

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 tern 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.

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 realza 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.

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.

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.

MATERIAL.

EQUIPO HISTOLOGICO.

Histokinette American Optical A/O 8000.
Microtomo de parafina American Optical.
Cuchilla para microtomo.

REACTIVOS.

Formol al 10%.
Alcohol 96.
Alcohol absoluto.
Xilol.
Parafina histológica 56-58°C.
Hematoxilina de Harris.
Eosina.
Portaobjetos.
Cubreobjetos.
Resina.
Disecciones para la obtención de piezas histológicas.

MATERIAL PARA MICROFOTOGRAFIAS.

Computadora Power P.C. 8600 Macintosh Zip integrada.
Disco Zip de 100 mb. I.B.M.
Preparaciones permanentes de laminillas histológicas de los diferentes tejidos.
Microscopio de circuito cerrado con monitor policromático.
Camara.

MATERIAL PARA LA ELABORACION DEL MANUAL.

Computadora personal Compak Presario 2253 P.C.
Impresora H.P. Deskjet 420.
Libros de texto.
Digitalización de imágenes (microfotografías).
Papel.

RESULTADOS

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

MANUAL DE HISTOLOGÍA

**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.

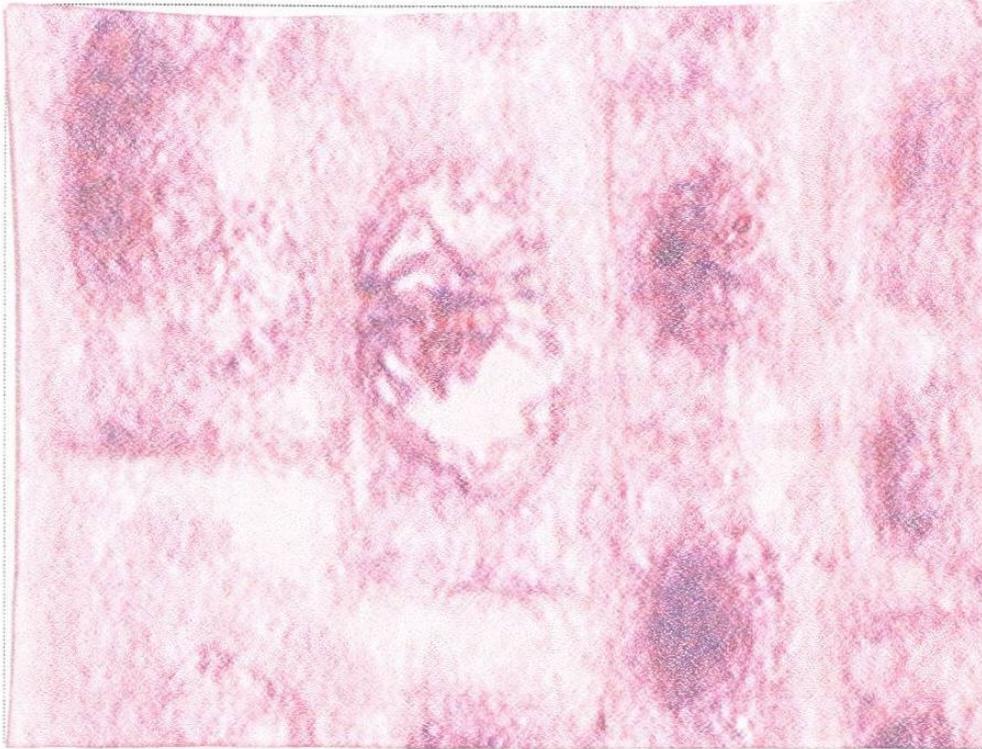
Aquí se acaba de formar el huso acromático, los cromosomas se dividen longitudinalmente formándose las cromátides que se disponen en el centro de la célula. Las cromátides se unen en un punto denominado centrómero al nivel del cual están unidos los cromosomas al huso acromático.

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.



Observación de un corte de raíz de cebolla (profase)

