

El Individuo en Chlorophyta (ARCHAEPLASTIDA. Reino Plantae)

Biología de Protistas y
algas

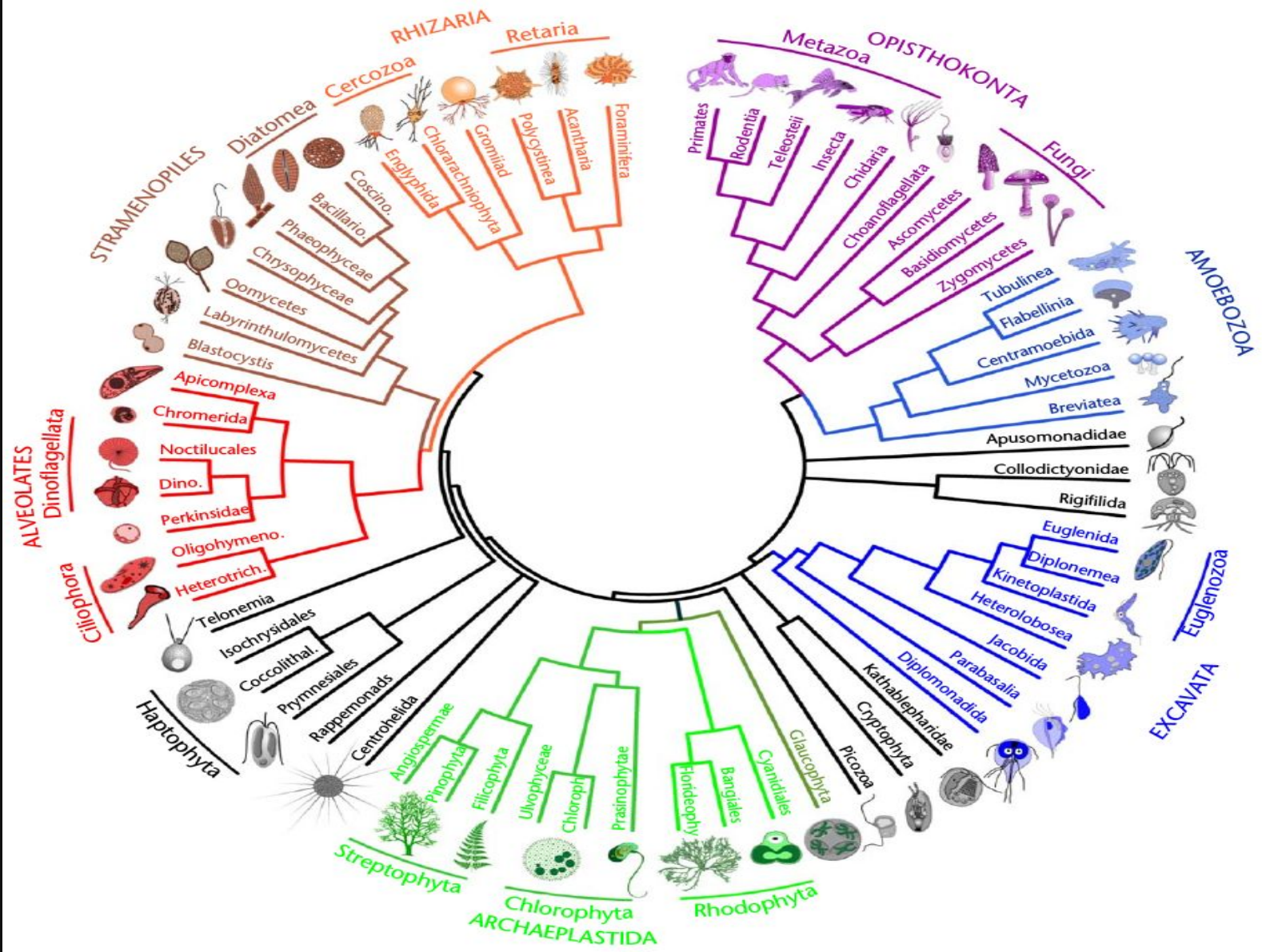
Noviembre de 2020.

Profr. Daniel León Alvarez



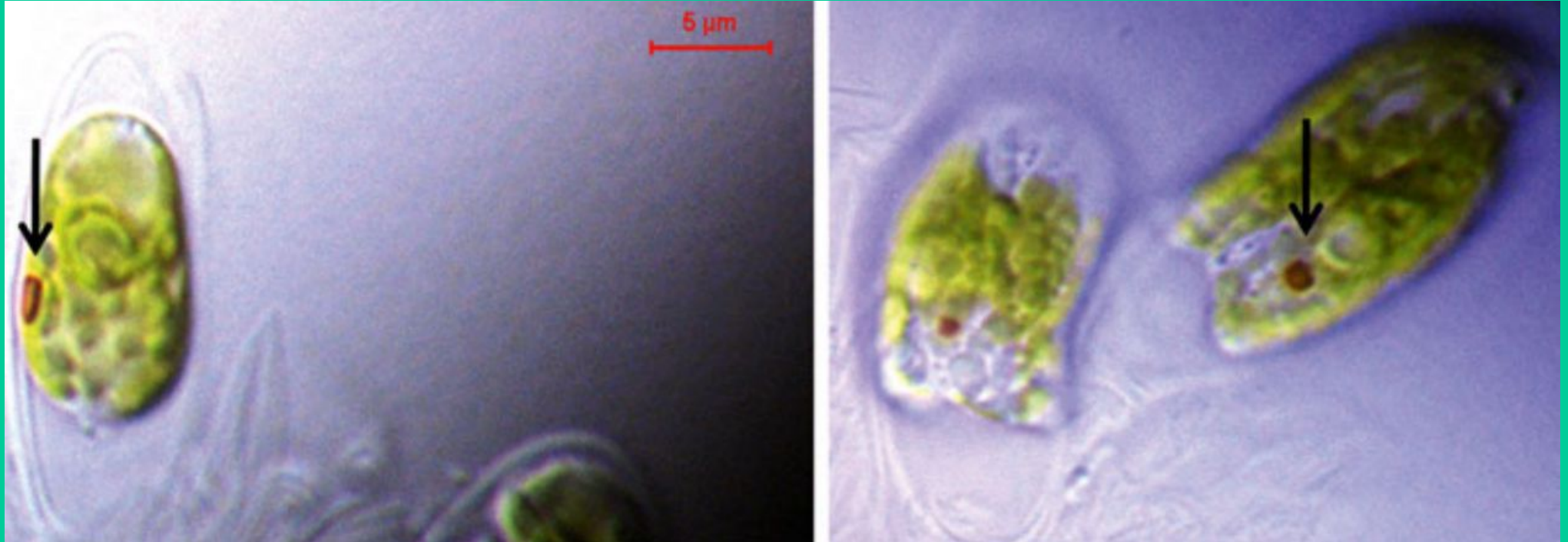
Arbol filogenómico de los eucariotas.

Jan Pawlowski, 2014



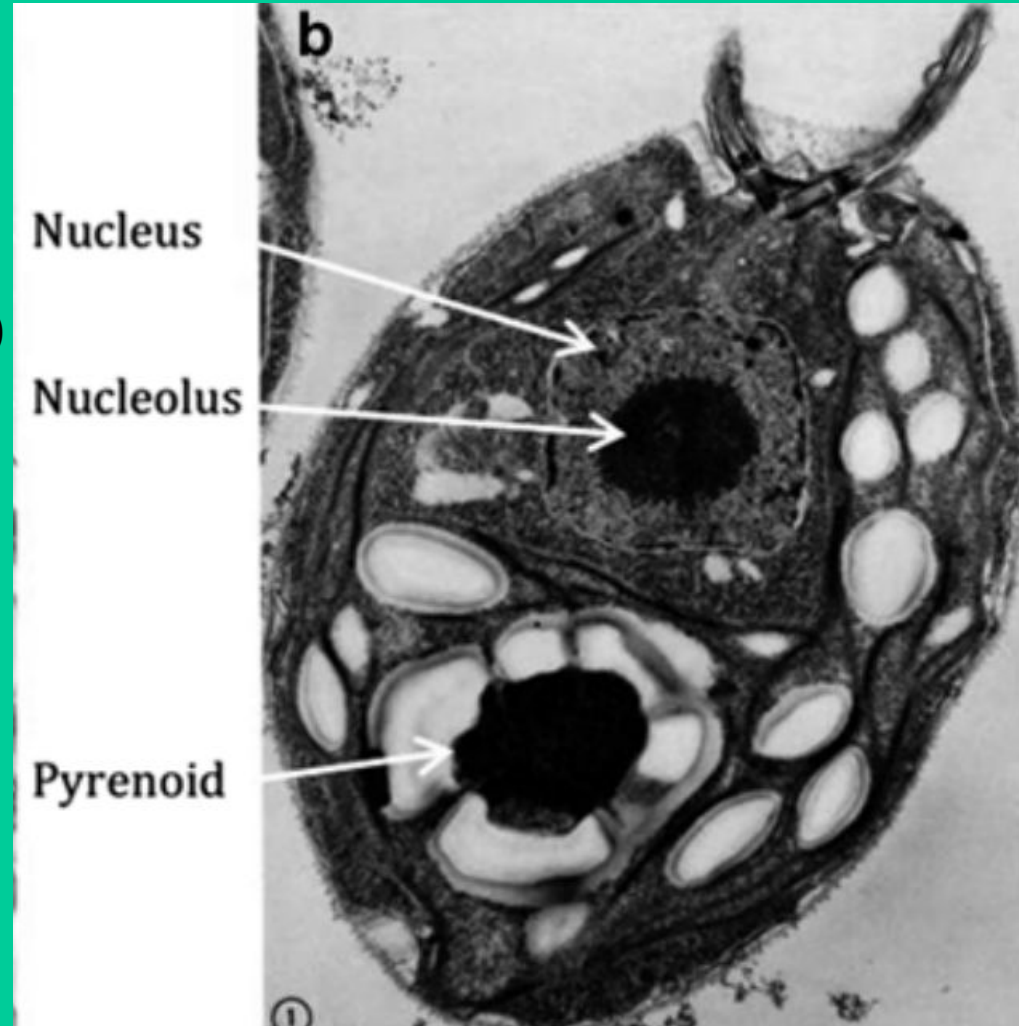
sustancias y biomoléculas

mancha ocular (estigma) con carotenoides



compartimentos

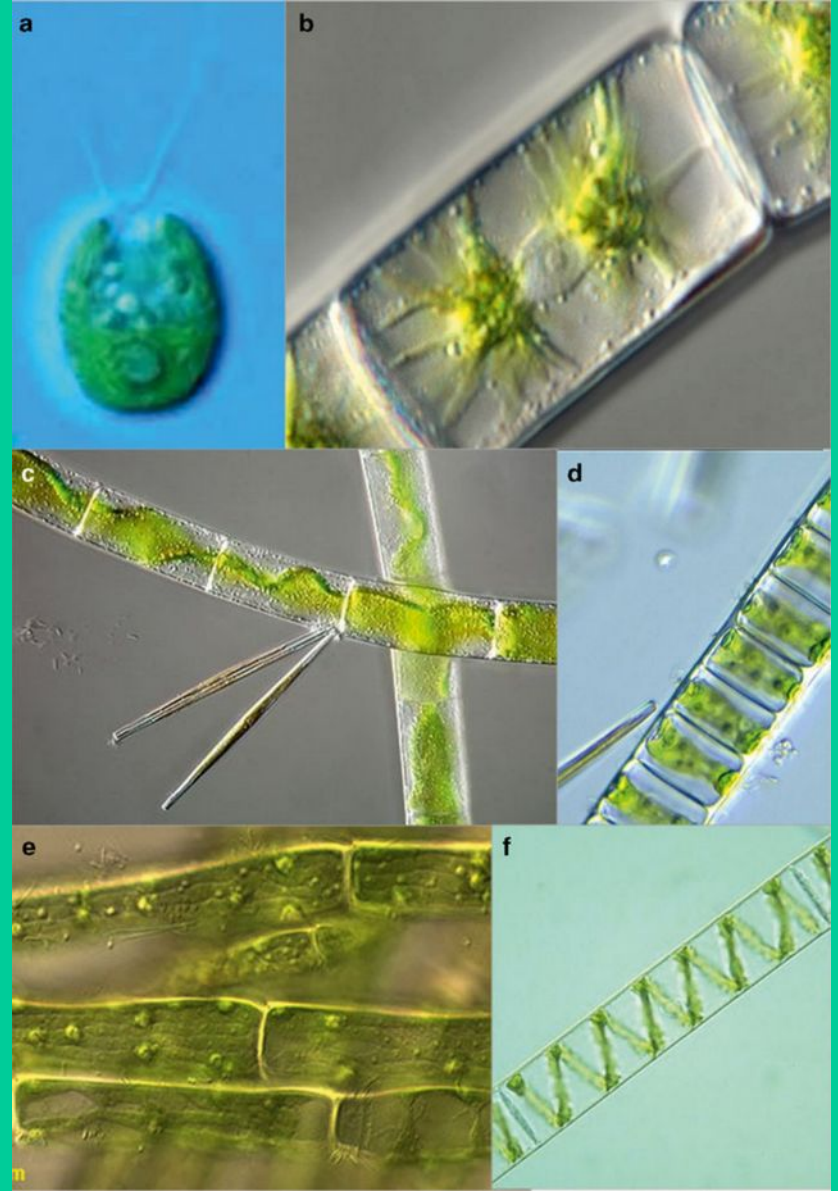
- uno o varios núcleos
- mitocondrias con crestas planas
- dictiosomas o cuerpos de Golgi
- retículo endoplásmico
- vacuolas contráctiles y vacuolas excretoras
- peroxisomas (con enzimas fotorespiratorias)



Cloroplastos

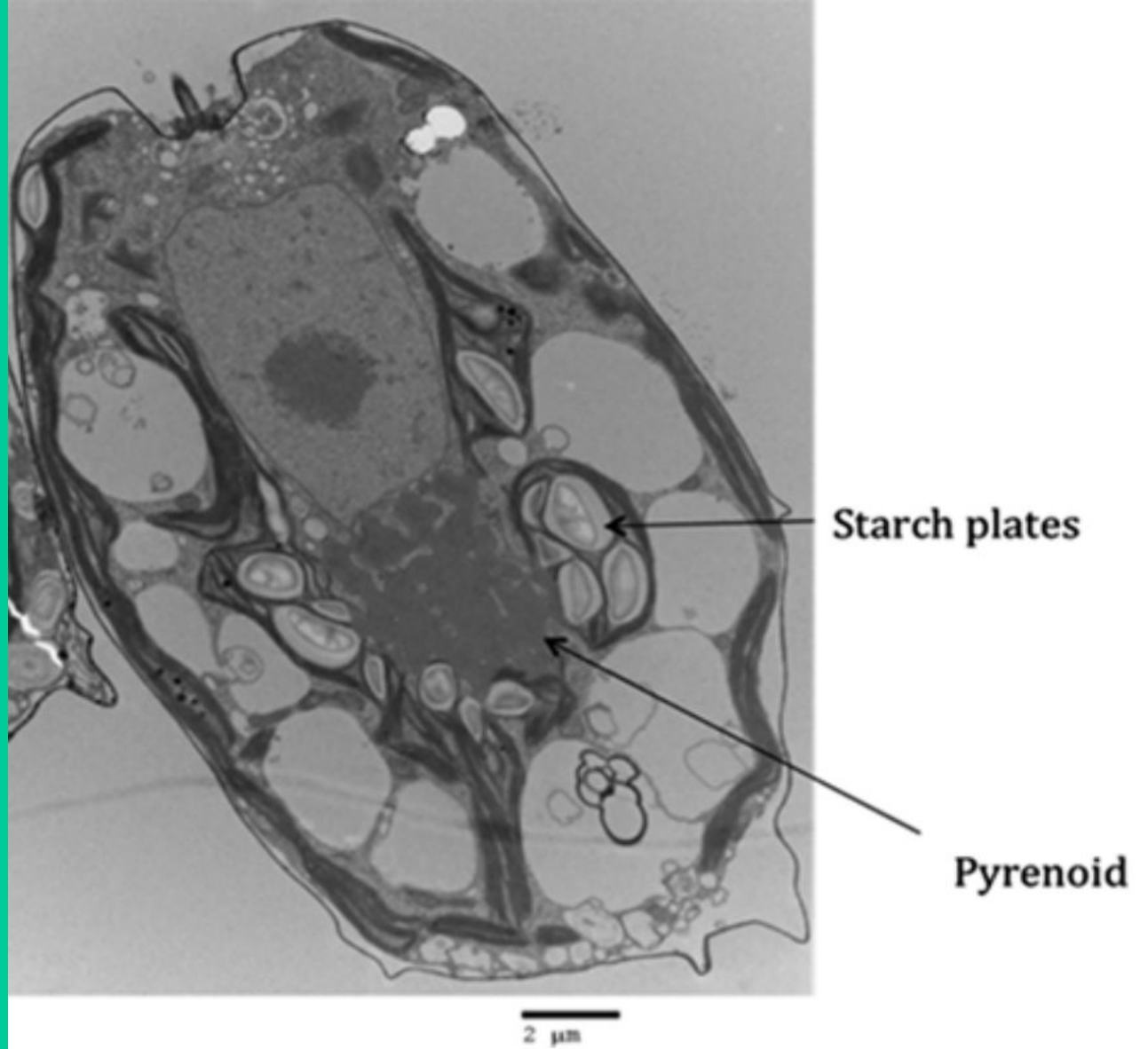
- Una doble membrana
- Clorofila a y b
- Xantofilas y carotenos
- Almidón intraplastidal
- Lamelas en paquetes de 2 a 6 tilacoides

