

Tema III Biología



Elena Fernández L

[Año]

ÍNDICE TEMA III BIOLOGÍA CIENCIAS DE LA SALUD:

Histología vegetal:

- Introducción.
- Tejidos meristemáticos:
 - ❖ Tejidos meristemáticos primarios.
 - ❖ Tejidos meristemáticos secundarios:
 - Cambium.
 - Felógeno.
- Tejidos parenquimáticos:
 - ❖ Tejidos parenquimáticos clorofílicos.
 - ❖ Tejidos parenquimáticos de reserva.
 - ❖ Tejidos parenquimáticos aeríferos.
- Tejidos de protección:
 - ❖ Tejido epidérmico:
 - Estomas.
 - Tricomas.
 - ❖ Tejido suberoso:
 - Lenticelas.
- Tejidos secretores:
 - ❖ Externos.
 - ❖ Internos.
- Tejidos de sostén:
 - ❖ Colénquima.
 - ❖ Esclerénquima.
- Tejidos conductores:
 - ❖ Xilema:
 - Vasculares: tráqueas y traqueidas.
 - No vasculares: fibras vasculares y parénquimas vasculares.
 - ❖ Floema:
 - Vasculares: tubos cribosos y células cribosas.
 - No vasculares.

Histología animal:

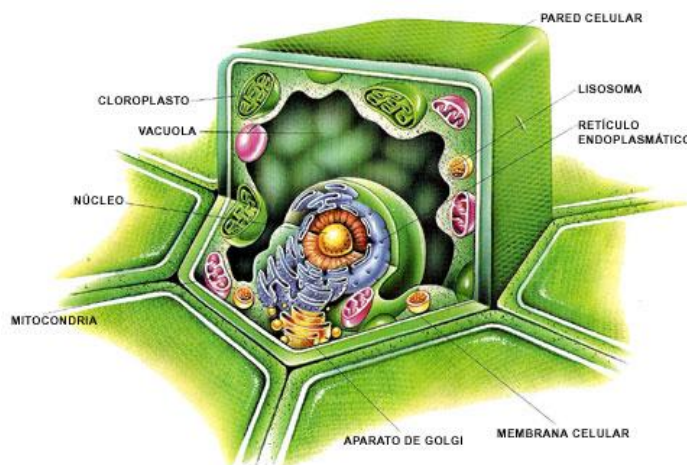
- Tejidos epiteliales:
 - ❖ Epitelios de revestimiento:
 - Monoestratificados: planos, cúbicos y cilíndricos.
 - Pluriestratificados: planos, cúbicos y cilíndricos.
 - Pseudoestratificados.
 - ❖ Epitelios glandulares:
 - Glándulas exocrinas.
 - Glándulas endocrinas.
 - Glándulas mixtas.

- Tejidos conectivos:
 - ❖ Tejido conjuntivo:
 - Laxo.
 - Denso.
 - Elástico.
 - ❖ Tejido adiposo.
 - ❖ Tejido cartilaginoso.
 - ❖ Tejido óseo.
 - Compacto.
 - Esponjoso.
- Tejido muscular:
 - ❖ Estriado esquelético.
 - ❖ Estriado cardíaco.
 - ❖ Liso.
- Tejido nervioso:
 - ❖ Tipos de neuronas.
 - ❖ Células gliales.
 - ❖ Tipos de fibras nerviosas:
 - Fibras mielínicas o blancas.
 - Fibras amielínicas o grises.

TEJIDOS o HISTOLOGÍA

HISTOLOGÍA VEGETAL:

Estas estructuras se encuentran en las plantas cormofitas (organización tipo Cormo). Al contrario que las células animales, los tejidos vegetales carecen de líquido extracelular (no tienen líquido entre sus células). En su lugar las células están cubiertas por una pared celular que recubre la célula cuyo principal componente es la celulosa. Le da solidez. Su inconveniente es que no se puede producir un intercambio de sustancias fácilmente entre las células. Éstos se hacen mediante los plasmodesmos, que son unos poros presentes en las paredes celulares.

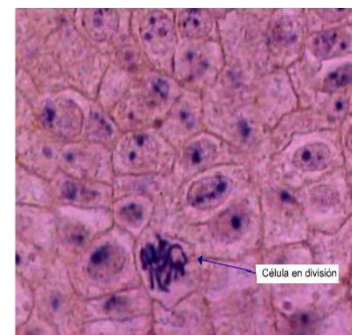


Has seis tipos de tejidos vegetales:

Tejidos meristemáticos:

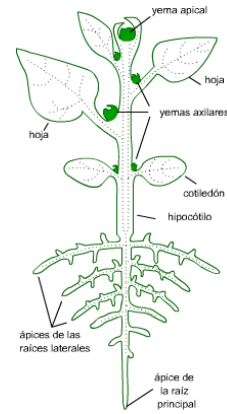
Son aquellos tejidos de la planta responsables de su crecimiento. Su función es el crecimiento de la planta. A partir de este tejido, se forman todos los tejidos de la planta. Las células meristemáticas son:

- Indiferenciadas y generalmente realizando la mitosis.
- Pequeñas y vivas.
- Tienen una pared celular delgada, ya que la pared celular va aumentando a medida que la planta va envejeciendo.
- Sus núcleos son muy grandes al estar continuamente dividiéndose.
- En ellas puede haber distintas fases de la división mitótica.

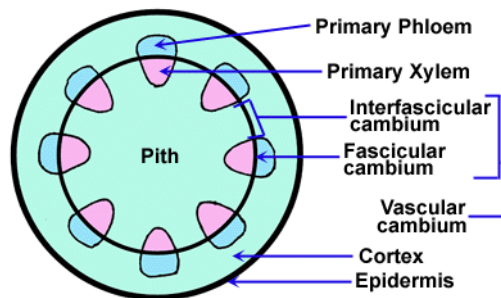


Tipos de meristemos:

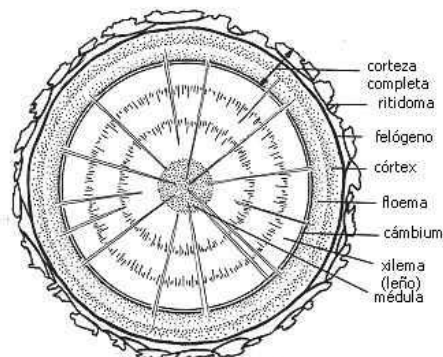
- **Meristemos primarios:** son aquellos que proceden directamente de células embrionarias y son las causantes del crecimiento en longitud de la planta. Se encuentran en el ápice del tallo, de la raíz y de sus ramificaciones.



- **Meristemos secundarios:** proceden de células adultas y recobran la capacidad de división (se vuelven a diferenciar). Producen el crecimiento en grosor de la planta y forman capas cilíndricas en el interior de tallos y de las raíces más viejas. Hay dos tipos:
 - **Cambium:** es un anillo interno a partir del cual se forman los tejidos conductores secundarios.

