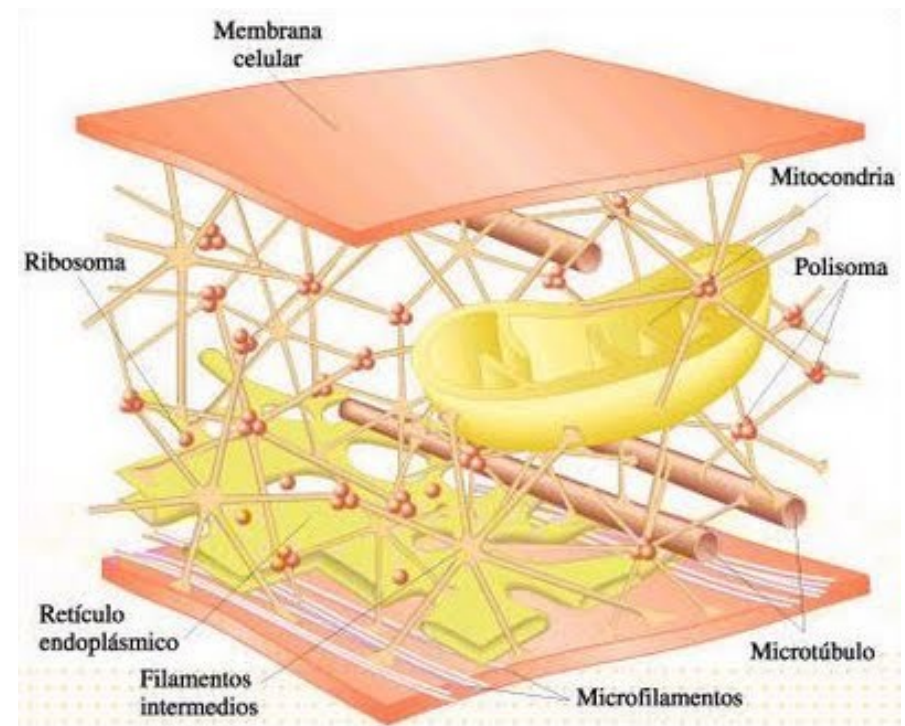
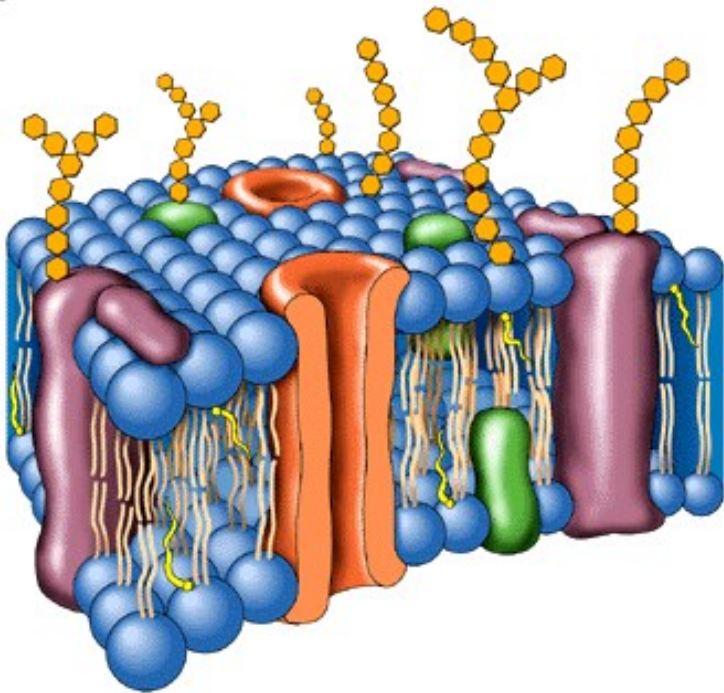


Membranes cel·lulars i orgànuls no delimitats per membranes



Membranes cel·lulars i orgànuls no delimitats per membranes

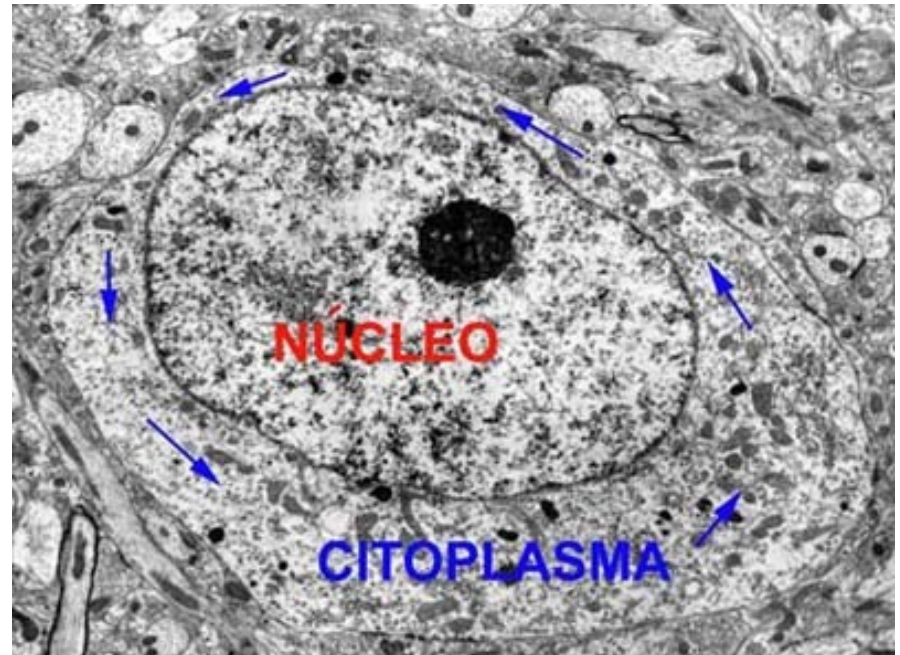
- La membrana plasmàtica.
- El transport a través de la membrana.
- Membranes de secreció: la paret cel·lular
- Membranes de secreció: la matriu extracel·lular.
- **El citoplasma i el citosol.**
- **El citoesquelet.**
- El centrosoma.
- Cilis i flagels.
- Els ribosomes.

El citoplasma

Espai cel·lular comprés entre la membrana plasmàtica i l'embolcall nuclear.

Parts:

- Citosol.
- Citosquelet.
- Orgànuls i altres estructures cel·lulars.