Formas de cloroplastos



Pirenoides

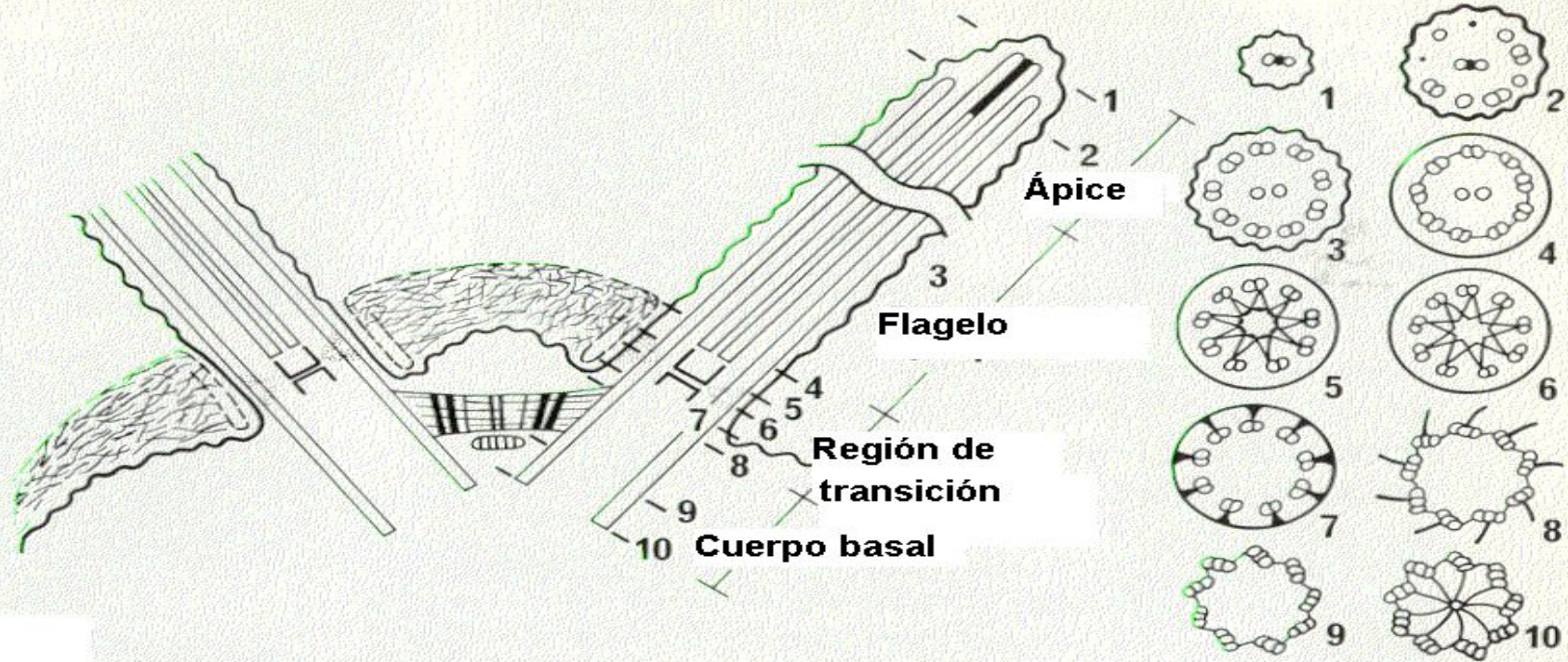
También se ven vacuolas
contráctiles



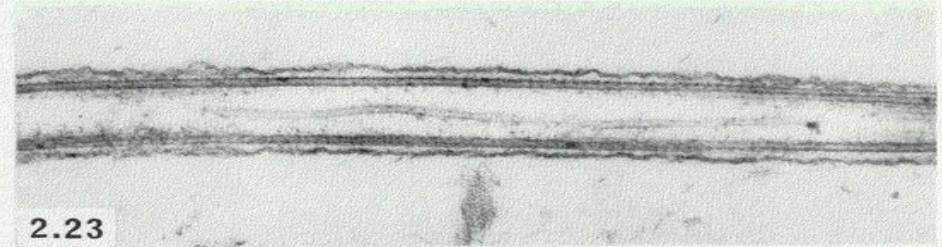
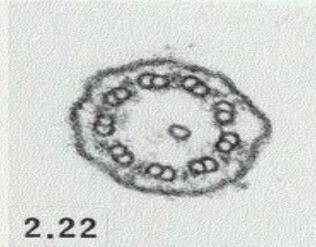
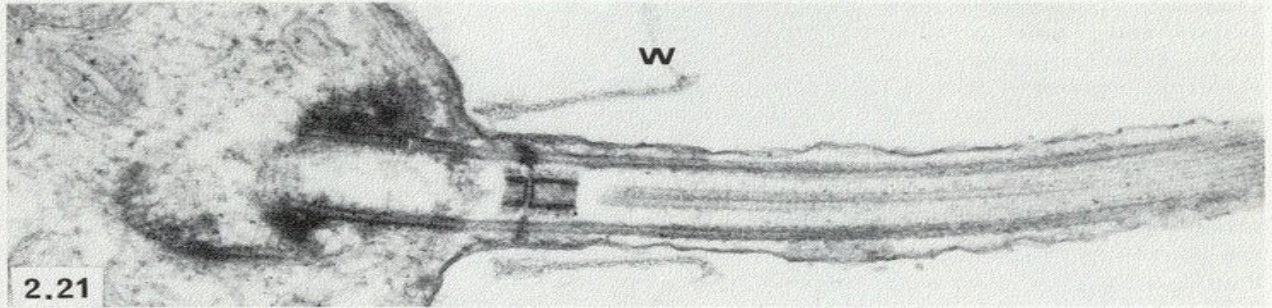
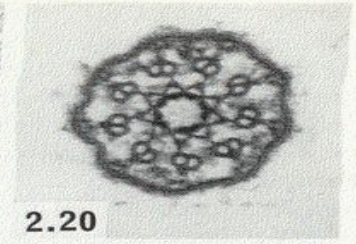
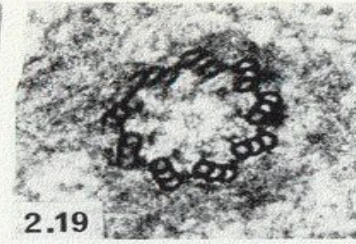
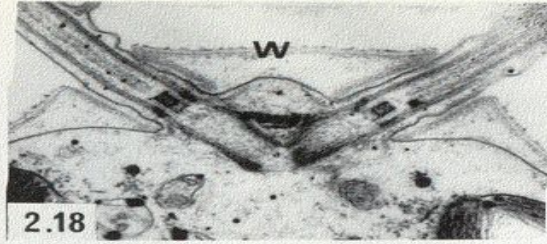
Flagelos

- Iguales entre sí
- Lisos (sin mastigonemas)
- Dispuestos apicalmente en la célula
- Región de transición estrellada

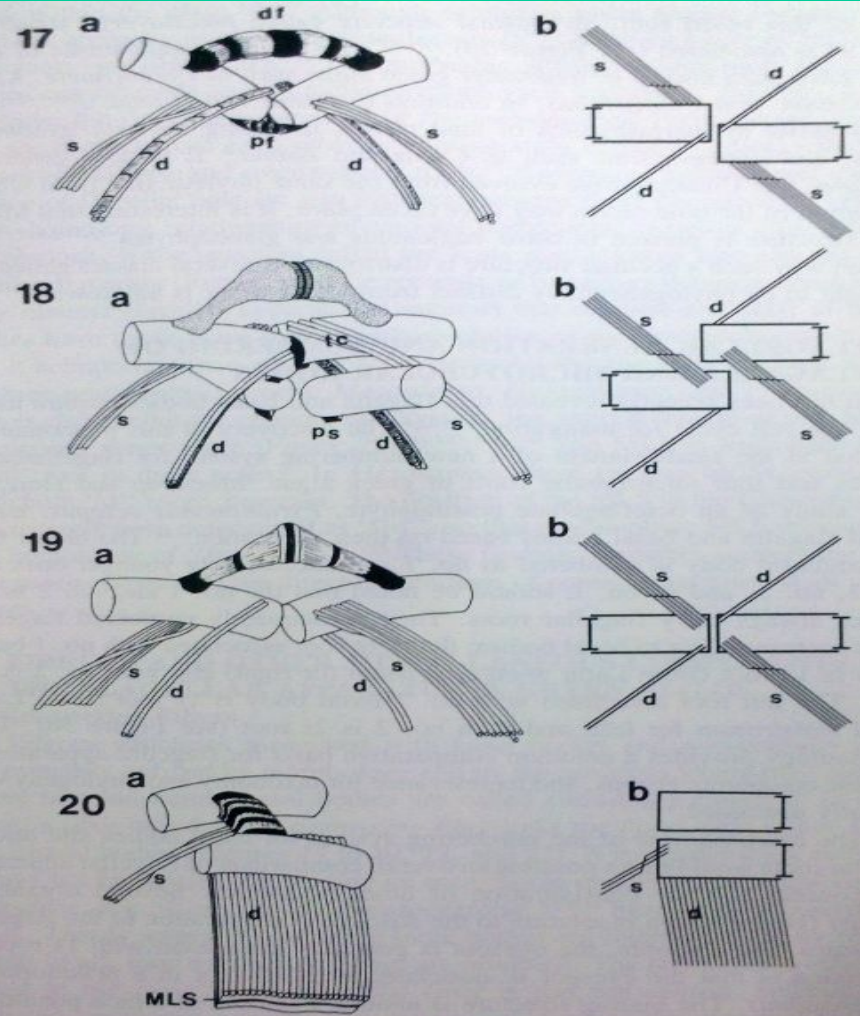
Estructura flagelar en *Chlamydomonas reinhardtii*



Estructura flagelar.



Raíces flagelares dispuestas cruciadamente (4 conjuntos de microtúbulos)



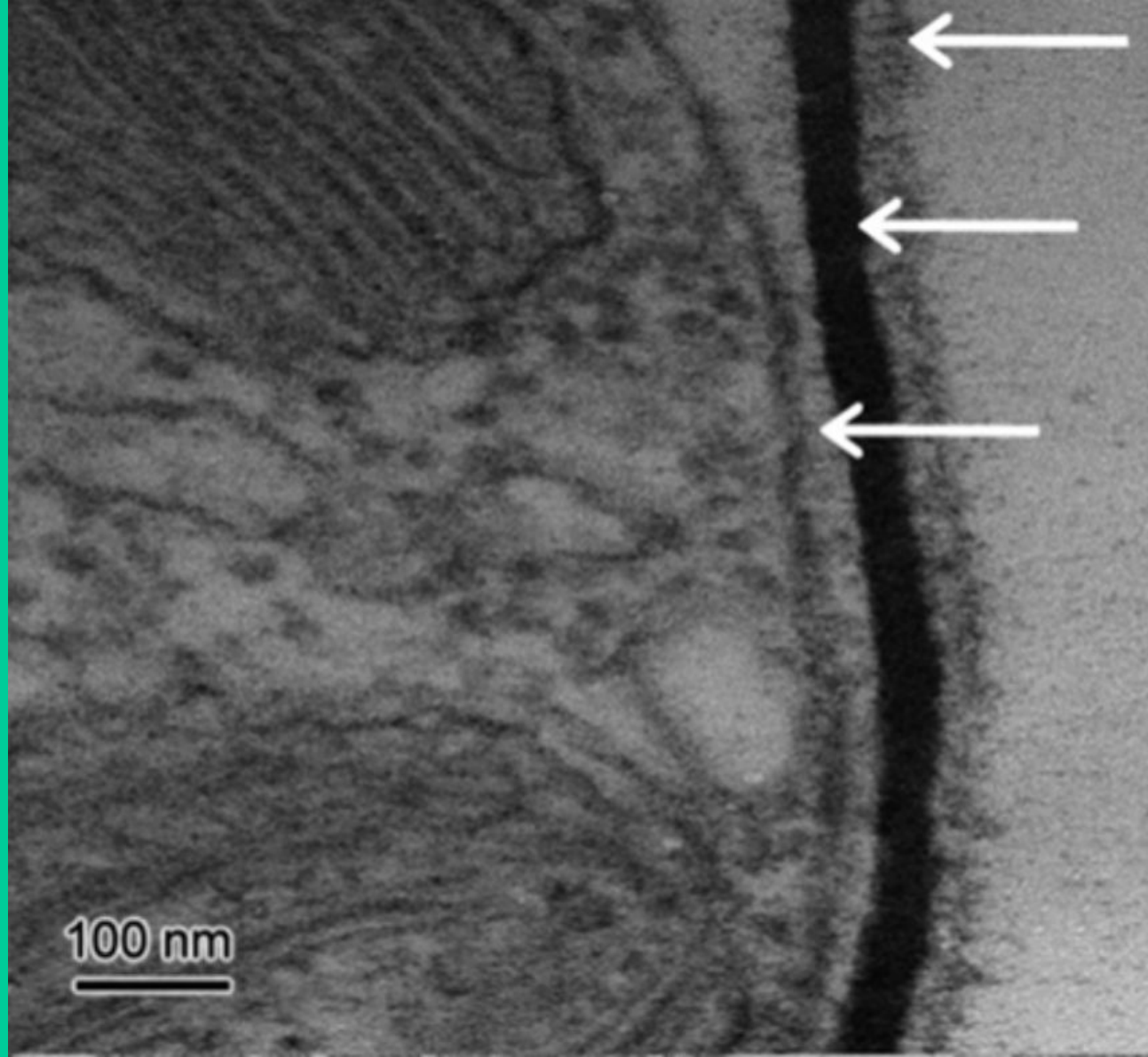
FIGURES 17 to 20. Schematic representations of absolute configuration of green algal flagellar apparatuses: three-dimensional views (a) and top views (b). **17.** Clockwise orientation. **18.** Counterclockwise orientation. **19.** Directly opposed orientation. **20.** Unilateral orientation of MLS possessing green alga, *Coleochaete*. (Adapted from Sluiman¹⁹⁵.) d, d root; df, distal fiber; MLS, multilayered structure; ps, proximal sheath; s, s root; tc, terminal cap.

Delimitación: membrana

Excepto en las flageladas “desnudas”, zoosporas y gametos, la mayoría tienen su membrana celular rodeada de una pared.

- pared de celulosa de estructura fibrilar, algunas especies con xilanos y mananos en vez de celulosa, o de glicoproteínas (en Chlamydomonales).
- mucílagos en la fase amorfa de la pared

Foto: Dos capas de pared celular en *Tetraselmis indica*. La más interna es la membrana celular

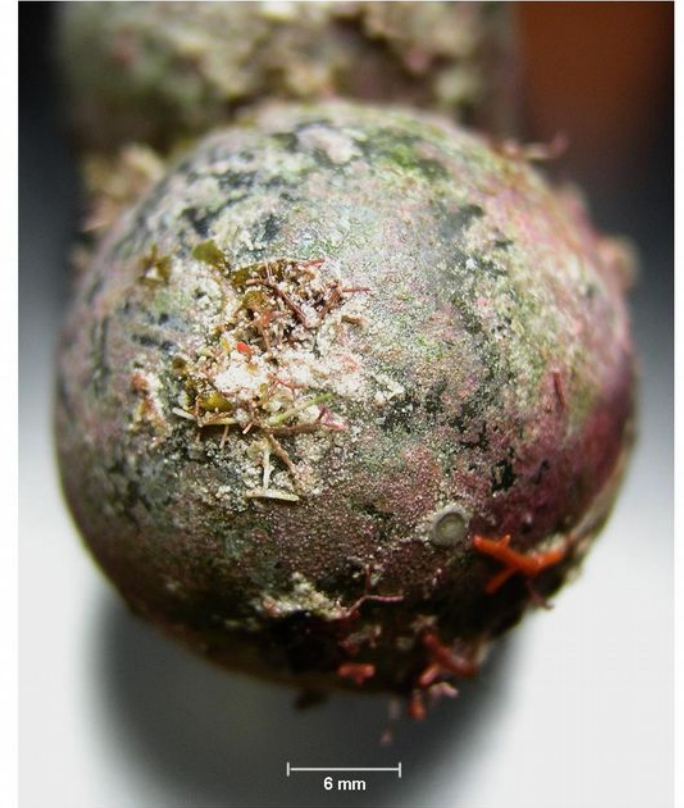


Desarrollo

- formación de esferas o de tubos (cenocitos) multinucleados por cariocinesis repetida
- mitosis abierta o cerrada
- formación de placa celular (ficoplasto, canal de clivaje, fragmoplasto)
- plasmodesmos en varios grupos

Niveles de
organización
cenocíticos.

Un solo cenocito
esférico



o bulboso o
globiforme

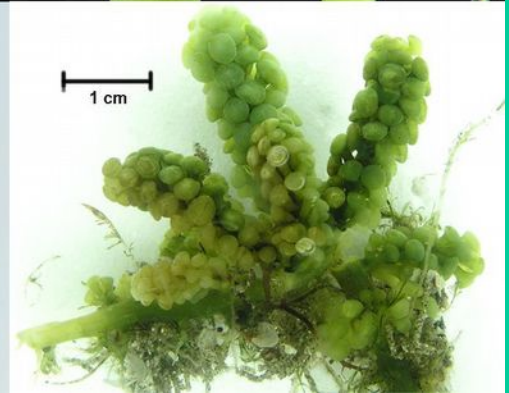
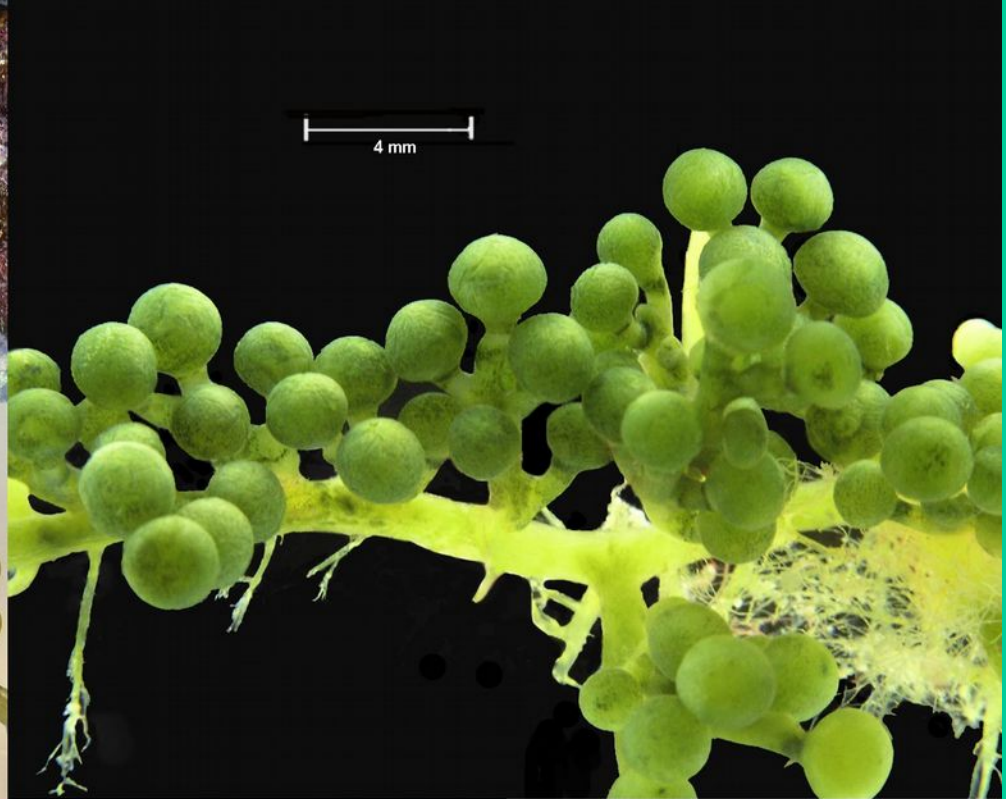
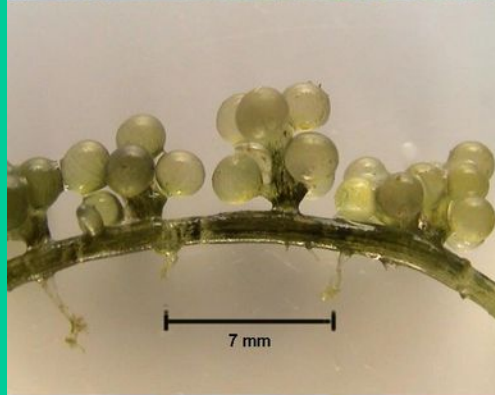


