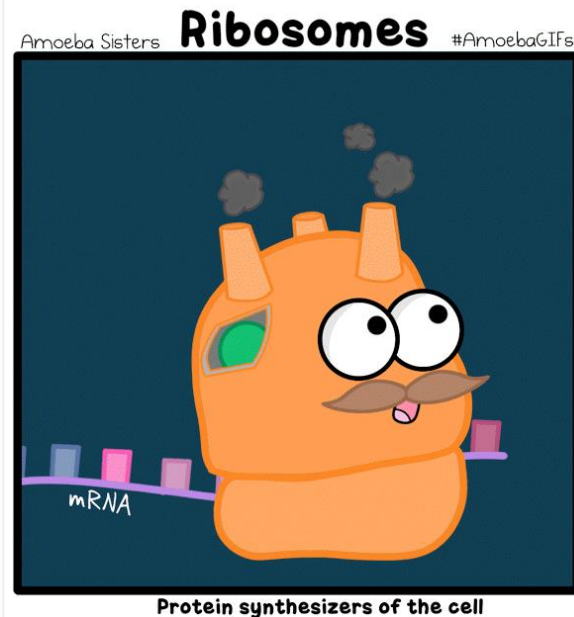


TEMA 9 : EMBOLCALLS EXTERNIS (PARET I MATRIU) I ORGÀNULS NO MEMBRANOSOS

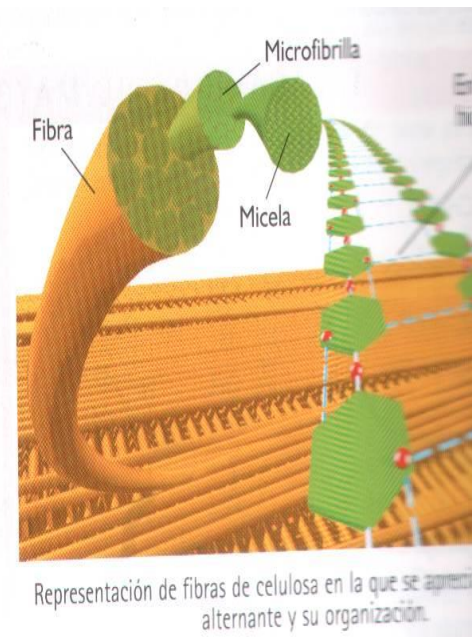
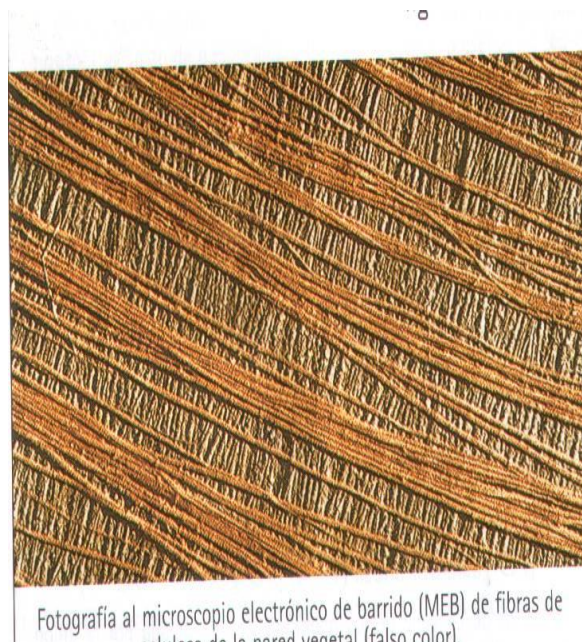


INDEX

- **1. PARET CEL.LULAR**
 - **1.1 LÀMINA MITJANA**
 - **1.2. PARET PRIMÀRIA**
 - **1.3. PARET SECUNDÀRIA**
 - **1.4. ESPECIALIZACIONS DE LA PARET CEL.LULAR**
 - **1.5. PARET CEL.LULAR: ORIGEN**
 - **1.6. PARET CEL.LULAR: FUNCIONS**
- **2. Matriu extracel.lular**
- **3. CITOESQUELET**
 - **3.1.FUNCIONS DEL CITOESQUELET**
 - **3.2. MICROTÚBULS DE TUBULINA**
 - **3.3. MICROFILAMENTS D´ACTINA**
 - **3.4. FILAMENTS INTERMEDIS**
- **4. ORGÀNULS NO MEMBRANOSOS**
 - **4.1.CENTROSOMA**
 - **4.2. CENTRÍOLS**
 - **4.3. CILIS I FLAGELS**
 - **4.4. RIBOSOMES**

1. PARET CEL·LULAR de les cèl·lules eucariotes vegetals:

- Formada per una xarxa de fibres de cel·lulosa i una matriu (aigua , sals minerals, hemicel·lulosa i pectina)
- Està formada per 3 capes:
làmina mitjana, paret primària i paret secundària



1.1 LÀMINA MITJANA

- És la capa de la paret més externa i està formada per **pectines** i **glicoproteïnes**.
- És la primera que es forma i pot estar compartida amb altres cèl.lules

Estructura de la paret cel·lòsica

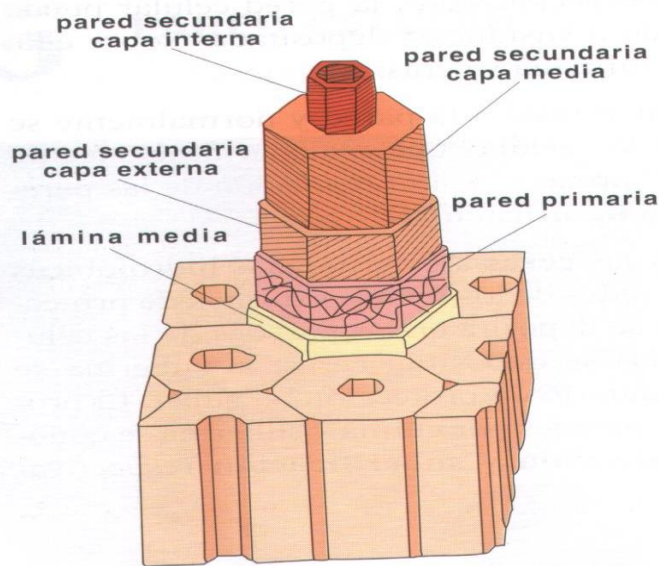
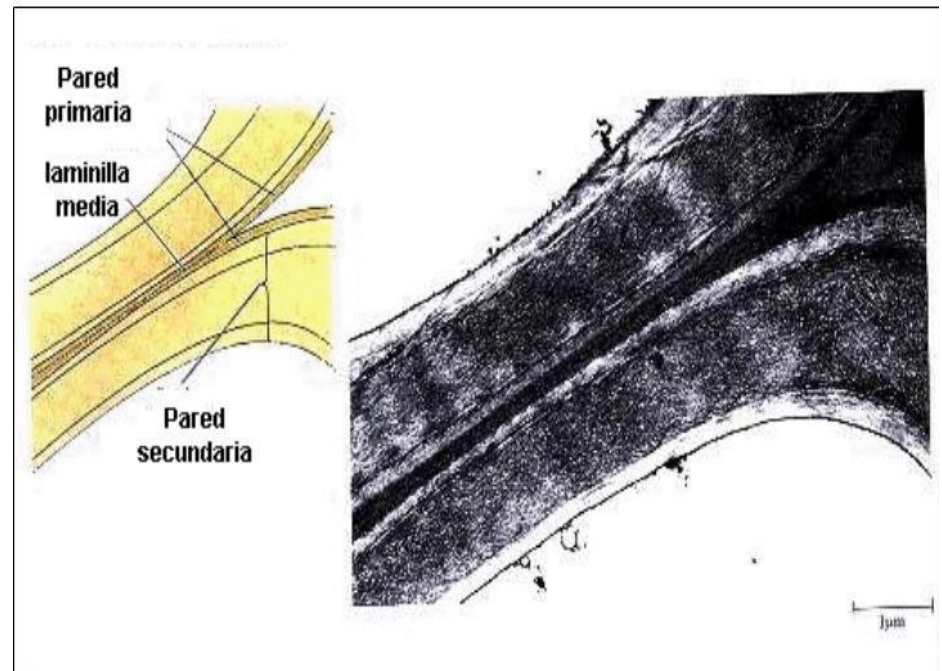


Fig. 26. Estructura de la paret cel·lular. En la paret secundària se distingeixen tres capes, distintes entre si per la orientació de les microfibrilles de cel·lulosa.



1.2. PARET PRIMÀRIA

- Situada baix de la làmina mitjana.
- Primera paret que forma la cèl.lula i és única en molts tipus cel.lulars (c. meristemàtiques, c. fotosintètiques i c. de secreció)
- Té fibres de **cel·lulosa** de forma desordenada o reticular.
- És elàstica i flexible, permet l'estirament i es troba en cèl.lules que creixen.
- Matriu:
 - Té **pectines, hemicel·lulosa i glicoproteïnes**
 - 60% d'**aigua**.

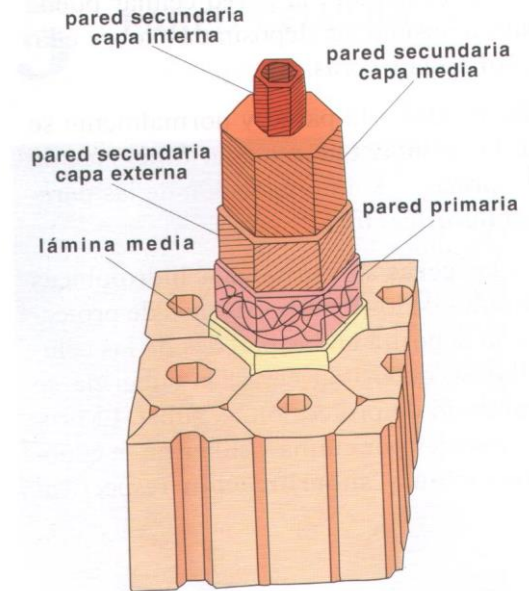
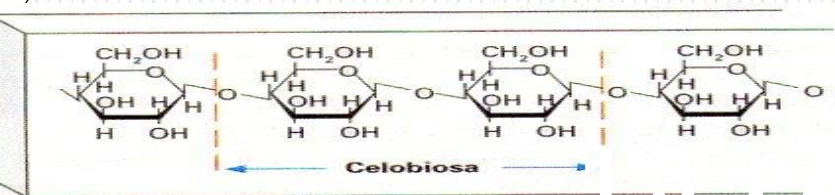
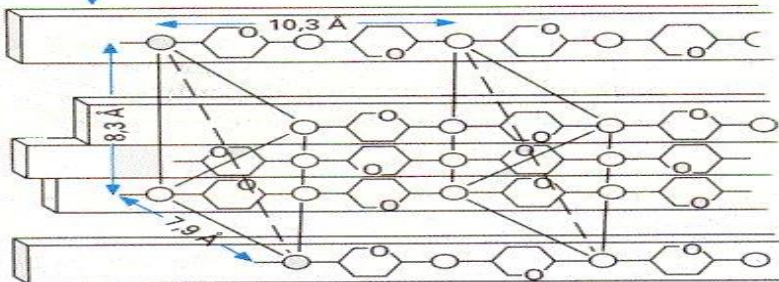


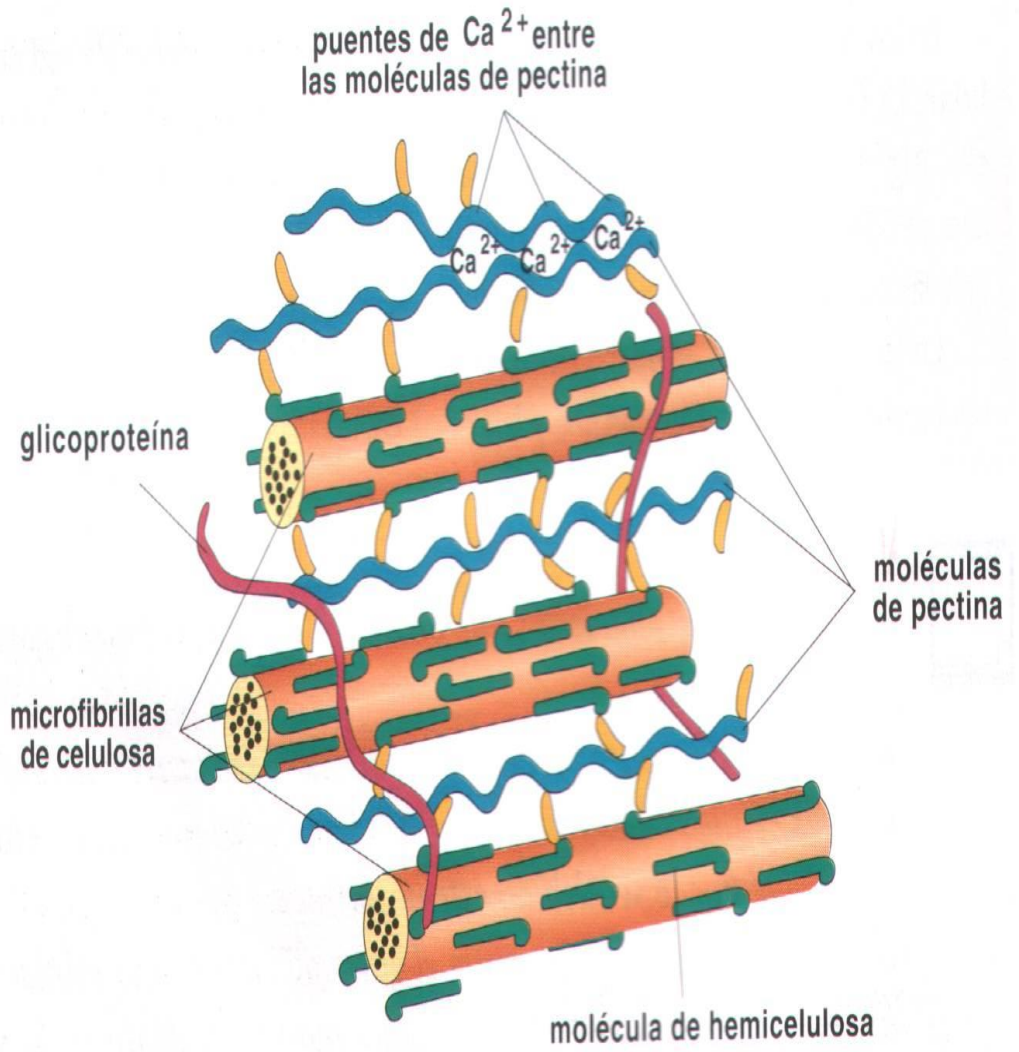
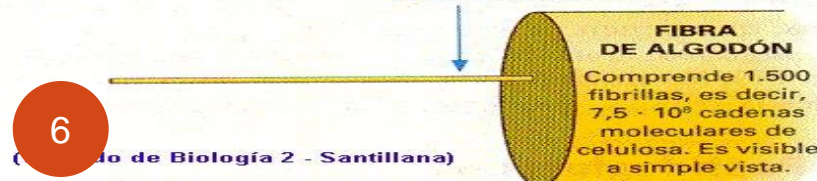
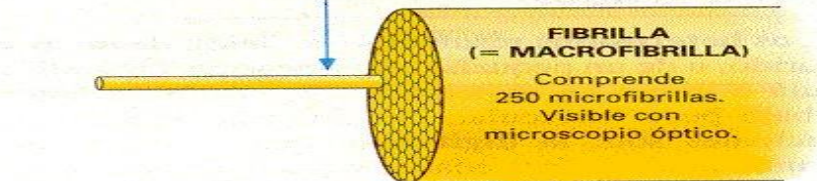
Fig. 26. Estructura de la paret cel·lular. En la paret secundària se distinguen tres capes, distintes entre sí por la orientación de las microfibrillas de celulosa.



CADENA MOLECULAR DE CELULOSA

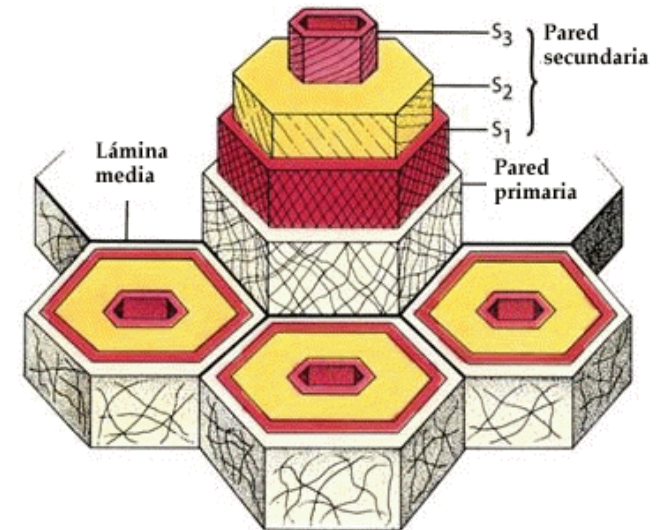
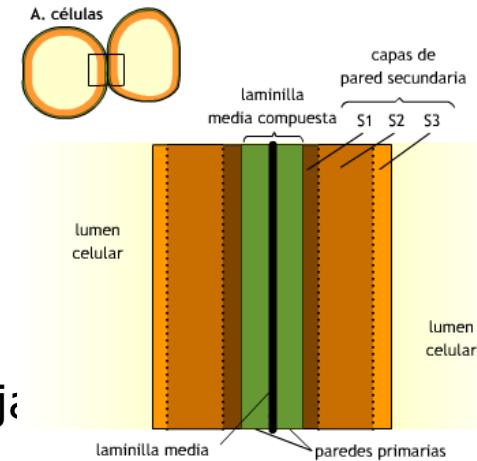


Muchas cadenas se disponen ordenadamente formando estructuras cristalinas, gracias a puentes de hidrógeno entre ellas.



