

Nombre: _____ Curso: _____

TEJIDO CONECTIVO PROPIAMENTE DICHO

En el tejido conectivo propiamente dicho nos encontramos distintos tipos de células embebidas en una matriz extracelular más o menos abundante formada por fibra y sustancia fundamental (Figura 2). Este tejido está muy extendido por todo el cuerpo. Rellena espacios entre órganos (Figura 3), por ejemplo, entre la piel y los músculos, rodea a los vasos sanguíneos, a los nervios y a muchos órganos, forma el estroma de órganos como el riñón, el hígado, glándulas, gónadas, etcétera. Y también es el tejido que forma los tendones, los ligamentos, la córnea y la dermis.

Las células principales son los fibroblastos (Figura 4), cuya función es producir y liberar los diversos componentes de la matriz extracelular. En el microscopio óptico, el fibroblasto se observa como una célula alargada, con aspecto irregular más o menos fusiforme, con un núcleo ovoide que presenta uno o dos nucléolos y con un citoplasma generalmente poco visible. Otras células como las mesenquimáticas y las reticulares son típicas de determinadas variedades de conectivo propiamente dicho, como veremos más adelante.

Los fibroblastos se consideran células residentes porque son las células típicas del tejido conectivo propiamente dicho. También se pueden encontrar otras células que se generan normalmente en la médula ósea y llegan al tejido conectivo desde los vasos sanguíneos, tales como los monocitos, los cuales por diferenciación darán lugar a los macrófagos, los mastocitos, los basófilos, eosinófilos, neutrófilos, células plasmáticas y linfocitos. Todas ellas están relacionadas con funciones de defensa e inmunidad, pueden desplazarse por la matriz extracelular del tejido conectivo y su presencia o

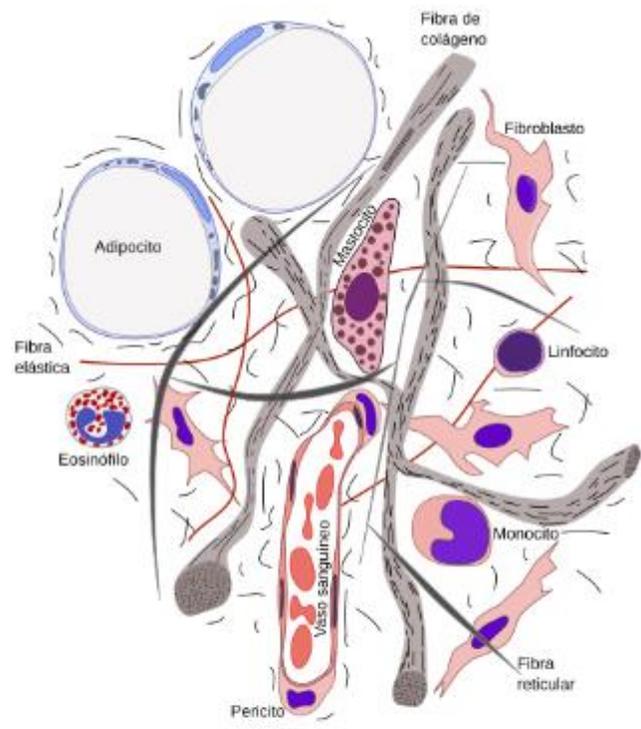


Figura 2: Tipos celulares y fibras de la matrix extracelular que se pueden encontrar en el tejido conectivo laxo, un tipo de tejido conectivo propiamente dicho. La proporción de estos elementos es variable según el tipo de tejido conectivo (modificado de Krstić, 1989)

