

Unidad-diversidad en protozoarios y algas: patrones estructurales básicos

Biología de protistas y algas

Profr. Daniel León Alvarez

abril de 2020

Patrones estructurales básicos ¿para qué?

Agrupar seres vivos por sus relaciones filogenéticas

Niveles de organización ¿para qué?

Agrupar seres vivos por sus relaciones filofenéticas

Tipos de caracteres por su ubicación en un sistema de clasificación.

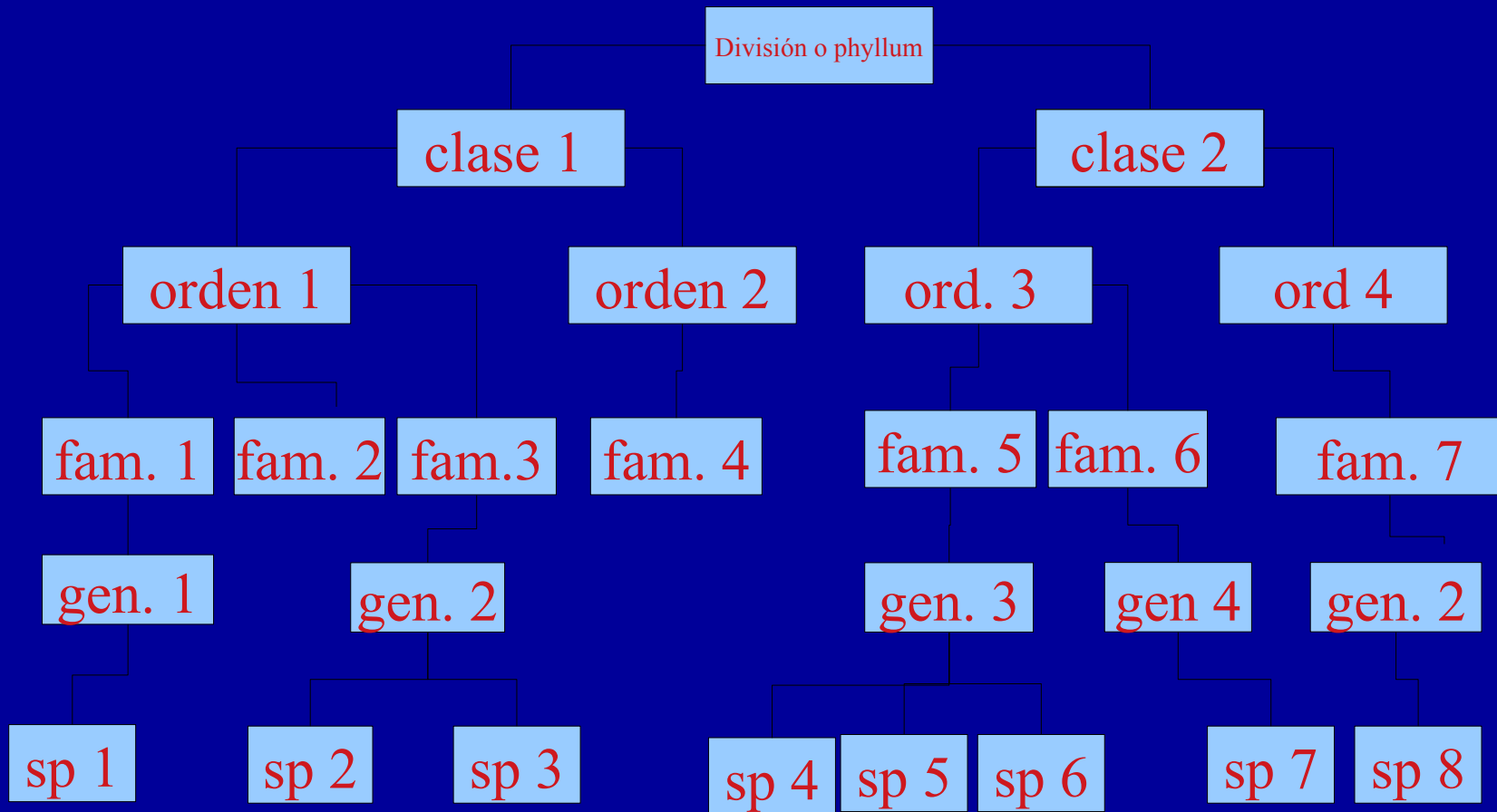
- Contenido del patrón: los caracteres de unidad del patrón más los de unidad de los patrones en que se ubica.
- Extensión del patrón: los caracteres de diversidad del patrón más los de unidad y diversidad de los patrones que incluye.

Tipos de caracteres por su amplitud en el patrón

- Unidad: los tienen todos los elementos del grupo.
- Diversidad : los tienen varios elementos del grupo.
- Delimitación: permiten distinguir un grupo de otro (pueden ser de unidad o de diversidad).

Sistema de clasificación (jerarquías).

menor extensión -
mayor contenido



mayor contenido -
menor extensión

Principales criterios de descripción del PEB en algas

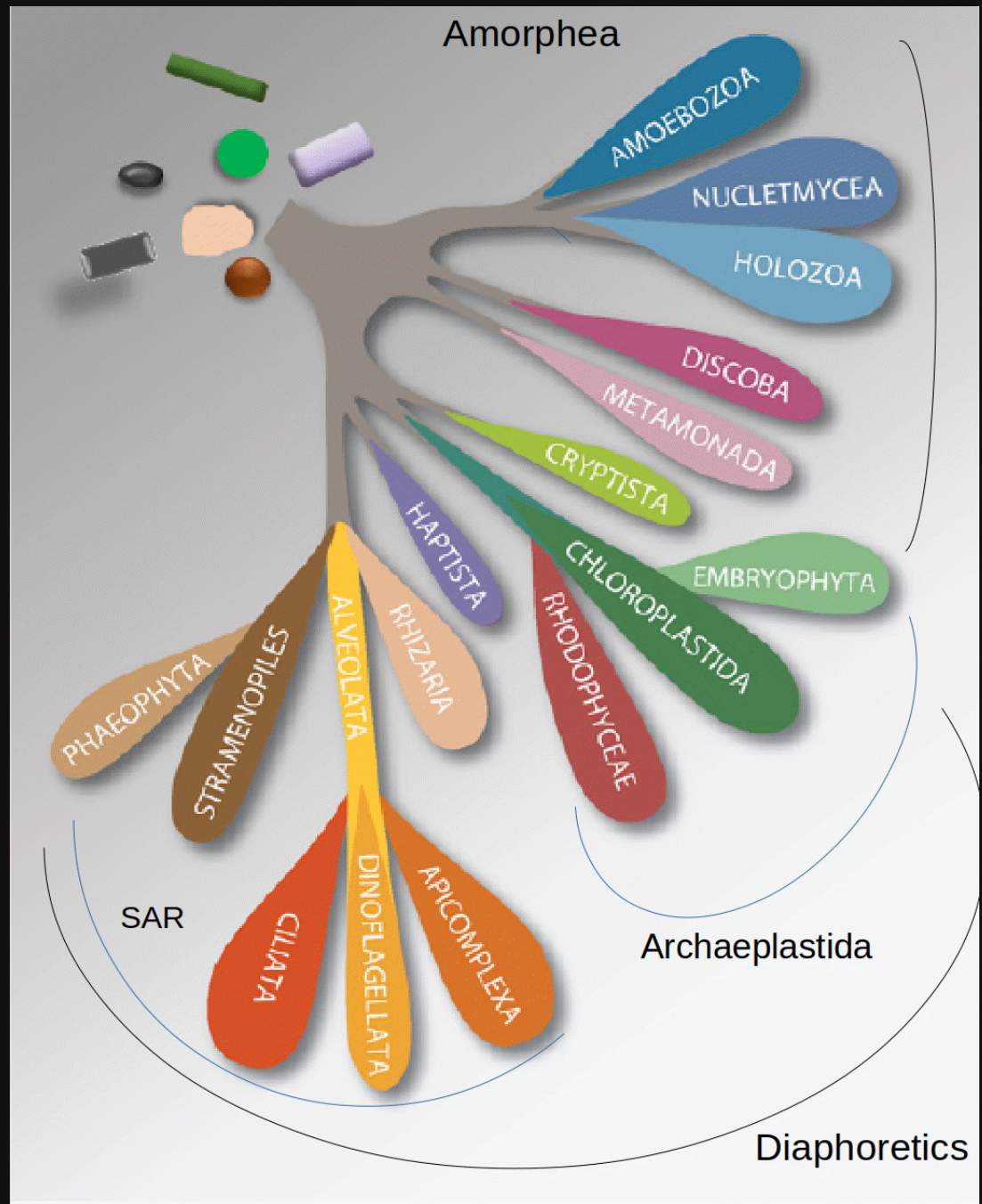
- Tipo de pigmentos fotosintéticos
- Presencia de flagelos, tipo y ultraestructura: zona de transición, cuerpo basal, número de microtúbulos
- Ultraestructura del cloroplasto: REP, # de membranas, arreglo tilacoidal.
- Tipo y localización de sustancias de reserva
- Tipo de mitosis.
- Pared celular: material, estructura y forma.
- Estigma o mancha ocular
- Nivel de organización.

