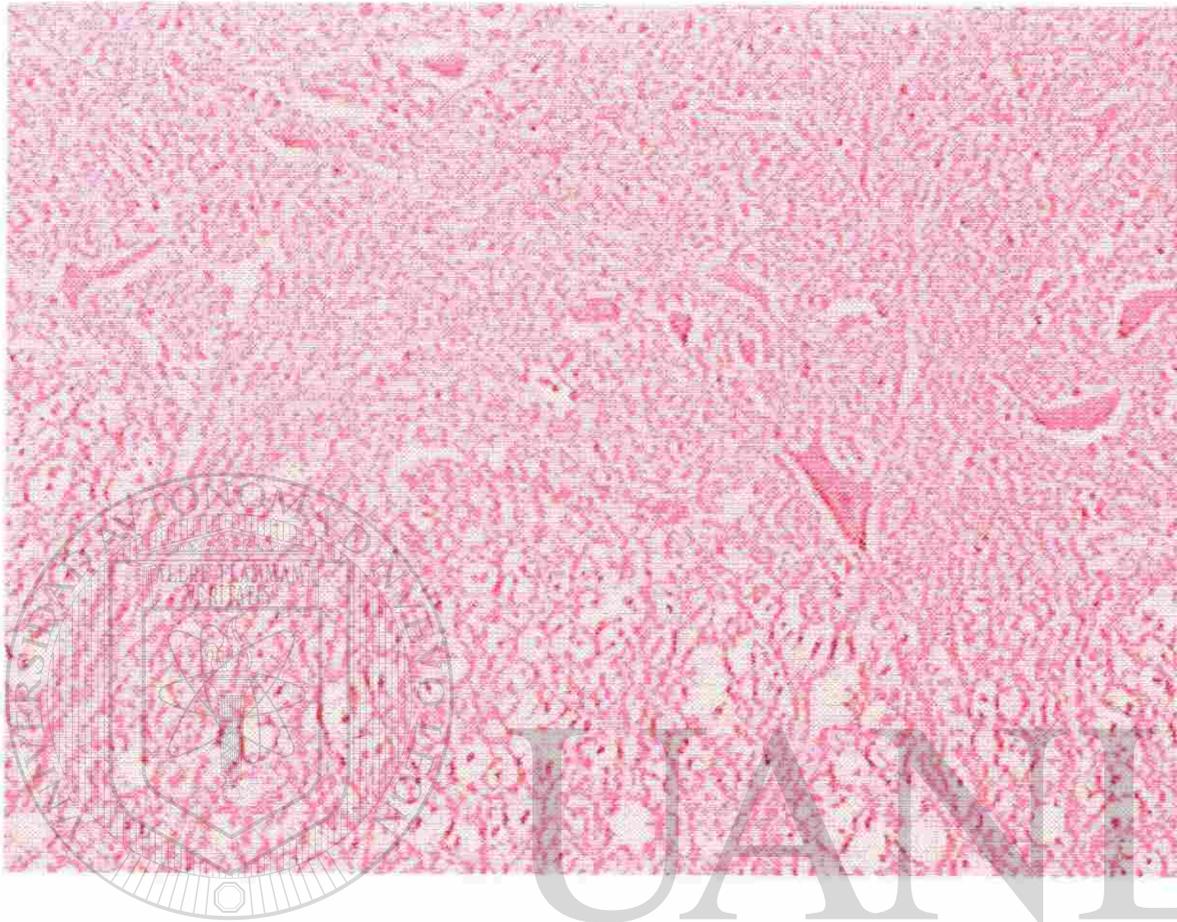
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

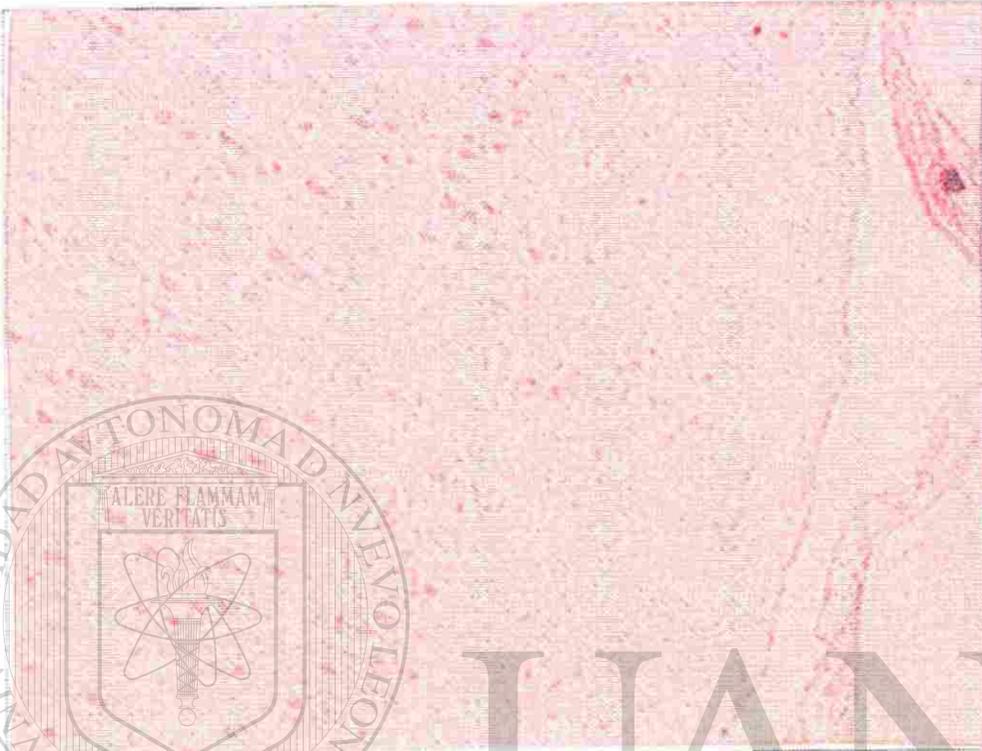
Cuestionario:

1. ¿Cuáles son los elementos que se encuentran en la sustancia gris?
2. ¿Cuáles son los elementos que se encuentran en la sustancia blanca?
3. ¿Qué función tiene el conducto ependimario?
4. ¿Cuál es la función de la médula espinal?



HMP-6. 10X. Médula espinal de perro. Corte transversal en donde se observan los elementos de la sustancia gris (neuronas), y los elementos de la sustancia blanca (vainas de mielina con sus axones o cilindroejes).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

Observación de un corte de cerebro.

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. ¿Cuál es la función del cerebro?
2. ¿Cuáles son las capas que presenta la sustancia gris del cerebro?
3. ¿Cuáles son las células de neuroglia?
4. Diferencias entre cerebro y cerebelo.

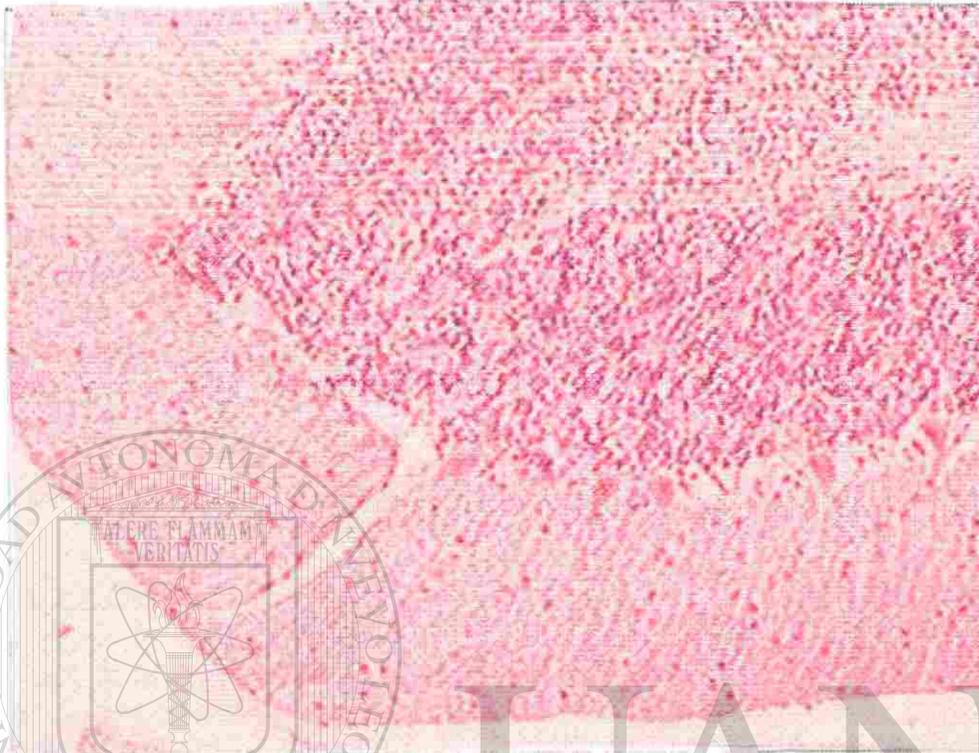


HMg 33 10X Cerebro de gato Corte sagital en donde se observa la capa molecular y granulosa externa

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de cerebelo

Aumentos

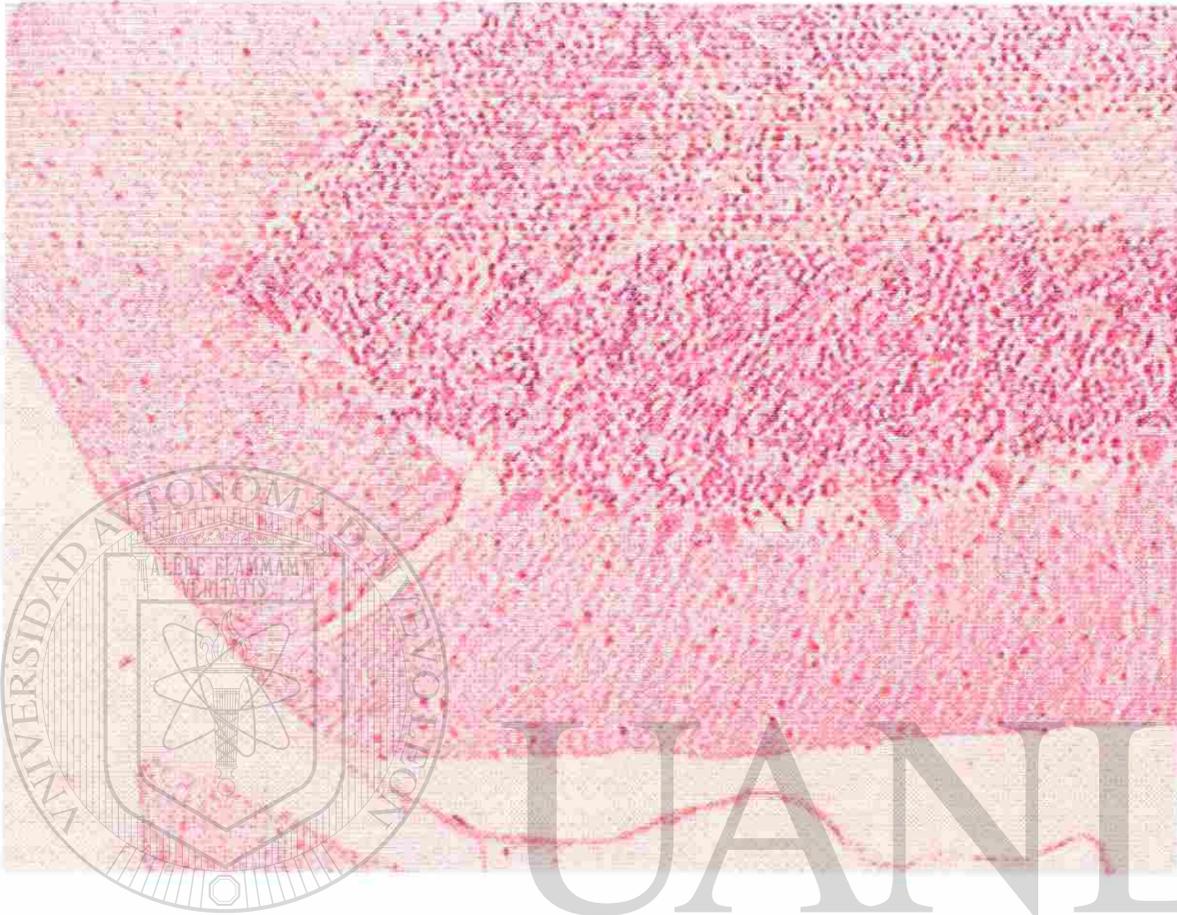
Coloración

Descripción

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

- 1 ¿Cuál es la función del cerebelo?
- 2 ¿Cuáles son las capas que presenta el cerebelo?
- 3 ¿Qué función tienen las células de Purkinje?



HMr-8 10X Cerebelo de rata. Corte sagital en donde se observan las tres capas de cerebelo: molecular, células de Purkinje y granulosa.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO CARTILAGINOSO **(Tejido Conectivo especializado)**

Objetivo: El alumno conocerá el tejido cartilaginoso, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

Es uno de los tejidos de sostén que en los vertebrados más inferiores, forman todo el esqueleto de los organismos adultos (peces cartilaginosos). En los organismos más superiores solamente en la etapa embrionaria hay un esqueleto cartilaginoso que posteriormente es sustituido por hueso en su mayor parte, solamente en algunas regiones del organismo persisten áreas cartilaginosas como las vías respiratorias, pabellón auricular, etc.

Tipos de Cartilago }
Hialino
Elástico
Fibroso

CARTILAGO HIALINO

Es un tejido translúcido que en estado fresco de color blanco opalescente. Es un tejido que durante la vida fetal forma casi todo el esqueleto. En el adulto se encuentra formando los cartílagos costales, los cartílagos de la nariz, laringe, tráquea y bronquios. También los cartílagos epifisarios de los huesos en crecimiento y revisten las caras articulares de los huesos.

En un corte de cartilago podemos encontrar células a las que se les llama condrocitos que se encuentran dentro de cavidades llamadas lagunas. Dentro de cada laguna puede haber uno o más condrocitos, cuando hay más de un condrocito al conjunto se les llama grupos isógenos. Las lagunas se encuentran separadas por abundante sustancia intercelular a la que se le llama matriz cartilaginosa que esta representada por fibras colágenas y sustancia fundamental.

Células de cartilago.- En el corte los condrocitos se observan contraídos debido a la presencia de glucógeno y lípido que se disuelven con el uso del método clásico, aunque en algunos casos se observa que las células llenan toda la laguna sobre todo si aplicamos métodos especiales de coloración y con una fijación adecuada. Generalmente las células más profundas son redondeadas al igual que sus lagunas, mientras que las que se encuentran cerca del pericondrio son algo aplanadas.

Sustancia intercelular.- También se le llama matriz cartilaginosa. Esta formada por fibras colágenas y sustancias fundamental, esta última igual a el índice de refracción de las fibras. La sustancia fundamental esta constituida por condromucoides, formados por complejos de glucosaminoglucanos que contienen

condroitin-4-sulfato que es más abundante en el recién nacido y el condroitin-6-sulfato que es abundante en el período adulto. Otro componente es el sulfato de queratano poco abundante al nacimiento pero que aumenta enormemente en el período senil cuando el cartílago esta degenerado.

Con H y E la matriz cartilaginosa es muy basófila por la presencia de sulfatos. La matriz que rodea las lagunas cartilaginosas es muy basófila y se le llama matriz pericelular. La matriz que se encuentra alrededor de un grupo celular es altamente basófilo y se le llama capsular o territorial. Las regiones que se encuentran entre la lagunas tienen menos sulfato y más colágena por lo que son menos basófilos y se les llama matrices interterritoriales. La sustancia fundamental es positiva al P.A.S.

Nutrición del Cartílago.- El cartílago no tiene vasos sanguíneos y la nutrición de sus células es por difusión de sustancias nutritivas a través de la matriz cartilaginosa.

Cubierta del cartílago.- Todo el cartílago hialino tiene una cubierta de tejido conectivo a la que se le llama pericondrio. Está dispuesta en dos capas: la externa que esta formada por fibroblastos y fibras colágenas y la interna formada por células mesenquimáticas capaces de diferenciarse en fibroblastos y condroblastos que son precursores de los condrocitos. A esta ultima capa se le llama capa condrógena.

Crecimiento.- El cartílago hialino crece por aposición a partir de la capa condrógena y de una manera intersticial a partir de los condrocitos que están en el seno del cartílago y que son capaces de entrar en el proceso de division mitótica.

CARTILAGO ELASTICO.

Este cartílago se encuentra en el oído externo, trompa de eustaquio, la epiglotis donde además de la consistencia se requiere cierta elasticidad. Este tejido se diferencia de hialino por la presencia de fibras elásticas además de las colágenas, las lagunas cartilaginosas son más grandes y hay poca sustancia intercelular entre ellas. El cartílago elástico es más amarillo y opaco que el hialino en estado fresco. El crecimiento de este cartílago es intersticial y por oposición. Es poco frecuente la calcificación del cartílago.

CARTILAGO FIBROSO.

Se encuentra en áreas donde se requiere cierta resistencia tensil como las inserciones tendinosas. Lo característico de este tejido es la disposición paralela de las fibras colágenas y la organización de los condrocitos en hileras, aquí la sustancia intercelular es basófila, (en las hileras de condrocitos).