1.3. PARET SECUNDÀRIA

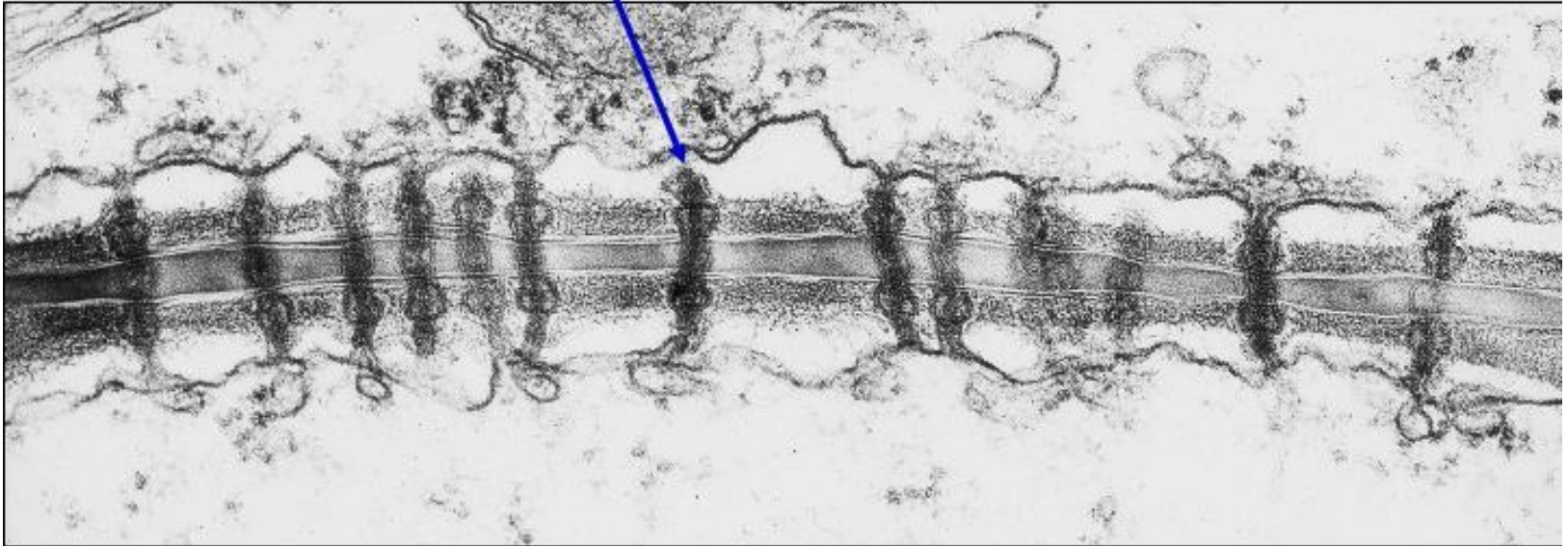
- Situada baix entre la paret primària i la membrana plasmàtica
- Està formada per diverses capes.
- En cada capa les fibres de **cel·lulosa** estan ordenades paral·lelament i en diferents orientacions en cada una.
- No permet l'estirament i es troba en cèl·lules que ja no creixen especialitzades en funcions de sosteniment i transport.
- Matriu:
 - ✓ Té **hemicel·lulosa** però NO té pectina
 - ✓ 25% de **aigua**.
 - ✓ De vegades la matriu es pot impregnar de:
 - **lignina** (rigidesa en teixits llenyosos)
 - **suberina, cutina** i **ceres** (impermeabilitzants) o
 - **carbonat calci o sílice** (rigidesa en fulles)

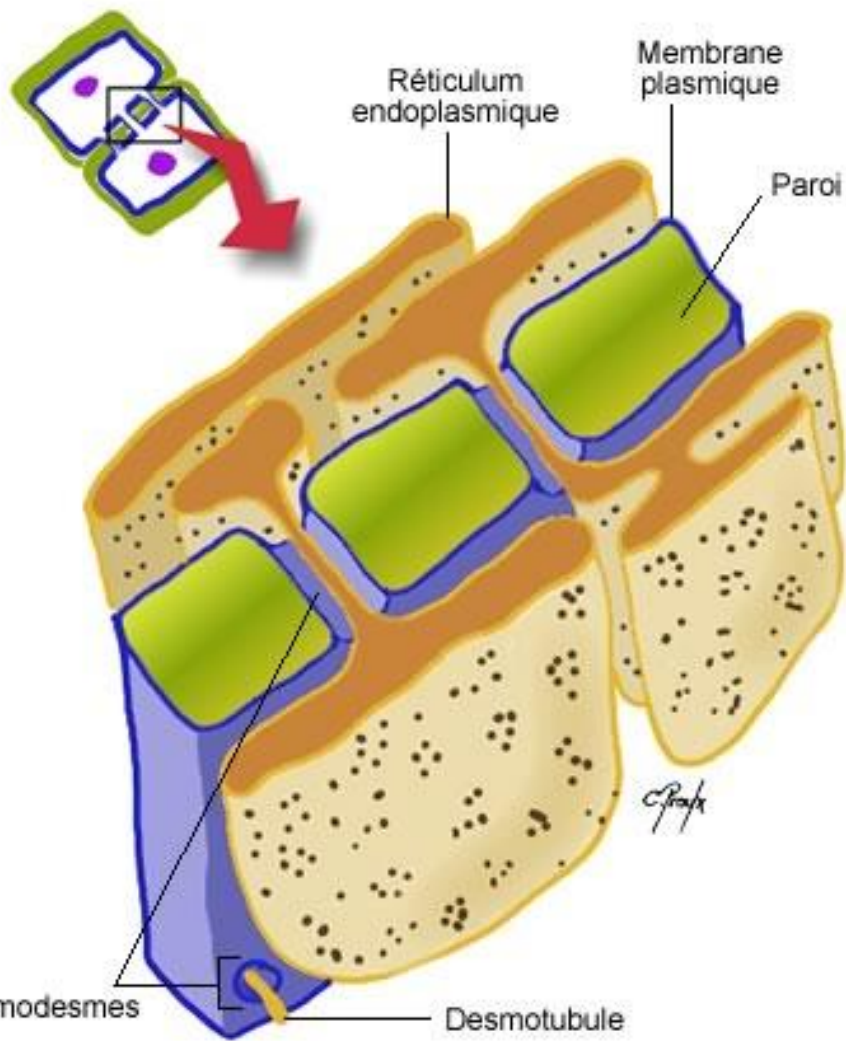


1.4. ESPECIALIZACIONS DE LA PARET CEL·LULAR

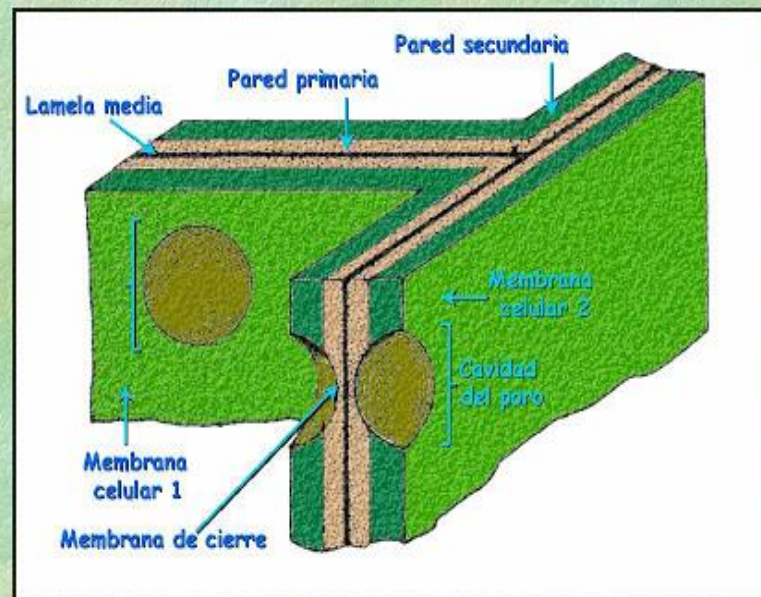
- La membrana no és contínua, presenta canals que permeten la comunicació i l'intercanvi de líquids. Hi ha de 2 tipus:
 - **Plasmodesmes**: conductes citoplasmàtics que comuniquen cèl·lules veïnes. Es formen durant la divisió cel·lular i estan en totes les cèl·lules joves . Dins del plasmodesme apareix un desmotúbul
 - **Porus**: en cèl·lules adultes . No hi ha paret secundària en estos canals.

Plasmodesmos en la pared celular.





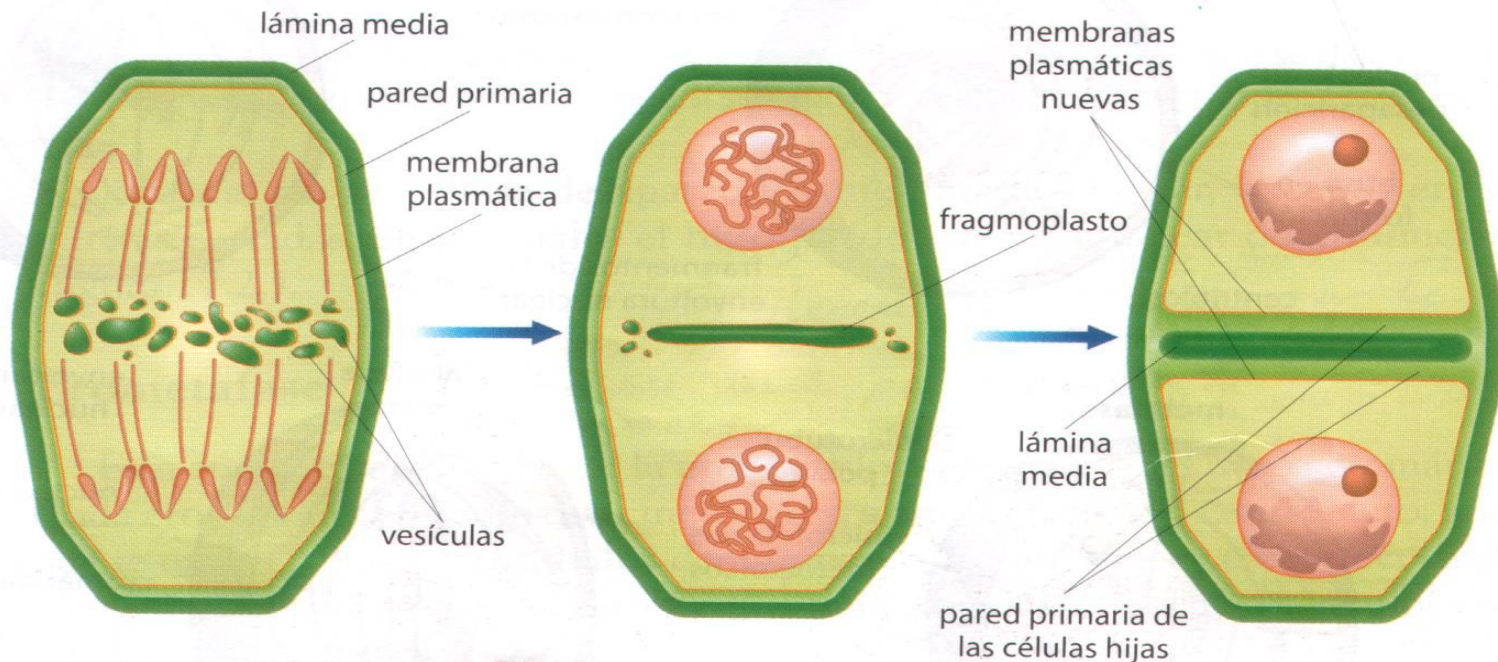
Poros simple



Representación esquemática de un poro simple, en la que puede observarse su estructura característica.

1.5. PARET CEL·LULAR: ORIGEN

- Es fabrica a partir de vesícules de **l'aparell de Golgi**.
- Al finalitzar la mitosi, les vesícules s'uneixen formant un tabic, **fragmoplast**, en l'interior del qual es forma la làmina mitjana.
- Cada cèl·lula filla després depositarà la seua paret primaria

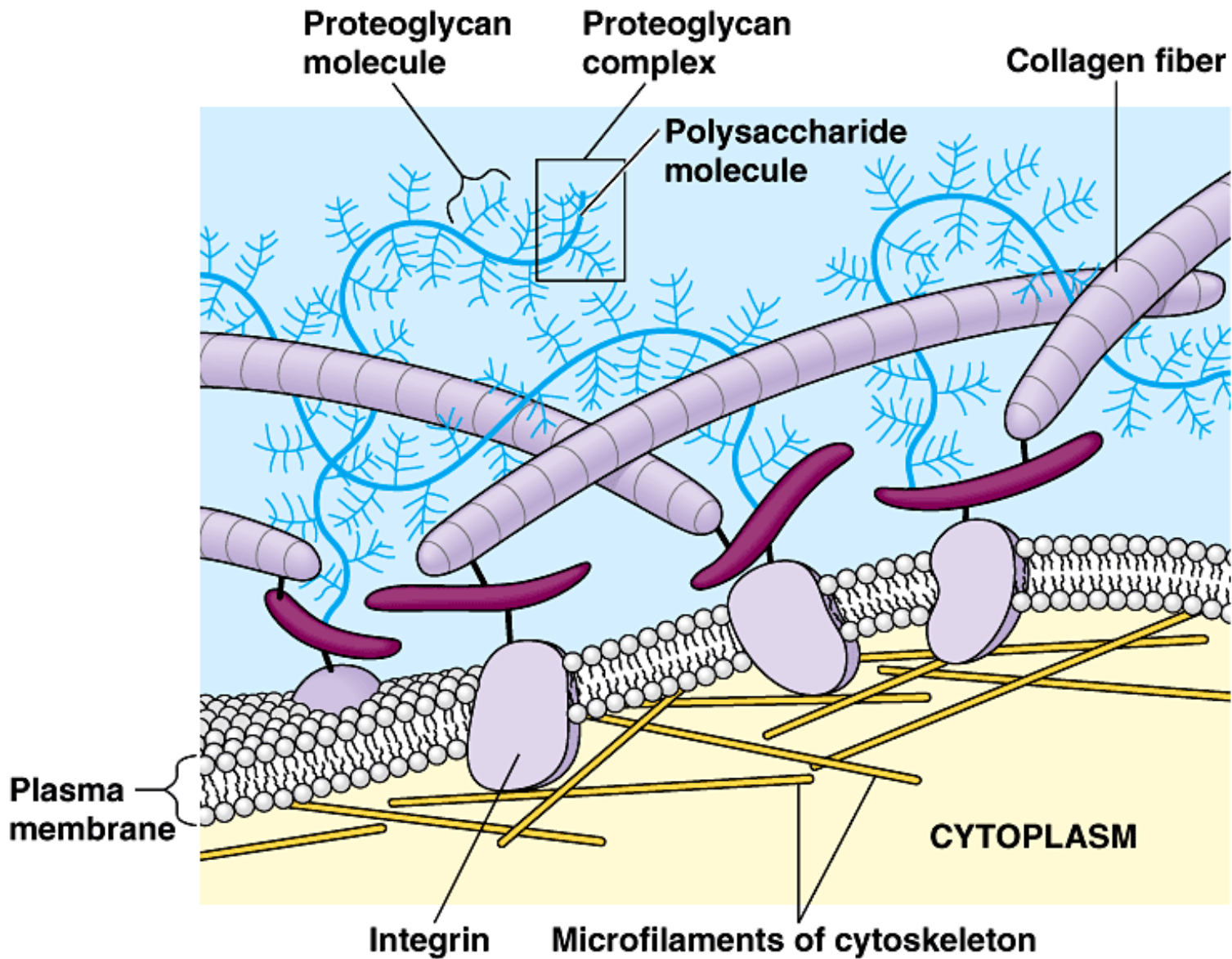


1.6. PARET CEL·LULAR: FUNCIONS

- Protegeix i dóna forma a la cèl·lula vegetal.
- Uneix les cèl·lules entre sí i possibilita l'intercanvi de fluids i la comunicació entre les cèl·lules.
- Protegeix a la cèl·lula de danys osmòtics. Poden viure en un medi hipotònic, evitant la lisi cel·lular.
- Dóna suport a la planta (**lignina**, en els teixits llenyosos).
- Impermeabilitza a la planta (**cutina**, en les fulles i **suber**, en l'escorça) i evita les pèrdues d'aigua.
- Protegeix a la cèl·lula de patògens i paràsits.

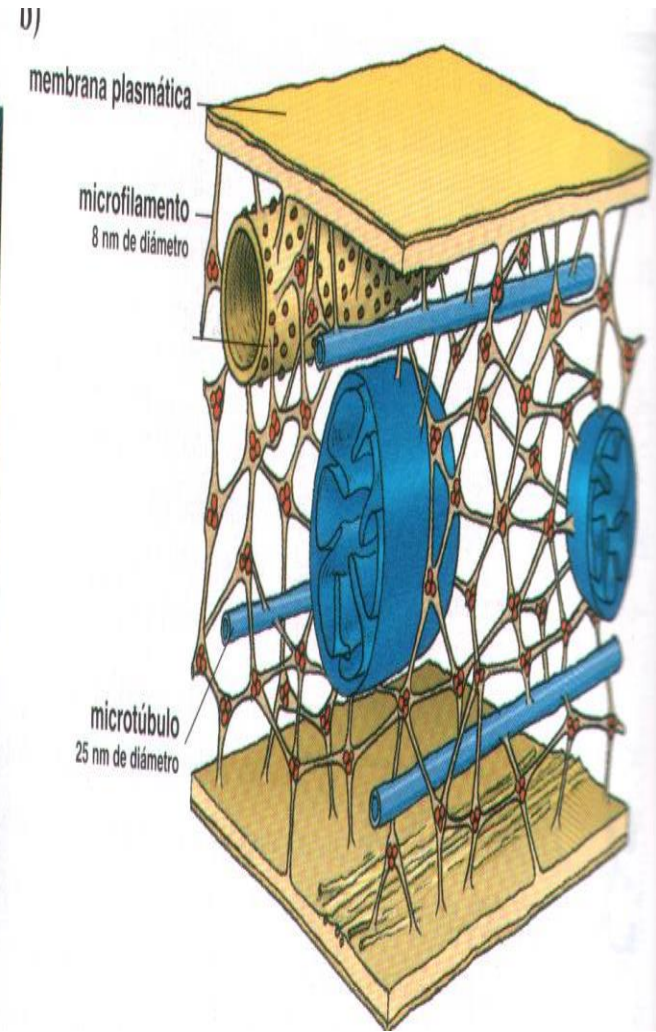
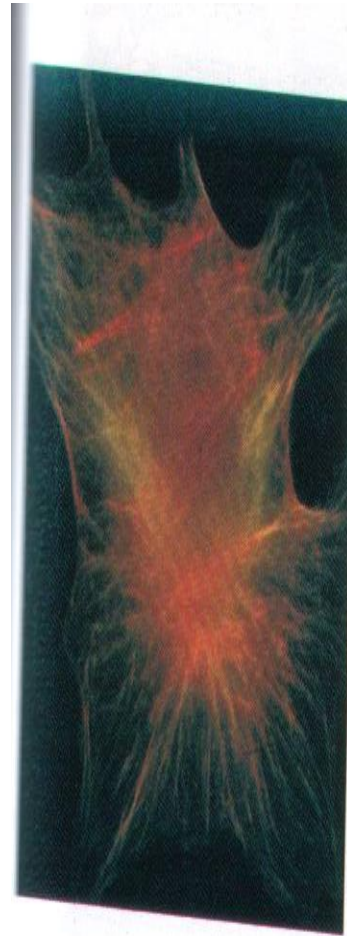
2. MATRIU EXTRACEL·LULAR

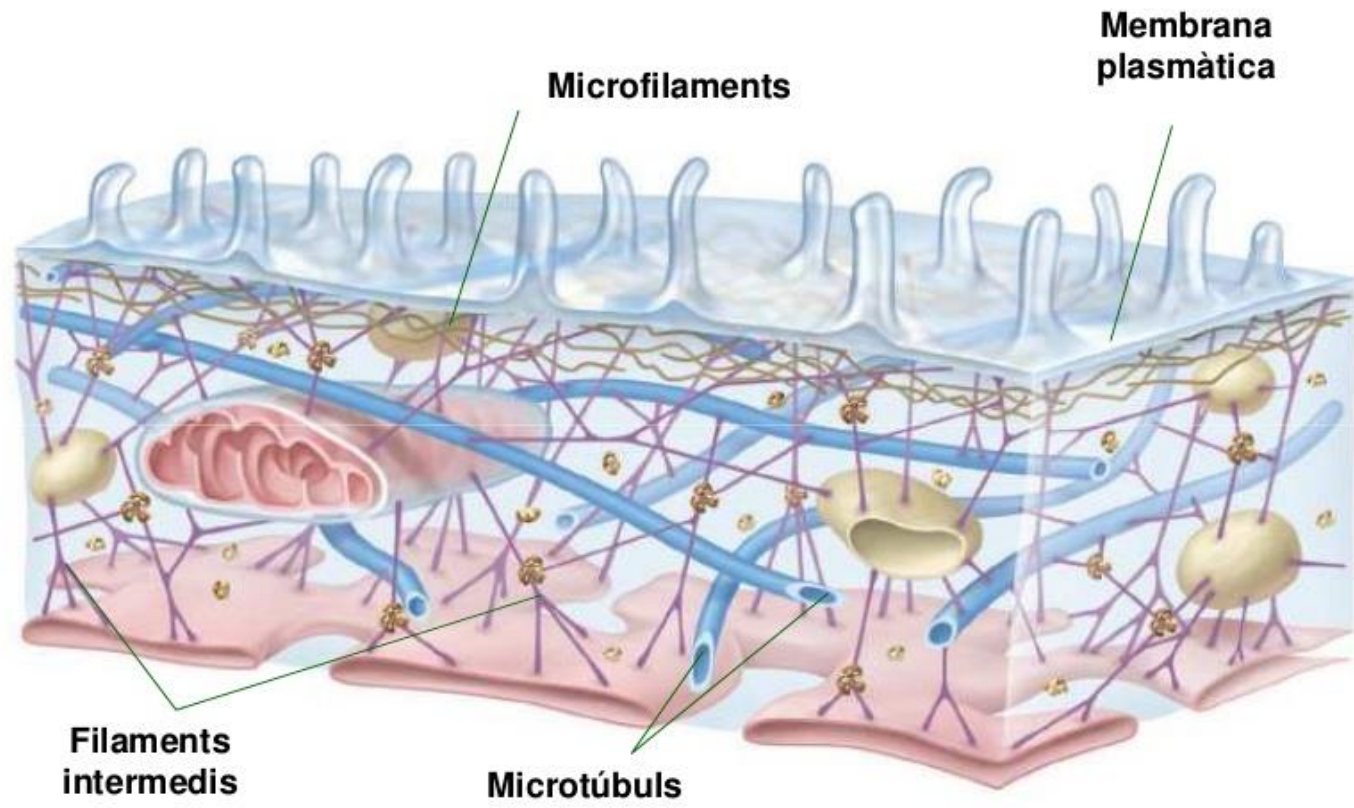
- Element propi de les c. animals. Manté unides les cèl·lules d'un teixit i els teixits d'un òrgan. Especialment abundant en T. Connectius.
- **Funcions:**
 - mantenir la forma cel·lular i l'estructura dels teixits
 - regular l'intercanvi de substàncies
 - participa en el reconeixement i adhesió cel·lulars
 - funcions metabòliques perquè hi ha enzims
- Està formada per un conjunt de macromolècules
- Aquestes són produïdes normalment per les cèl·lules mateix per processos d'exocitosi, o les aporta el corrent sanguini.
- Las macromolècules són de 3 tipus:
 - **Proteïnes fibroses (col·làgen, elastina)**
 - **Proteoglicans (àcid hialurònic)**
 - **Glicoproteïnes**