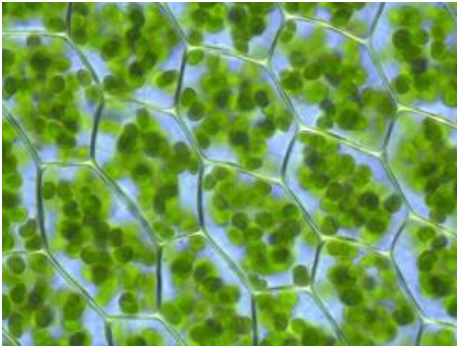


- **Felógeno:** anillo externo que produce hacia afuera tejido suberoso (de protección) y hacia dentro produce tejido parenquimático (de relleno).

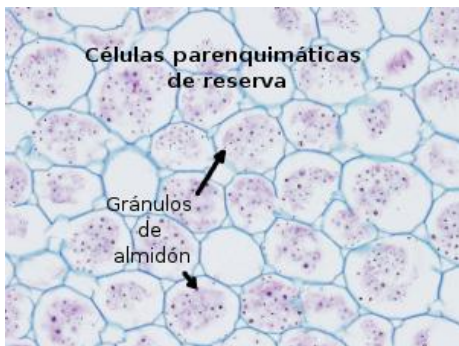


Tejidos parenquimáticos:

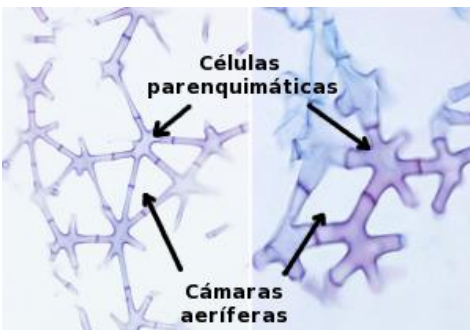
Son tejidos de relleno que se encuentran en todos los órganos. Sus células están vivas y poco diferenciadas. Depende de dónde se encuentre y de qué función específica realicen podemos encontrar distintos tipos:



- **Parénquima clorofílico:** está especializado en realizar la fotosíntesis porque sus células tienen muchos cloroplastos. Se encuentra en las partes verdes de la planta (en los tallos verdes y las hojas). Se encuentra orientado hacia el haz de luz del sol. Ej: "parénquima empalizada".



- **Parénquima de reserva:** su función es almacenar sustancias, especialmente almidón (polisacárido de reserva de las plantas). Se encuentra en tubérculos, semillas, frutos carnosos... Es almacenado dentro de la célula.

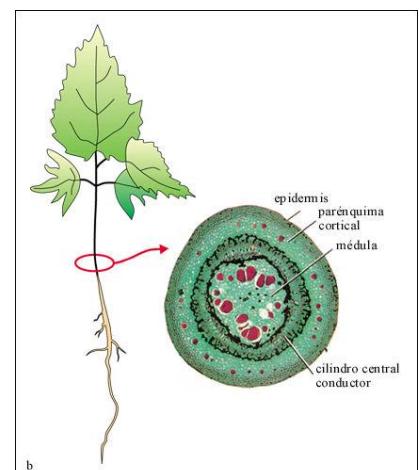


- **Parénquima aerífero:** es típico de plantas acuáticas. Su función es acumular aire para producir estructuras que floten en el agua. Sus células son estrelladas, muy ramificadas entre las que se acumula aire.

Tejidos de protección:

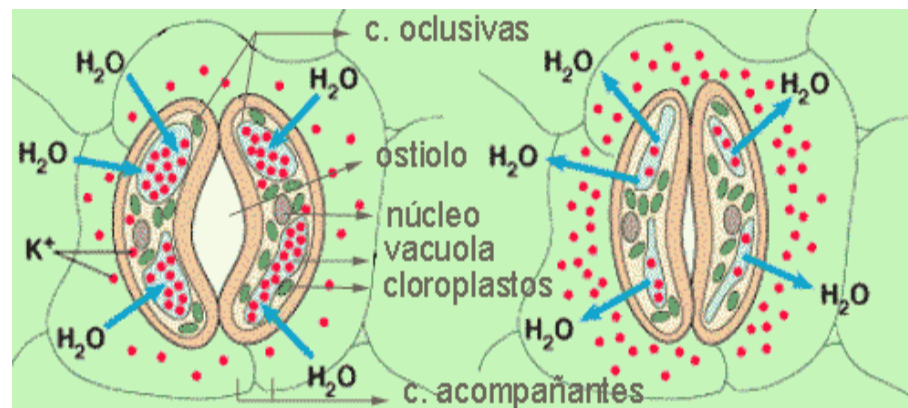
Se encuentran protegiendo y forman el límite externo de la planta. Protegen de la desecación y de la acción de agentes externos (parásitos, daños mecánicos...) Tipos:

- **Tejido epidérmico:** tejido de protección que rodea las partes jóvenes de las plantas. Está formado por una sola capa de células aplanadas sin cloroplastos, muy unidas las unas a las

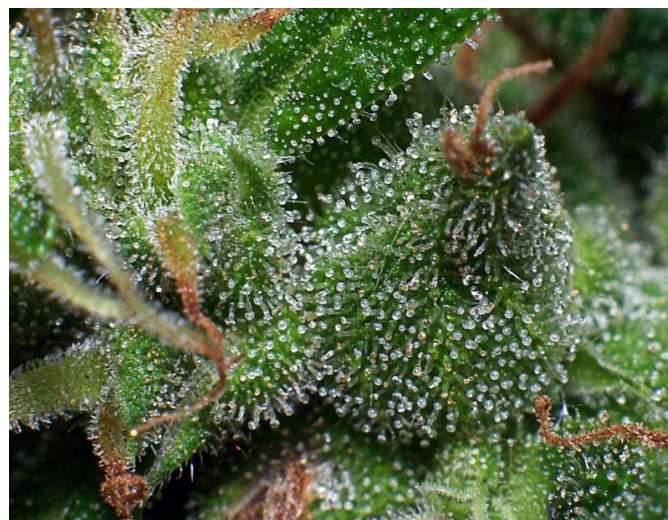


otras y recubiertas por cutículas. Estas cutículas son una sustancia impermeable. Son ceras y sustancias parecidas que evitan la pérdida de agua (lípidos). Además de estas células planas hay una serie de estructuras:

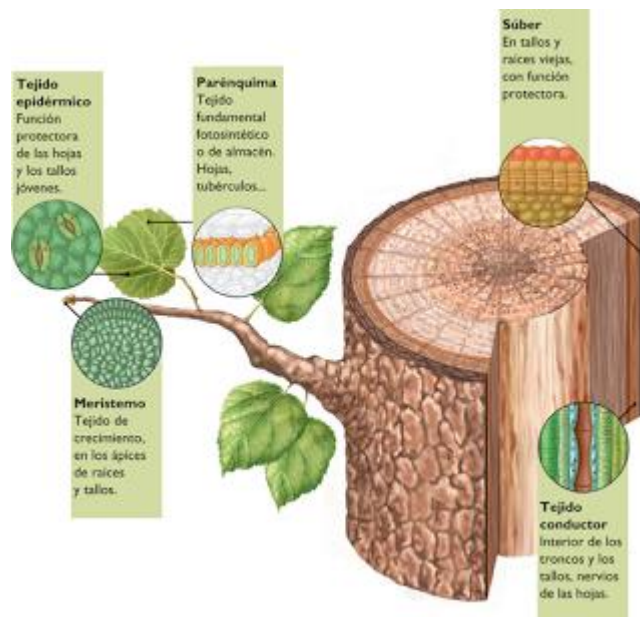
- **Estomas:** estructuras que regulan el intercambio de gases con el exterior. Están formados por dos células que se llaman células oclusivas con forma arriñonada que rodean un espacio llamado ostiolo, y el intercambio gaseoso se produce a través de ese agujero. La pérdida de agua en forma de vapor se evita cerrando el ostiolo.



- **Tricomas:** son estructuras parecidas a pelos que de nuevo sirven de protección en contra de la desecación, contra los animales (ya que algunos producen sustancias irritantes que los repelen), etc. Se encuentran en las raíces y se dilatan para el paso del agua. Pueden ser unicelulares o pluricelulares.

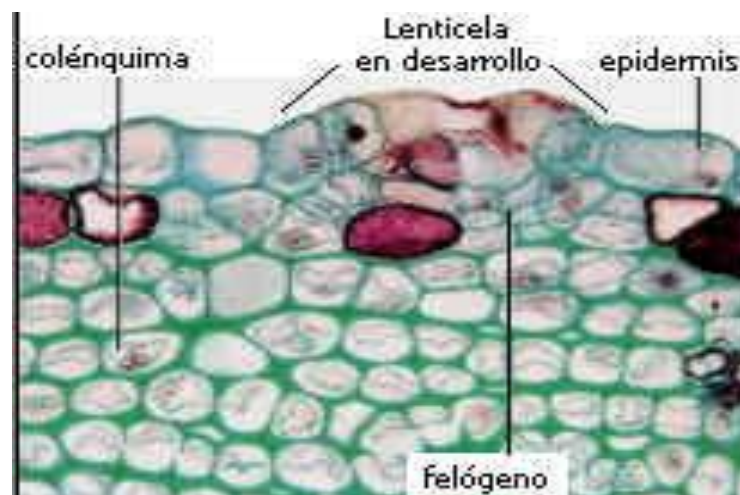


- **Tejido suberoso:** es un tejido de protección y se presenta en aquellas partes de las plantas en las que hay crecimiento secundario, es decir, crecimiento en grosos por la actividad del felógeno. Sus células están suberificadas, ya que acumulan en sus paredes una sustancia llamadas suberina. A medida que se acumula esta sustancia en la pared celular y la célula va madurando, ésta se aísla y la mata (hay células muertas que se quedan vacías -> las partes más lejanas al felógeno). Ej: el corcho.



Estructuras que te encuentras en el tej. Suberoso:

- **Lenticelas:** poros o grietas que te permiten el intercambio gaseoso con el exterior. Se encuentran en la parte externa de la planta. Son necesarias.



Tejidos secretores:

Son aquellos que o eliminan sustancias de desecho (excreción) o bien producen y liberan sustancias útiles para la planta (secreción). Pueden ser de dos tipos:

- **Externos:** liberan sus productos al exterior. Ej: los nectarios de las plantas, el néctar es liberado y atrae a los insectos para favorecer la polinización. Ej: hidatodos, liberan agua y ayudan a la respiración de la planta eliminando agua.



Externos



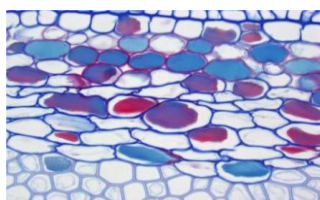
Internos

- **Internos:** son los que elaboran sustancias que se acumulan dentro de la planta. Ej: latex producido por los tubos laticíferos de los troncos. Favorece la cicatrización, evitan las plagas de insectos, defienden... Otro ejemplo son las resinas y su función es similar.

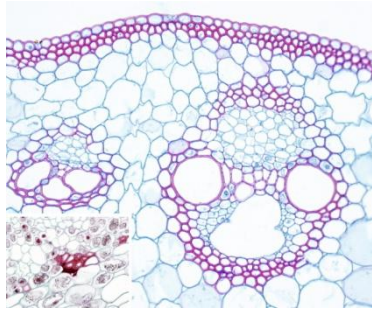
Tejidos de sostén:

Proporcionan sostén y **resistencia mecánica** a la planta. La mantiene erguida y recta. Sus células tienen la pared celular gruesa para soportar la planta. Hay varios tipos:

- **Colénquima:** formado por células vivas. Se encuentra en las partes jóvenes de las plantas leñosas y en las plantas herbáceas. Tipos: lagunar, laminar...



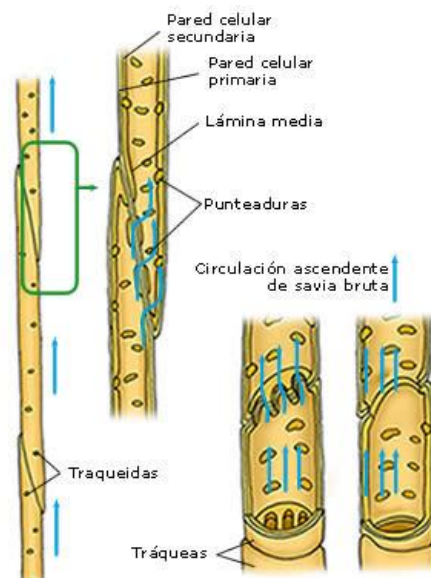
- **Esclerenquima:** sus células maduras tienen una pared celular muy engrosada y acumulan lignina (fibra que proporciona resistencia). Las células maduras están muertas debido a su aislamiento. Proporcionan soporte a los órganos que han dejado de alargarse. Está en la parte más dura y antigua de la planta.