Observación de un corte de tráquea (cartílago hialino)

Aumentos:

Coloración:

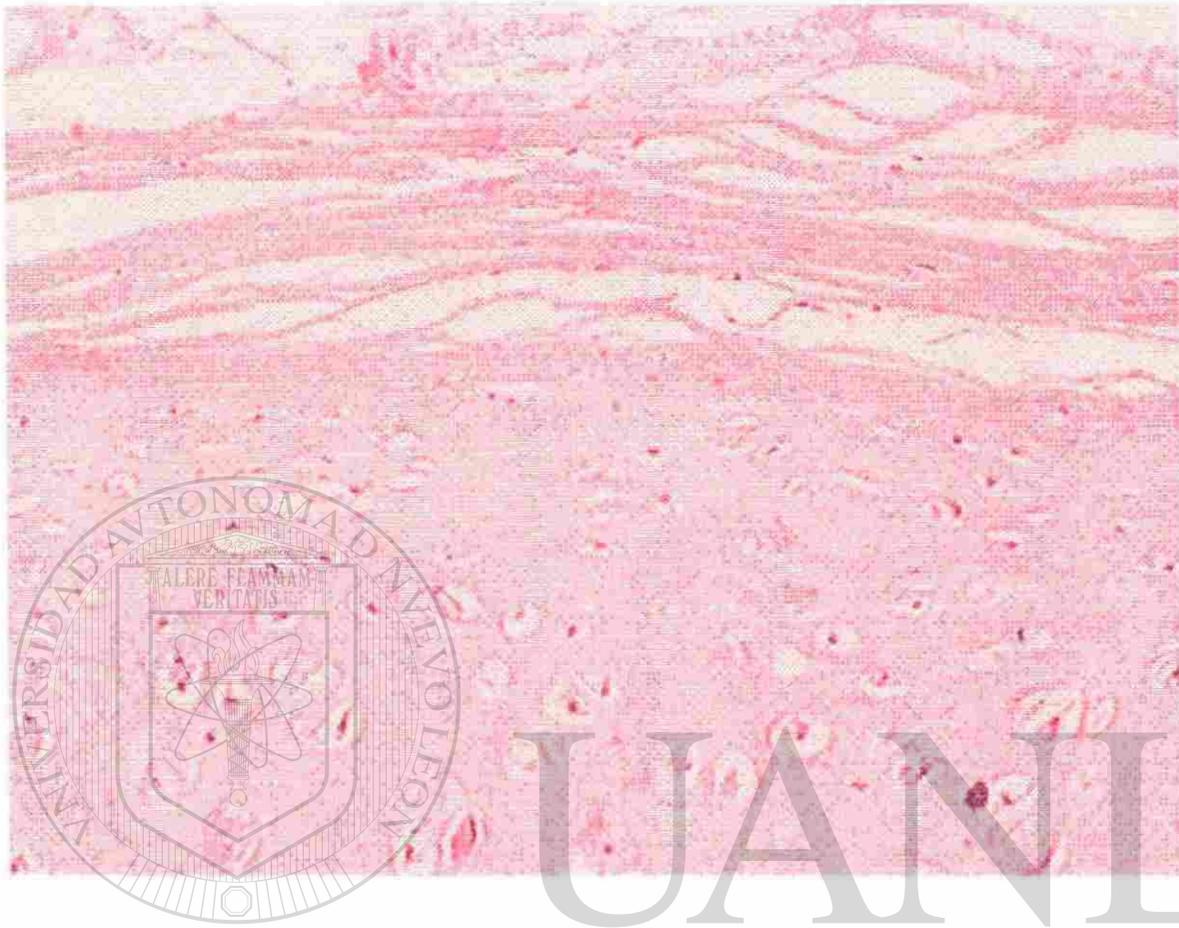
Descripción:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

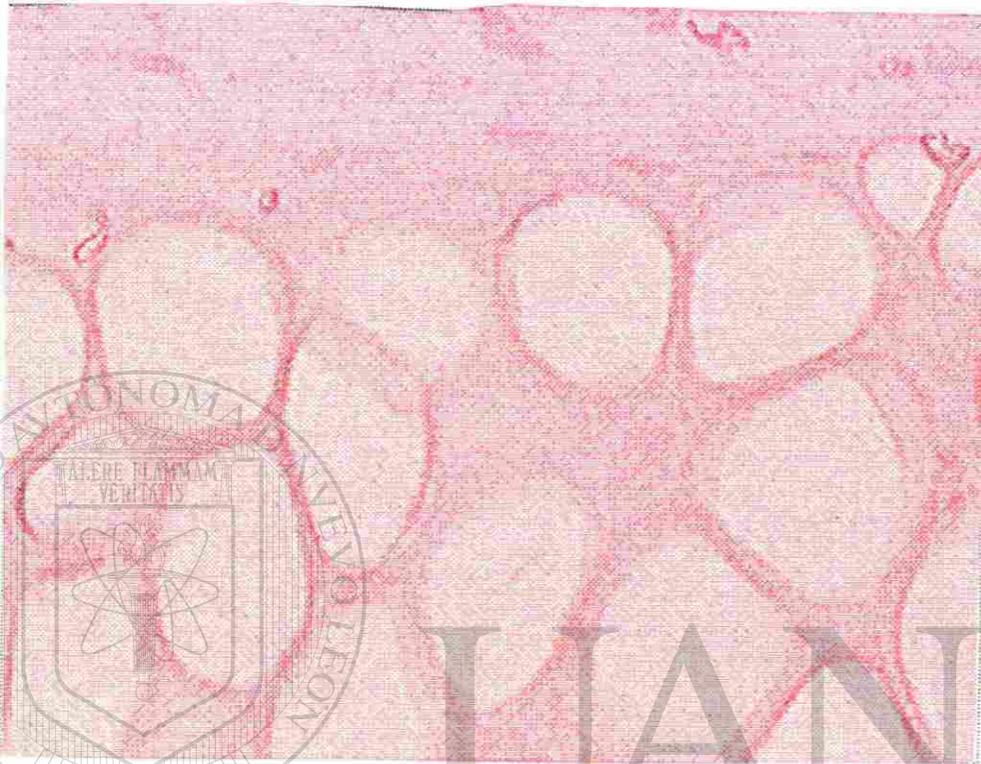
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del cartílago hialino?
2. ¿En que sitios se encuentra el cartílago hialino?
3. ¿Cómo se encuentra formada la matriz cartilaginosa?
4. Diferencias entre los demás tipos de tejido cartilaginoso



HMh-4 10X Tráquea de humano Cartilago hialino Corte transversal en donde observamos los elementos del cartilago hialino el pericondrio formado por dos capas, la capa fibrosa y la capa condrogena, la matriz cartilaginosa, la laguna cartilaginosa y sus condrocitos y los nidos celulares

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de pabellón auricular (cartílago elástico)

Aumentos:

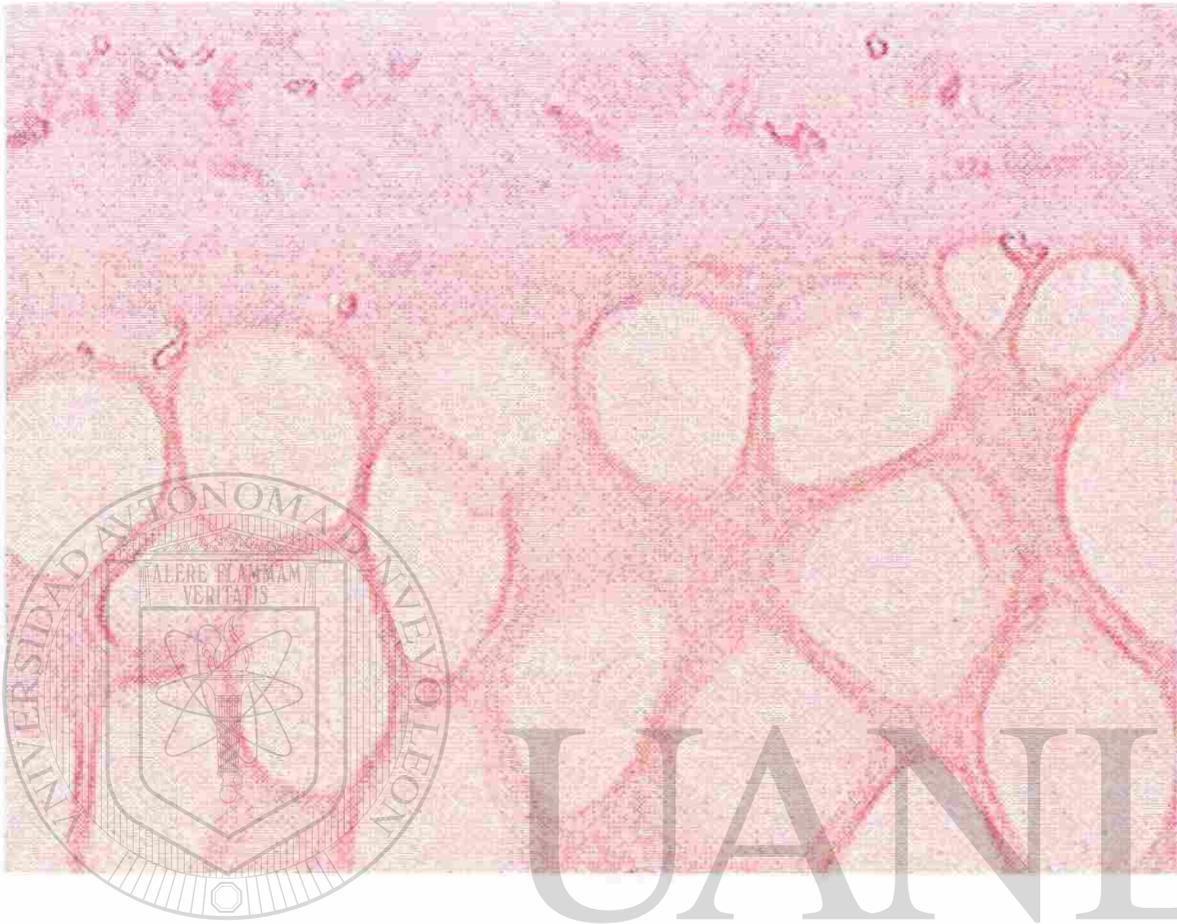
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del cartílago elástico?
2. ¿En que sitio se encuentra el cartílago elástico?
3. ¿Cómo se encuentra formado el pericondrio?
4. Diferencias entre los demás tipos de tejido cartilaginoso.



HMr-66 40X. Pabellón auricular de rata Cartilago elástico. Corte longitudinal en donde se observan los elementos del cartilago elastico el pericondrio con sus dos capas, la capa fibrosa y la capa condrogena, la matriz cartilaginosa, la laguna cartilaginosa de gran tamaño y su condrocito y los nidos celulares.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de tendón (cartilago fibroso)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. ¿Cuál es la función del cartilago fibroso?
2. ¿En que sitio se encuentra el cartilago fibroso?
3. Tipo de cartilago que no presenta pericondrio.
4. Diferencias entre los demás tipos de cartilago.



HMg-24 40X Tendón de gato Cartilago fibroso Corte longitudinal de cartilago, en donde se observa que no existe pericondrio pero se alcanza a ver la matriz cartilaginosa y los condrocitos organizados en hileras.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO OSEO

Objetivo: El alumno conocerá el tejido óseo, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

Es otro de los tejidos de sostén, representa la mayor parte del esqueleto de los vertebrados, sobre todo en los grupos superiores.

Las células óseas se encuentran incluidas en abundantes sustancia intercelular, la cual esta impregnada de sales minerales lo que le dan mayor resistencia. Debido a la impermeabilidad causada por las sales minerales, los nutrientes llegan a las células por un sistema de canaliculos, de tal forma que una célula no puede estar totalmente aislada de ese sistema.

Por lo tanto a pesar de que el cartílago y el hueso son tejidos de sostén, ambos presentan características que los hacen diferentes entre sí.

- a) El hueso posee un sistema de conductillos y el cartílago no.
- b) El hueso es vascular y el cartílago se nutre por la difusión de sustancias a través de la matriz cartilaginosa.
- c) El crecimiento del hueso es únicamente por aposición, pero el cartílago crece por aposición e intersticial.
- d) Mientras que el cartílago puede sufrir alguna transformación, el hueso es un tejido más permanente.

Desde el punto de vista anatómico los huesos se pueden clasificar en largos, planos y cortos.

Desde el punto de vista histológico los huesos se pueden clasificar en hueso esponjoso y hueso compacto. El hueso esponjoso lo encontramos a nivel de la epífisis de los huesos largos y en los huesos cortos. El compacto lo encontramos en la diáfisis de los huesos largos y como una cubierta en la epífisis de los huesos dándoles una mayor resistencia.

Al igual que en el cartílago el hueso también presenta una cubierta de conectivo que es el periostio y una capa de revestimiento en los canales medulares que es el endostio.

PERIOSTIO.

Se encuentra cubriendo a todo el hueso menos en las caras articulares del mismo. Es una cubierta de tejido conectivo dispuesta en dos capas, una externa

de tejido fibroso con una red de vasos sanguíneos. La capa interna es tejido conectivo más laxo, con células germinativas que representa la capa osteogena del hueso. En esta misma, capa se proyectan haces de fibras colágenas que unen el periostio al hueso (estas son las fibras de Sharpey).

ENDOSTIO.

Es una delicada capa de fibras reticulares que revisten las cavidades medulares y conductos del hueso. Las células que forman esta capa pueden tener la capacidad de formar hueso ó diferenciarse en células sanguíneas.

CELULAS DE TEJIDO OSEO.

El hueso presenta tres tipos de células que son: Osteoblastos que se encuentran en las áreas de crecimiento del hueso; los osteocitos dispuestos en el seno de la matriz ósea y por último los osteoclastos que se observan en las áreas de resorción del hueso.

Osteoblastos.- Células que tienen la forma cúbica ó piramidal. Tienen citoplasma basófilo debido a la gran actividad que tienen en relación con la síntesis de proteínas. El núcleo de estas células es grande con un nucléolo bien definido. Estas células tienen gran cantidad de fosfatasa alcalina relacionada con la formación de sustancia intercelular y su calcificación.

Osteocitos.- Células que se encuentran en el seno de la matriz ósea en unos espacios denominados lagunas óseas. Son las células estructurales del hueso. Su citoplasma es basófilo con pequeñas gotas de lípido, glucógeno y pequeños gránulos. Son células que toman la forma de la laguna que las contiene. Las lagunas tienen la forma biconvexa si se observan de perfil y de forma irregular si se observan de frente. Los osteocitos se comunican entre si por el sistema de canalículos dispuestos en toda la matriz ósea.

Osteoclastos.- Células que se encuentran en la superficie del hueso ya que intervienen en la resorción y remodelamiento del hueso neoformado. Son muy voluminosas y multinucleadas. El citoplasma es ligeramente basófilo y granular. El tamaño de las células se debe a que estas se originan por la fusión de varios osteoblastos.

Sistema de conductos: En el hueso a pesar de ser un material sumamente duro existe una perfecta irrigación e inervación del tejido dentro de un sistema de conductos claramente definido. Estos conductos son dispuestos: 1o. Longitudinalmente con respecto al hueso y que reciben el nombre de conductos de Havers. 2o. Los que están dispuestos transversalmente que son los de Volkman y 3o. Los que están dispuestos irregularmente dentro de un sistema de Havers que son los canalículos finos.

MATRIZ OSEA.

En el hueso la sustancia intercelular está integrada por fibras denominadas osteocolágenas que se encuentran unidas por una sustancia de cemento consistente en mucopolisacáridos ácidos. La sustancia intercelular está impregnada de sales minerales que se encuentran en forma de fosfatos de calcio. La matriz ósea se encuentra dispuesta en láminas de 3 a 7 micras de espesor y que proviene de la diferenciación continua de los osteoblastos u osteocitos en toda la superficie del tejido existente.

La matriz ósea es acidófila, esta característica depende de la concentración de colágena y la poca cantidad de condroitinsulfato que hay en el hueso.

CRECIMIENTO DEL HUESO

El hueso puede crecer únicamente por aposición, ó sea por el agregado de nuevas capas de tejido óseo en la superficie del mismo. El crecimiento en longitud de un hueso largo en un animal joven, se realiza a nivel de los discos epifisarios constituidos por una zona cartilaginosa que se encuentra entre la epifisis y la diáfisis de cada uno de los extremos del hueso. El crecimiento en anchura de un hueso largo se debe a la diferenciación de los osteoblastos que se encuentran en la superficie del hueso constituyendo las laminillas óseas antes mencionadas cuya organización va a depender si el hueso corresponde a un animal joven o adulto. El crecimiento en volumen de las epifisis, se debe al crecimiento propio del cartílago articular y a la resorción del mismo para ser sustituido por tejido óseo.

Por otro lado el crecimiento de los huesos planos del cráneo se lleva a cabo por agregado de material óseo en las partes convexas de cada uno de los huesos y una resorción a nivel de la parte cóncava.

NUTRICION.

A diferencia del cartílago, el hueso es un tejido ampliamente vascularizado, cuyos vasos y capilares se hayan dispuestos en todo el volumen del hueso. De los conductos mayores los nutrientes son difundidos desde los capilares hasta los osteocitos a través de un sistema muy fino de canaliculos.