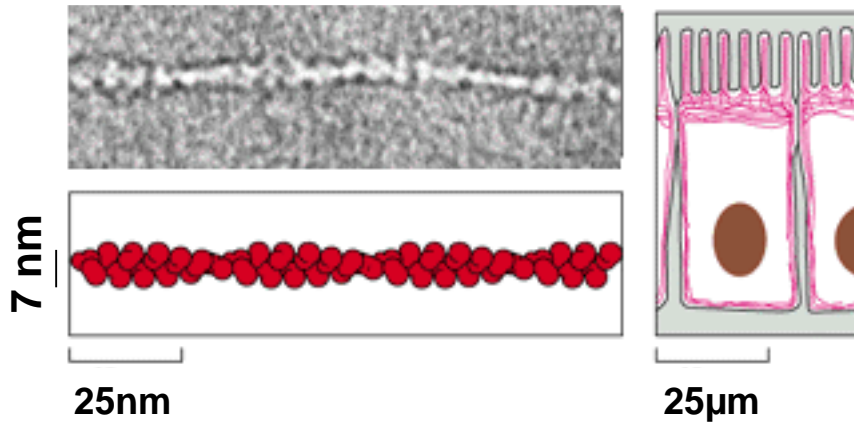
3. CITOESQUELET

- És una xarxa de filaments proteics interconnectats entre ells.
- Sols es troben en cèl·lules eucariotes, animals i vegetals.
- Està format per tres tipus de filaments:
 - **Microtúbuls de tubulina (25 nm de diàmetre).**
 - **Microfilaments d'actina (7 nm de diàmetre)**
 - **Filaments intermedis. (10 nm de diàmetre)**

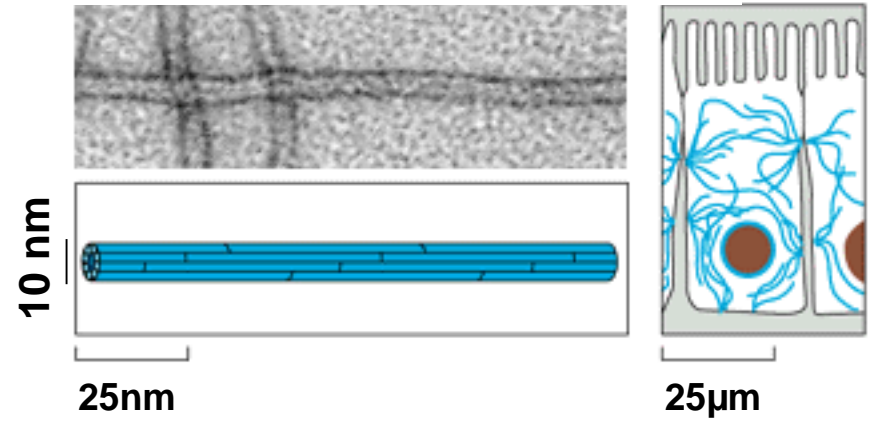




Microfilaments d'actina

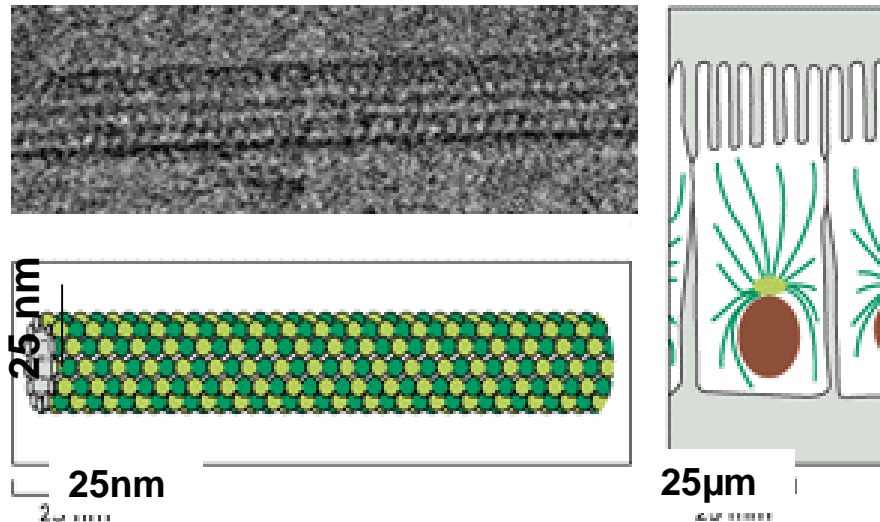


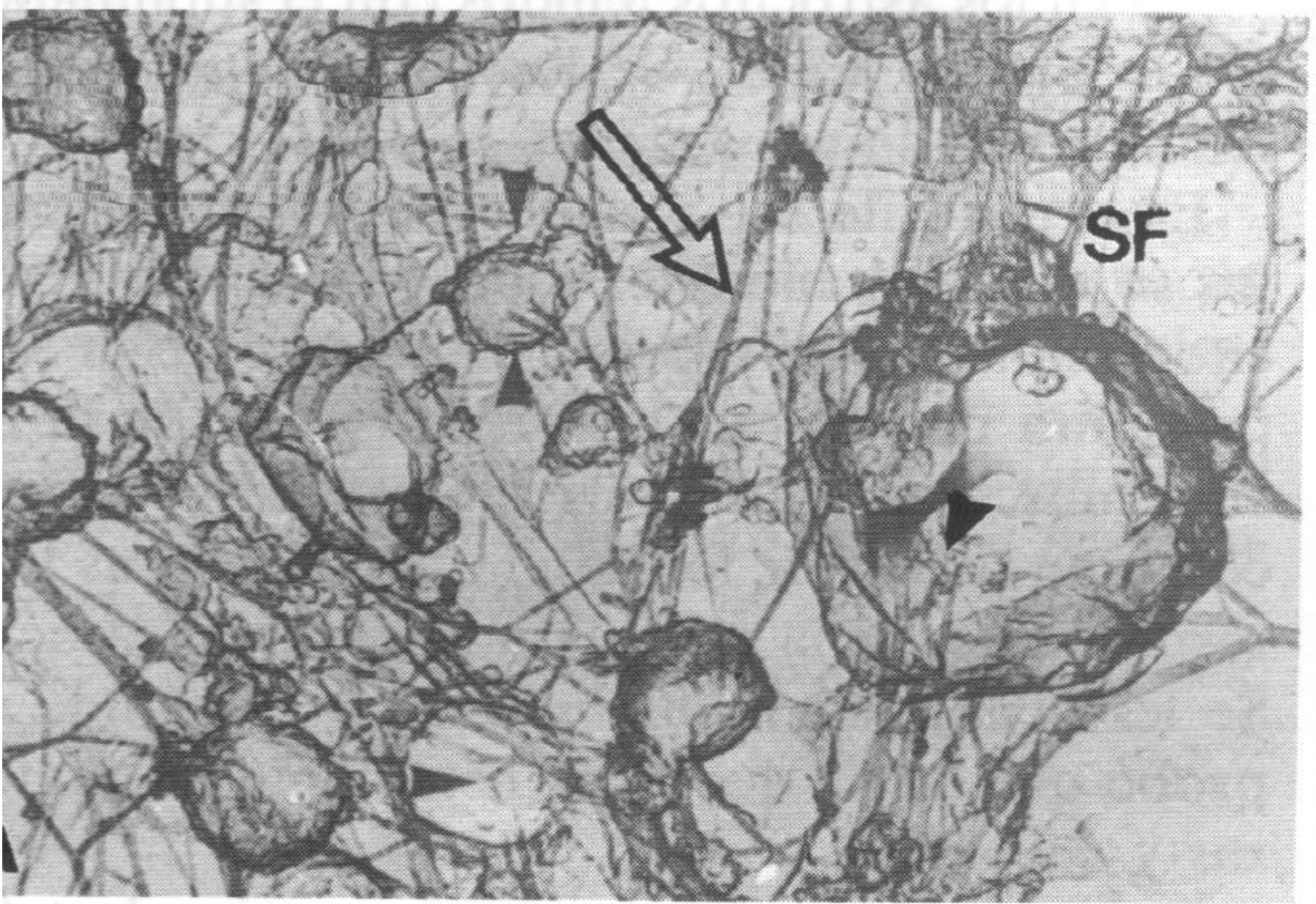
Filaments intermedis



Microtúbuls de tubulina

MICROTUBULES



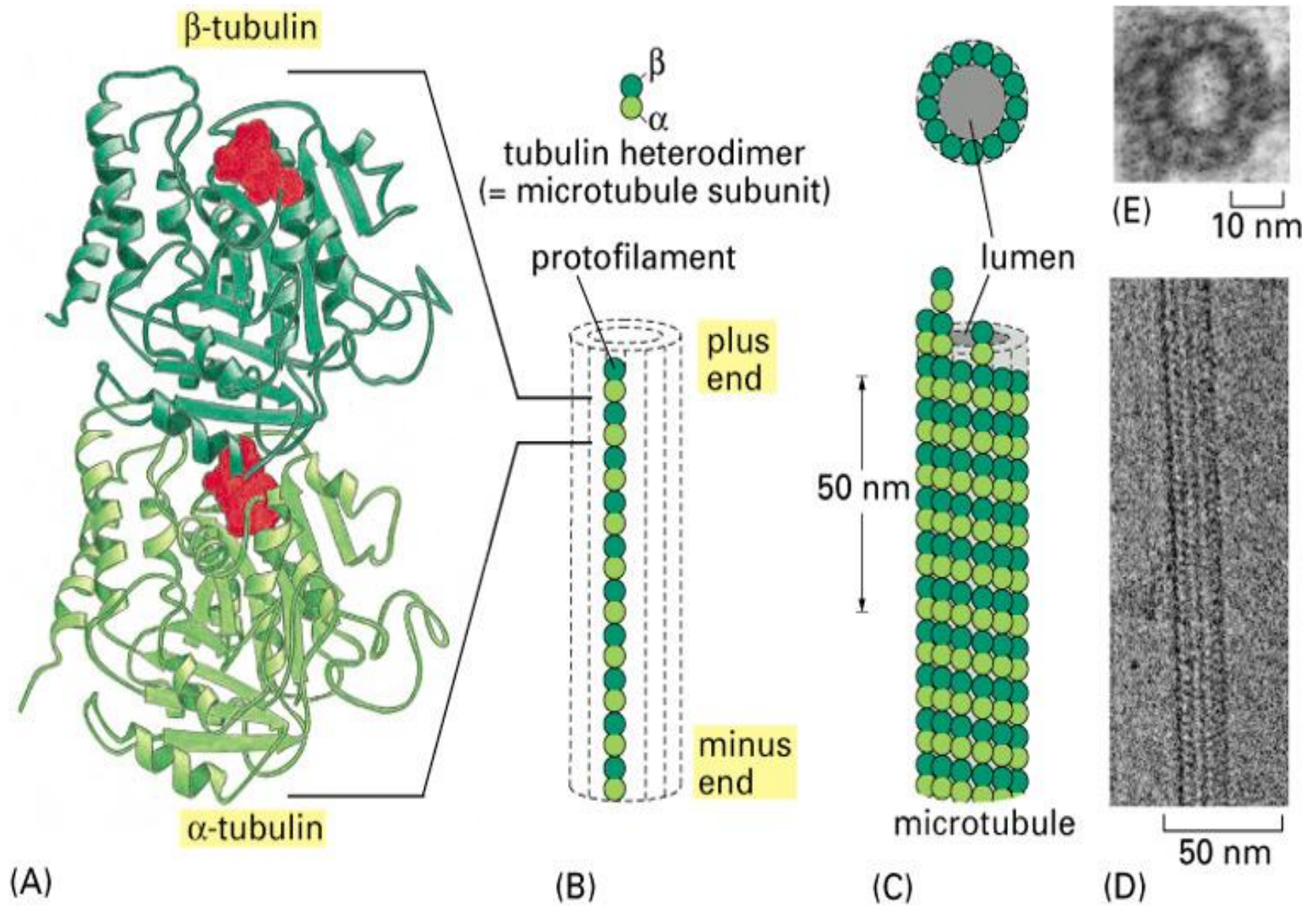


3.1.FUNCIONS DEL CITOESQUELET.

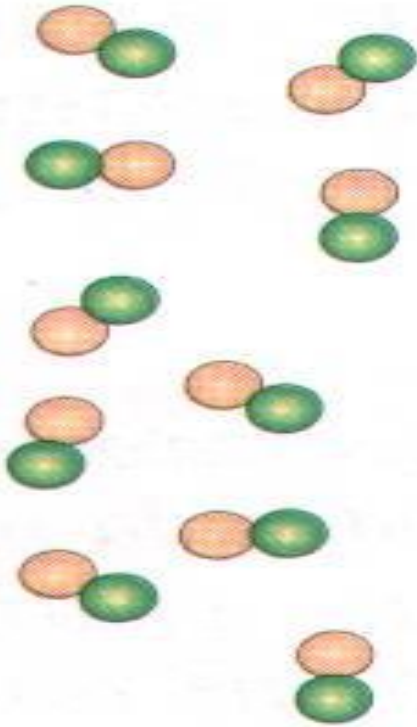
- Mantenir la forma de la cèl·lula i quan és necessari la possibilitat de canviar-la
- Permet el desplaçament de la cèl·lula (formen part de pseudòpodis, cilis i flagels) i dels orgànuls cel·lulars
- Participa en la divisió cel·lular
- És responsable de la contracció de les cèl·lules musculars

3.2. MICROTÚBULS DE TUBULINA

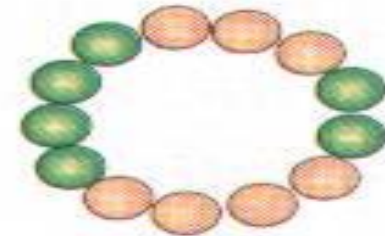
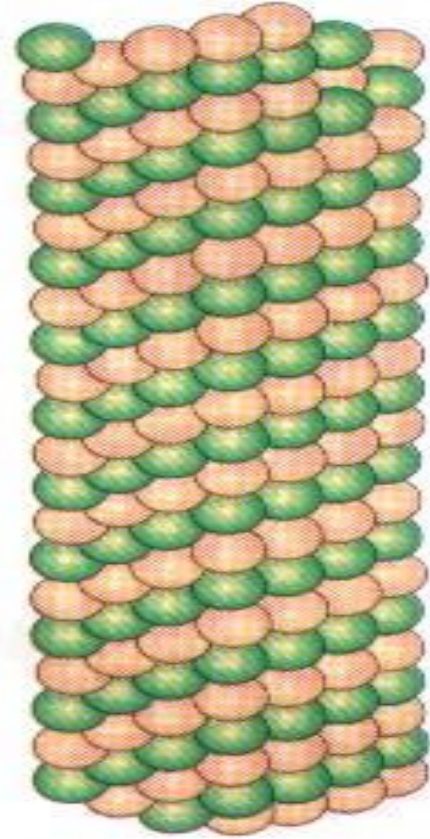
- Són filaments de la proteïna tubulina de 25 nm.
- Hi ha de dos tipus de tubulina, α i β , i forma dímers
- Els **dímers** formen fileres, **PROTOFILAMENTS** al voltant d'un nucli central buit.
- Tretze protofilaments formen el **MICROTÚBUL**
- Intervenien unes proteïnes anomenades MAPS
- S'organitzen en regions del citoplasma anomenades **centres organitzadors de microtúbuls** o **centrosoma**. En aquest lloc, en les cèl·lules animals es troben els centríols. **NO HI HA CENTRÍOLS EN C. VEGETALS**. Si centrosoma



dímeros

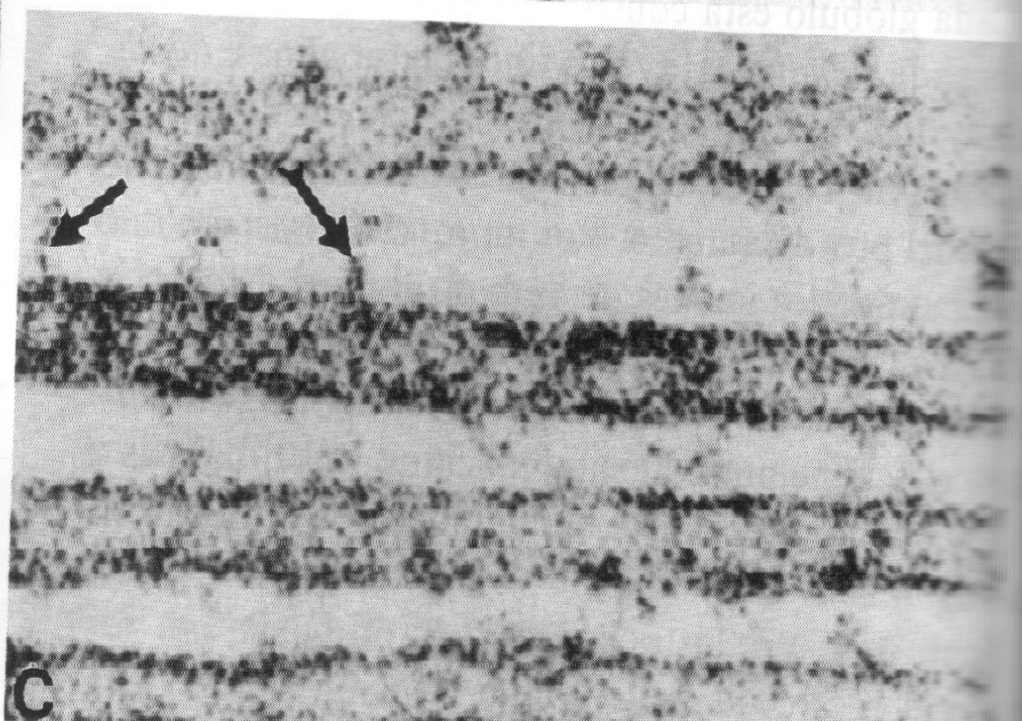
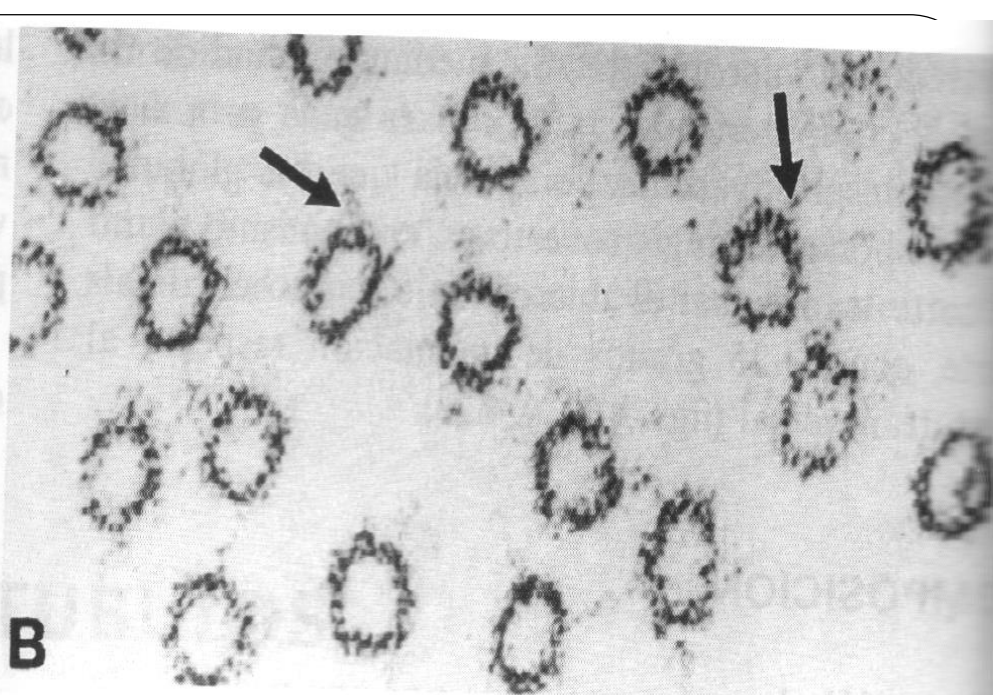
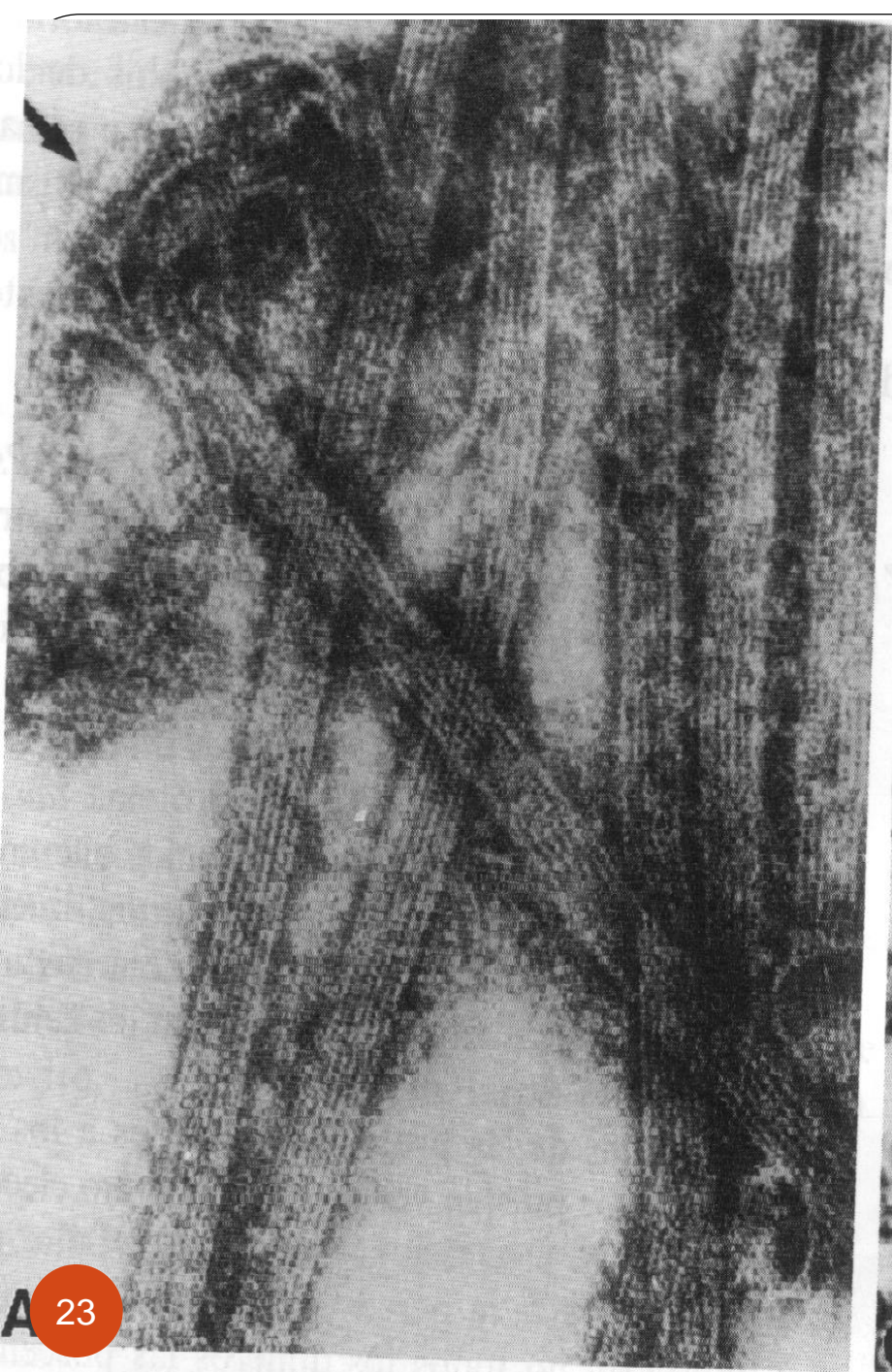