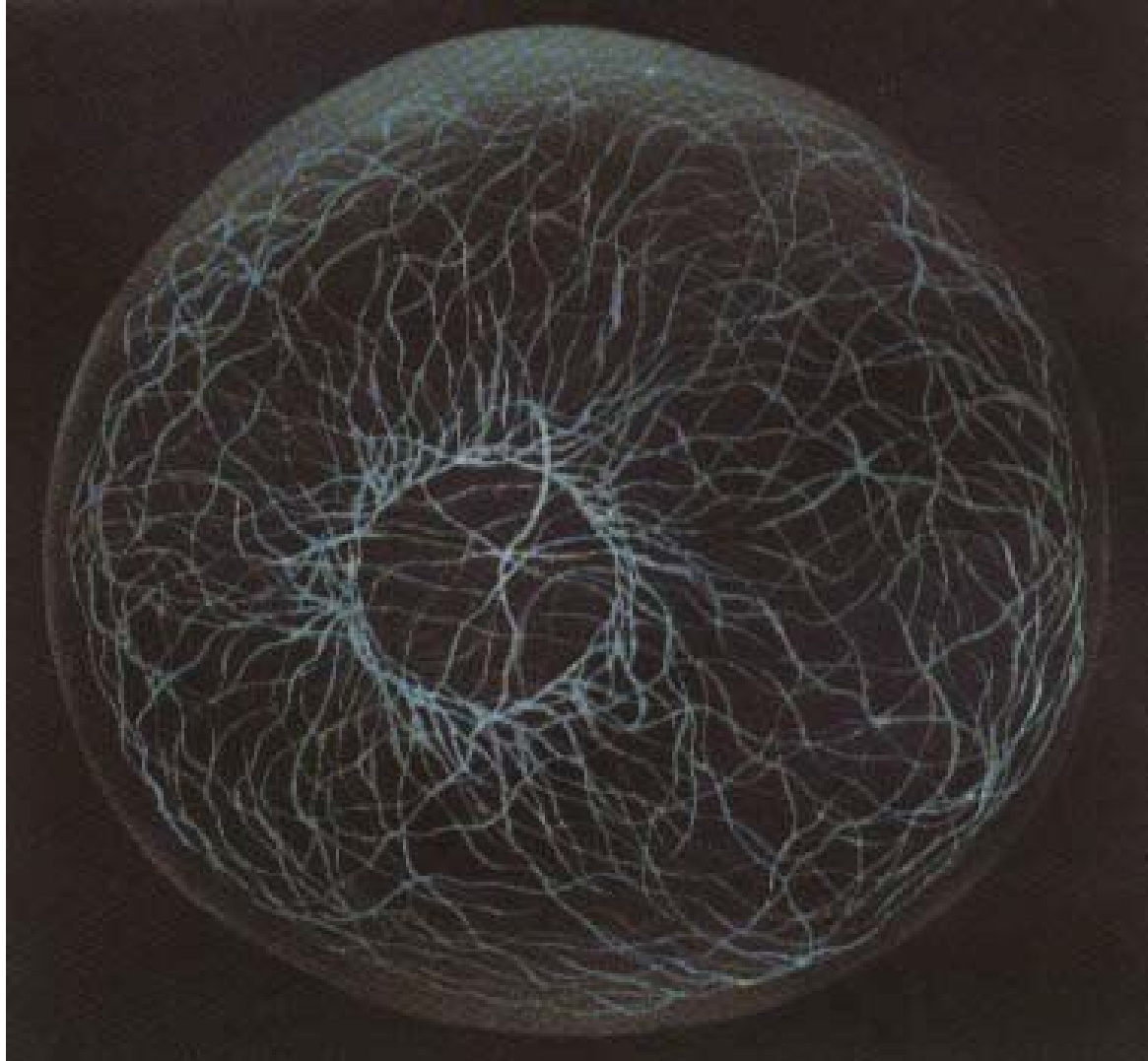


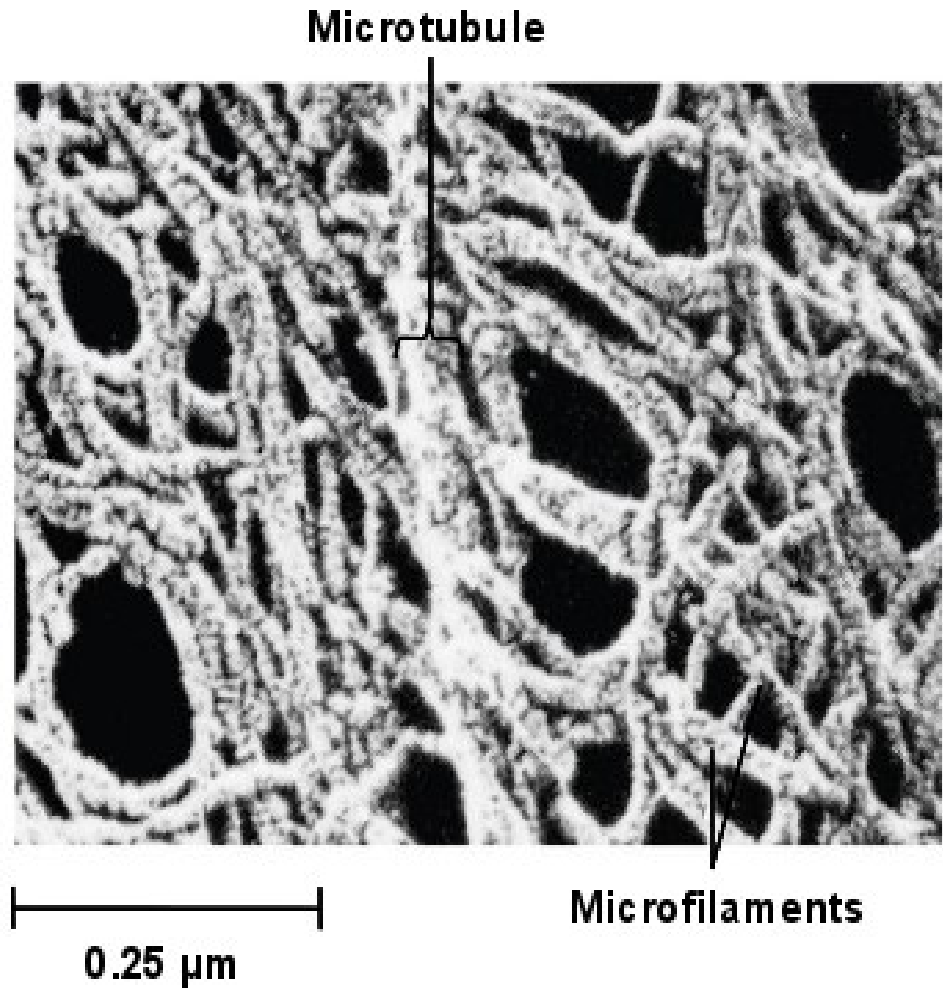
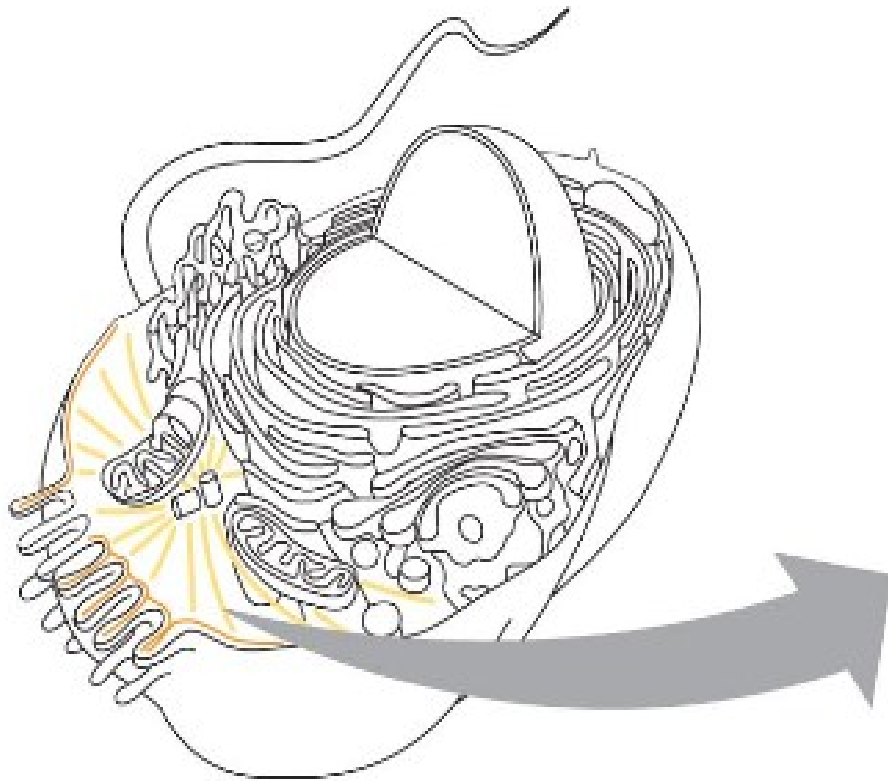
El CITOSOL o hialoplasma

