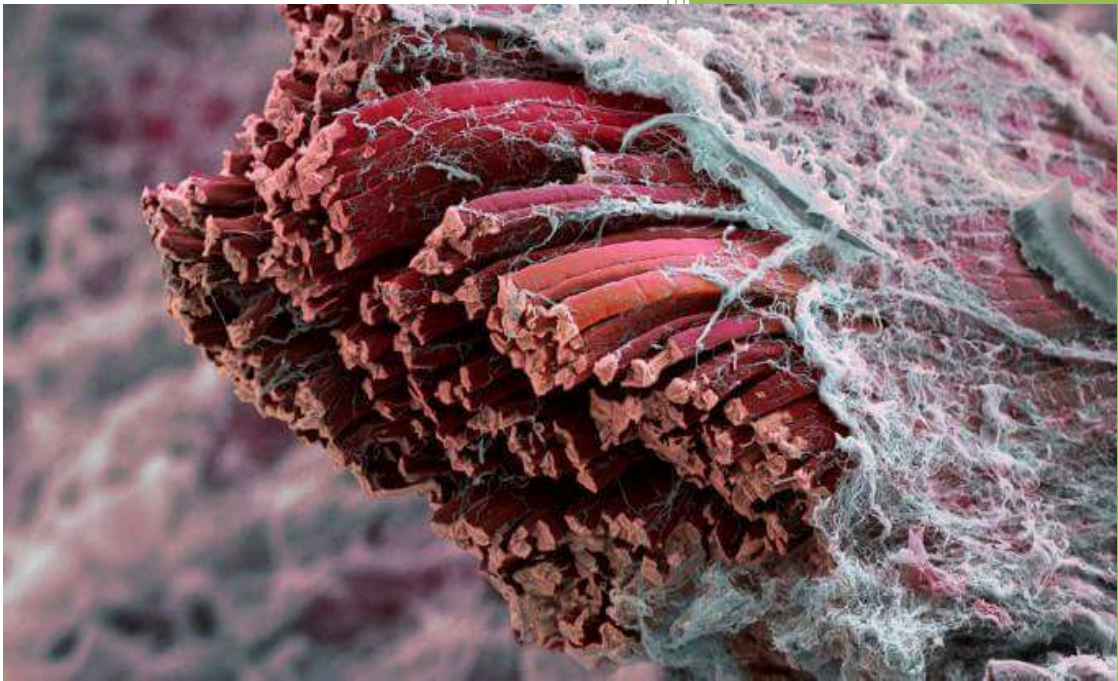


Tejidos animales y vegetales



IES Sierra de San Quílez
(Binéfar-Huesca)

TEMA 7: LOS TEJIDOS (Las células se especializan)

Los organismos unicelulares están constituidos solamente por una célula, con las características que hemos visto en el tema anterior. En cambio, los organismos pluricelulares están formados por muchas células. En este caso, y debido a que el ser vivo debe realizar las tres funciones vitales (nutrición, relación y reproducción), las células se han ido especializando en alguna función en concreto.

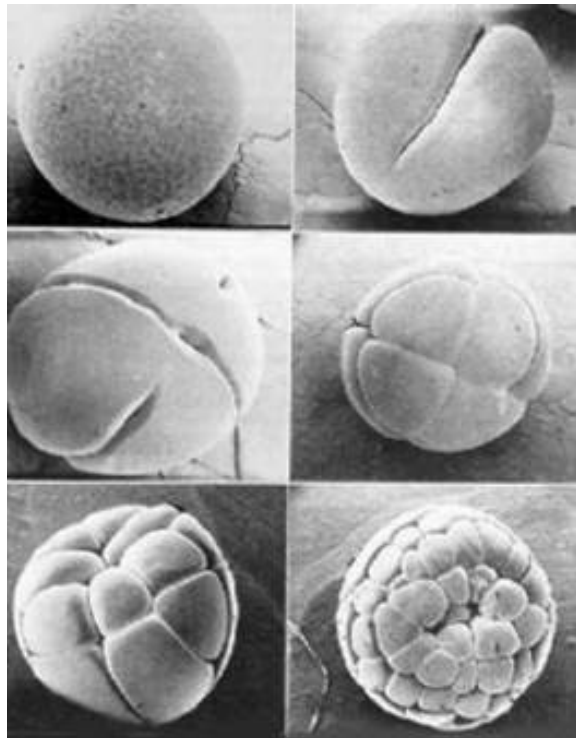
Se denomina **tejido** a un conjunto de células que, dentro de un organismo pluricelular, tienen un aspecto semejante y realizan una misma función. La rama de la Biología que se encarga del estudio de los tejidos se denomina “Histología”

TODAS las células de un ser pluricelular proceden de una única célula inicial, el **cigoto**, fruto de la reproducción sexual y a partir de él originarán por división asexual o **mitosis** un embrión que se desarrollará hasta formar un nuevo individuo (que podrá tener incluso billones de células).

Todas las células de un ser pluricelular contienen exactamente la misma información genética, heredada de sus progenitores y en principio podrían desarrollarse especializándose en cualquiera de los tipos posibles que presente la especie. Se denomina **totipotencia** a la capacidad de una célula de especializarse o **diferenciarse** en cualquier tipo celular.

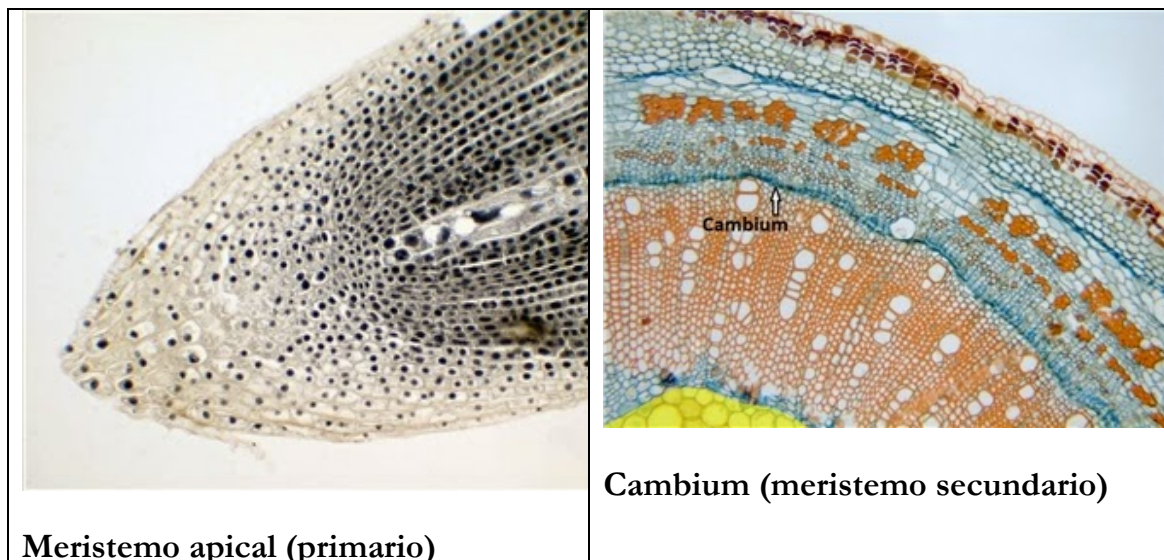
Pero a partir del momento en que una célula se **diferencia o especializa**, pierde su totipotencia y ya sólo “leerá” la información correspondiente al trabajo que va a desempeñar. El resto de la información quedará para siempre oculta (miles de genes quedarán “mudos” y no se expresarán nunca, mientras que otros sí lo harán en función de las necesidades de la célula