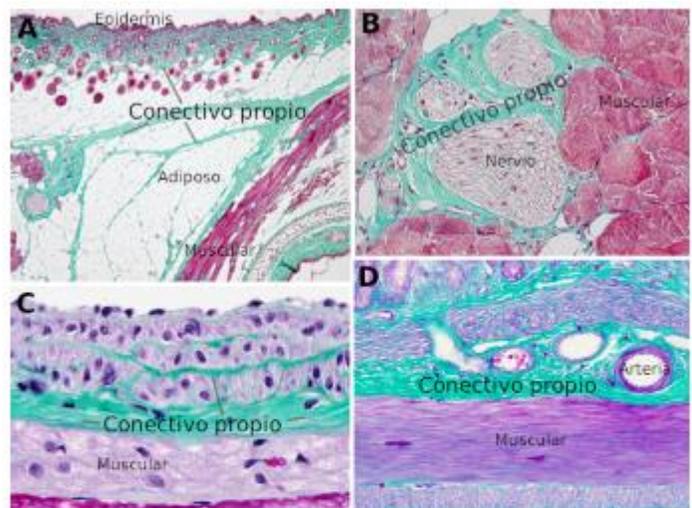


Figura 3: Tejido conectivo propio distribuido en diferentes órganos. Las 4 imágenes corresponden a tejidos teñidos con tricrómico de Masson, por lo que el tejido conectivo propio aparece de color verdoso. A: Tegumento, pabellón auditivo. B: Músculo esquelético y nervio. C: Pared arterial. D: Submucosa, mucosa y muscular del estómago

ausencia varía según las condiciones y la localización del tejido conectivo. Otro tipo celular que aparece en el tejido conectivo son los adipocitos. Es interesante que los adipocitos y los fibroblastos tienen el mismo precursor mesenquimático. De acuerdo con la proporción y características de la matriz extracelular y de las células que componen los tejidos conectivos propiamente dichos podemos encontrar distintas variedades.

1. Conectivo laxo

El tejido conectivo laxo o areolar es el más abundante de los tejidos conectivos y una de sus características es que no posee una organización estructurada sino células inmersas dispersas en una matriz extracelular abundante. Tiene una distribución muy extensa y se puede considerar como ubicuo ya que aparece en todos los órganos, llenando espacios tanto internos como entre órganos. Se encuentra en zonas que no requieren una gran resistencia a las tensiones mecánicas. Rellena los espacios entre la piel y los músculos, se encuentra bajo los epitelios, recubre órganos, vasos sanguíneos, nervios, forma parte del estroma de órganos como el riñón, el hígado, glándulas, testículos, y otros, forma parte de la pared de órganos como el digestivo, etcétera. Está compuesto sobre todo por fibroblastos y por matriz extracelular abundante. Su matriz extracelular se compone de fibras dispersas de colágeno, elásticas y de las menos abundantes reticulares. Este tejido desempeña un papel fundamental en la nutrición de otros tejidos y órganos, ya que los nutrientes difunden fácilmente por la parte acuosa de su matriz extracelular. Pero además presenta una gran cantidad de vasos sanguíneos, prolongaciones nerviosas, así como partes secretoras de glándulas exocrinas. No es un tejido especializado.

2. Conectivo denso

El tejido conectivo denso presenta predominancia de fibras de colágeno y elásticas respecto a la sustancia fundamental y a los fibroblastos, mucho más que en el laxo. Así, no presenta tantos espacios abiertos como el conectivo laxo. A los fibroblastos del tejido conectivo denso se les suele llamar fibrocitos para indicar que su actividad es mucho menor que en el conectivo laxo. Otra característica es que tienen una menor diversidad de tipos celulares. Hay que tener en cuenta que hay una transición entre los tejidos conectivos laxos y densos, y algunas veces no es fácil asignarlos a una categoría u otra. La principal función del tejido conectivo denso es contrarrestar tensiones mecánicas. Aunque en la mayoría de los tejidos conectivos densos hay una mayor abundancia de fibras de colágeno, hay unos pocos cuya matriz extracelular está formada sobre todo por fibras elásticas y se les llama conectivos densos elásticos. Por tanto, se pueden considerar tres variantes dentro del tejido conjuntivo denso: irregular, regular y elástico.