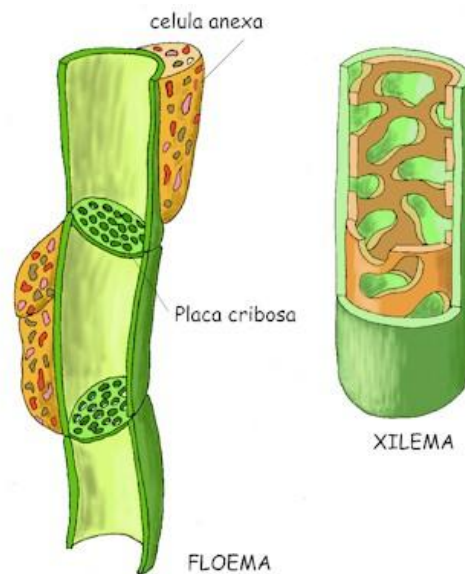
Tejidos conductores o vasculares:

Las únicas que los tienen son las plantas cormofitas. Son vías de comunicación que transportan la savia a través de la planta. Existen dos tipos:

- **Xilema:** conduce el agua y los compuestos orgánicos (sales minerales), es decir, la savia bruta, desde la raíz hasta las hojas y los tallos verdes. Tiene varios elementos:
 - **Vasculares:** formado por células muertas con paredes lignificadas. Hay dos tipos (conductos):
 - Tráqueas: son más evolucionadas. Se encuentran en las plantas angiospermas. Son las más eficaces. Son células cilíndricas dispuestas unas sobre otras. Entre ellas hay unos tabiques perforados (cuando son jóvenes) o ausentes.



- **Traqueidas:** aparecen en todas las plantas con haces vasculares. Son células alargadas con extremos puntiagudos y los tabiques oblicuos. Tienen puntaduras (pequeñas perforaciones) y son menos eficaces.
- **No vasculares:**
 - Fibras de esclerenquima asociados a los elementos vasculares (tráquea y traquida) para aportar soporte.
 - Parénquima vasculares: asociado al parénquima vascular y aportando relleno.



- **Floema:** una vez realizada la fotosíntesis, lleva los nutrientes obtenidos a todas las células (sustancias orgánicas: glucosa...) desde las hojas y tallos verdes. El líquido que transporta es la sabia elaborada. Tiene dos elementos:
 - **Vasculares:** células vivas:
 - **Tubos cribosos:** formados por células cilíndricas unas dispuestas sobre otras y sus tabiques están perforados. Aparecen en plantas angiospermas.
 - **Células cribosas:** células largas y puntiagudas comunicadas entre sí por poros. Es el único elemento conductor del floema que solo aparece en gimnospermas.
 - **No vasculares:** son células acompañantes. Están asociadas a las células vasculares y controlan su metabolismo. Son parénquima y esclerenquima.

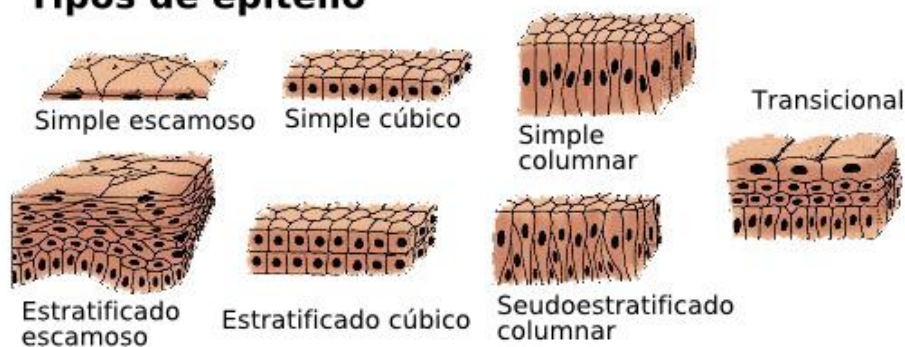
HISTOLOGÍA ANIMAL:

Al contrario que en los tejidos vegetales, las células que forman los tejidos animales carecen de la pared celular rígida y se encuentran sumergidas en sustancias intercelulares, por ello tienen más facilidad para comunicarse. Los únicos animales que no tienen tejidos son los poríferos. Hay varios tipos:

Tejidos epiteliales o epitelios:

Son tejidos formados por células dispuestas unas sobre las otras, dejando muy pocos espacios intercelulares. Tienen una alta tasa de renovación celular, por lo que tienen una vida corta (se reproducen muy rápidamente). Sus células son planas, cúbicas o cilíndricas. Están poco diferenciadas

Tipos de epitelio



Funciones principales:

- Protección ante la abrasión, desecación... (agresiones externas).
- Absorción selectiva de sustancias.
- Secreción de sustancias.

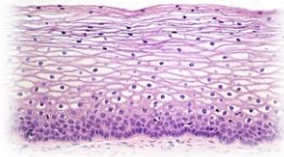
Hay distintos tipos:

- **Epitelios de revestimiento:** forman una o varias capas de células que tapizan tanto las superficies externas como las superficies de las cavidades internas (mucosa, paredes internas del tubo respiratorio, paredes de los vasos sanguíneos...). Estas células se apoyan siempre sobre una membrana basal (una capa de tejido conjuntivo que ayuda al tejido epitelial). Ya que este tejido carece de vasos sanguíneos y terminaciones nerviosas, se nutre por difusión de los nutrientes (oxígeno, etc) desde los vasos de la membrana basal. Su función es la protección y absorción selectiva de nutrientes.

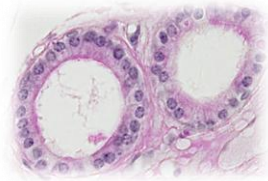
Tipos según el número de capas celulares y forma celular de la capa más externa:

- **Monoestratificados:** constituyen una sola capa de células, todas en contacto con la membrana basal. Según la forma de sus células pueden ser:

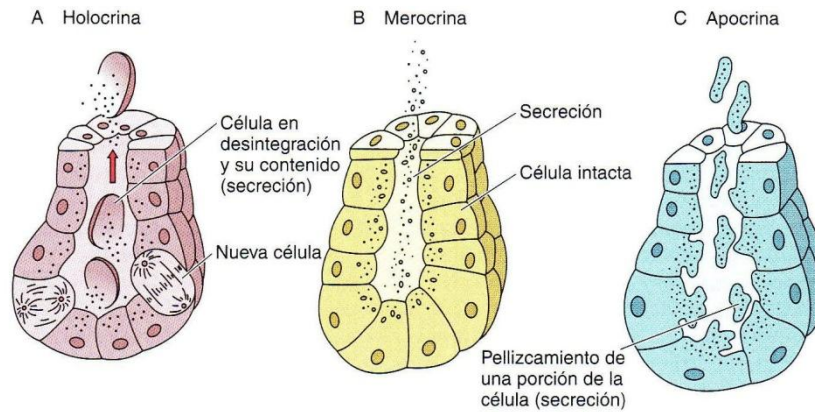
- **Planos:** como por ejemplo, las paredes de los vasos sanguíneos. Se llama endotelio.



- **Cúbicos:** como las paredes de los ovarios y tráquea.