A continuación vamos a dar un repaso a los tejidos animales y vegetales, describiendo sus funciones específicas y su localización o partes del cuerpo donde se hallan.




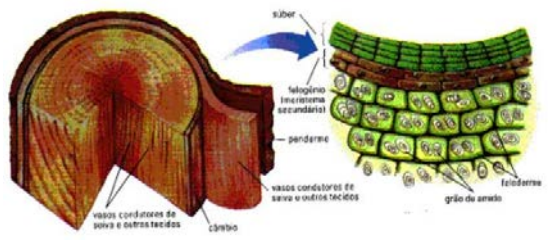
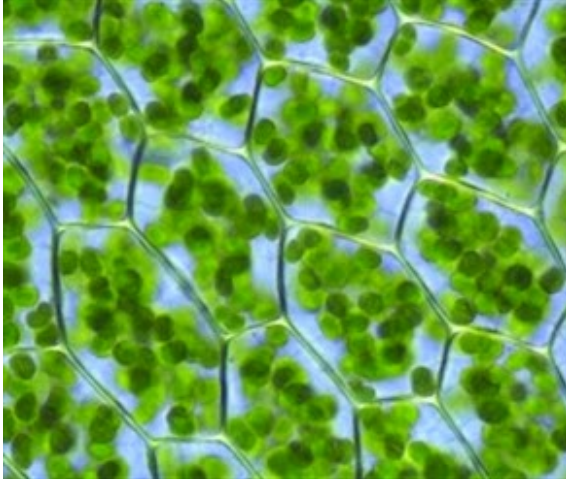
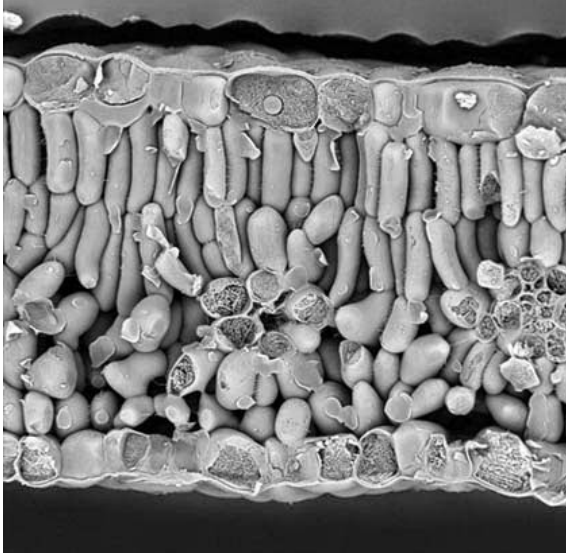
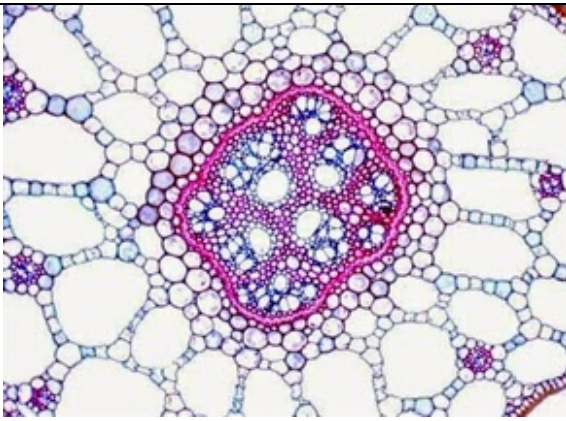
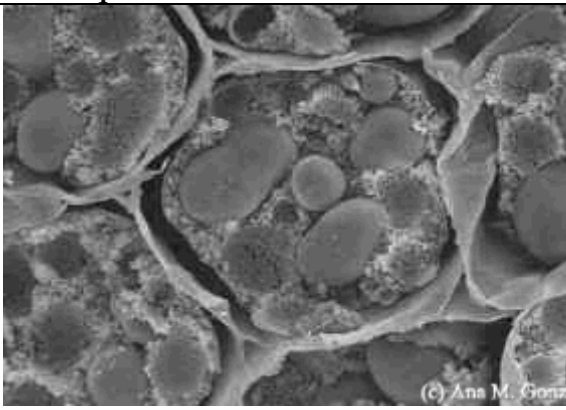
7.1- TEJIDOS VEGETALES.	
<p>Sólo los presentan los vegetales que tienen vasos conductores de savia, es decir, los Helechos y las Espermafitas, es decir, las plantas Con Cormo (raíz, tallo y hojas).</p>	
Tejido	Funciones y localización
<p>Tejidos juveniles, responsables del crecimiento en longitud y en grosor de la planta: Meristemos primario y secundario</p>	<p>Sus células no hacen la fotosíntesis, sólo se reproducen y van originando a las células de los demás tejidos. Los meristemos primarios producen el crecimiento en longitud, y ocupan los extremos de la planta (en la raíz y en el tallo y las ramas), también en las flores. Los meristemos secundarios producen el aumento del grosor de la planta. Aquí encontramos al Cambium (que origina los vasos conductores de savia) y el Felógeno (que da a lugar a las envueltas de la planta o del árbol, como la corteza, el corcho, etc...). Estos dos tejidos se localizan a lo largo de la raíz y del tallo.</p>
<p>Tejidos protectores para evitar la desecación: Epidermis y Suberoso</p>	<p>Sus células envuelven y protegen a la planta. La Epidermis está formada por células vivas en plantas que viven uno o dos años. Las plantas que viven más años presentarán el tejido suberoso o Súber, formado por células muertas. Si bien evitan la desecación de la planta, sí pueden permitir el paso de sustancias tales como agua, minerales, oxígeno y dióxido de carbono. En la epidermis hay células especiales que permiten el intercambio gaseoso (oxígeno y dióxido de carbono) con el exterior, para la fotosíntesis y respiración celular, son los estomas.</p>
<p>Tejidos fundamentales o Parénquimas. Encargados de la nutrición de la planta: Parénquimas clorofilico, de reserva y acuífero.</p>	<p>Constituyen la parte mayoritaria de la masa de una planta. Las células del Parénquima clorofilico poseen muchos cloroplastos, y son las encargadas de realizar la fotosíntesis y de producir los nutrientes para el resto de las células de la planta. Este tejido es verde y se localiza en las partes verdes del vegetal. Las células del Parénquima acuífero contienen grandes vacuolas llenas de agua. Se localizan en los “nervios” de las hojas y en las partes “suculentas”(engrosadas) de las plantas. Las células del Parénquima de reserva almacenan diferentes sustancias de reserva, como almidón, grasas y proteínas. Se localizan en raíces, tallos y hojas, así como en semillas y frutos (cebollas, zanahorias, ajos, patatas, batatas, frutos secos, etc...).</p>
<p>Tejidos conductores de savia bruta (agua y minerales) y savia elaborada (glucosa y</p>	<p>Ambos tejidos se encargan de transportar y repartir la savia por toda la planta. El agua, las sales minerales y otras moléculas, la savia bruta, son absorbidas por la raíz y ascienden hacia las hojas por el interior del tallo a</p>

