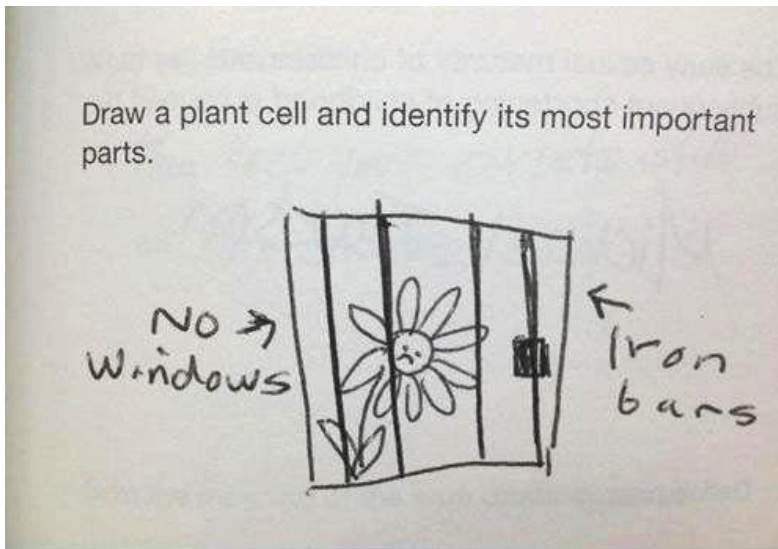




BLOQUE 2. BIOLOGÍA CELULAR

2.3 Orgánulos no membranosos

Germán Tenorio
Biología 12º



More pics on www.MirthBomb.com

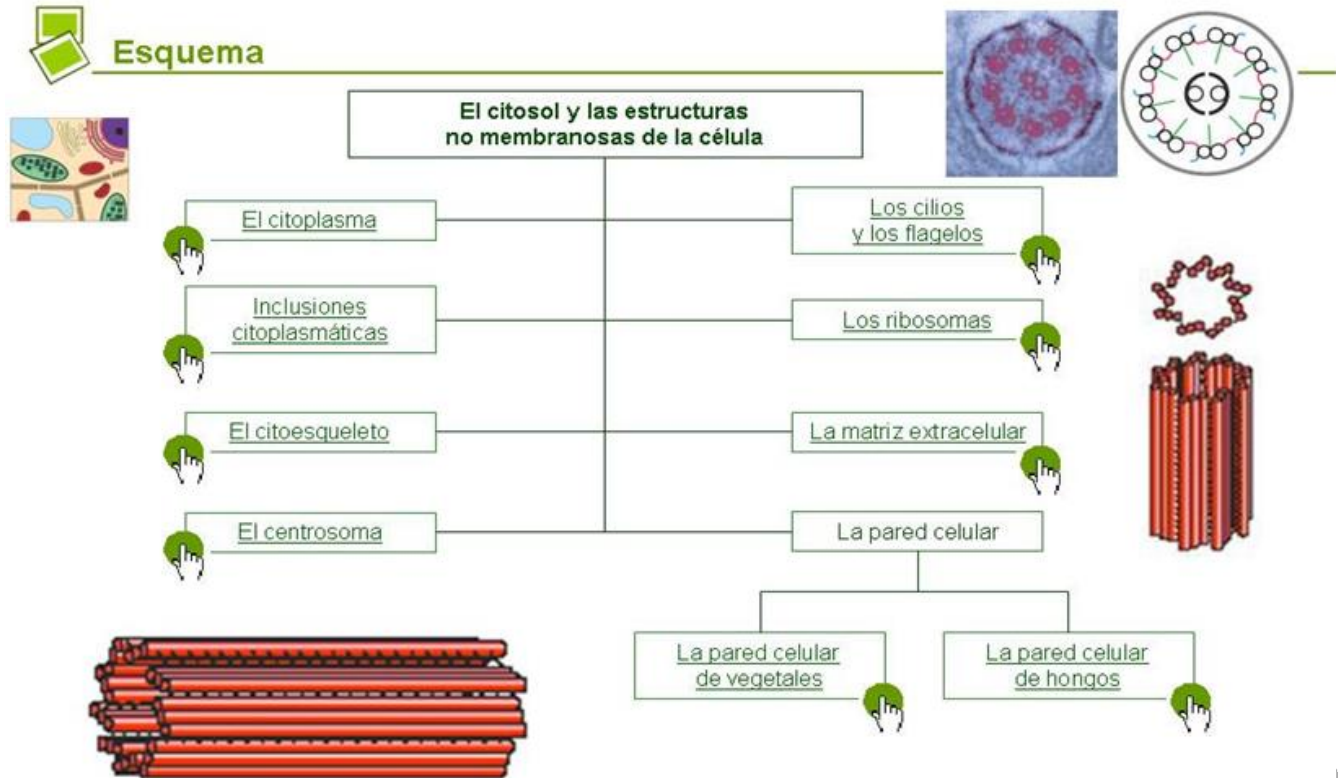
Idea Fundamental: Los eucariotas poseen una estructura celular mucho más compleja que los procariotas.





Ultraestructura de la célula eucariota

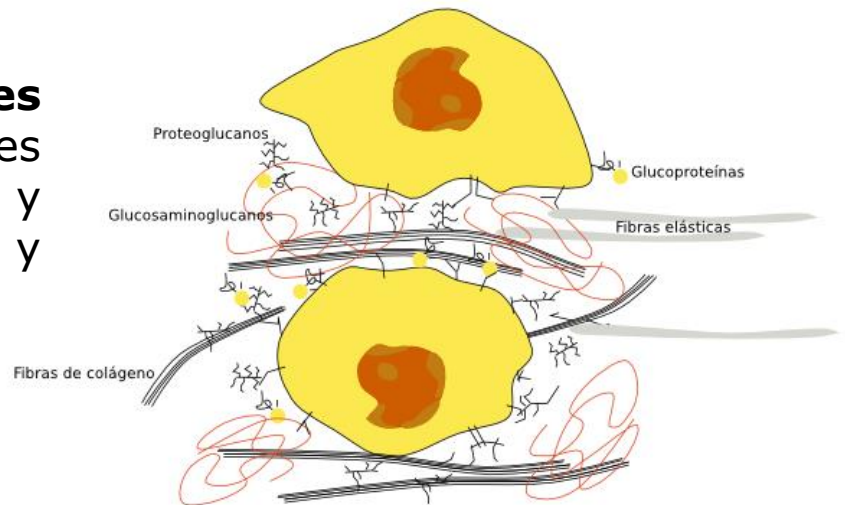
- Una vez estudiada la membrana plasmática, en el tema siguiente se estudiará la estructura y función de los **orgánulos membranosos**.
- Sin embargo, no todos los orgánulos o estructuras celulares eucariotas están rodeados de membrana, sino que existen **orgánulos no membranosos**.





Matriz extracelular

- Compleja **red de proteínas y polisacáridos que segregan las células animales** y rellena los espacios existentes entre las células. Sirve de soporte estructural a las células y los tejidos, es un filtro que regula el paso de moléculas y facilita (o inhibe) el movimiento de las células.
- Su grosor y composición varía mucho entre unos tejidos y otros (muy escasa en el epitelial y muscular y muy abundante en el conjuntivo, óseo y cartilaginoso).
- Consta de **tres componentes principales**: proteínas estructurales fibrosas (sobre todo, colágeno y elastina), glucosaminoglucanos y proteínas de adhesión.
- Todas ellas se encuentran en un medio acuoso junto con otras moléculas de menor tamaño, además de iones. Es la cantidad, la proporción y el tipo de cada una de estas macromoléculas lo que distingue a unas matrices extracelulares de otras.

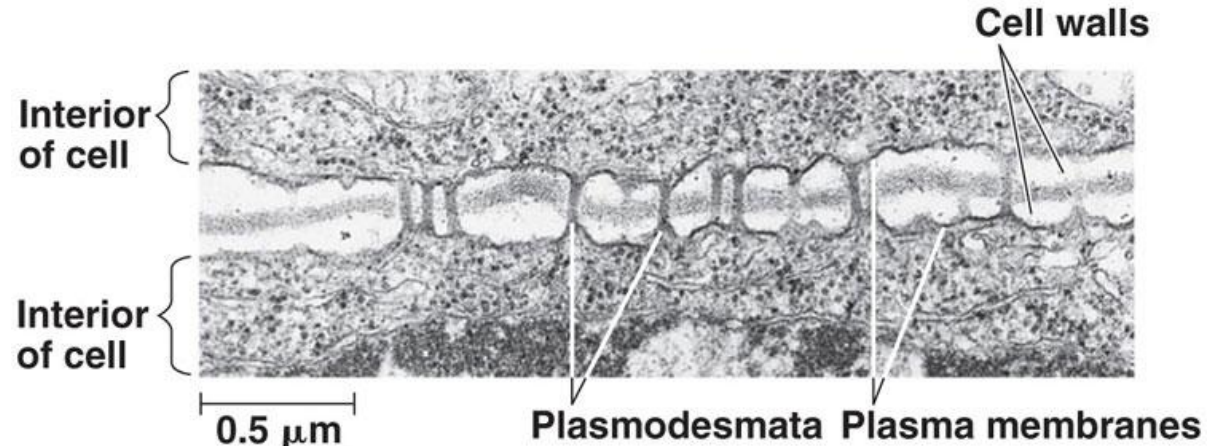
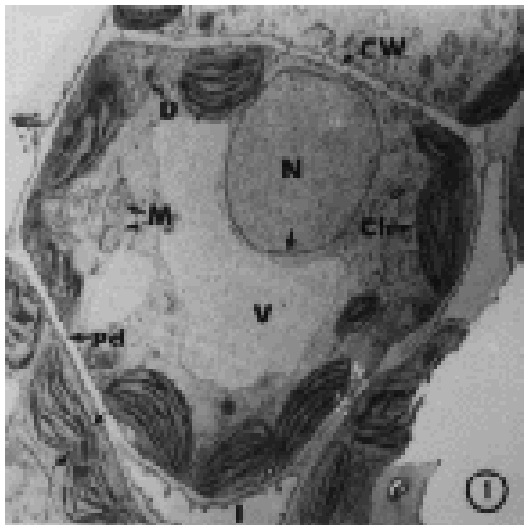


Handwritten notes:
matriz extracelular
matriz extracelular



Pared celular en células vegetales

- Envuelta externa a la membrana plasmática presente en las células vegetales, constituyendo un componente extracelular.
- **Estructura y composición:** Presenta dos componentes principales: uno **cristalino** formado por fibras de **celulosa** y otro **amorfo** formado por una matriz de **pectinas**, **hemicelulosa**, agua, sales minerales y a veces, ligninas.