- **Cilíndricos:** como las paredes del intestino delgado. En ocasiones presentan microvellosidades, que aumentan la superficie de la célula y facilitan la absorción de sustancias.
- **Pluriestratificados:** tienen dos o más capas de células y solo una está en contacto con la membrana basal, la interna. Según la forma de las células de su capa más externa se clasifican en:
 - **Planos:** como la epidermis.
 - **Cúbicos:** como los conductos de las glándulas mamarias.
 - **Cilíndricos:** según la forma de las células de la capa más externa. Ej: la uretra.
- **Seudoestratificados:** formados por una sola capa de células que alcanzan diferentes alturas, presentando un aspecto pluriestratificado. Todas sus células están en contacto con la membrana basal, si bien no todas llegan a la superficie. Ej: paredes que recubren el aparato respiratorio.
- **Epitelios glandulares:** compuesto por células secretoras que pueden intercalarse entre otras células o agruparse formando glándulas. Tipos de glándulas:
 - **Glándulas exocrinas:** segregan sustancias al exterior o al interior de cavidades internas comunicadas con el exterior. Ej: glándulas sudoríparas, glándulas salivales.

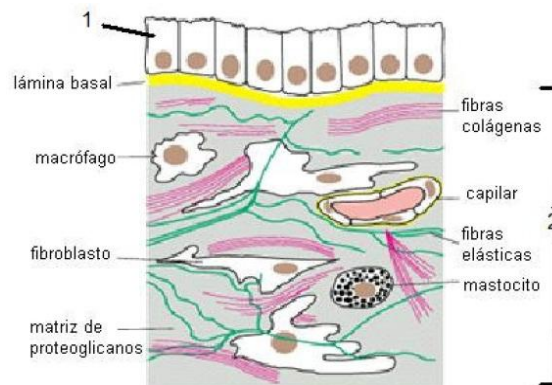


- **Glándulas endocrinas:** forman el sistema endocrino. Segregan las hormonas que van por torrente sanguíneo para distribuirlo por todo el cuerpo y provocar una respuesta. Ej: tiroides, páncreas, ovarios... Este sistema junto al nervioso controla la coordinación corporal.
- **Glándulas mixtas:** tienen una parte exocrina y una parte endocrina. Ej: páncreas.

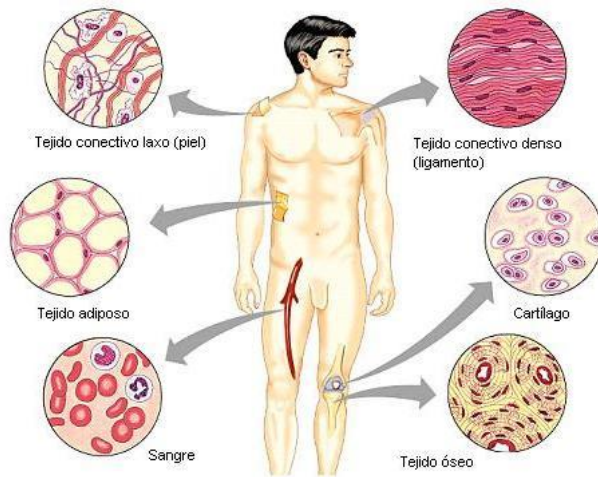
Tejidos conectivos:

Son los más abundantes en el organismo. Se caracterizan por:

- ❖ Tener **una matriz extracelular** (forma parte del medio interno del organismo) que determina la función del tejido. EJ: si es un tejido óseo, la matriz extracelular le daría solidez. Se compone de:
 - **Sustancia fundamental:** fluido semilíquido formado por agua, sales y polisacáridos. El medio donde está les proporciona las fibras que la componen.
 - **Fibras de colágeno:** le dan firmeza y elasticidad.
 - **Fibras elásticas:** son delgadas y dan elasticidad a la matriz (contienen elastina).
 - **Fibras reticulares:** son fibras colágenas aisladas dispuestas en redes.



- ❖ Formar la mayor parte del organismo realizando funciones variadas (sostén, nutrición, reserva...)
- ❖ A menudo sirven de apoyo a otros tejidos.



Sus funciones son:

- Unir.
- Dar soporte.
- Nutrir.
- Proteger.

Tipos:

Tejido conjuntivo:

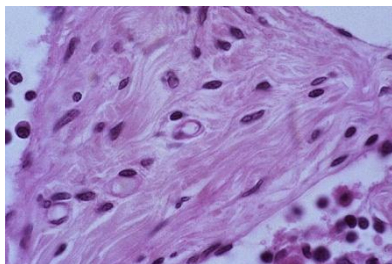
El ejemplo típico es la membrana basal del tejido epitelial. Se encuentran entre tejidos y órganos. Es el de tejido de sostén, apoyo, unión y relleno. Está muy vascularizado y contiene muchas células nerviosas. Tipos de células:



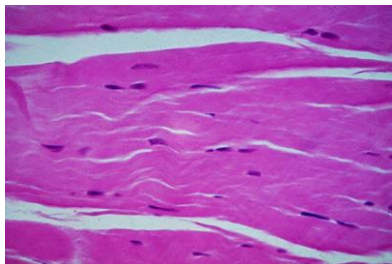
- **Fibroblastos:** sintetizan la matriz extracelular (sustancia fundamental, fibras de colágeno y fibras elastinas).
- **Macrófagos:** son derivados de glóbulos blancos que tienen la capacidad de fagocitar sustancias extrañas.
- **Mastocitos:** participan en la reacción inmune produciendo histamina.
- **Adipocitos:** almacenan grasas.
- Derivados de linfocitos: intervienen en funciones de defensa.

TIPOS DE TEJIDOS CONJUNTIVOS:

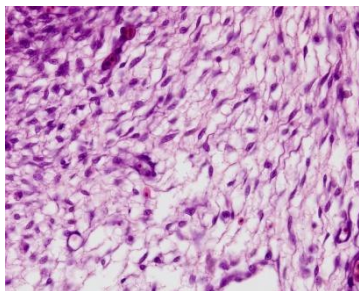
- ❖ **Laxo:** ningún componente es más abundante que los otros. Es un tejido bastante flexible. Se encuentra por ejemplo, en los huesos entre los órganos rellenándolos.



- ❖ **Denso:** hay una proporción alta de fibras de colágeno. Por su flexibilidad, se encuentran en lugares donde hay tracción produciendo resistencia, como por ejemplo, en los tendones. También se encuentra en la dermis.



- ❖ **Elástico:** abundan las fibras de elastina. Proporciona elasticidad en: órganos que necesitan dilatarse continuamente, como por ejemplo las paredes de los vasos sanguíneos, los bronquios, etc.