Valonia

cenocitos tubulares o sifónicos

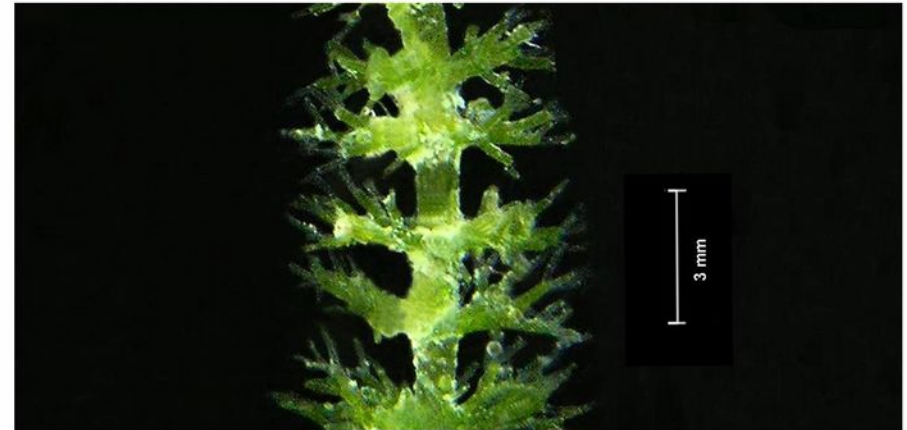
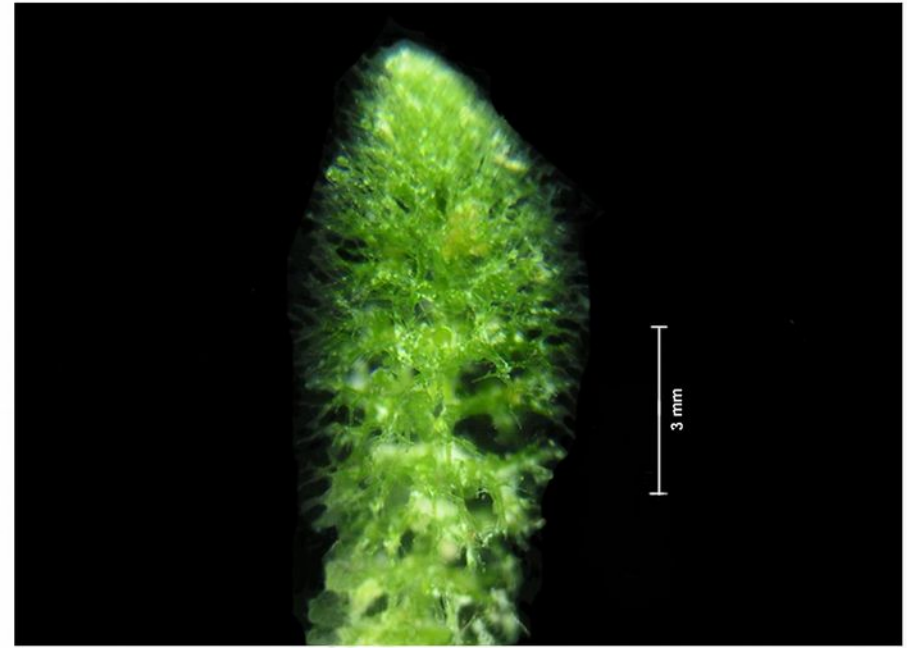
Especies de *Caulerpa*

*un solo cenocito o
sifón o tubo*



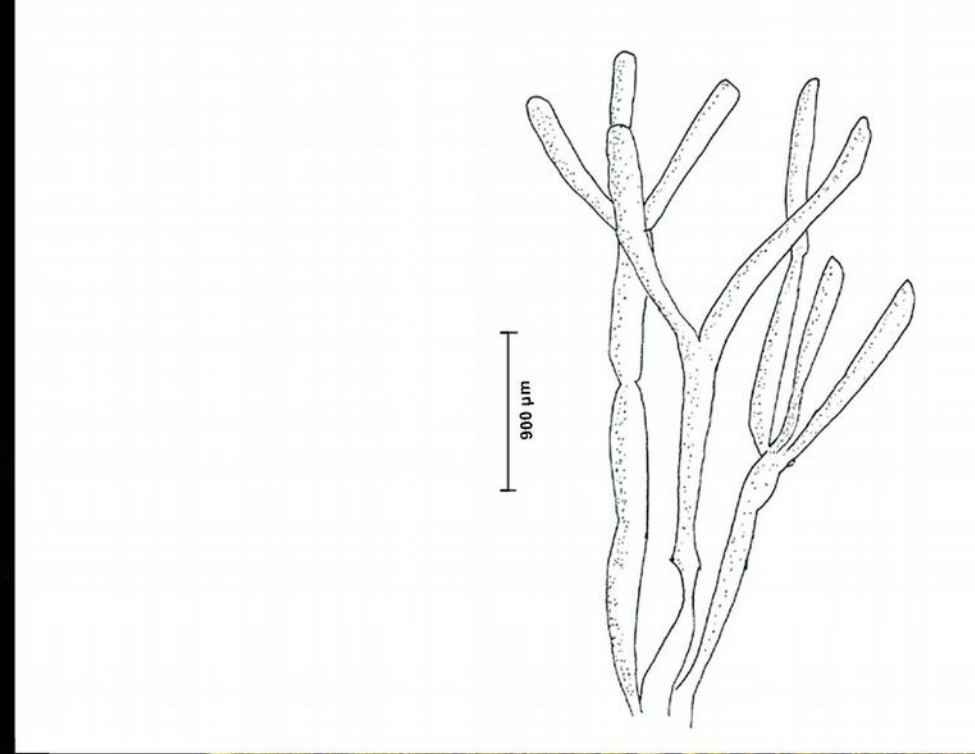
Un solo cenocito o tubo

Batophora



Varios
cenocitos
erectos
filamentosos
suelos pero
compactos

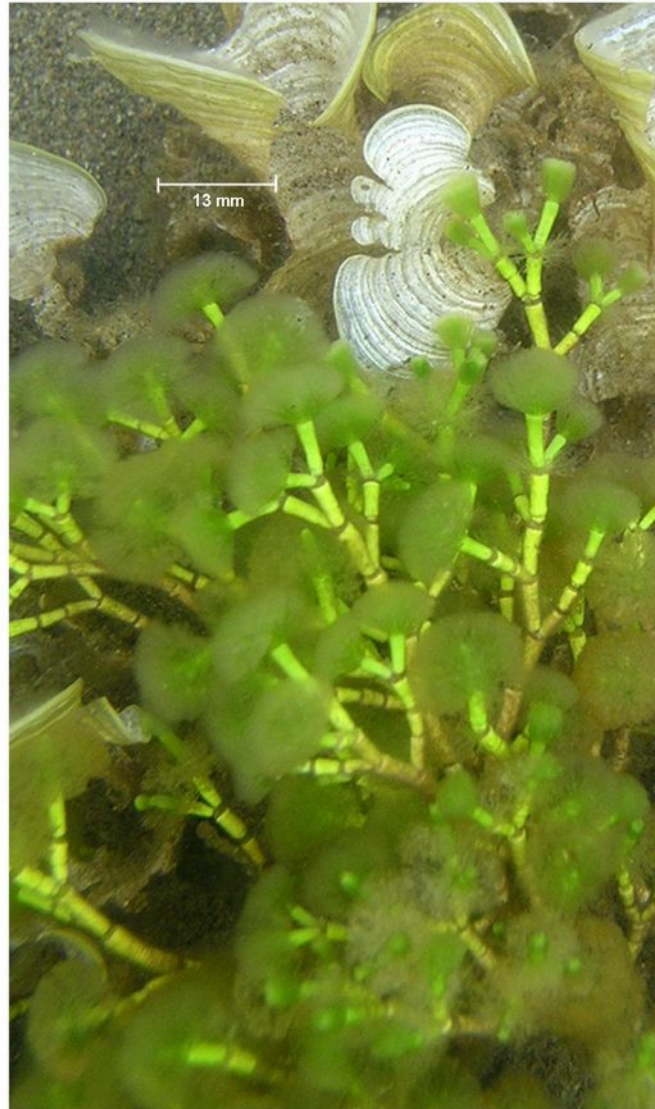
Chlorodesmis



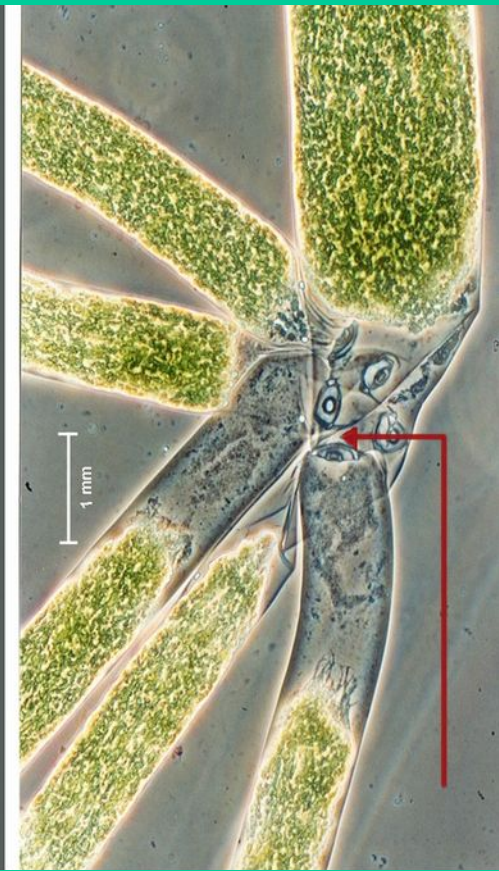
Varios
cenocitos
erectos
filamentosos
consolidados
mediante
carbonato de
calcio:
pseudotejidos

Cymopolia

Tomado de León-Alvarez et al. 1996, p. 133.



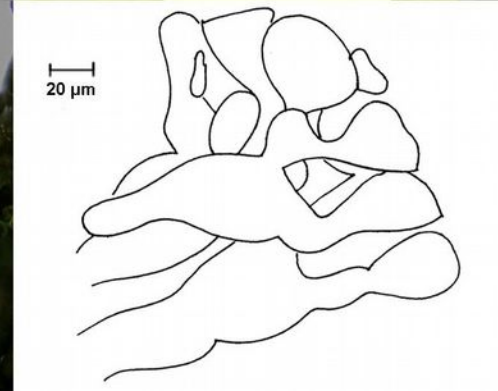
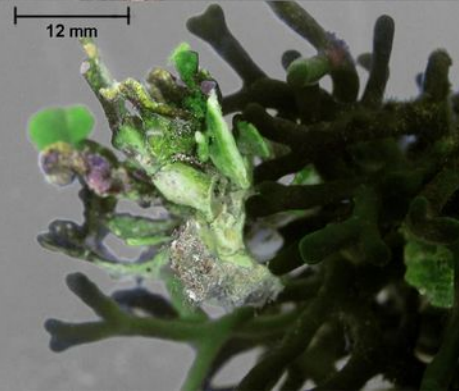
... continuación
Varios cenocitos
erectos
filamentosos
consolidados
mediante
carbonato de
calcio



Cymopolia

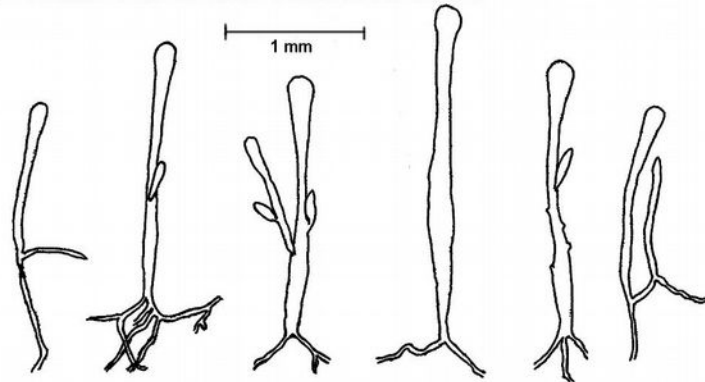
... 0
entretejidos
(pseudotejidos)

Halimeda



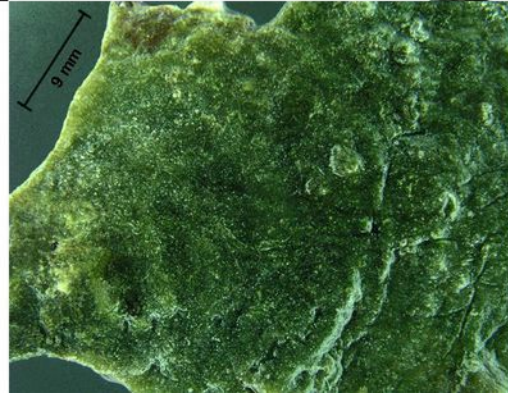
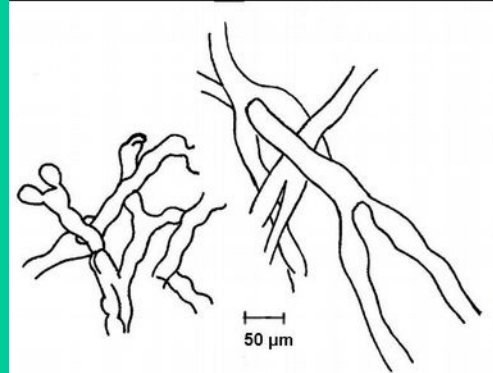
... 0
entretejidos
(pseudotejidos)

Codium



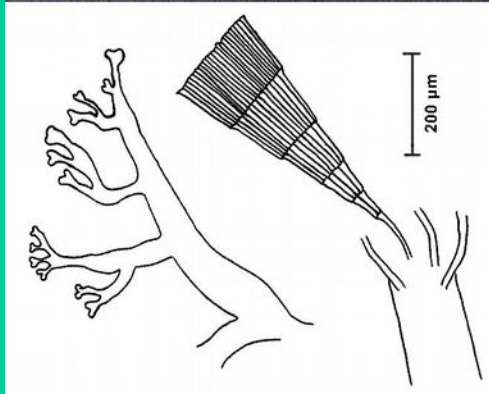
... 0
entretejidos
(pseudotejidos)

Avrainvillea



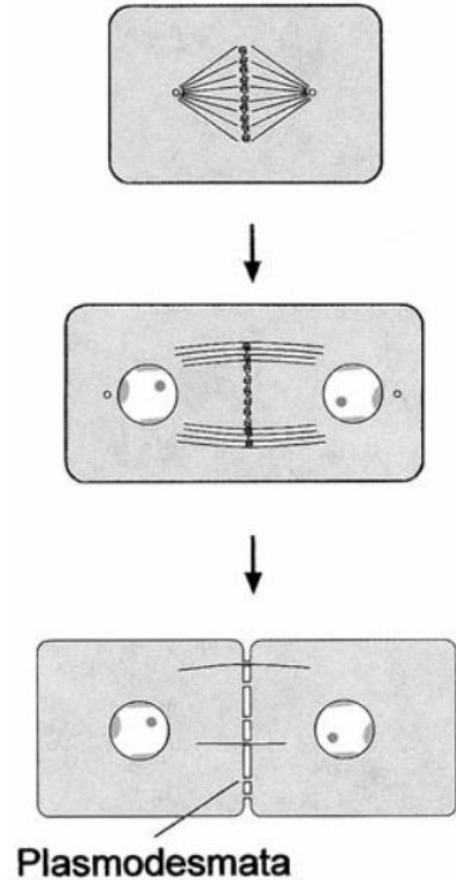
... o adheridos entre sí, como empalizada (pseudoparénquimas)

Rhipocephallus

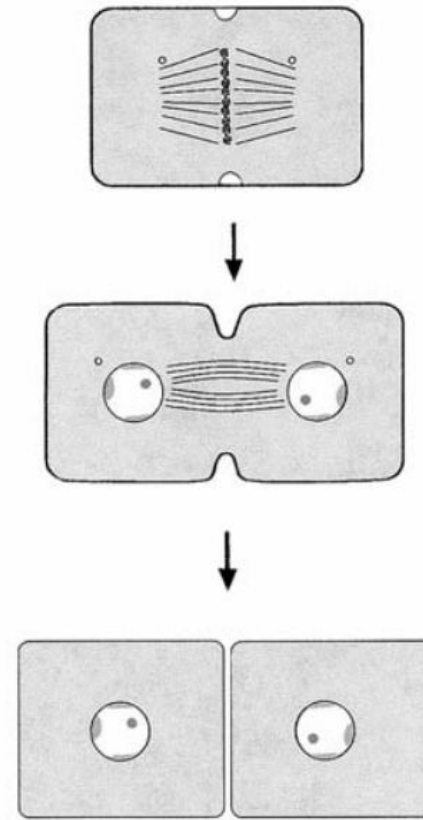


División celular en tres grupos de algas verdes: Charophyceae, Ulvophyceae y Chlorophyceae

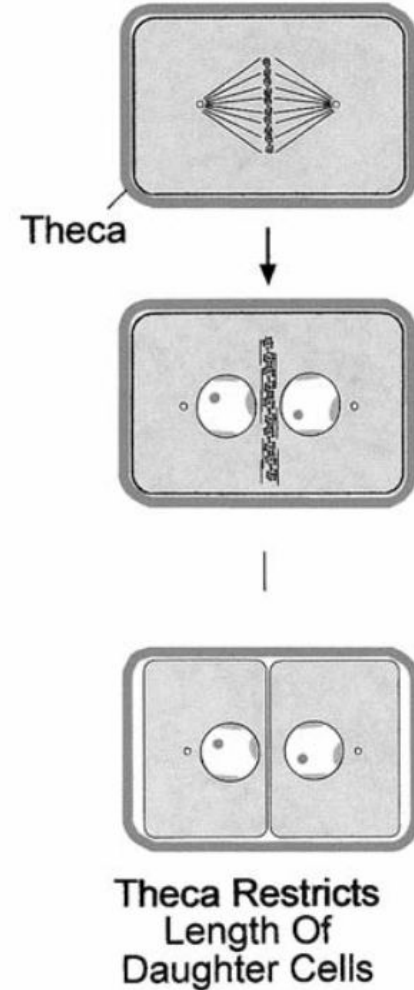
Charophyceae
Persistent Spindle
Phragmoplast