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

- Al ser impermeable, unos poros llamados **plasmodesmos** permiten la comunicación intercelular.

Handwritten notes:
m/l/m
xxxxxxx



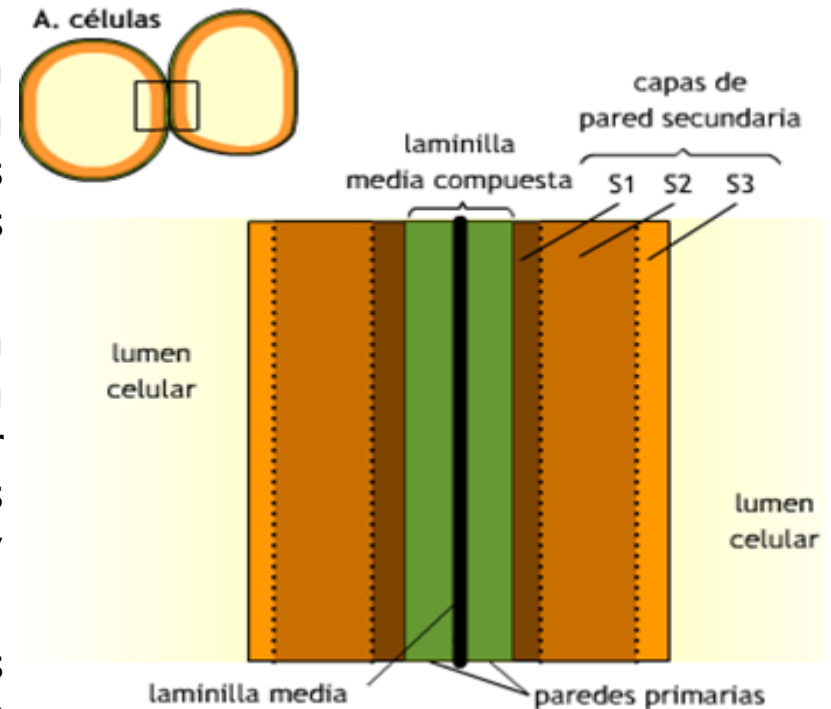
Pared celular en células vegetales

- En las células diferenciadas, la pared celular aparece como una estructura gruesa formada por tres capas:

- **Lámina media:** capa más externa y la primera que se forma tras la división celular. Formada por pectinas y proteínas, que se unen a iones Ca^{+2} .

- **Pared primaria:** gruesa capa fibrilar por debajo de la anterior hacia el interior de la célula. Formada por largas fibras de celulosa cohesionadas por hemicelulosa, pectinas y glucoproteínas.

- **Pared secundaria:** es la más interna y consta de una o varias capas fibrilares, semejantes a la primaria, aunque con más celulosa y sin pectinas.

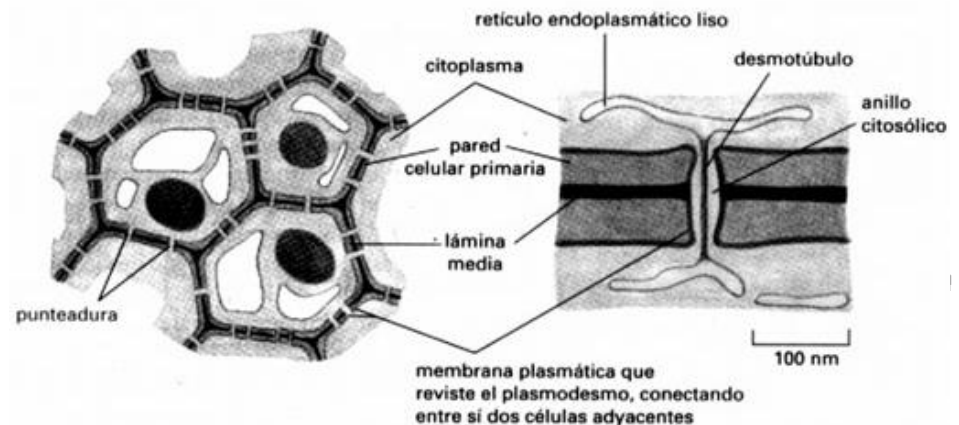




Pared celular en células vegetales*

- Se llama **plasmodesmos** a cada una de las unidades continuas de citoplasma que pueden atravesar las paredes celulares, manteniendo interconectadas las células continuas en organismos pluricelulares en los que existe pared celular, como las plantas o los hongos.
- Permiten la circulación directa de las sustancias del citoplasma entre célula y célula comunicándolas, atravesando las dos paredes adyacentes a través de perforaciones acopladas, que se denominan **punteaduras** cuando sólo hay pared primaria.

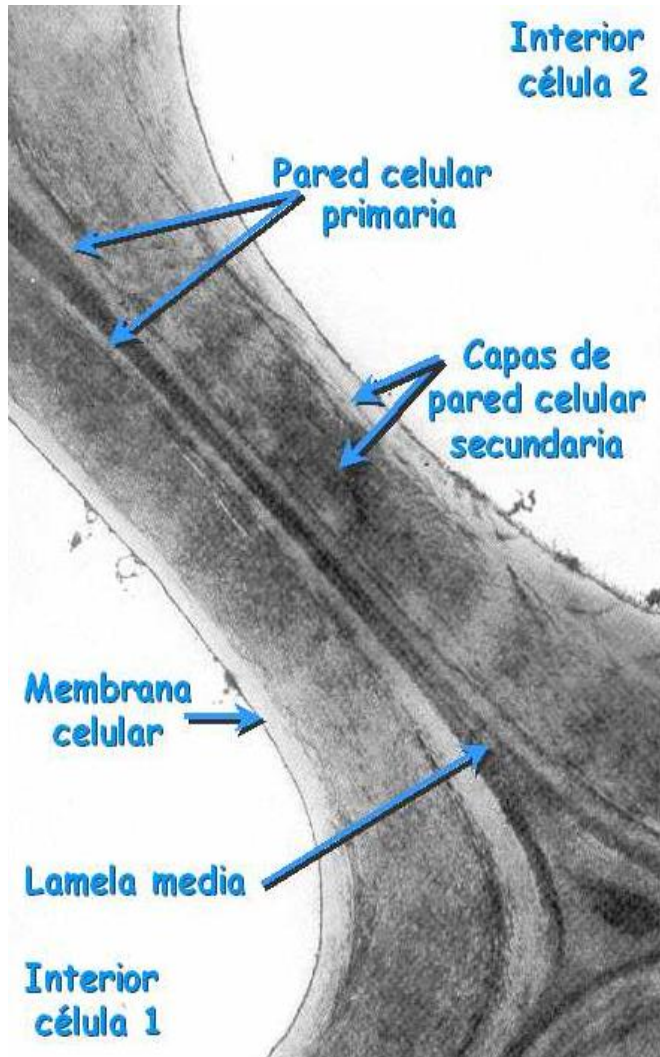
- Cada plasmodesmo es recorrido a lo largo de su eje por un **desmotúbulo**, una estructura cilíndrica especializada del **retículo endoplasmático**.



- El movimiento de sustancias a través de los plasmodesmos se denomina **transporte simplástico**. Las paredes celulares, lúmenes de las células muertas y los espacios intercelulares forman también un continuo, y el movimiento de sustancias a través del mismo se conoce como **transporte apoplástico**.

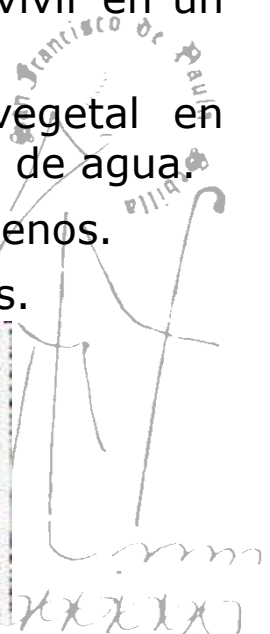
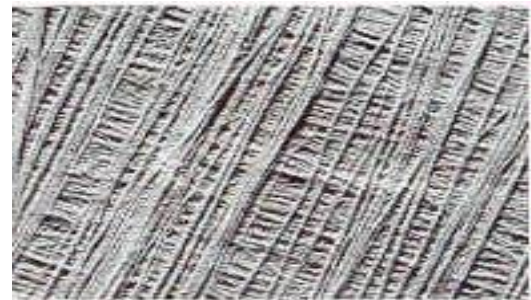


Pared celular en células vegetales



■ Funciones:

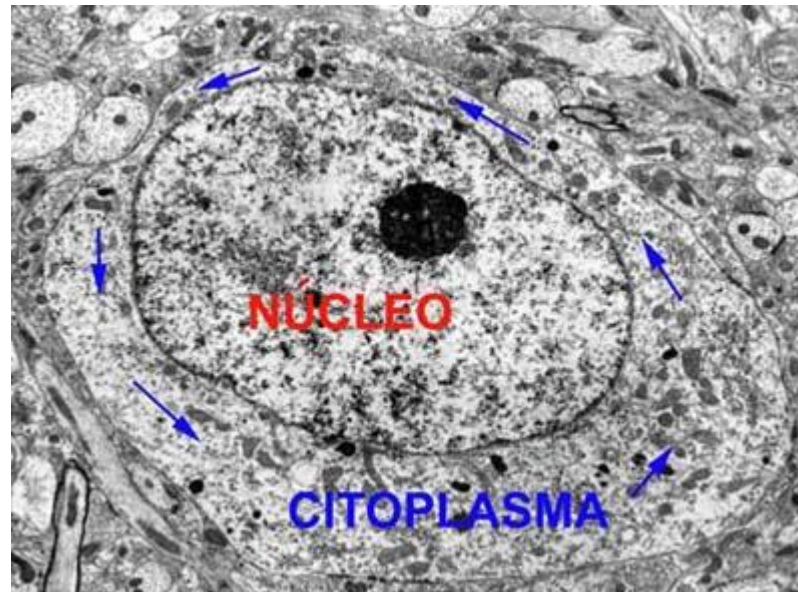
- Rigidez al vegetal y mantenimiento de la forma celular.
- Une las células adyacentes, conectando las células de distintos tejidos.
- Posibilita el intercambio de sustancias y la comunicación celular.
- Permite a las células vegetales vivir en un medio hipotónico sin estallar.
- Impermeabiliza la superficie vegetal en ciertos tejidos, evitando la pérdida de agua.
- Sirve de barrera a agentes patógenos.
- Orienta crecimiento de las células.