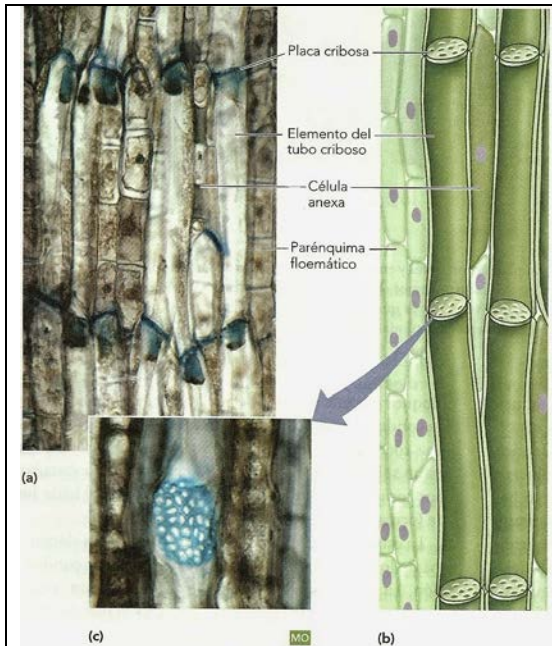
<p>otras moléculas): Floema y Xilema.</p>	<p>lo largo de los conductos del Xilema. Las células del xilema están muertas y convertidas en conductos más o menos rígidos. Se van acumulando con los años y forman los típicos anillos y la madera. En las hojas se realiza la fotosíntesis y la savia bruta se convierte en savia elaborada (agua, azúcares, proteínas, etc...) que deben ser repartidas al resto de la planta. Para esta función de transporte de la savia elaborada se encargan los conductos del Floema. Los conductos del floema se forman anualmente, y no se acumulan con el tiempo.</p>
<p>Tejidos esqueléticos, para dar soporte y rigidez a la planta: Colénquima y Esclerénquima.</p>	<p>El Colénquima está formado por células vivas, parcialmente endurecidas con minerales y celulosa. Suponen un esqueleto flexible. Se localizan a lo largo del tallo y la raíz, así como en las hojas. En plantas jóvenes. El Esclerénquima está formado por células muertas muy endurecidas por minerales y glucoproteínas. Es el tejido responsable de la gran dureza y rigidez de los tallos de los árboles.</p>
<p>Tejidos secretores, se encargan de producir sustancias olorosas, de defensa o de repulsión: Tubos laticíferos, tricomas glandulares, etc...</p>	<p>Las diferentes sustancias que se sintetizan y se segregan pueden serlo hacia el exterior o hacia el mismo interior de la planta. Sirven como medio de atracción de insectos u otros animales (para la reproducción) o bien como medio de repulsión y defensa (para que la planta no sea comida por un animal). Se pueden localizar en distintas partes de la planta, tanto en la epidermis como en tejidos más internos.</p>



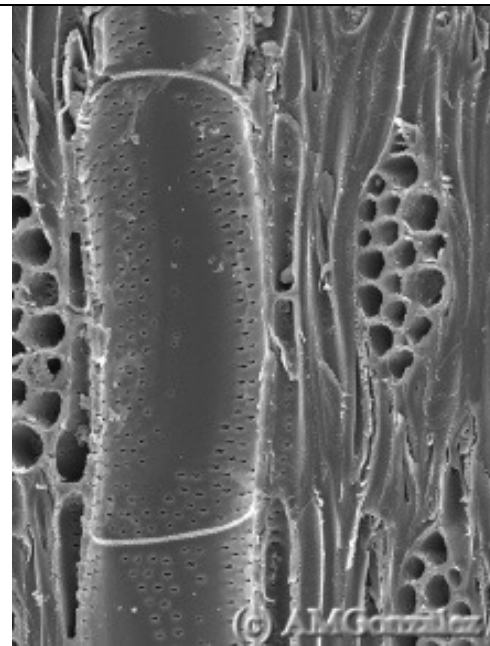
Meristemo apical (primario)

Cambium (meristemo secundario)

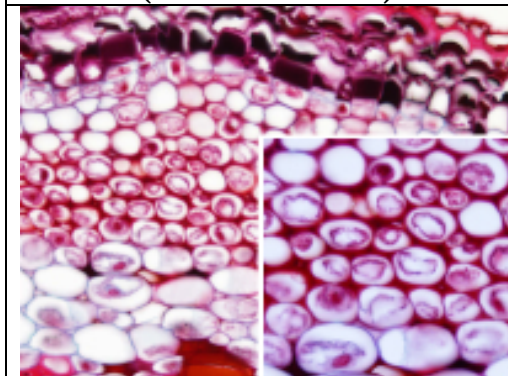
 <p>Tejido protector: epidermis</p>	 <p>Tejido protector: súber o corcho</p>
 <p>Parénquima clorofílico</p>	 <p>Parénquima clorofílico</p>
 <p>Parénquima aerífero</p>	 <p>Parénquima de reserva (con grãos de amido)</p>