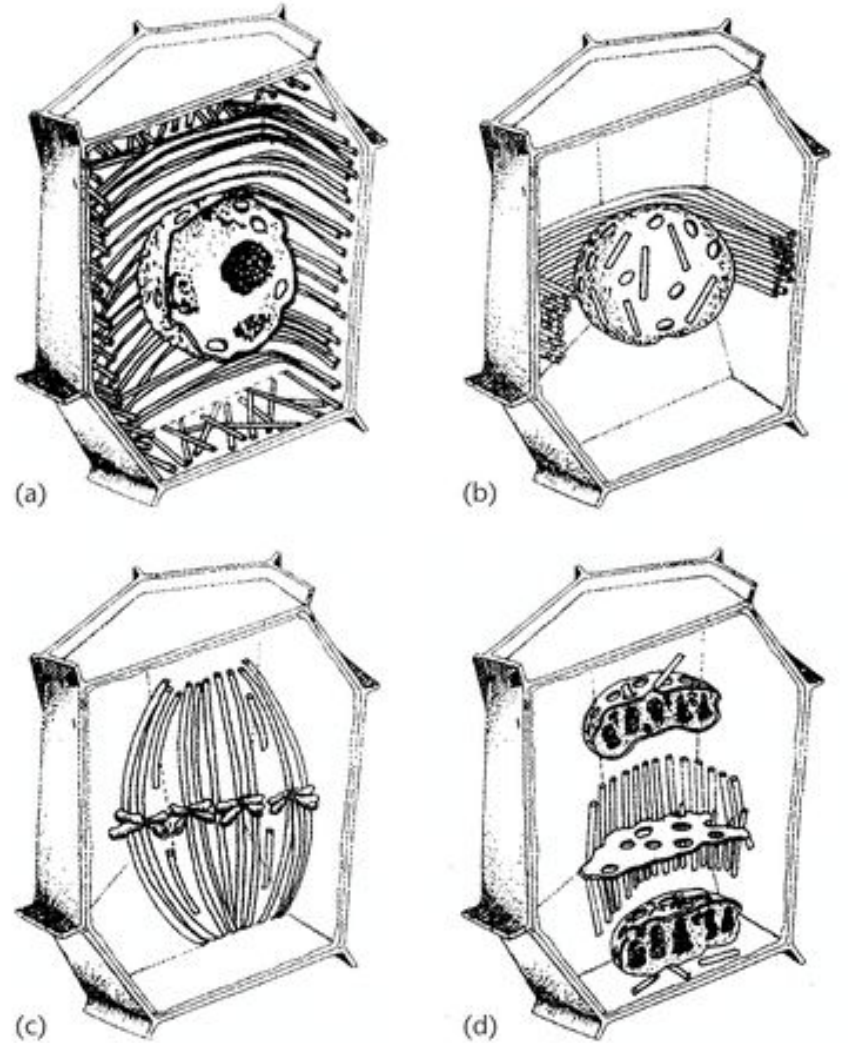
Ulvophyceae
Persistent Spindle
Cleavage Furrow



Chlorophyceae
Collapsing Spindle
Phycoplast



Formación de placa o de pared durante la división celular: fragmoplasto



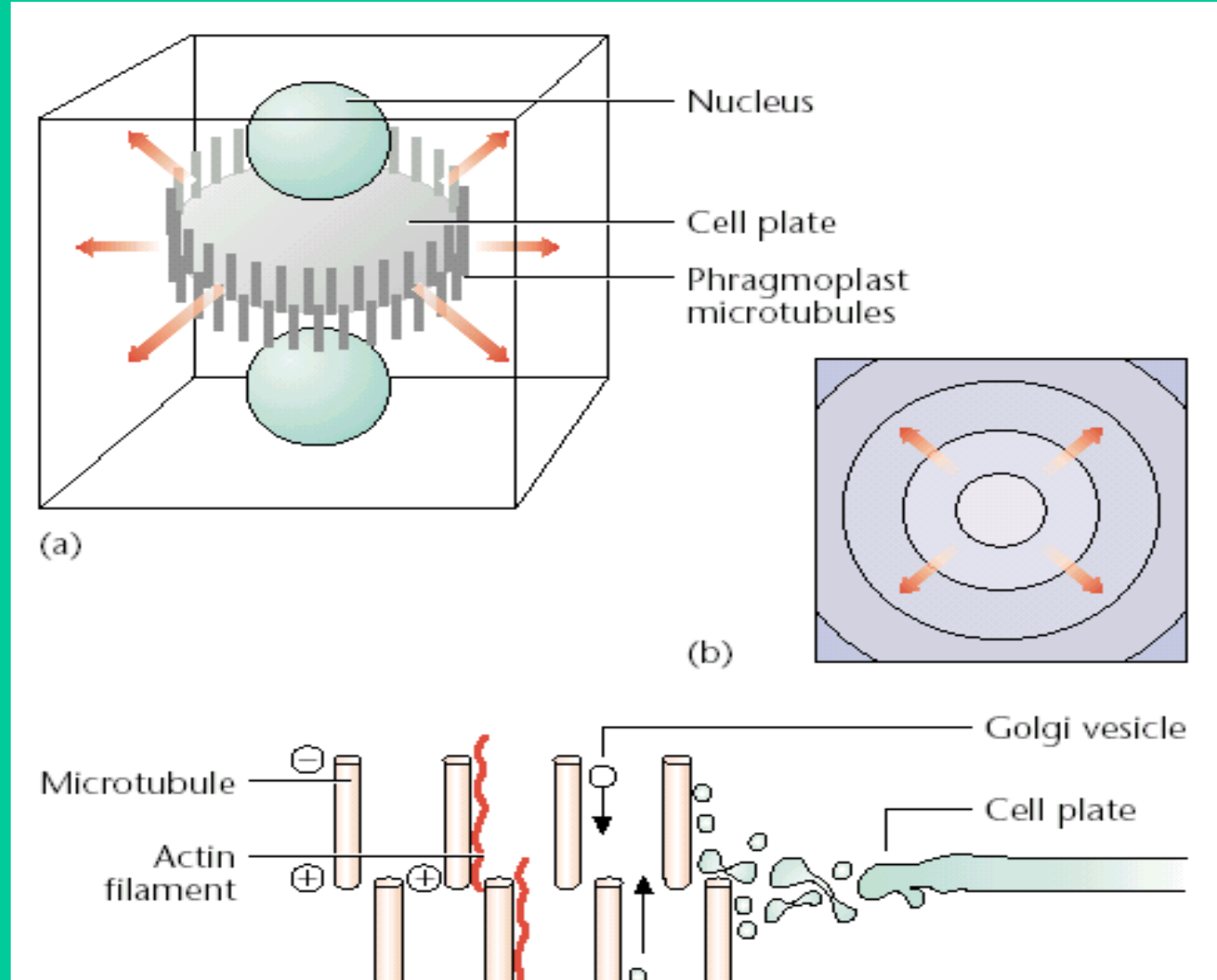
Mitosis en plantas

FRAGMOPLASTO

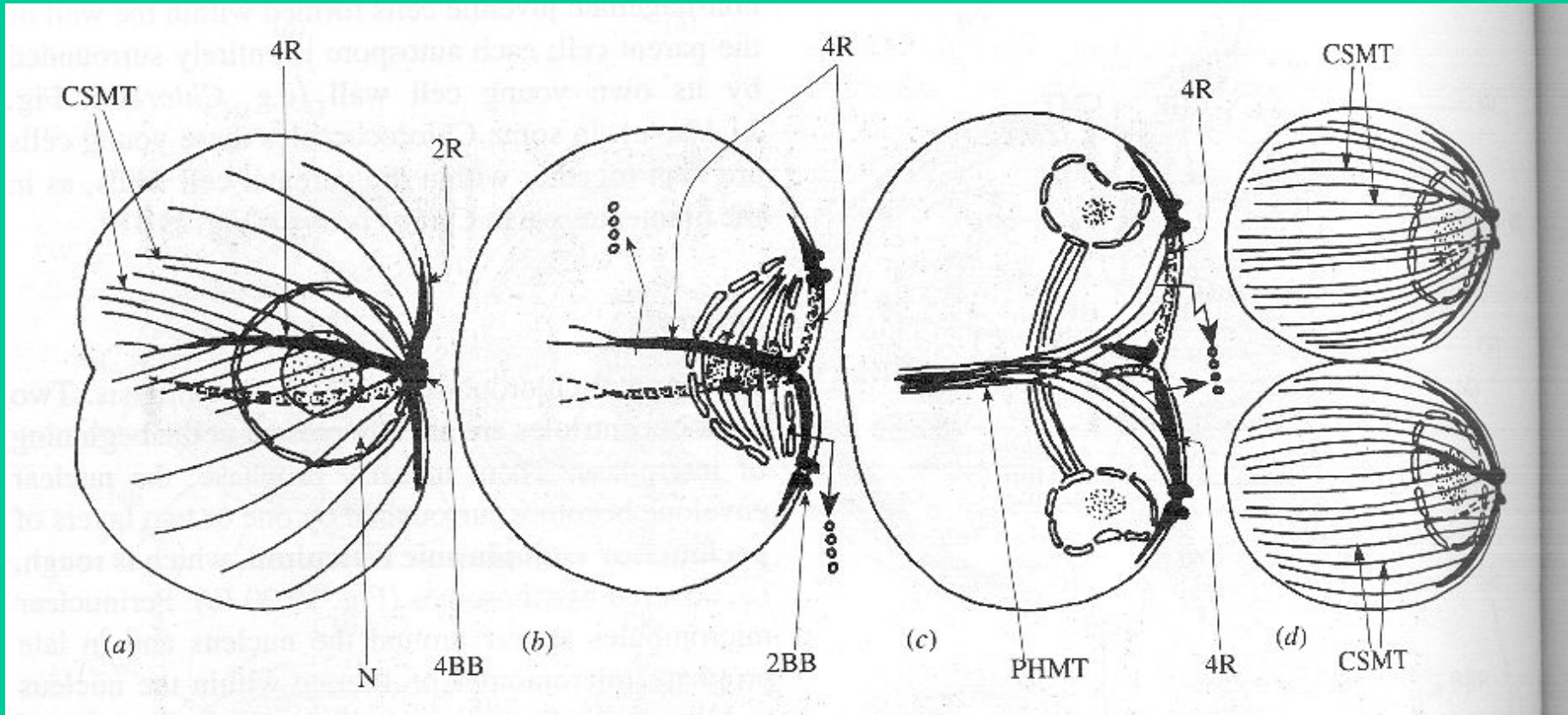
a) El fragmoplasto (fp) es un doble círculo de microtúbulos cortos cuya circunferencia incrementa según se va depositando un disco central (placa celular) que divide a las células hijas.

b) Visto desde arriba, crece hacia afuera hasta fusionarse con las paredes de la célula materna

c) Los microtúbulos del fp intercalan sus terminaciones + crecientes en la línea media con vesículas derivadas del a. Golgi moviéndose a lo largo de la trama y fusionándose.



Formación de placa o de pared durante la división celular: ficoplasto



Formación de ficoplasto en *Chlamydomonas*

Niveles de organización celulares

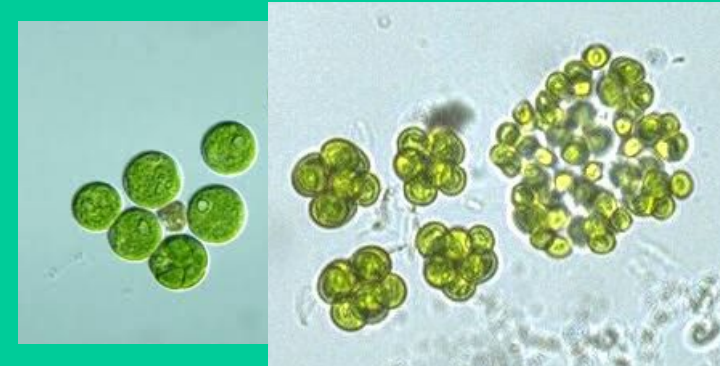
flagelados unicelulares o monadas: células individuales, libres o independientes de otras, ej. *Chlamydomonas*



Chlamydomonas

<https://images.app.goo.gl/yoPJW2f2mKnwwVFb6>

cocoides: unicelulares con pared y sin flagelo, usualmente libre (independiente) de otras células dentro de un mucílago y frecuentemente redondeadas, ej. *Chlorococcus*.



Chlorococcus

palmeloide o tetrasporal: grupo de células no móviles en una matriz mucilaginosa, ej. *Palmella*



sarcinoide: paquetes tridimensionales de células, ej. *Chlorosarcinopsis*



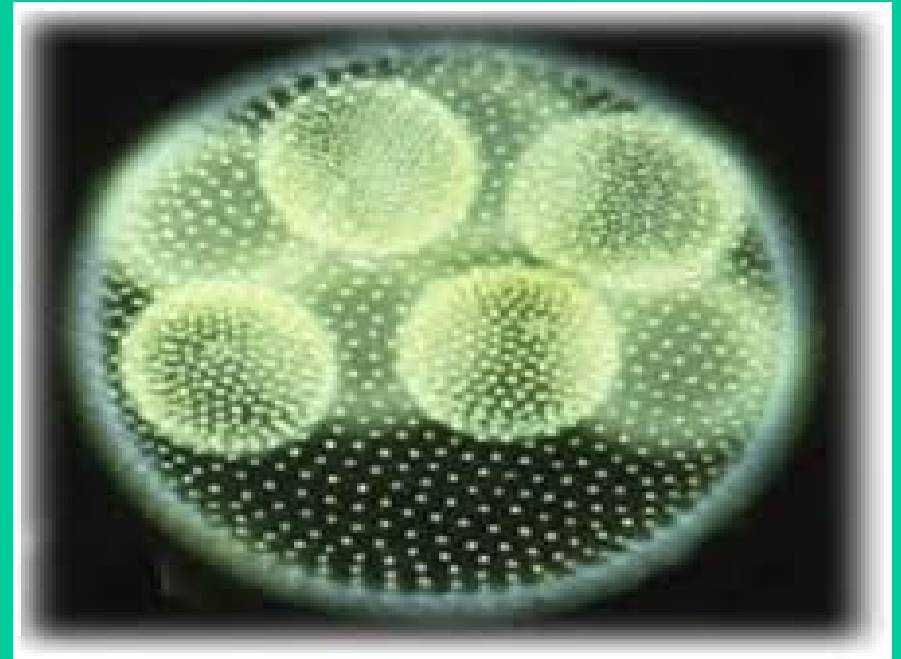
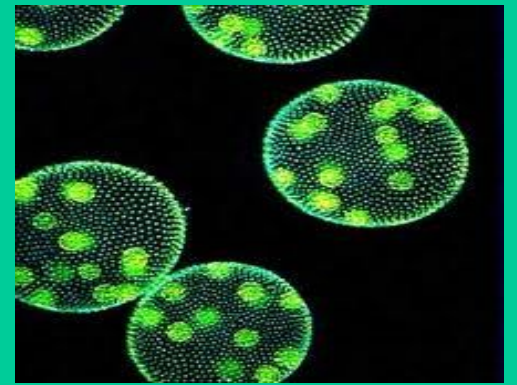
colonial: grupos de células con diferenciación funcional (especialización), ej. *Volvox* (ciclo de vida) *Volvox* (close up)

Volvox (en movimiento con colonias hijas)

Coloniales

Conjunto de células entre las cuales existe intercomunicación celular de tal forma que puede haber “división del trabajo”, es decir especialización funcional. El número de células es constante. Ej. *Volvox*

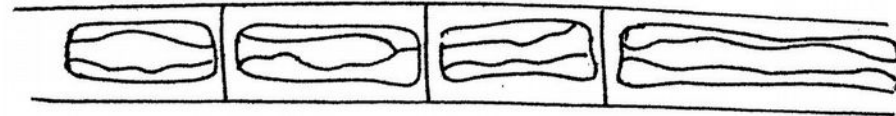
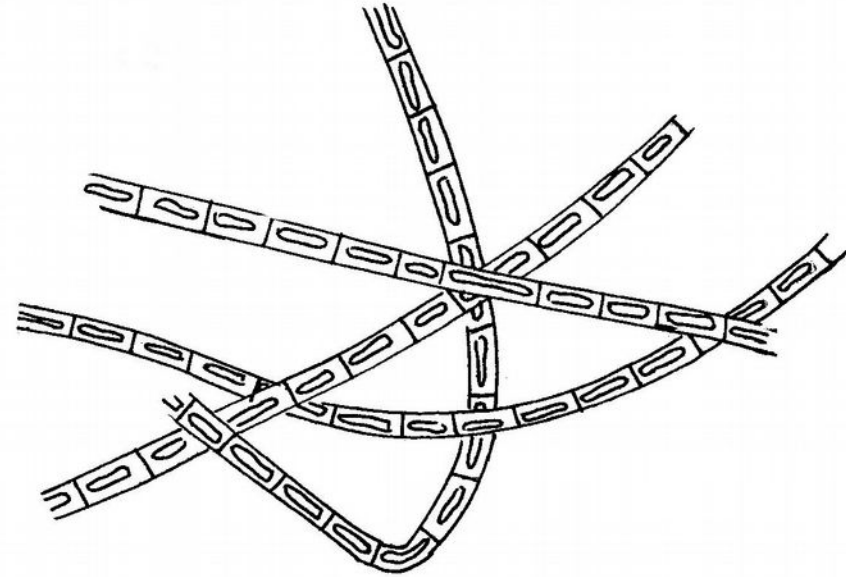
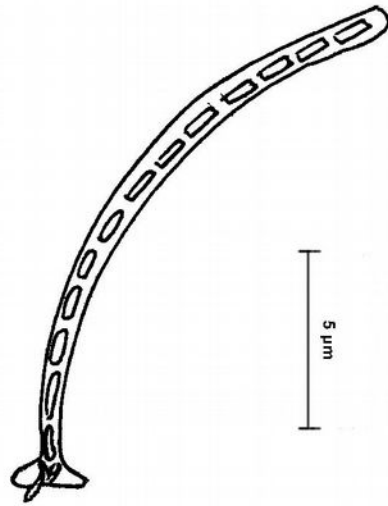
Volvox acercamiento
con colonias hijas