2.1. Conectivo denso irregular

El tejido conectivo denso irregular posee grandes cantidades de fibras de colágeno agrupadas en haces gruesos orientados en todas las direcciones formando una red tridimensional. Es un tejido mecánicamente fuerte. Las fibras de colágeno son más gruesas y numerosas que en el tejido conectivo laxo, y tiene poca densidad de vasos sanguíneos y fibras nerviosas. Se

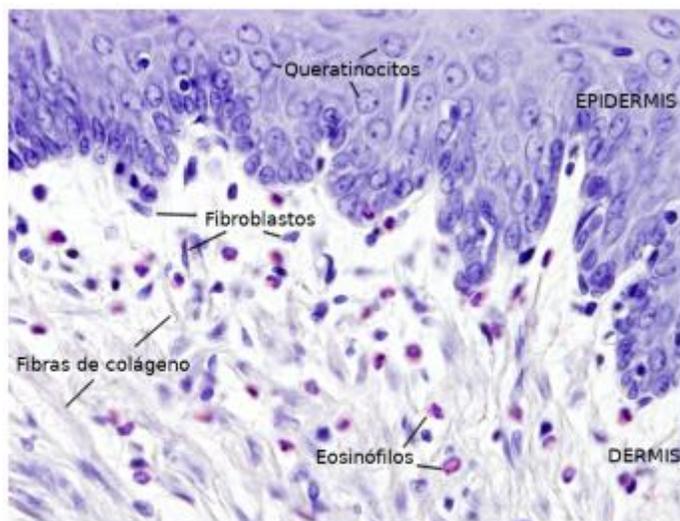


Figura 4: Fibroblastos en la dermis. En la dermis hay muchos otros tipos celulares difícilmente identificables con tinciones generales como ésta.

	BIOLOGIA MODULO BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR HISTOLOGÍA		 7. 5. 1.
	<i>Instituto San Lorenzo</i>	<i>Coordinación Enseñanza Media</i>	

encuentra en la dermis de la piel (sobre todo en la dermis reticular), formando las capsulas que envuelven los órganos, en la meninge duramadre, en el periostio, pericardio, válvulas cardiacas y capsulas articulares.

2.2. Conectivo denso regular

El tejido conjuntivo denso regular posee una matriz extracelular con una gran cantidad de fibras de colágeno que se ordenan en forma regular, generalmente en haces paralelos. Esto refleja unas necesidades mecánicas de resistencia a estiramientos unidireccionales.

De hecho, este tejido se encuentra en aquellas estructuras como los tendones, ligamentos y las vainas o fascias que rodean a los músculos esqueléticos, y también hay tejido conectivo denso regular en algunos tendones aplanados (o aponeurosis) de los músculos abdominales, donde las fibras adoptan una orientación en diferentes direcciones puesto que los estiramientos mecánicos se dan en diferentes direcciones. La cornea es otra estructura formada por tejido conectivo denso regular con capas de fibras de colágenos orientadas de forma perpendicular entre si

2.3. Conectivo denso elástico

El tejido conectivo denso elástico destaca por la abundancia de fibras elásticas, que le confieren al órgano, además de un característico color amarillento, una gran elasticidad. Este tejido se encuentra en órganos que sufren estrés mecánico (estiramientos y contracciones) debido a presiones o tensiones. Las fibras elásticas se disponen normalmente paralelas unas a otras formando haces de grosor variable, y a veces como fibras individuales. Es habitual encontrar conjuntivo laxo con _fibroblastos rodeando al conectivo elástico para mantener la cohesión. El tejido conjuntivo denso elástico se localiza en los ligamentos elásticos que se encuentran en la columna vertebral uniendo las vértebras y permitiendo la movilidad de la columna. Otros ejemplos son el grueso ligamento nual y los pequeños ligamentos de la laringe.