microtúbulos



 **tubulina** α

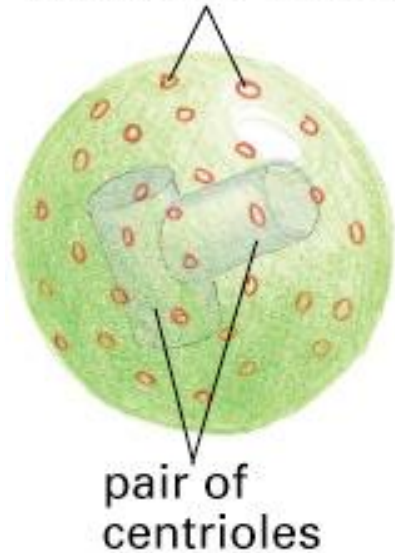
 **tubulina** β



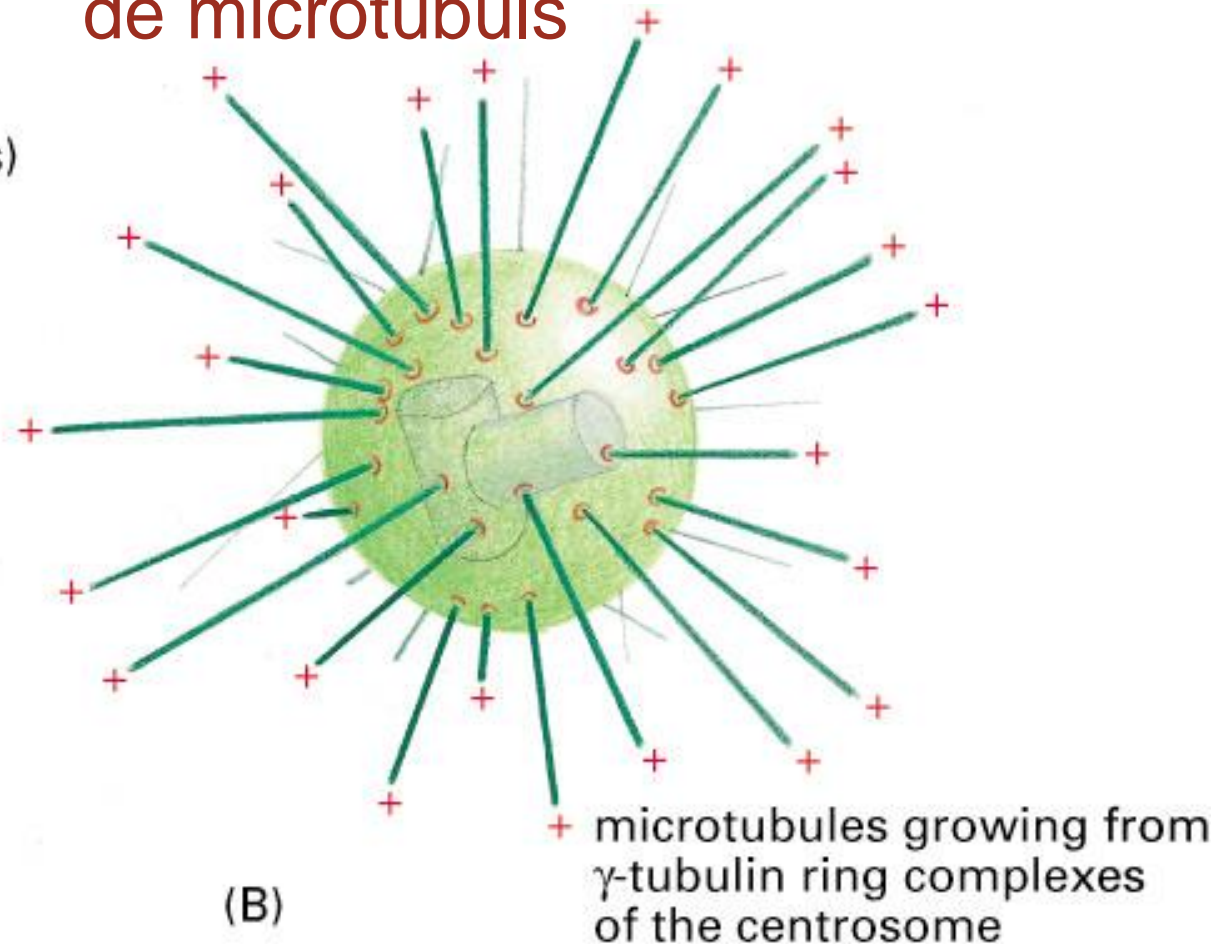
Origen dels microtúbuls

A partir del centrosoma o centre organitzador de microtúbuls

nucleating sites
(γ -tubulin ring complexes)



(A)

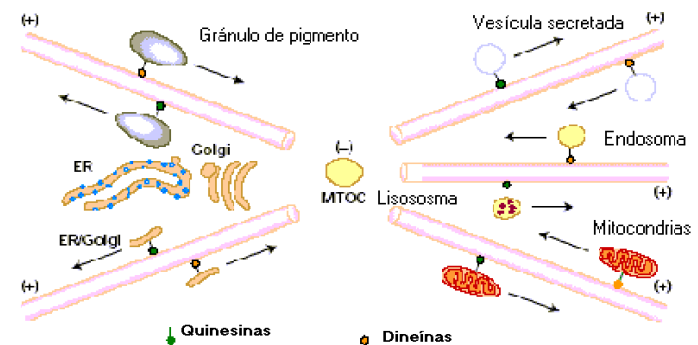
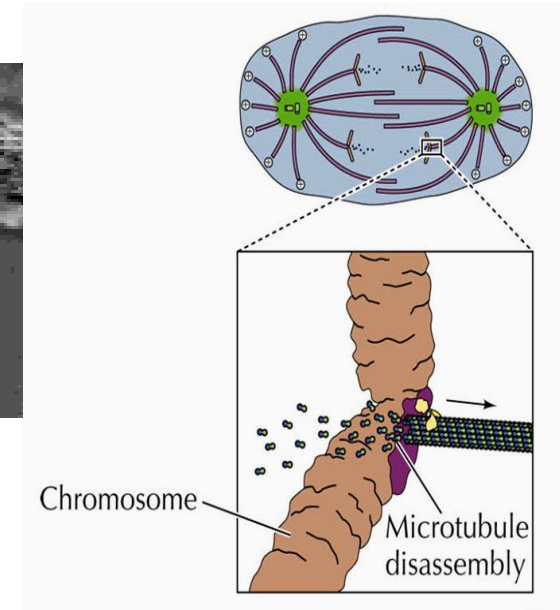
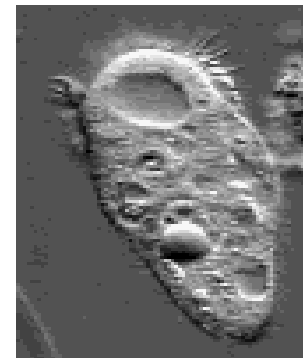
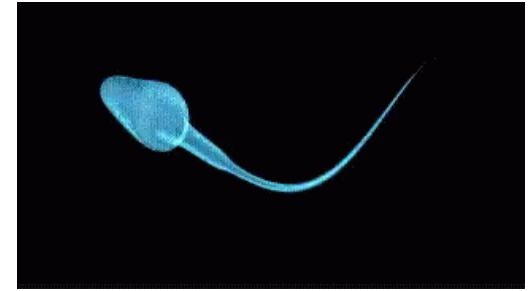


(B)

Figure 16-23. Molecular Biology of the Cell, 4th Edition.

Funcions dels microtúbuls.

- Principals elements estructurals de **cilis i flagels**.
- Participen junt als filaments d'actina en l'emissió de **pseudòpodes**
- Organitza la resta del citoesquelet.
- Dóna forma i polaritat a la cèl·lula
- Organitza i transporta els orgànuls
- Forma el fus mitòtic que separa els cromosomes en la divisió cel·lular



3.3. Microfilaments d'actina

- Estan formats per la proteïna globular: Actina G associada a Ca^+ .
- S'organitza en dues cadenes enrotllades en hèlix i s'anomena Actina F. Diàmetre de 7 nm. Són els més abundants del citoesquelet.

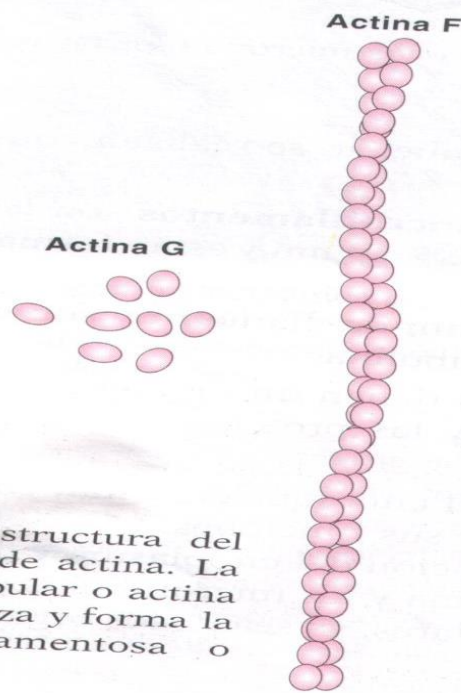
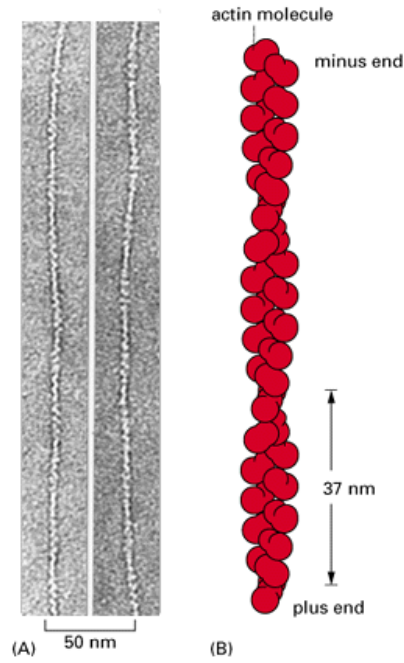


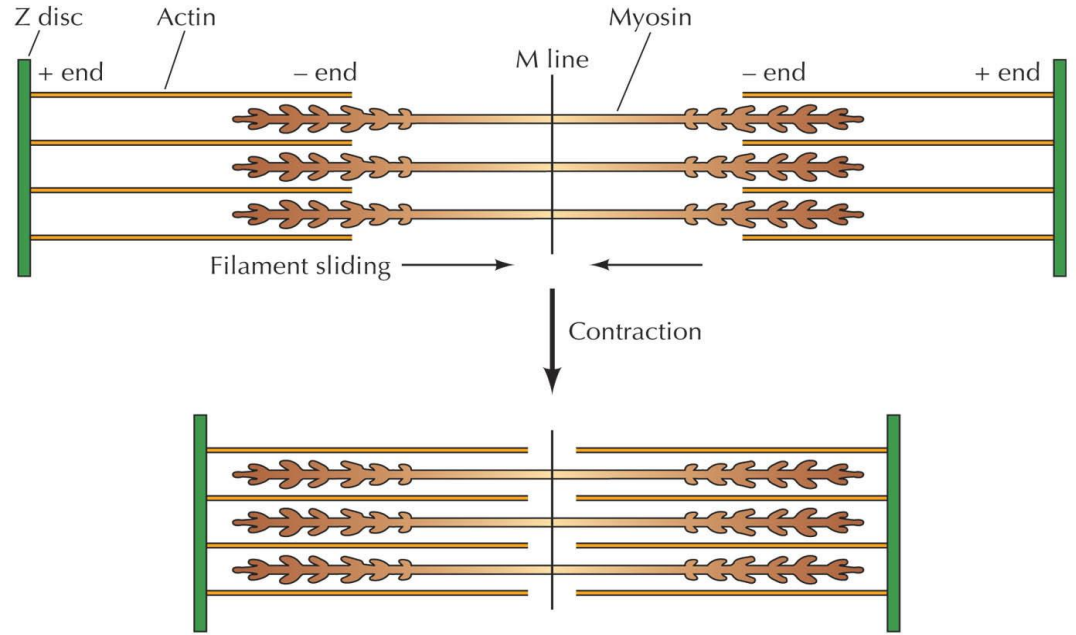
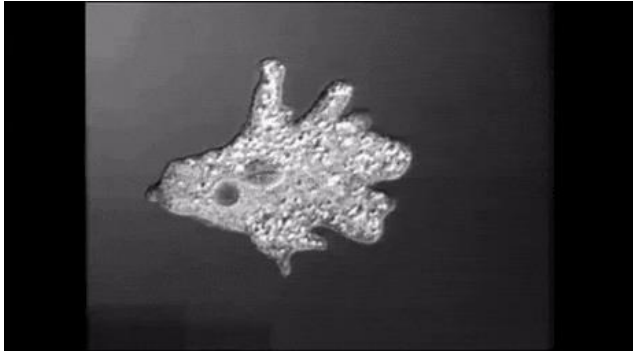
Fig. 4. Estructura del filamento de actina. La actina globular o actina G polimeriza y forma la actina filamentosa o actina F.



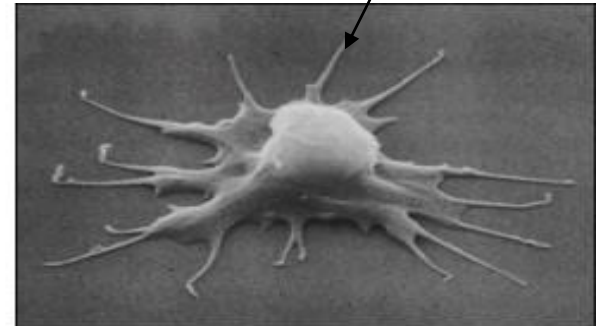
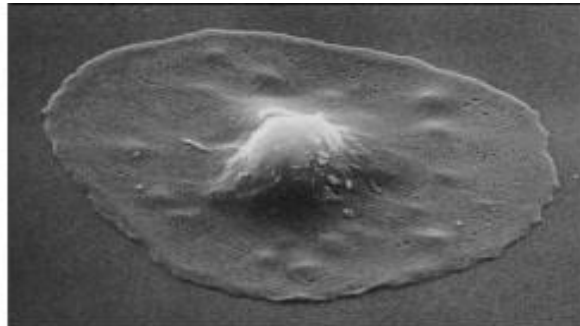
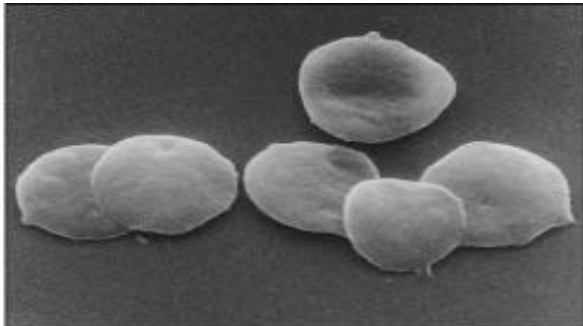
Funcions del filaments d'actina

Els filaments d'actina s'associen a altres proteïnes (miosina, queratina...) per fer les seues funcions

- **Contracció muscular:** els filaments d'actina s'associen amb la miosina en les cèl.lules musculars. Els filaments d'actina llisquen sobre els de miosina i fa falta ATP
- Mantenen la forma de la cèl.lula: **cortex** sota la mbr plasmàtica
- **Moviments de ciclosi** (corrents en el citoplasma que provoquen el moviment de substàncies i orgànuls)
- **formació de pseudopodis** (apèndix de la membrana que provoquen el moviment cel.lular com amebes o alguns tipus de leucòcits).
- Formen **l'esquelet de les microvellositats i desmosomes**
- Formen **l'anell contràctil** que separa les cèl.lules filles en la citocinesi en cèl.lules animals.