Principales criterios de caracterización del PEB en protozoarios

- Aparato ciliar o flagelar: cuerpos basales o cinetosomas, raíces microtubulares, número y posición de los flagelos, presencia de mastigonemas
- Estructuras especializadas para la captura de alimento, ingestión y digestión: tricocistos, citofaringe, vacuolas digestivas
- Ultraestructura de pseudópodos (axópodos, filópodos, lobópodos)
- Composición y forma de paredes celulares

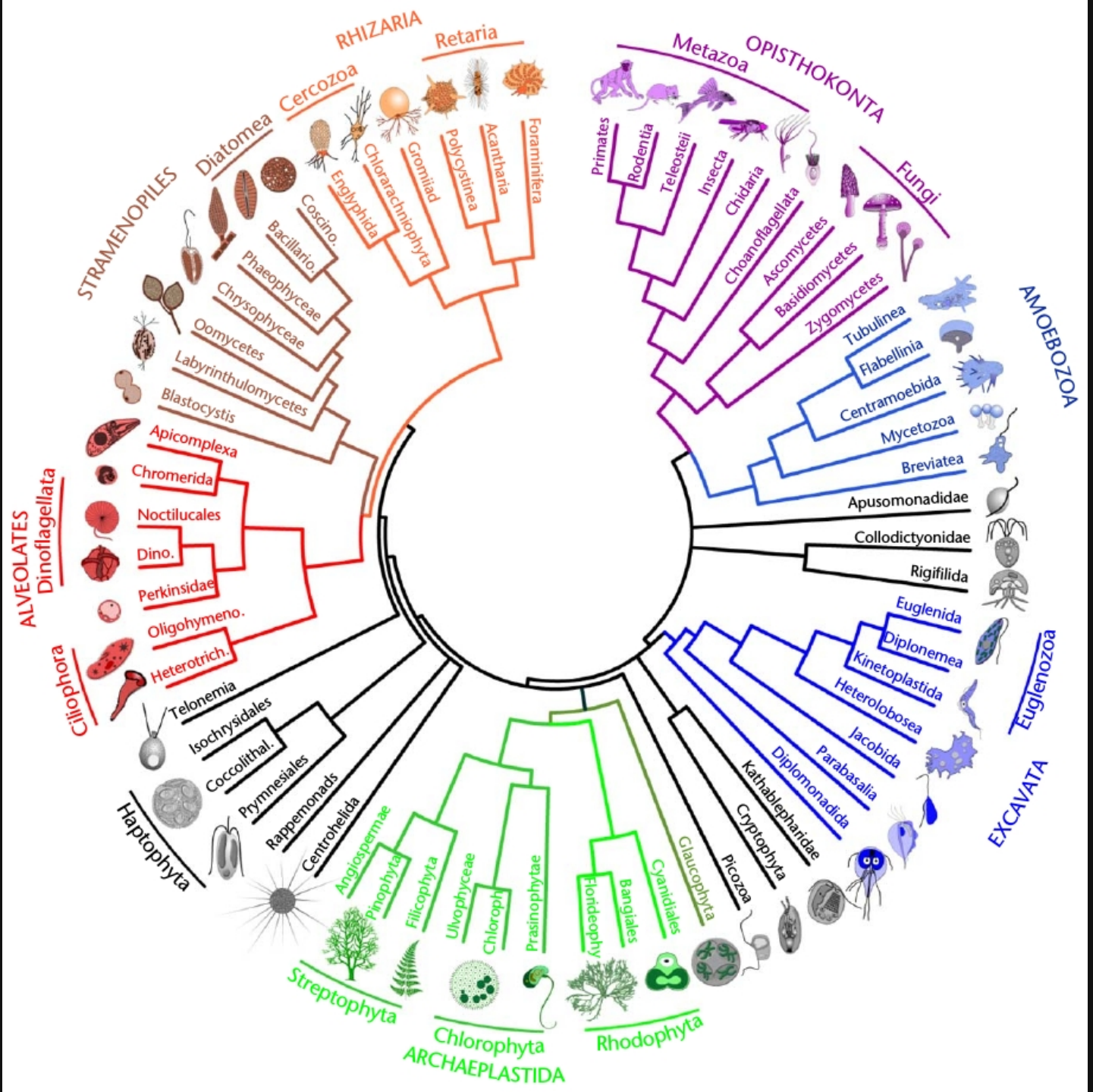
*Diversidad de
protistas.
(principales dominios)*

Adl et al. 2019



Arbol filogenómico de los eukariotas.

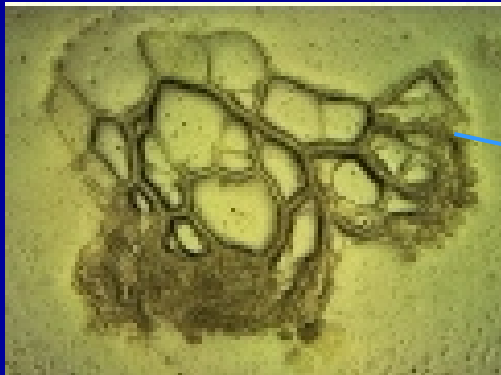
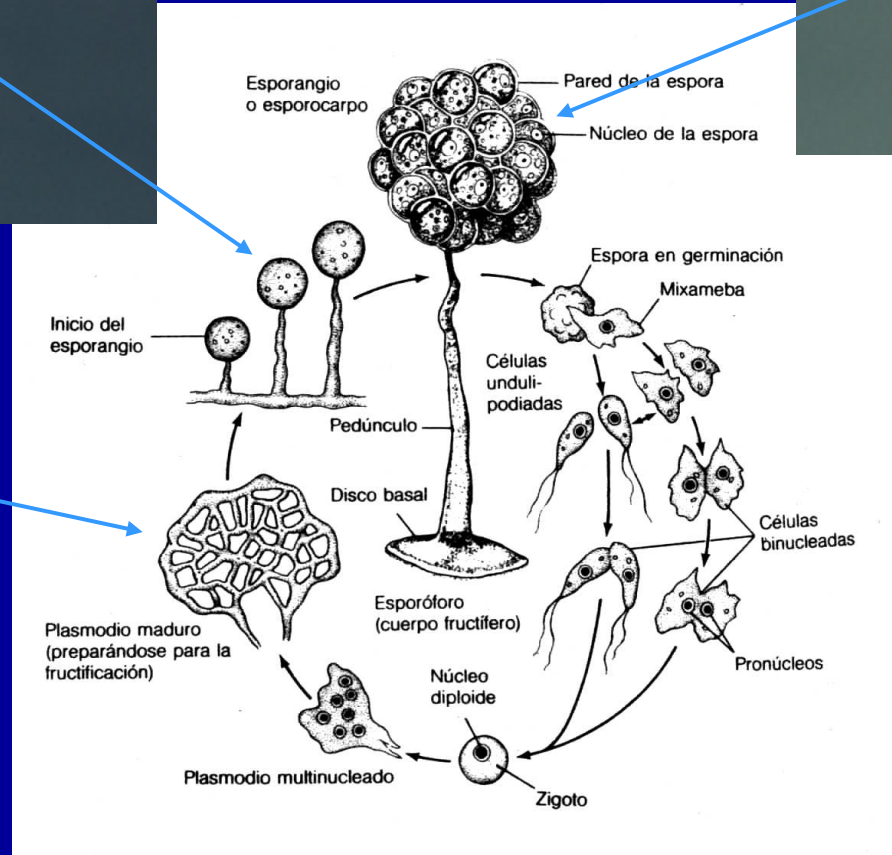
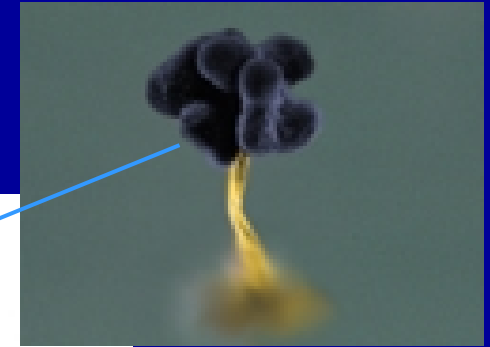
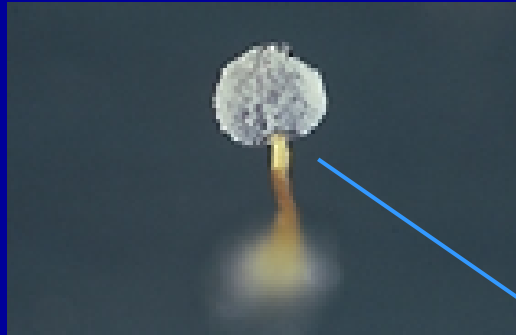
Jan Pawlowski, 2014