Citoplasma

- El citoplasma de las células eucariotas es el contenido que se encuentra localizado entre la membrana plasmática y el núcleo.
- Lo forman el citosol, el citoesqueleto (y relacionados con él, los centriolos, cilios y flagelos), las inclusiones, los ribosomas, los proteosomas y los orgánulos membranosos: retículo endoplásmico, aparato de Golgi, lisosomas, peroxisomas, mitocondrias, cloroplastos y vacuolas.



- Se denomina protoplasma al núcleo más el citoplasma.





Citosol

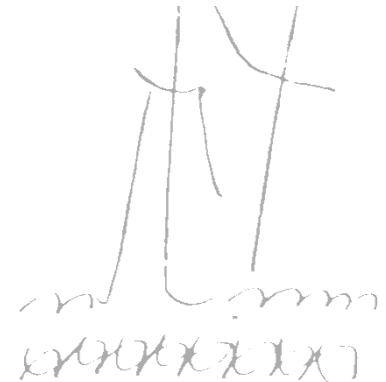
- También llamado **hialoplasma**, es el medio acuoso en el que se encuentran inmersos los orgánulos citoplásmicos y diversas estructuras como inclusiones (materiales de distinta composición química que se almacenan en el citoplasma y que no están rodeados de membrana), microtúbulos, microfilamentos y numerosos enzimas, y constituye la **parte soluble del citoplasma**.

- **Funciones:**

- **Movimientos intracelulares**, y movimiento **ameboide**.
- Formación del **huso mitótico** y **división celular**.
- Contiene las **enzimas** responsables de la **síntesis de proteínas**.
- **Procesos metabólicos** como glucolisis, gluconeogénesis, biosíntesis de aminoácidos, nucleótidos, etc.
- Contiene **inclusiones** entre las que destacan las de grasa y glucógeno.

COMPOSICIÓN

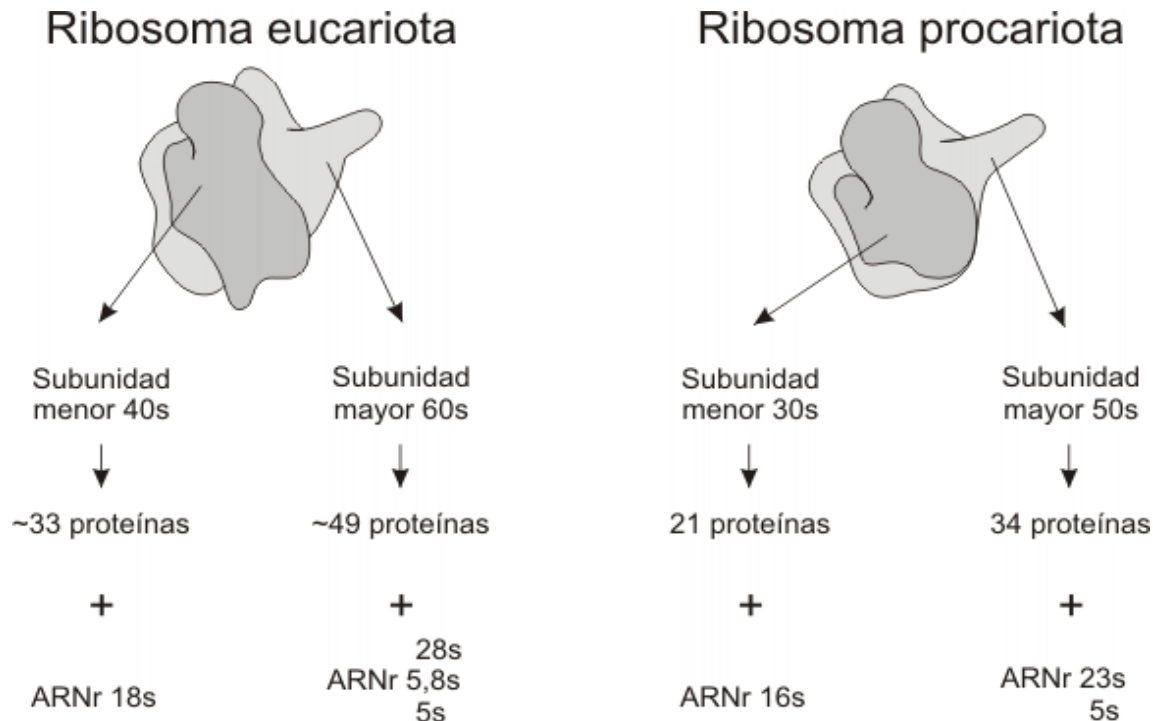
- 70-80% de agua
- 20-30% de proteínas
- Iones, aminoácidos, glúcidos y ATP





Ribosomas

- La subunidad **grande** está formada por múltiples proteínas y dos tipos (en procariontas) o tres tipos (en eucariotas) de ARNr; mientras que la **pequeña**, está formada por muchas proteínas y un único tipo de ARNr.



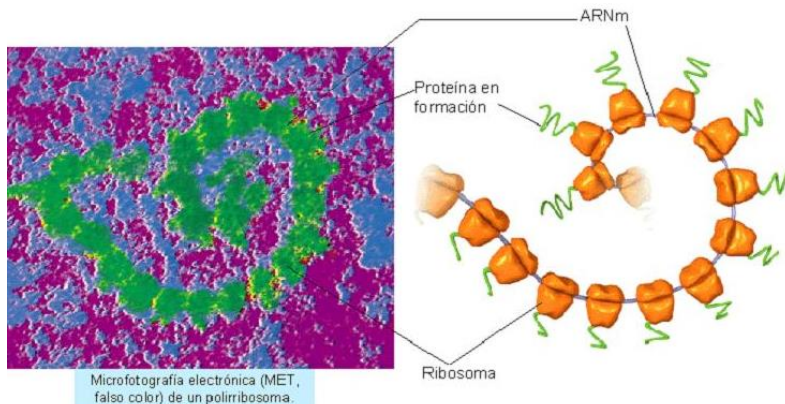
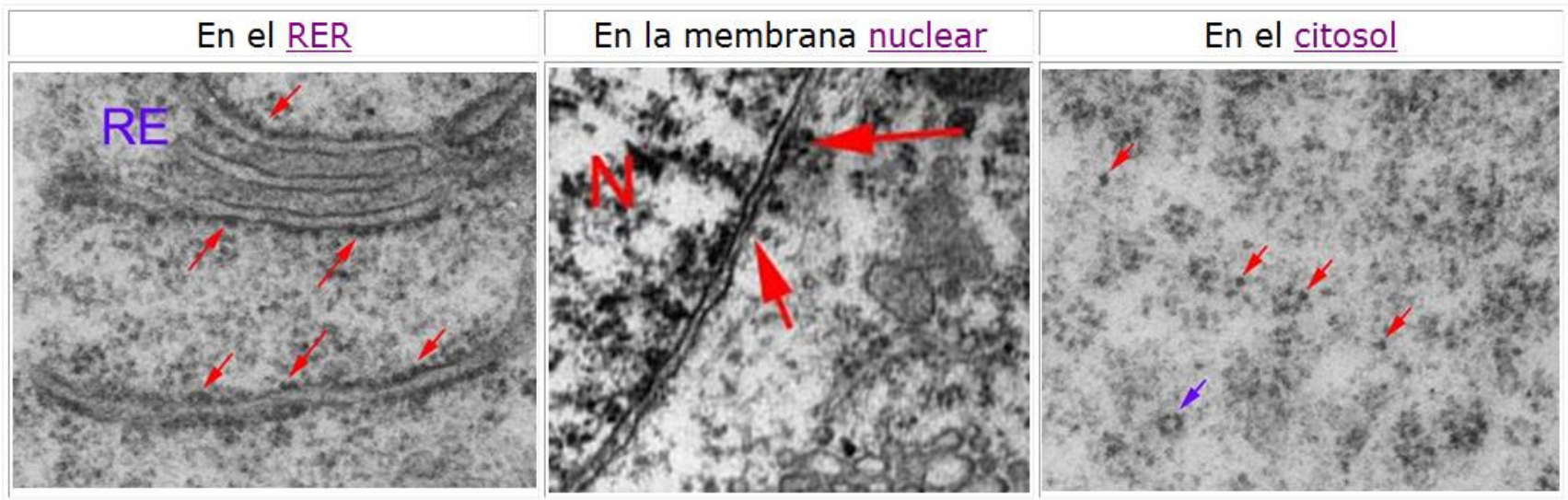
- Los ribosomas procariotas y de orgánulos tienen un coeficiente de sedimentación 70S (50S+30S), mientras que es 80S (60S+40S) en eucariotas.