Observación de un corte de hueso (hueso esponjoso)

Aumentos

Coloración:

Descripción

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario

1. ¿En que sitio se encuentra el hueso esponjoso?
2. ¿Que células constituyen el tejido óseo?
3. ¿Que son los sistemas de Havers?
4. Diferencia entre hueso esponjoso y hueso compacto



HAp-54 40X Hueso esponjoso de ave Corte transversal en donde se observan trabeculas óseas con osteocitos y conductos de Havers, entre las trabeculas óseas tambien se observa medula ós a

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de hueso (hueso compacto)

Aumentos:

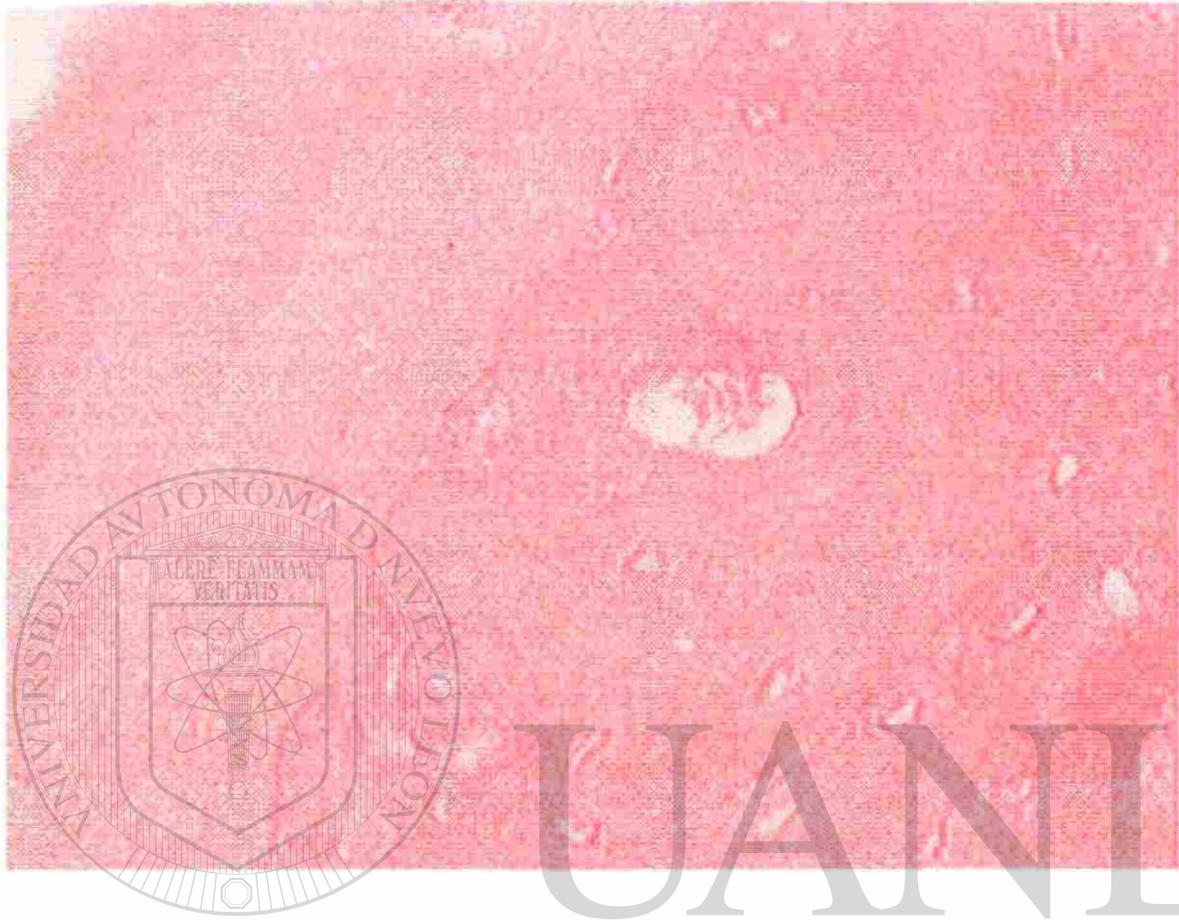
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿En que sitio se encuentra el hueso compacto?
2. ¿Qué es el perostio?
3. ¿Qué es el endostio?
4. ¿Qué sales le dan la consistencia a la matriz ósea?



HAp-57 40X. Hueso compacto de ave. Corte transversal en donde se observan las trabéculas unidas unas a otras, osteocitos y conductos de Havers.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TEJIDO SANGUINEO

Objetivo: El alumno conocerá el tejido sanguíneo, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología y establecerá las características normales de acuerdo a los patrones establecidos.

A través de la evolución la sangre de los animales se desarrolló debido a la necesidad de transportar sustancias nutritivas y gases respiratorios desde la superficie del organismo a todas las células del animal. Posteriormente se han ido agregando funciones adicionales pero muy importante ya que se transportan hormonas y hay un mejor reparto de la temperatura del cuerpo. También se han desarrollado en la sangre sistemas de protección (Sistema inmunitario) y un mecanismo de coagulación de la sangre que evita pérdidas importantes de este líquido por heridas u otros factores

Composición: La sangre es un líquido viscoso formado por células incluidas en un fluido llamado plasma. Es opaca por la gran cantidad de células en suspensión de color rojo por la presencia de hemoglobina en los eritrocitos.

El volumen sanguíneo debe ser proporcional al volumen total del animal. En el adulto el volumen de sangre representa de un 6-8% del peso corporal. Es mayor que el sexo masculino que en el femenino. La masa sanguínea puede presentar variaciones de tipo individual. En la mujer se considera que hay 65 ml./Kg. de peso corporal y en el hombre 79 ml/Kg. de peso. En forma general el volumen de sangre puede variar de 2,000 a 2,900 ml/m² de superficie corporal y es más proporcional al área superficial que al peso del cuerpo.

Las células sanguíneas forman un 40-45% de volumen total de sangre y el plasma un 50-60%.

El pH de la sangre es de 7.35 - 7.45 ó sea ligeramente alcalino. El plasma está compuesto de 92% de agua y 8% de sólidos.

El 90% de los sólidos son proteínas, el 0.9% materia inorgánica y el resto materia orgánica no proteica.

Las proteínas plasmáticas son moléculas grandes que no atraviesan fácilmente las paredes de los vasos, esto ayuda a mantener el líquido en la sangre. Las proteínas más abundantes son las albúminas.

La albúmina, el fibrinógeno y la mayor parte de las globulinas (menos la globulina gama) se forman exclusivamente en el hígado. Las globulinas gama se forman en el sistema reticuloendotelial. Las albuminas junto con las globulinas alfa y beta pueden servir de vehículo a muchas sustancias que se transportan en el plasma. La globulina gama es la fracción relacionada con la inmunidad y

resistencia a las enfermedades. Esta proteína aumenta; después de la vacunación y en la convalecencia de una enfermedad.

El fibrinógeno es la proteína que forma parte esencial en el mecanismo de la coagulación. Entre otros compuestos orgánicos del plasma se encuentran los lípidos, colesterol, hormonas, glucosa y enzimas. La glucosa y los lípidos forman parte de los materiales nutritivos que pasan a la sangre después de la digestión. El nitrógeno no proteico que se encuentra en el plasma contiene aminoácidos que son utilizados por las células para sintetizar proteínas y productos de desintegración de las proteínas como urea, ácido úrico, creatinina y sales amoniacales.

Dentro de los compuestos inorgánicos se encuentran cloruro, carbonatos, sulfatos y fosfatos de sodio, potasio, calcio y magnesio. Algunos de ellos son esenciales para mantener el pH de la sangre dentro de los límites normales.

El bióxido de carbono que es un desecho de las células se encuentra en su mayor parte asociado con los eritrocitos donde se transporta a los pulmones en forma de CO₂ y agua. El oxígeno se encuentra en su mayor parte combinado con la hemoglobina donde se transporta desde los pulmones hasta las células. Las proteínas de la sangre tienen funciones específicas que se pueden resumir como sigue:

- 1.- Aumentan la viscosidad del plasma ayudando en la resistencia del flujo sanguíneo en el sistema vascular, importante en el funcionamiento cardíaco.
- 2.- Fuente de nutrición para los tejidos.
- 3.- Regulan la distribución de líquidos entre sangre y tejidos.
- 4.- Proporcionan control de las hemorragias (Fibrinógeno).
- 5.- Sirve como vehículo de lípidos, vitaminas liposolubles, sales biliares hormonas y diferentes tipos de drogas formando complejos.

**Principales proteínas plasmáticas.
Concentración en g/l**

Albumina		40	-	25
Alfa 1 (α1)	globulina	2	-	4
Alfa 2 (α2)	globulina	4.5	-	7
Beta 2 (β2)	globulina	7	-	13
Gama (γ)	globulina	10	-	16
Fibrinogeno		2	-	4
Proteínas Totales		60	-	75

La sangre fuera del torrente circulatorio se coagula separándose en una masa sólida de color rojo que rápidamente se contrae dando origen a un líquido amarillento denominado suero.

El suero a diferencia del plasma no contiene fibrinógeno ni la mayor parte de los factores de la coagulación.

ELEMENTOS FORMES DE LA SANGRE.

ERITROCITOS.

Los glóbulos rojos de los mamíferos en general tienen la forma de un disco bicóncavo. Son también anucleados con excepción de algunos de ellos en los que sí presentan núcleos (camello). Los eritrocitos en el resto de los vertebrados son nucleados. En el humano es una célula que mide aproximadamente 7.5 micras de diámetro. Cuando los eritrocitos tienen un diámetro mayor que el normal se les denomina macrocito, pero si su diámetro disminuyen entonces reciben el nombre de microcitos. Es una célula acidófila que con las coloraciones de tipo Romanowsky, se observa de color naranja al igual que con el método clásico de H y E. Cuando los eritrocitos se observan de color grisáceo se dice que presentan basofilia difusa o bien basofilia punteada cuando se observan gránulos bien definidos. Estas características indican falta de madurez en la persistencia de nucleoproteínas de ribosa.

Cuando los eritrocitos presentan diversas formas se les llama poiquilocitos. O cuando hay diversidad en el diámetro se le denomina anisocitosis. A las formas alargadas se les llaman formas en lápiz. Debido a la falta de hierro los eritrocitos pueden aumentar la palidez central a los que se les llama eritrocitos hipocrómicos.

Los esferocitos son eritrocitos que tienen saturación normal de hemoglobina pero no tienen depresión central por lo que se colorean más intensamente que las células normales.

Otros eritrocitos presentan la parte central más densamente coloreada dando la impresión de dos círculos concéntricos que se usan en el tiro al blanco por lo que se les llama células de diana, células en blanco de tiro o células en sombrero charro.

A los eritrocitos que tienen gran número de proyecciones espinosas se les llaman células espinosas. Cuando se presentan fragmentos celulares o en forma de casco son los esquisocitos. Algunos eritrocitos pueden presentar punteado más grueso que los que se encuentran en los eritrocitos inmaduros. A estos gránulos densos se les llama Cuerpo de Howell-Jolly; y son considerados como restos de material nuclear.

En células nucleadas y no nucleadas se pueden observar estructuras anilladas de color rojo brillante en los frotis teñidos con Wright, a estas estructuras se les llama anillos de Cabot y no se sabe si son restos nucleares o productos de degradación celular. Los cuerpos de Howell-Jolly se encuentran en mayor proporción en otros mamíferos como el gato y el perro.

Los siderocitos son células que contienen partículas de hierro no hemoglobínico. Los gránulos de los siderocitos se parecen a los que se observa en los eritrocitos de basofilia punteada, pero se pueden distinguir al ser coloreado con el azul de Pürsua. Los cuerpos de Heinz son partículas refringentes de hemoglobina desnaturalizada que pueden medir de 1 a 3 micras. Estas partículas se pueden observar utilizando colorantes supravitales.

Otras anomalías de los eritrocitos son los ovalocitos o eliptocitos, células con extremos redondeados. En la anemia de células falciformes o en pacientes que tienen el caracter de la misma cuando la hemoglobina se encuentra en forma reducida los eritrocitos toman forma semilunar. Estas células solo se pueden observar en preparaciones húmedas (raras veces en preparaciones fijadas).

Los eritrocitos cambian fácilmente de forma como cuando pasan a través de los capilares de menor diámetro. También tienden a adherirse formando las clásicas pilas de monedas considerándose que pueda ser debido a la tensión superficial.

Existe un equilibrio osmótico entre el interior del eritrocito y el exterior que es el plasma (isotónico). Cuando los eritrocitos se encuentran en soluciones hipertónicas se hacen creados debido a la pérdida de agua. Cuando se observan crenocitos en preparaciones recientes puede ser debido a una evaporación y a modificaciones del pH.

La sangre en soluciones hipotónicas penetra agua a los eritrocitos, que se hacen esféricos. Las células pierden color al escapar hemoglobina hacia el plasma quedando únicamente el estroma del eritrocito. A este fenómeno de salida de hemoglobina se le llama hemolisis. Esto tiene gran interés ya que el plasma de una especie produce la hemolisis en los eritrocitos de otra.

Composición: Los eritrocitos tienen una membrana con las mismas características estructurales en otras células. Dicha membrana tiene una serie de poros o microtúbulos que permiten el intercambio entre el interior y el exterior de la célula. Externamente hay una capa de mucopolisacaridos donde se encuentran las sustancias que representan los grupos sanguíneos.

En el interior el 60% es agua y el resto son sólidos. El 33% de los sólidos es hemoglobina y el resto iones (en su mayor parte de potasio),enzimas, glucosa y lípidos. En el plasma los iones que predominan son los de sodio lo que permite el transporte activo entre ambos iones. La constitución química interior de eritrocito

es lo que mantiene la forma del mismo. Cuando por ciertos factores se altera la estructura química de la hemoglobina cambia la forma de la célula.

La función de los eritrocitos es el transporte de oxígeno que al combinarse con la hemoglobina es transportado desde los pulmones a todas las células del organismo.

Las hemoglobinas son proteínas respiratorias de los eritrocitos de los vertebrados que se forman por conjugación de proteínas básicas (globinas) con ferrohem (o ferroporfirina). La estructura de la hemoglobina es semejante a la enzima citocromo oxidasa que se encuentra en todas las células animales. Estas enzimas intervienen en la oxificación de sustancias que liberan su energía química para ser utilizada por la célula.

Las hemoglobinas de las diversas especies son diferentes. Estas discrepancias guardan relación con variaciones en los aminoácidos de la parte globina de la molécula. El componente hem es el mismo en todas las hemoglobinas. Estas diferencias químicas se reflejan en cambios de las propiedades físicas como solubilidad, afinidad por el oxígeno etc.

La hemoglobina de los mamíferos tienen un peso molecular de 65,000 aproximadamente. Esta formada por 4 cadenas de globina y 4 moléculas de hem. La porción hem es idéntica en todas las formas genéticamente diferentes de hemoglobinas. Los cambios genéticos se han observado solamente en la porción globínica. La hemoglobina del humano adulto normal (HbA) está formada por dos cadenas alfas (α) idénticas y por dos cadenas beta (β) también iguales. Las cuatro cadenas de polipéptidos se encuentran dobladas. El peso molecular es de 68,000. La fórmula estructural es $\alpha_2\beta_2$. La cadena α presenta 141 aminoácidos y la cadena β 146 o sea casi de la misma longitud. Las cadenas α y β tienen mucho parecido en la secuencia de los aminoácidos y en su configuración tridimensional. Las cadenas α y β también tienen parecido con la mioglobina, solo que la mioglobina posee una sola cadena de polipéptidos.

El hem es una porfirina que contiene un átomo de hierro. La porfirina tiene 4 anillos pirrol con extremos nitrogenados unidos por puentes meteno (-CH=); además 8 cadenas laterales: metil, vinil o acidopropiónico. El hierro está situado en el centro fijado a los cuatro nitrógenos de los núcleos pirrol y quedándole dos valencias libres. La molécula del hem es plana.