Dominio Amorphea: supergrupo AMOEBOZOA

- ◆ Dictyostelia (mohos mucilaginosos celulares del limo) y
- ◆ Tubulinea (amibas que forman seudópodos subcilíndricos)

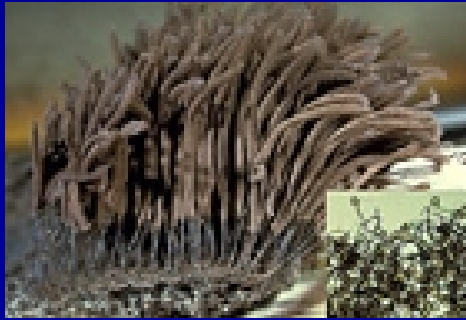
Eucariotas. Amoebozoa. MIXOMICETES



Mohos mucilaginosos Viven sobre madera y en la corteza de árboles. Absorben materia orgánica en descomposición. Hay 2 tipos celulares en su ciclo de vida: ameboides y flagelados. Las zooporas tienen 2 flagelos de longitud desigual.

Plasmodium (2N) of *Dydimium iridis*.

MIXOMICETES



Eucariotas. Amoebozoa. (nombre común rizópodos)



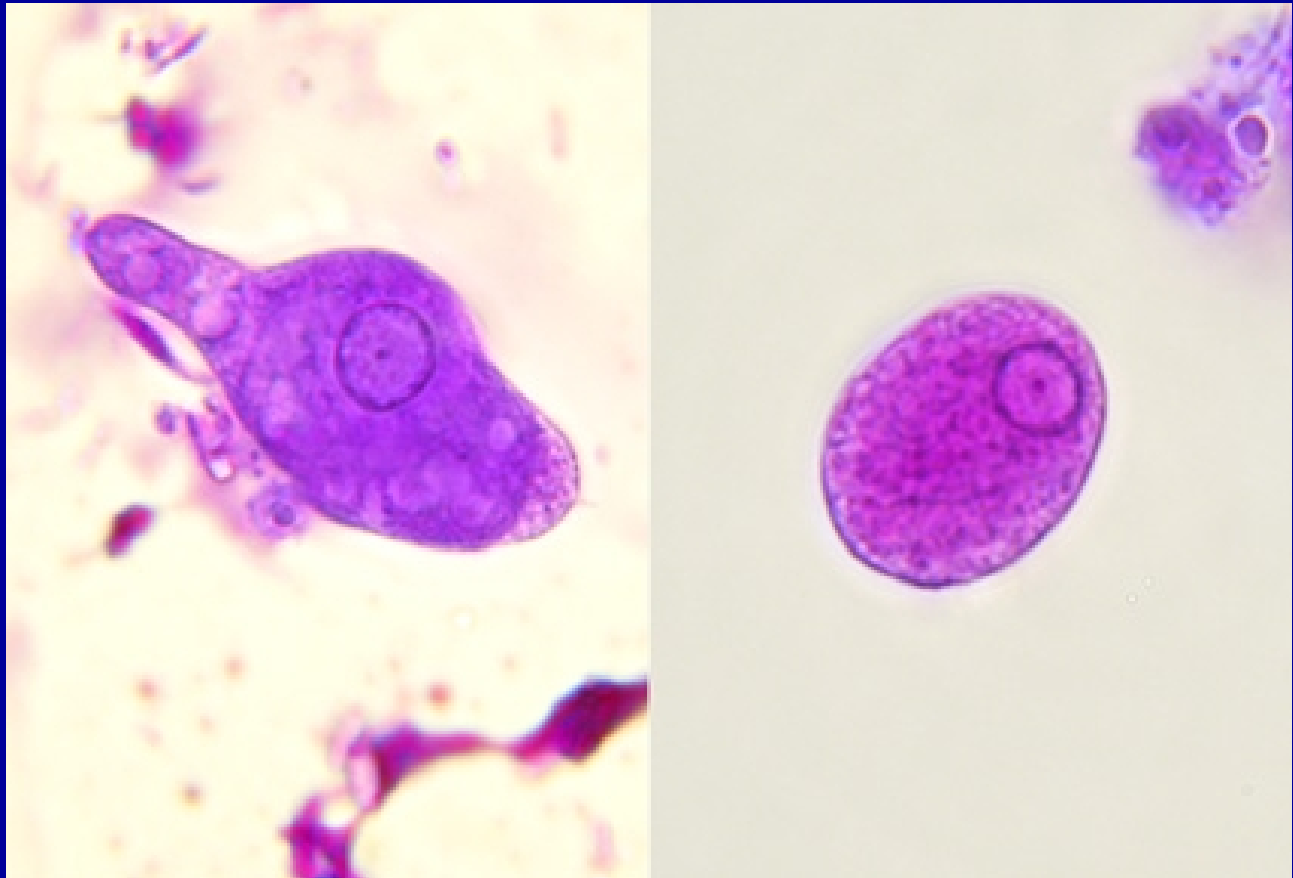
Son consumidores (se alimentan de organismos acuáticos), parásitos (de diatomeas, peces, moluscos, artrópodos y vertebrados y mamíferos incluyendo al humano), simbioses (algas y bacterias).

Causan enfermedades gastrointestinales, disentería amébrica, desórdenes intestinales y amibiasis que se desarrollan lentamente, provocando diarrea y en consecuencia deshidratación, mareo, vómito y dolor abdominal. Las infecciones agudas pueden provocar la muerte por peritonitis, ya que se perfora el estómago.

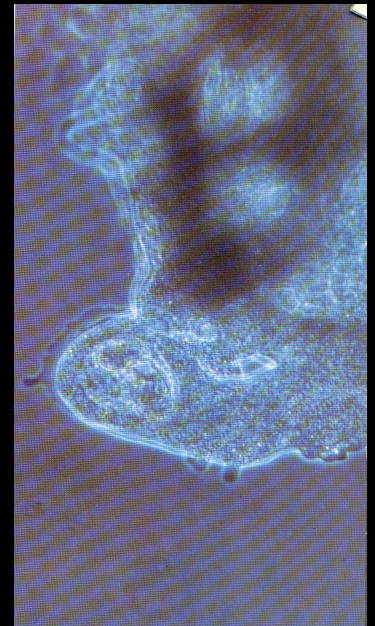
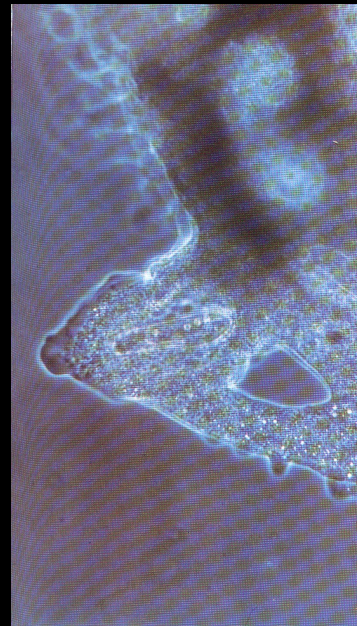
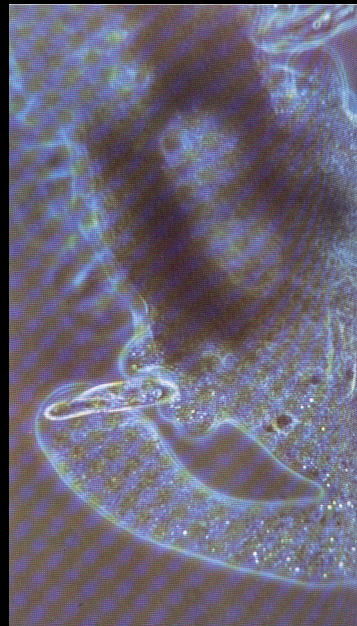
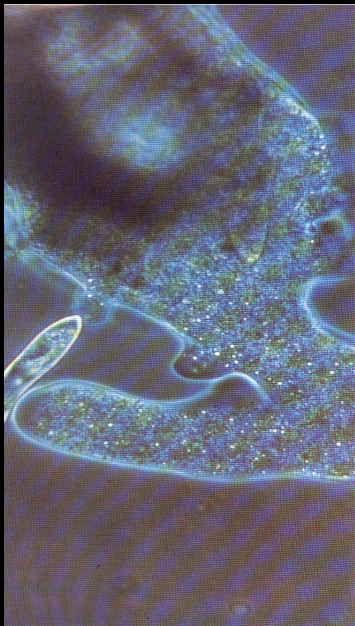