El citosol és una dispersió col·loïdal formada per:

- **Aigua** (85%).
- **Molècules dissoltes en l'aigua:** aminoàcids, lípids, glúcids, àcids nucleics, sals minerals, etc.
- **Gran quantitat d'enzims** ja que en el seu si es realitzen gran nombre reaccions metabòliques.
- **Citoesquelet.**
- **Inclusions** (granuls de substàncies de reserva com glicogen, gotes de greix, etc.)
- **Ribosomes**

EL CITOSQUELET





El citosquelet: concepte i funcions

Xarxa de filaments proteics que s'estenen per tot el citoplasma. Es troba **en totes les cèl·lules eucariotes**.

Funcions:

- **Proporcionar estructura a la cèl·lula i mantenir la seva forma** (en especial en les cèl·lules animals pel fet de no tenir paret).
- **Participar en diferents tipus de moviments cel·lulars** (desplaçament de la cèl·lula mitjançant pseudòpodes, moviments dels cilis i dels flagels, moviments de les vesícules per l'interior cel·lular, contracció de les cèl·lules musculars, etc).
- **Servir d'anclatge de molts orgànuls cel·lulars així com permetre el seu transport** per l'interior de la cèl·lula.

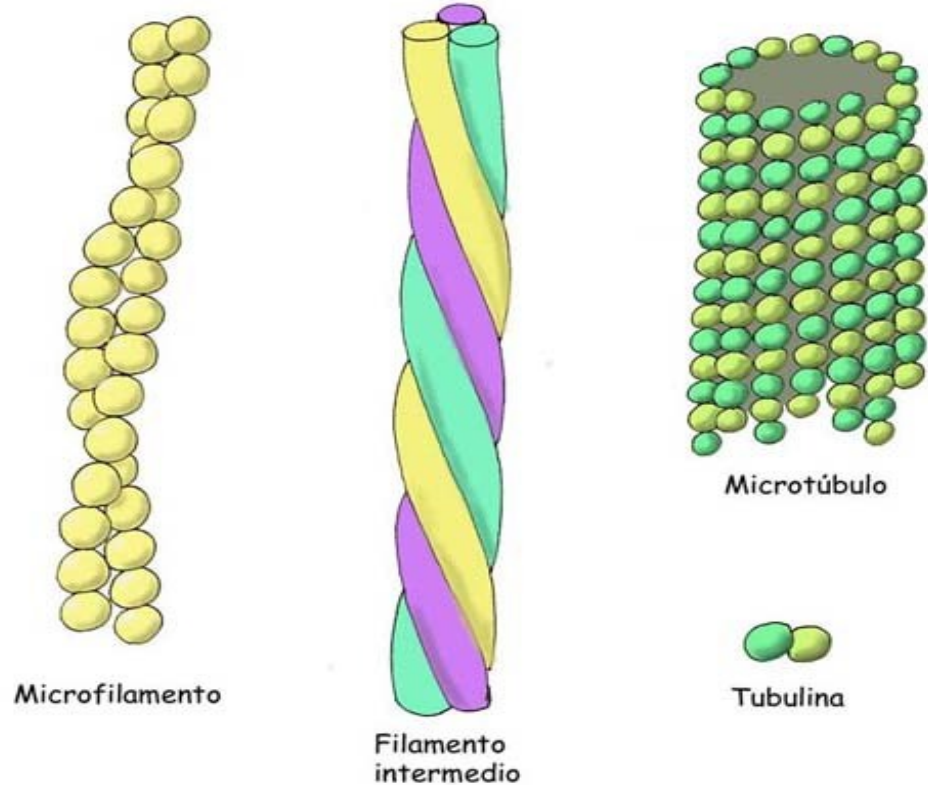
El citosquelet: composició

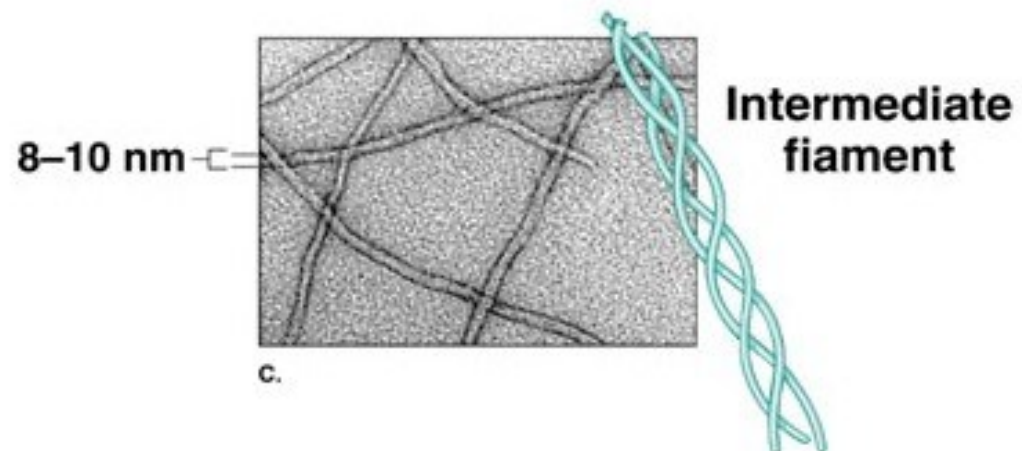
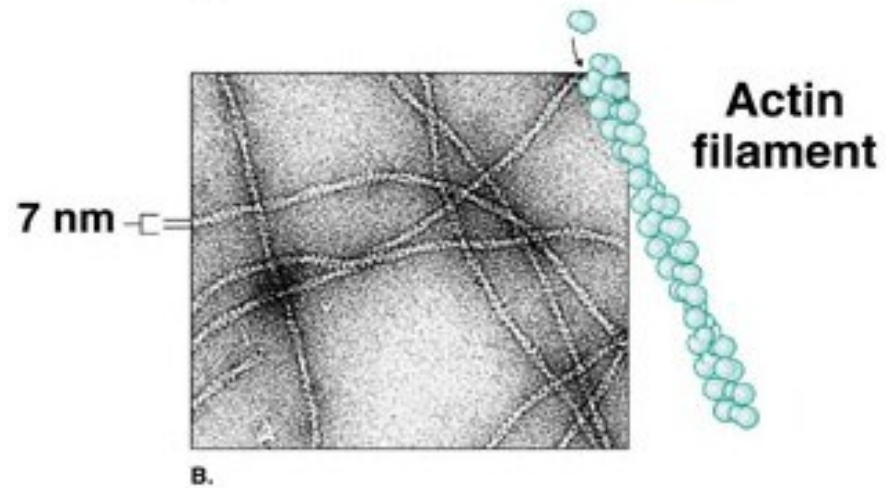
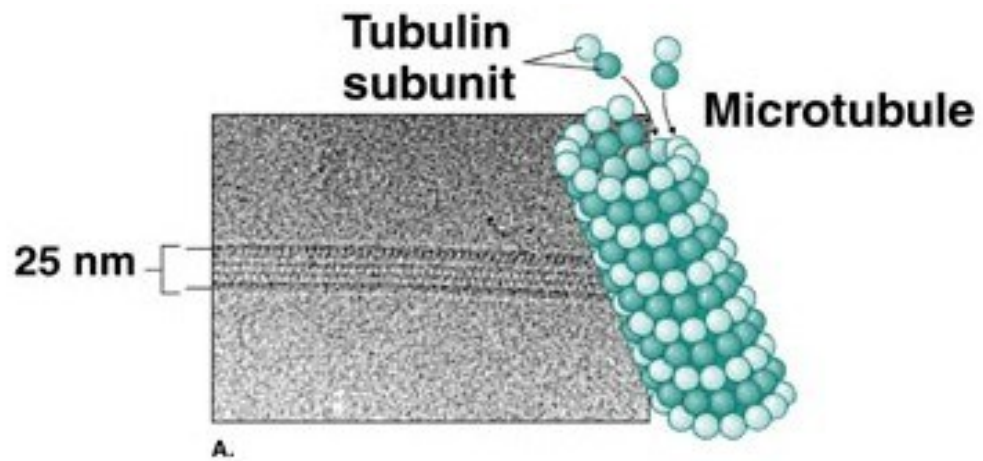
Està format per 3 tipus de filaments que de menys a més diàmetre són:

Microfilaments.

Filaments intermedis.

Microtúbuls.





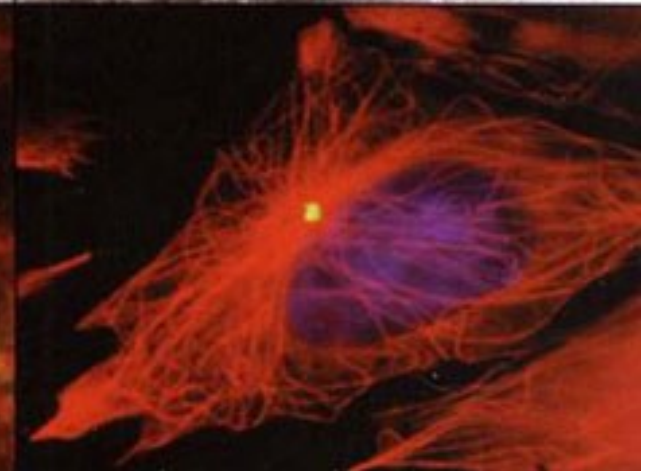
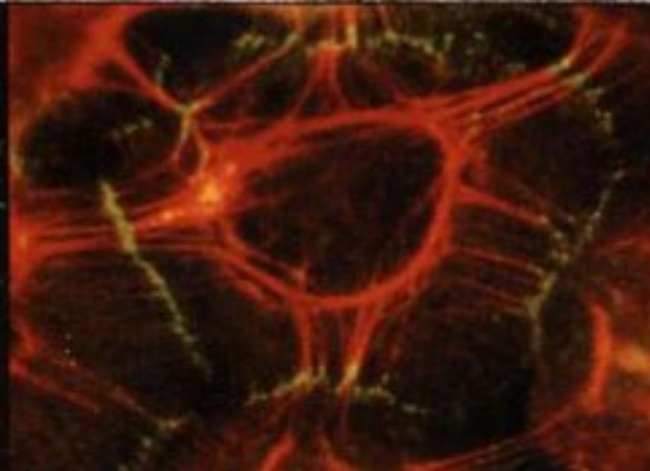
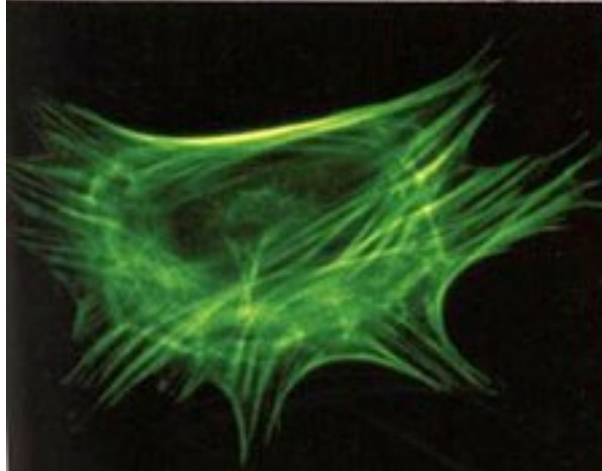
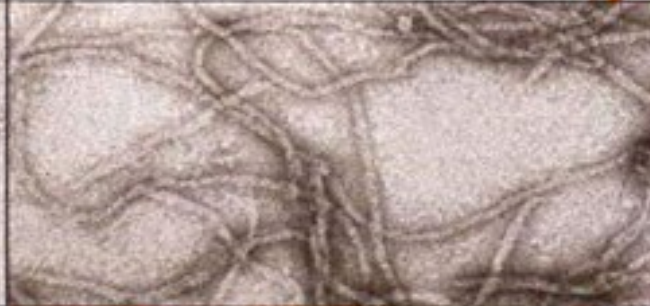
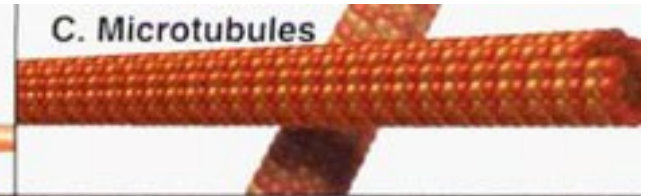
A. Actine