Observación de un frotis de sangre (eritrocitos)

Aumentos:

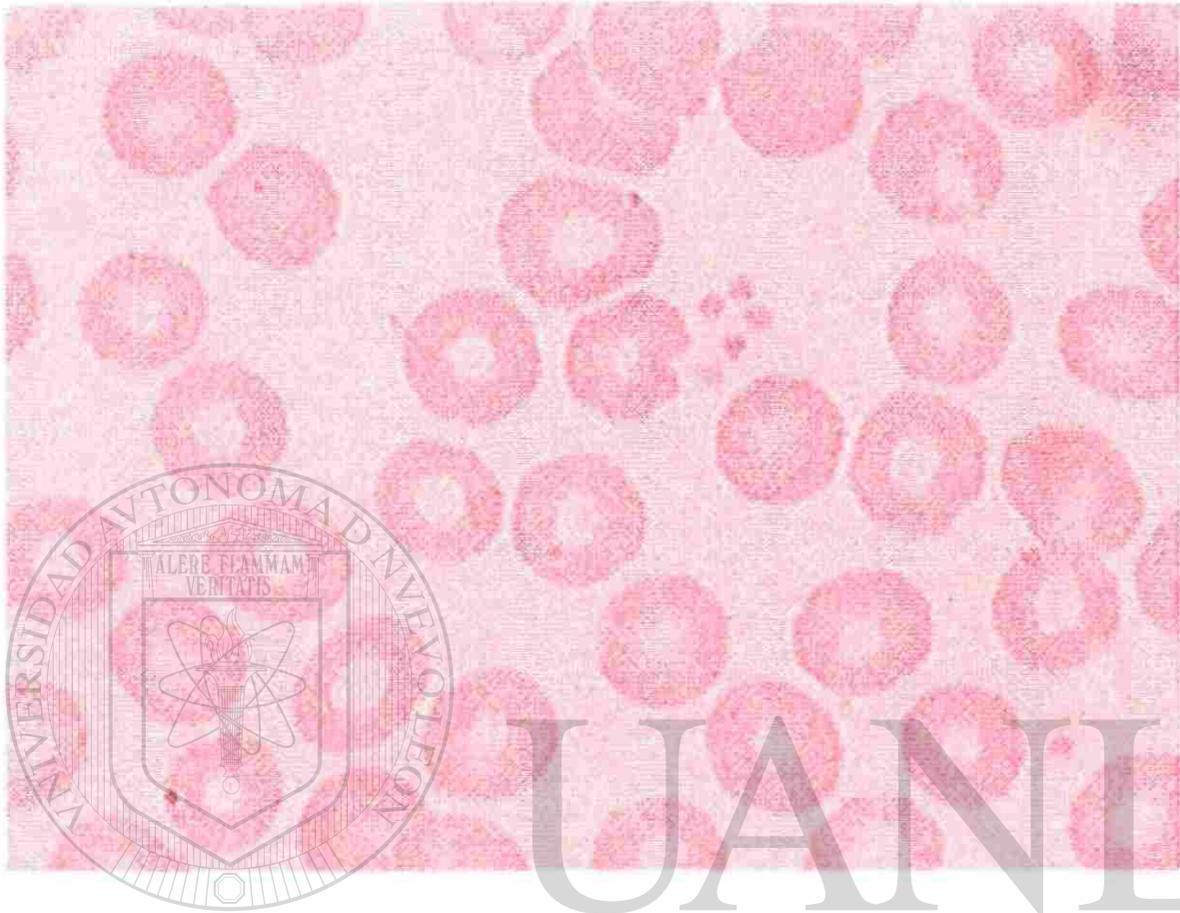
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

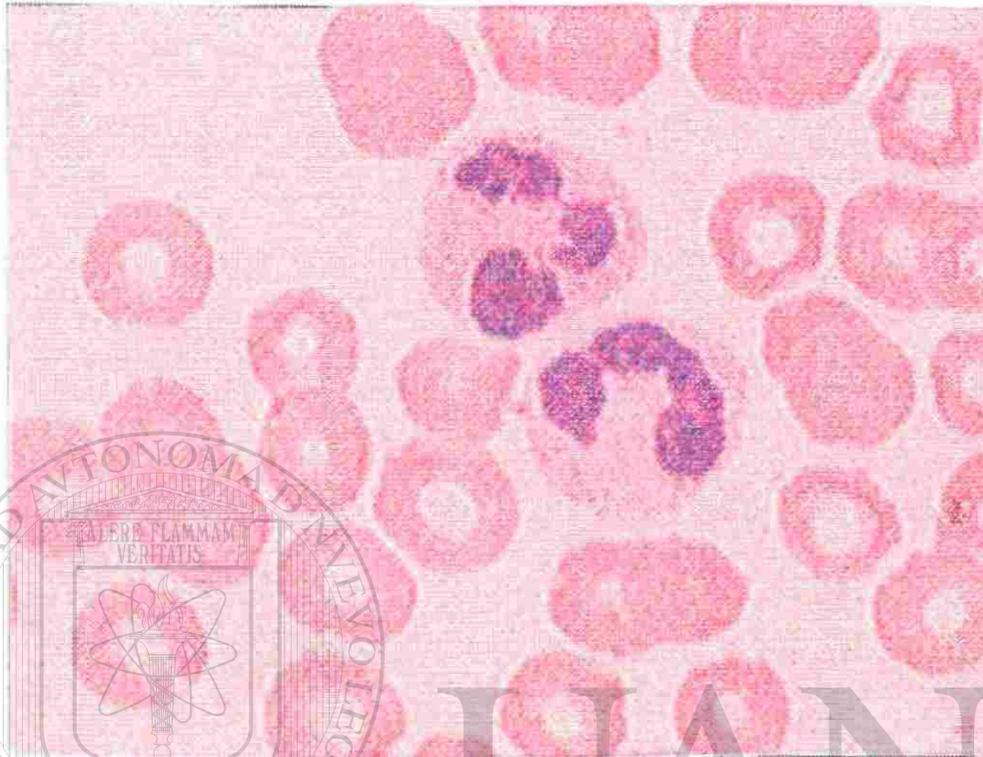
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función de los eritrocitos?
2. ¿Cuál es la característica de los eritrocitos en el humano?
3. ¿Por qué los eritrocitos en el humano no presentan núcleo?
4. ¿Cuál es la cifra promedio normal de los eritrocitos en el humano?



HMh-25 100X. Sangre. Frotis de sangre periférica de humano en donde observamos eritrocitos que son células anucleadas y las mas abundantes.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un frotis de sangre (neutrófilo)

Aumentos:

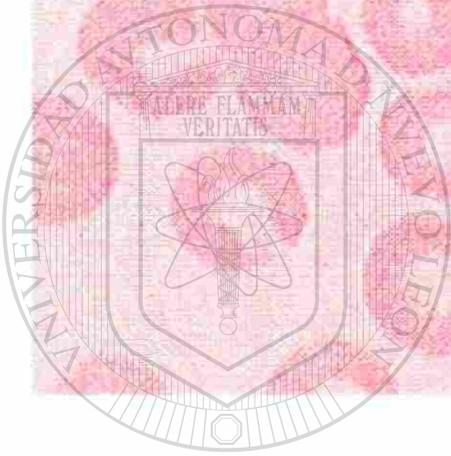
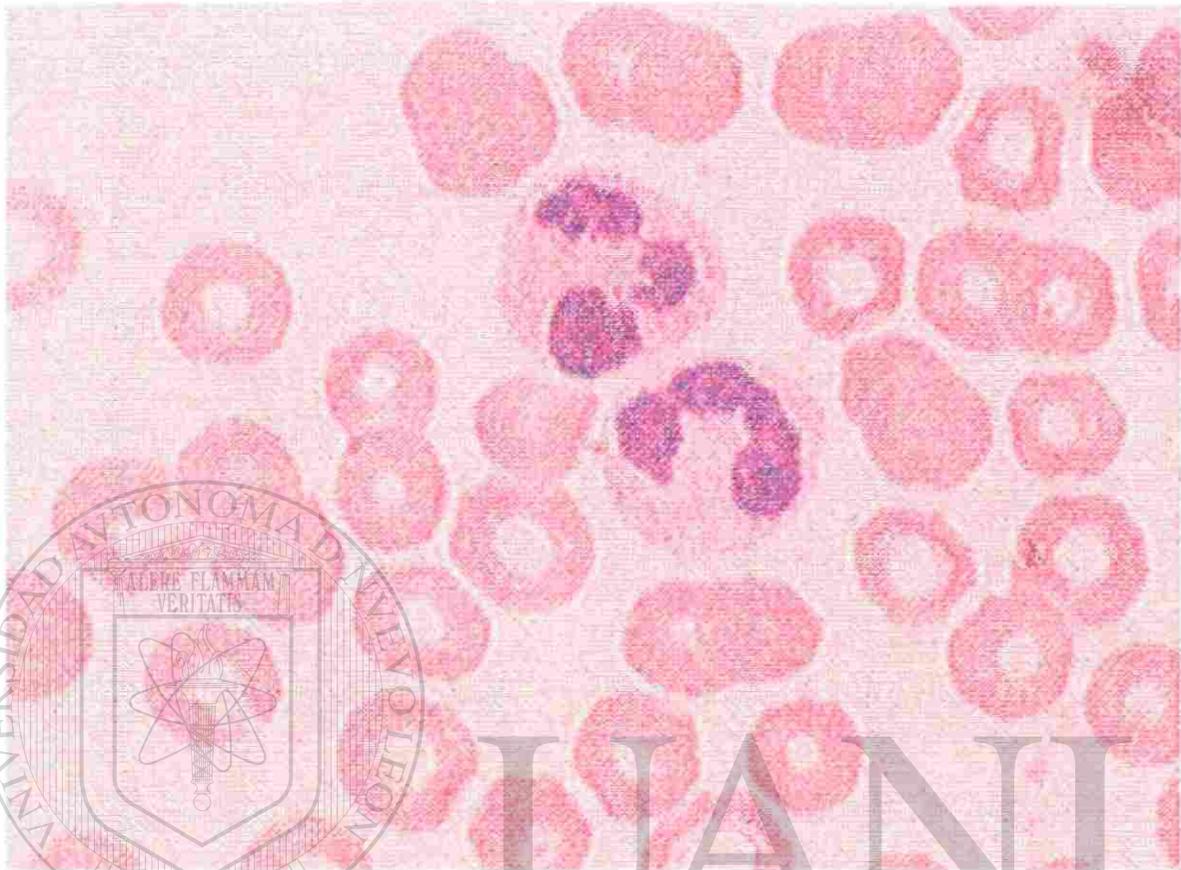
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función de los leucocitos?
2. ¿Cuál es la función de los neutrófilos?
3. ¿Cuál es la característica de los neutrófilos?
4. ¿Cuál es la cifra normal de los neutrófilos?

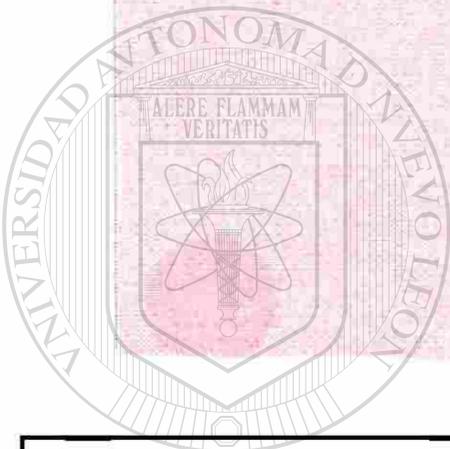
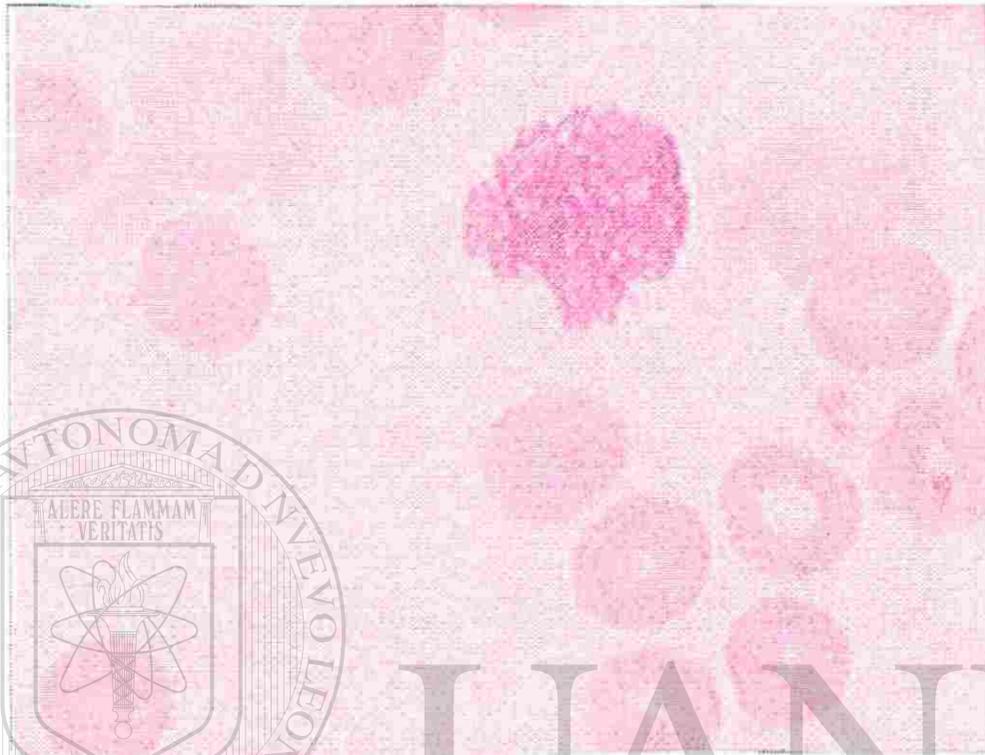


UANL

HMh-25. 100X. Sangre. Frotis de sangre periférica de humano en donde observamos leucocito granuloso tipo neutrófilo, célula con gránulos finos en el citoplasma y núcleo que puede presentar de 3 a 5 lóbulos unidos por un fino puente de cromatina

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un frotis de sangre (basófilo)

Aumentos:

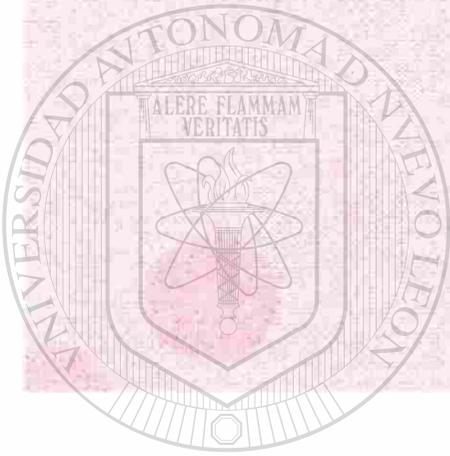
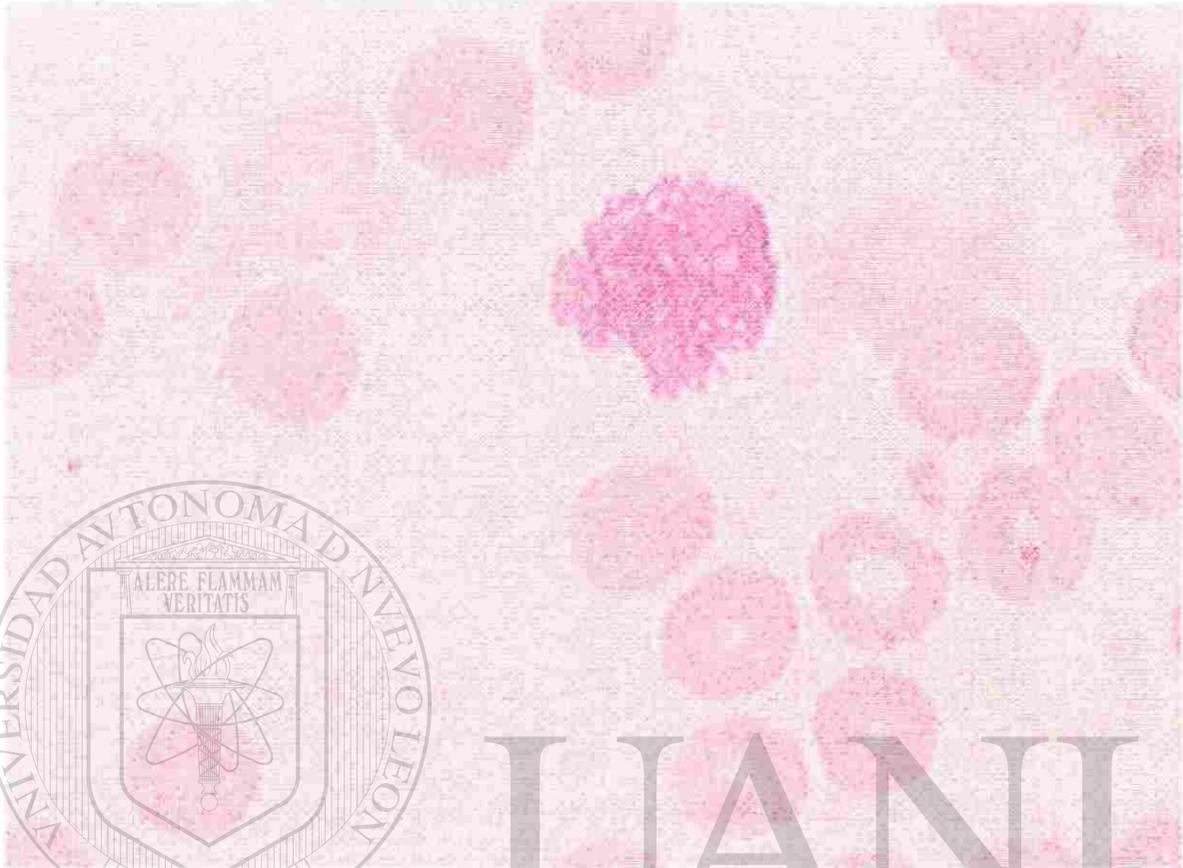
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función de los basófilos?
2. ¿Cuál es la característica de los basófilos?
3. ¿Cuál es la cifra normal de los basófilos?