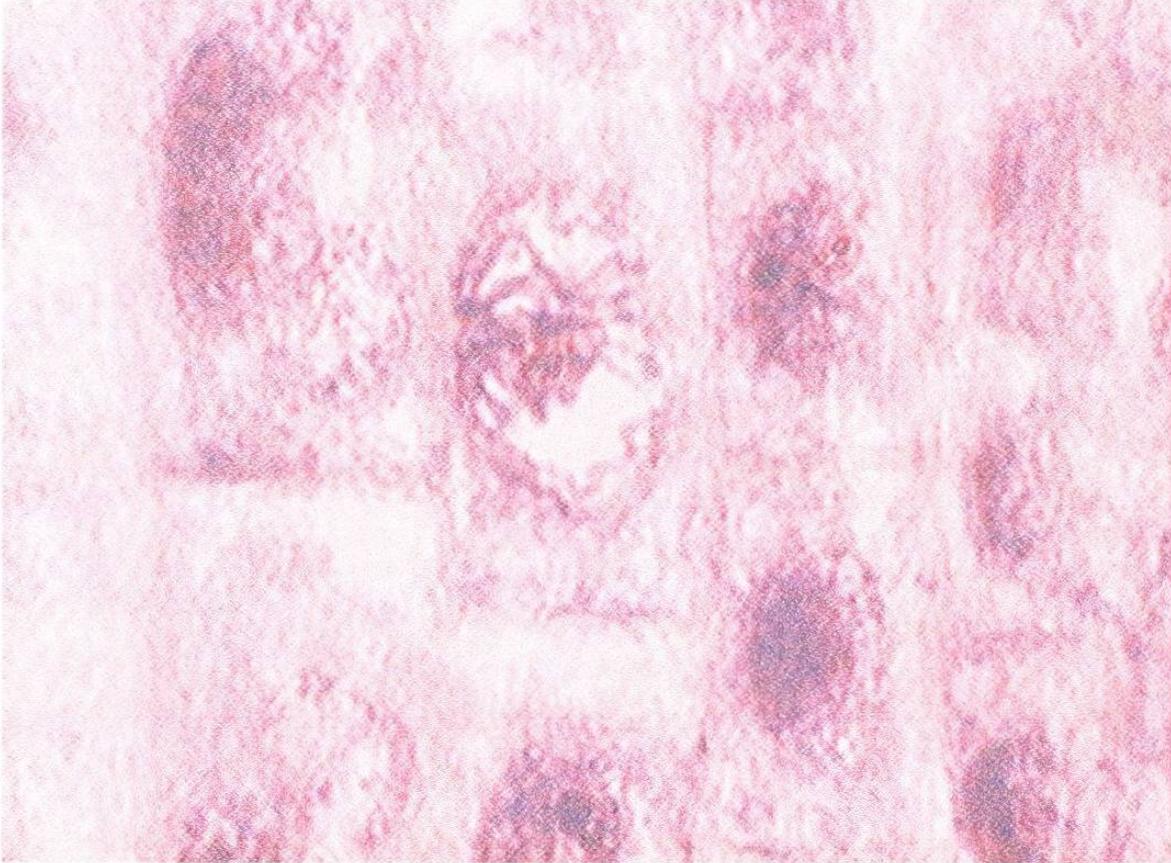
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

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.



Observación de un corte de raíz de cebolla (metafase)

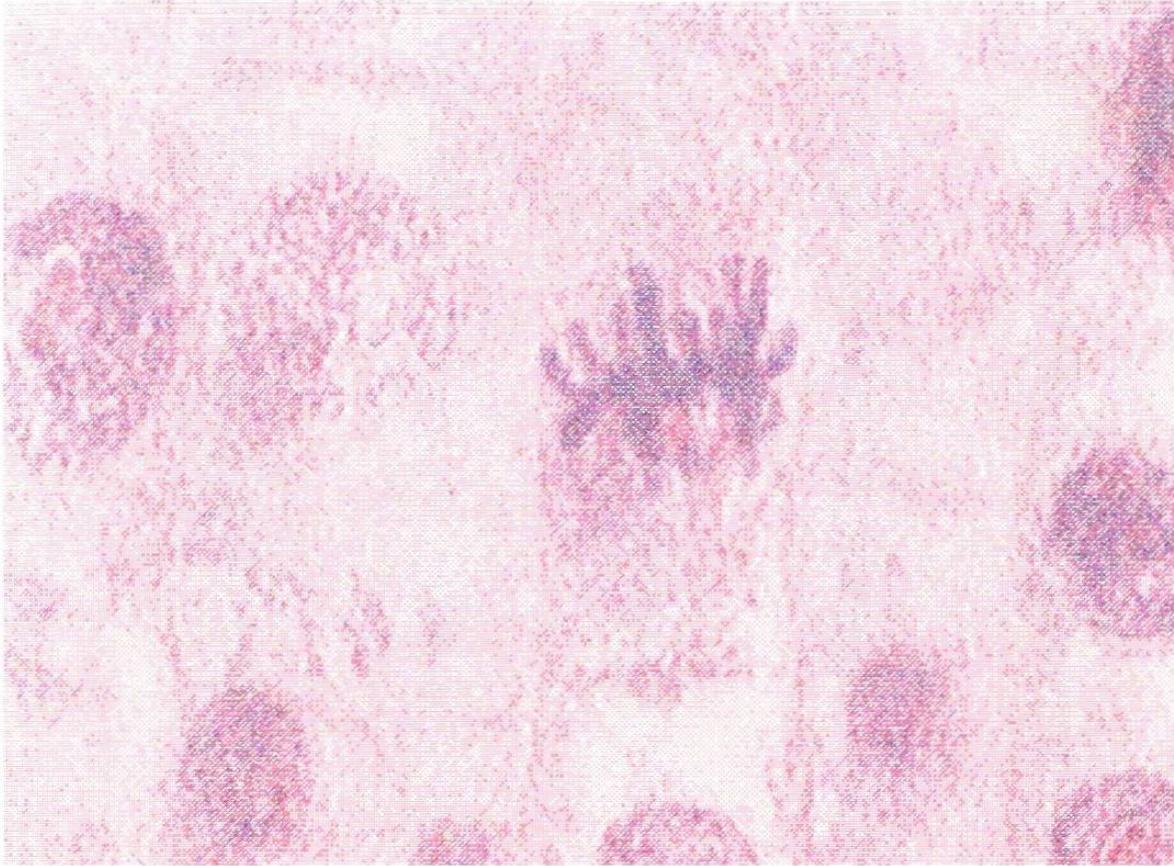
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