B. Filaments intermédiaires

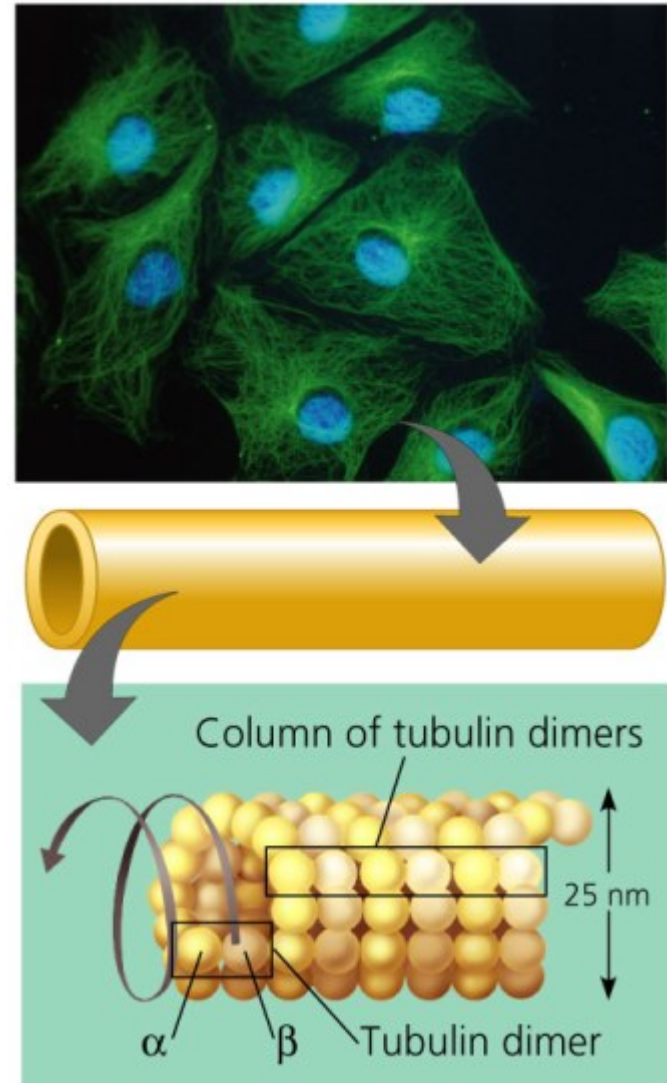


C. Microtubules

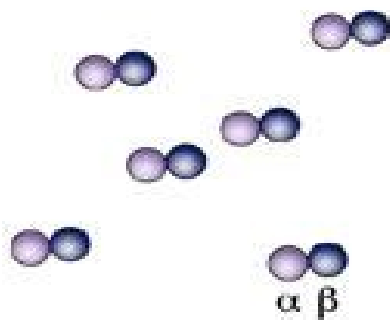


Microtúbuls

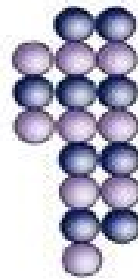
- Principal component del citosquelet.
- Són **filaments tubulars buits**, d'uns 25 nm de diàmetre, **constituïts per tubulina** (proteïna globular).



α - and β -tubulin heterodimers

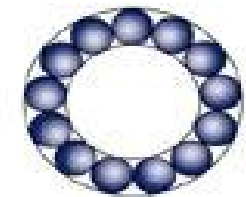
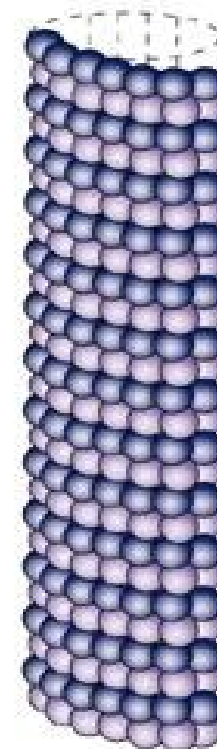


Microtubule nucleus



Microtubule

(+) end



— 24 nm —

(-) end

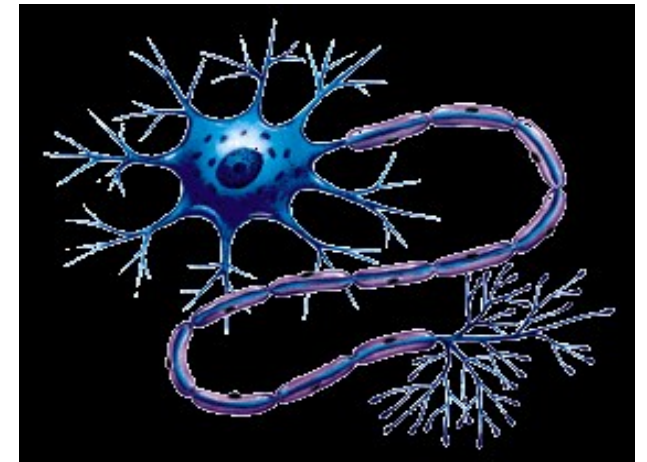
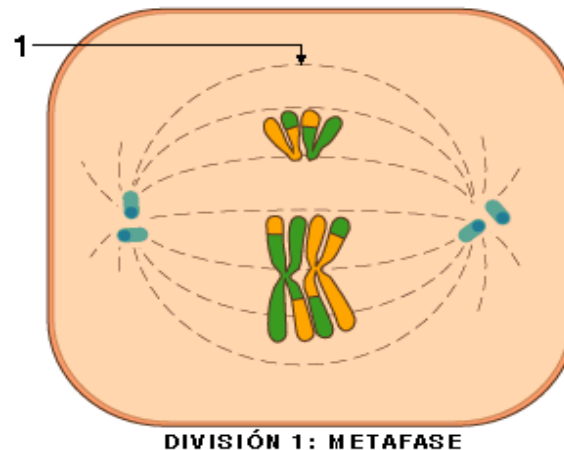
8 nm

Nature Reviews | Cancer

Cada molècula de tubulina és un **dímer** que consta de dues subunitats diferents (α -tubulina i β -tubulina). Un microtúbul pot créixer en longitud afegint dímers de tubulina per un extrem o disminuir-la separant dímers de tubulina per l'altre extrem.