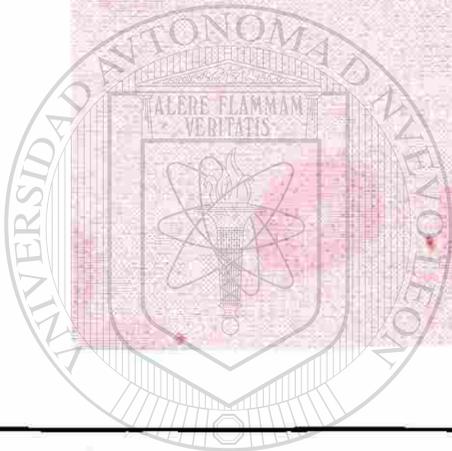
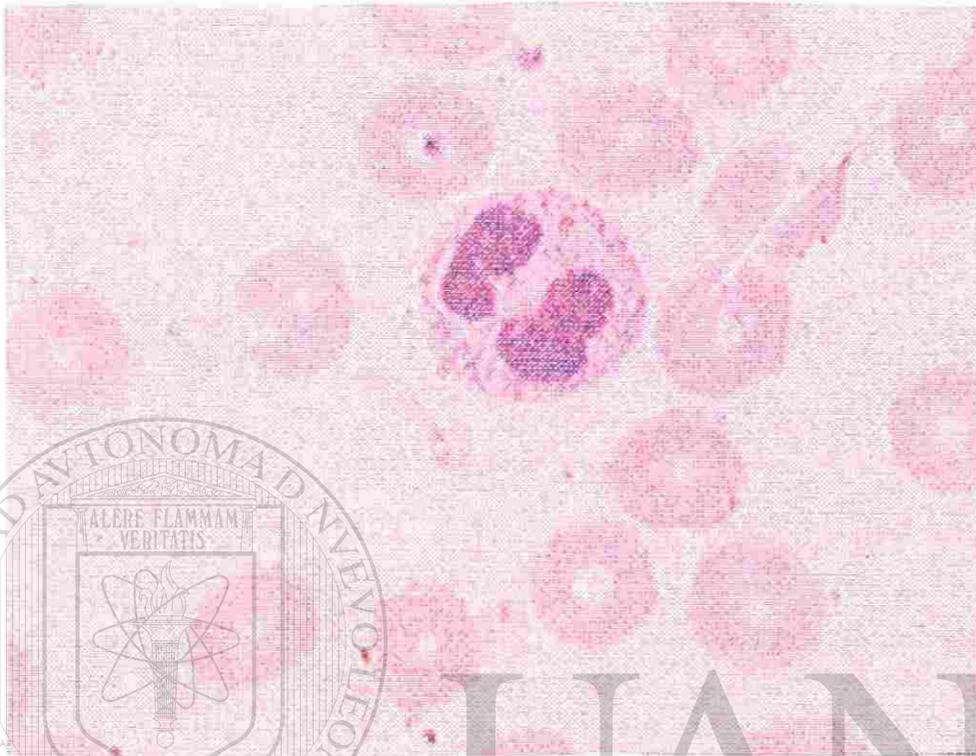


UANL

HMh-25. 100X. Sangre. Frotis de sangre periférica de humano en donde observamos leucocito granuloso tipo basófilo, célula con gránulos basófilos gruesos en su citoplasma que encubren el núcleo, cuando éste se observa presenta una forma de herradura o arrifionada.

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

Observación de un frotis de sangre (eosinófilo)

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

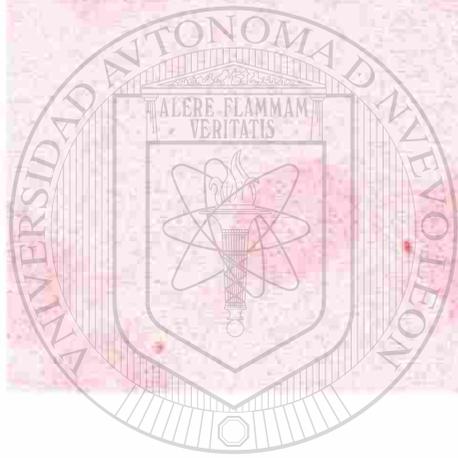
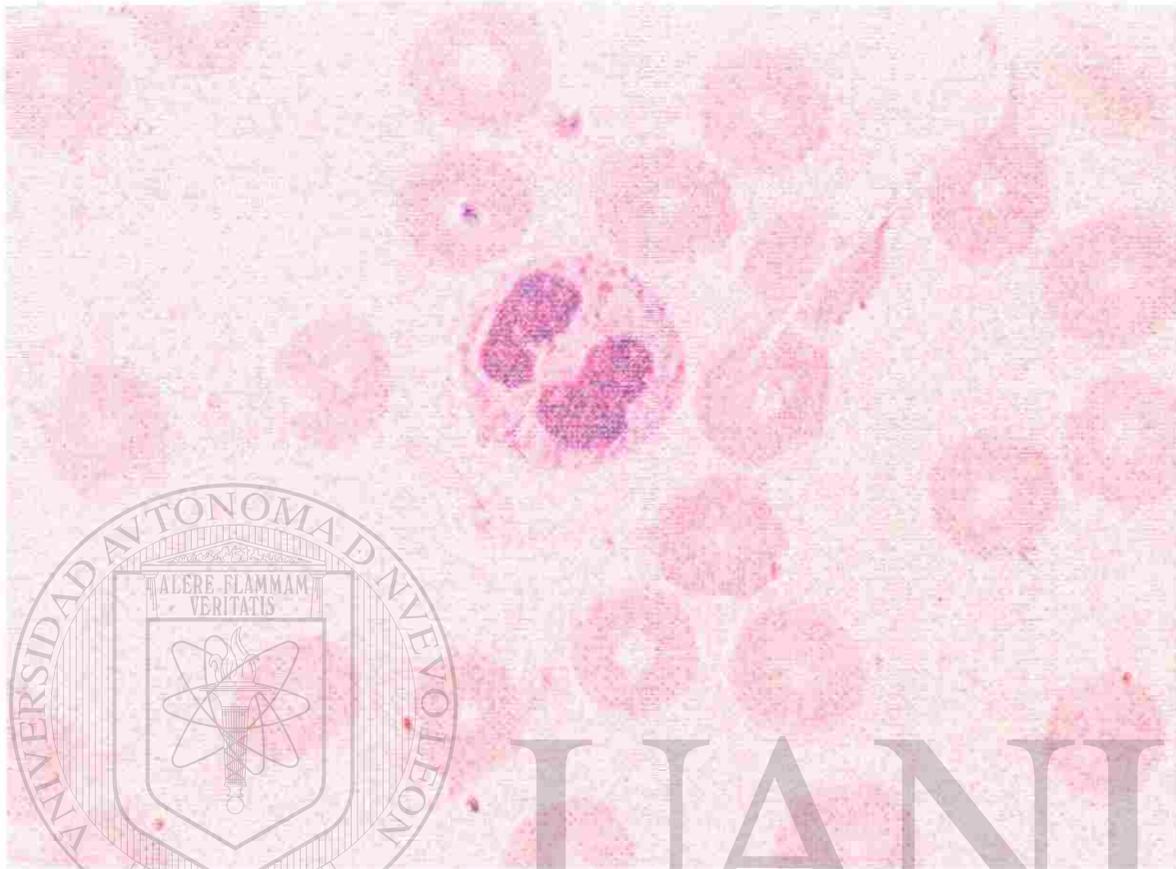
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Questionario:

1. ¿Cuál es la función de los eosinófilos?
2. ¿Cuál es la característica de los eosinófilos?
3. ¿Cuál es la cifra normal de los eosinófilos?

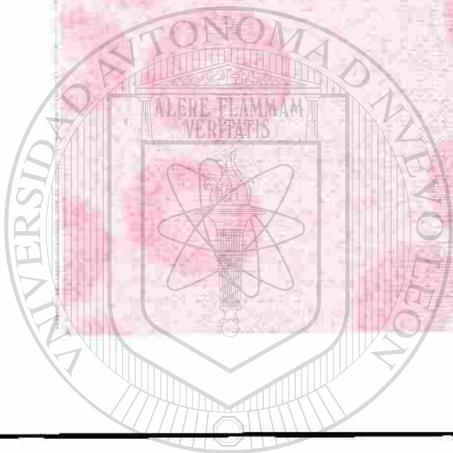
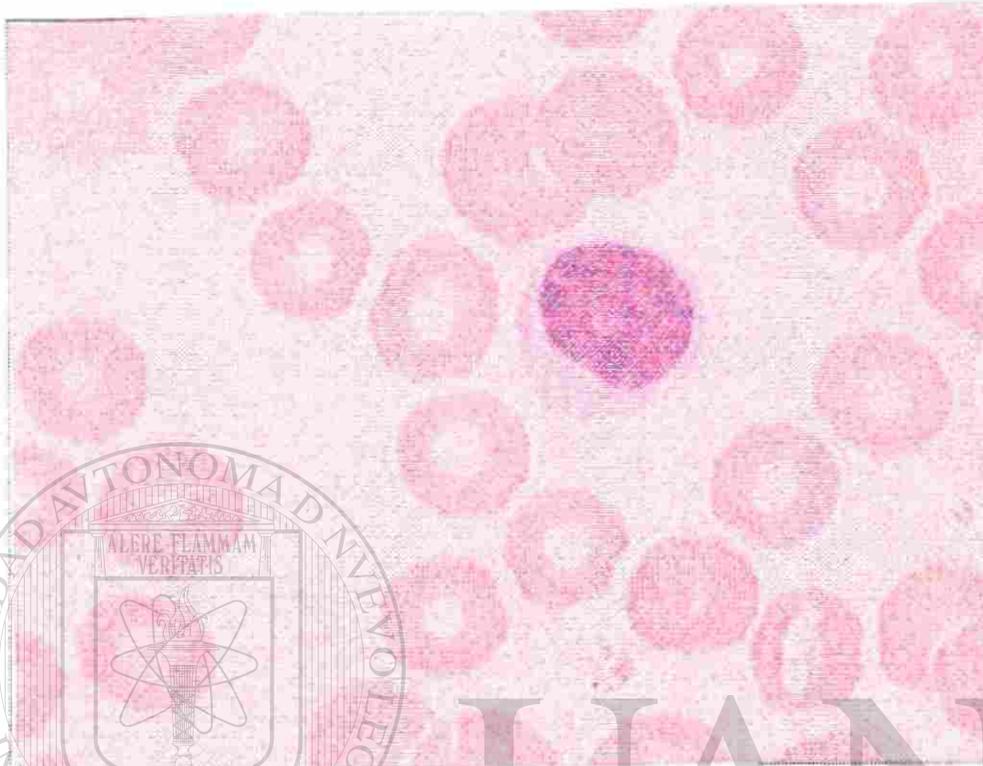


UANL

HMh-25. 100X. Sangre. Frotis de sangre periférica de humano en donde observamos leucocito granuloso de tipo eosinófilo célula con gránulos gruesos de tipo eosinófilo en su citoplasma, núcleo visible formado por 2 grandes lobulos unidos por un fino puente de cromatina.

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

Observación de un frotis de sangre (linfocito)

Aumentos:

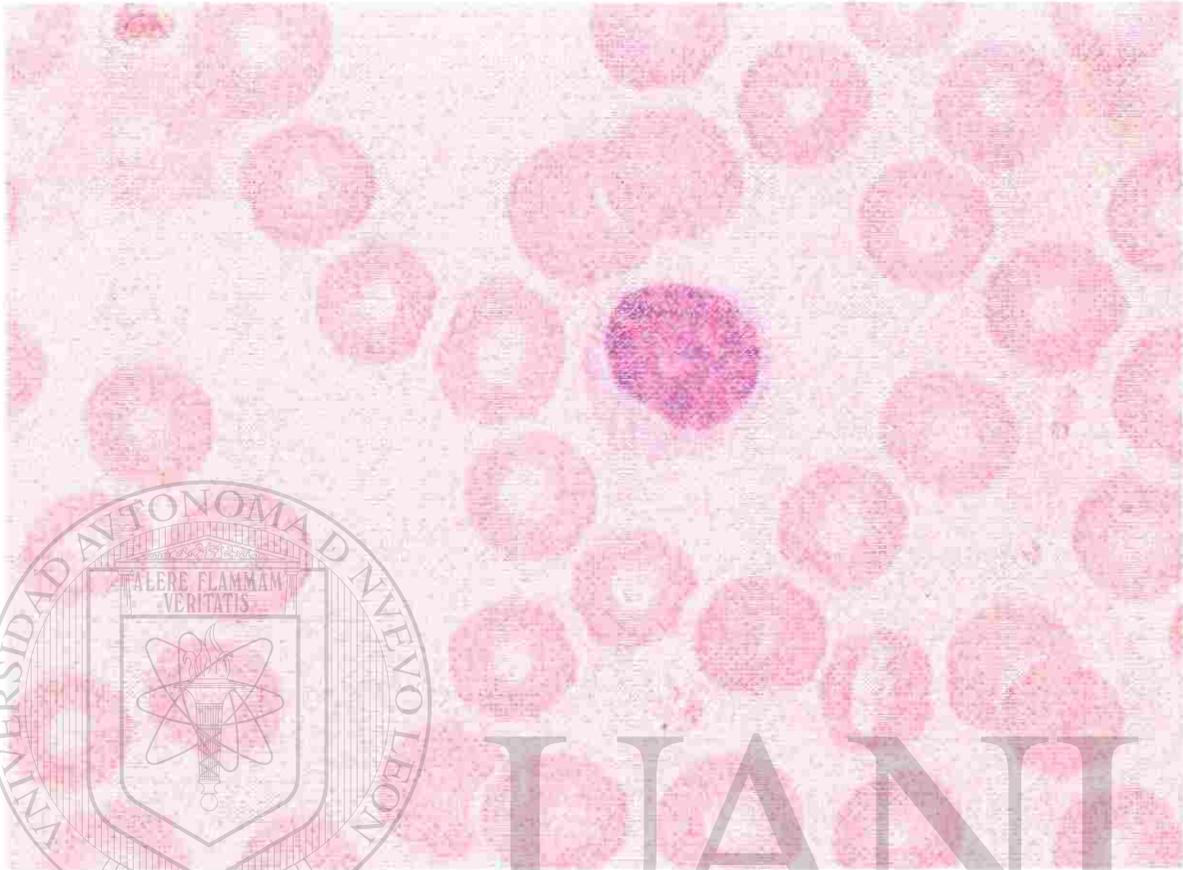
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

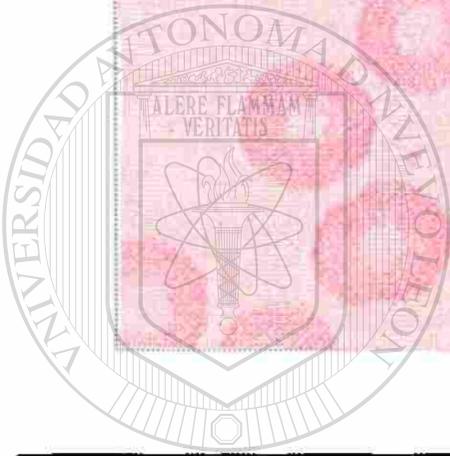
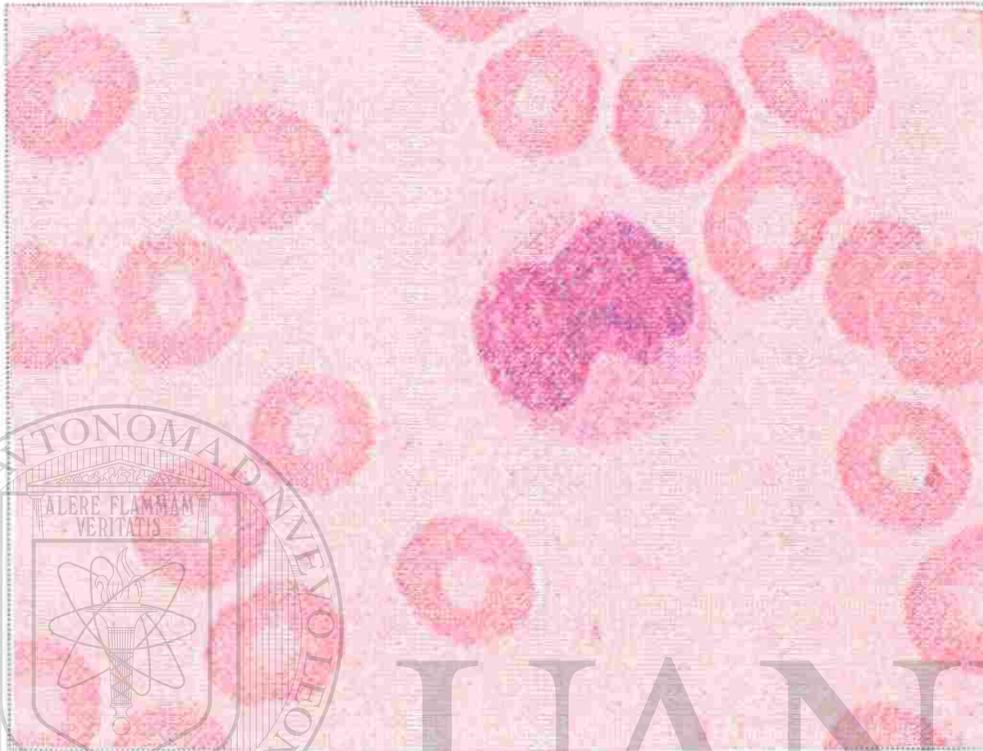
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función de los linfocitos?
2. ¿Cuál es la característica de los linfocitos?
3. ¿Cuál es la cifra normal de los linfocitos?