También tienen importancia en la investigación, ya que son utilizados para estudiar la locomoción celular (sistemas contráctiles no musculares).

Entamoeba histolytica

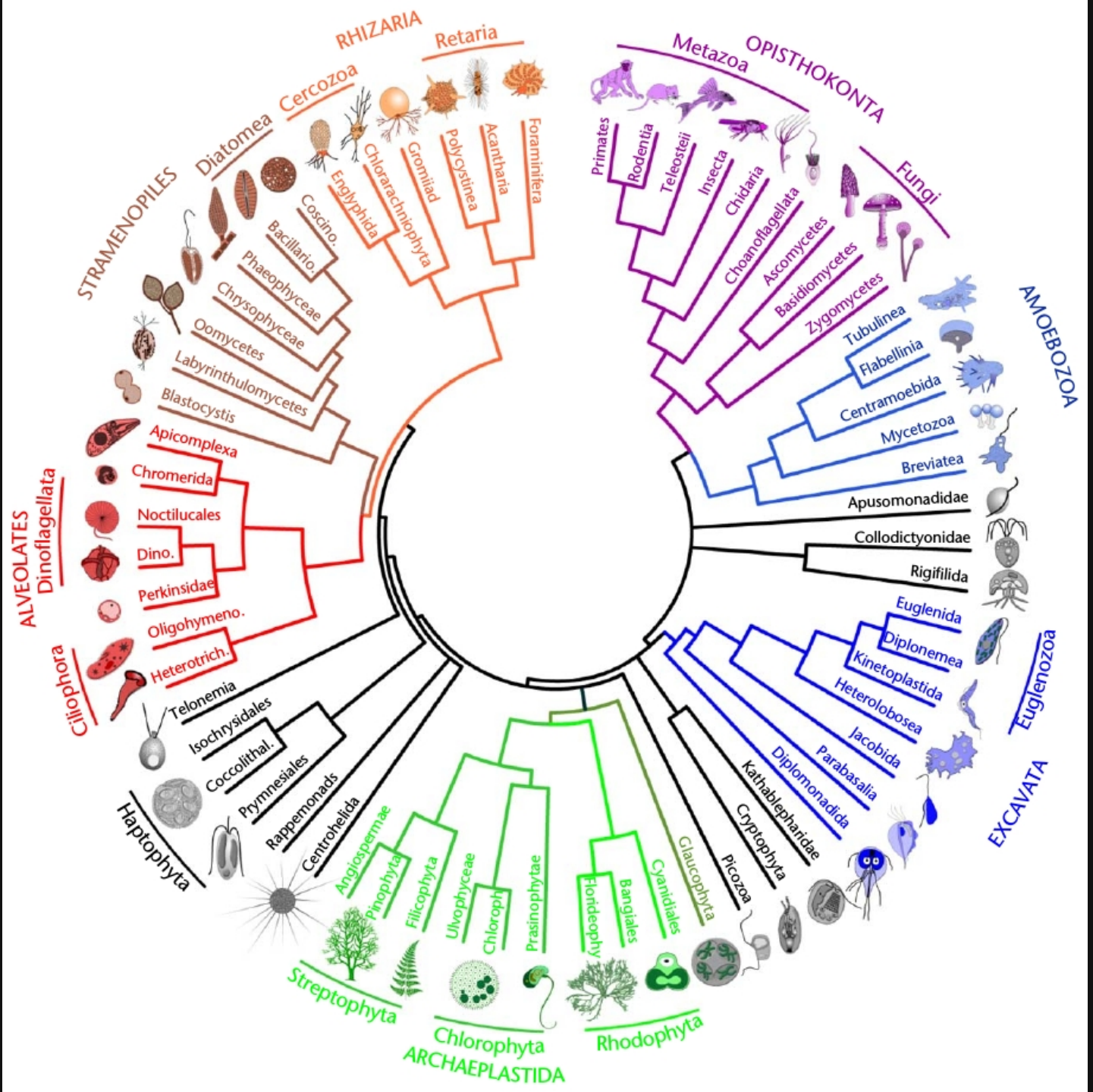


Formación de pseudópodo durante el engolfamiento en amibas.



Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014



Incertae sedis (no forman un dominio pero tampoco entran en alguno de ambos: Amorphea o Diaphoretickes).

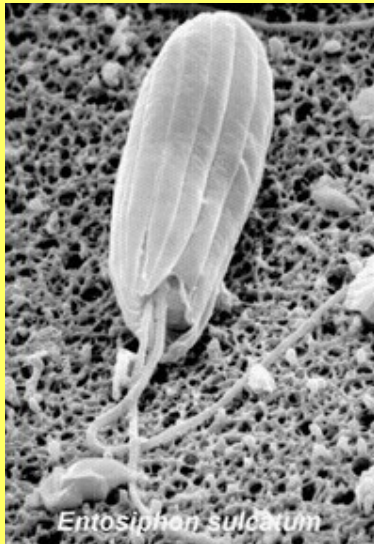
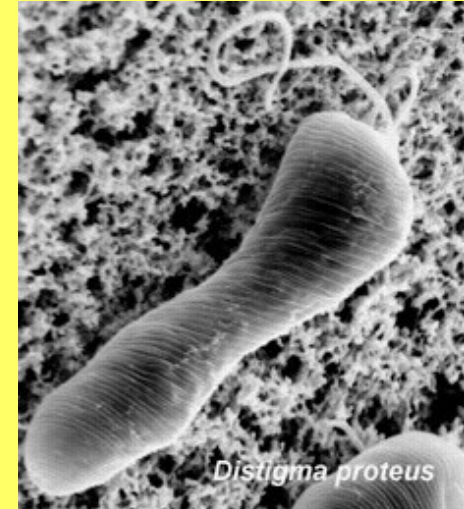
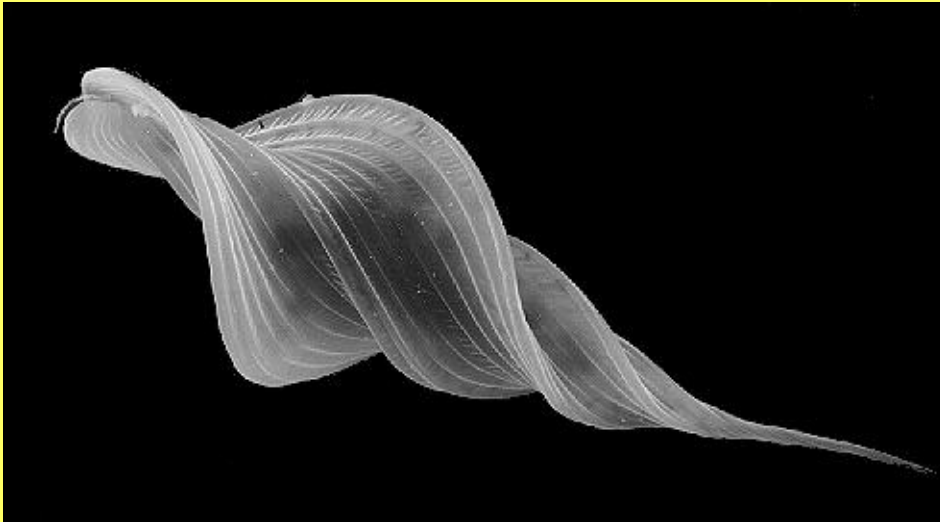
Supergrupo EXCAVATA

- ◆ Discoba: euglenas y otros flagelados.