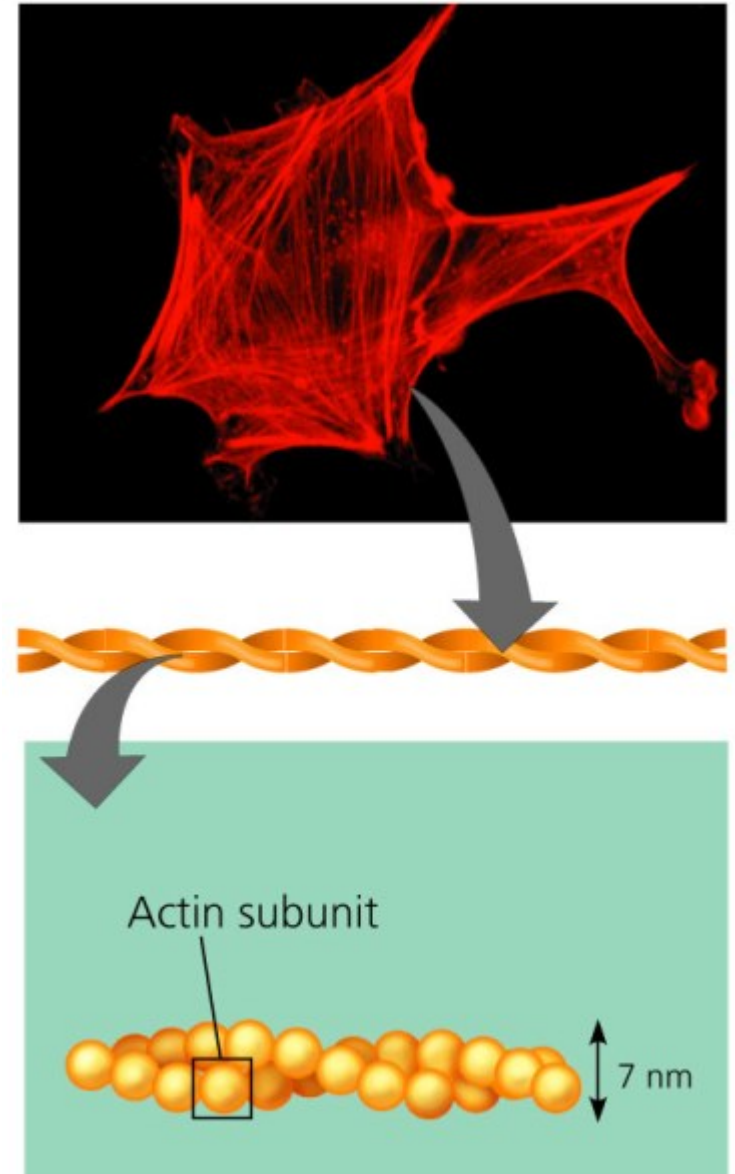
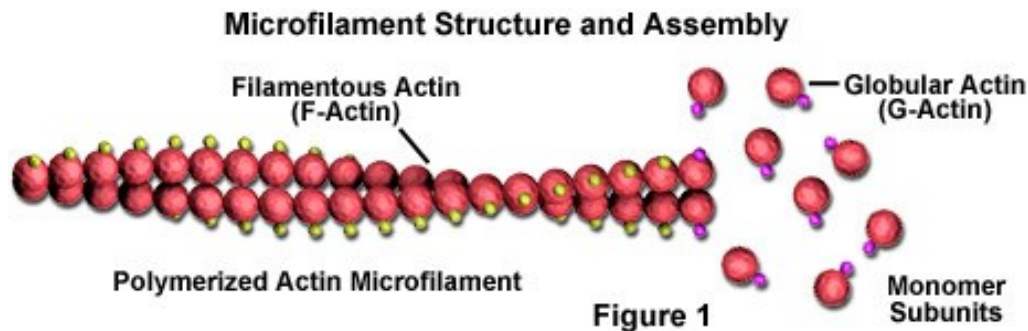
Funcions dels microtúbuls

- Formen estructures com **els centríols**, els **cilis**, els **flagels** i el **fus acromàtic**.
- Intervenien en el **moviment de la cèl·lula** (mitjançant cilis i flagels, o juntament amb els microfilaments, mitjançant l'emissió de pseudòpodes).
- Determinen la **forma de la cèl·lula** (per exemple axons de les neurones)
- Organitzen la **distribució interna dels orgànuls**.
- **Mobilitzen els cromosomes** durant la divisió cel·lular.



Microfilaments o filaments d'actina

- Són **microfilaments tubulars sòlids**, d'uns 7 nm de diàmetre, **constituïts per molècules d'actina** (proteïna globular).
- Un microfilament és una doble cadena enrotllada entre si en forma d'hèlix, de subunitats d'actina.

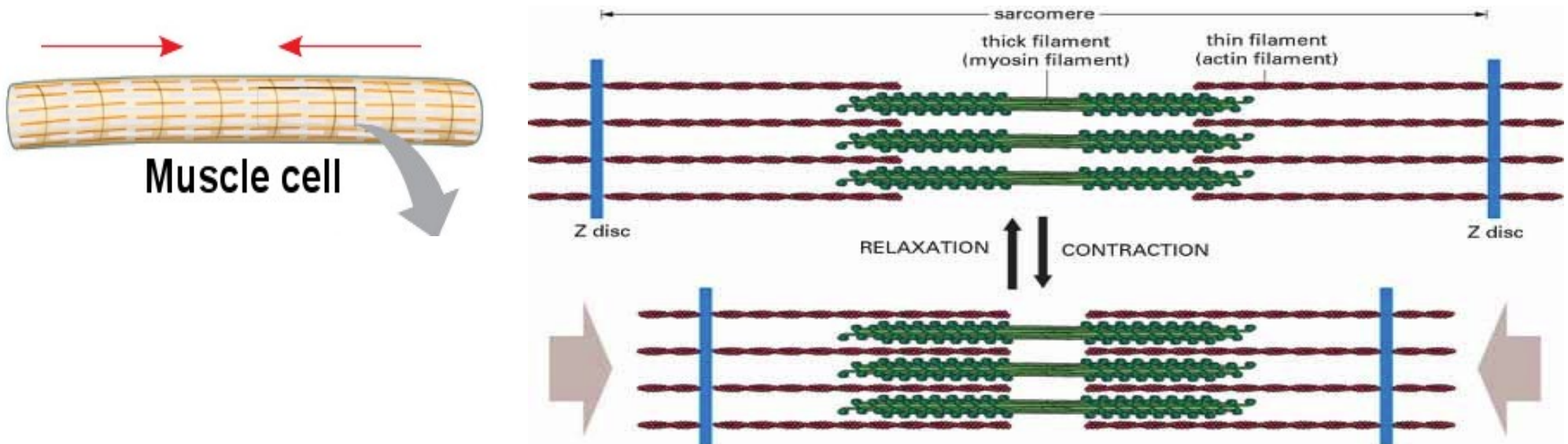


Funcions dels microfilaments

- **Possibilitar el moviment contràctil** de les cèl·lules musculars.
- **Mantenir la forma de la cèl·lula** gràcies a que formen una xarxa tot just a sota de la membrana plasmàtica (còrtex). Aquesta xarxa confereix al còrtex de la cèl·lula la consistència d'un gel en contrast amb l'estat més líquid de l'interior.
- **Generar i establitzar les prolongacions citoplasmàtiques** (per exemple en les cèl·lules intestinals, els feixos de microfilaments constitueixen les microvellositats)
- **Generar l'emissió de pseudòpodes.**