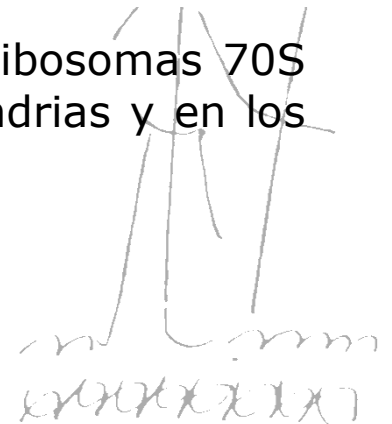


Ribosomas

- Pueden encontrarse libres en el citosol formado **polirribosomas** o **polisomas**, o bien asociados al RER o a la membrana nuclear.



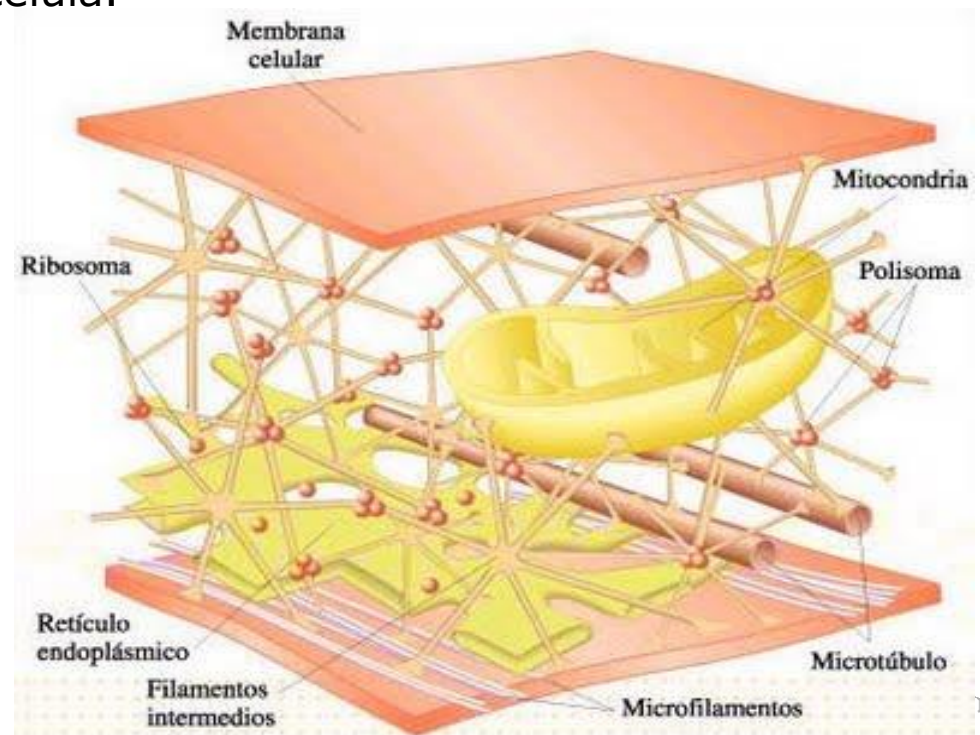
- También hay ribosomas 70S en las mitocondrias y en los cloroplastos.





Citoesqueleto

- Constituye una **red de filamentos proteicos**, compleja e interconectada, anclada a la membrana y que es responsable de:
 - El mantenimiento y los cambios de forma celular.
 - La posición y el movimiento de los orgánulos.
 - La división y motilidad de la célula.
- No es una estructura estática, sino que responde con cambios de forma a los cambios fisiológicos, y a él **se anclan los distintos orgánulos celulares.**

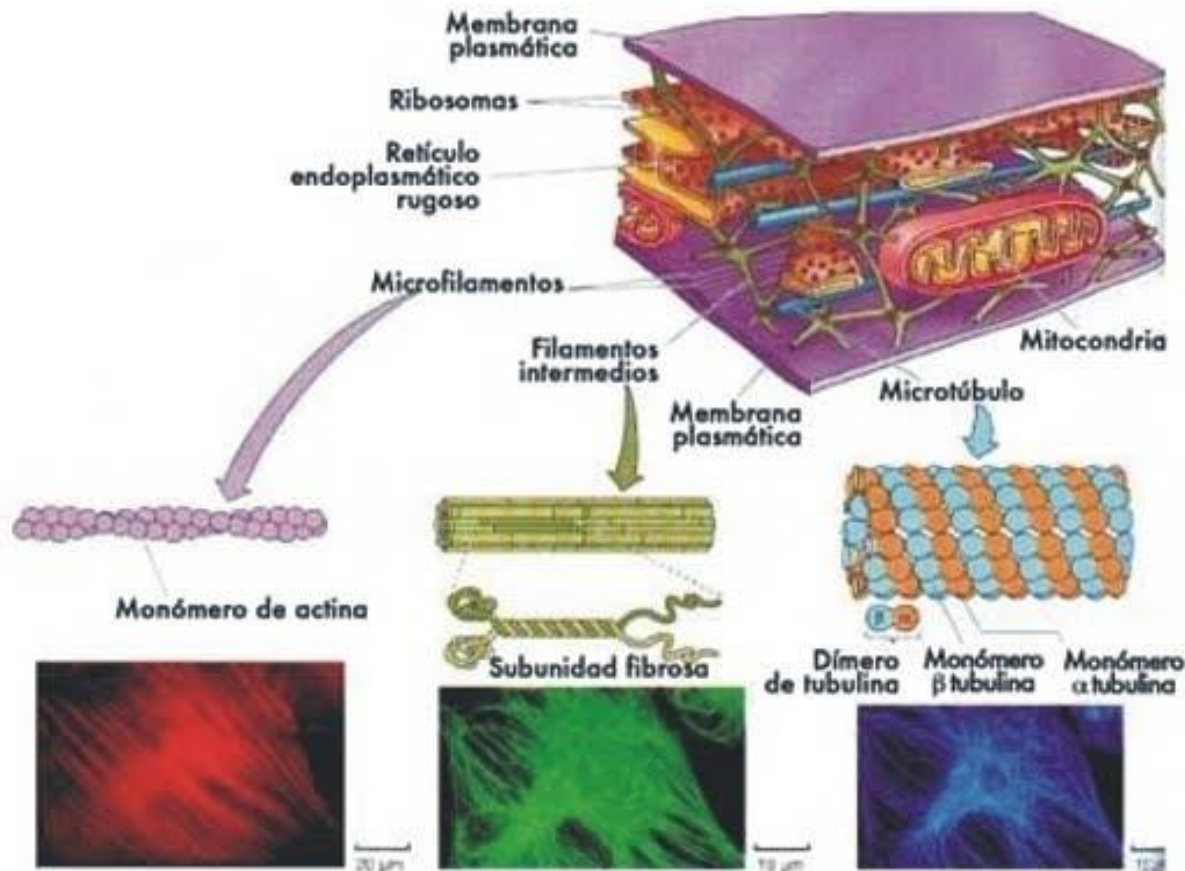


XXXXXXXXXX



Citoesqueleto

- Está formado por tres componentes filamentosos, los **microfilamentos**, los **filamentos intermedios** y los **microtúbulos**, así como por un conjunto de proteínas accesorias que unen unos elementos con otros.

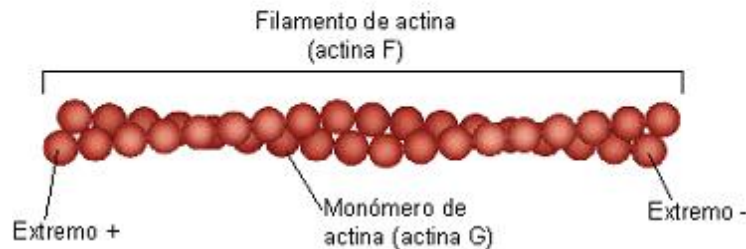




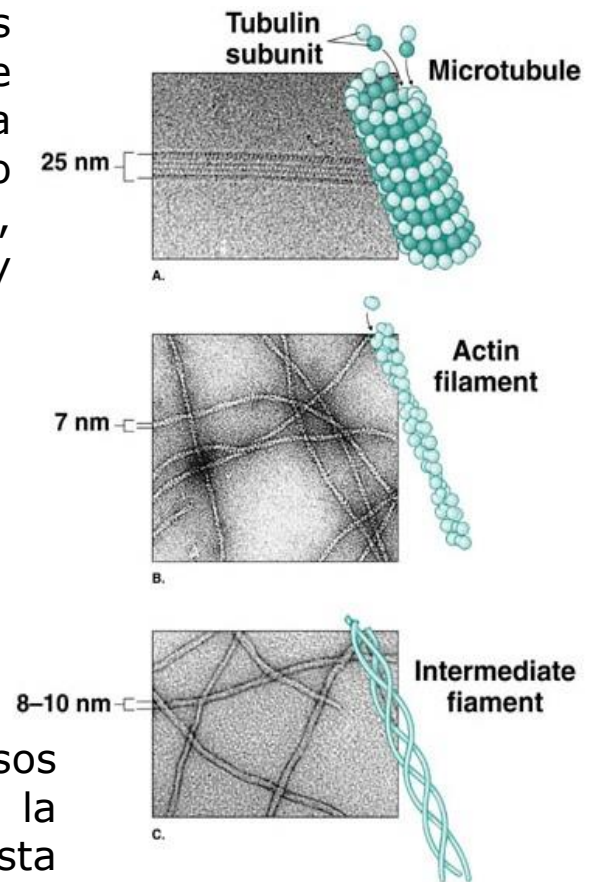
Citoesqueleto: Microfilamentos

- A este grupo pertenecen los filamentos de **actina** y **miosina**, los más delgados de los tres tipos de filamentos del citoesqueleto (~7 nm de diámetro).
- Los **microfilamentos de actina** están formados por dos hebras unidas helicoidalmente, que se originan al polimerizarse la **actina**, una proteína globular. Son filamentos **polares**, con un extremo (+) por donde crece y otro (-) por donde decrece, además de **lábil** (se polimerizan y despolimerizan a gran velocidad).