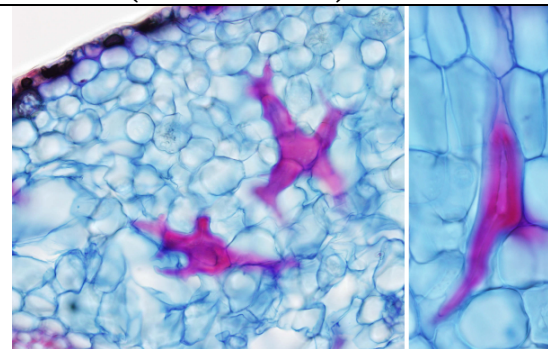
Floema (vasos liberianos)



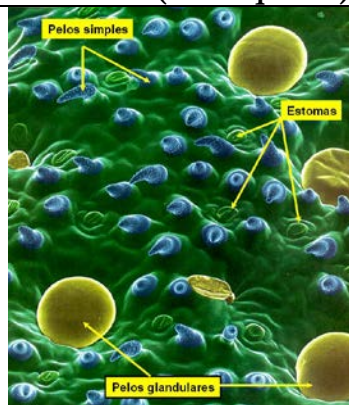
Xilema (vasos leñosos)



Tejido de sostén (colénquima)



Tejido de sostén: esclerénquima



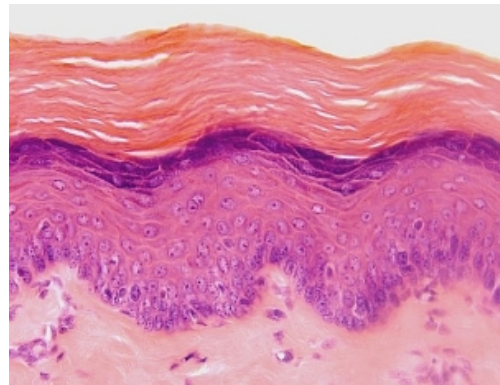
Tejido secretor

7.2- TEJIDOS ANIMALES.

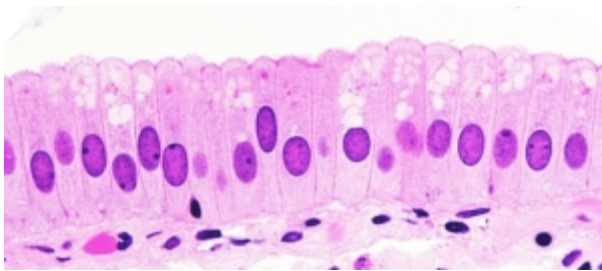
Los principales tejidos animales podemos dividirlos en tejidos con células poco diferenciadas y en tejidos con células muy especializadas. Entre los del primer grupo destacamos los tejidos **epiteliales** (sin sustancia intercelular), distinguiendo los de **revestimiento** y los **secretores**; los tejidos **conectivos** (con sustancia intercelular) dentro de los cuales encontramos los tejidos **conjuntivo, cartilaginoso, óseo y sanguíneo**. Por otra parte, los tejidos con células muy especializadas son el **muscular** y el **nervioso**.

7.2.1- TEJIDOS EPITELIALES

El tejido epitelial tiene una función básicamente protectora, pero en algunos casos también secretora de sustancias. Se localiza sobre todo en la superficie externa del organismo; entendiéndose por externa la que separa el medio que rodea al organismo (medio externo) del interior (medio interno). Por ello el tejido epitelial forma la capa más externa de la piel (epidermis) y también la capa que recubre las fosas nasales, vías respiratorias, tubo digestivo, uretra, uréteres, vejiga urinaria, vagina, útero, etc. También recubrirá cavidades internas de otros órganos que no tienen contacto con el exterior, como el corazón o los vasos sanguíneos.



A- Tejido epitelial de revestimiento



Dentro del tipo de tejido epitelial de revestimiento se hacen distinciones en función de la forma de las células así como del número de capas en que éstas se disponen. Hay epitelios de células planas o **epitelios pavimentosos**. Dentro de éstos, pueden ser monoestratificados como el **endotelio** que tapiza el interior de los vasos sanguíneos o pluriestratificados como la **piel**, con las últimas capas de células muertas y cargadas de queratina. Existe otro epitelio de células vivas que deben ser continuamente humedecidas, es la **mucosa**, como la que recubre la faringe, la cavidad bucal o la vagina. Hay epitelios de células **cilíndricas** que también pueden ser de células monoestratificadas como los que recubren el intestino, con la importantísima función de absorber nutrientes tras la digestión. Existe otro tipo denominado pseudoestratificado (parecen dos capas pero es una

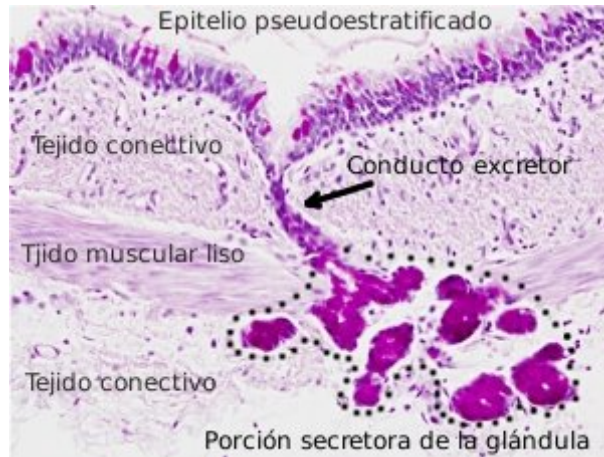
Dentro del tipo de tejido epitelial de revestimiento se hacen distinciones en función de la forma de las células así como del número de capas en que éstas se disponen. Hay epitelios de células planas o **epitelios**

sola) como el que recubre la tráquea y los bronquios. Este, además, presenta cilios en la cara de la célula que da a la luz del tubo.

B- Tejido epitelial glandular

El epitelio glandular consta de células especializadas en segregar sustancias. Algunas de estas células pueden encontrarse aisladas entre células epiteliales de revestimiento, como las células caliciformes del estómago que producen jugo gástrico o las células productoras de mucus del intestino o la tráquea. Pero en general están agrupadas formando estructuras que denominamos **glándulas**.

Los productos que segregan son muy variados: sudor, lágrimas, saliva, hormonas, bilis, líquido seminal, grasa, leche, líquido sinovial, etc.



Si la glándula presenta conductos y vierte sus productos al medio externo se denomina **exocrina**, si por el contrario vierte al medio interno a través de la sangre (no necesita conductos) será **endocrina** y sus productos hormonas. El páncreas es una glándula mixta porque posee ambas características. [exo = fuera; endo = dentro; crinos = segregar]

7.2.2- TEJIDOS CONECTIVOS

Hay muchos tipos de tejidos conectivos y la característica que los relaciona a todos ellos es la de que dejan grandes espacios entre sus células.