En les cèl·lules musculars, els microfilaments d'**actina** estan associats a microfilaments de **miosina**, formant estructures contràctils

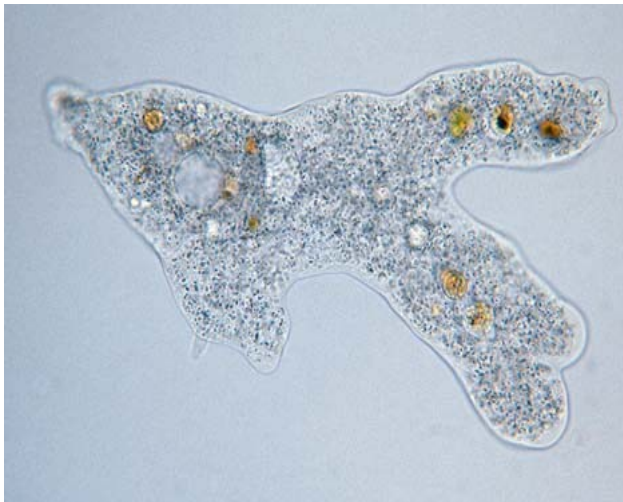
Milers de filaments d'actina es distribueixen paral·lelament al llarg de la cèl·lula muscular, intercalats amb filaments de miosina (més gruixuts). La contracció de la cèl·lula muscular resulta del lliscament dels filaments d'actina i miosina que se superposen un sobre l'altre escurçant la cèl·lula.



Mobiment ameboide per emissió de pseudòpodes:

Una ameba s'arrossega al llarg d'una superfície estenent-se i fluint mitjançant extensions cel·lulars anomenades pseudòpodes.

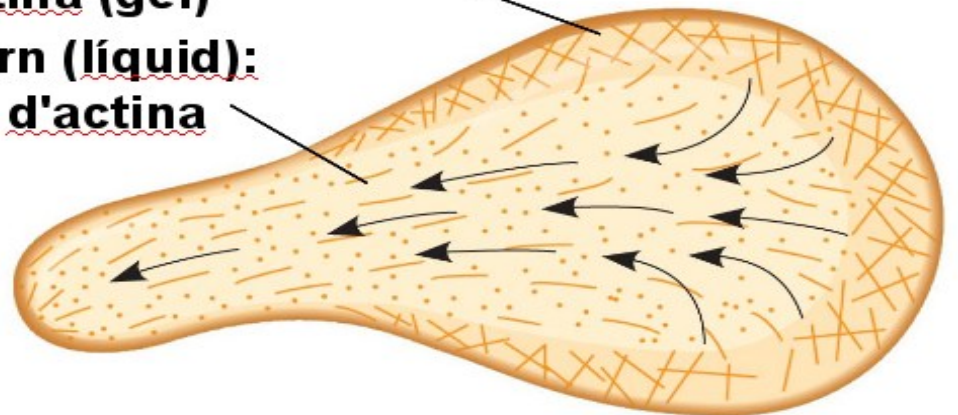
Els pseudòpodes s'estenen i contrauen mitjançant l'assemblatge reversible de les subunitats d'actina en els microfilaments i dels microfilaments que formen la xarxa, convertint al citosol en gel. Els pseudòpodes s'estenen fins que l'actina es reorganitza novament en una xarxa.



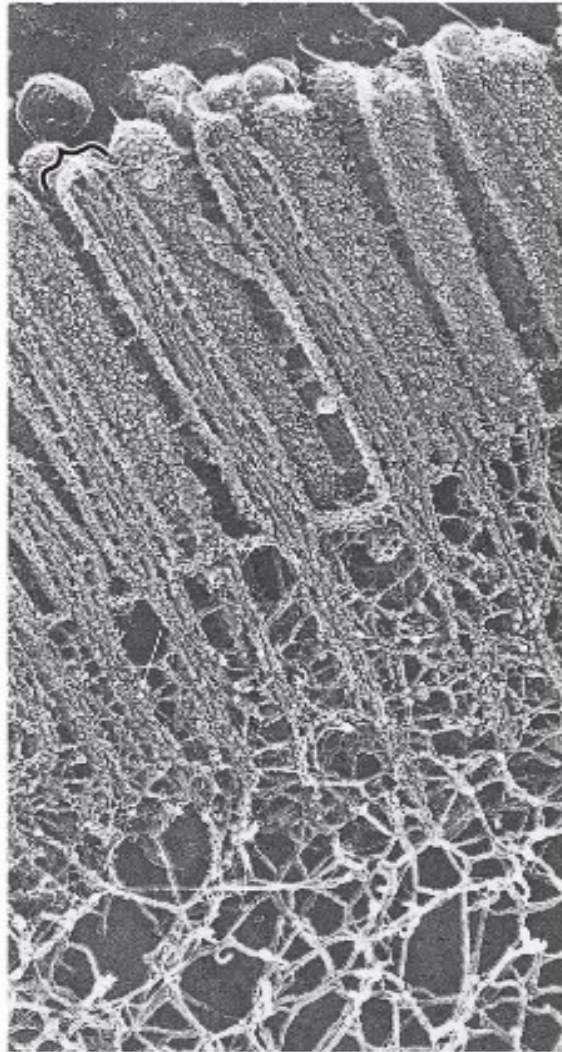
Cortex (citoplasma extern):
xarxa d'actina (gel)