MICROFILAMENTOS DE ACTINA



- Los **microfilamentos de miosina** son más gruesos que los de actina, formados al polimerizarse la proteína **miosina**. Cada molécula de miosina consta de dos cabezas y una larga cola.

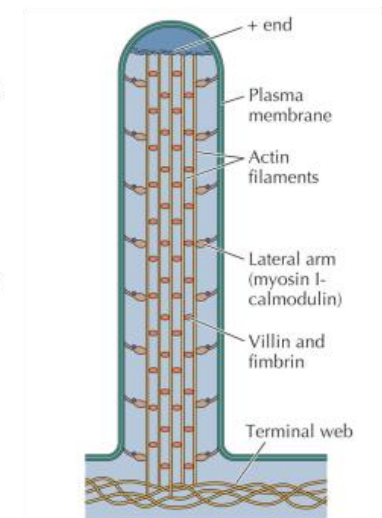
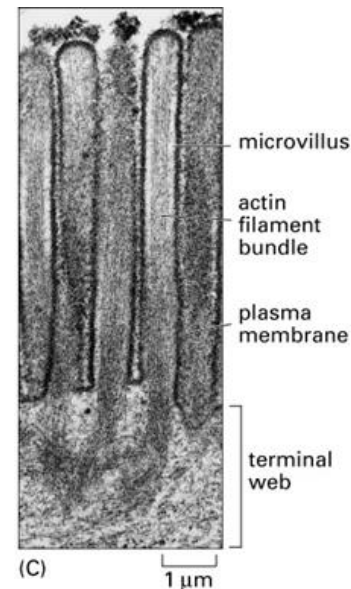
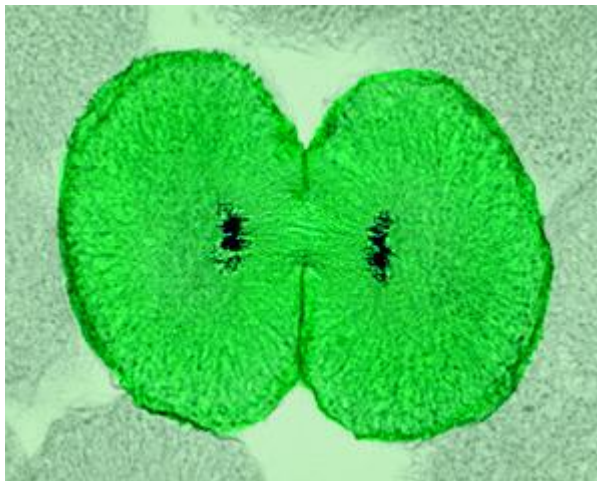


XXXXXXXXXX



Citoesqueleto: Microfilamentos

- Las **funciones de los microfilamentos** son:
 - Los filamentos de actina y miosina, junto con otras proteínas asociadas, están implicadas en diversos tipos de movimientos celulares, entre los que destaca el **movimiento de contracción muscular**.
 - Participan en la **división del citoplasma**, al formar el anillo que divide el citoplasma en dos (citodiéresis).
 - Movimiento celular al participar en la formación de **pseudópodos**.
 - Mantenimiento de la estructura de las **microvellosidades intestinales**.

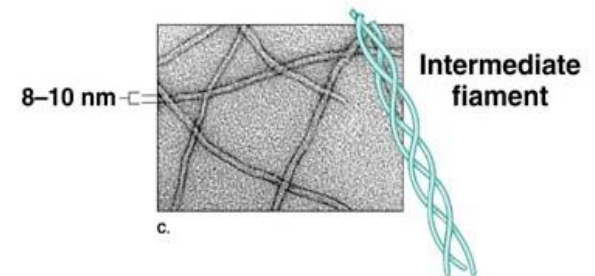
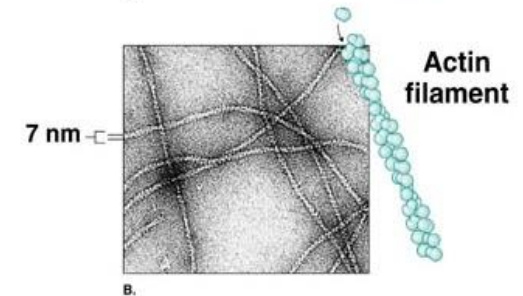
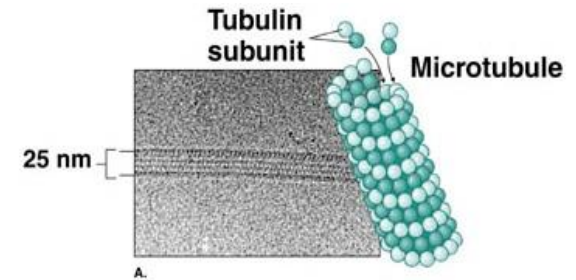
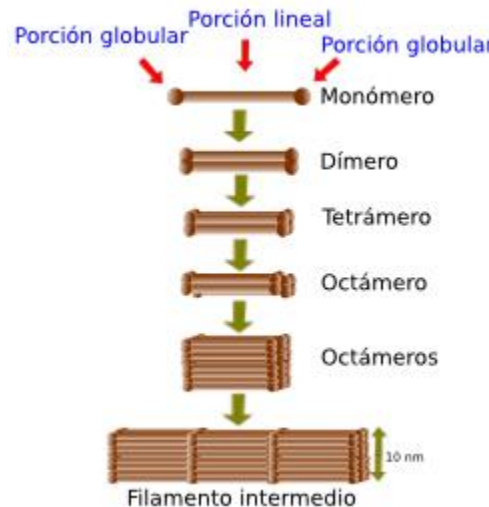


XXXXXXXXXXXX



Citoesqueleto: Filamentos intermedios

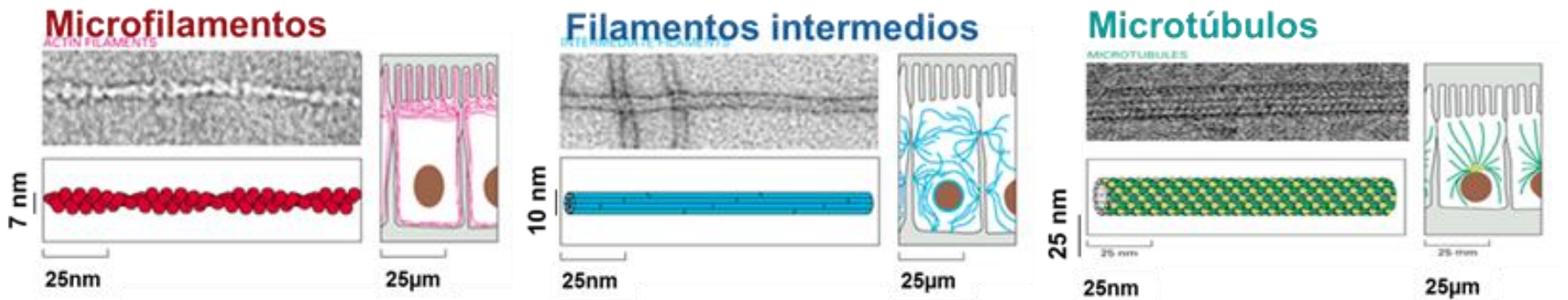
- Tienen un diámetro intermedio (~ 10 nm) entre los microtúbulos y los microfilamentos.
- Son polímeros estables y muy resistentes de proteínas fibrosas, distintas en función del tipo celular, distinguiéndose 3 grandes familias: **filamentos de queratina** en células epiteliales, **filamentos de vimentina** en células del tejido conjuntivo, muscular y nervioso, y **neurofilamentos** en las neuronas.
- Su **función** es repartir las tensiones mecánicas a las que se someten dichas células y formar la lámina nuclear en el núcleo.





Citoesqueleto: Filamentos intermedios*

- Si bien todas las células eucariotas tienen microfilamentos y microtúbulos, **los filamentos intermedios solo están presentes en algunas células animales**, como las células del epitelio intestinal, donde están presentes los tres tipos de fibras:
 - Los microfilamentos se proyectan dentro de las vellosidades, dando forma a la superficie celular.
 - Los microtúbulos crecen desde el centrosoma a la periferia de la célula.
 - Los filamentos intermedios conectan células adyacentes a través de desmosomas.

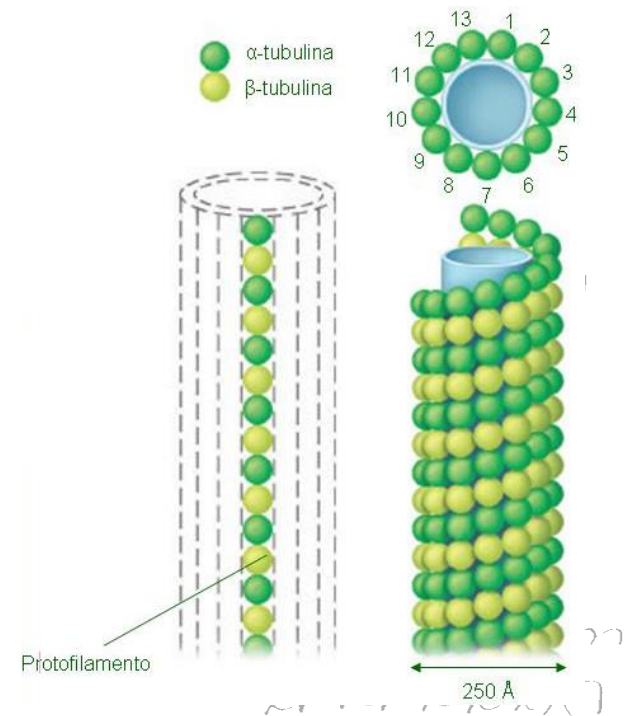
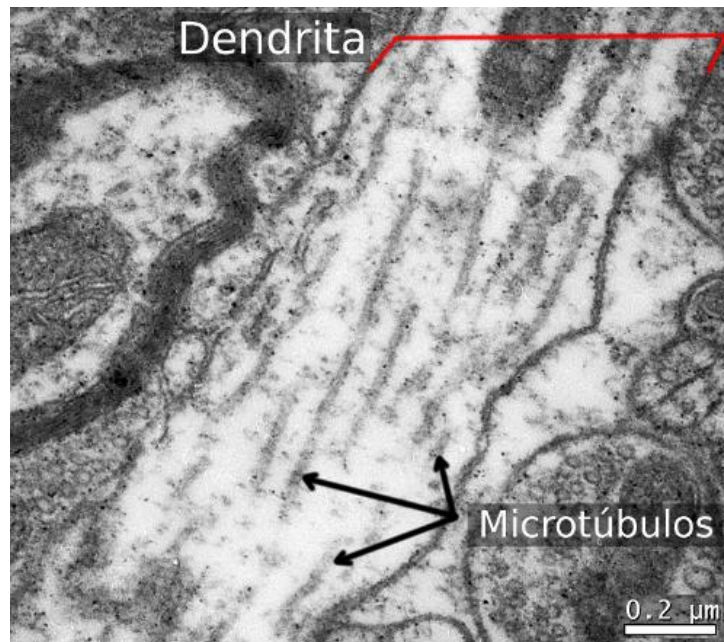


Handwritten signature or scribble.