Sus funciones son muy variadas, los hay de soporte, de protección, de relleno, de unión entre órganos, etc. En términos generales se considera que sus células están poco especializadas, pero hay casos en que no es así. Los espacios intercelulares en muchos casos son rellenados por sustancias segregadas por las mismas células. Dentro de los tejidos conectivos diferenciamos el **conjuntivo**, el **cartilaginoso**, **óseo** y **sanguíneo**.

En estos tejidos se distinguen tres tipos de elementos que sirven para hacer la clasificación: **Matriz extracelular**, compuesta por agua, macromoléculas orgánicas, sales minerales y sales orgánicas. **Fibras**, son moléculas de naturaleza proteica pero con diferentes propiedades como las de colágeno y las de elastina (muy flexibles y elásticas). Las **células** son las siguientes: fibroblastos, que producen la matriz y las

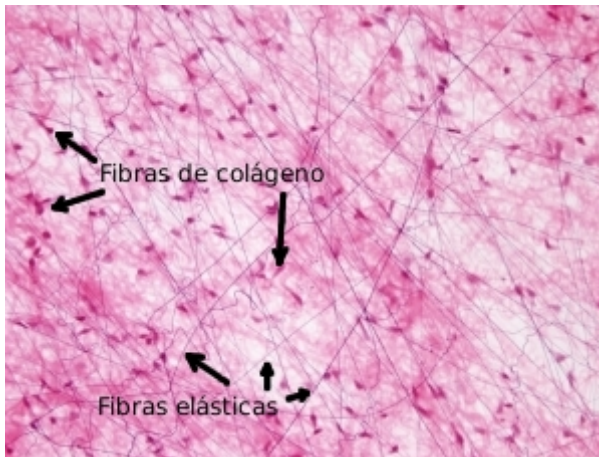
fibras; macrófagos que son un tipo de glóbulos blancos con función defensiva; adipocitos, células que almacenan grasa y melanocitos, que son las células que se encargan de acumular la melanina (pigmento que colorea la piel y el pelo).

Dependiendo de cuál sea el componente que predomine, tendremos los diferentes tipos de tejido conectivo.

7.2.2.1-Tejido conjuntivo.

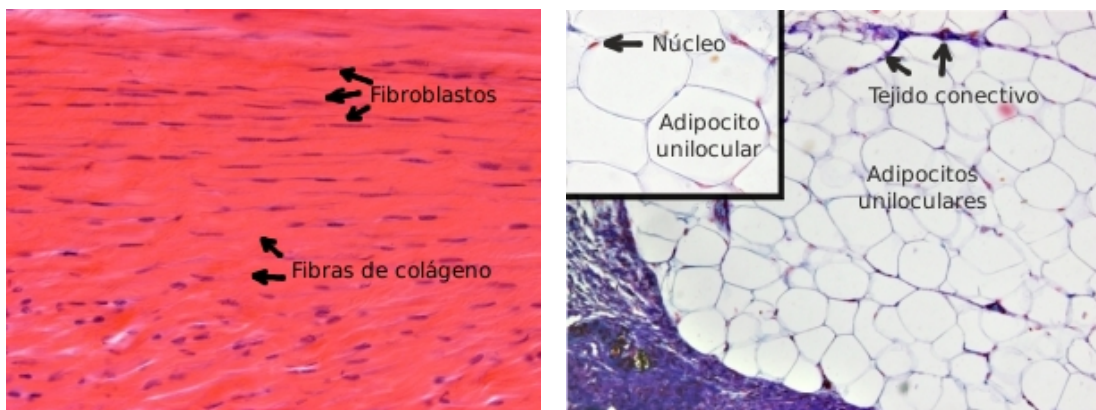
Se suelen distinguir los siguientes tipos de tejido conjuntivo:

Tejido conjuntivo laxo. Presenta todos los tipos de fibras y de células ya mencionados, se encuentra bajo la piel y entre las vísceras. [Laxo = flojo]



Tejido conjuntivo elástico. Predominan las fibras de elastina lo que confiere elasticidad al tejido. Lo encontramos en vasos sanguíneos, bronquios y formando los pulmones. Aparece también uniendo la piel a los músculos subcutáneos.

Tejido conjuntivo fibroso. Abundantes fibras de colágeno, este tejido presenta una notable resistencia al estirado, por eso forma los tendones, los ligamentos o las cuerdas vocales (es flexible pero no elástico: se dobla pero no se estira).

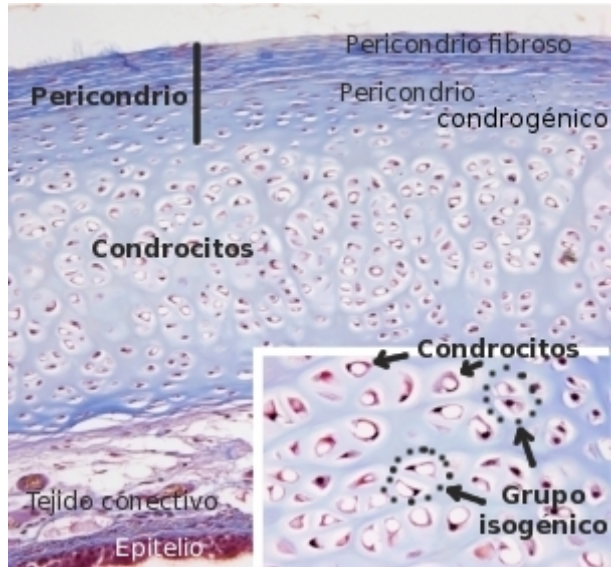


Tejido conjuntivo fibroso (izquierda) y tejido adiposo (derecha)

7.2.2.2- Tejido adiposo. Se encuentra bajo la piel en determinadas zonas corporales y contiene gran cantidad de adipocitos que constituirán una reserva de grasa y forman el panículo adiposo (el tocino está constituido por este tejido).