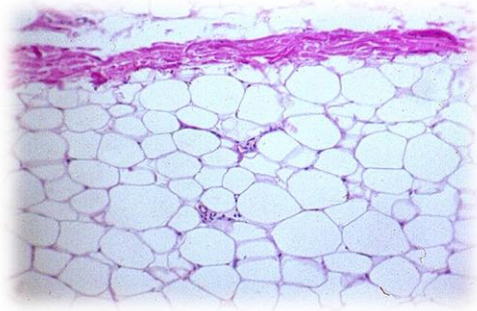


Tejido adiposo:

Sus funciones:

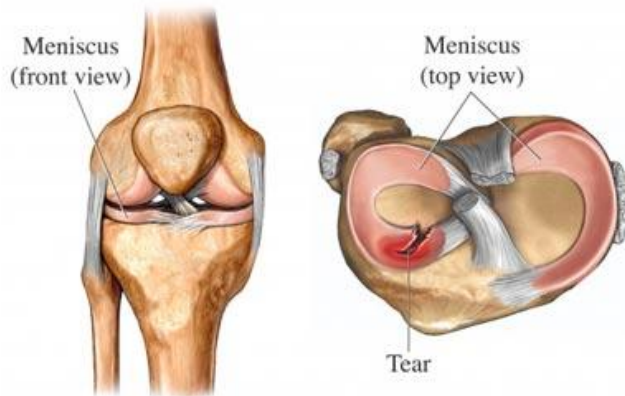
- Es aislante térmico.
- Almacén de energía.
- Protección de órganos.

Sus células principales son los adipocitos. Su citoplasma se encuentra lleno de grasa, desplazando el núcleo hasta la periferia.



Tejido cartilaginoso:

El pez condictio es el pez por excelencia que sólo tiene tejido cartilaginoso. Ej: el pez raya. En nuestro cuerpo se encuentra en el esqueleto, en las partes blandas de éste proporcionando sostén. Por ejemplo, en la nariz o entre una articulación y otra (Ej: el menisco).



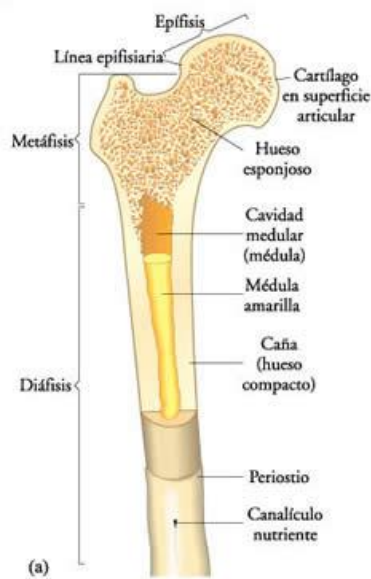
Características:

- Su matriz extracelular es sólida pero elástica.
- Sus células se llaman condrocitos. Y se disponen en lagunas (espacios donde se encuentran) dentro de la matriz extracelular.
- Carece de vasos sanguíneos y de nervios.
- Está rodeado de un tejido conjuntivo llamado pericondrio que lo nutre.

Tejido óseo:

Tipos de huesos:

- Planos: EJ: huesos que forman el cráneo, el omóplato, la cadera...
- Cortos: las vértebras, la rótula...
- Largos: provocan el movimiento. El fémur es el más largo. Tienen varias partes:
 - La parte más larga se llama diáfisis.
 - Dentro hay un espacio cilíndrico llamado cavidad medular donde se encuentra la médula ósea.
 - Los extremos son epífisis.
 - Alrededor de los huesos está el periostio, una capa de tejido conjuntivo.



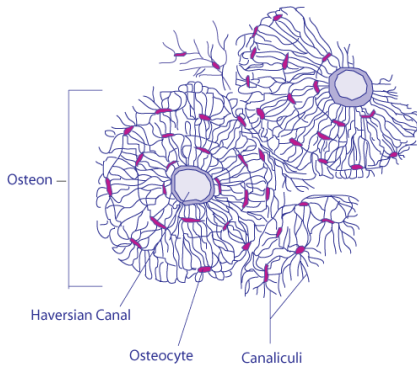
Funciones del tejido óseo:

- Sostén.
- Soporte.
- Protección de órganos internos.
- Contiene las células madres de las células sanguíneas.
- Regula los niveles de calcio y fósforo en el cuerpo.

Matriz extracelular:

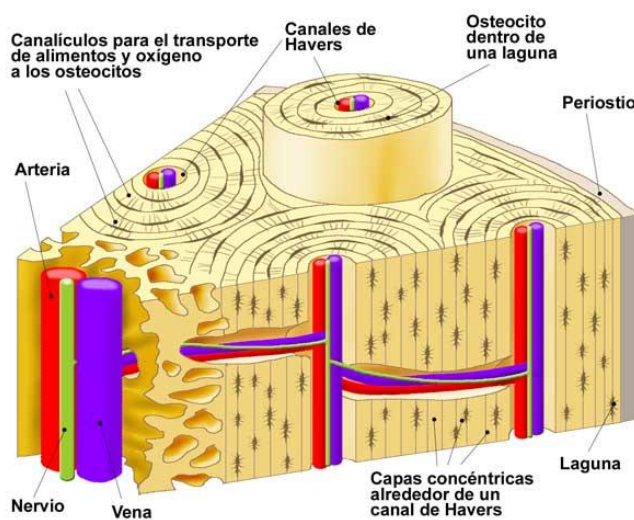
- Es sólida.
- Con numerosas fibras de colágeno que le dan flexibilidad al hueso.
- Rica en sales minerales (carbonato cálcico, fosfato de calcio...) que aportan dureza y a la vez fragilidad al hueso. En edades más tempranas los huesos son ricos en fibras de colágeno ya que les aporta menos fragilidad.

Célula principal (osteocito): es una célula con forma estrellada y numerosas terminaciones. Están inmersas en la matriz extracelular dura y por ello también se encuentran dispuestas en lagunas. Entre laguna y laguna hay unos conductos llamados calcóforos a través de los cuales van las prolongaciones de los osteocitos para comunicarse entre ellos.

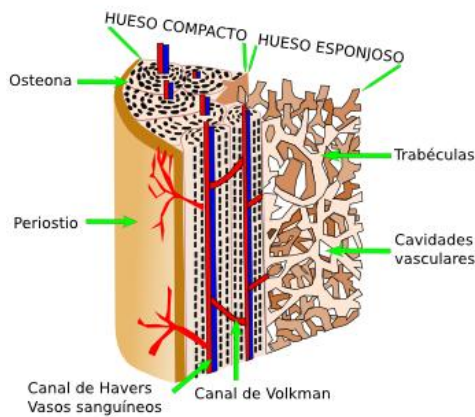


Tipos de tejido óseo:

- ❖ **Compacto:** presente en la diáfisis de huesos largos y en el exterior de huesos planos y cortos (a veces se encuentra en la superficie de la epífisis de huesos largos).
- **Estructura:** formado por laminillas de matriz extracelular, con algunos osteocitos agrupados concéntricamente, alrededor de conductos de Havers, por los que pasan los vasos sanguíneos y los nervios. En el interior de la diáfisis se encuentra la médula amarilla (menos en los bebés que es roja aún por todas partes).