Citoesqueleto: Microtúbulos

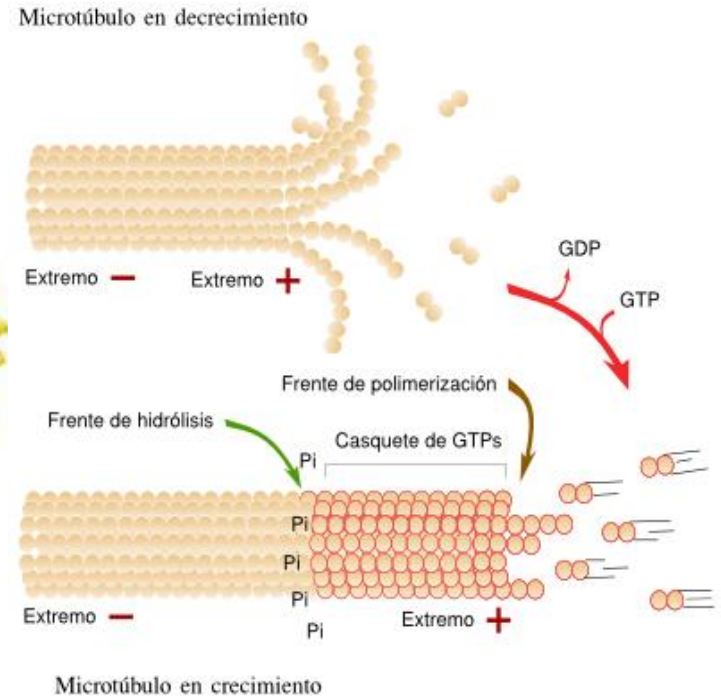
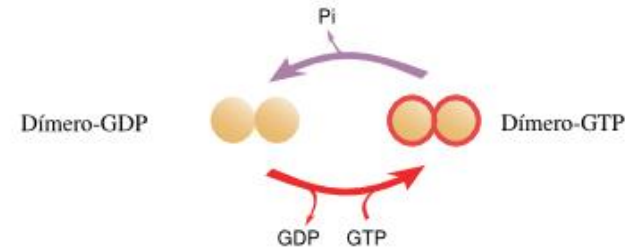
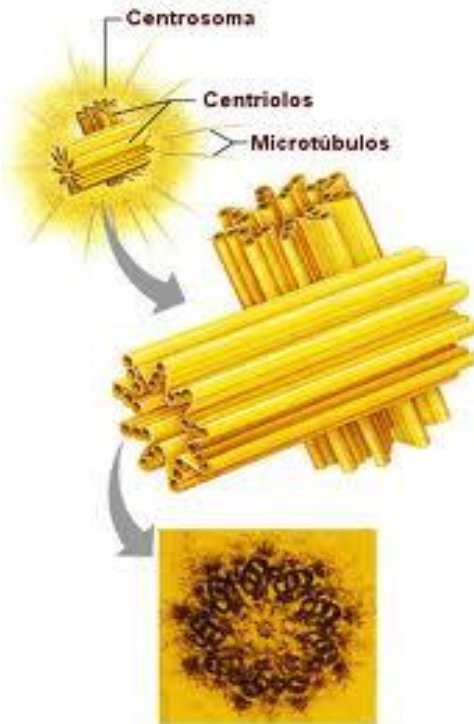
- Los microtúbulos son estructuras cilíndricas huecas, de ~ 25 nm de diámetro, formadas por una proteína llamada **tubulina**. Cada molécula de tubulina está formada por dos subunidades globulares (alfa y beta tubulina) fuertemente unidas entre sí.
- Cada microtúbulo está **formado por 13 protofilamentos**, formados por subunidades alternas de alfa y beta tubulinas, dispuestas paralelamente formando un cilindro.





Citoesqueleto: Microtúbulos

- Los microtúbulos son estructuras **lábil**es que se polimerizan y despolimerizan continuamente, y **polares**, con un extremo que crece al polimerizarse (extremo +) y otro extremo que disminuye al despolimerizarse (extremo -).
- En células animales los extremos (-) están embebidos en una estructura llamada **centrosoma** o **centro organizador de microtúbulos** (no presente en células vegetales). En su parte central se encuentran un par de **centriolos** dispuestos en ángulo recto.

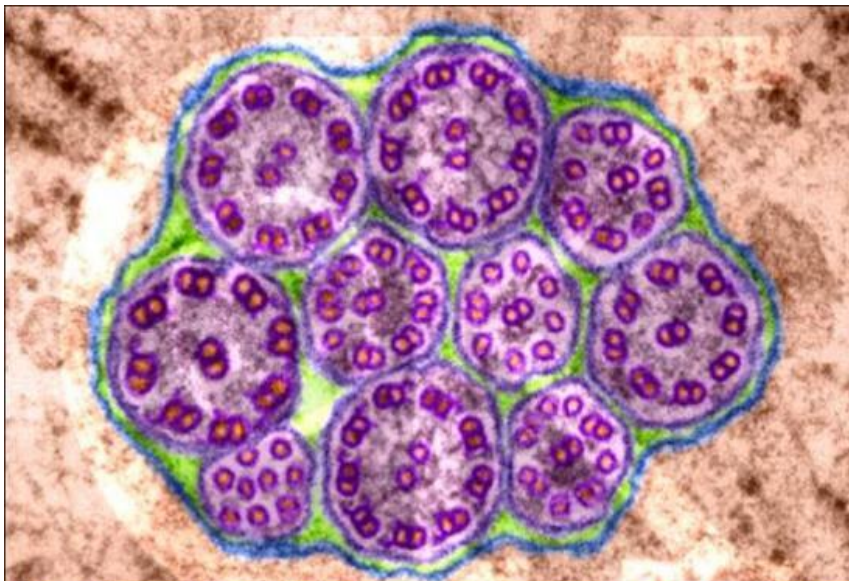


XXXXXXXXXX

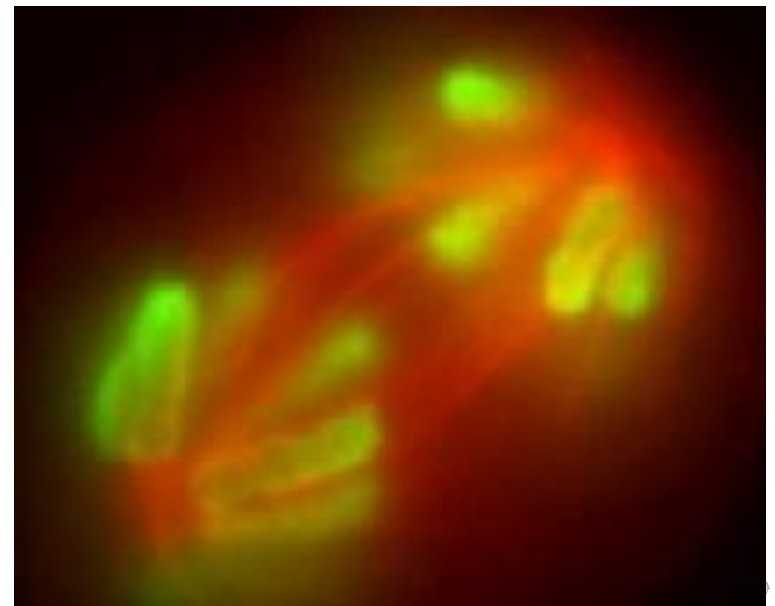


Citoesqueleto: Microtúbulos

- Las **funciones de los microtúbulos** son:
 - Movimiento de cromosomas al formar del huso mitótico durante la división celular.
 - Movimiento celular al formar el interior de cilios y flagelos.
 - Mantenimiento de la morfología celular.
 - Transporte de orgánulos y partículas en el interior celular.



Corte transversal de varios cilios. Se observan los nueve pares de microtúbulos y los dos microtúbulos centrales.



XXXXXXXXXX



Centrosoma

- Zona central de las células animales que organiza la formación de microtúbulos y que actúa como polo del huso mitótico durante la mitosis.
- Contiene un par de **centriolos** perpendiculares el uno al otro y que en conjunto se denomina diplosoma. A partir del diplosoma crecen los microtúbulos y forman el **áster**.
- Durante la interfase se localiza en la proximidad del núcleo, y al final de la misma, cuando va a comenzar la división, el centrosoma se duplica y divide en dos partes iguales. Estos centrosomas hijos se dividen hacia lados opuestos del núcleo al empezar la mitosis, formando los dos polos del huso mitótico.