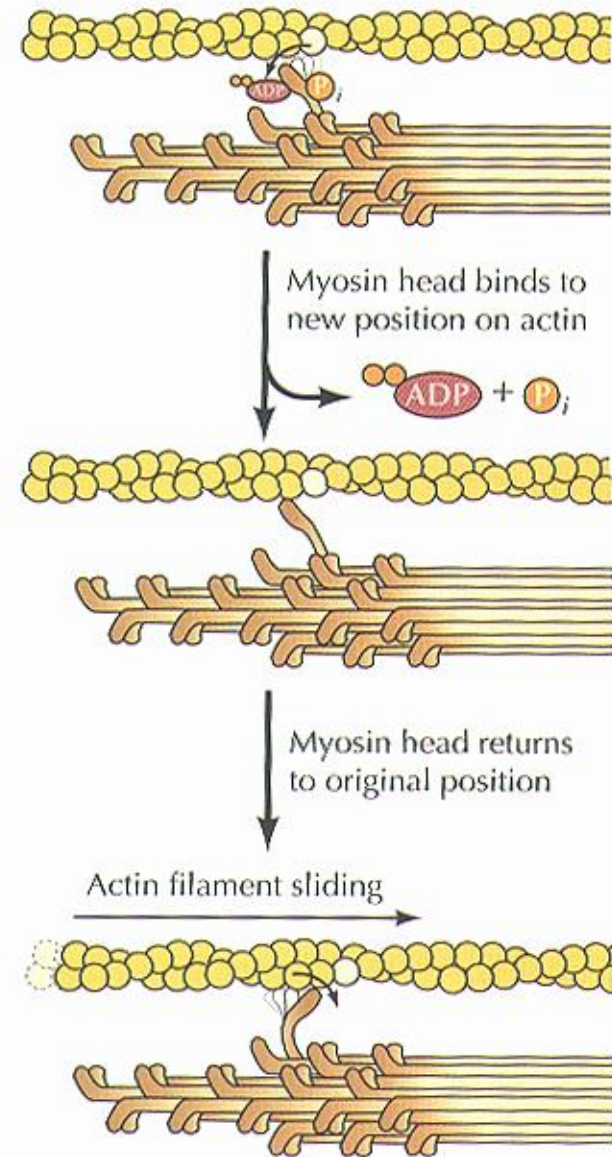
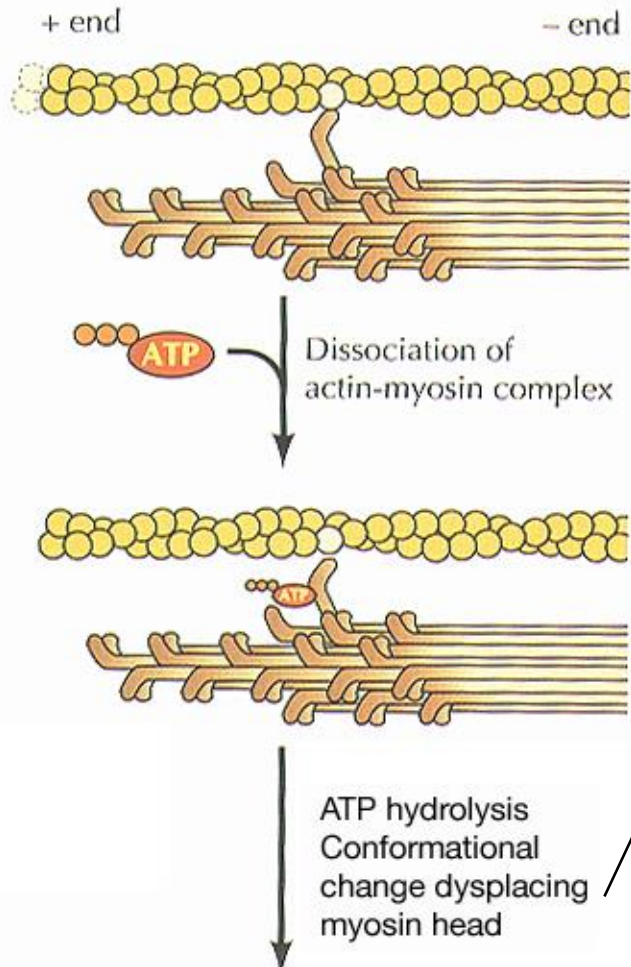


THE CELL, Third Edition, Figure 11.22. ASM Press and Sinauer Associates, Inc. © 2003 All rights reserved.

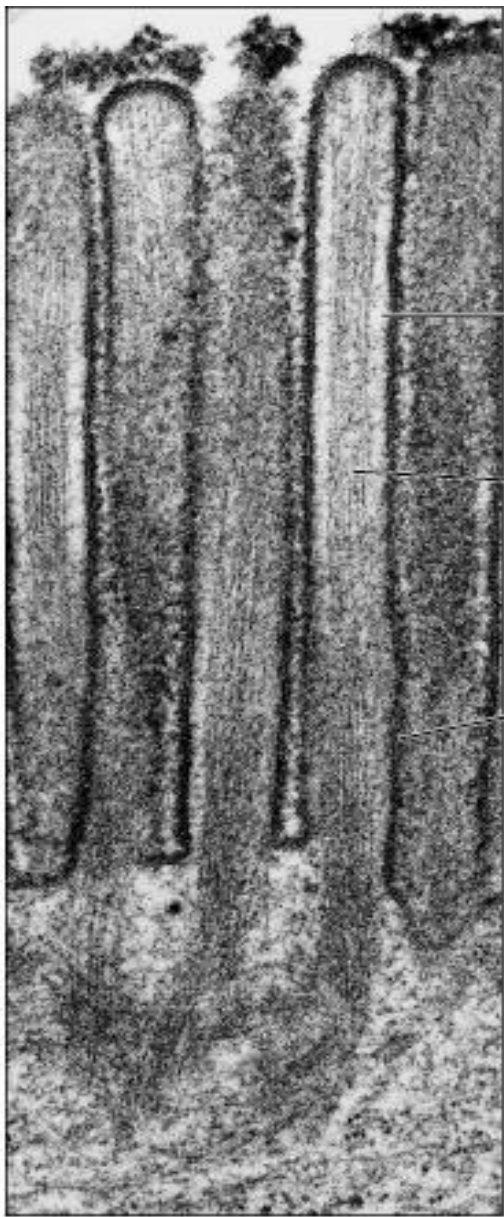


2 μm

LA MIOSINA EN LA CONTRACCIÓN MUSCULAR



MICROVELLOSITATS

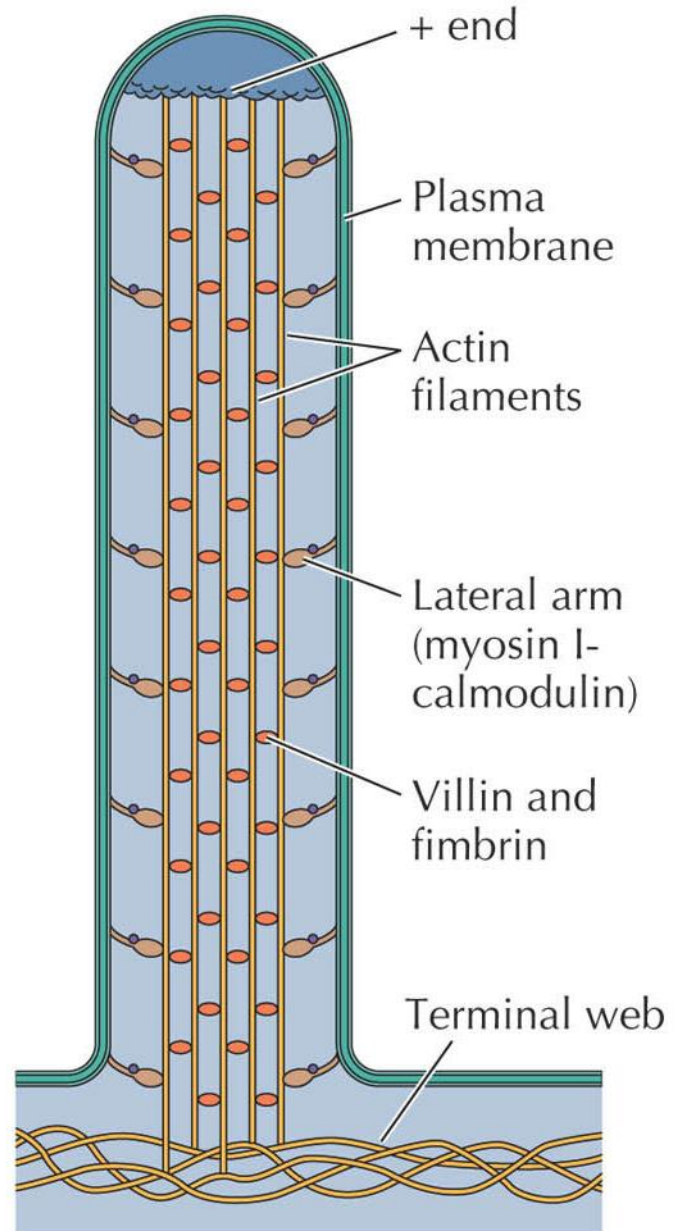


microvillus

actin
filament
bundle

plasma
membrane

terminal
web



+ end

Plasma
membrane

Actin
filaments

Lateral arm
(myosin I-
calmodulin)

Villin and
fimbrin

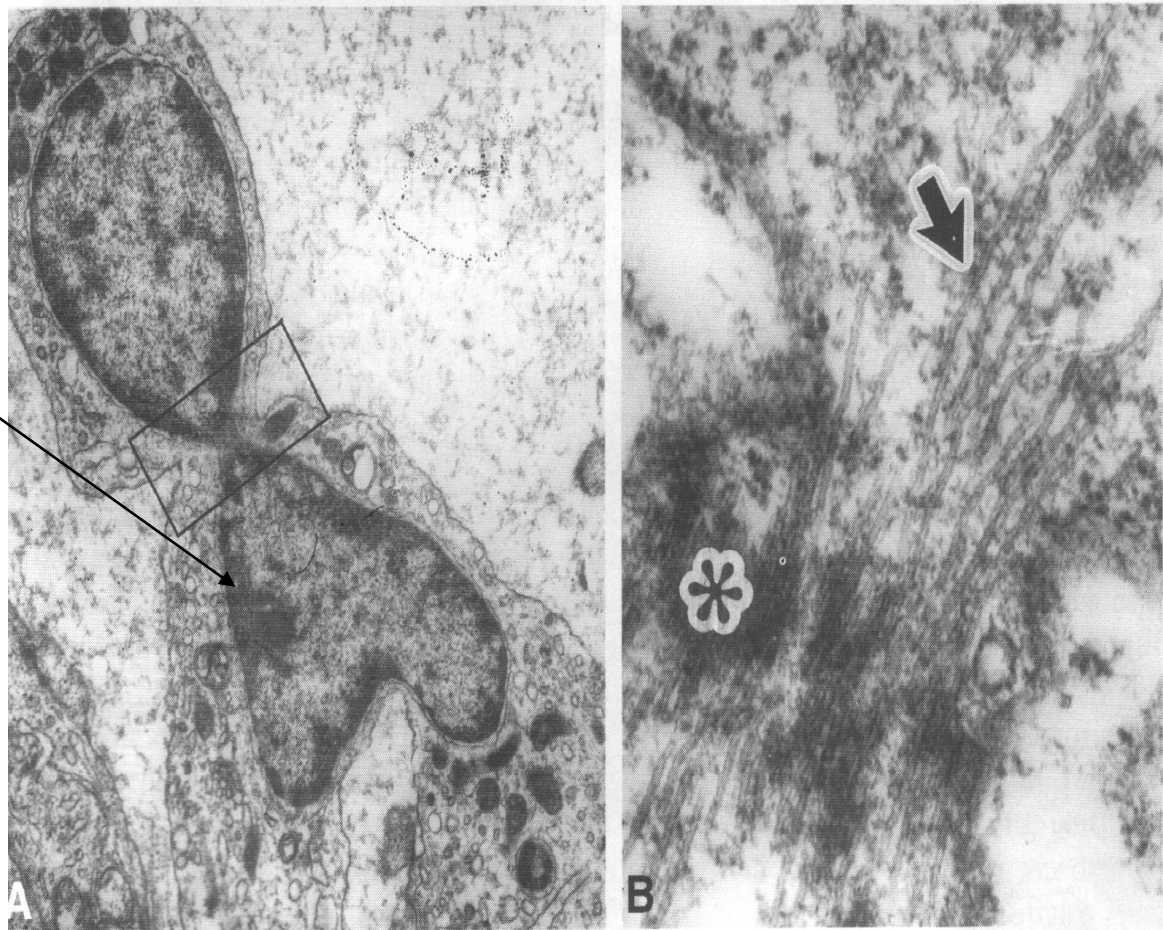
Terminal web

(C)

1 μm

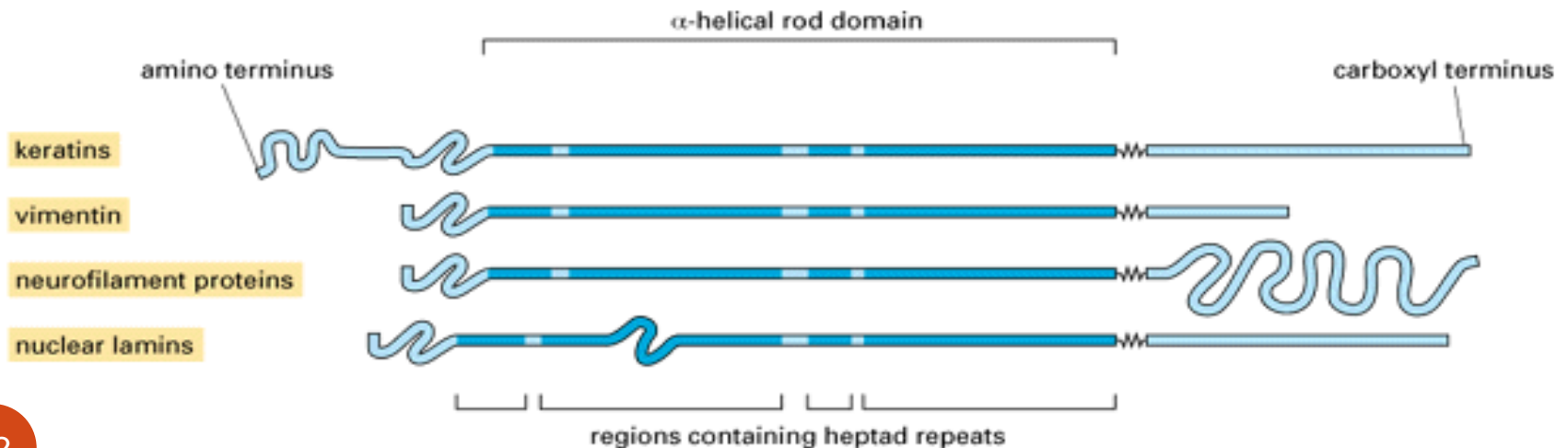
ANELL CONTRACTIL

Anell contràctil
en la divisió
cel.lular de
cèl.lules
animals

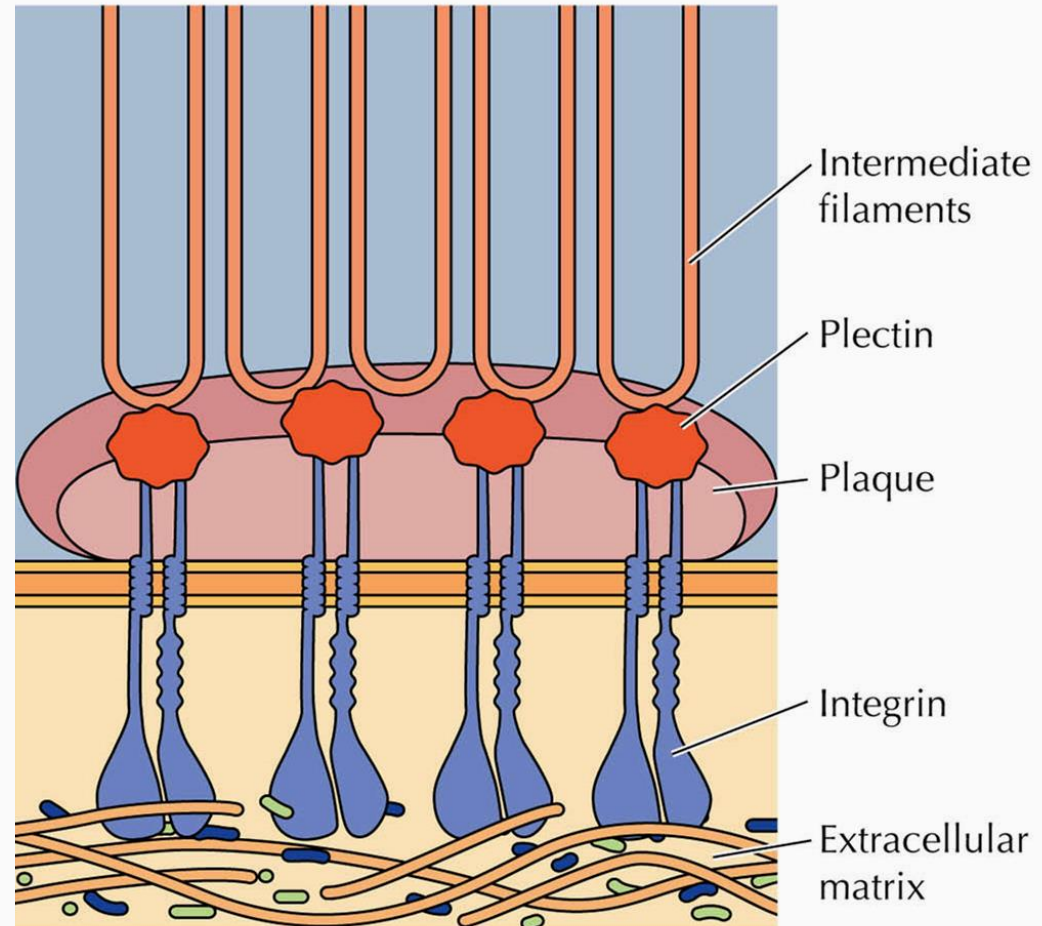
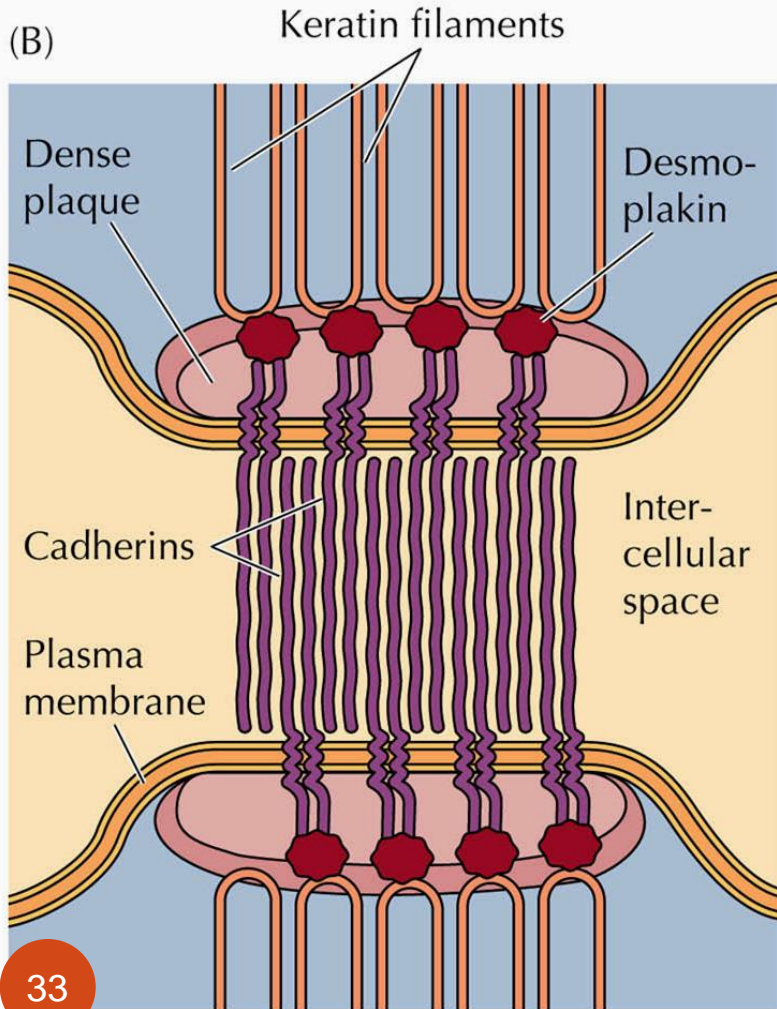


3.4. FILAMENTS INTERMEDIIS

- Són filaments de proteïnes de gruix intermedi, 10 nm
- **Funció:** Estructural, donar resistència als teixits i també unir cèl·lules entre elles.
- Segons el tipus de cèl·lula, estan formats per proteïnes diferents. Exemples són: **neurofilaments** en els axons de les neurones, **filaments de queratina** en les cèl·lules epitelials, **filaments de desmina** en les cèl·lules musculars