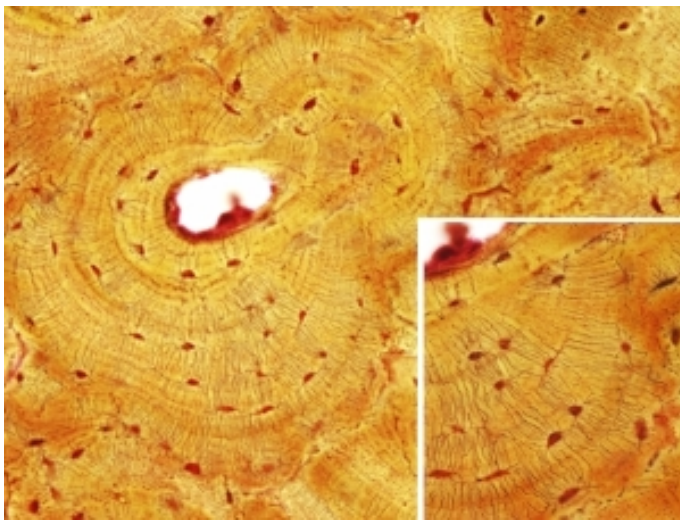
7.2.2.3- Tejido cartilaginoso. Es un tejido de soporte que forma parte del esqueleto. Está constituido por unas células especiales, los **condroblastos** y por una sustancia intercelular o matriz sólida de origen proteico. Los condroblastos están en unos huecos, rodeados por la matriz que ellos mismos han segregado. Una vez que han cumplido su función pasan a denominarse **condrocitos**.

Encontramos tejido cartilaginoso en el tabique nasal, el esqueleto de los embriones, laringe, tráquea, bronquios, parte de las costillas y extremos de los huesos, en el pabellón de la oreja) y la epiglotis. También formando los discos intervertebrales o los meniscos.



7.2.2.4- Tejido óseo. Es un tejido de soporte. Forma el esqueleto aunque también cumple otros importantes papeles.

El tejido óseo está formado por varios tipos de células. Los **osteoblastos** son las células que fabrican la matriz; esta matriz contiene una alta proporción de sales minerales, básicamente un fosfato cálcico y también algo de carbonato de calcio. Una vez expulsados estos componentes al espacio intercelular, las células ya no pueden dividirse ni moverse y se denominan **osteocitos**. Otro componente fundamental de la matriz es una proteína llamada colágeno (sales y colágeno se encuentran casi en la misma proporción). Las sales proporcionan rigidez y el colágeno cierta elasticidad



Los huesos presentan multitud de canales por los que circulan arterias, venas, capilares y nervios. Estos vasos sanguíneos proporcionan el sistema de transporte de nutrientes y de desechos al que tienen acceso las células óseas

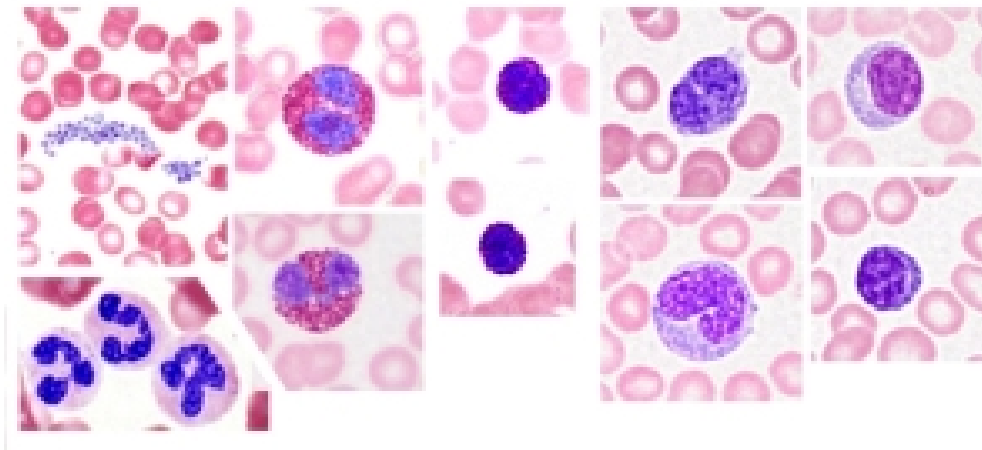
más próximas y ya se ha comentado cómo se llega a las más alejadas.

Los **osteoclastos** [clasto = romper] son otro tipo de células que contienen lisosomas con los que digieren la matriz ósea. Los osteoblastos generarán nueva matriz y así, mediante la acción conjunta de estos dos tipos de células se produce el crecimiento y la remodelación del hueso (al hacer ejercicio físico los huesos crecen en grosor) así como la reparación tras una fractura. No puede olvidarse que los huesos son estructuras vivas que continuamente se renuevan y modifican.

Se distinguen dos tipos de tejido óseo: el óseo compacto, que forma la zona más externa de las cabezas de los huesos largos o **epífisis** (ej. fémur) y la caña de los mismos o **diáfisis**, así como las zonas externas de los huesos planos (ej. omóplato, cadera, huesos del cráneo). El tejido óseo esponjoso se encuentra en el interior de los extremos de los huesos largos y en el interior de los huesos planos. Su disposición dejando huecos (como una esponja) colabora perfectamente en la función de soporte sin añadir peso y además contiene la médula ósea, en la que se elaboran continuamente las células sanguíneas o hematopoyéticas.

7.2.2.5-Tejido sanguíneo. La descripción de este tejido se hará en el tema sobre el medio interno. Las células que constituyen este tejido se originan en la médula ósea roja de los huesos. En esta estructura se encuentran las células madres de las células sanguíneas, que por mitosis de las mismas crean nuevas células que maduran diferenciándose en glóbulos blancos, glóbulos rojos y plaquetas.

Las células hematopoyéticas o células madre sanguíneas son pluripotentes puesto que en función de las necesidades del organismo en un momento dado, pueden transformarse en glóbulos rojos o en uno de los más de diez tipos de glóbulos blancos existentes o en las células formadoras de plaquetas (megacariocitos).



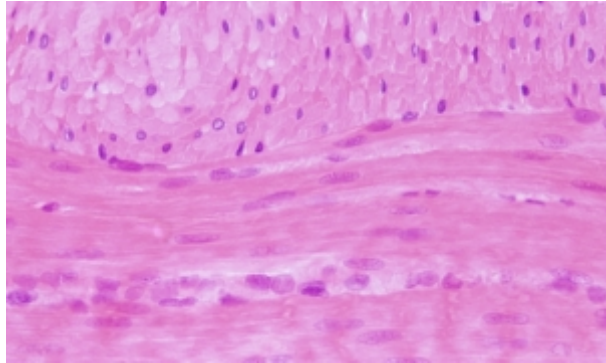
7.2.3- TEJIDO MUSCULAR

Está especializado en la contracción, por lo cual su función es el movimiento de las diversas partes del cuerpo y su locomoción. Está formado por células largas o fibras musculares, con fibrillas longitudinales o miofibrillas de proteínas (actina y miosina). Numerosas fibras musculares unidas por tejido conjuntivo constituye los músculos.