HMh-25. 100X. Sangre. Frotis de sangre periférica de humano en donde observamos leucocito agranuloso de tipo linfocito, célula con núcleo redondo y ocasionalmente presenta una muesca, citoplasma escaso. Linfocito pequeño.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

Observación de un frotis de sangre (monocito)

Aumentos:

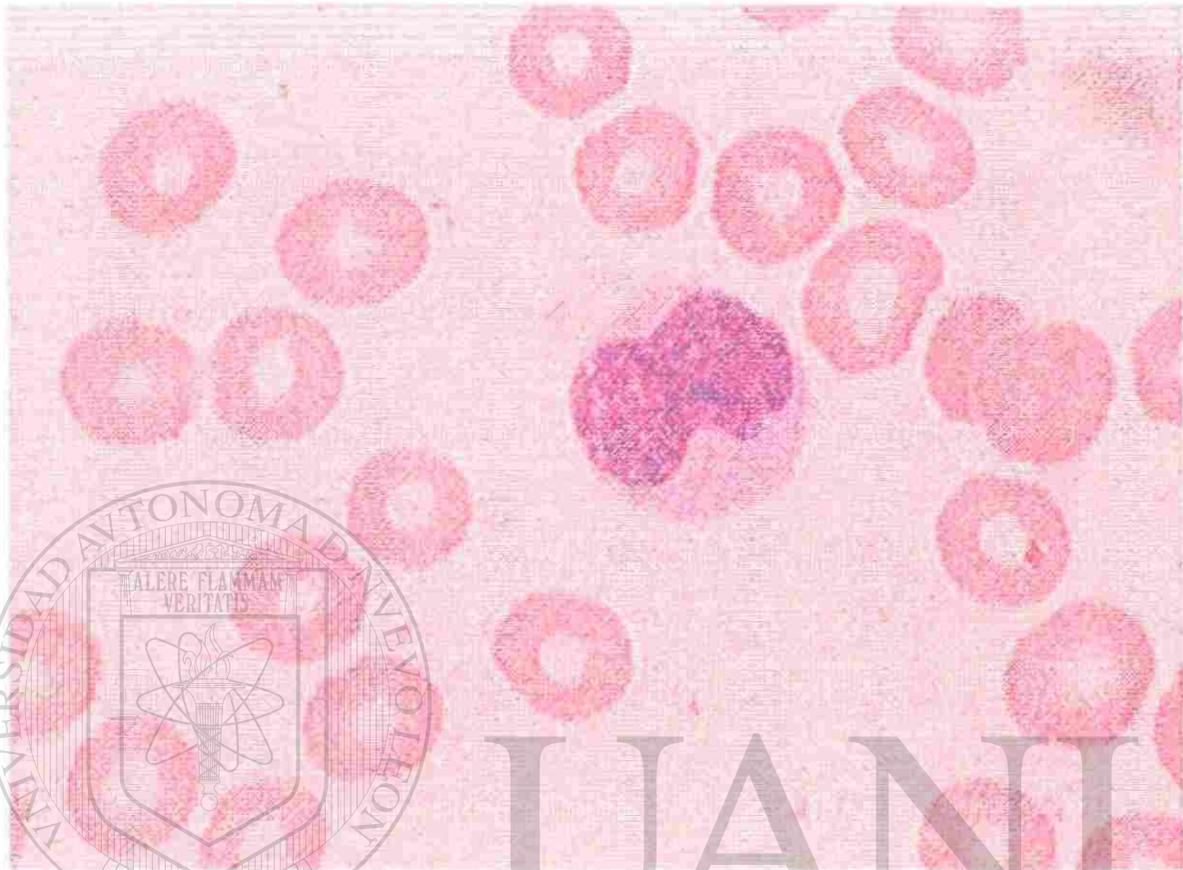
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

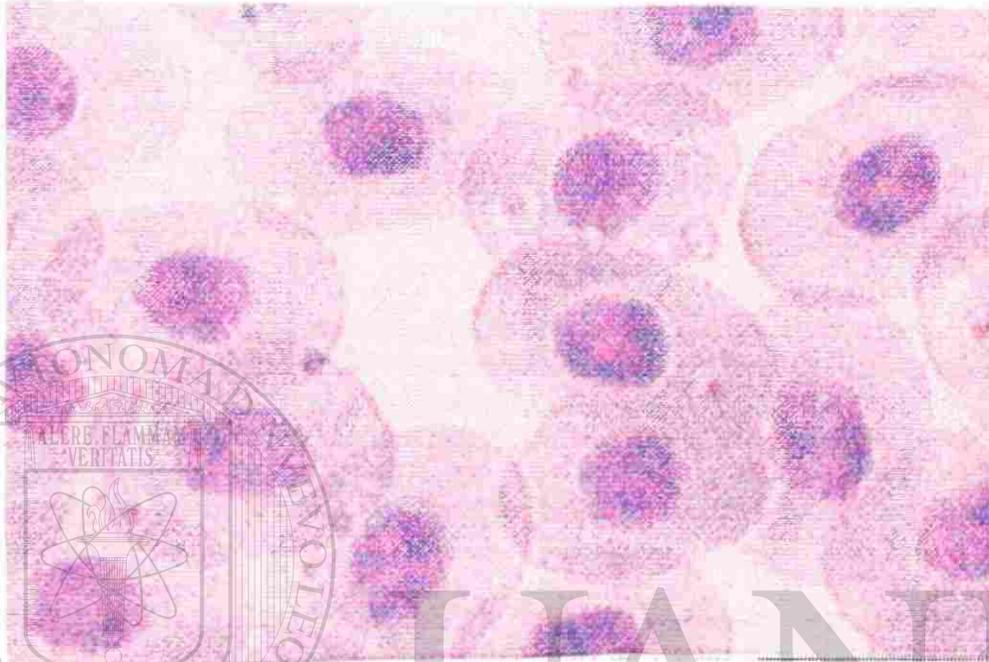
Cuestionario

1. ¿Cuál es la función de los monocitos?
2. ¿Cuál es la característica de los monocitos?
3. ¿Cuál es la cifra normal de los monocitos?



~~HMh-25. 100X Sangre Frotis de sangre periférica de humano en donde observamos leucocito agranuloso tipo monocito célula con núcleo arríñonado o de forma irregular citoplasma abundante~~

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un frotis de sangre de anfibio.

Descripción:

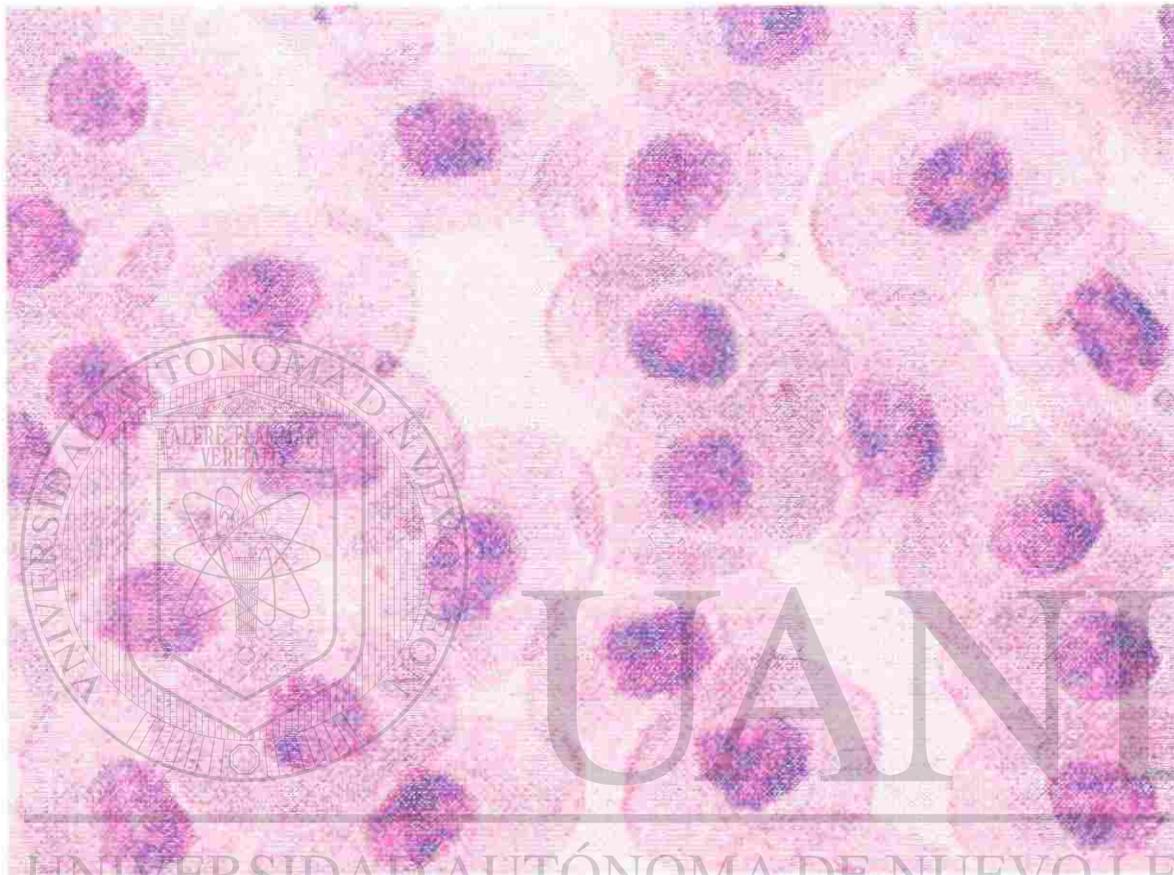
Aumentos:

Coloración:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario:

1. ¿Cuál es la característica de los eritrocitos en los demás grupos de vertebrados?
2. ¿Qué diferencias existen entre un frotis de sangre de humano y un frotis de sangre de anfibio?



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

HBs-25 100X Sangre Frotis de sangre de anfibio Se observan eritrocitos en forma oval y con núcleo

TEJIDO HEMATOPOYETICO (Tejido conectivo especializado)

Objetivo: El alumno conocerá el tejido hematopoyético, así como sus variantes de acuerdo a sus funciones y morfología.

Es responsable de la producción de los elementos figurados de la sangre, que van a sustituir a las células sanguíneas gastadas a nivel de torrente circulatorio.

Durante la vida intrauterina, se forman células sanguíneas a partir de todos los elementos mesenquimáticos del producto, pero en la vida portnatal, existen áreas definidas del individuo que llevan a cabo la función antes mencionada. En esta última etapa el tejido hematopoyético se divide en mielóide y linfóide. El primero se encarga de la producción de eritrocitos, leucocitos granulados y plaquetas, y el tejido linfóide es el encargado de la producción de linfocitos y monocitos.

Fase mielóide. Durante el periodo fetal, las células mesenquimáticas de la médula ósea, proliferan muy activamente dando origen a los eritrocitos y granulocitos durante el resto de la fase intrauterina y toda la vida postnatal.

El tejido mielóide se encuentra dispuesto a nivel del hueso esponjoso de los huesos largos, planos y cortos constituyendo la médula ósea roja de los mismos. La médula amarilla es un verdadero tejido hematopoyético en potencia y se dispone en la diáfisis de los huesos largos.

Dentro de las cavidades del hueso esponjoso se encuentra una sustancia gelatinosa suspendida en una red de fibras filamentosas y células reticulares unidas al endostio y red vascular, esta red se ramifica a través de toda la médula ósea y esta limitada por células endoteliales sin membrana basal y con espacio en las paredes de los sinusoides. Los eritrocitos y los granulocitos medulares pasan a través de estos espacios por diapedesis o por presión sobre la pared del vaso, agregando a esto se observan células adiposas. Este tipo de hematopoyesis es extravascular.

TEJIDO LINFOIDE

Existen órganos bien definidos de tejido linfático que presentan una cubierta de tejido conectivo (tejido linfático encapsulado), como por ejemplo el bazo, pero también tenemos tejido linfóide formando nódulos o infiltrado en el tejido conectivo

sin que se observe una separación entre ambos tejidos (tejido linfóide no encapsulado nodular difuso)

El tejido linfático no encapsulado se encuentra formando la barra de defensa del organismo en órganos expuestos a contaminación con el medio ambiente, como la submucosa del intestino, de las vías respiratorias, vías urinarias y genitales.

GANGLIOS

Son órganos de tipo encapsulado, se encuentran en áreas como la región axilar, cuello y algunas otras partes dependiendo del tipo de animal.

En un corte de ganglio podemos encontrar de afuera hacia adentro lo siguiente: una capa de tejido conectivo que representa la cápsula de éste órgano, a través de la cara convexa de este órgano penetran los vasos linfáticos (vasos aferentes) y por la parte cóncava que es el hilio salen los vasos linfáticos (vasos linfáticos eferentes) ambos tipos de vasos están provistos de válvulas que se cierran en sentido contrario a la corriente linfática.

El tejido linfático del ganglio está dividido en dos zonas: una externa que es la corteza y otra interna que es la médula.

Debajo de la cápsula de tejido conectivo se encuentra una malla de fibras reticulares, células reticuloendoteliales y fibroblastos. Por esta malla se filtra la linfa, aquí son fagocitadas las partículas extrañas que la linfa transporta desde los pulmones. Este es el seno marginal del ganglio.

La corteza del ganglio se distingue por la presencia de nódulos linfáticos, los cuales presentan una parte central pálida que es el centro germinativo, formada por linfoblastos, linfocitos grandes y algunos macrófagos y una parte periférica denominada corteza formada por una gran cantidad de linfocitos pequeños. La función de estos nódulos linfáticos es la de producir linfocitos y células plasmáticas.

La parte medular del ganglio está formada por cordones de linfocitos, la malla de fibras reticulares, células reticuloendoteliales y fibroblastos.

BAZO

Es un órgano linfático encapsulado que tiene la función de filtrar la sangre. En un corte perpendicular a la superficie del mismo se observa una cápsula fina de tejido conectivo representado por fibras elásticas, fibroblastos y músculo liso. Al igual que en los ganglios, el bazo presenta una parte cóncava que es el hilio y otra

convexa. En el hilio el tejido conectivo se conecta hacia el interior del órgano formando las trabéculas que se van ramificando hasta encontrarse con las que se forman en la parte convexa, quedando cortadas generalmente en forma oblicua. En las trabéculas se pueden observar venas, arterias y nervios.

La cápsula y las trabéculas constituyen una unidad funcional que regula la forma y las variaciones del órgano.

El tejido linfático del bazo esta representado por nódulos productores de linfocitos y células plasmáticas. Estos nódulos linfáticos o cuerpos de Malpighi representan la pulpa blanca del bazo. Rodeando a la pulpa blanca y entre las trabéculas se encuentra la pulpa roja que incluye una gran cantidad de senos venosos. Entre estos últimos la pulpa roja toma la forma de cordones celulares llamados cordones de Billroth, constituyendo una malla esponjosa de tejido linfático que se va fusionando poco a poco con la pulpa blanca.

La estructura de la pulpa roja esta representada por células reticuloendoteliales primitivas y fagocíticas. Los espacios entre estas células son ocupados por linfocitos de diferentes tamaños, macrófagos libres y otras células de la sangre circulante. También se pueden encontrar células plasmáticas, megacariocitos, mielocitos y eritroblastos.

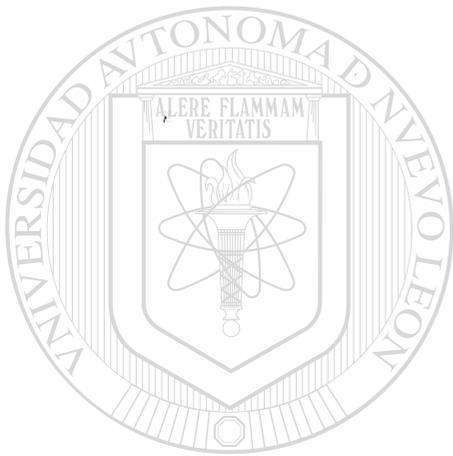
El bazo funciona como un verdadero órgano hematopoyético, almacén de eritrocitos, filtra la sangre ya que sus células fagocíticas engloban partículas como bacterias, leucocitos en degeneración y eritrocitos viejos. El bazo también funciona como productor de anticuerpos ya que las células plasmáticas los producen, además de que los linfocitos son estimulados para la producción de mas células plasmáticas.

TIMO

Otro de los tejidos linfoides de tipo encapsulado dispuesto como una masa bilobulada de forma triangular que se encuentra por detrás de la parte superior del esternón. En periodo fetal es un órgano muy voluminoso durante las primeras etapas de vida postnatal. Tiende a involucionar durante la pubertad y el tejido linfoide es sustituido por células adiposas.

En la etapa juvenil esta rodeado por una delgada capa de tejido conectivo que representa la cápsula. La cápsula se proyecta hacia el interior para formar tabiques y dividir cada uno de los lóbulos en lobulillos que miden de 1 a 2 mm. los tabiques no separan completamente al timo, sino que en el centro de cada lóbulo, los lobulillos se continúan unos con otros. Cada lobulillo presenta una corteza y una médula. La corteza la forman los linfocitos pequeños o timocitos, aquí el tejido linfático no esta dispuesto en nódulos. Los linfocitos en la médula se encuentran dispersos por lo que las células reticuloendoteliales son aparentes. Además en la

médula se encuentran cuerpos de Hassall formados por células epiteliales dispuestas en forma concéntrica y que tienen avidez por los colorantes ácidos. Estas células presentan signos de degeneración principalmente las de la parte central del corpúsculo.