ELS FILAMENTS INTERMEDIS EN LES INTERACCIONS CÈL·LULA-CÈL·LULA I EN LA CÈL·LULA-MATRIU EXTRACEL·LULAR



FILAMENTS INTERMEDIIS

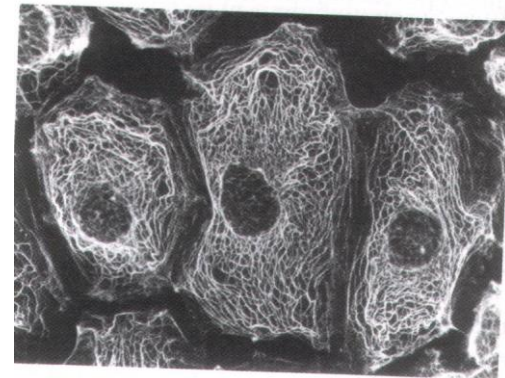
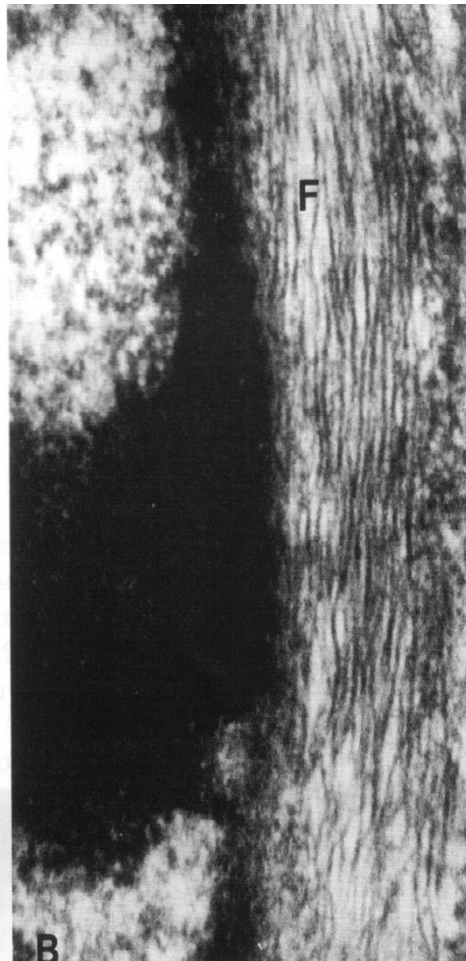
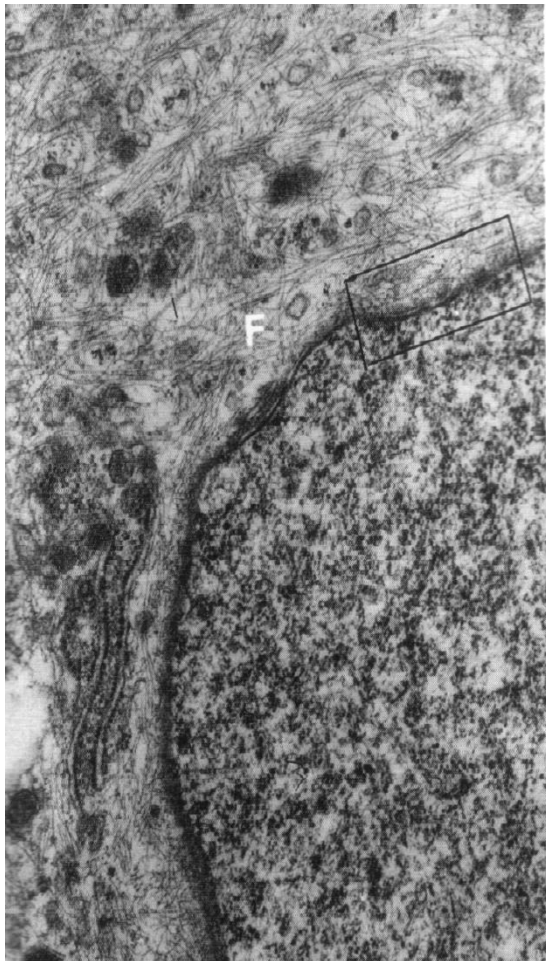


Fig. 9. Red de queratina de las células epiteliales de rata, observadas por la técnica de inmunofluorescencia.

Comparació elements citoesquelet

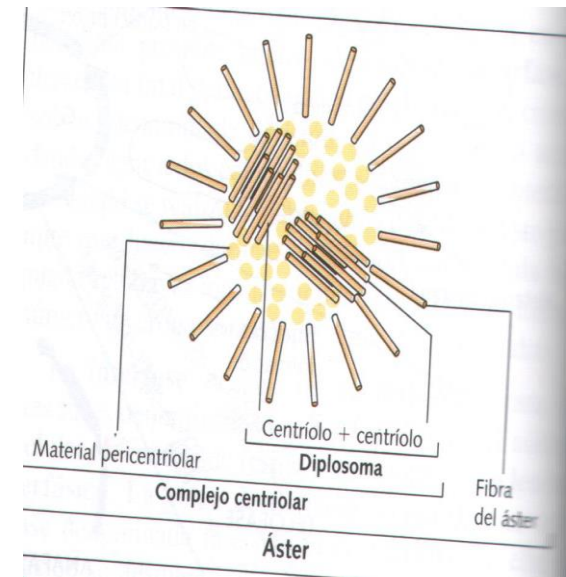
	Composició	Estructura	Funció
Microtúbuls	Tubulina + MAPS	13 protofilaments formats per dímers d' α i β tubulina al voltant d'un nucli central buit	<ul style="list-style-type: none">-Manteniment de la forma-Transport d'òrgans-Elements estructurals del fus mitòtic i centríols- Moviment cel.lular (cilis, flagels i pseudòpodes
Microfilaments	Actina	Dues cadenes de monòmers d'actina	<ul style="list-style-type: none">-Contracció muscular-Moviments de ciclosi-Suport estructural-Formació de l'anell contràctil- Formació de pseudòpodes
Filaments intermedis	Proteïnes (queratina, desmina	Filaments proteics	<ul style="list-style-type: none">-Estructural

4. ORGÀNULS NO MEMBRANOSOS

- FORMATS PER MICROTÚBULS:
 - CENTROSOMA o MTOC
 - CENTRÍOLS
 - CILIS
 - FLAGELS
- RIBOSOMES

4.1.CENTROSOMA

- És la part del citoplasma on es troba el **centre organitzador dels microtúbuls** (MTOC). És el responsable dels moviments de la cèl·lula i dels moviments externs (cilis i flagels).
- Hi ha de dos tipus:
 - Centrosoma amb centríols**: en c. de les algues, protozous i animals.
 - Centrosoma sense centríols**: en c. dels fongs i dels vegetals i alguns protozous. No tenen límits ben definits. Són zones del citoplasma engrossides i clares.

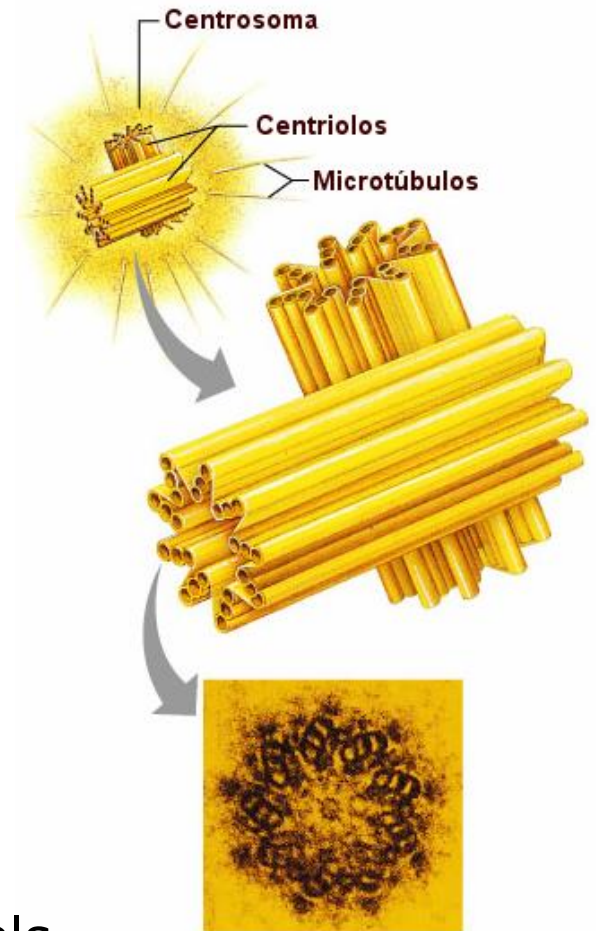


4.2. CENTRÍOLS

- Són dos cilindres formats per microtúbuls.
- Cada centriól té 9 triplets de microtúbuls. El més intern és complet i és l'A. Els dos restants són incomplets i són el B i C. La proteïna **nexina** uneix uns triplets amb els altres, concretament el microtúbul A d'un triplet amb el C (el més extern) de l'altre triplet contigu.
- L'estructura pareix una roda de carro.

Funció

- Organitzen la formació de cilis i flagels
- Organitzen el fus mitòtic en la divisió cel·lular



CENTRÍOLS

b)

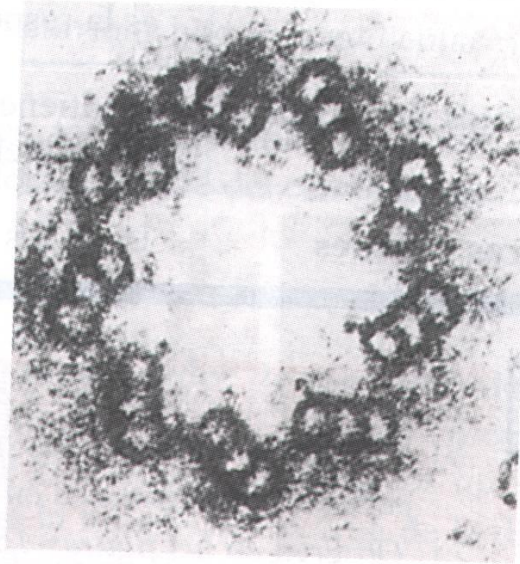
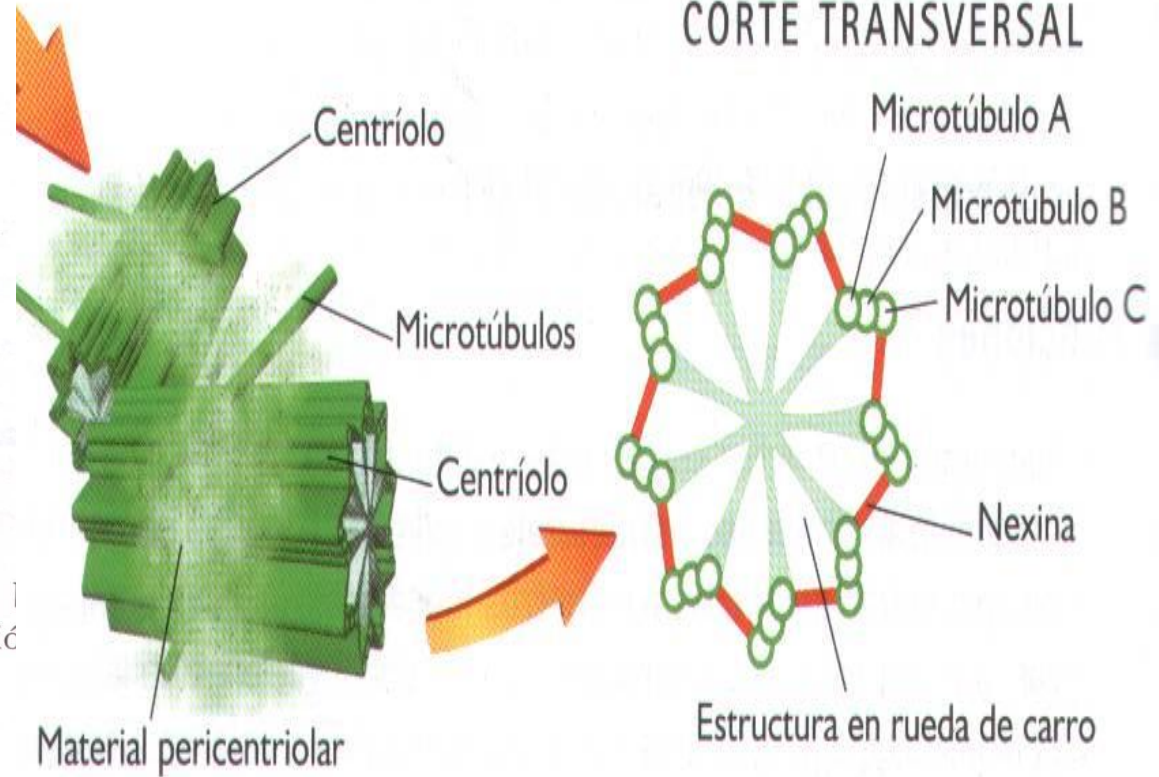
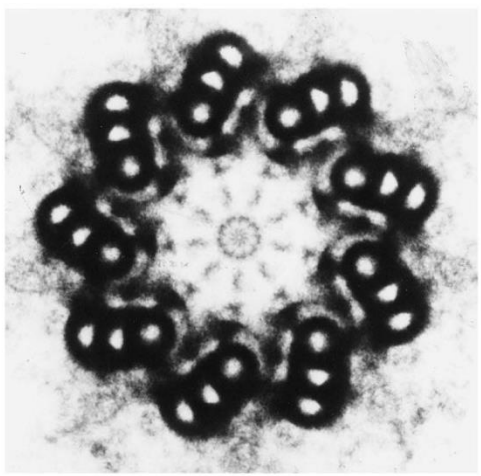
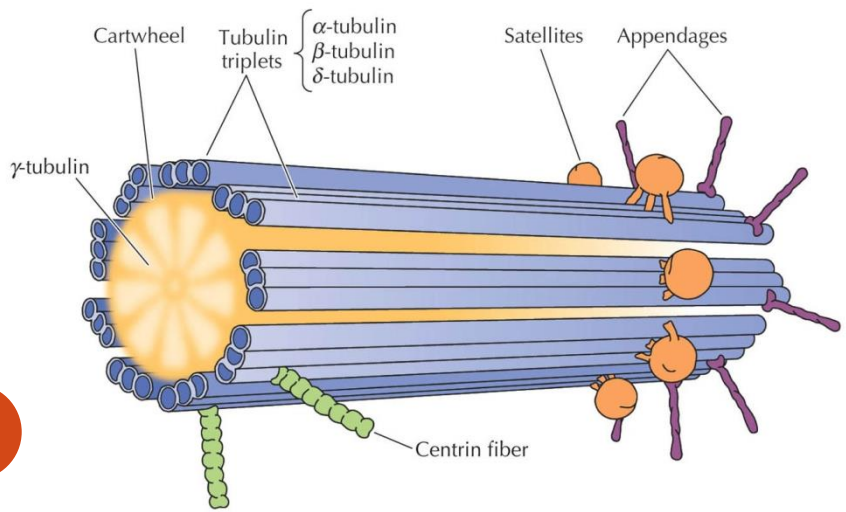
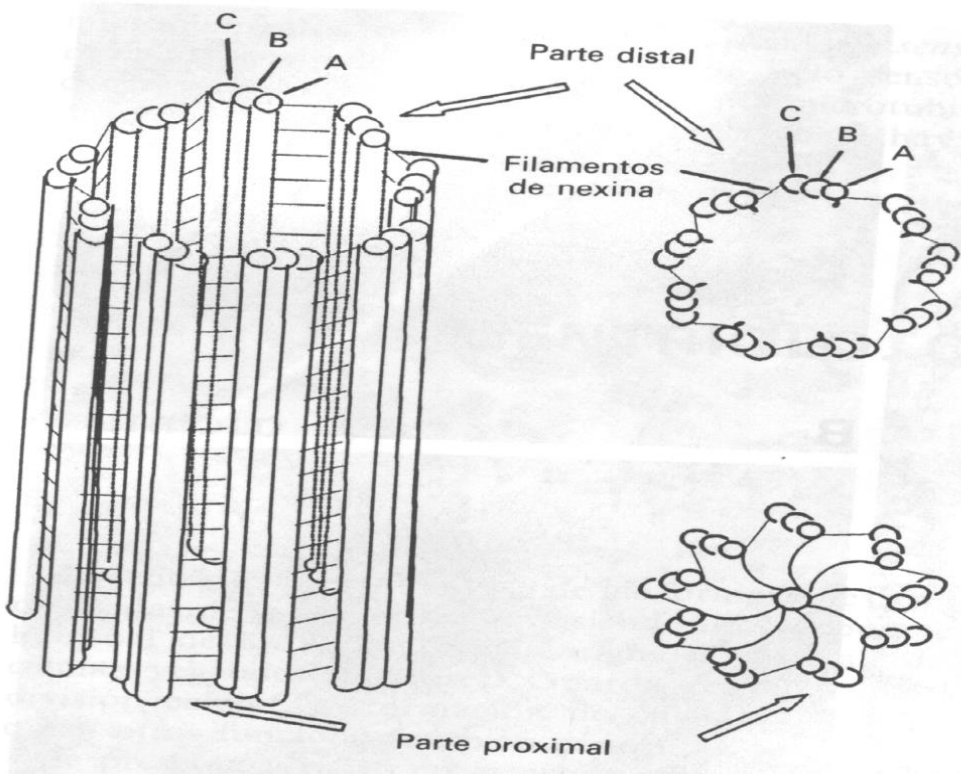
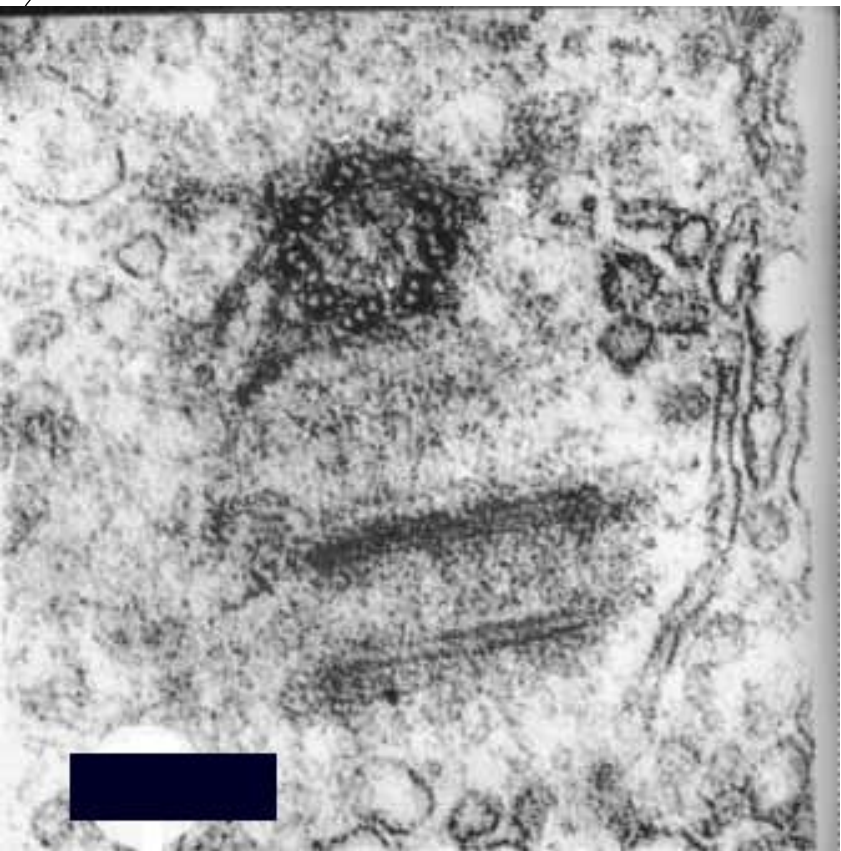


Fig. 16. a) Esquema de un centriolo. b) Micrografía electrónica de una sección transversal del centriolo.