Sus células, **miocitos** o fibras musculares, se encuentran fuertemente unidas entre sí, normalmente sus extremos están interdigitados. Estas uniones están reforzadas por fibras de tejido conjuntivo. Todas las variedades de tejidos musculares tienen como función la contracción y relajación de las distintas partes del cuerpo. El tejido muscular se divide en tres tipos: esquelético, liso y cardíaco.

7.2.3.1-Músculo liso Al músculo liso también se le denomina involuntario o plano.

Está formado por células fusiformes no ramificadas y cada célula sólo tiene un núcleo en posición central. El nombre de músculo liso se debe a que carece de dichas estriaciones en su citoplasma. Se encuentra en todas aquellas estructuras corporales que no requieran movimientos voluntarios como el aparato digestivo, algunas glándulas, vasos sanguíneos, útero, etcétera.



Las células musculares lisas pueden aparecer aisladas en el tejido conectivo, formando haces muy pequeños en la dermis, unidos a los bulbos pilosos o formando láminas concéntricas en el aparato digestivo. El papel de la musculatura lisa en los órganos huecos es doble: mantener las dimensiones frente a expansiones potencialmente dañinas mediante su contracción tónica y realizar la función del propio órgano como el digestivo con los movimientos peristálticos o la regulación del flujo sanguíneo en el sistema cardiovascular.

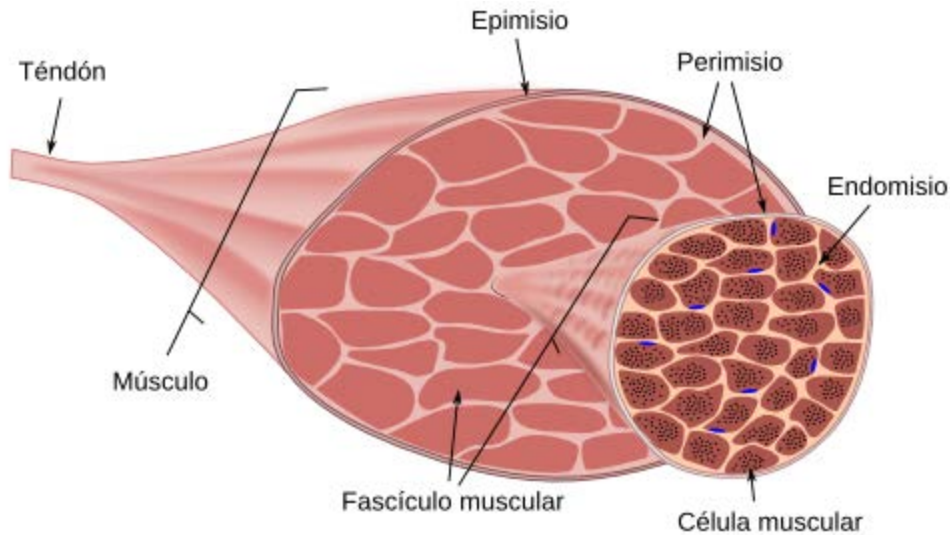
7.2.3.2- Músculo esquelético estriado

El músculo estriado esquelético se denomina también voluntario puesto que es capaz de producir movimientos conscientes. Está asociado principalmente al esqueleto a través de los tendones, aunque no siempre como es el caso de la lengua. Está formado por células musculares estriadas esqueléticas, junto con tejido conectivo y vasos sanguíneos.



Tejido muscular estriado

Las células musculares se asocian entre sí para formar los fascículos musculares, y éstos a su vez se unen para formar el músculo. Las células musculares están rodeadas por una lámina basal y por fibras reticulares y colágenas que forman el endomisio, cada fascículo muscular está rodeado por otra envuelta de conectivo denso denominada perimisio y todo el músculo por el epimisio, también tejido conectivo. Por estas envueltas de tejido conectivo penetran y se dispersan los vasos sanguíneos y ramificaciones nerviosas que controlan la contracción muscular.



Organización del músculo esquelético.

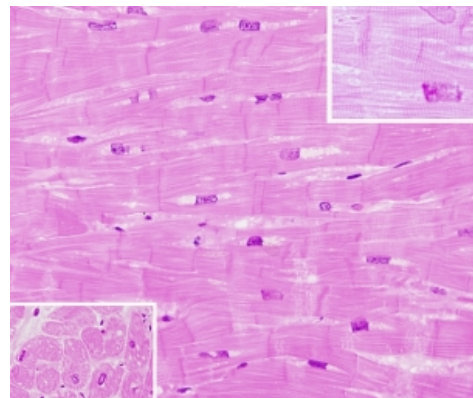
Las células musculares estriadas son muy alargadas, dispuestas en paralelo formando haces o láminas. Son células no ramificadas, muy largas y multinucleadas. El aspecto estriado se debe a la disposición especial del citoesqueleto. Aunque estas células pueden incrementar y disminuir su tamaño, no se suelen dividir en condiciones normales.

No todas las fibras musculares son iguales sino que existen unas denominadas de contracción lenta y otras de contracción rápida. Las de contracción lenta actúan en movimientos prolongados y en el mantenimiento de la postura, mientras que las de contracción rápida actúan en movimientos breves e intensos.

7.2.3.3- Músculo cardiaco

El músculo cardiaco o miocardio forma las paredes del corazón. Su misión es el bombeo de sangre del corazón.

Sus células, los **cardiomiocitos**, son mayoritariamente mononucleados, cortos y



ramificados, unidos entre sí por los discos denominados intercalares. Presentan estriás transversales cuyo patrón es similar al de las células musculares esqueléticas

La contracción rítmica del corazón está controlada por el sistema autónomo, por lo que también se le llama músculo estriado de contracción involuntaria. El ritmo se produce gracias a uniones en hendidura entre células contiguas, las cuales permiten la sincronía.