3. Conectivo mucoso

El tejido conectivo mucoso o gelatinoso tiene aspecto de gelatina, está muy hidratado, es turgente y presenta una gran resistencia mecánica. Esto es debido a sus componentes celulares y a su matriz extracelular. Así, la mayor parte del tejido es matriz extracelular pudiendo representar hasta el 95% de su contenido. Posee pocas células, que tienen características similares a los miofibroblastos. La proteína más abundante de la matriz extracelular es el colágeno tipo I, que forma fibras delgadas. Los proteoglicanos, abundantes en la matriz extracelular, contienen sobre todo condroitín sulfato y dermatán sulfato. El acido hialuronico es también muy abundante. Este tejido abunda en el periodo embrionario y es poco frecuente en adultos. Es el principal componente del cordón umbilical, donde se organiza formando una estructura espiral retorcida denominada gelatina de Wharton. Al contrario que otros tejidos conectivos, en el tejido conectivo mucoso de humanos no se ha encontrado otro tipo celular diferente a los miofibroblastos (células con características intermedias entre musculares y fibroblastos), ni tampoco posee vasos sanguíneos, ni linfáticos, excepto las dos arterias y una vena que comunican al embrión con la placenta. Este tejido se encuentra en regiones concretas como la placa coriónica de la placenta y alrededor de los capilares fetales, y también en la cresta de algunas aves. El tejido mucoso del cordón umbilical está siendo estudiado muy intensamente puesto que de sus células se pueden derivar células madre pluripotenciales que pueden diferenciarse en células diferenciadas de diferentes tejidos. Esto le aporta una gran potencialidad como fuente celular para terapias regenerativas e ingeniería de tejidos.

Escrito por: AMM	Revisado por Jefe Depto. AMM	Aprobado por Coord. E. Media Alondra Urrutia
---------------------	---------------------------------	---

	BIOLOGIA MODULO BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR HISTOLOGÍA			7. 5. 1.
	<i>Instituto San Lorenzo</i>	<i>Coordinación Enseñanza Media</i>	Pág. 4 de 8 Rev. 01	

en el tejido conectivo mucoso de humanos no se ha encontrado otro tipo celular diferente a los miofibroblastos (células con características intermedias entre musculares y fibroblastos), ni tampoco posee vasos sanguíneos, ni linfáticos, excepto las dos arterias y una vena que comunican al embrión con la placenta. Este tejido se encuentra en regiones concretas como la placa coriónica de la placenta y alrededor de los capilares fetales, y también en la cresta de algunas aves.

El tejido mucoso del cordón umbilical está siendo estudiado muy intensamente puesto que de sus células se pueden derivar células madre pluripotenciales que pueden diferenciarse en células diferenciadas de diferentes tejidos. Esto le aporta una gran potencialidad como fuente celular para terapias regenerativas e ingeniería de tejidos.

4. Conectivo mesenquimático

El tejido conectivo mesenquimático o mesénquima está formado por células indiferenciadas o mesenquimáticas y materia extracelular laxa de aspecto gelatinoso. Esta disposición laxa permite a las células una gran movilidad, muy útil para organizarse en estructuras nuevas durante las etapas embrionarias. Se puede considerar como un tejido pasajero puesto que es abundante en el embrión, pero aparece también en menor medida en algunos órganos de animales adultos como en la médula ósea, en la grasa, músculos, y pulpa dental de los dientes de leche. A estas células en adultos se les llama células madres mesenquimáticas.

El tejido mesenquimático deriva en su mayor parte del mesodermo, pero también hay una parte de mesénquima en la zona de la cabeza que deriva de las crestas neurales. A partir de él se forman, durante el desarrollo embrionario, no solo los tejidos conectivos propiamente dichos sino también cartílago, hueso, los sistemas sanguíneo y linfático, incluso se puede diferenciar en músculo liso. Además, mediante señales enviadas por la mesénquima al tejido epitelial se inicia la formación de numerosos órganos del cuerpo.