Questionario:

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



Observación de un corte de raíz de cebolla (anafase)

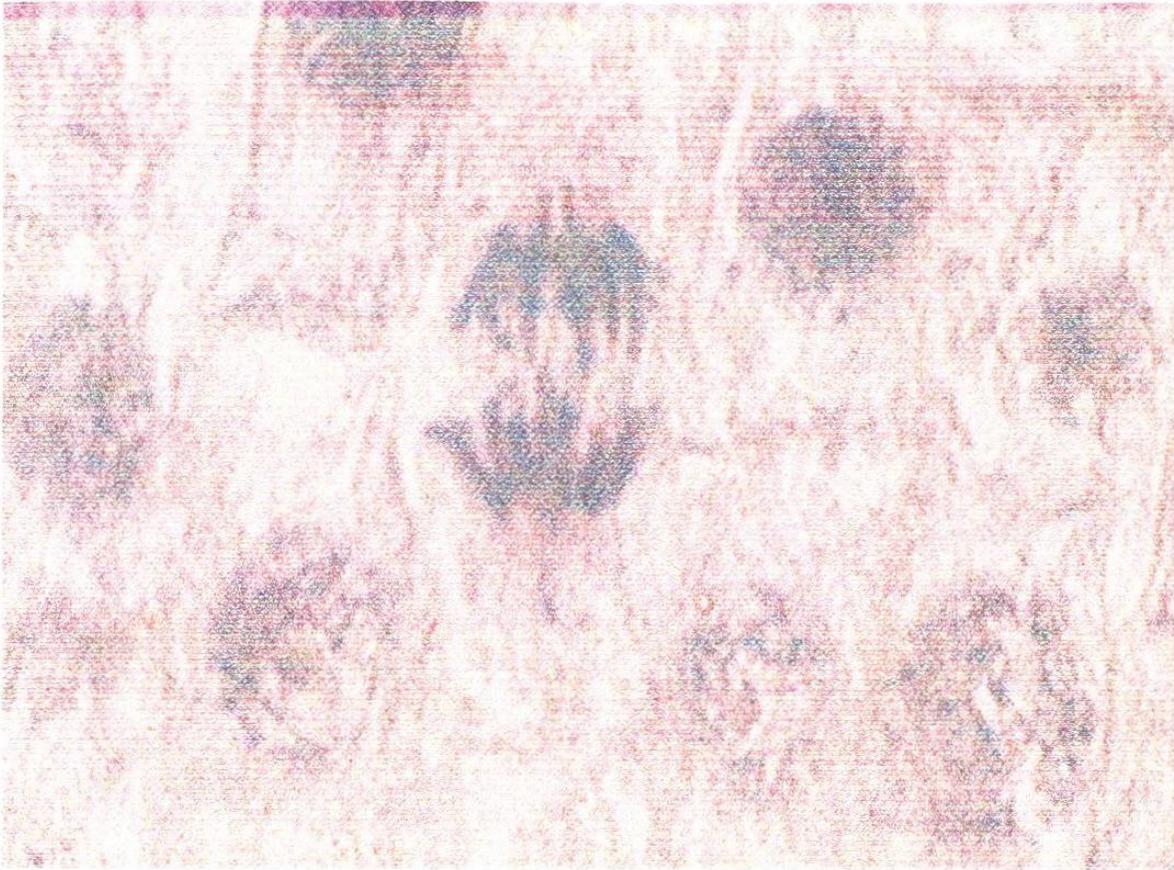
Aumentos:

Coloración:

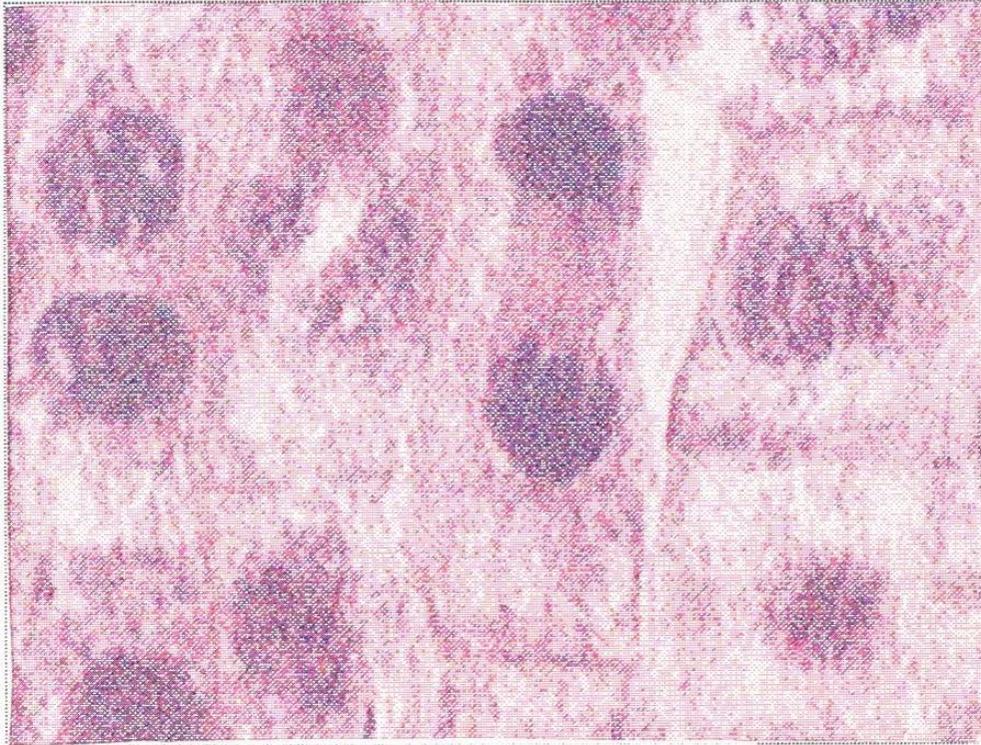
Descripción:

Questionario:

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.



Observación de un corte de raíz de cebolla (telofase)

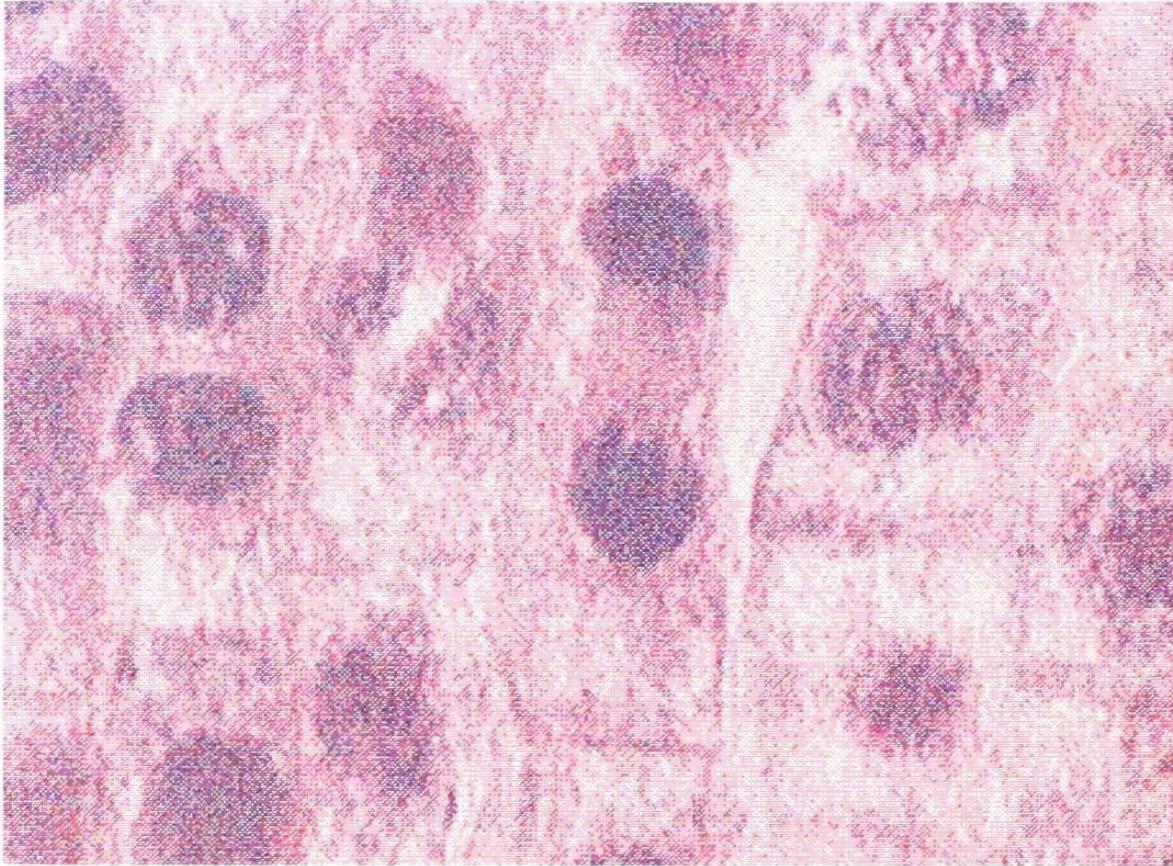
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