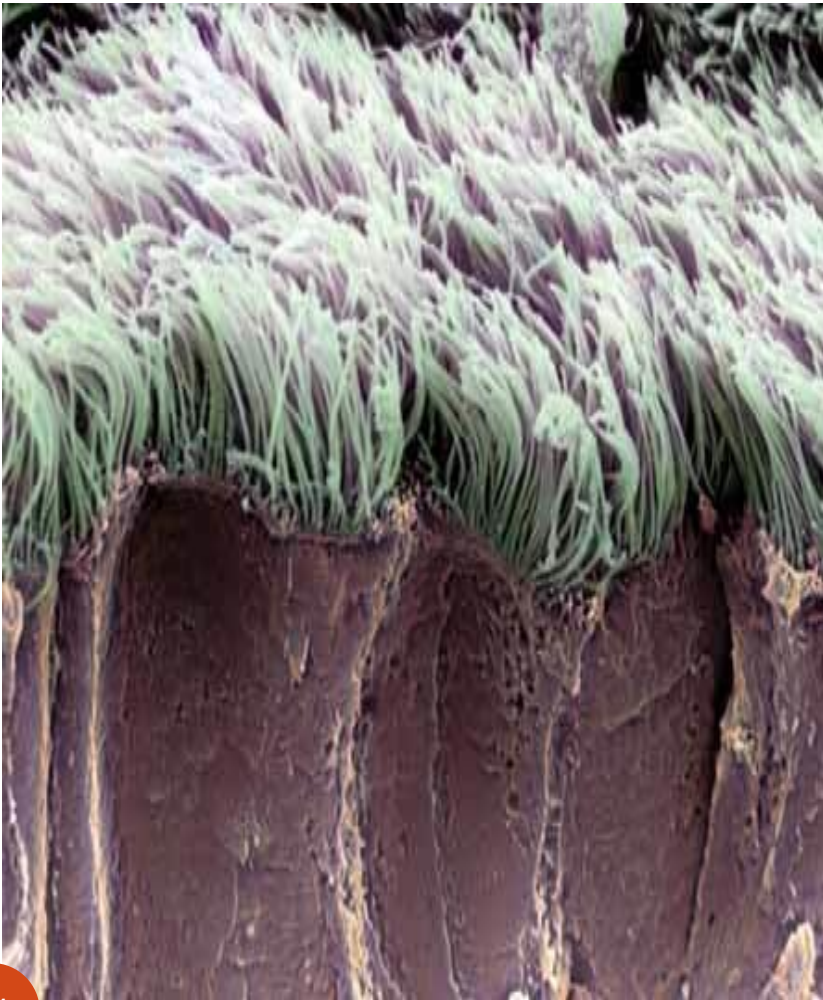


que forman los triplete se denominan túbulo A (el más interno y más próximo al centro del triplete), túbulo B (el más externo y más próximo al centro del triplete) y túbulo C (el más externo y más alejado del centro del triplete).



0.1 μ m

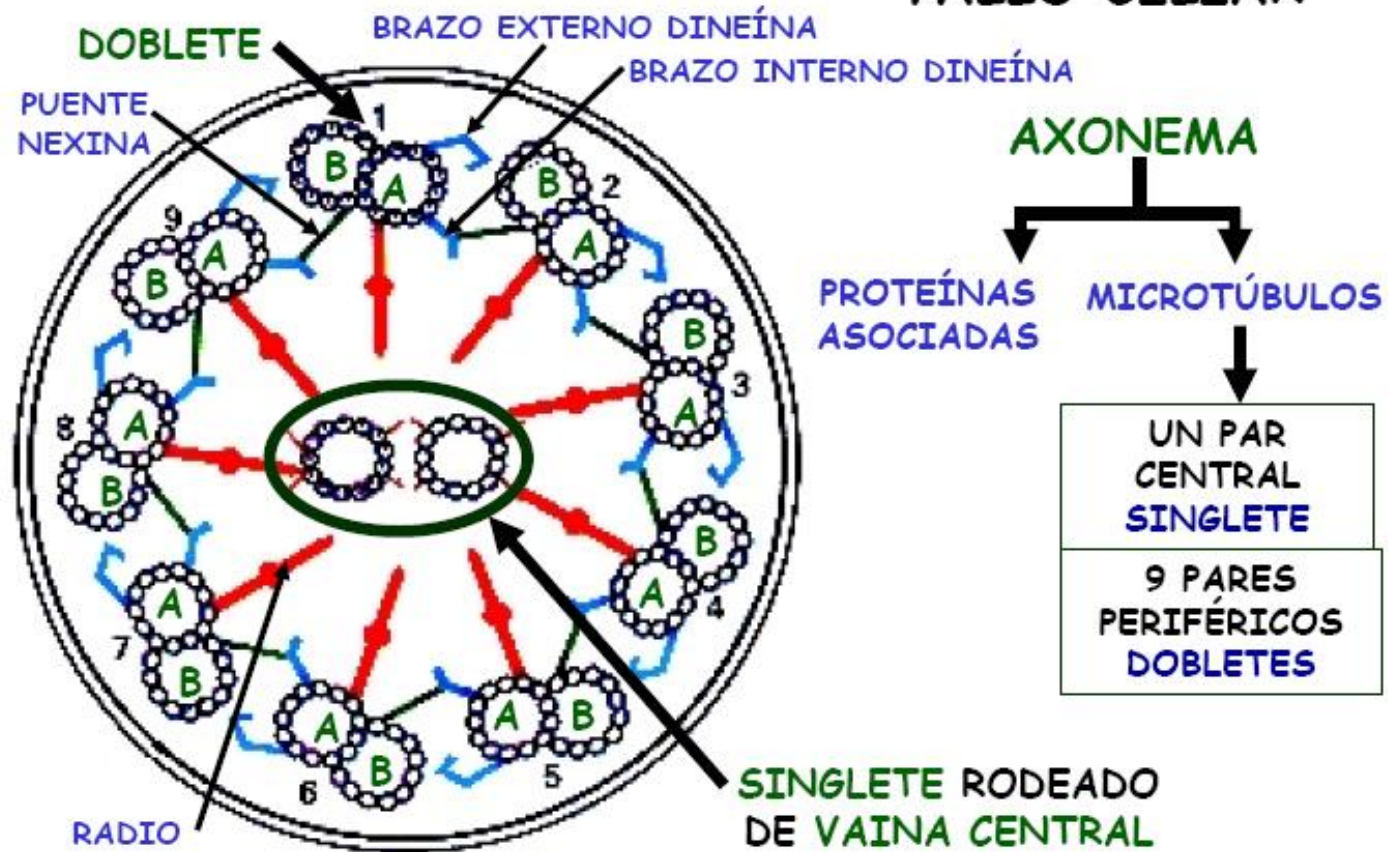
4.3. CILIS I FLAGELS



CILIS I FLAGELS

- Són apèndix externs, responsables de la motilitat de les cèl.lules eucariotes,
- Són diferents en mida i nombre però no en la seua organització.
- Tenen tres parts:
 - **Axonema**: nou parells de microtúbuls al voltant d'un parell central (9+2). Les proteïnes associades són: la **dineïna** (ATPasa que permet el moviment) i la **nexina** (uneix diplets entre si) i **fibres radials** (uneixen diplets amb beina). Està envoltat per la membrana plasmàtica
 - **Zona de transició**: entre l'axonema i el corpuscle basal. Material molt dens. format per diplets sense el central
 - **Corpuscle basal o cinetosoma**:
 - ✓ **Part distal**: amb una estructura igual que els centríols (9+0), o siga 9 triplets de microtúbuls
 - ✓ **Part proximal**: eix central proteic d'on surten làmines radials cap als 9 triplets perifèrics. Estructura roda de carro
 - **Arrel**: conjunt de microfilaments amb funció contràctil

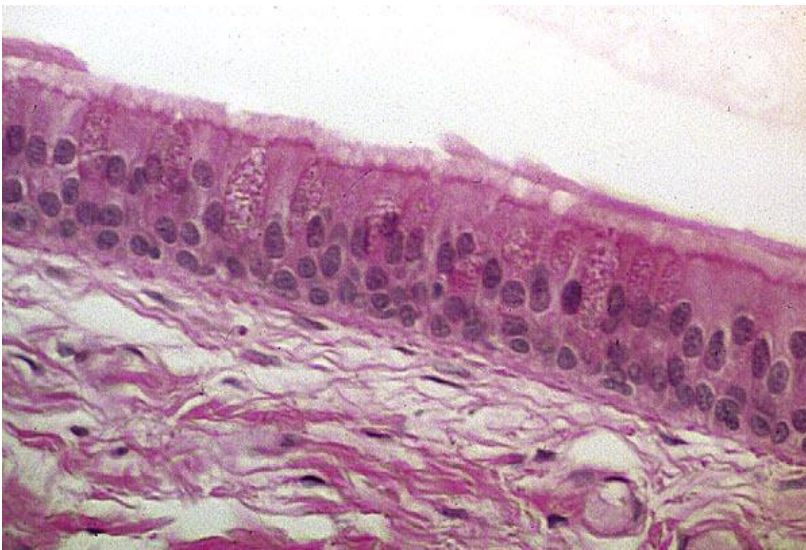
TALLO CILIAR



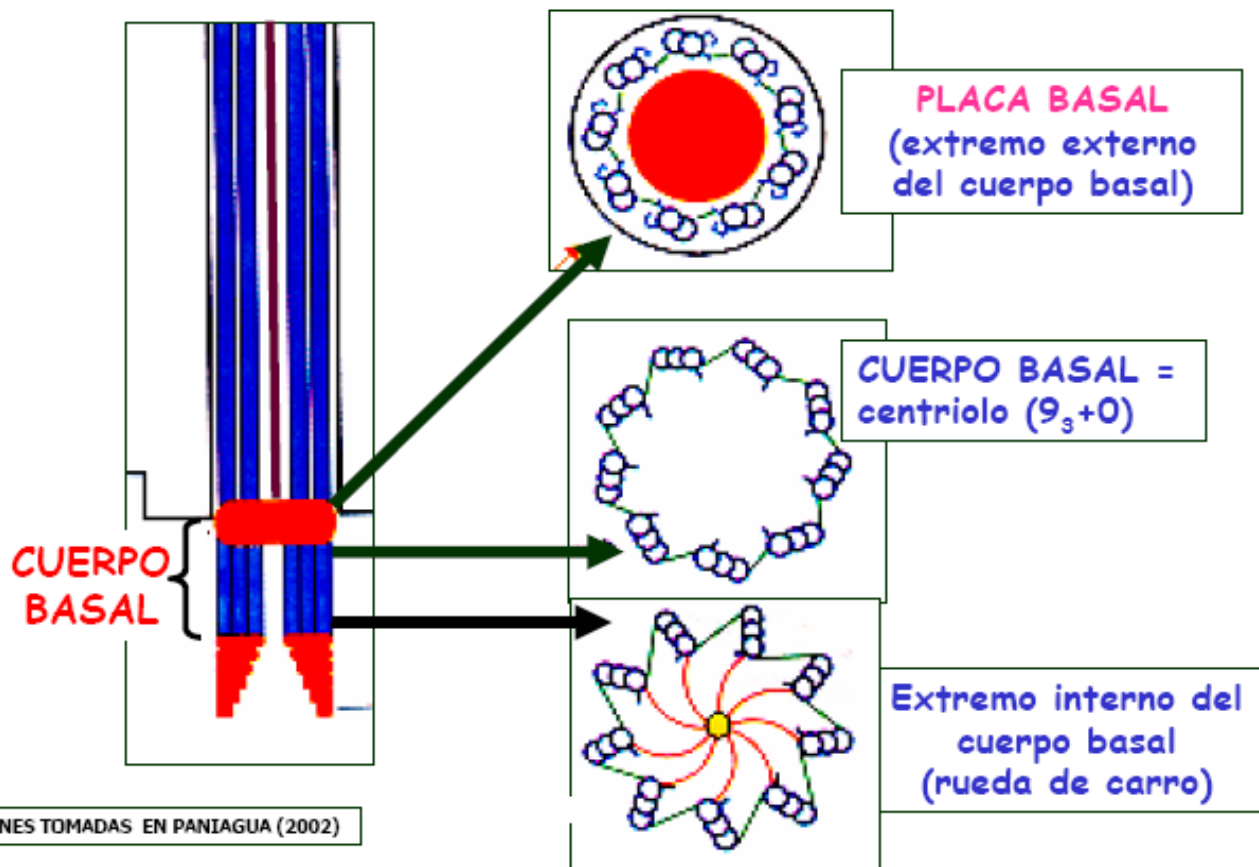
CORTE TRANSVERSAL DEL TALLO
IMAGEN TOMADA EN PANIAGUA (2002)

FUNCIONS DELS CILIS FLAGELS.

- Moviment cel·lular.
- Crear turbulències per alimentar-se o moure partícules

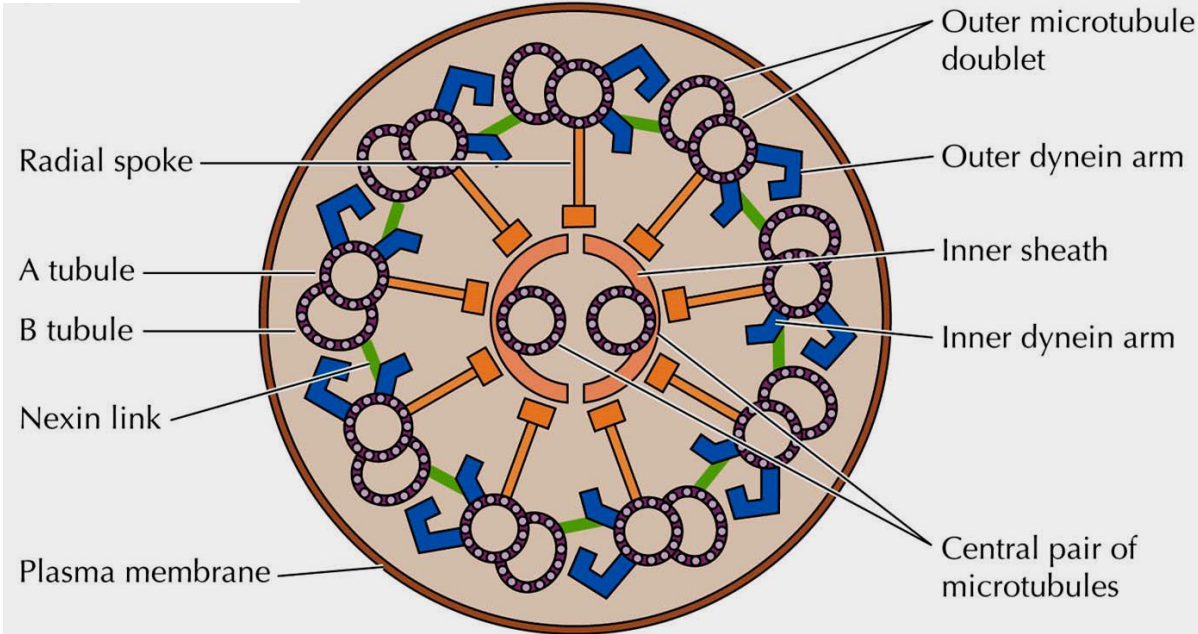
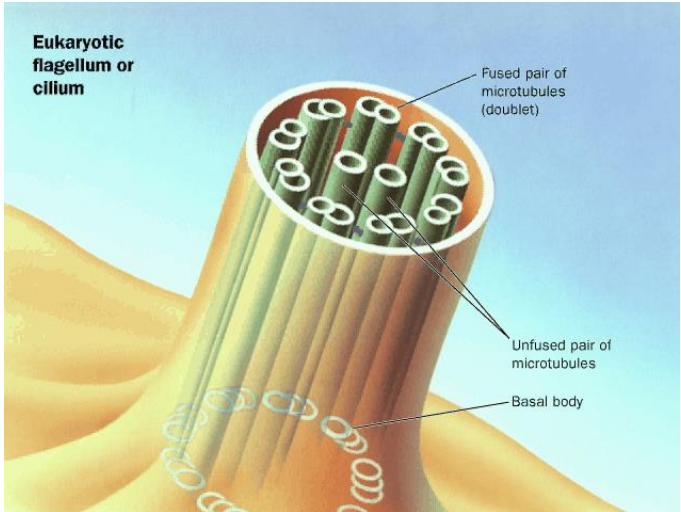
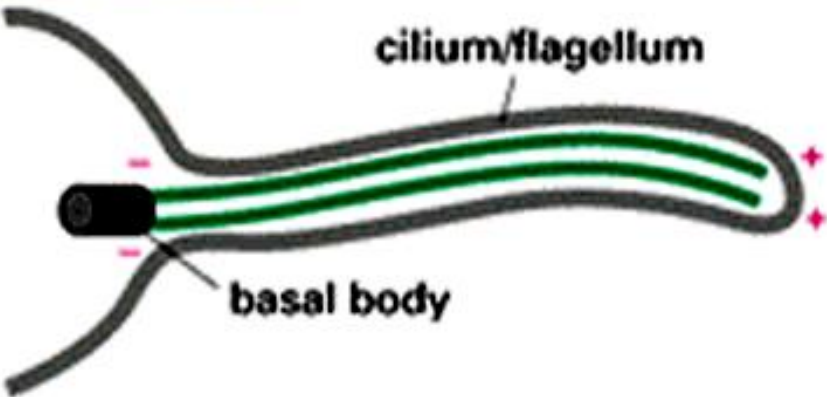


ULTRAESTRUCTURA CILIO: CUERPO BASAL



ESTRUCTURA DE CILIS I FLAGELS

ciliated cell

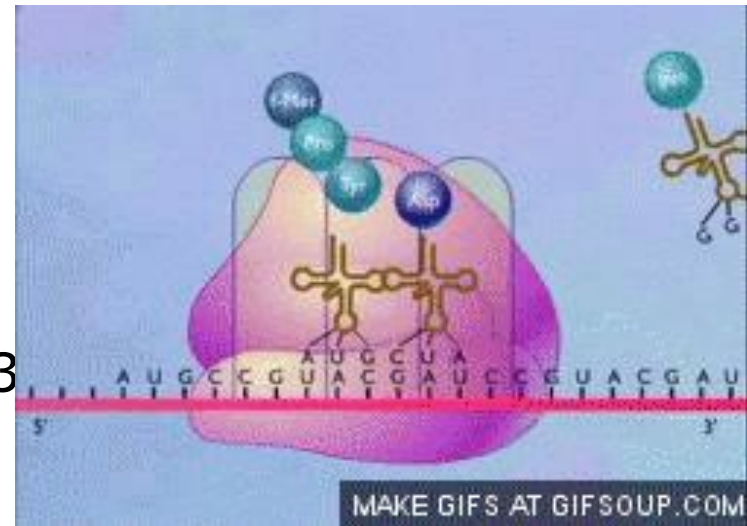
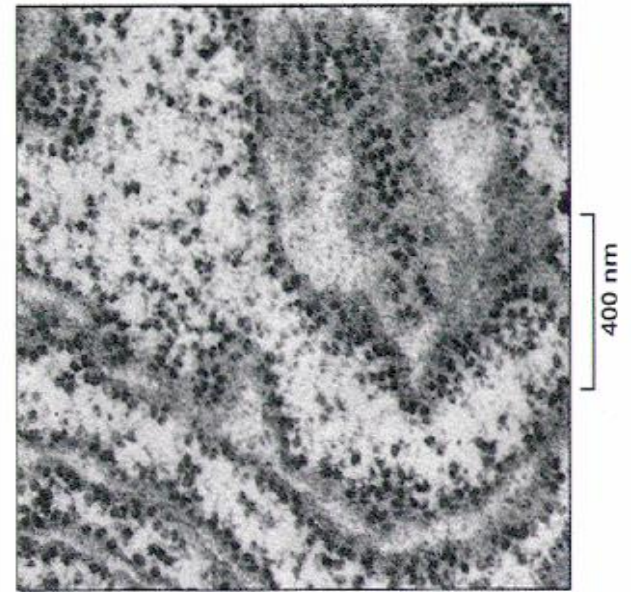


Diferències entre els cilis i flagels

	Flagels	Cilis
Moviment	Descrivint ones simples o helicoidals	moviments de propulsió i retracció
Núm/cèl·lula	Menys nombrosos	Més nombrosos
Longitud	Més llargs	Més curts
Localització	Espermatozoides	Vies respiratòries, oviducte