5. Conectivo reticular

El tejido conjuntivo reticular se caracteriza por poseer fibras reticulares. Las células que las producen son fibroblastos denominados células reticulares. Las fibras reticulares o de reticulina pueden aparecer en otros tejidos conectivos, pero es en este donde son más abundantes. Están formadas sobre todo por colágeno tipo III, que hace fibras más delgadas (150 nm de diámetro), ramificadas, anastomosadas y con mayor contenido de carbohidratos. El aspecto ramificado de las fibras reticulares distingue estas fibras de otras formadas por otras fibras de colágenos formados por los tipos I y II. Las fibras son tan finas que no se observan con el microscopio óptico a no ser que se pongan de manifiesto con impregnaciones de plata o con tinciones con PAS.

La principal misión del tejido reticular es formar un andamiaje que sirve de soporte a otras células. En él hay un gran número de células distintas a los fibroblastos, como son los linfocitos, células adiposas, musculares lisas, macrófagos, células madre hematopoyéticas, etcétera. Así, la densidad celular es mayor que en otros tejidos conectivos. Normalmente las células reticulares están unidas a las fibras reticulares y ambos quedan relativamente fijos, mientras que las otras células se mueven con facilidad por el tejido. La función del tejido reticular es importante en órganos como los nódulos linfoides, el riñón, paredes de las arterias, el bazo, el hígado y la médula ósea, en las tonsilas o amígdalas, en las placas de Peyer del íleon y menos abundante en otras zonas.

Escrito por: AMM	Revisado por Jefe Depto. AMM	Aprobado por Coord. E. Media Alondra Urrutia
---------------------	---------------------------------	---