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.

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 ultimas 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 tejidos 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 orgánulos 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 formándose 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 nucléolo. 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 estan 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 trocrómico 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 mucopolisacaridos, dentro de los que se encuentran el ácido hialurónico que actualmente se le llama glucosaminoglucano. En las sustancias intercelulares se descubrieron dos clases de mucopolisacaridos 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)

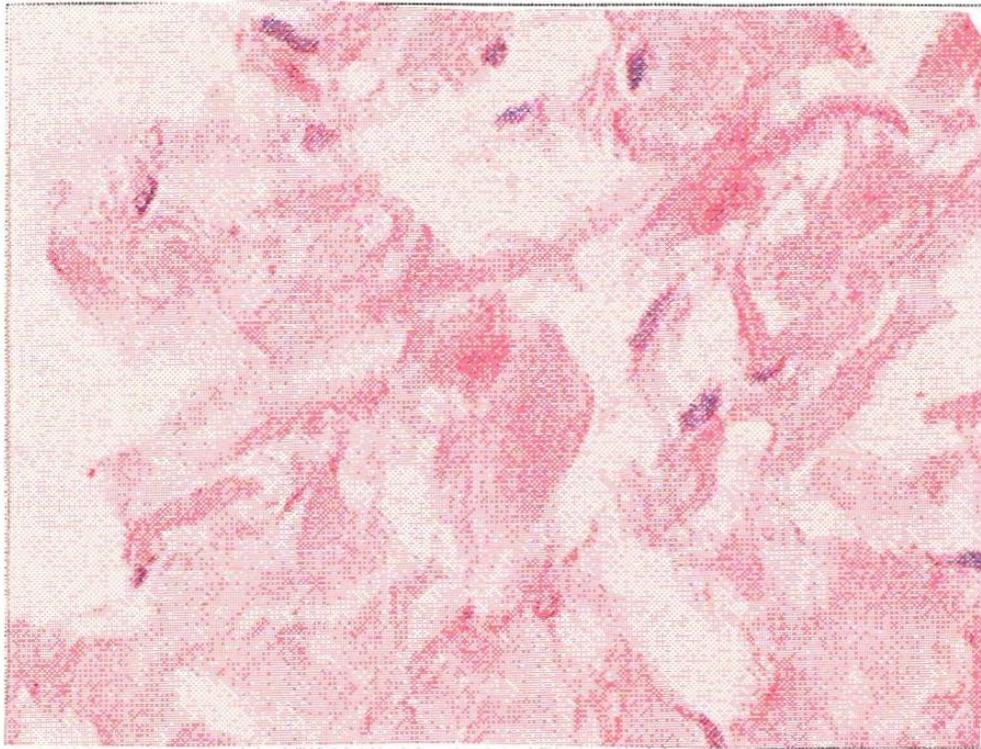
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

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)