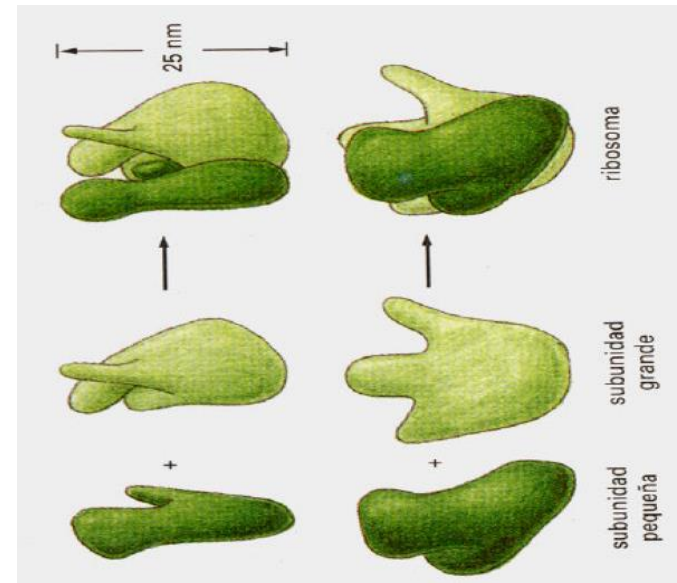
4.4. RIBOSOMES

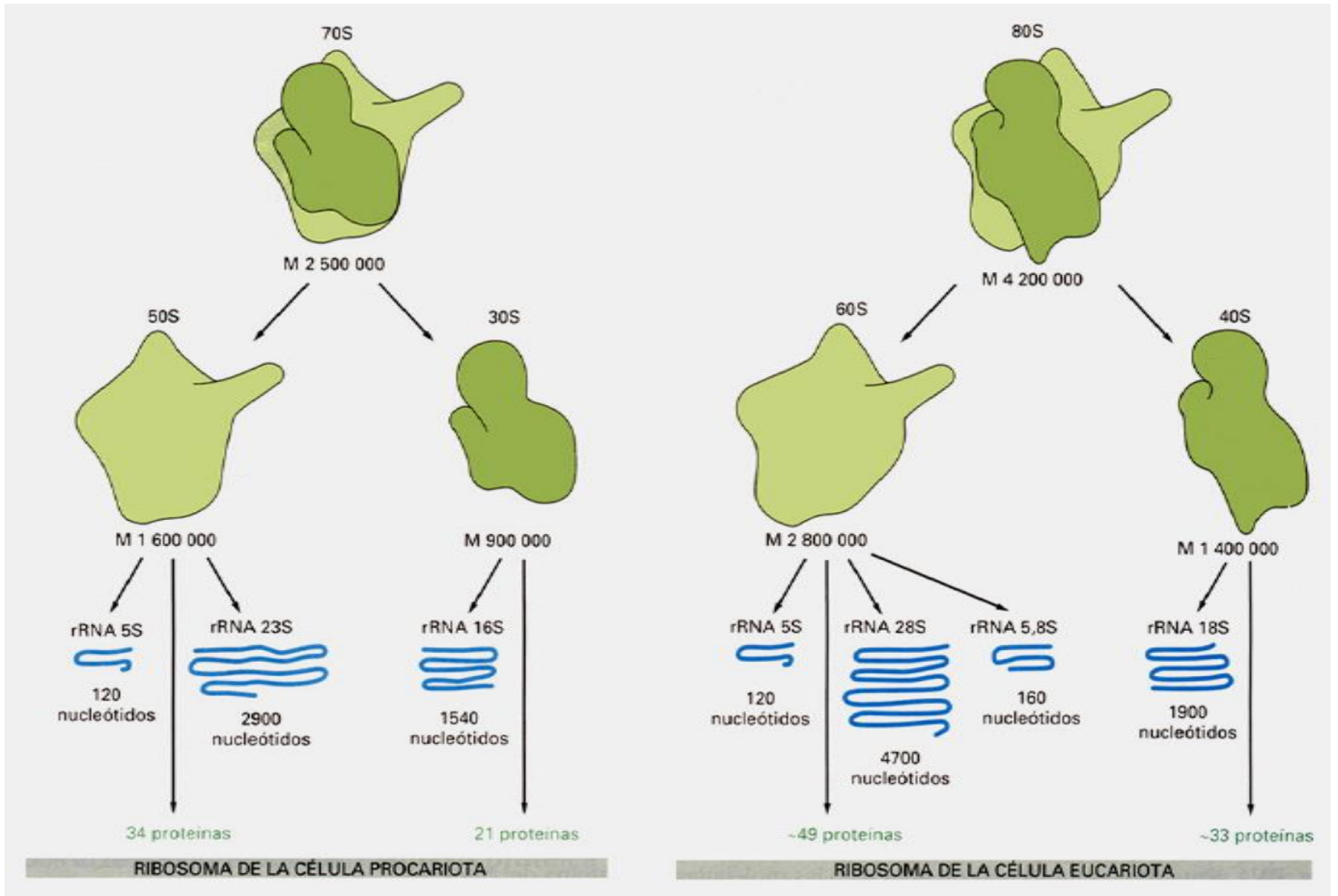
- Són orgànuls sense membrana compostos per ARN i proteïnes al 50 % .
- Participen en la síntesi de proteïnes (**traducció**): el ribosoma es desplaça al llarg de la molècula d'ARNm traduint la seqüència de nucleòtids en una seqüència de d' aminoàcids de la proteïna
- Es troben en totes les cèl·lules procariotes i eucariotes, animals i vegetals i en orgànuls com els mitocondris i cloroplastos.
- Van ser descoberts per Palade en 1953 amb el microscopi electrònic.



RIBOSOMES

- Estan formats per dues subunitats desiguals, una gran amb 2-3 molècules d'ARNr i proteïnes i una menuda amb una molècula d'ARNr i proteïnes.
- Aquestes subunitats estan separades en el citoplasma i s'uneixen quan troben un ARNm.
- Els ribosomes de les cèl·lules procariotes, dels mitocondris i cloroplastos es diferencien dels ribosomes d'eucariotes pel coeficient de sedimentació: 70 S procariotes, mit i clor i 80 S eucariotes.



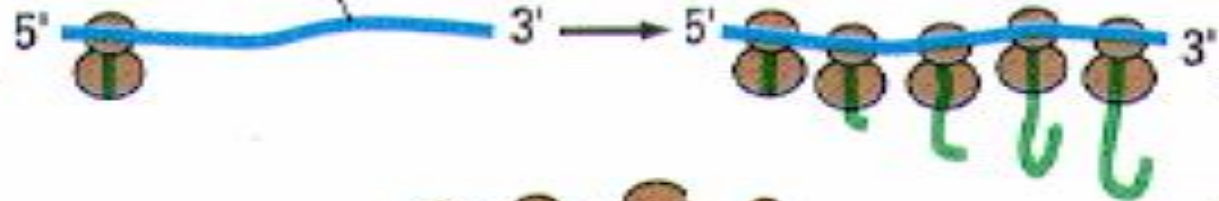


RIBOSOMES

- En les **cèl.lules eucariotes** es troben:
 - ✓ lliures al citoplasma amb les subunitats separades
 - ✓ lliures al citoplasma formant polisomes, de 5 a 20 ribosomes units per ARNm i sintetitzant proteïnes
 - ✓ adherits a la cara externa del RER
 - ✓ en la membrana nuclear externa
 - ✓ lliures o formant polisomes en l'interior de mitocondris i cloroplastos.
- En les **cèl.lules procariotes** es troben:
 - ✓ lliures al citoplasma amb les subunitats separades
 - ✓ lliures al citoplasma formant polisomes

mRNA encoding a cytosolic protein remains free in cytosol

free polyribosome in cytosol



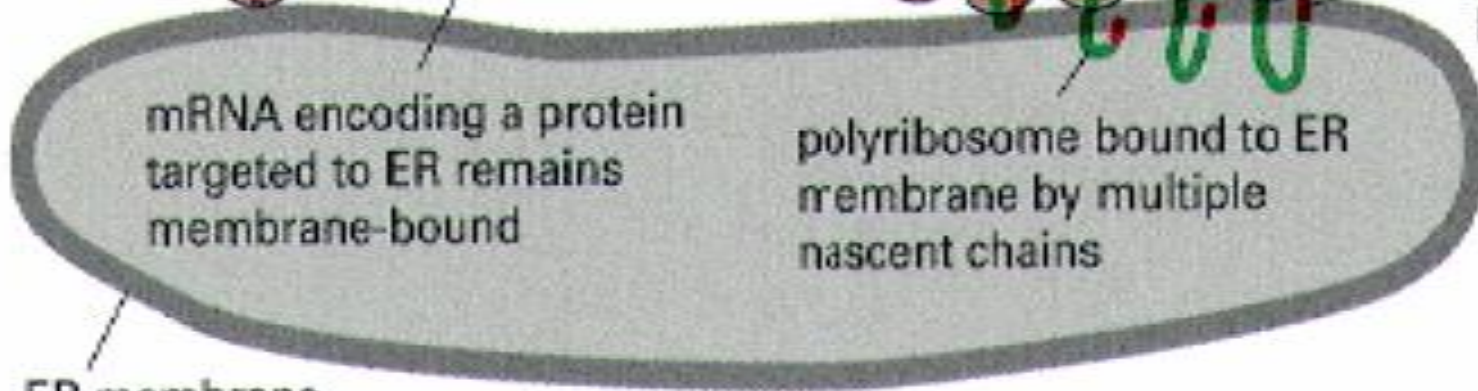
common pool of ribosomal subunits in cytosol



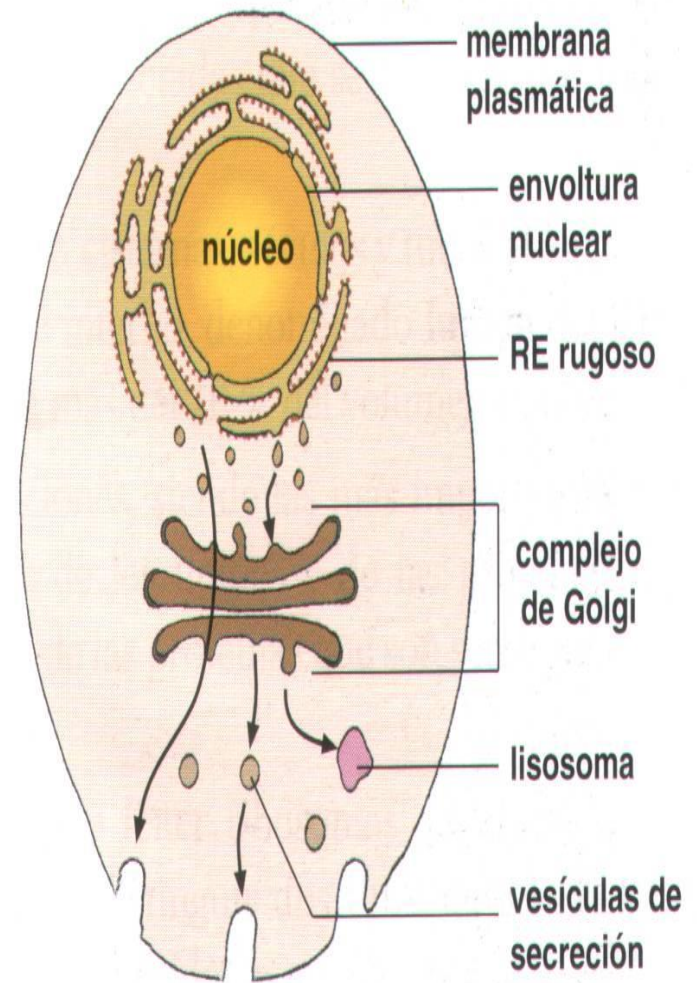
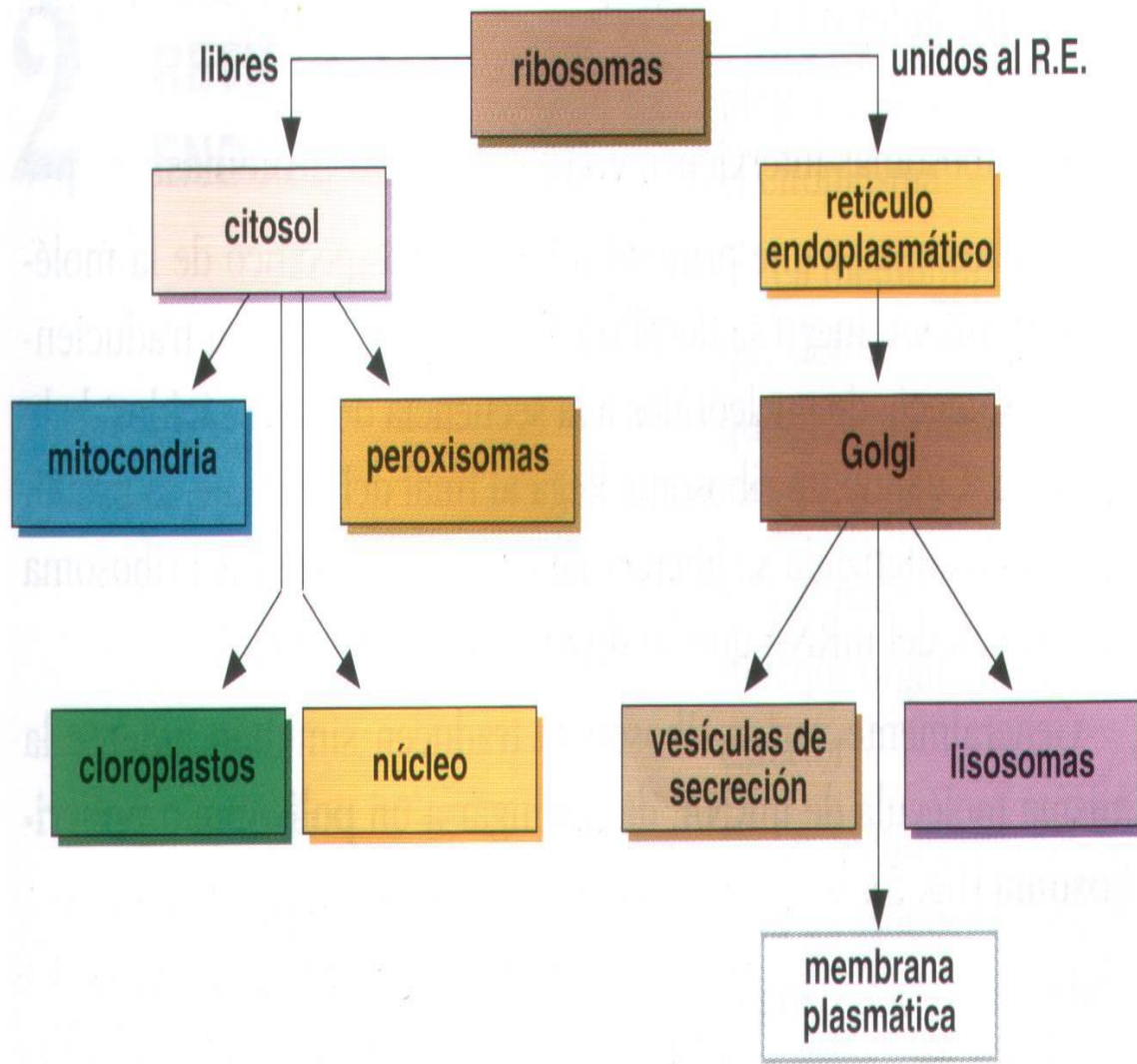
ER signal peptide

mRNA encoding a protein targeted to ER remains membrane-bound

polyribosome bound to ER membrane by multiple nascent chains



ER membrane



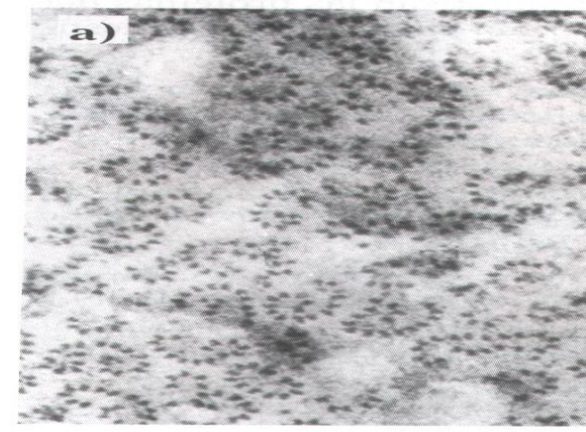
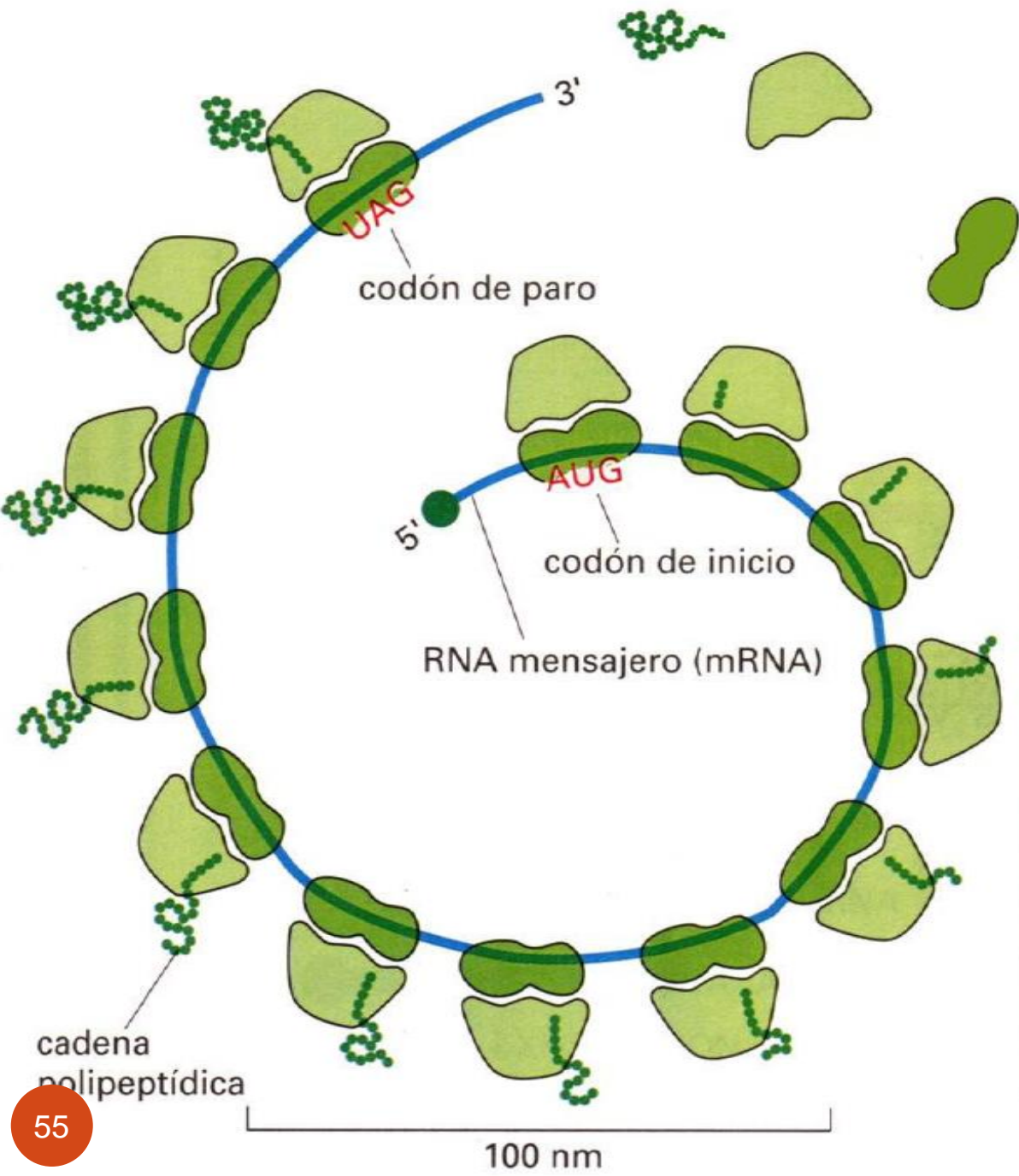
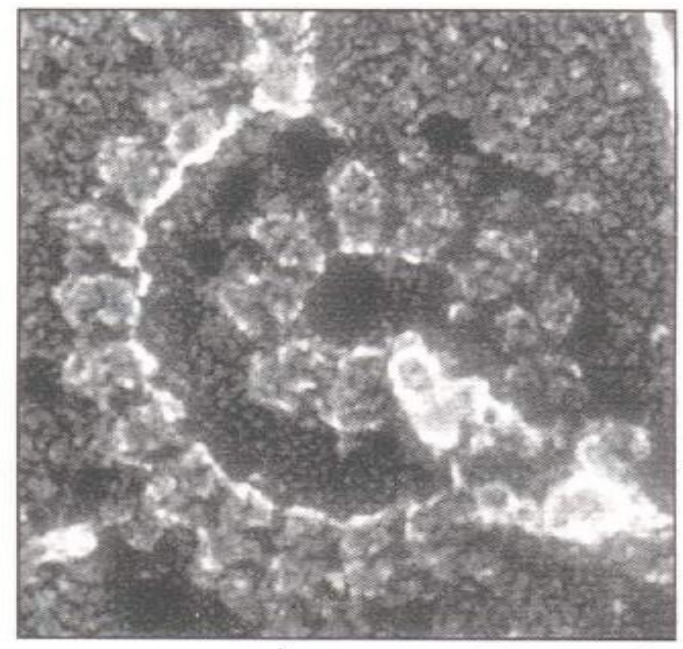


Fig. 5. a) Micrografía electrónica de polirribosomas. b) Esquema de un polirribosoma.



100 nm