Citoplasma intern (líquid):
amb subunitats d'actina

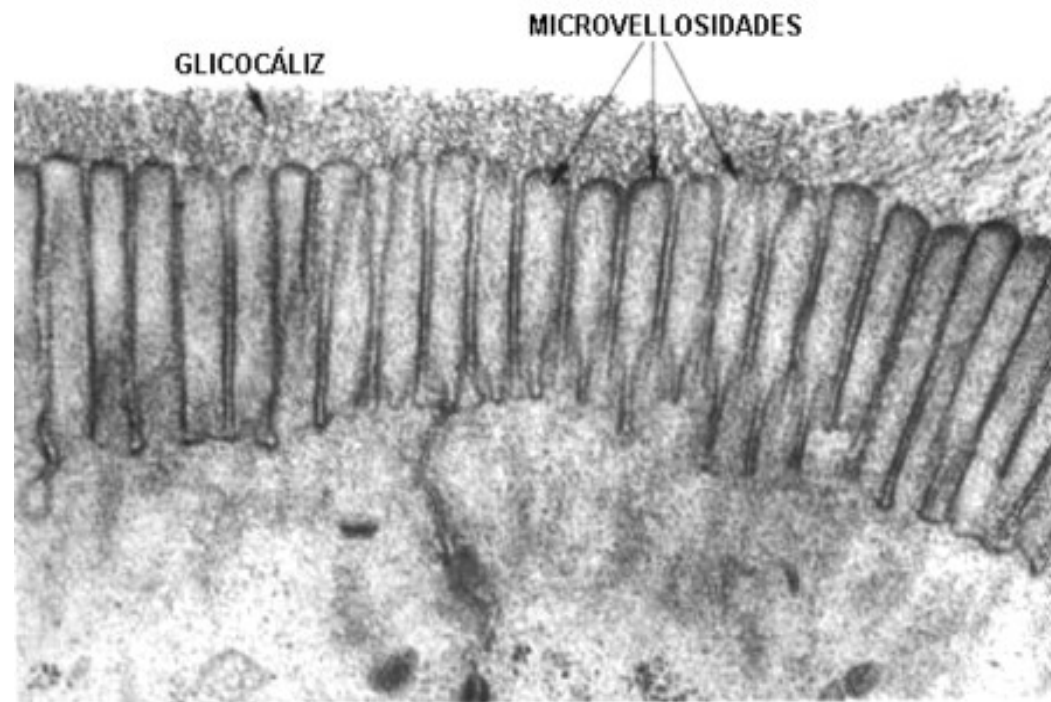
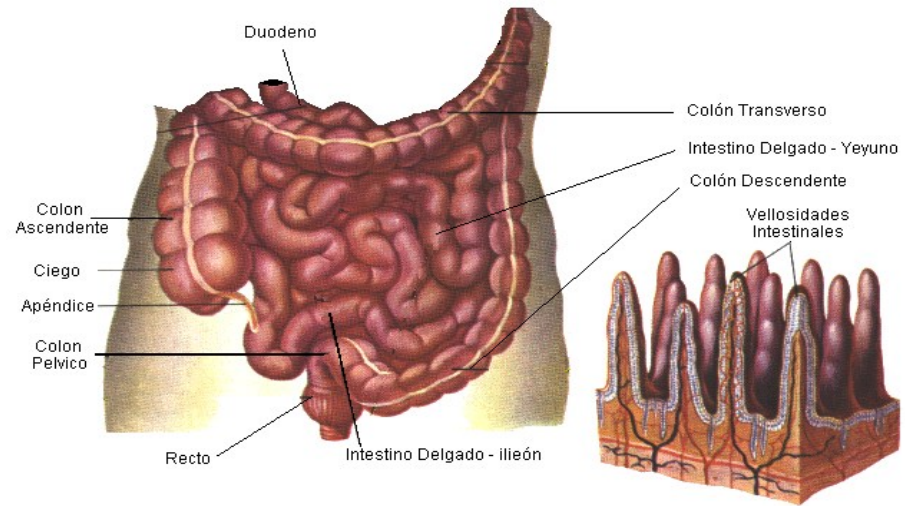
**Extensió del
pseudòpode**



Prolongacions citoplasmàtiques: microvellositats intestinals

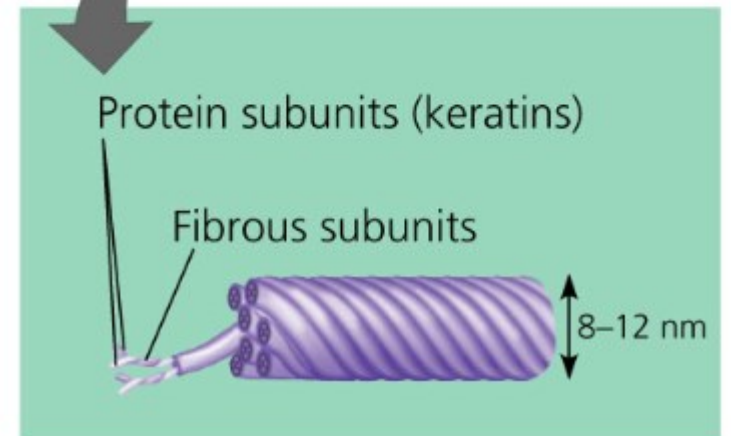
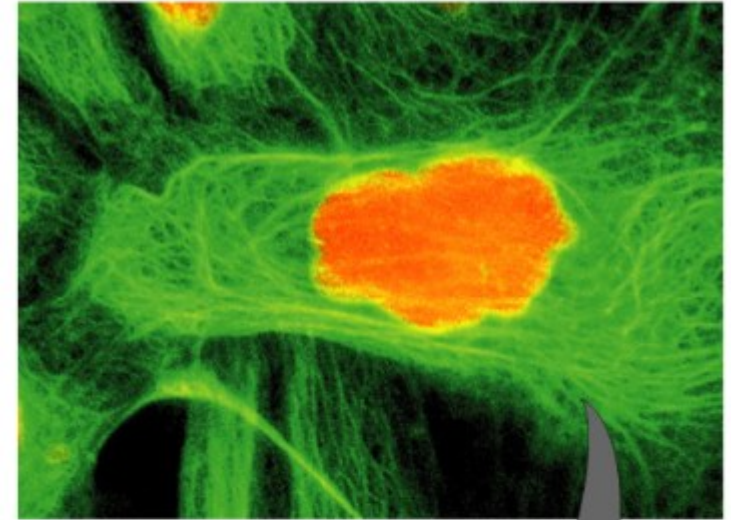
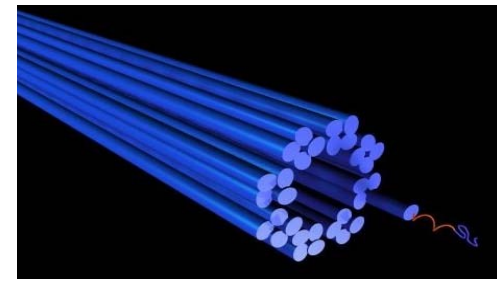


0.25 μm



Filaments intermedis

- S'anomenen així pel seu diàmetre, de 8 a 12 nm, més gran que els dels microfilaments però més petit que el dels microtúbuls.
- Estan **constituïts per** diferents tipus de **proteïnes filamentoses** (com la queratina) segons el tipus cel·lular de que es tracti.
- El fet d'estar formats per proteïnes fibroses fa que **no puguin variar de longitud tan fàcilment** com els microfilaments i els microtúbuls.



Els filaments intermedis són estructures molt estables. Fins i tot després que la cèl·lula mori, molts cops persisteixen.

Per exemple la capa externa de la nostra pell està constituïda per cèl·lules cutànies mortes plenes de filaments de queratina (procés anomenat **queratinització** que dona lloc també a estructures com les ungles o el cabell)

Funcions dels filaments intermedis

- **Funció estructural:** els diferents tipus de filaments intermedis funcionen com l'armadura del citosquelet en la seva totalitat.
- **Mantenir la forma de la cèl·lula.** El fet que siguin estructures molt estables fa que siguin especialment importants en **reforçar la forma cel·lular** i en **anclar** certs **orgànuls** (com el nucli) a la seva posició.
- **Intervenien en l'estructura de la membrana nuclear** i des d'aquesta s'irradien i associen amb els microtúbuls.