Filamentos celulares heterótricos con crecimiento apical

crecimiento apical

Ulothrix





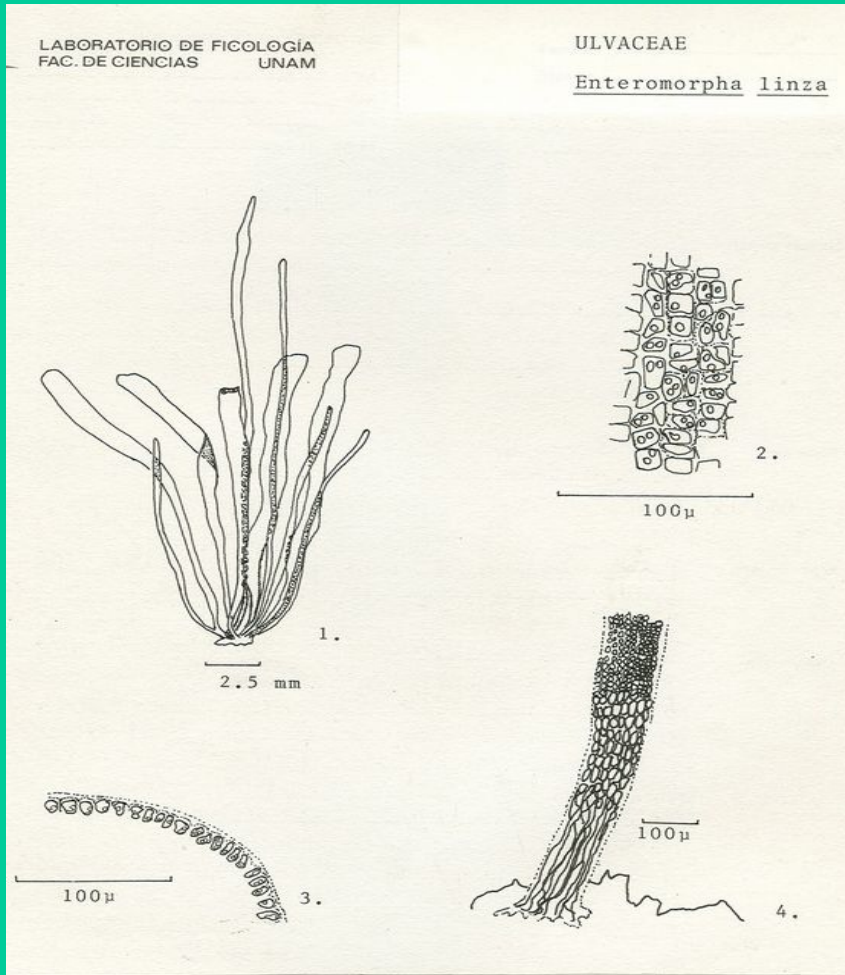
Pseudoparénquima laminar



Coleochaete

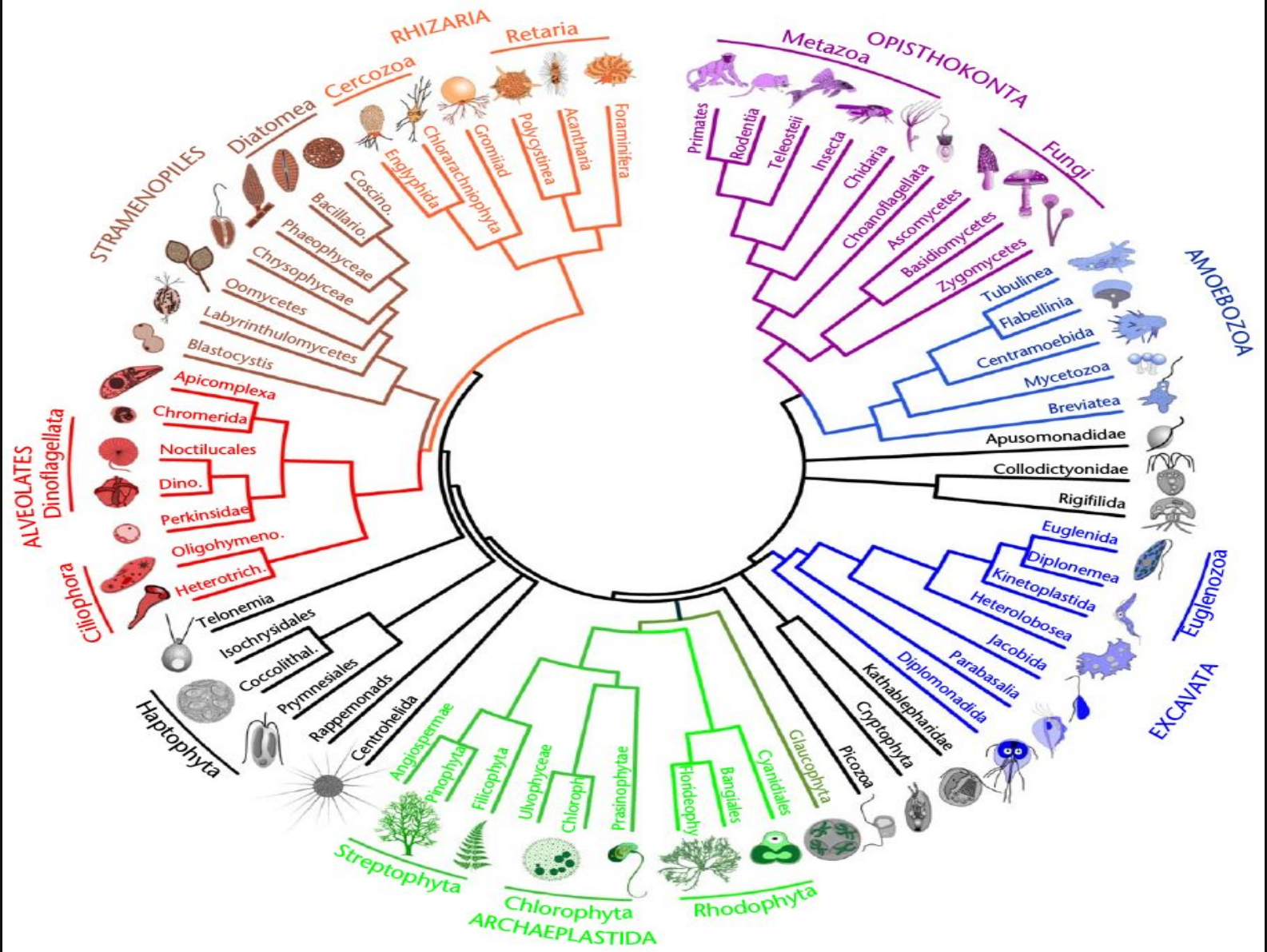
https://www.algaebase.org/search/images/detail/?img_id=19858&sk=0

Parénquima laminar enteromorfo



Arbol filogenómico de los eucariotas.

Jan Pawlowski, 2014



El Individuo en Phaeophyceae (Ochromphyta, Heterokontophyta)

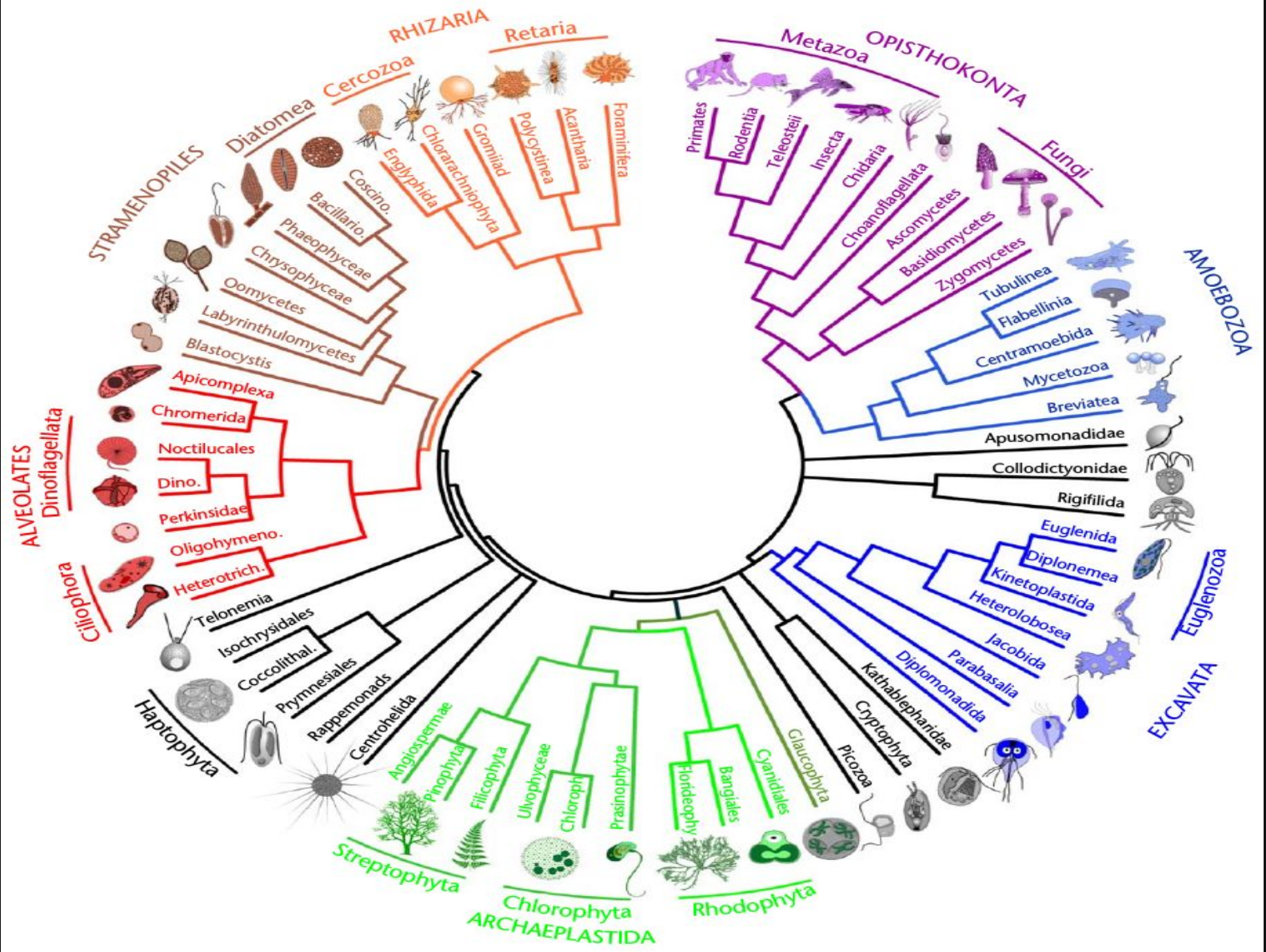
Algas pardas

Biología de Protistas
y Algas
Semestre 2021-1
Grupo 5098
Profr. Daniel León
Alvarez



Arbol filogenómico de los eucariotas.

Jan Pawlowski, 2014



Supergrupo SAR (Stramenopiles+ Alveolata+Rhizaria) o Harosa

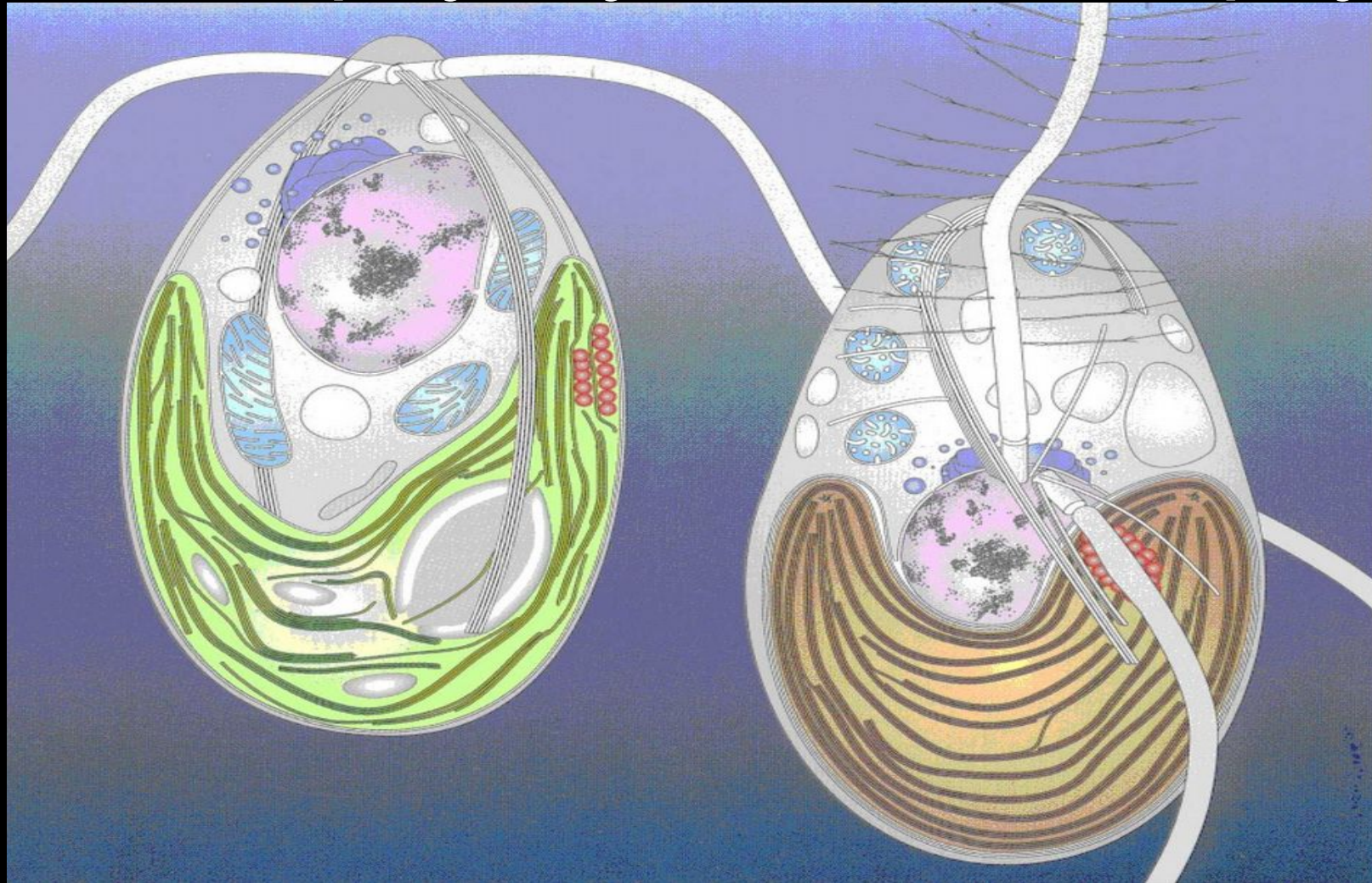
S) Stramenópilos = Heterokonta

A) Alveolata: ciliados, dinoflagelados, apicomplejos

R) Rhizaria: cercozoarios, foraminíferos y polícistinos

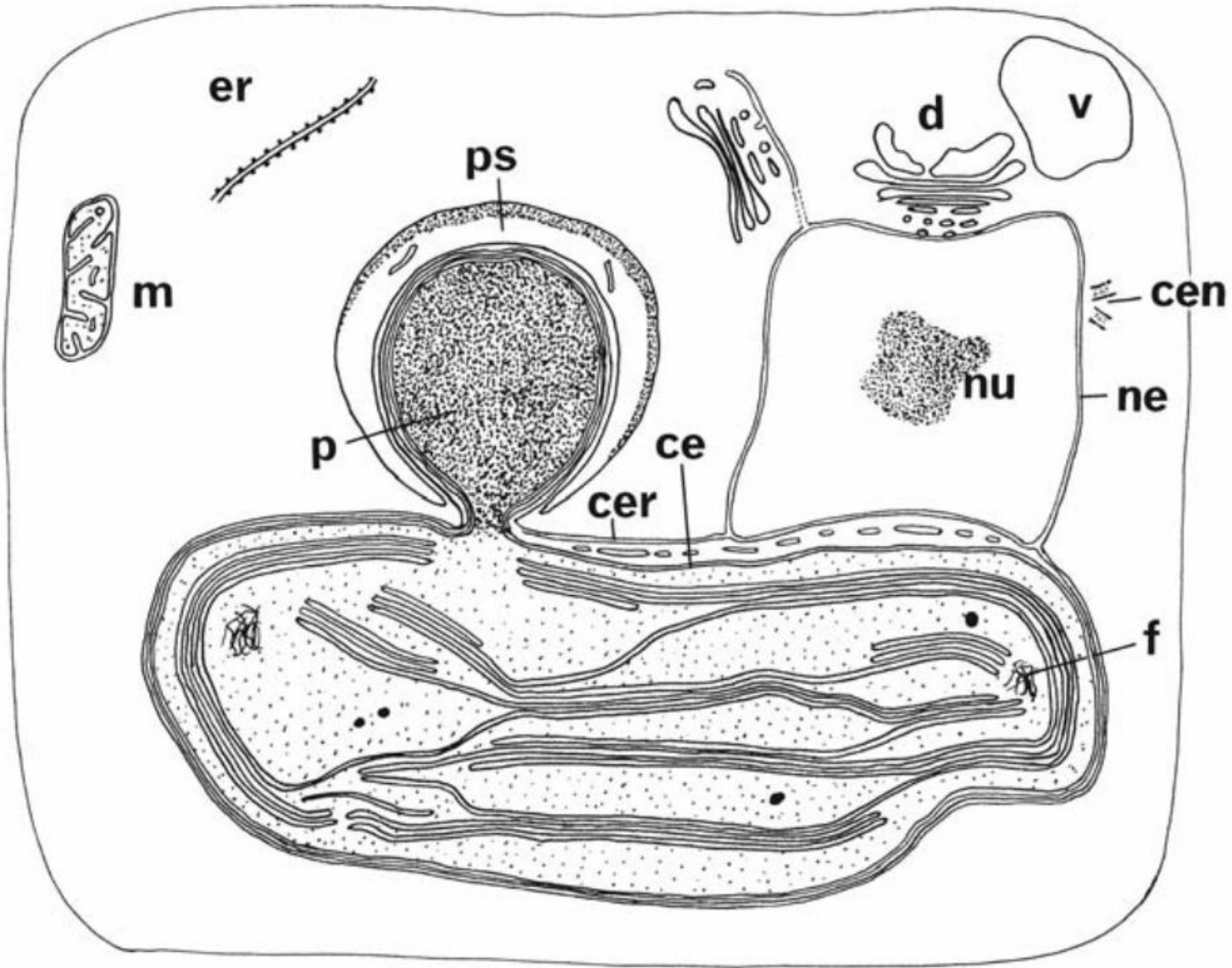
- color debido a grandes concentraciones de fucoxantina (tipo de carotenoide) y taninos (inhiben colonización por epífitas y herbívoros) en vesículas (fisodes) formadas en Golgi al rededor del núcleo
- cuerpos del aparato de Golgi con sus caras apiladas hacia la envoltura nuclear
- muchas especies concentran iodo en sus células
 - laminarina y manitol como productos de reserva en una vesícula que rodea al pirenoide pero por fuera del cloroplasto

Isokontophyta y Heterokontophyta



Célula de alga parda generalizada

ce, envoltura del cloroplasto; cen, centríolos; cer, retículo endoplásmico del cloroplasto; d, dictiosoma; er, retículo endoplásmico; f, fibrillas de DNA; m, mitocondria; ne, envoltura nuclear; nu, nucleolo; pirenoide; ps, saco del pirenoide; v, vacuola



Organelos, compartimentos y biomoléculas que posibilitan su metabolismo

Cloroplastos característicos por:

- clorofilas a y c y beta caroteno
- tener cuatro membranas, dos externas de retículo endoplásmico que generalmente se continúa rodeando también a la membrana nuclear. Entre esta última y la del cloroplasto se forma un retículo (red de fibras) interplastidal
- paquetes de tres tilacoides todos rodeados por una lamela cingular (girdle lamella), a veces los tilacoides se interconectan con lamelas adyacentes en el estroma del cloroplasto
 - pirenoide prominente o con un talluelo
 - fibrillas de DNA circular
 - mancha ocular contrapuesta al flagelo posterior (excepto en mayoría de Laminariales)

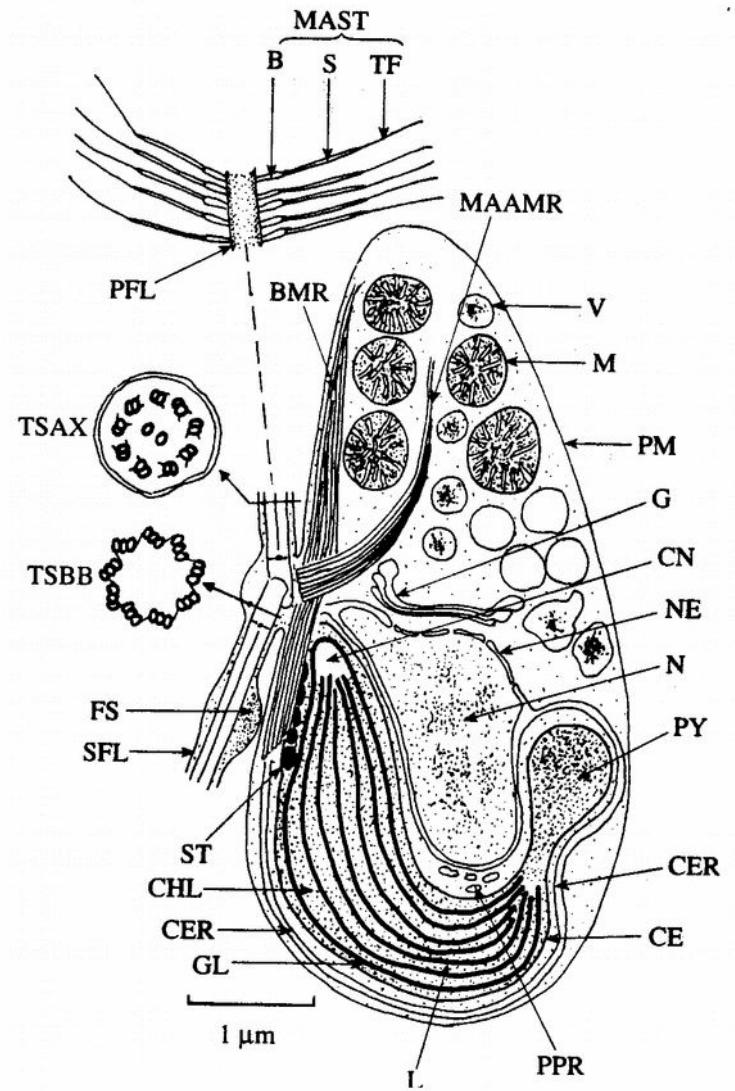
Etapas flageladas

- todas las especies son multicelulares, sólo en etapas reproductivas (gametos o zoosporas) hay estados unicelulares

- flagelos insertados lateralmente, con engrosamiento basal (FS) en el flagelo dirigido posteriormente

- región de transición sin hélice transicional

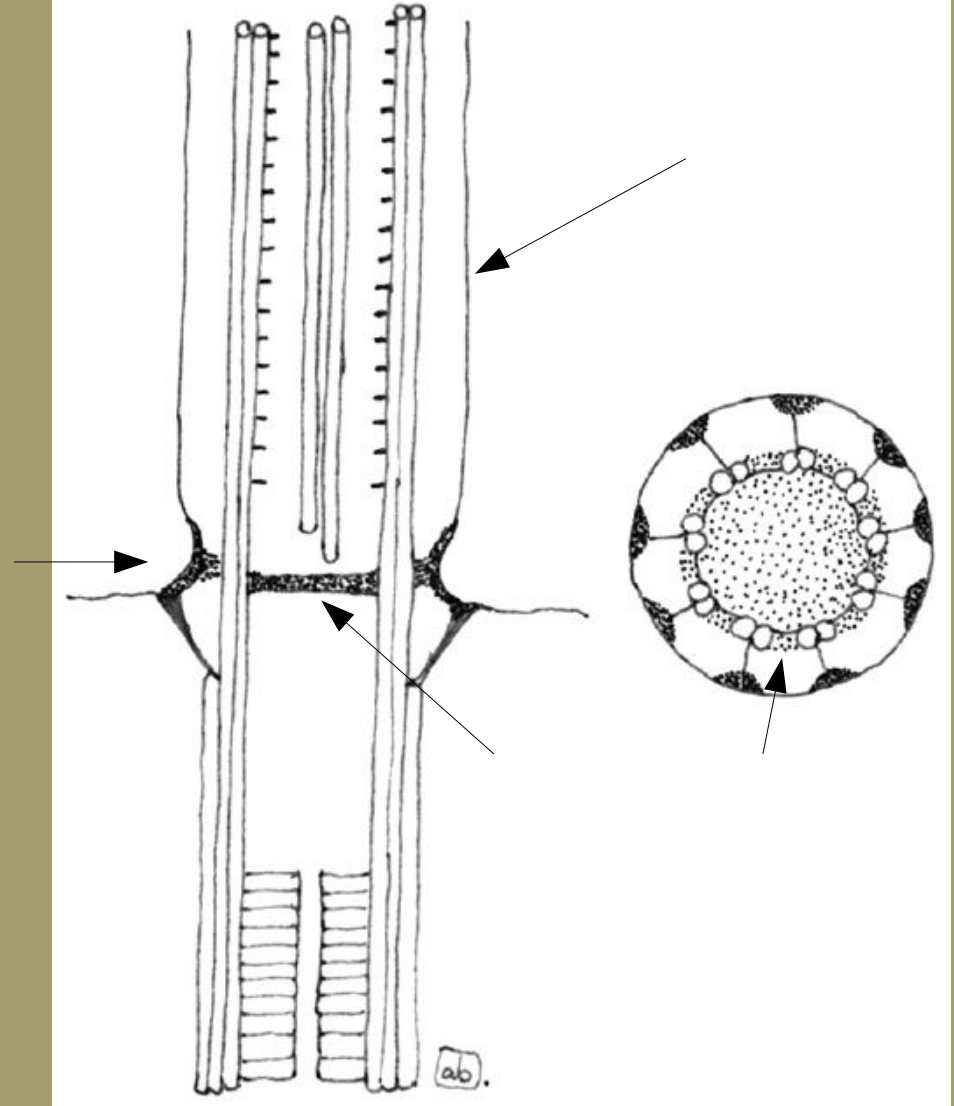
Zooide de *Scytosiphon*. BMR= extensión de la raíz microtubular; CE, envoltura del cloroplasto; CER, retículo endoplásmico de cloroplasto; CHL, cloroplasto; CN, nucleóide circular; FS, engrosamiento flagelar; G, Golgi; GL, lamela cingular; L, lamela de tres tilacoides; MAAMR, principal raíz anterior microtubular; MAST, mastigonema; M, mitocondria; N, núcleo; NE, membrana nuclear; PFL, flagelo anterior pleuronemático; PM, membrana plasmática; PPR, retículo periplastidal; PY, pirenoide; SFL, flagelo posterior liso; ST, estigma; TSAX, sección transversal del axonema; TSBB, sección transversal del cuerpo basal del flagelo posterior; V, vesícula. Tomado de vanden Hoek et al. 1995, p. 170



Zona de transición del flagelo

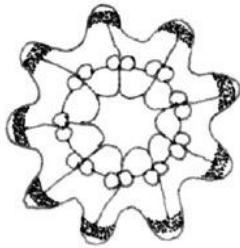
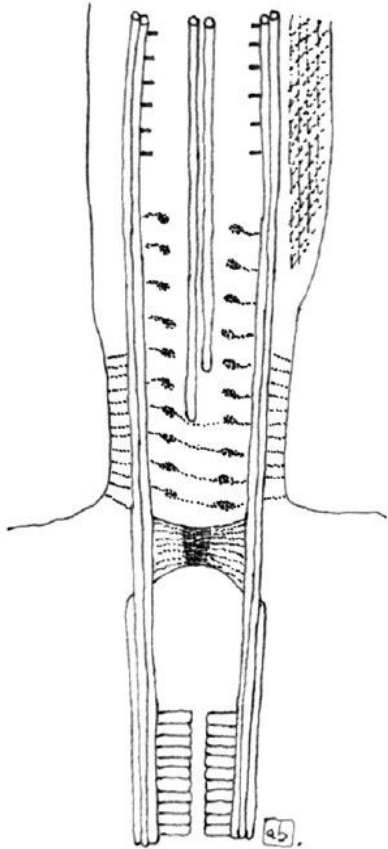
Fibras radiales conectan los pares de microtúbulos con engrosamientos de la membrana

zona de inflexión

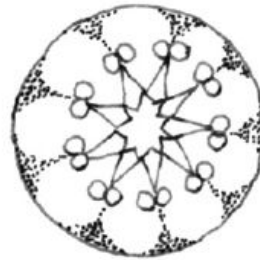
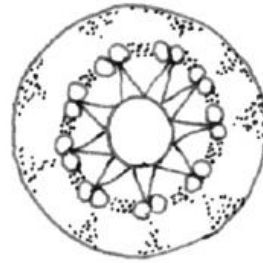
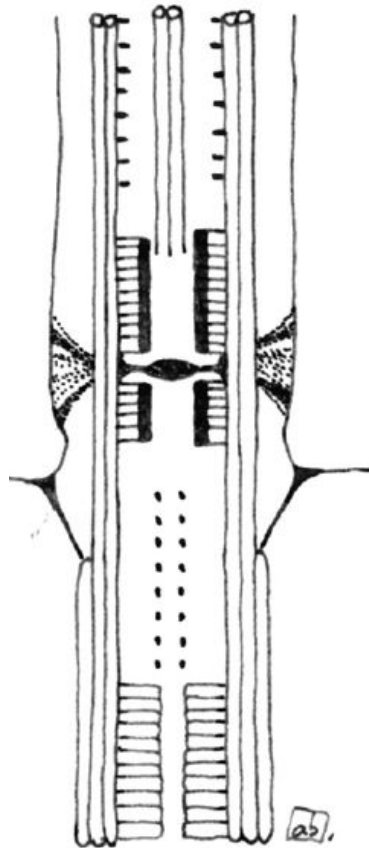


Zona de transición del flagelo

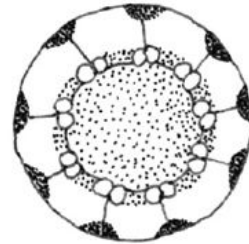
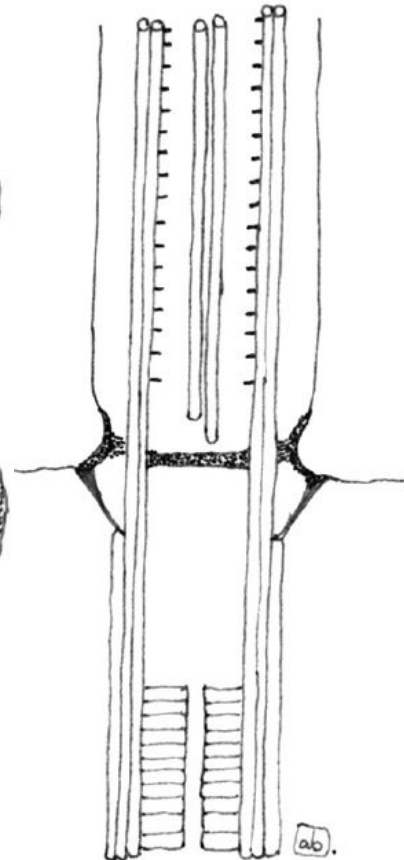
Euglenophyceae



Chlorophyceae



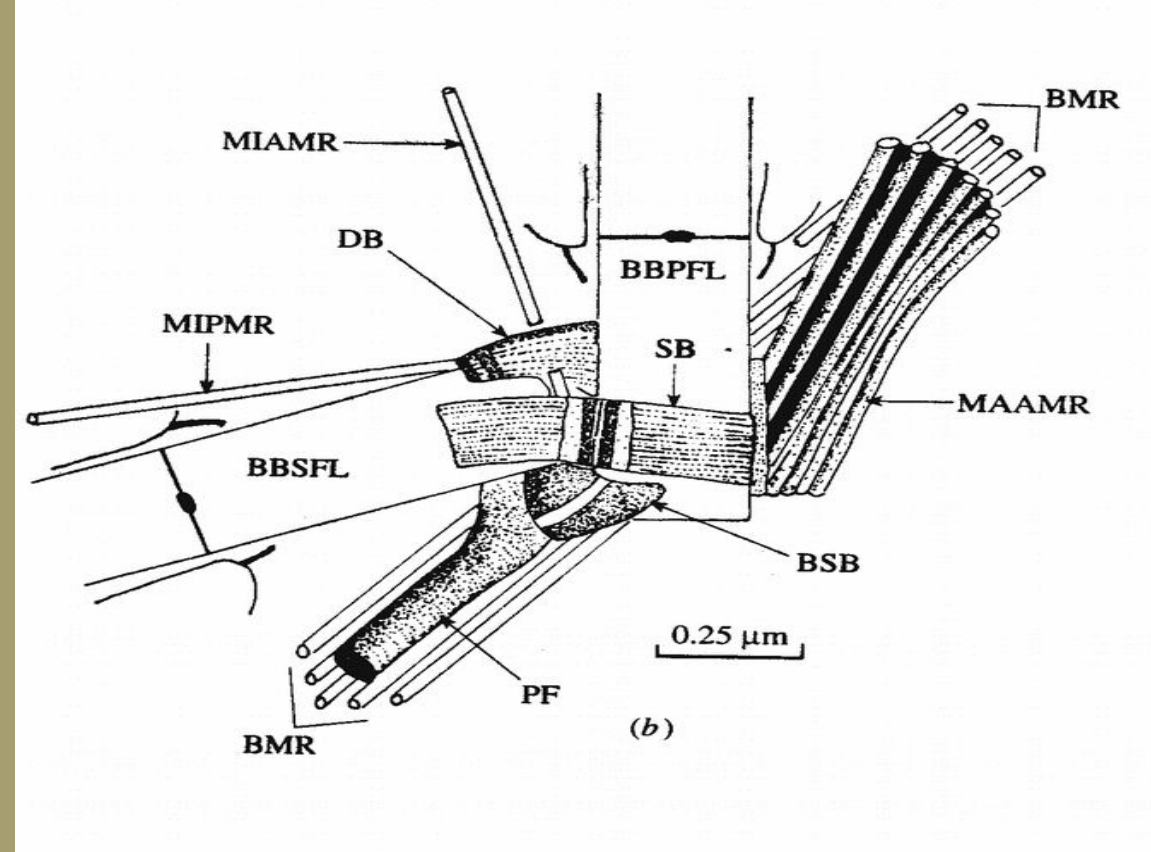
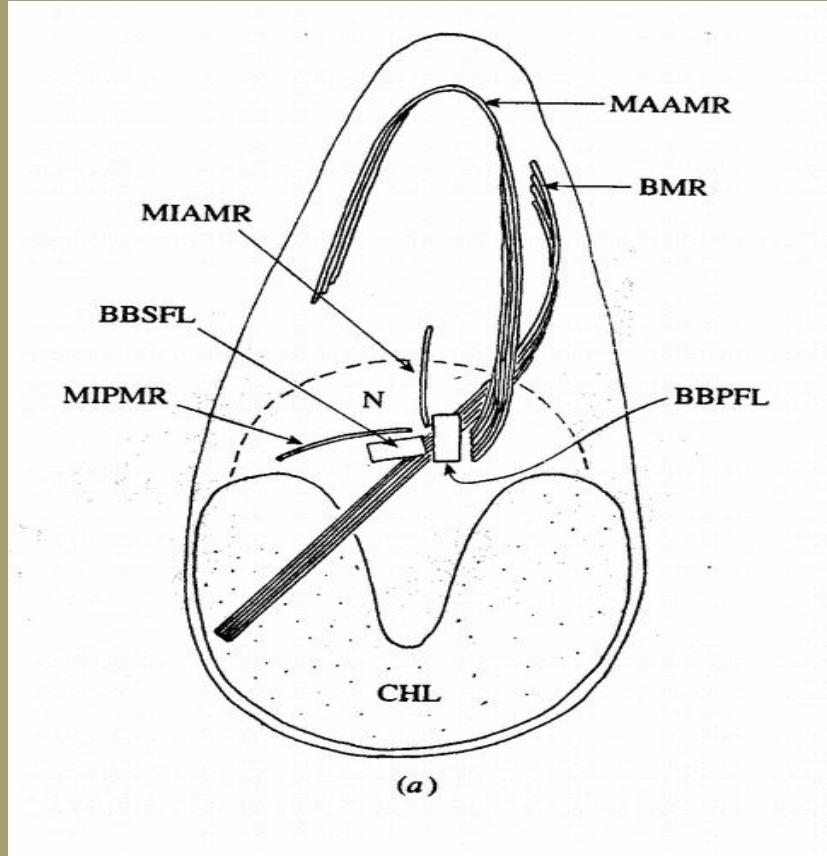
Phaeophyceae



Cuerpos basales: posición y microtúbulos asociados

- en el lado ventral de los zooides
- dispuestos entre sí en ángulo de +/- 110 grados
- 4 “raíces” microtubulares sujetan los cuerpos basales
- conectados por 3 bandas estriadas: la deltoide, con forma de correa y de botón.