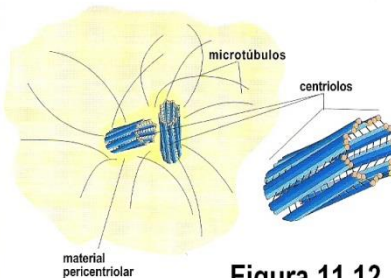
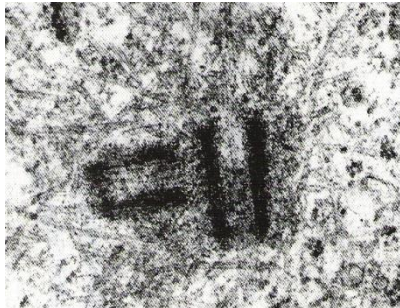
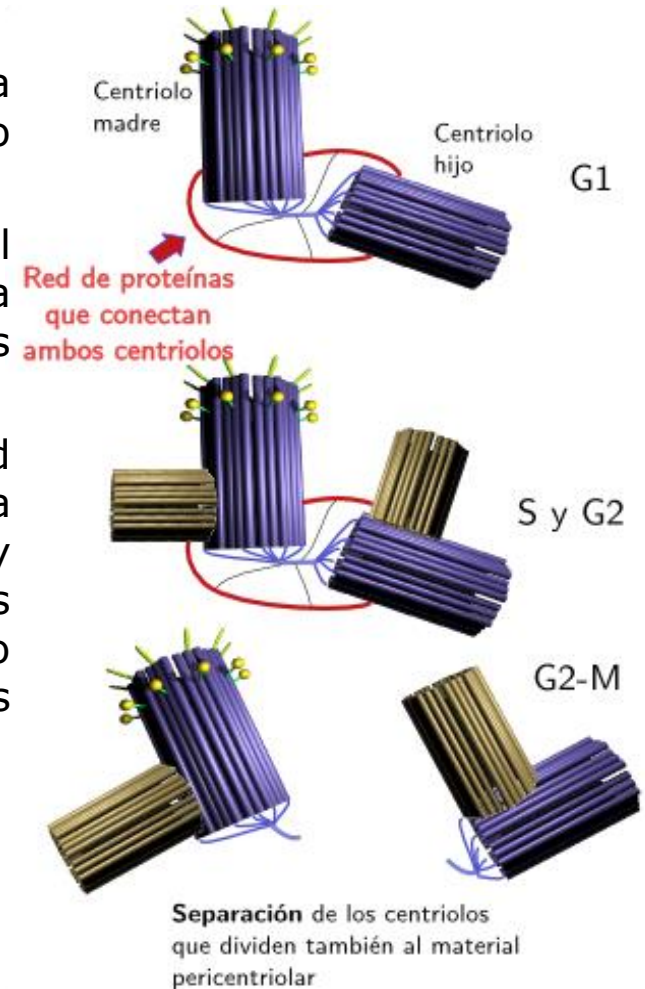


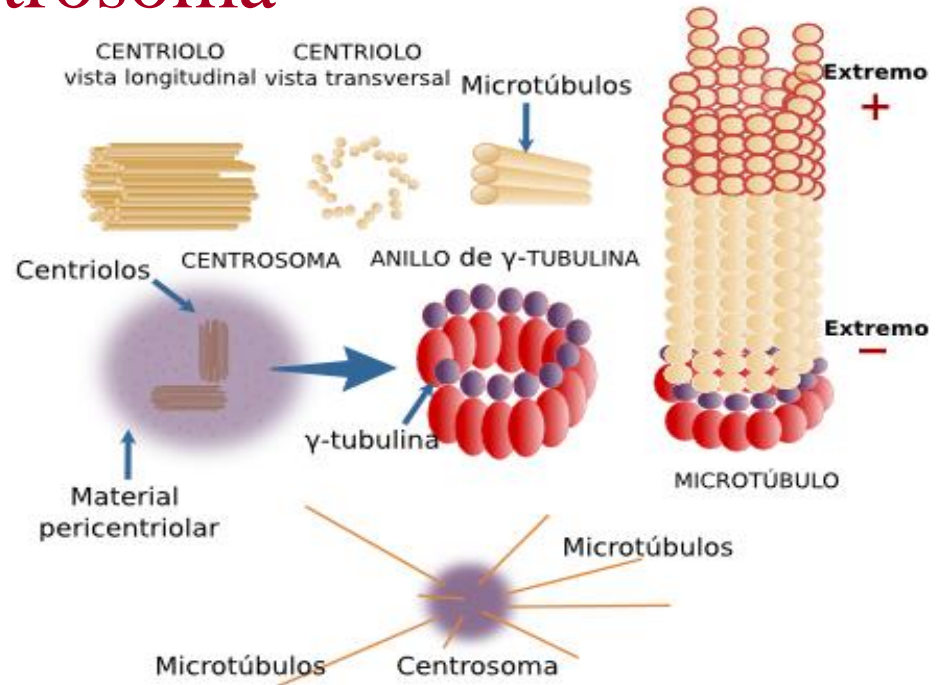
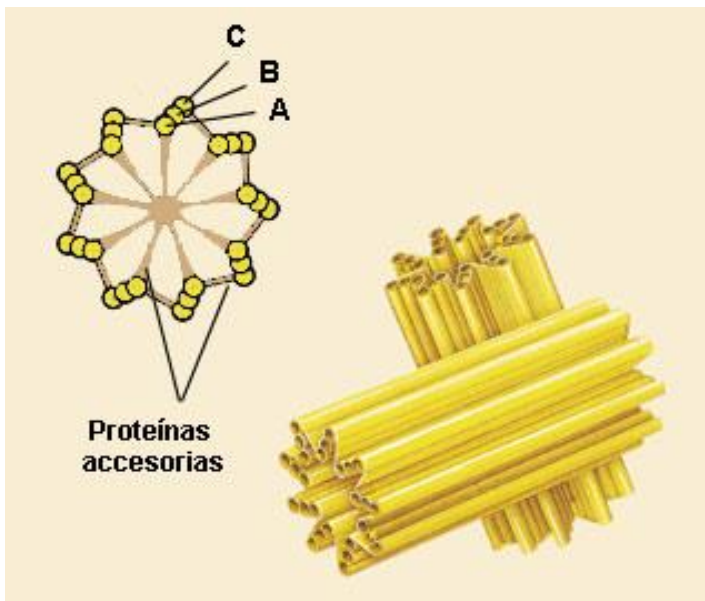
Figura 11.12

Handwritten signature or scribble.



Centrosoma

- Los **centriolos** son pequeños cilindros localizados en el interior del centrosoma, de $0,2 \mu\text{m}$ de diámetro de $0,4 \mu\text{m}$ de longitud.
- La parte externa de los centriolos está formada por **nueve tripletes de microtúbulos** inclinados hacia el eje central.



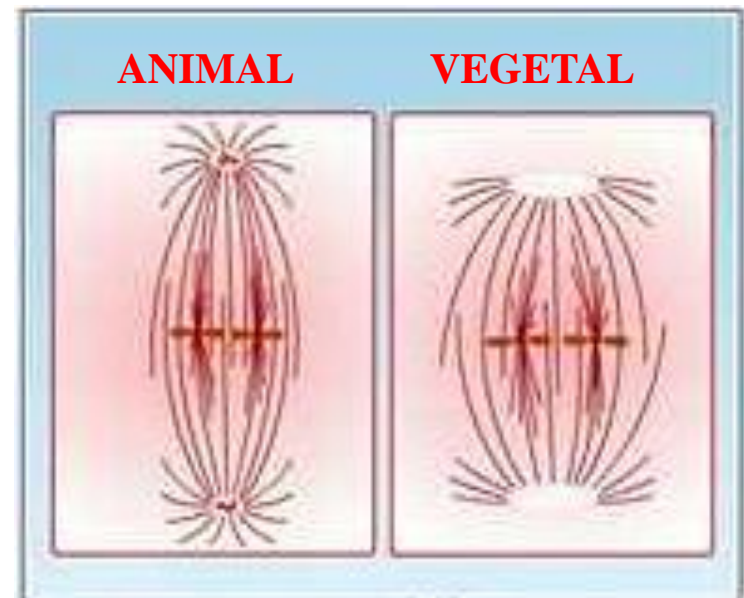
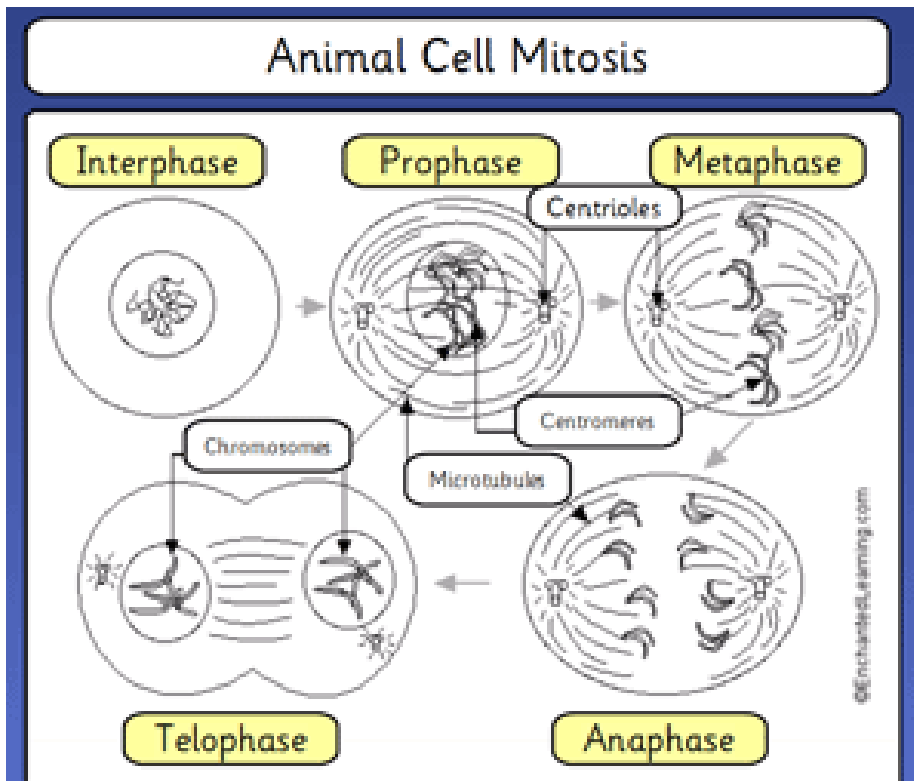
- Los microtúbulos de cada triplete se denominan A, B y C, siendo el A el más interno y el único completo. Los tripletes adyacentes están unidos por la proteína **nexina**.
- Tienen un papel fundamental en la formación de cilios y flagelos.