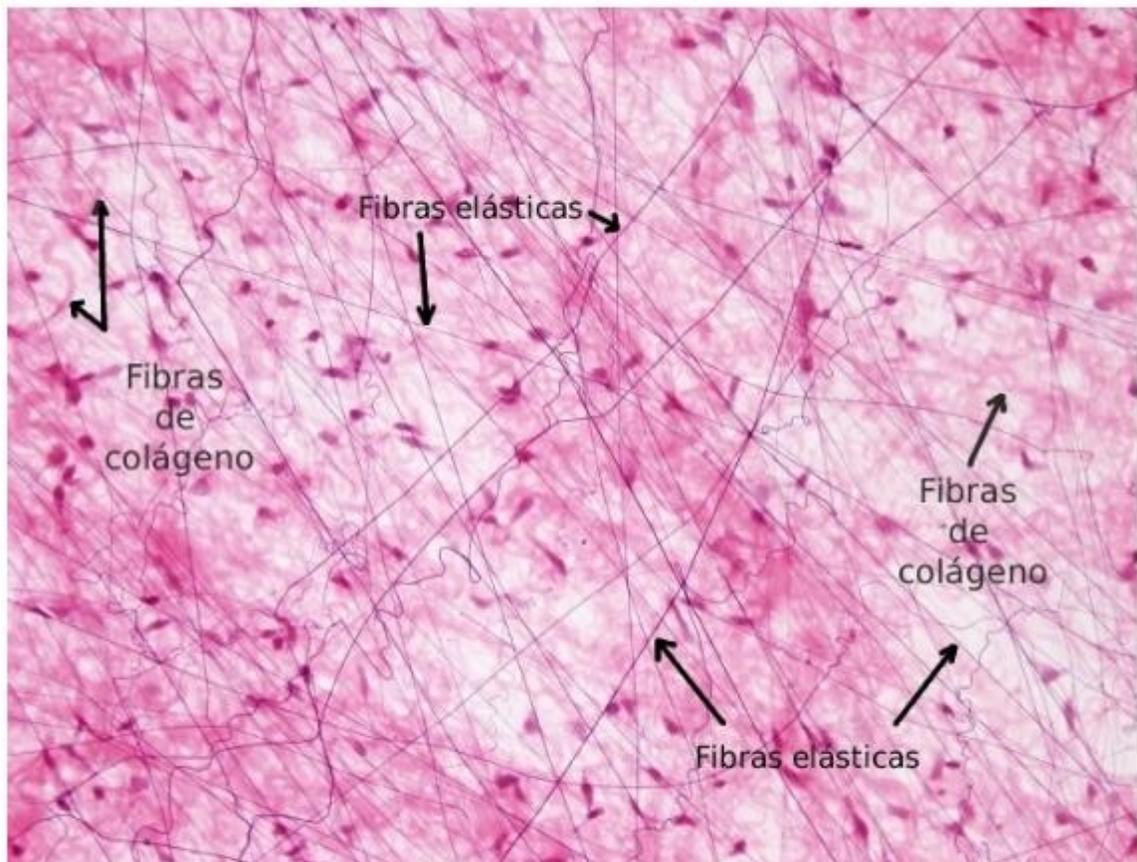


Figura 5: Tejidos internos: conectivo laxo. Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos). Técnica: cortes de parafina de 8 μ m teñidos con hematoxilina - eosina.

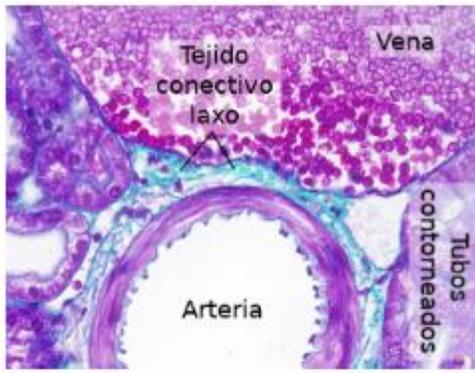


Figura 6: Tejido conectivo laxo (color verde-azulado) en torno a vasos sanguíneos en el riñón.

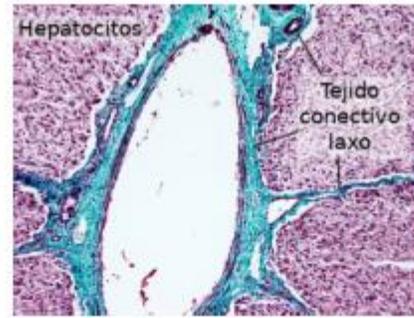


Figura 9: Tejido conectivo laxo (color verde-azulado) rodeando a los lobulillos hepáticos.



Figura 7: Tejido conectivo laxo (color verde-azulado) en la mucosa del esófago.

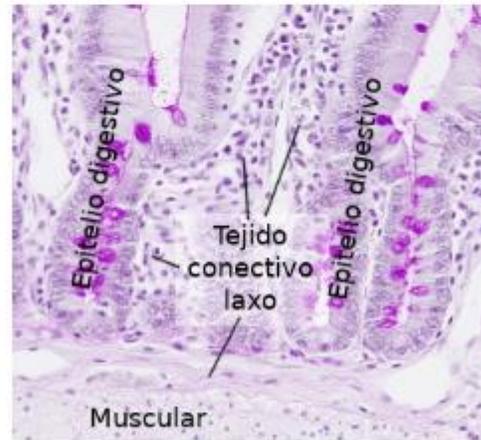


Figura 10: Tejido conectivo laxo en la mucosa y submucosa del intestino delgado.

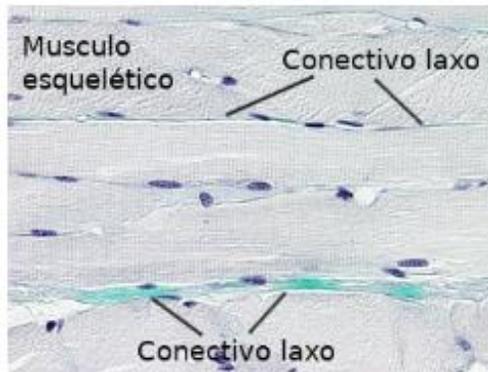


Figura 8: Tejido conectivo laxo (color verde-azulado) entre las fibras musculares esqueléticas formando el endomisio.