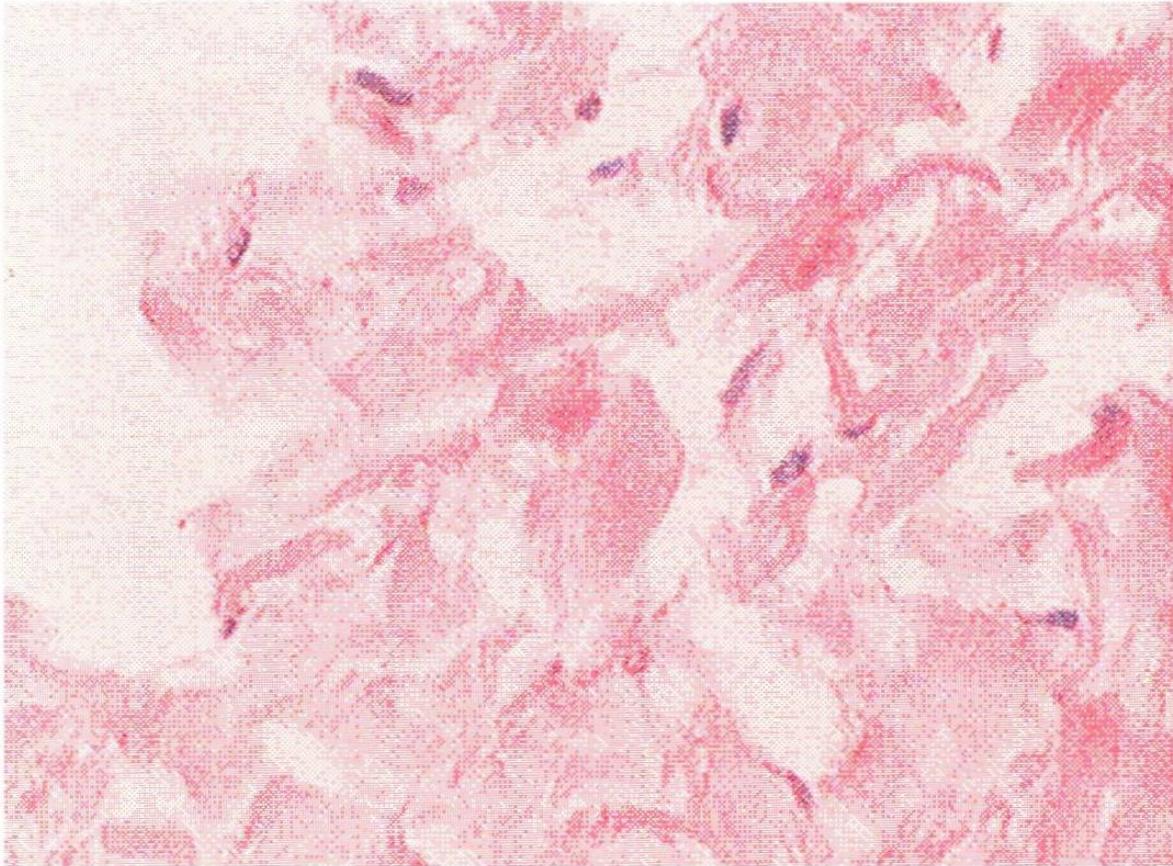
Aumentos:

Coloración:

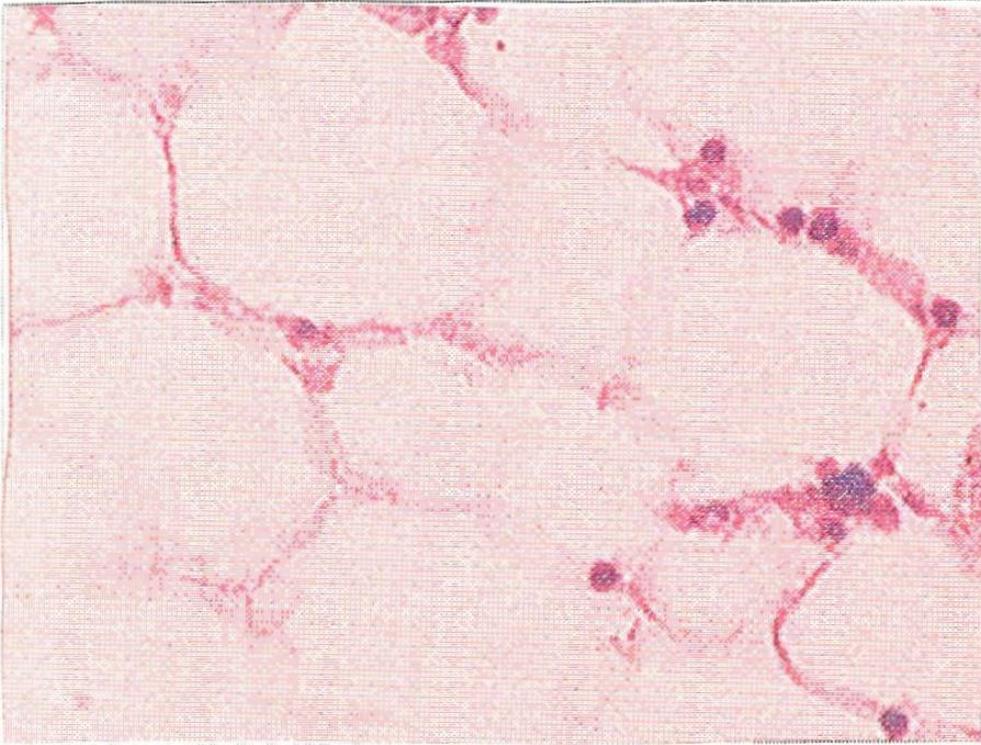
Descripción:

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.