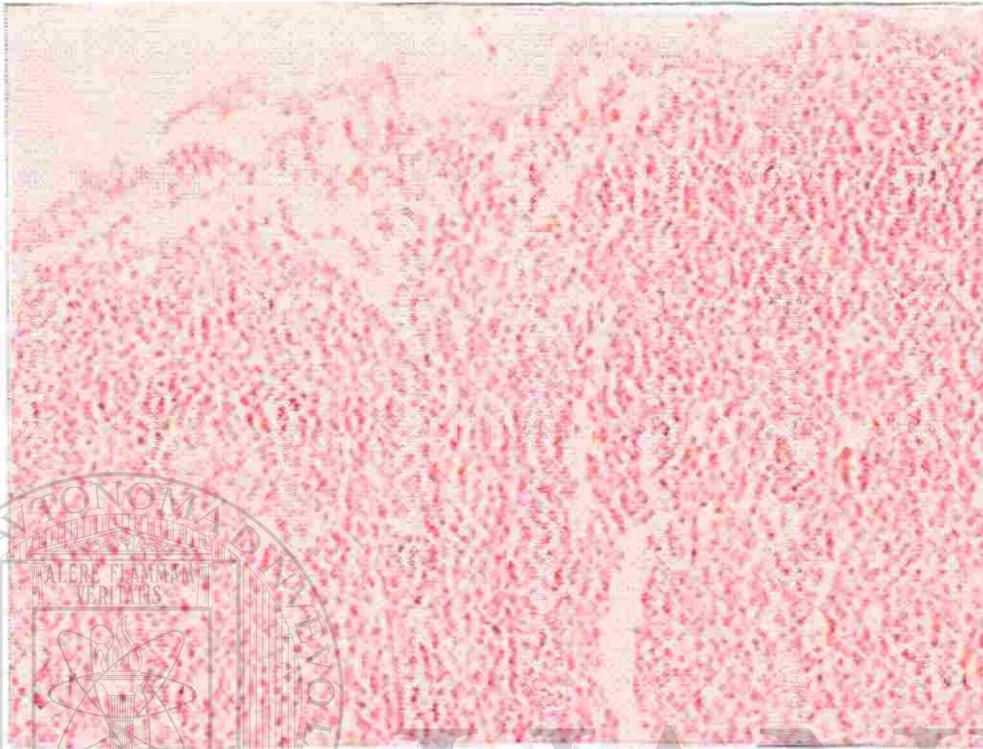


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de ganglio linfático.

Aumentos:

Coloración:

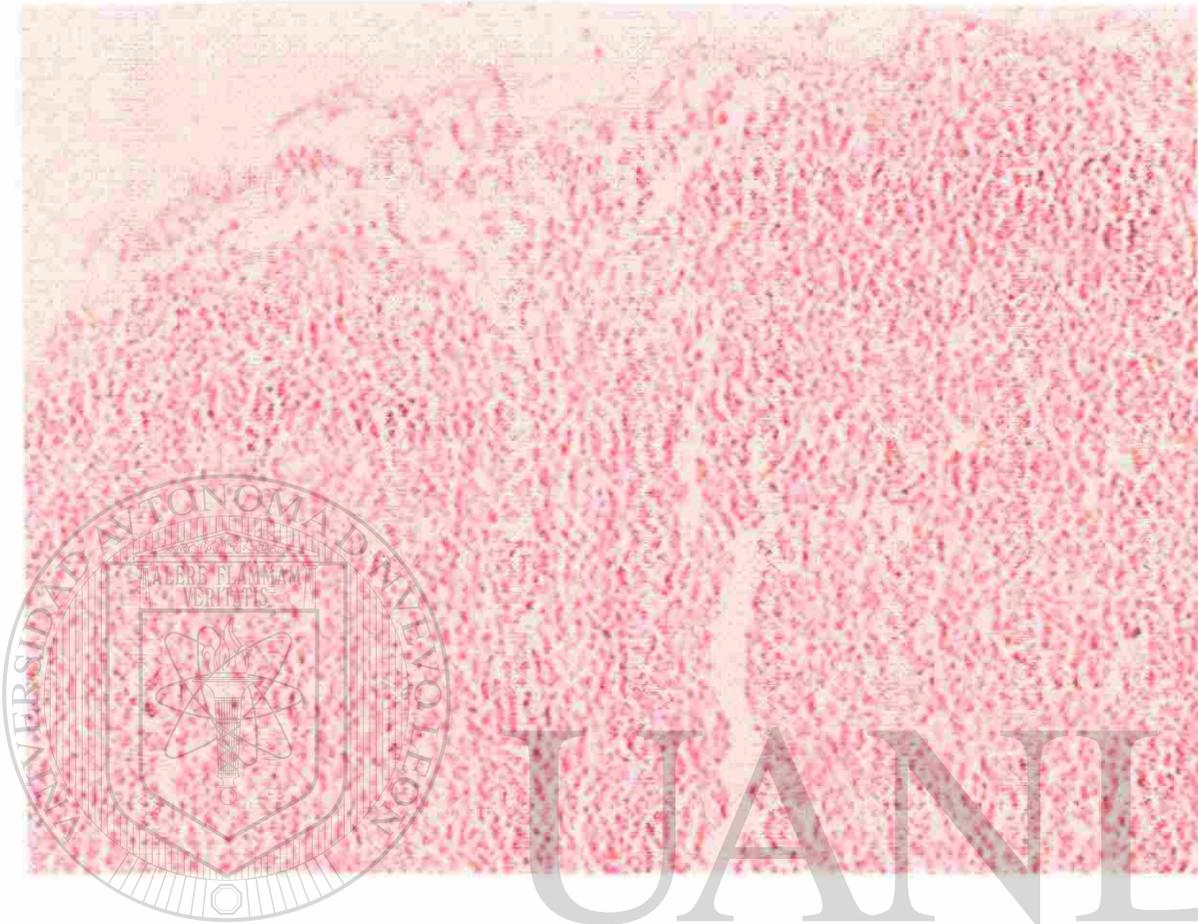
Descripción:

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

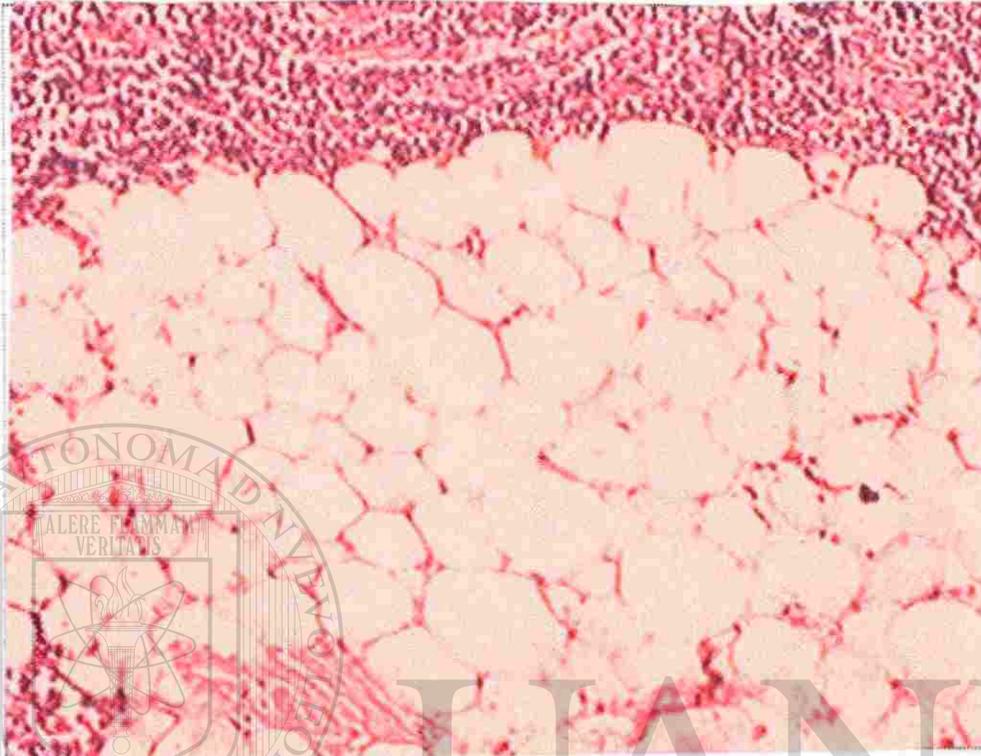
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función de los ganglios linfáticos?
2. ¿Cuál es la característica histológica de un ganglio linfático?
3. ¿Qué es la cápsula?
4. Diferencias entre los demás órganos hematopóyeticos linfoides encapsulados.



HMh 67. 10X Ganglio linfático de humano Tejido hematopoyético linfode nodular encapsulado Corte sagital en donde se observa la cápsula y trabeculas y hacia la parte concava los nodulos linfaticos (hacia la periferia).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de timo adulto.

Aumentos:

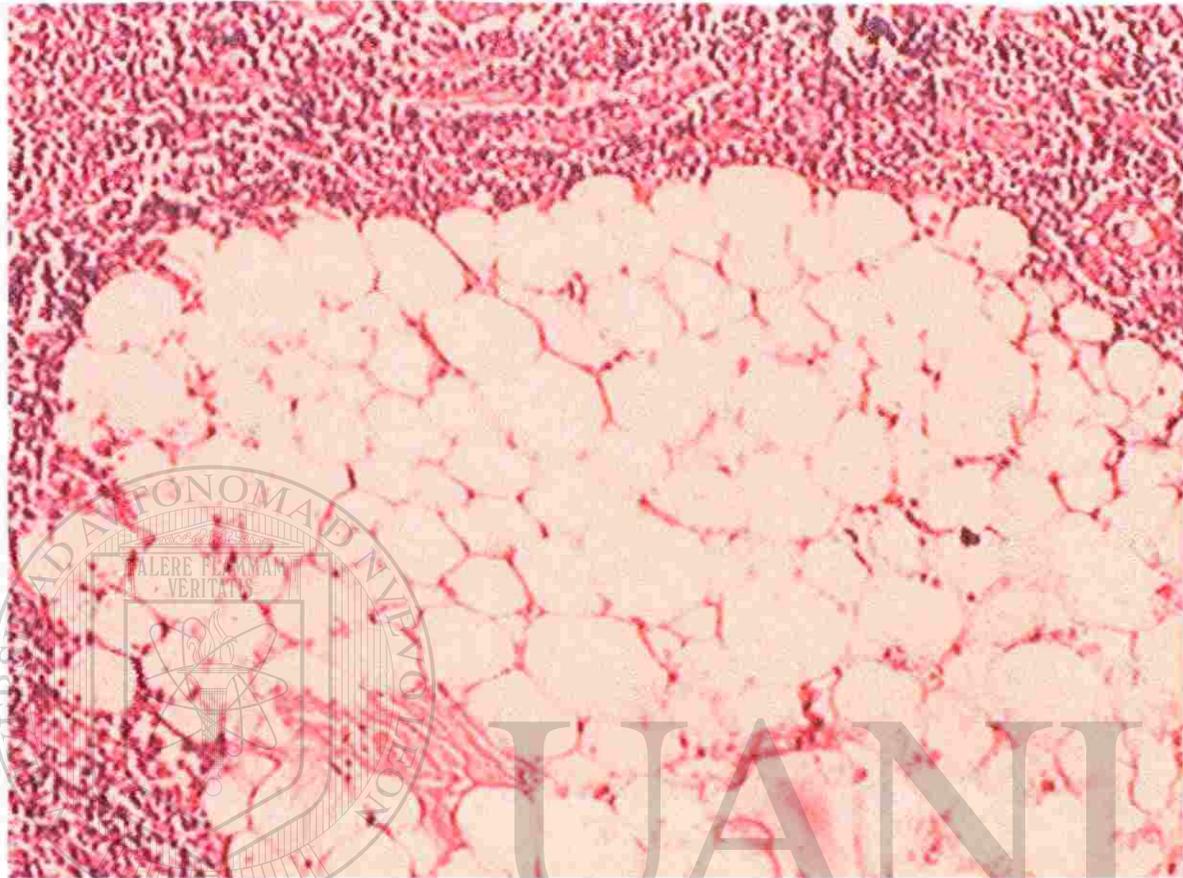
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

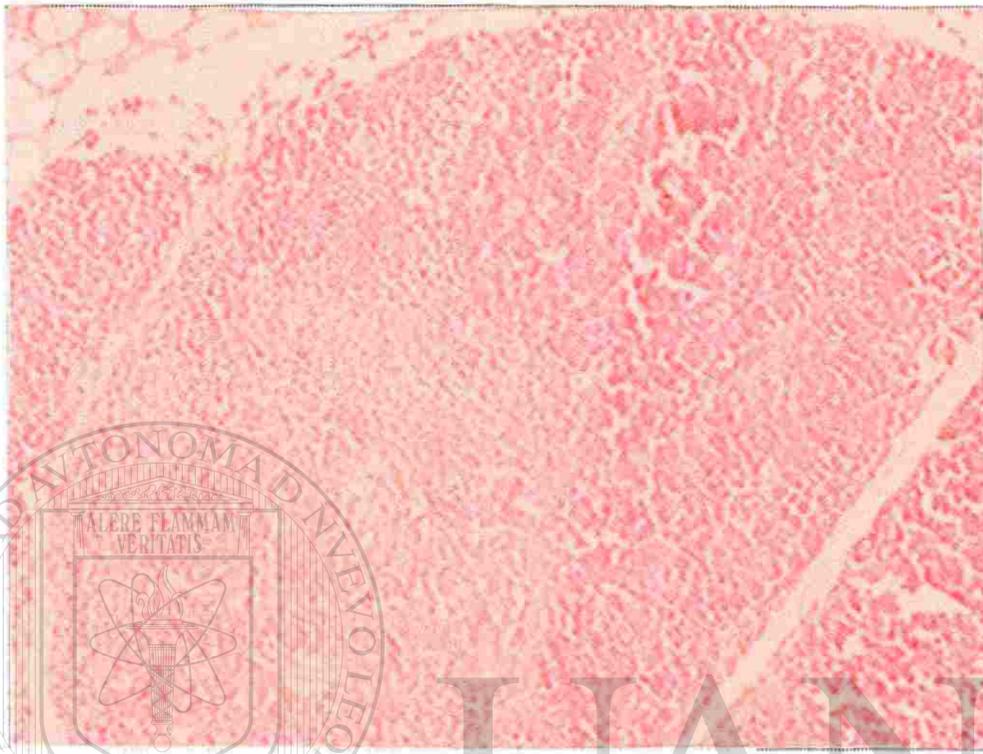
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del timo adulto?
2. ¿Cuál es la característica histológica del timo ?
3. Diferencias entre timo adulto y timo joven.



HMh-64. 40X. Timo adulto de humano. Tejido hematopóyetico nodular linfoide encapsulado. Corte frontal en donde se observa la cápsula, tabiques, vestigios de tejido linfoide, predominando el tejido adiposo y el nódulo de Hassall que es su característica histológica.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de timo joven.

Aumentos:

Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

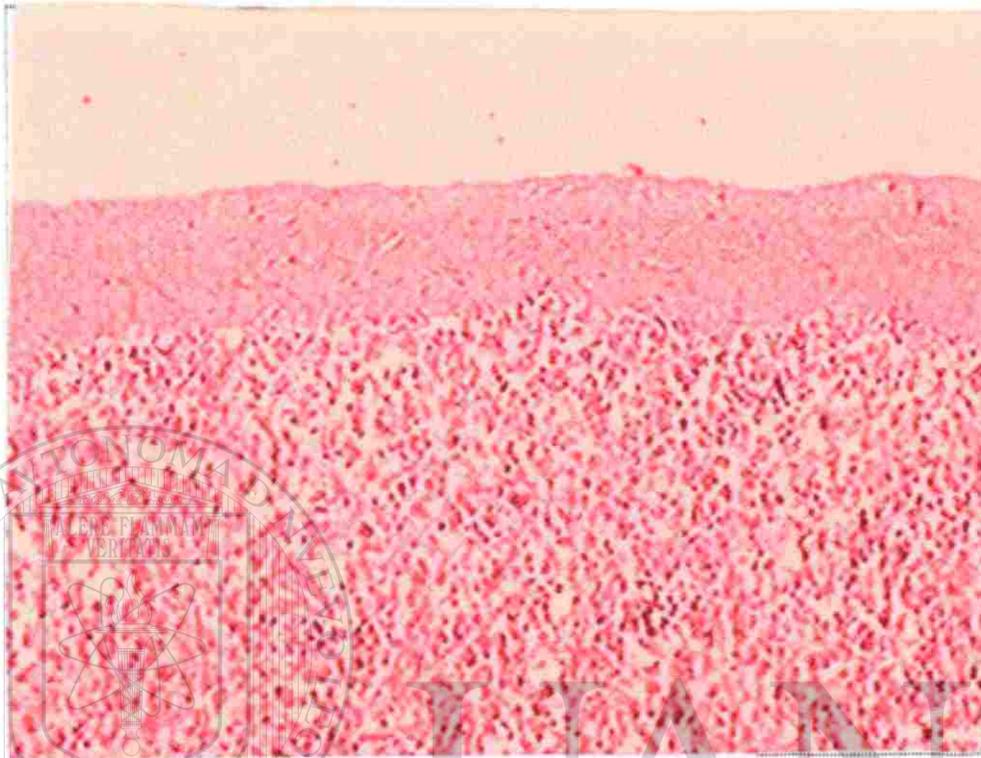
Cuestionario:

1. ¿Cuál es la función del timo joven?
2. ¿Cuál es la característica histológica del timo joven?
3. ¿Qué son los corpúsculos de Hassall?
4. ¿Por qué no se encuentra tejido conectivo adiposo en timo joven?