Parecen ser los más antiguos eucariotas que incluyen fotosintéticos.

Las Euglenas fotosintéticas tienen clorofila a y b, cloroplastos con tres membranas (la más externa de retículo endoplásmico), tilacoides comúnmente en tripletes, “película” proteinácea interna a la membrana plasmática, paramylon o crisolaminarina de reserva en el citoplasma, dos flagelos (o hasta siete), uno de ellos con una hilera de mastigonemas no tubulares, núcleo mesocariótico, sin reproducción sexual.

Euglenophyta



Fotografías de barrido de euglenas que muestran la diversidad de formas que puede adquirir la pared celular

EXCAVATA. Euglenophyta



Phacus



Euglena

Unicelulares, unas cuantas especies forman colonias. La mayoría de las especies son dulceacuícolas, varias son marinas (intermareales y estuarinas). Autótrofas o heterótrofas. Algunas pueden perder sus cloroplastos si se mantienen en la oscuridad y volverse heterótrofos. Tienen importancia ecológica funcionando como productores primarios y como consumidores.

*Arbol
filogenómico
de los
eukarionotas.*

Jan
Pawlowski,
2014

Principales PEB (con clorofila a, ó a y b)

Cianofitas: procariontes fotosintéticos oxigénicos con clorofila a, ficobilinas, sin flagelos, pared de mureina.

Proclorofitas: procariontes fotosintéticos con clorofilas a y b, tilacoides en paquetes, sin flagelos, pared de mureina.

Glaucofitas: eucariontes fotosintéticos, cloroplastos con clorofila a, ficobilisomas, tilacoides sencillos

Rodofitas: eucariontes fotosintéticos con clorofila a, ficobilinas, sin flagelos, cloroplastos con lamelas sencillas.

Clorofitas: eucariontes fotosintéticos con clorofila a y b, isocontos con región de transición flagelar **como estrella.**

EXCAVATA

Euglenofitas: eucariontes, los fotosintéticos tienen cloroplastos con 3 membranas, clorofila a y b, tilacoides en tríadas, flagelo con ampula, estigma, paramylon, película.

ARCHAEPLASTIDA. Reino Plantae:

Rhodophyta (rodofita o algas rojas)



Rodofitas

Algas eucariontes fotosintéticas con clorofila a, ficobilinas, sin flagelos; cloroplastos con con dos membranas, lamelas sencillas.



Célula de *Porphyridium* : cloroplasto

m= mitocondria
cl= cloroplasto
pi = pirenoide
d= dictiosoma



X 25000

Otras características diagnósticas

- Almidón floridano en el citoplasma (nunca en el cloroplasto).
-
- Pared celular con dos a tres capas. La interna de celulosa, la intermedia de polímeros de galactano sulfatado (puede constituir hasta 70% de la pared), externa, una cutícula proteica.
- Historia de vida principalmente diplohaplónica, a veces haplónica.
- Singamia oogámica.

Botryocladia



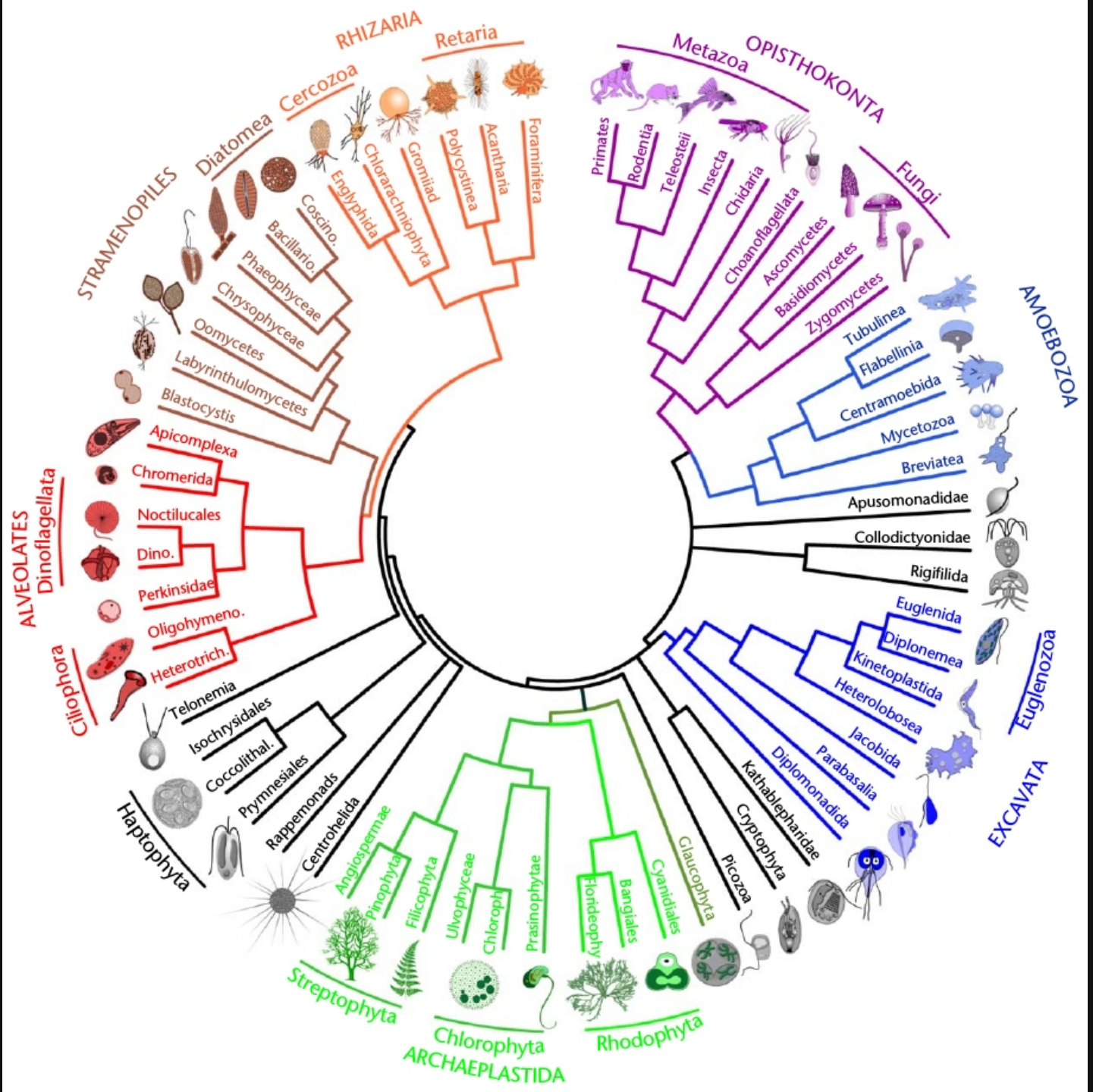
Porphyra tenera (Rhodophyta)

- ◆ Alimento humano.
- ◆ Cultivada en Japón desde 1670 en forma de nori.



Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014

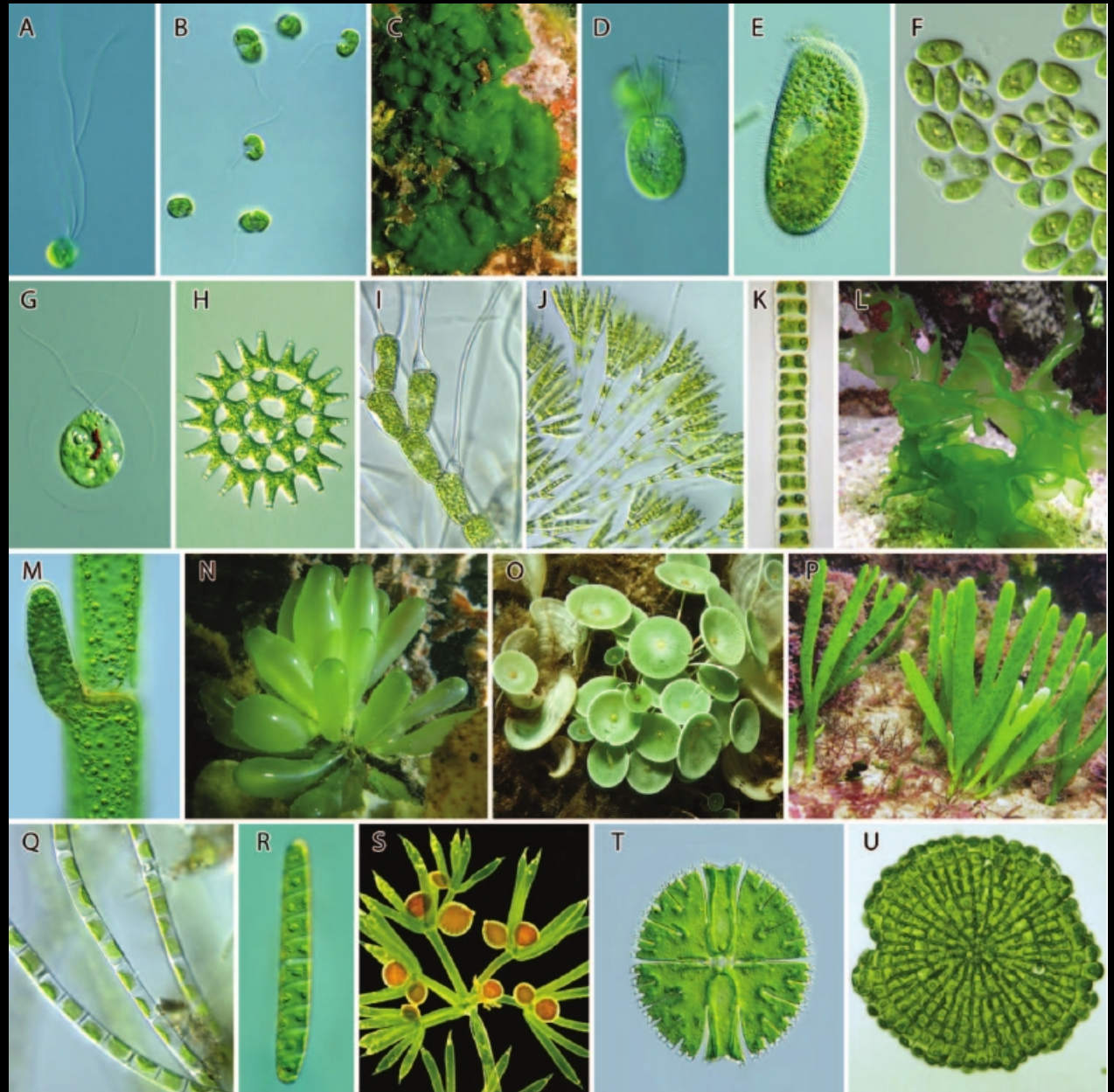


ARCHAEPLASTIDA: Chlorophyta, algas verdes, clorofitas, Isokontophyta



Diversidad morfológica, taxonómica y ecológica

- Tomado de Leliaert et al. 2012

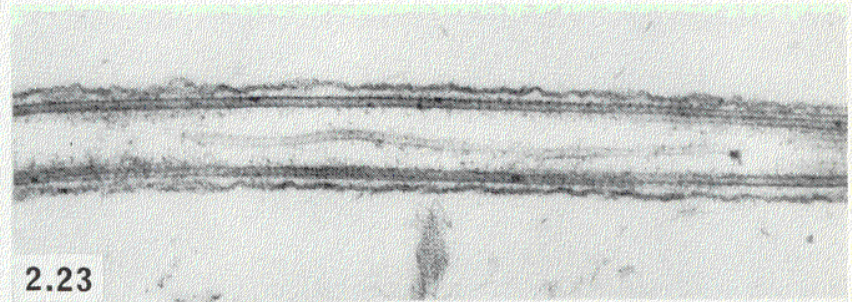
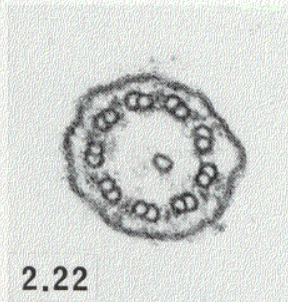
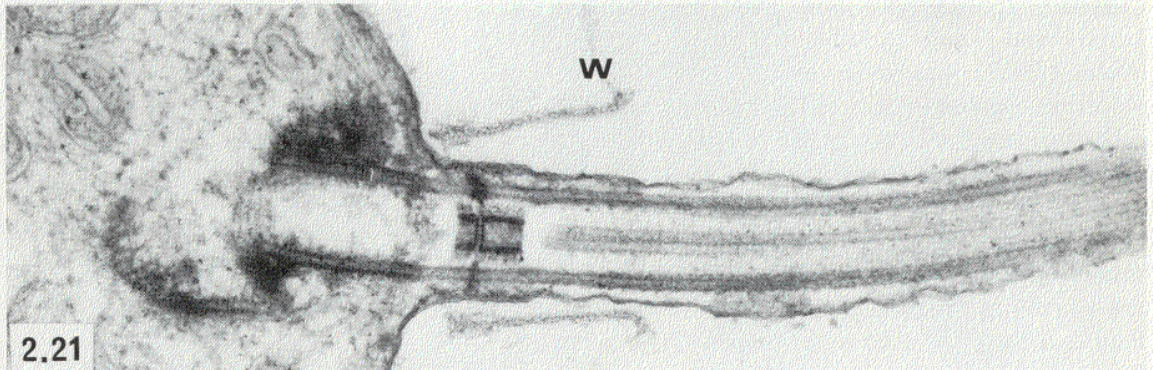
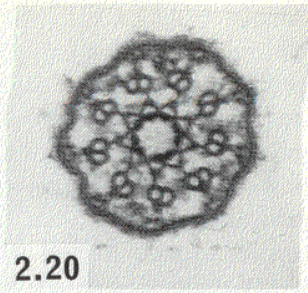
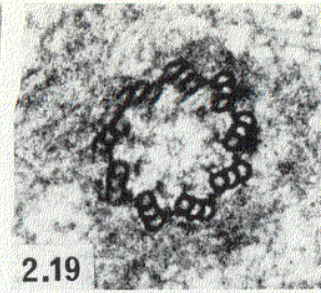
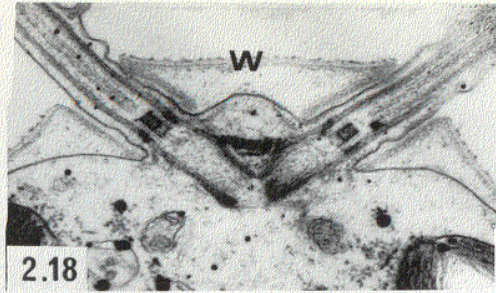