- ❖ **Eponjoso:** se encuentra en el interior de la epífisis de huesos largos y en el interior de huesos cortos y planos.
- **Estructura:** las laminillas de la matriz se disponen en forma de red, formando cavidades donde se encuentra la médula ósea roja (productora de sangre). A medida que vamos creciendo, parte de esa médula ósea roja se convierte en amarilla. Al final la médula roja solo se encuentra en la epífisis de los huesos largos y en los huesos cortos.

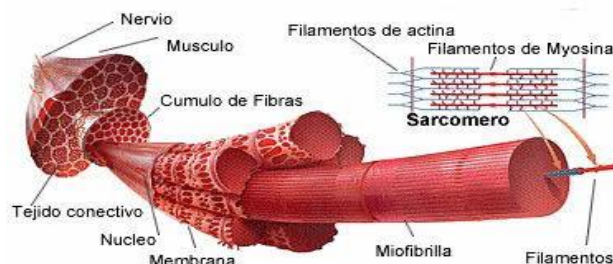


Tejido muscular:

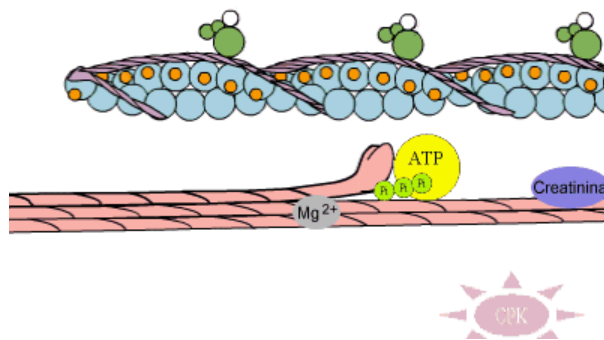
Es el principal constituyente de los músculos.

Función principal: responsable del movimiento de los órganos y del organismo completo.

Célula principal (fibras musculares): son células alargadas plurinucleares (varias células unidas conservan sus núcleos para mantener complejidad) con la capacidad de contraerse y relajarse. Presentan abundantes mitocondrias, pues necesitan mucha energía (ATP) para realizar el movimiento, así como unas estructuras llamadas miofibrillas. Las miofibrillas están formadas por dos tipos de miofilamentos proteicos, los cuales son responsables de la contracción:



- **Miofilamentos de Actina y de miosina:** proteínas dispuestas en paralelo e intercaladas entre sí, formando unidades llamadas sarcómeros que se repiten por toda la fibra muscular, que engloba desde la zona de unión de la actina1 hasta la de la actina2 (*Diagrama). Están unidos verticalmente por una estructura. Cuando se deslizan los miofilamentos entre ellos, el músculo se contrae. (MIOSINA ENTRE LA ACTINA)

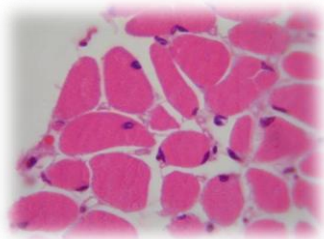


ORGANIZACIÓN DE LA FIBRA MUSCULAR:

- **Tipos de tejidos musculares:**

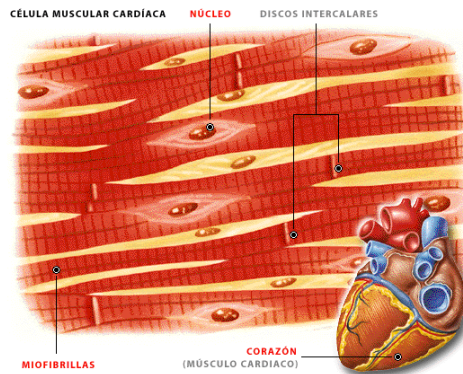
- **Estriado esquelético:** está asociado al esqueleto, y por tanto es responsable del movimiento locomotor y de los gestos de la cara. Son aquellos músculos que controlamos con el sistema nervioso central, produciendo entonces movimientos voluntarios y conscientes, además de los actos reflejos, que son inconscientes. Es una contracción rápida y voluntaria.

Células: son alargadas y cilíndricas, y presentan varios núcleos que se encuentran en la periferia, pues las miofibrillas ocupan la mayor parte de la célula. Las miofibrillas están muy ordenadas.

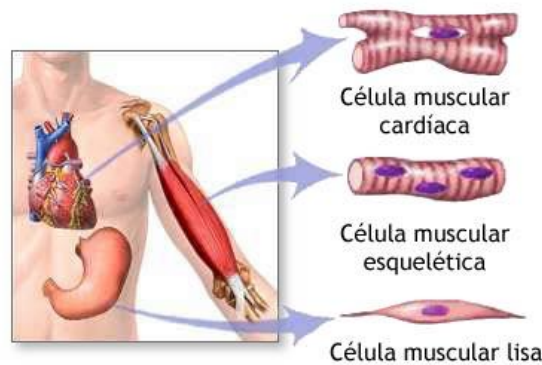


- o **Estriado cardiaco:** forman las paredes del corazón, y su función es la de contracción del corazón. Su ritmo está determinado por el sistema nervioso autónomo, y su contracción es rápida e involuntaria. Es lo que se le llama miocardio.

Células: también son estriadas, y tienen uno o dos núcleos.



- o **Liso:** formado por células fusiformes o bien delgadas y alargadas. Tienen un solo núcleo. Estos músculos se encuentran asociados a estructuras corporales de contracción lenta e involuntaria. Este músculo está conectado al sistema nervioso autónomo. EJ: movimiento de mi pupila.



ADAM.

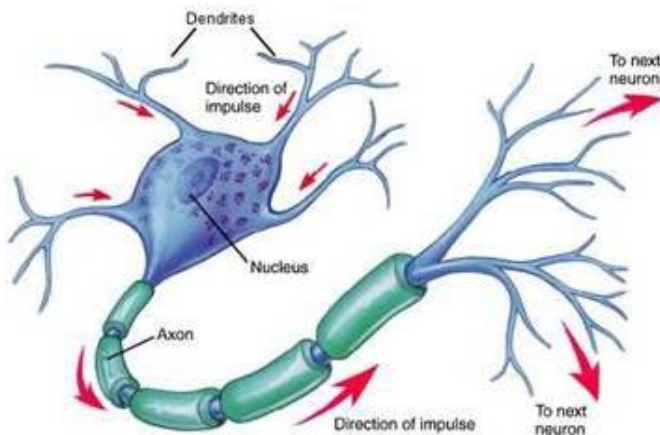
Tejido nervioso:

Constituye el sistema nervioso. Su misión es recibir información del medio interno y externo, procesarla y producir o desencadenar una respuesta.