HMh-23. 10X Timo joven de humano Tejido hematopóyetico linfoide nodular encapsulado. Corte frontal en donde se observa la cápsula, tabiques formando lobulillos y nódulos linfáticos dentro del lobulillo.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Observación de un corte de bazo

Aumentos:

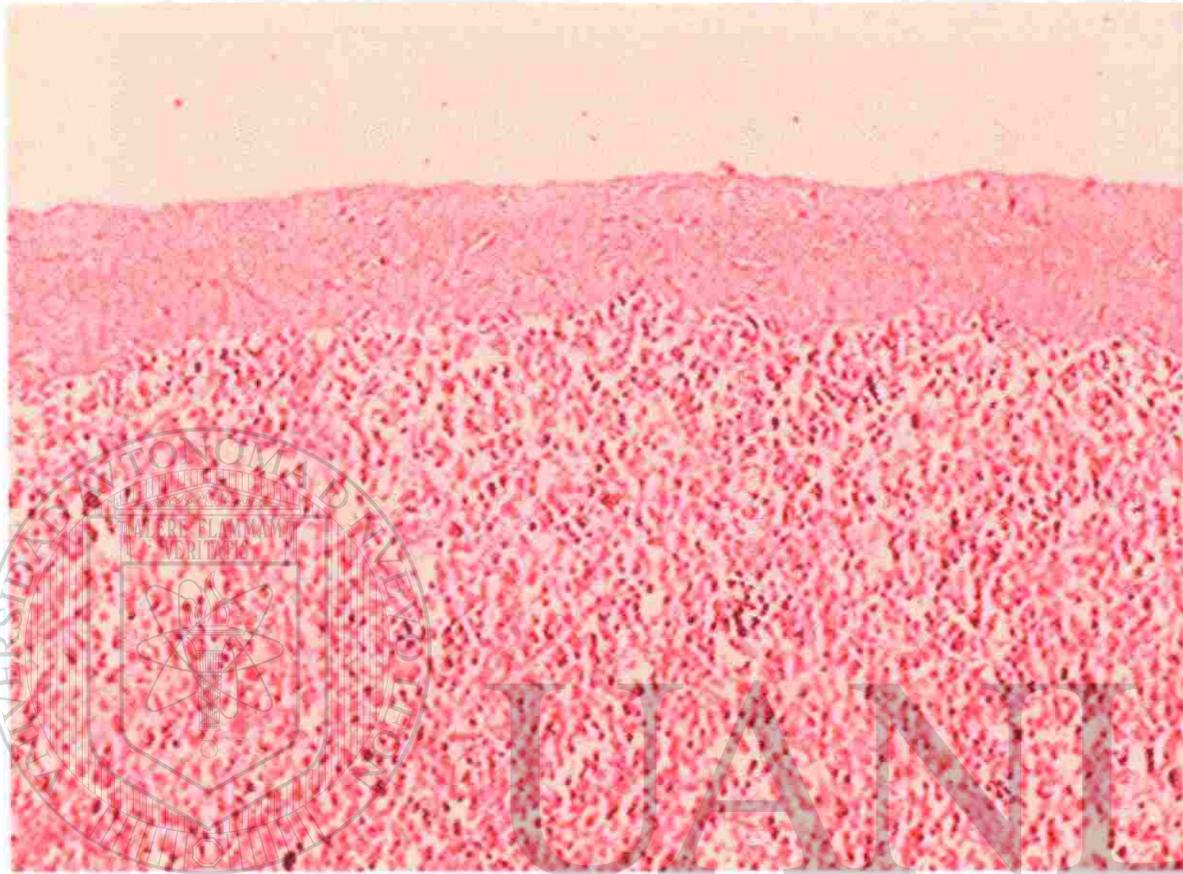
Coloración:

Descripción:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

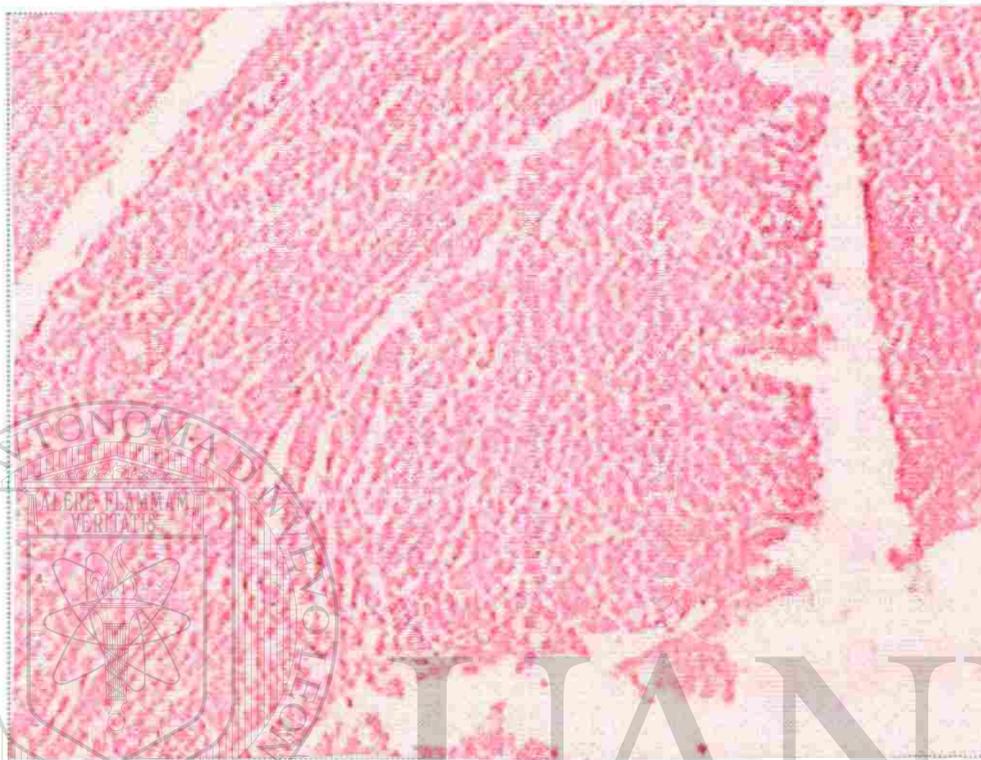
Questionario:

1. ¿Cuál es la función del bazo?
2. ¿Cuál es la característica histológica del bazo?
3. ¿Qué es la pulpa roja del bazo?
4. ¿Qué es la pulpa blanca del bazo?



HMh-5 10X Bazo de humano. Tejido hematopóyetico linfoide nodular encapsulado Corte longitudinal en donde se observa la cápsula, tabiques, nódulos linfáticos distribuidos uniformemente en todo el órgano (pulpa blanca) y el resto es pulpa roja.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UANL

Observación de un corte de apéndice.

Aumentos:

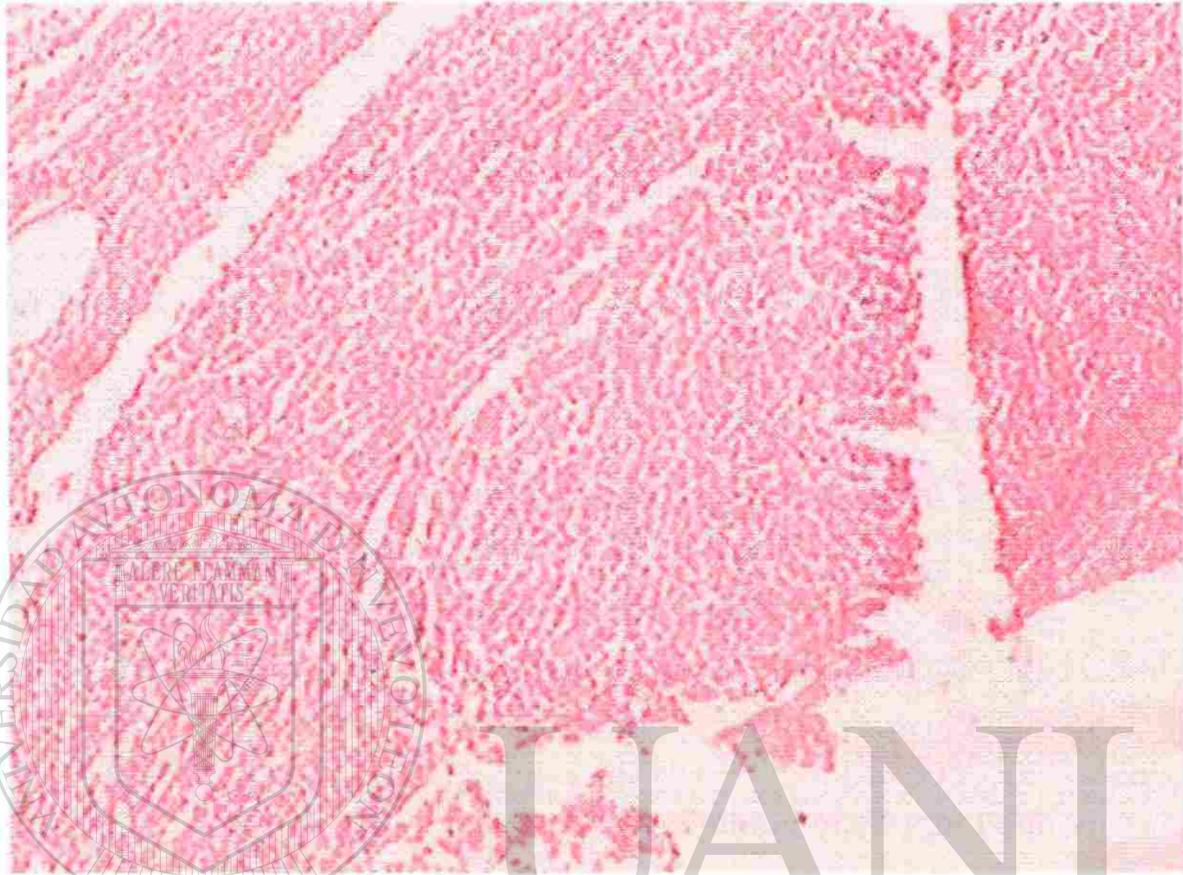
Coloración:

Descripción

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuestionario

1. ¿Cuál es la función de apéndice?
2. ¿Cuál es la característica histológica del apéndice?
3. ¿Qué son los nódulos linfáticos?



HMh-39 10X Apéndice de humano Tejido hematopóyetico linfoide nodular no encapsulado Corte transversal en donde se observan los nodulos linfáticos distribuidos en la capa submucosa a un mismo nivel.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOGRAFIA

Davenport, H.A.. 1960.
Histological and Histochemical Technics. Ed. Saunders.
p.p. 1-401.

Di Fiore, M. S. 1974.
Atlas of Human Histology. Lea Febiger p.p. 1-335.

Ham, A. 1975.
Tratado de Histología. Ed. Interamericana p.p. 1-1070.

Leeson, C. R. Y Leeson, T. S.. 1977.
Histología. Ed. Interamericana p.p. 1-564

Martoja, R y Martoja, M. 1970.
Técnicas de Histología Animal. Toray-Masson p.p. 1-70.

Mollring, F. K.
La Microscopia desde el Principio. Carl Ziezz, Obercochen.
p.p. 1-65.

Patt, D y Patt, C. R. 1969.
Comparative Vertebrate Histology. Harper & Row p.p. 1-437.

Preece, A. 1965.
A Manual for Histologic Technicans Little. Brown and Company.
p.p. 1-281

Salle, A. J. 1964.
Bacteriología. Gustavo Gili, S. A. p.p. 1-47.

DISCUSION

La relación de los resultados del presente trabajo, tomando como punto de referencia los antecedentes consultados sobre las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, consideramos que todo aprendizaje ha sido siempre un proceso que esta constantemente acrecentándose y modificándose y que todas las estrategias de aprendizaje ofrecen un caudal de instrumentos para que se pueda desarrollar un sentido de responsabilidad y una mente crítica en el estudiante, tal como lo menciona Russell (1979).

Apoyamos el enlace que existe entre la investigación con el adiestramiento que se requiere para explorar campos poco conocidos o definitivamente extraños, pone en juego las aptitudes mas significativas de la vida intelectual, organiza el proceso mental de acuerdo con las necesidades del material de estudio, relaciona el conocimiento, busca la verdad y apela a la decisión de descubrir nuevas luces para indagar otros procedimientos en los terrenos de la cultura, la ciencia y la técnica, es decir los elementos del pensamiento y la creación de acuerdo a las definiciones de Mendieta (1976).

También consideramos que un medio es un recurso de instrucción que proporciona al alumno una experiencia indirecta de la realidad y que esto necesita de la organización didáctica del mensaje que se desea comunicar, como del equipo para que se lleve a cabo ese mensaje como Castañeda (1981).

Coincidimos completamente con Cloutier (1990) en que los medios didácticos sirven para utilizar distintos lenguajes o formas de expresión de comunicación y que esto sirve para desarrollar el lenguaje visual, en el que se emplea imágenes en transparencias, fotografías y cárteles, también para desarrollar el lenguaje escrito en la elaboración de libros, revistas y diarios, en donde el maestro utilizará la forma de expresión que considere necesaria, dependiendo del objetivo que quiera alcanzar.

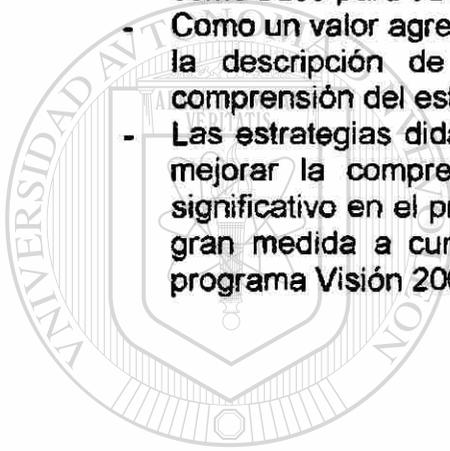
También sugerimos que el uso y trasmisión de la información por distintos medios es una forma de aprendizaje, y que por su experiencia realza la habilidad o destreza del alumno como puntualizan Bruner y Olson (1991).

Sugerimos también que un medio educativo no es meramente un material o instrumento, sino una organización de recursos que media la expresión de acción entre maestro y alumno como Meredith (1993).

Por lo discutido anteriormente, pensamos que tratar de una manera directa la información, a través de medios y recursos didácticos, como sería la elaboración de un manual de Histología, es necesaria, para obtener en el alumno un aprendizaje significativo.

CONCLUSIONES

- Con este manual se logrará mejorar la comprensión del alumno en el aprendizaje de la Histología.
- A diferencia de otros manuales, este proporciona información práctica, fácilmente comprensible combinando palabras, dibujos, ideas y habilidades para realizar un aprendizaje significativo.
- Nuestra propuesta se basa en la elaboración de un manual cuyas características denotan la estimulación del estudiante hacia procesos de habilidades y destrezas que mejoren su percepción y síntesis.
- Las habilidades que se pretenden con este manual son: Generar habilidades en los procesos de observación, comparación y relación como base para su aprendizaje significativo.
- Como un valor agregado a nuestro manual, la propuesta trata de facilitar la descripción de los diferentes tipos de tejido para una mejor comprensión del estudiante a nivel superior.
- Las estrategias didácticas de aprendizaje en nuestra propuesta, logran mejorar la comprensión en el alumno, adquiriendo un aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que ayudará en gran medida a cumplir con el perfil del egresado propuesto para el programa Visión 2006 U.A.N.L.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LITERATURA CITADA

Anónimo, 1998.

Visión. Universidad Autónoma de Nuevo León. Proyecto UANL.

Brunes L. J. y et al. (1991).

Trabajos de Investigación p.p. 17-21

Castañeda-Yañez M. 1979.

Los medios de la educación y la tecnología educativa. Ed. Trillas. México p.p.13-21

Cloutier, R. L. (1990)

La Metodología. Ed. Trillas p.p. 17-21

Fesquet, Alberto E.J. 1971.

Enseñanza de las Ciencias. Ed. Kapelusz. Argentina p.p. 18-29.

Ham, A. 1975.

Tratado de Histología. Ed. Interamericana p.p. 1-15

Mendieta, Angeles. 1979.

Métodos de Investigación y Manual Académico. Ed. Porrúa. México p.p. 3-31

Ogalde, I y Bordavid. 1991.

Los materiales didácticos; Medios y recursos de apoyo a la docencia. Ed. Trillas. México. p.p. 120

Russell, Marian E. 1979.

Didáctica de las ciencias aplicada a la escuela elemental. Ed. Trillas. México. p.p. 35-47

William, Raymon V. 1979.

Material Didáctico. Ideas Prácticas para su Desarrollo. Ed. Trillas. México p.p.24-32

Zarzar-Charur, C. 1994.

Temas de Didáctica. Ed. Patria. México.