Cloroplastos de Chlorophyta

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

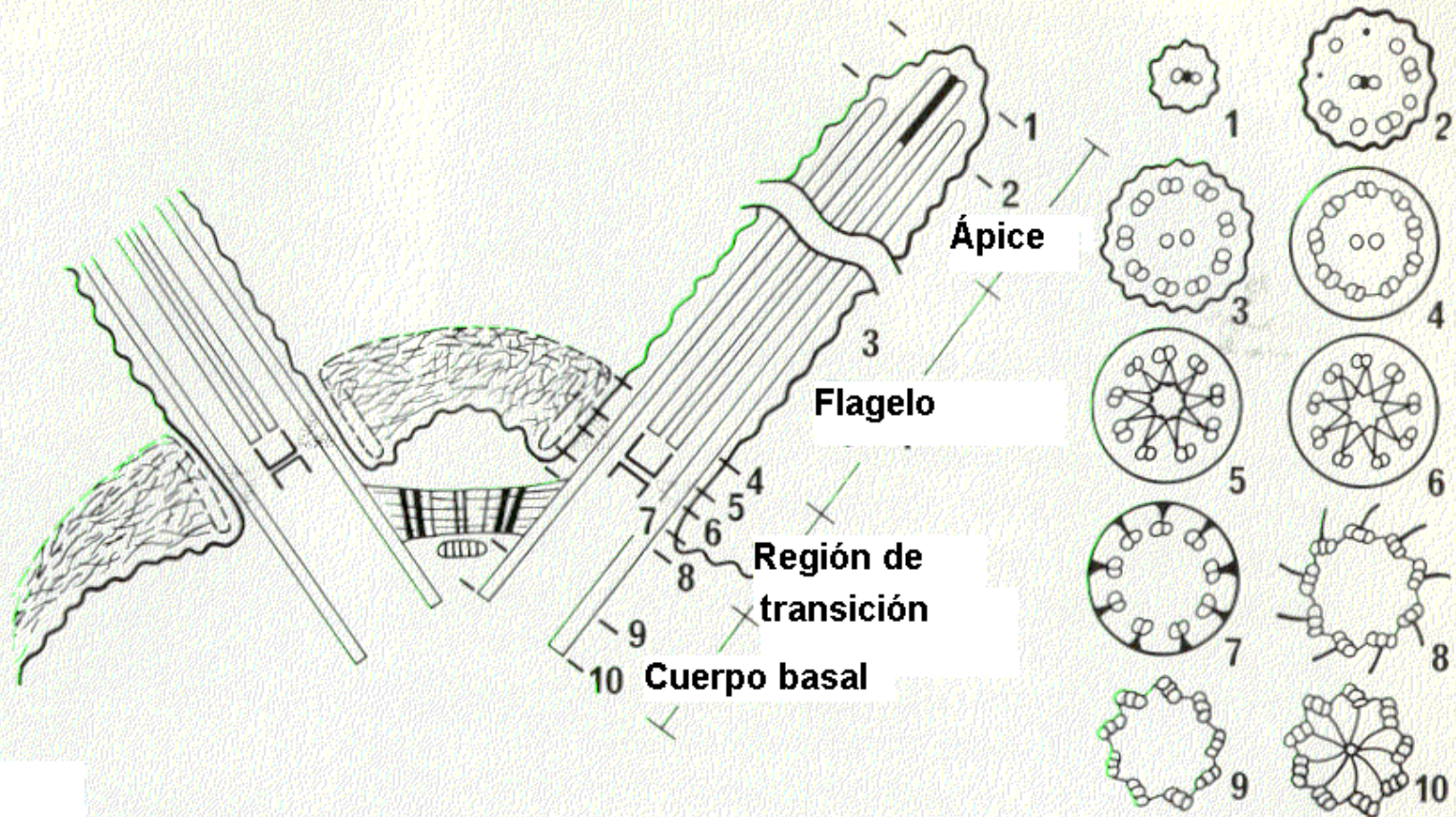
Flagelos

- Iguales entre sí
- Lisos (sin mastigonemas)
- Dispuestos apicalmente en la célula
- Región de transición estrellada
- “Raiz” flagelar dispuesta cruciadamente (4 conjuntos de microtúbulos)



Estructura flagelar.

Estructura flagelar en *Chlamydomonas reinhardtii*



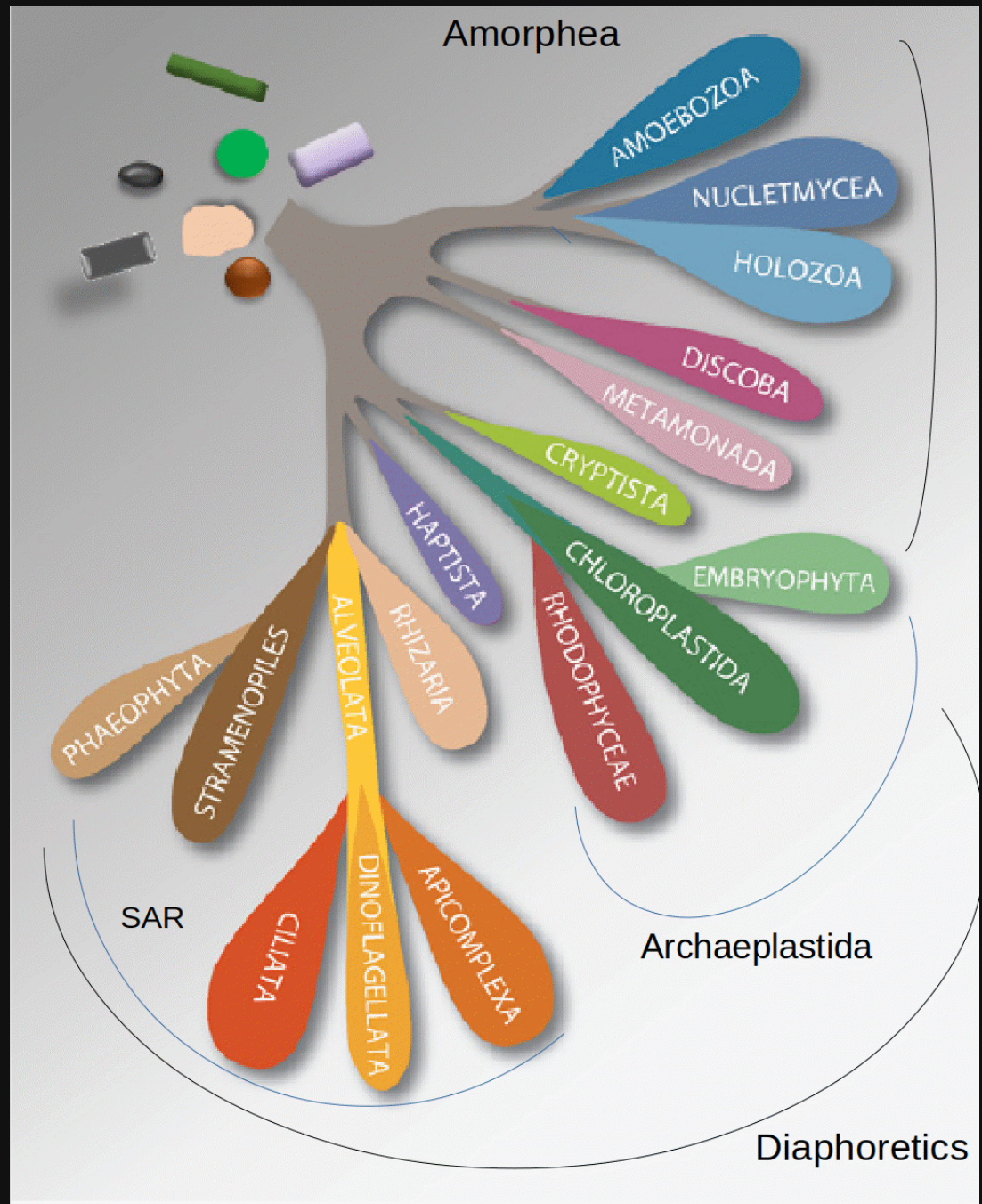
otras

- Mitosis principalmente cerrada
- Plasmodesmos en varios grupos
- Peroxisomas (con enzimas fotorespiratorias)