Raíces microtubulares (izq.) y cuerpos basales (der.) en vista dorsal del zooide (el aparato es ventral, i.e. visto por atrás)



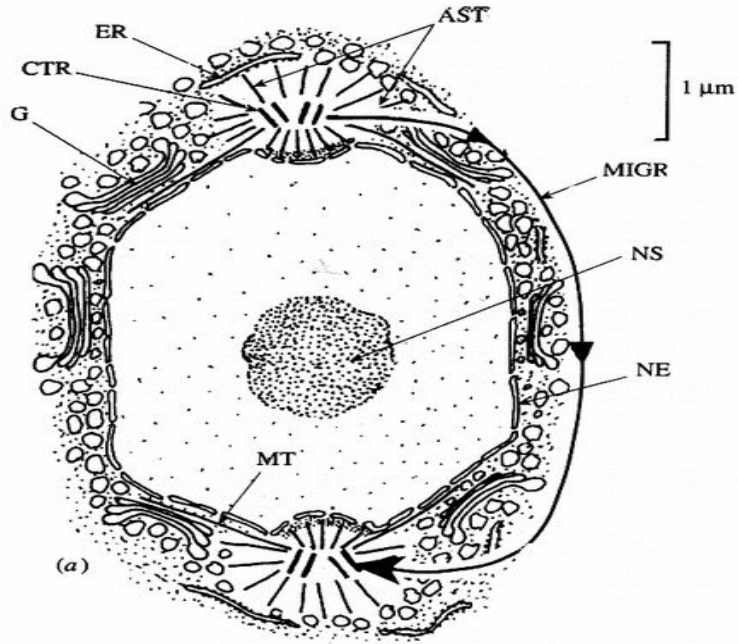
BBPFL, cuerpo basal del flagelo anterior (pleuronemático); BBSFL, cuerpo basal del flagelo posterior (liso); BMR, extensión de la raíz microtubular; BSB, banda estriada con forma de botón; CHL, cloroplasto; DB, banda estriada deltoide; MAAMR, raíz microtubular mayor anterior; MIAMR, raíz microtubular menor anterior; MIPMR, raíz microtubular menor posterior; N, núcleo delineado; PF, banda fibrosa posterior; SB, banda estriada de correa o cinturón

Pared celular

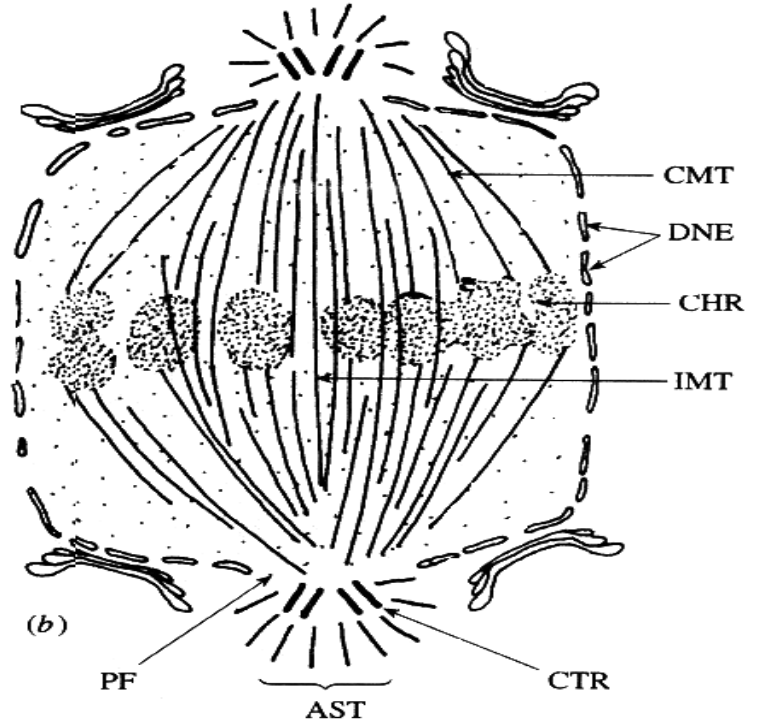
- **compuesta de microfibrillas de celulosa endurecida por una estructura de alginato de calcio insoluble y una matriz mucilaginosa amorfa de fucoidano y alginatos mucilaginosos**
- **pared celular sin sílice**
- **a diferencia de otras heterocontofitas: sin cistos silíceos**

Mitosis cerrada: la envoltura nuclear se desintegra hasta la anafase tardía. Los asters de microtúbulos se disponen entre dos centriolos polares, radiando hacia el citoplasma y atravesando la membrana nuclear.

- microtúbulos se disponen entre dos centriolos polares, radiando hacia el citoplasma y atravesando la membrana nuclear.



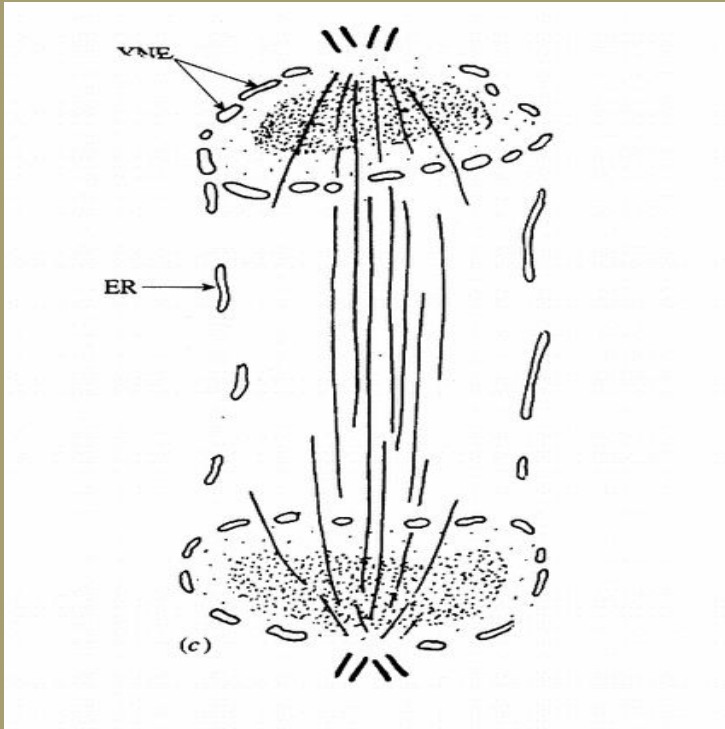
profase



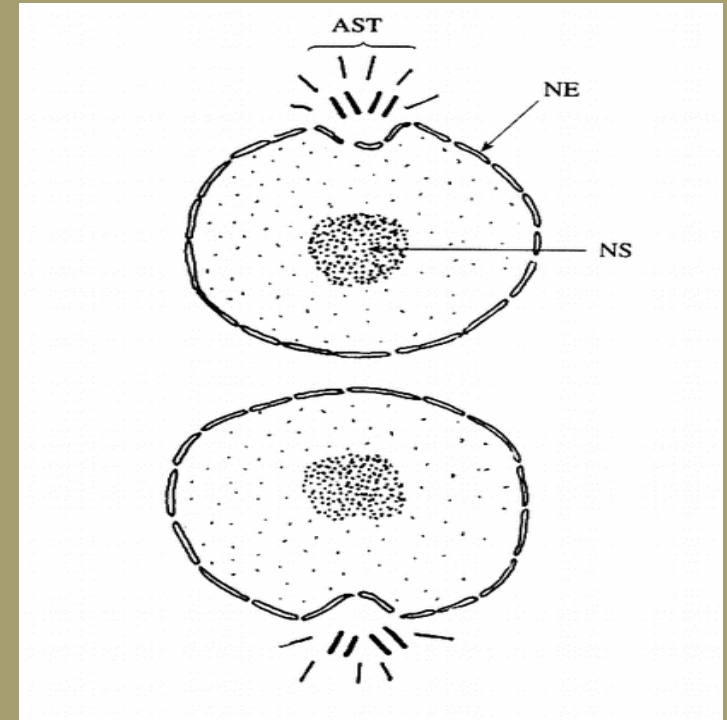
metafase

Mitosis... Continuación 1.

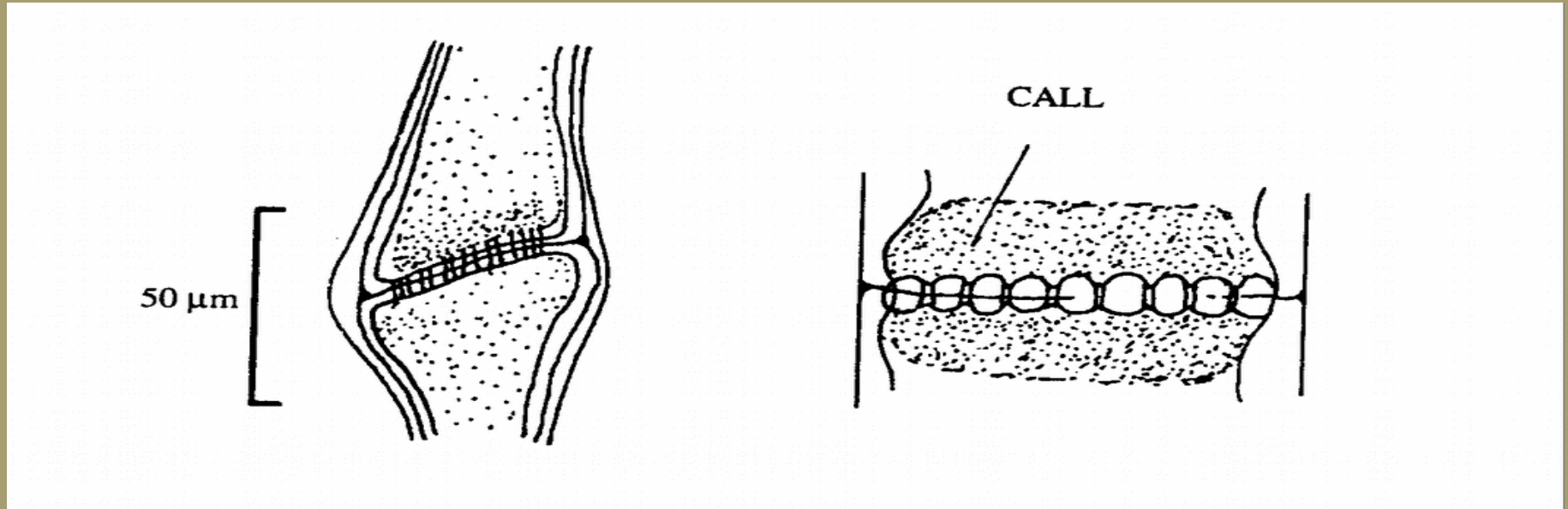
Huso colapsa en telofase (núcleos hijos cercanos)



Telofase



Tubos conductores

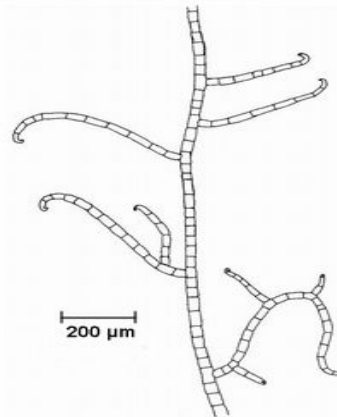
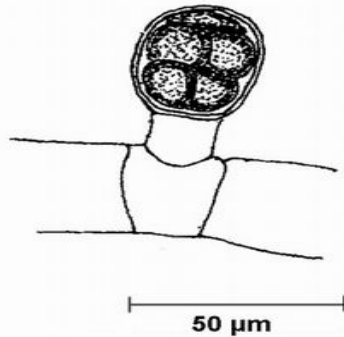
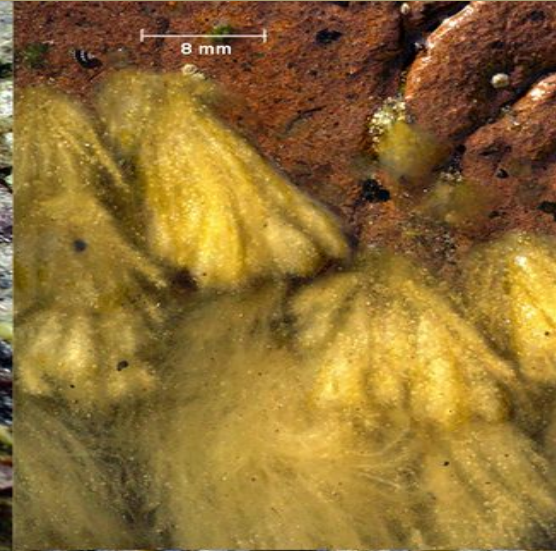


Macrocyctis. Tubos de conducción como cribas entre células de filamentos jóvenes (izquierda) y maduros (con callo, derecha). Tomado de van den Hoek et al. 1995, p. 204.

filamentos verdaderos

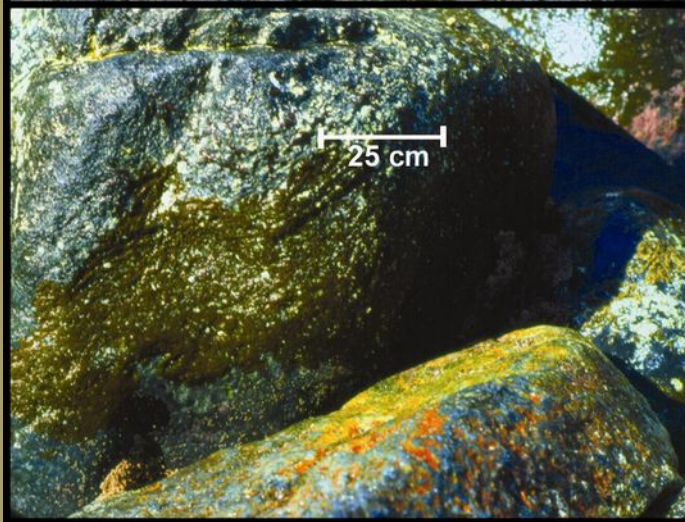
Ectocarpus

con crecimiento
apical e intercalar

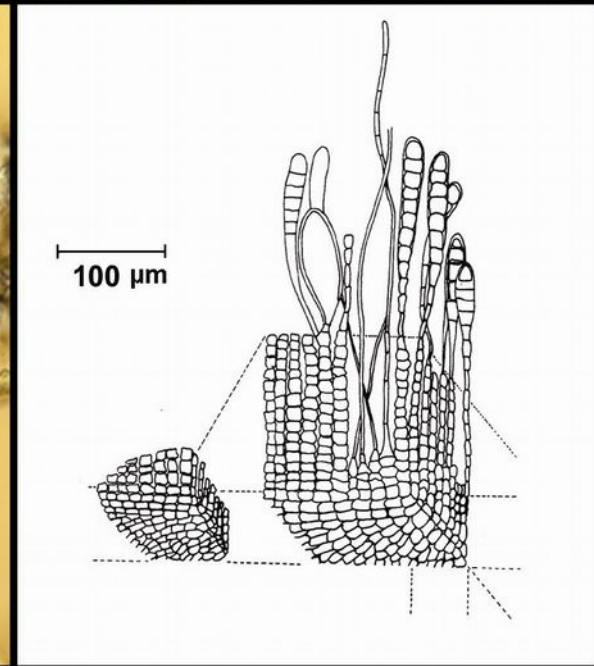
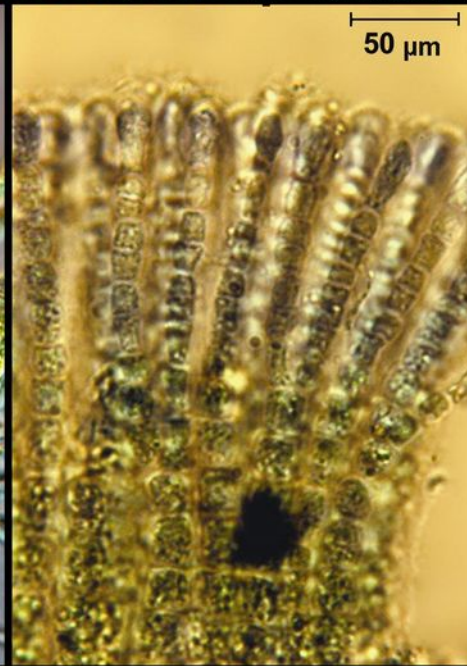
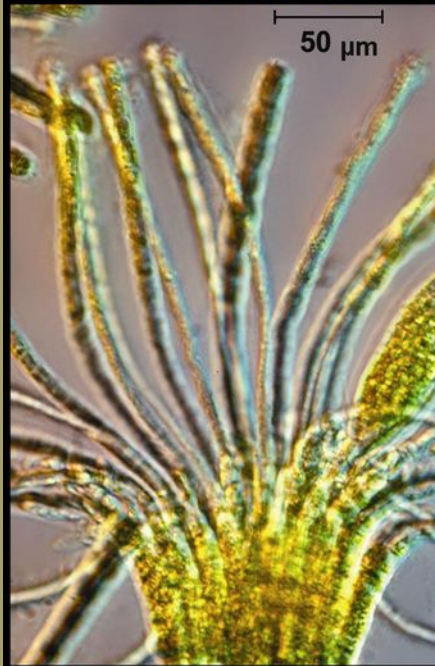


Crecimiento intercalar y difuso

Stragularia

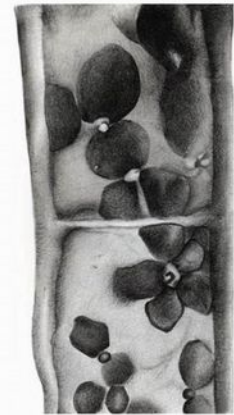
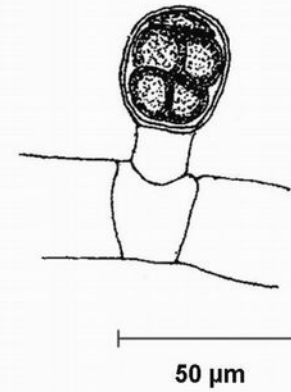
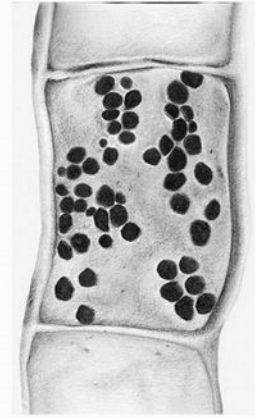
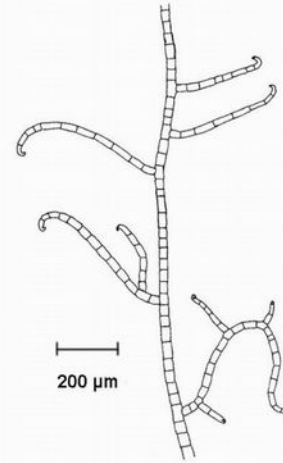
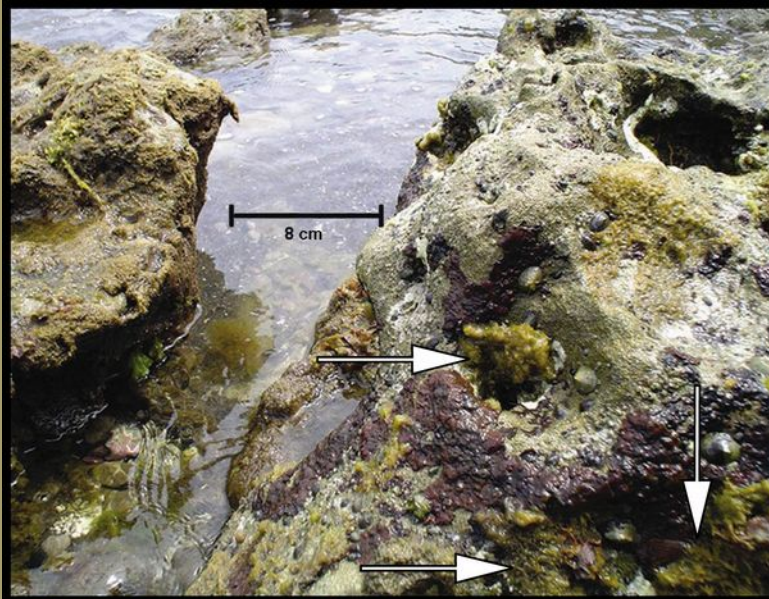


pseudoparénquima basal
(un disco) y filamentos
erectos con distintos
grados de adhesión entre sí