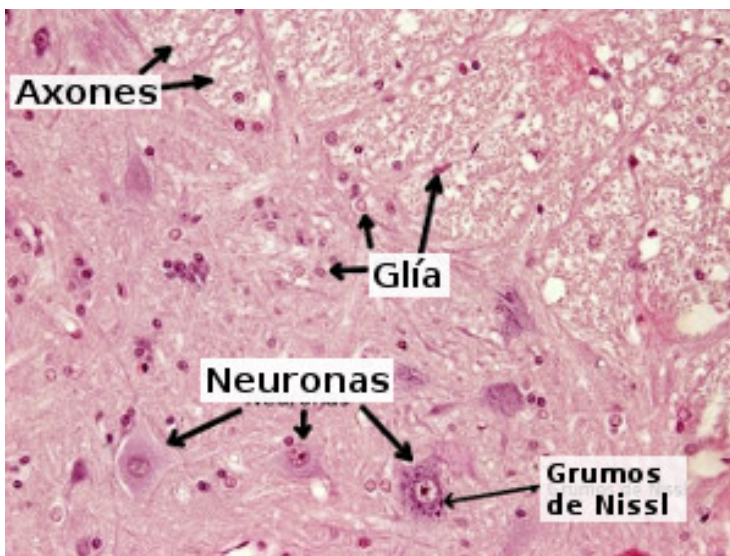
7.2.4-TEJIDO NERVIOSO

El tejido nervioso se desarrolla a partir del ectodermo embrionario (la capa que recubre al embrión y que dará también a la epidermis). Es un tejido formado principalmente por dos tipos celulares: neuronas y glía, y cuya misión es recibir información del medio externo e interno, procesarla y desencadenar una respuesta. Es también el responsable de controlar numerosas funciones vitales como la respiración, digestión, bombeo sanguíneo del corazón, regular el flujo sanguíneo, control del sistema endocrino, etcétera.

Las células del sistema nervioso se agrupan para formar dos estructuras: el sistema nervioso central que incluye el encéfalo y la médula espinal, y el sistema nervioso periférico, formado por ganglios, nervios y neuronas diseminados por el organismo.

La mayor parte del tejido nervioso está formado por cuerpos celulares de neuronas y glía, y por sus prolongaciones citoplasmáticas. Sin embargo, el sistema nervioso también posee una pequeña proporción de matriz extracelular donde abundan las glicoproteínas. La función de la matriz extracelular nerviosa es variada e interviene en la migración celular, extensión de axones a la formación y función de los puntos

de comunicación entre neuronas: las sinapsis.



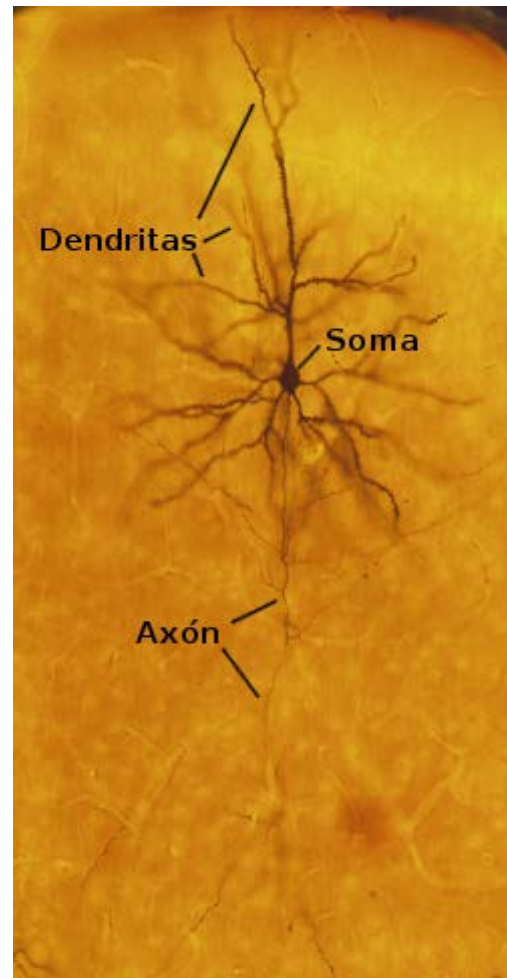
En el sistema nervioso central hay zonas ricas en cuerpos celulares de neuronas y glía que se denomina generalmente sustancia gris, porque tienen un color gris en el tejido fresco, mientras que las zonas ricas en axones mielínicos pero con pocos

cuerpos celulares se denominan sustancia blanca. La sustancia blanca es una zona de tractos de fibras. En el encéfalo, la sustancia gris es normalmente superficial, mientras que en la médula espinal es al contrario.

El encéfalo y la médula espinal están irrigados por vasos sanguíneos. El volumen de sangre en las diferentes zonas del encéfalo puede regularse, variando el calibre de las arterias, y el de los capilares, para soportar una mayor actividad neuronal. El flujo de sangre ha de ser muy ajustado puesto que el tejido nervioso es muy sensible a la falta de oxígeno. Las neuronas mueren tras unos minutos sin oxígeno, es lo que se denominan isquemias.

El tejido nervioso está aislado tanto de la sangre como de los tejidos circundantes. Los capilares están formados por un endotelio fuertemente sellado por uniones estrechas, siendo además la tasa de endocitosis muy baja cuando se compara con otros capilares. Rodeando al endotelio está la lámina basal, y separando la lámina basal de las neuronas nos encontramos con terminaciones de las prolongaciones de los astrocitos formando una especie de vaina denominada capa limitante. En su conjunto, endotelio, lámina basal y capa limitante de astrocitos forman la denominada barrera hematoencefálica. Esta barrera controla estrechamente el trasiego de sustancias entre la sangre y el tejido nervioso. El encéfalo y la médula espinal también están aislados del hueso, tanto cráneo como vértebras, por unas membranas denominadas meninges.

Las neuronas están especializadas en la conducción de información eléctrica gracias a variaciones en el potencial eléctrico-químico que se produce en la membrana plasmática. Morfológicamente, estas células se pueden dividir en tres compartimentos: el soma o cuerpo celular (donde se localiza el núcleo de la célula), las prolongaciones o árbol dendrítico y el axón. El árbol dendrítico es el principal receptor de la información de una neurona, información que recibe de multitud de otras neuronas y de receptores sensoriales, integra dicha información y la dirige al cuerpo celular. Del cuerpo celular (a veces de una dendrita próxima al cuerpo celular) parte el axón[☆] por donde viaja la información procesada hacia otras neuronas o a células musculares.



El número, tamaño y disposición de las dendritas que posee una neurona es muy variable, mientras que cada neurona posee un solo axón (salvo excepciones). Las neuronas se comunican entre sí o con las células musculares gracias a la existencia

de mediadores químicos denominados neurotransmisores. Esto ocurre en unas zonas especializadas denominadas sinapsis. El neurotransmisor es liberado por la neurona presináptica a la hendidura sináptica y difunde hasta la superficie de la neurona postsináptica, que posee receptores específicos para él. La unión del neurotransmisor al receptor produce un cambio en el potencial de membrana de la neurona postsináptica.

(Todas las imágenes y muchas más en <https://mmegias.webs.uvigo.es/a-imagenes-todas/epitelios.php>)