Handwritten notes:
cilios y flagelos
xxxxxxxxxx



Centrosoma*

- No todos los centros organizadores de microtúbulos contienen centriolos.
- En las células mitóticas de plantas superiores los microtúbulos terminan en regiones electrodensas completamente desprovistas de centriolos. La mitosis vegetal se denomina **anastral**.



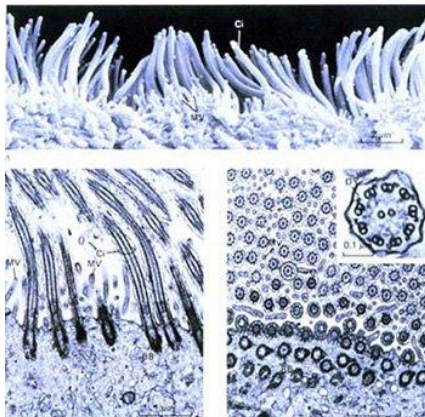
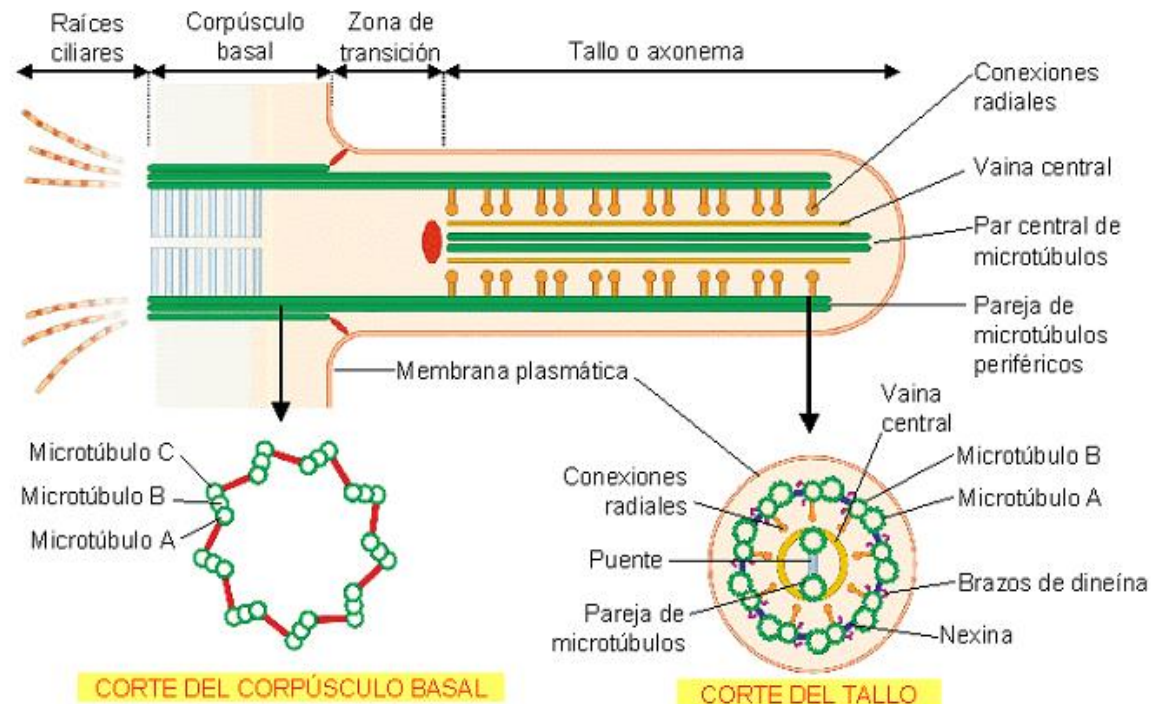
Web3

Handwritten signature or scribble.



Cilios y flagelos

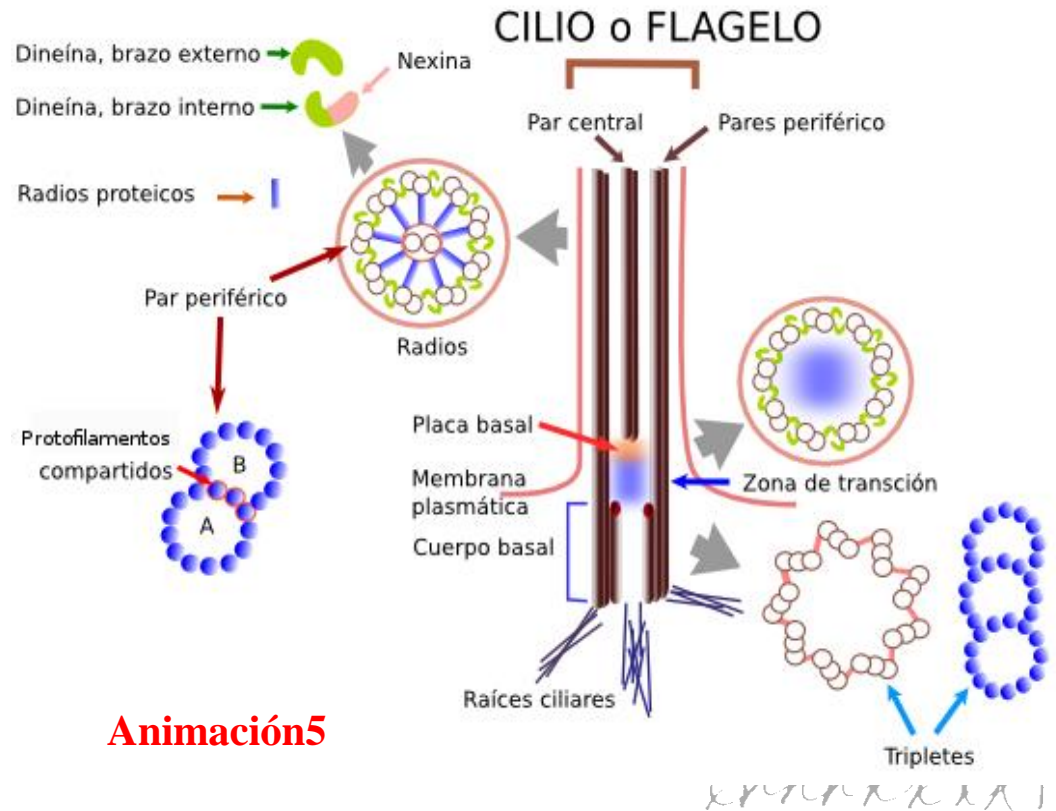
- Son delgadas prolongaciones celulares móviles que presentan la misma estructura, pero que difieren en que los **cilios son cortos y numerosos**, mientras que los **flagelos son escasos, más largos** y suelen tener otras estructuras añadidas como mitocondrias, que los hacen **más gruesos**.
- Su **función** consiste en desplazar las células libres en un medio líquido o en movilizar fluidos sobre la superficie de células fijas.
- Su **estructura** consta de tres partes:
 - Axonema.
 - Zona de transición.
 - Corpúsculo basal.





Cilios y flagelos

- **Axonema.** Parte interna del tallo de un cilio o flagelo, formada por nueve pares de microtúbulos, dispuestos alrededor de un par de microtúbulos centrales ($9 \times 2 + 2$). Entre las proteínas asociadas a los microtúbulos destacan la proteína motora **dineína** y la conectora **nexina**. Esta estructura está rodeada de membrana plasmática.
- **Placa basal o zona de transición.** Entre el axonema y el corpúsculo basal y también rodeada de membrana plasmática. Formada por nueve pares de microtúbulos al carecer del par central ($9 \times 2 + 0$).
- **Corpúsculo basal.** Se encuentra en la base del axonema y está formado por 9 tripletes de microtúbulos ($9 \times 3 + 0$). Su estructura es idéntica a la de un centriolo.

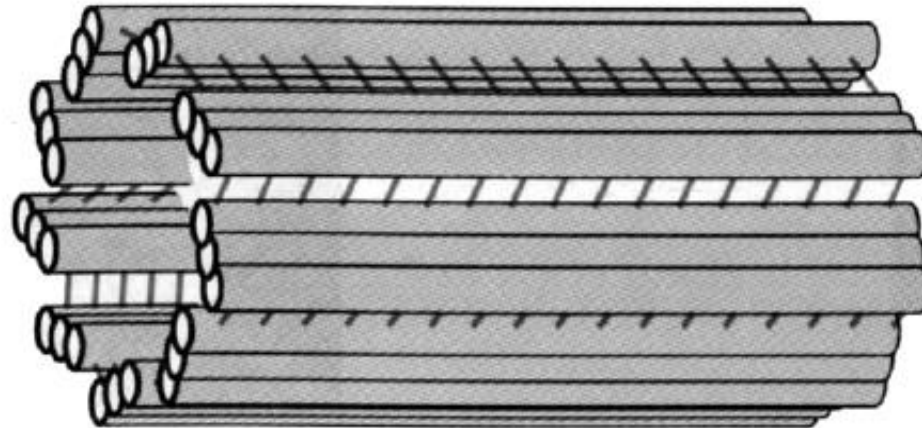


Animación5



Pruebas PAU

6.- En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones:



- a).- ¿Qué orgánulo representa? [0,2]. ¿Dónde se localiza? [0,2]. ¿En qué tipo de células se presenta? [0,2]. ¿Cuál es su composición y su organización estructural? [0,4].
- b).- Describa brevemente cómo participa este orgánulo en dos funciones celulares [1].

Handwritten notes:
microtubulos
en el citoplasma