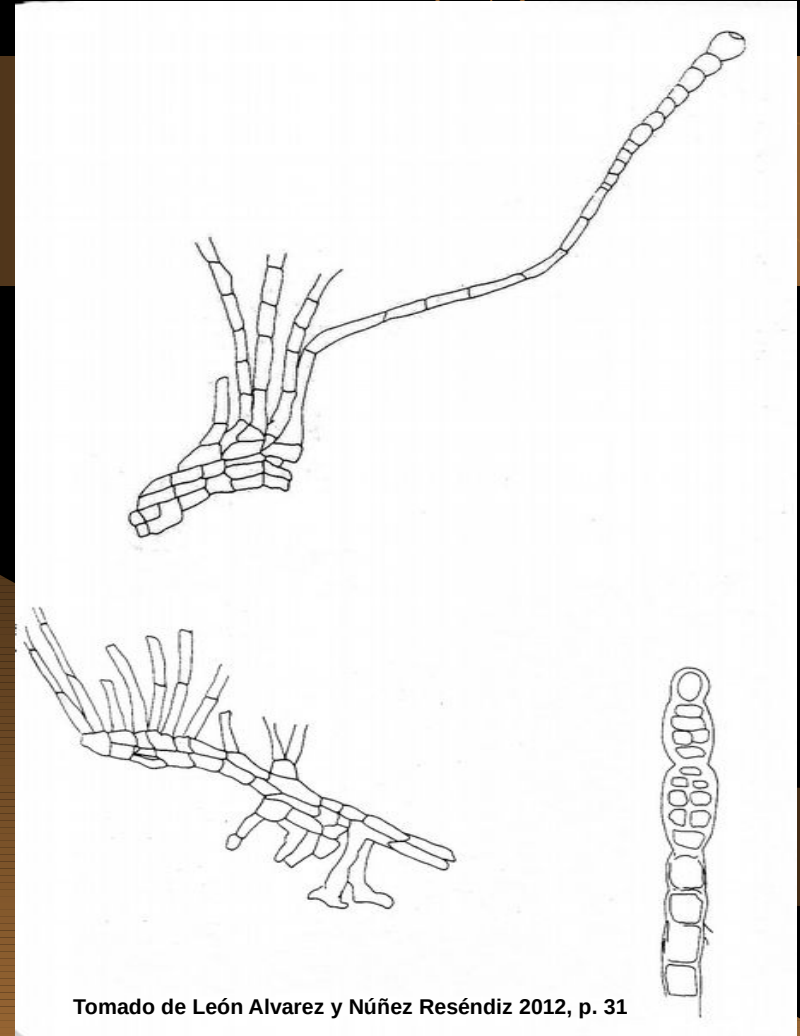
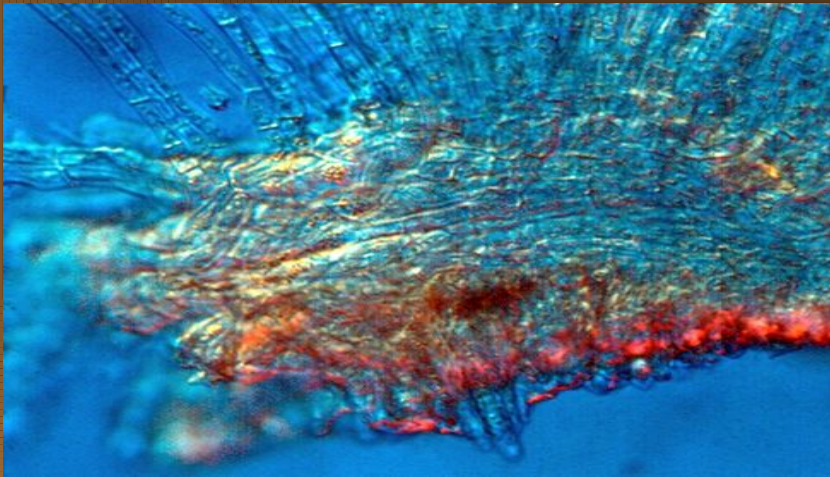
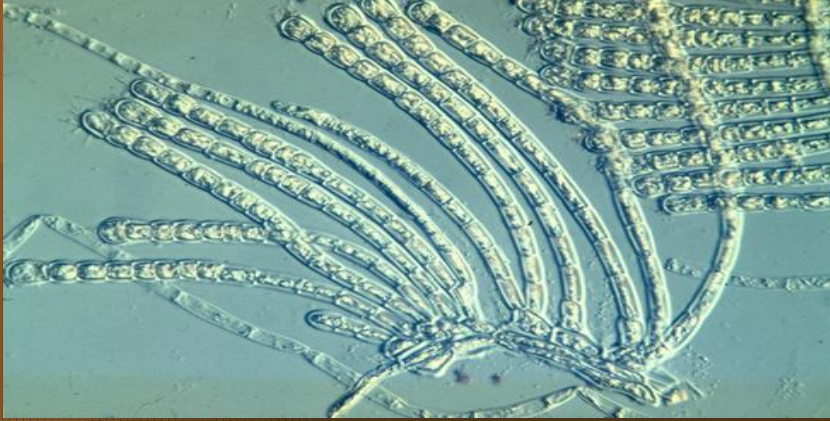


Asteronema

filamentos con
crecimiento intercalar



Hapalospongidion

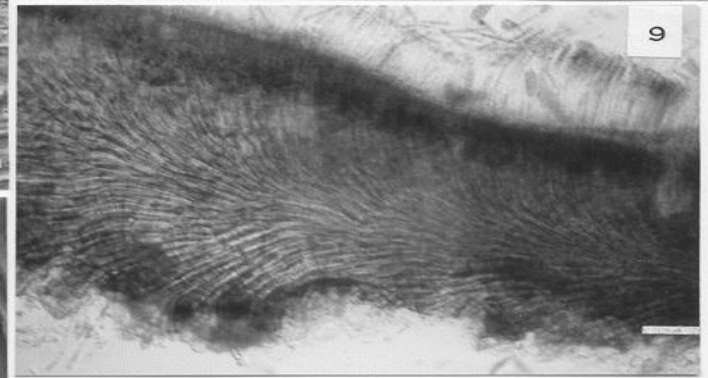
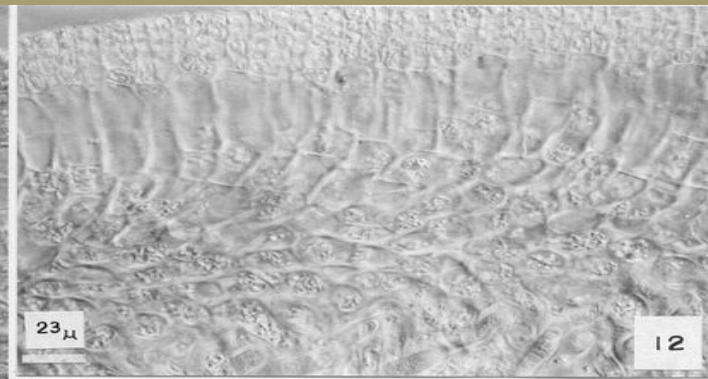
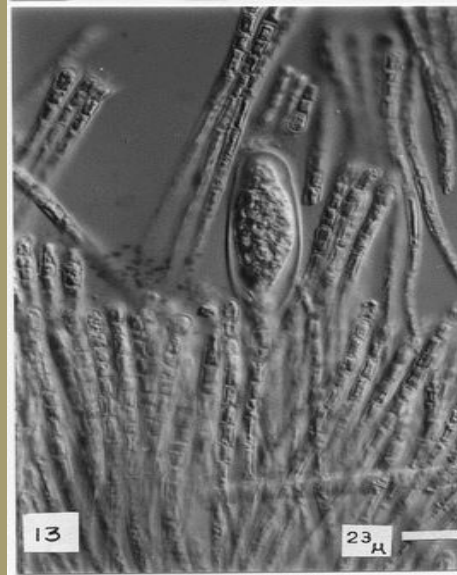
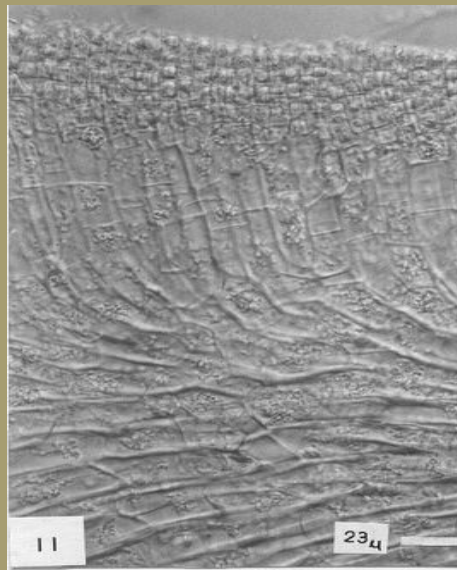


Pseudoparénquimas

Con filamentos connatos



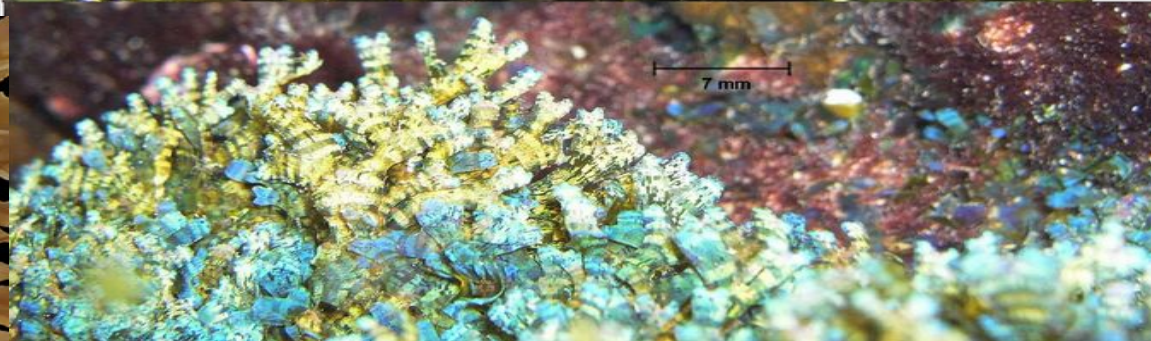
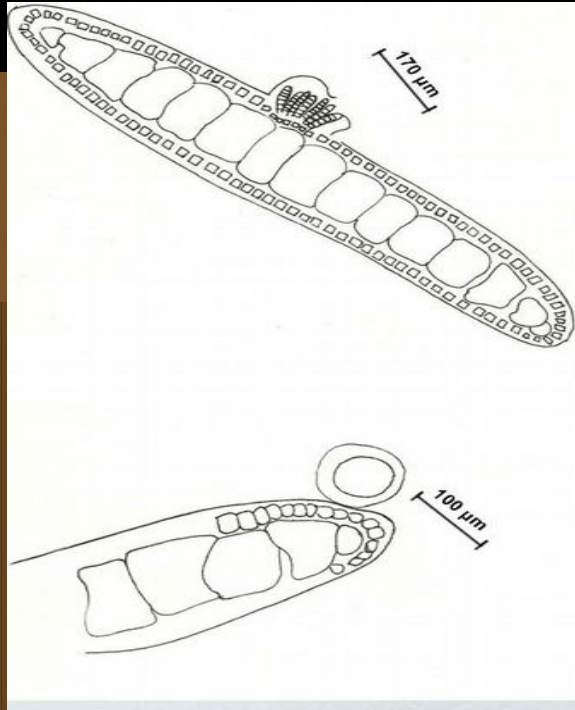
Neoralfsia



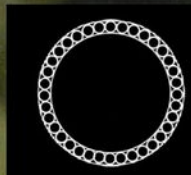
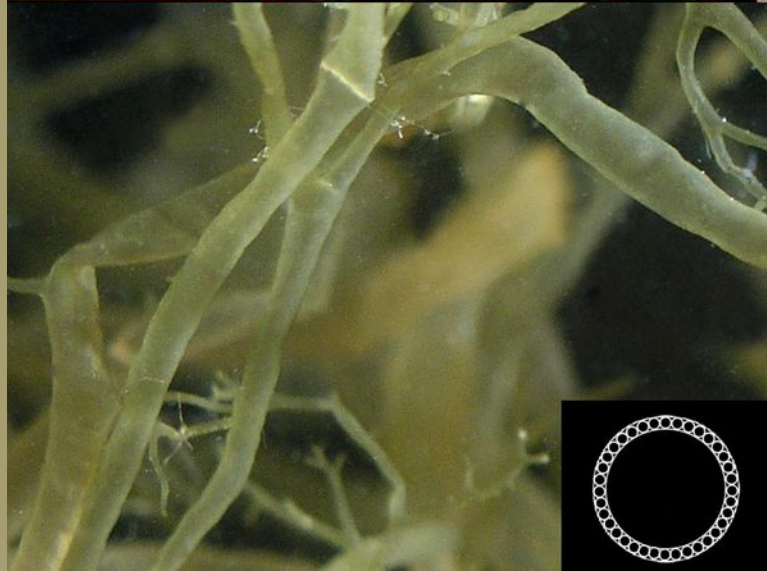
Tomado de León-Alvarez y González-González 1995

Parénquimas verdaderos

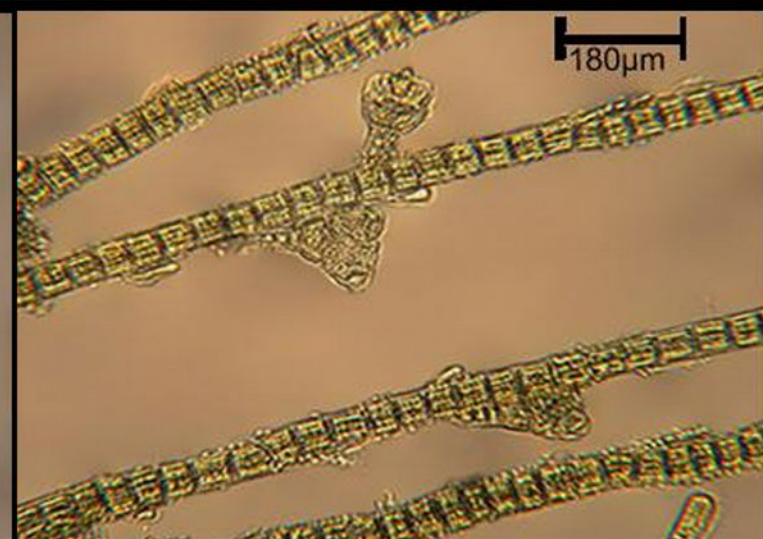
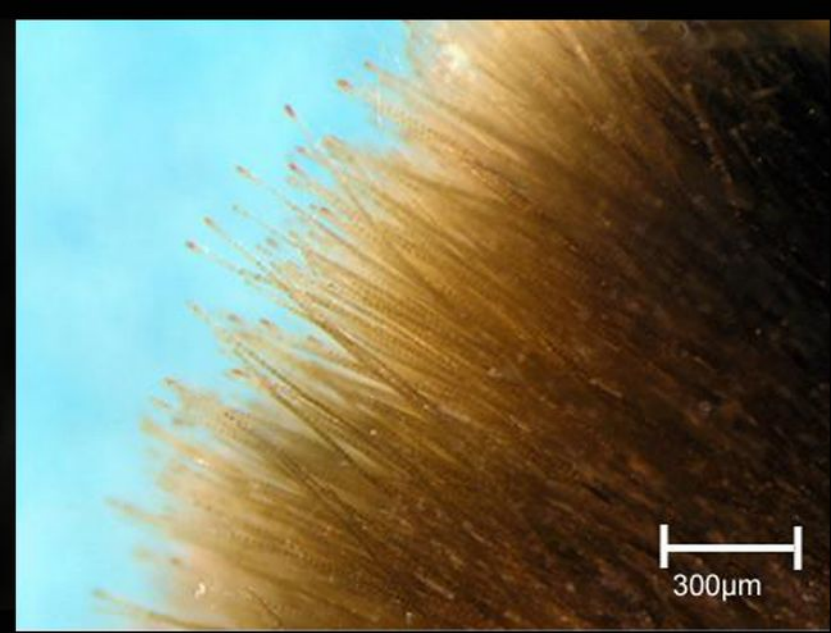
Dictyota



Diversos parénquimas



Parénquimas filamentosos



Sphacelaria

Turbinaria



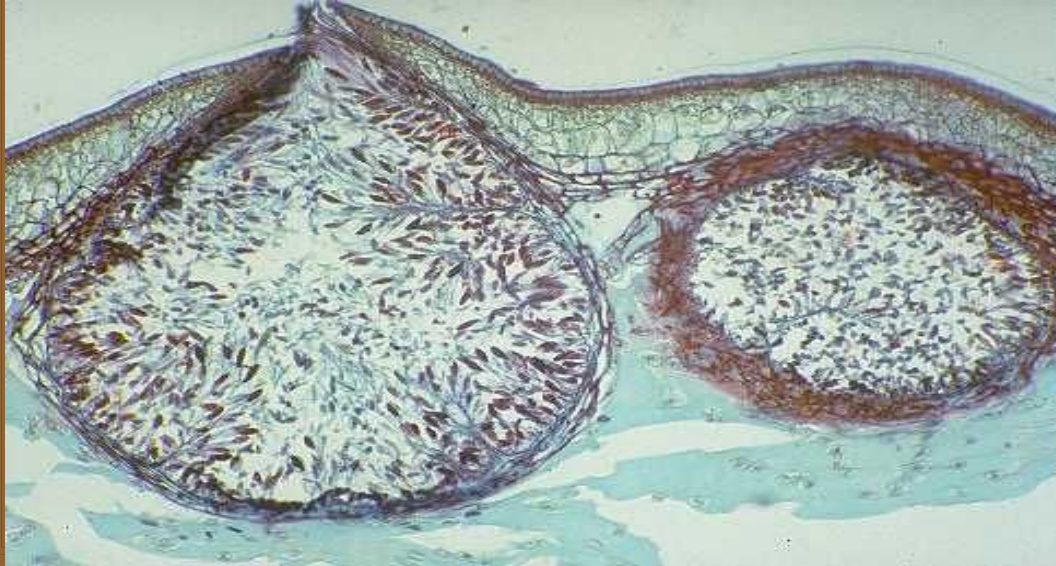


Sargassum

Fucus vesiculatus



Fucus: gametofitos
femenino



y masculino

Macrocystis

arrojado por la marea