Células:

- **Neuronas:** están especializadas en la transmisión del impulso nervioso. Tienen tres partes: cuerpo celular o soma, con prolongaciones o dendritas cortas y abundantes y una prolongación

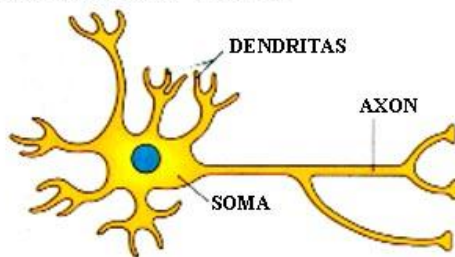
única y larga llamada axón. El impulso nervioso se recibe en las dendritas, y se va transfiriendo al axón, desde donde pasa a las dendritas de otras células. La información salta de una neurona a otra por el proceso de sinapsis. Pueden estar rodeadas por una vaina de mielina llamada nódulo de Ranvier que acelera los impulsos nerviosos.



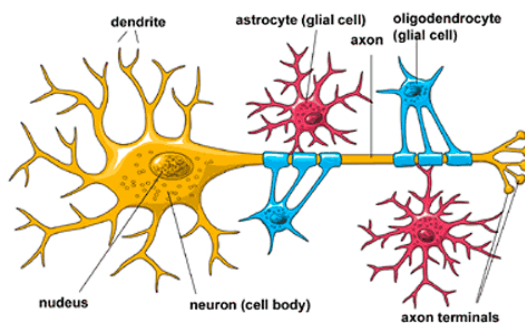
○ **Tipos de neuronas:**

- **Unipolares:** no tienen dendritas, y solo tienen un axón (la información llega directamente al soma).
- **Bipolares:** tienen un axón y una dendrita alargada.
- **Multipolares:** tienen un axón y muchas dendritas.

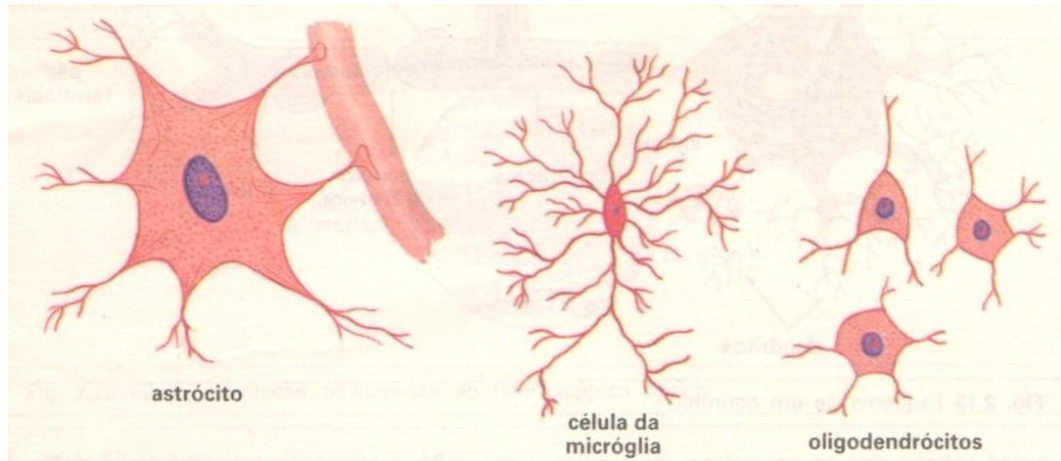
NEURONA MULTIPOLAR



- Aparte de las neuronas existen las **células gliales**: aíslan, defienden y nutren a las neuronas. Tipos:



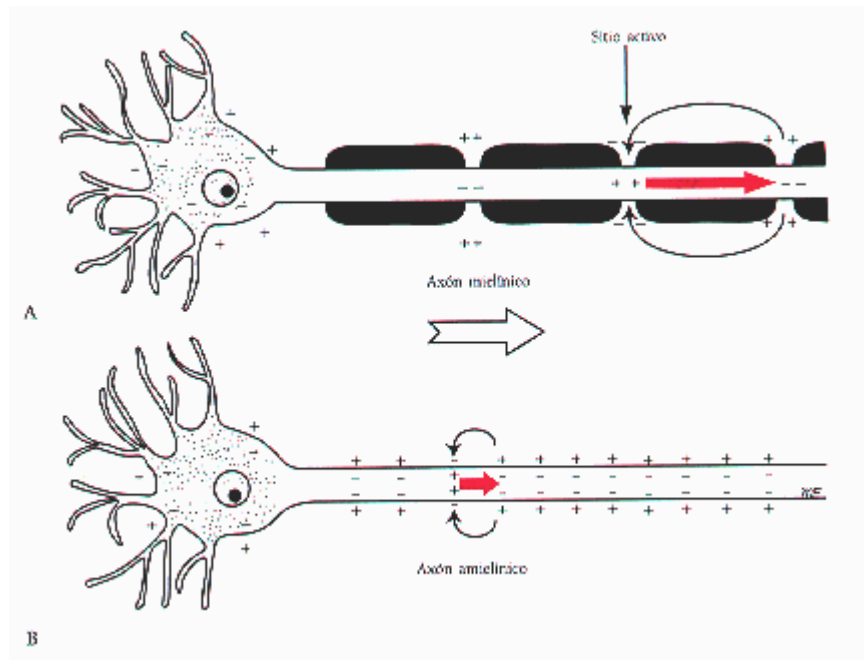
- **Astrocytos:** comunican las neuronas con los vasos sanguíneos. Nutren a las neuronas recogiendo nutrientes.



- **Oligodendrocitos:** se llaman así en el sistema nervioso central. Forman las vainas de la mielina que rodean los axones. Esa vaina hace que el impulso nervioso se transfiera más rápidamente.
- **Microglías:** participan en la defensa (forman parte del sistema inmunitario). Tienen la capacidad de hacer fagocitosis de sustancias extrañas y son móviles. Son derivados de linfocitos. Son pequeñas, ramificadas y móviles.
- **Células de Schwann:** hace la misma función que los oligodendrocitos pero en el sistema nervioso periférico, y su forma es levemente distinto. No rodean al axón en forma de espiral.

Tipos de fibras nerviosas: las fibras nerviosas son los axones de las neuronas, con sus envolturas. Cuando se agrupan esas fibras de axones se forman un nervio.

- **Fibras mielínicas o blancas:** son blancas porque tienen una capa de mielina (lípidos) que envuelve el axón. La célula que rodea al axón (ya sea la célula de Schwann u oligodendrocitos) está enrollada en espiral formando la envoltura de mielina (es un esfingolípido que forma parte de la membrana plasmática). Entre las células de Schwann/ oligodendrocitos, hay un espacio que se llama nódulo de Ranvier, que incrementa la velocidad del impulso nervioso, al hacer que el impulso salte de nódulo a nódulo. La velocidad a la que se transmiten los impulsos es de 120 m/s si hay mielina, sino de 2m/s.



- **Fibras amielínicas o grises:** no tienen vaina de mielina, aunque los axones también están asociados a las células gliales (de Schwann u oligodendrocitos). No tienen nódulos de Ravier, por lo que la velocidad de transmisión es mucho menos ya que tienen que ir a través del axón (0,2 – 2,0 m/s).