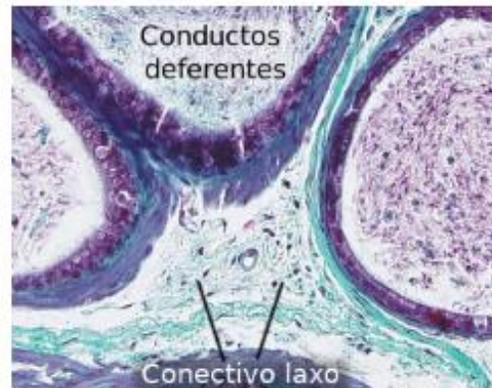


Figura 11: Tejido conectivo laxo (color verde-azulado) entre los conductos eferentes del testículo.



5 Imagen; Conectivo laxo

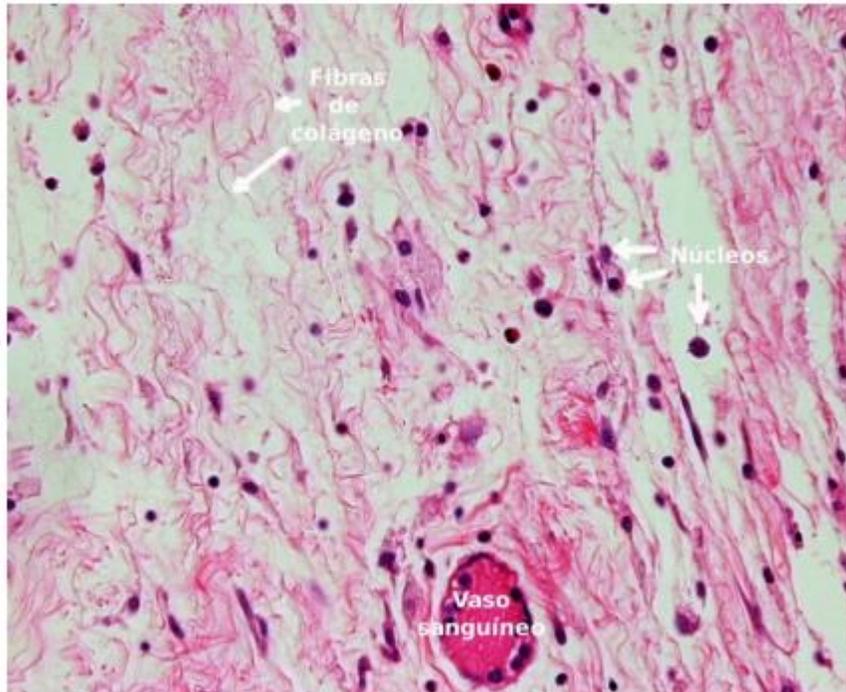


Figura 12: Tejidos internos: conectivo laxo Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos) Técnica: hematoxilina-eosina en cortes de 8 micras de parafina.