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

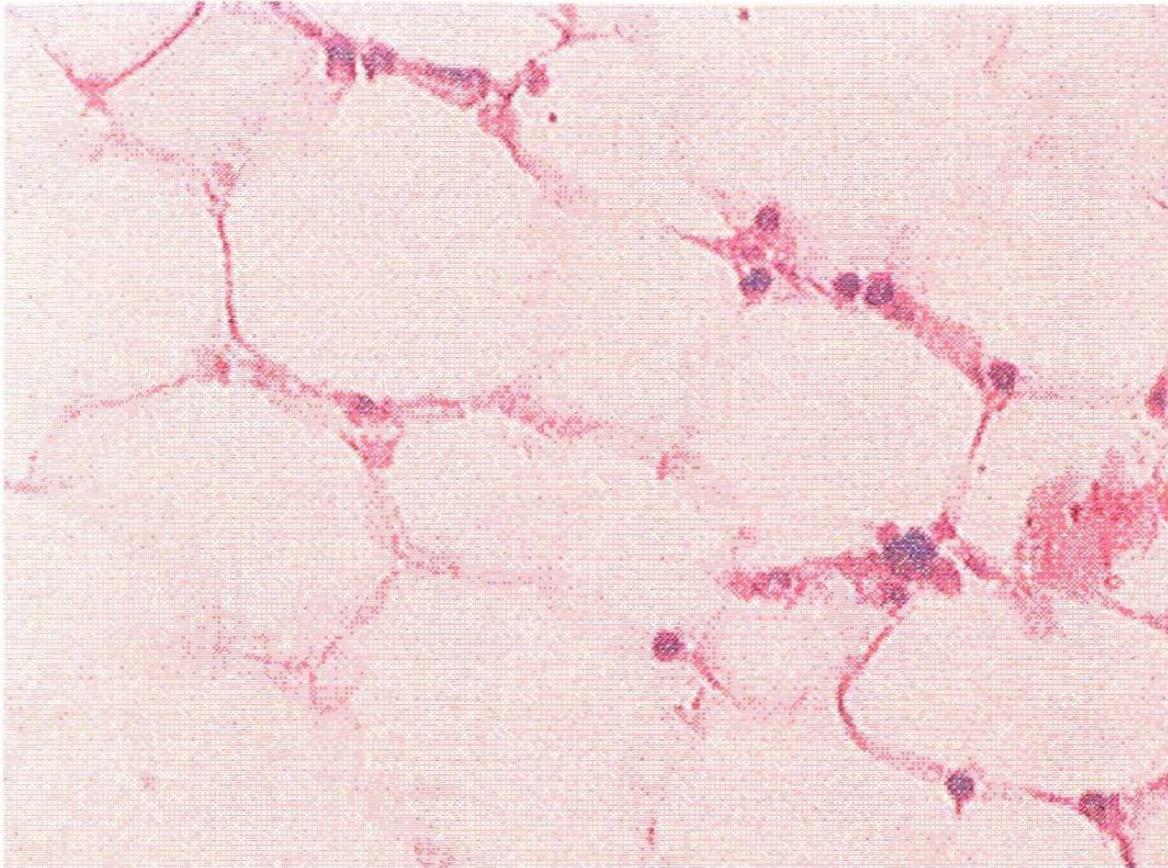
Aumentos:

Coloración:

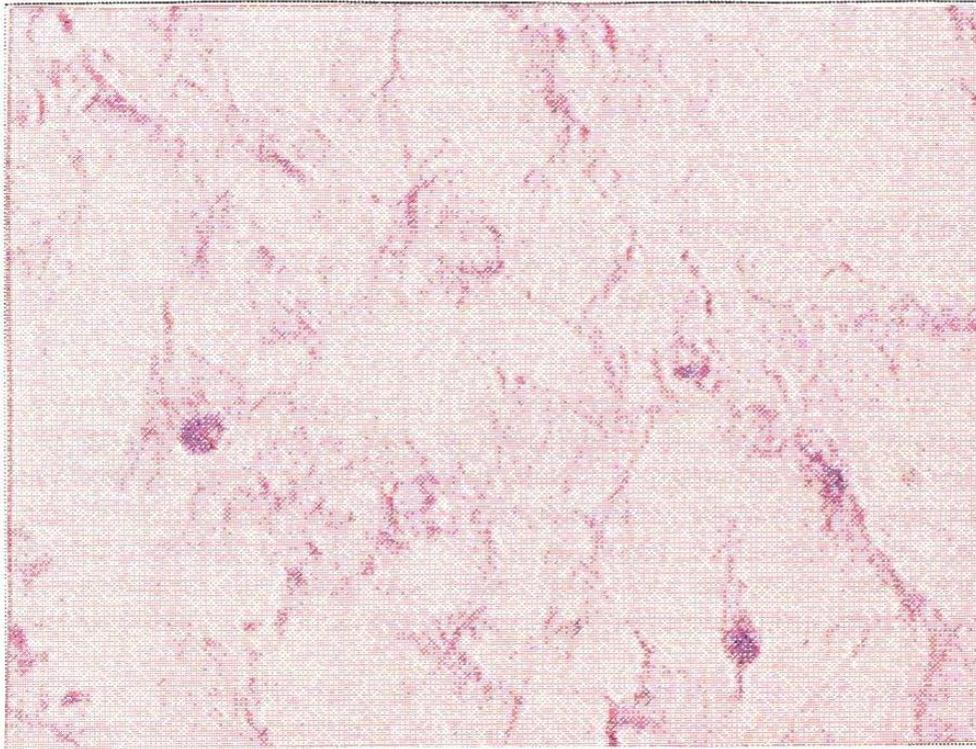
Descripción.

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.



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

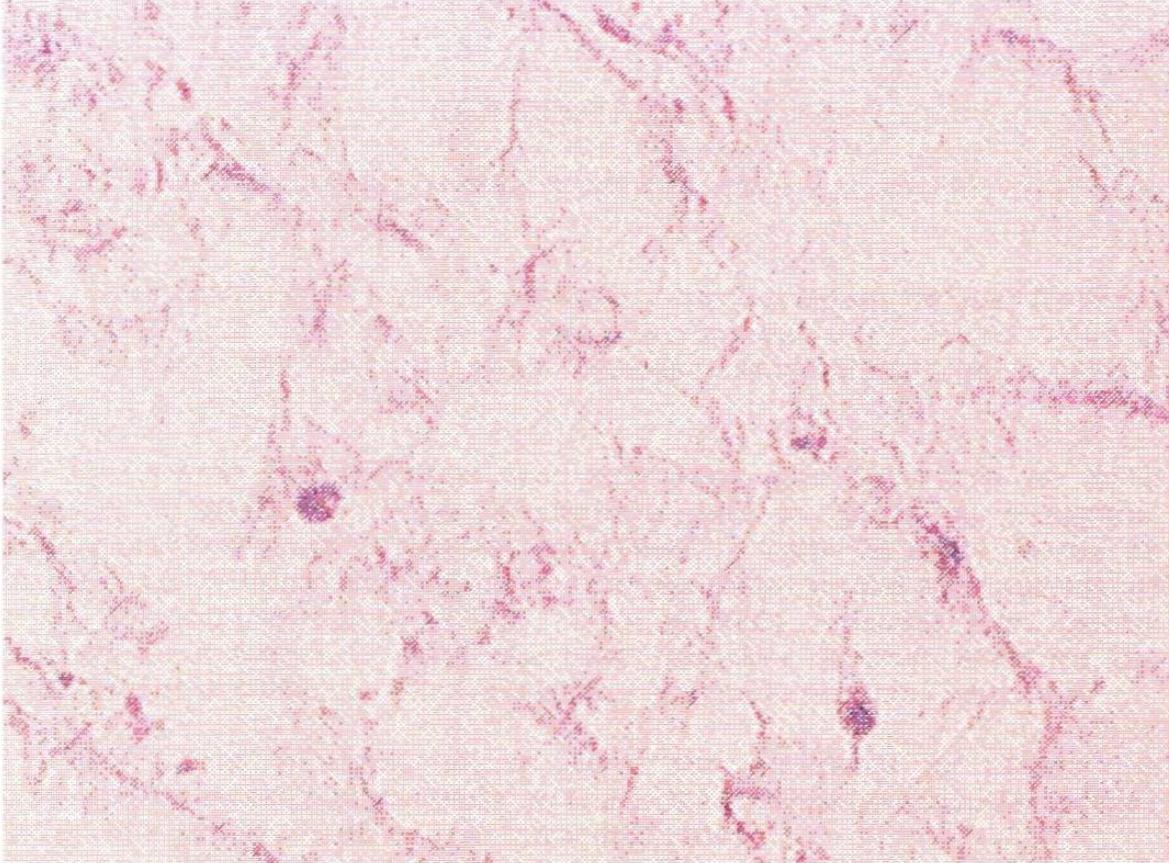
Aumentos:

Coloración:

Descripción:

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.