6 Imagen; Denso irregular

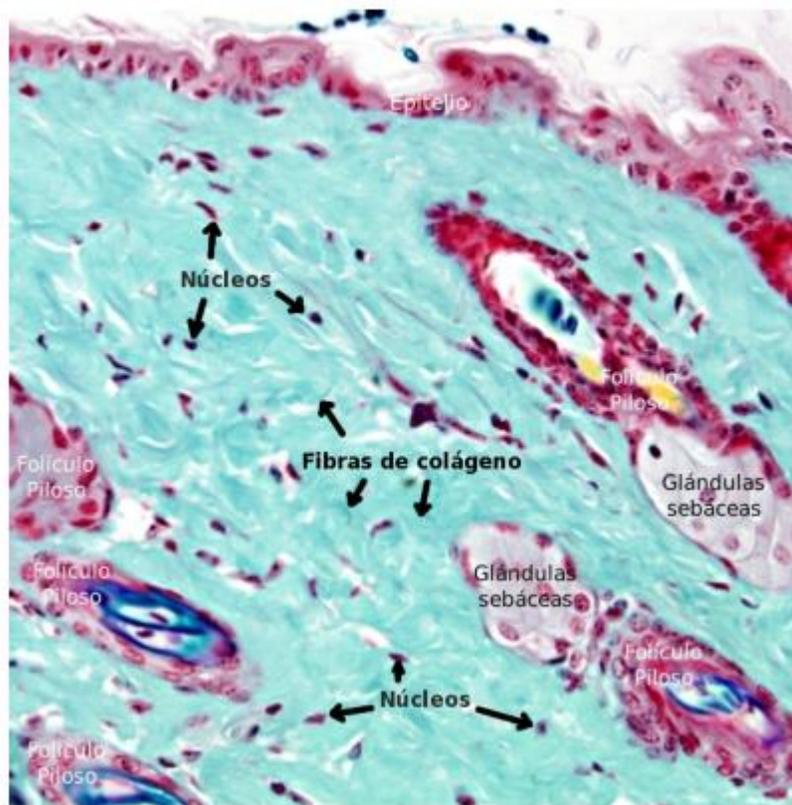


Figura 13: Órgano: piel, conectivo denso irregular de la dermis. Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos). Técnica: corte de 8 micras de parafina, tricrómico de Mallory.

En esta imagen de piel aparece la dermis teñida de azul-verdoso. Se pueden observar grandes fibras de colágeno fuertemente empaquetadas, con pocos espacios libres, y orientadas en todas las direcciones. El

grosor y la alta densidad de las fibras de colágeno hacen que quede poco espacio libre para la ubicación de los fibroblastos. De éstos sólo se observa el núcleo, puesto que el citoplasma es difícilmente distinguible a microscopía óptica. También posee fibras elásticas más dispersas. La orientación de las fibras en todas las direcciones permite a la piel resistir tensiones mecánicas provenientes de múltiples direcciones.

	BIOLOGIA MODULO BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR HISTOLOGÍA		R 7. 5. 1.
	<i>Instituto San Lorenzo</i>	<i>Coordinación Enseñanza Media</i>	

Más imágenes

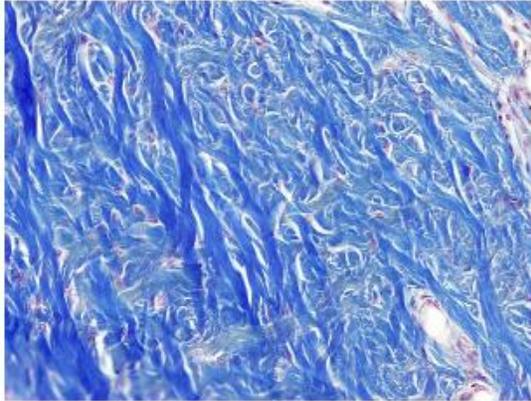


Figura 14: Colágeno de la dermis.

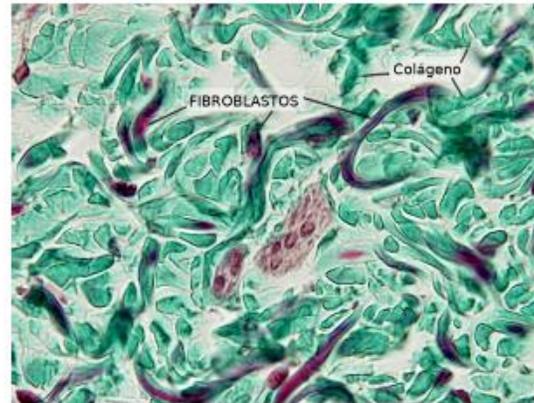


Figura 15: Fibroblastos en la dermis. Esta imagen pertenece a un tejido conectivo denso irregular donde los fibroblastos se encuentran entre paquetes de fibras de colágeno.

Escrito por: AMM	Revisado por Jefe Depto. AMM	Aprobado por Coord. E. Media Alondra Urrutia
---------------------	---------------------------------	---