Segunda clase ...
..... continuación

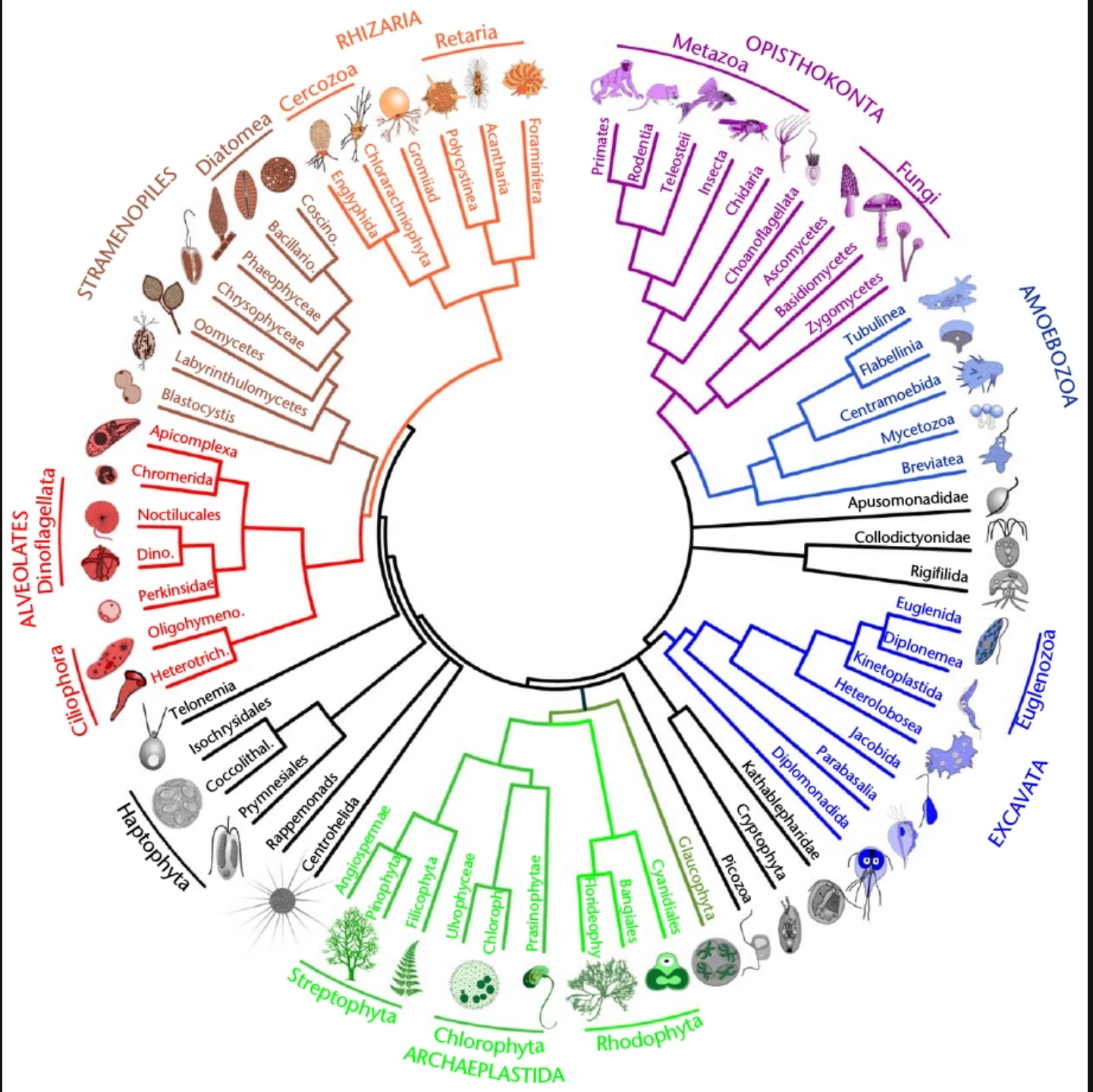
*Diversidad de
protistas.
(principales dominios)*

Adl et al. 2019



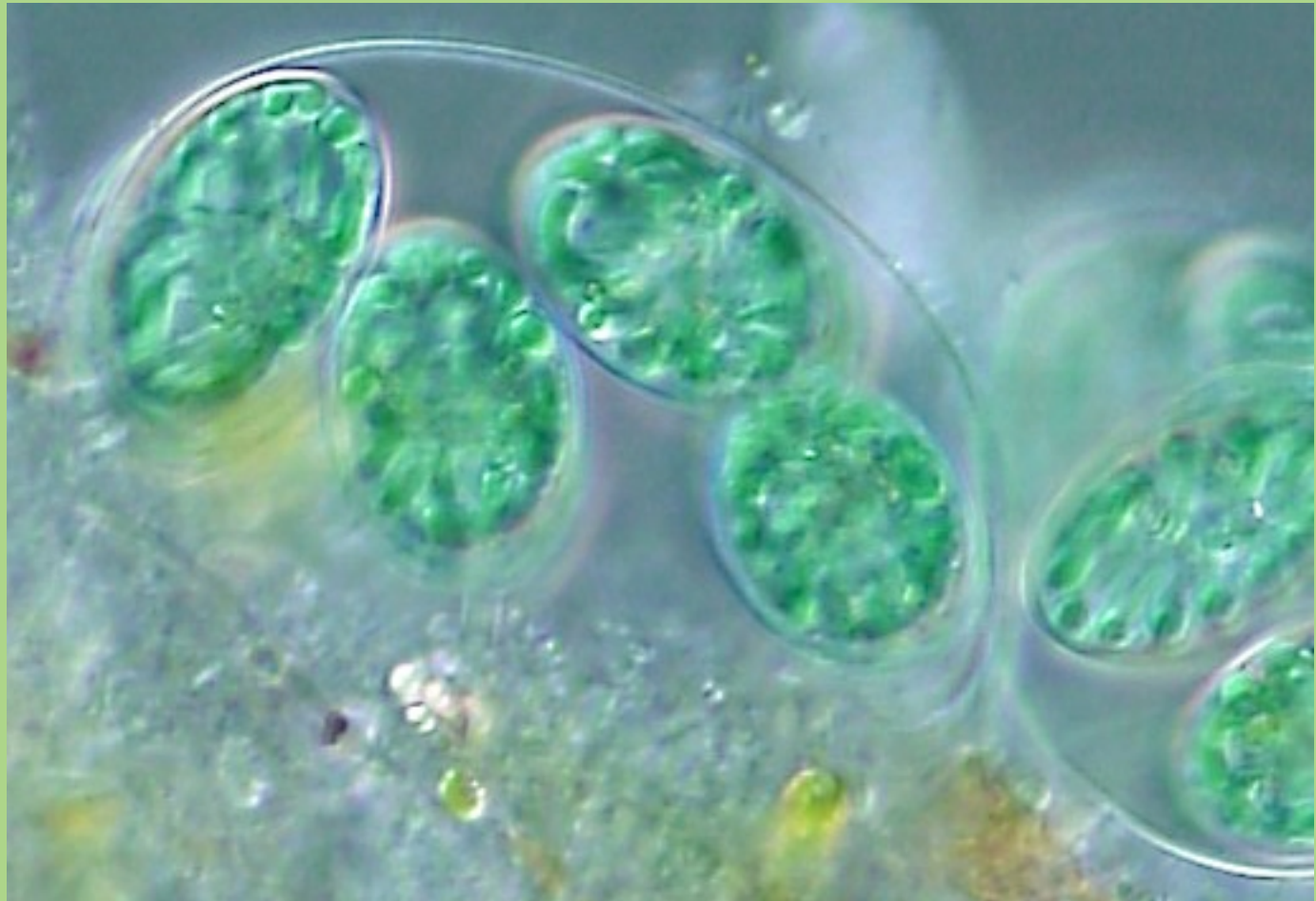
Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014



Glaucophyta

Algas unicelulares o coloniales; plastos con forma de cianelos (con pared de peptidoglicano entre sus dos membranas, como en cianofitas); clorofila **a**; ficobiliproteínas; especies ciliadas o sin cilio o en determinados estados de su vida; sin pared de celulosa excepto en *Glaucocystis*. Solo en agua dulce.



Principales PEB con clorofila a, ó a y b

Cianofitas: procariontes fotosintéticos oxigénicos con clorofila a, ficobilinas, sin flagelos, pared de mureina.

Proclorofitas: procariontes fotosintéticos con clorofilas a y b, tilacoides en paquetes, sin flagelos, pared de mureina.

Rodofitas: eucariontes fotosintéticos con clorofila a, ficobilinas, sin flagelos, cloroplastos con lamelas sencillas.

Clorofitas: eucariontes fotosintéticos con clorofila a y b, isocontos con región de transición flagelar **como estrella.**

Glaucófitas: eucariontes fotosintéticos, cloroplastos con clorofila a, ficobilisomas, tilacoides sencillos

EXCAVATA

Euglenofitas: eucariontes, los fotosintéticos tienen cloroplastos con 3 membranas, clorofila a y b, tilacoides en tríadas, flagelo con ampula, estigma, paramylon, película.

Principales PEB con clorofila a y c (reino Chromista)

Haptofitas (cocolitofóridos): unicelulares, con haptonema, mitosis abierta, cubiertos con escamas principalmente de carbonato de calcio.

Criptofitas: unicelulares desnudos, principalmente 2 flagelos, delantero con mastigonemas unilaterales, cloroplastos con 4 membranas y nucleomorfo.

Dinofitas (dinoflageladas): unicelulares con paredes en placas de celulosa, cloroplastos con tres membranas, mitosis cerrada.

Heterocontofitas (dos flagelos distintos en forma y tamaño):
diatomeas (unicelulares con frústula de sílice) y **feofitas** (pluricelulares, cloroplastos rodeados por retículo endoplásmico, tilacoides en paquetes de tres rodeados de una lamela, mitosis semicerrada, crisolaminarina de reserva).

Haptista (Haptofitas, coccolitofóridos)

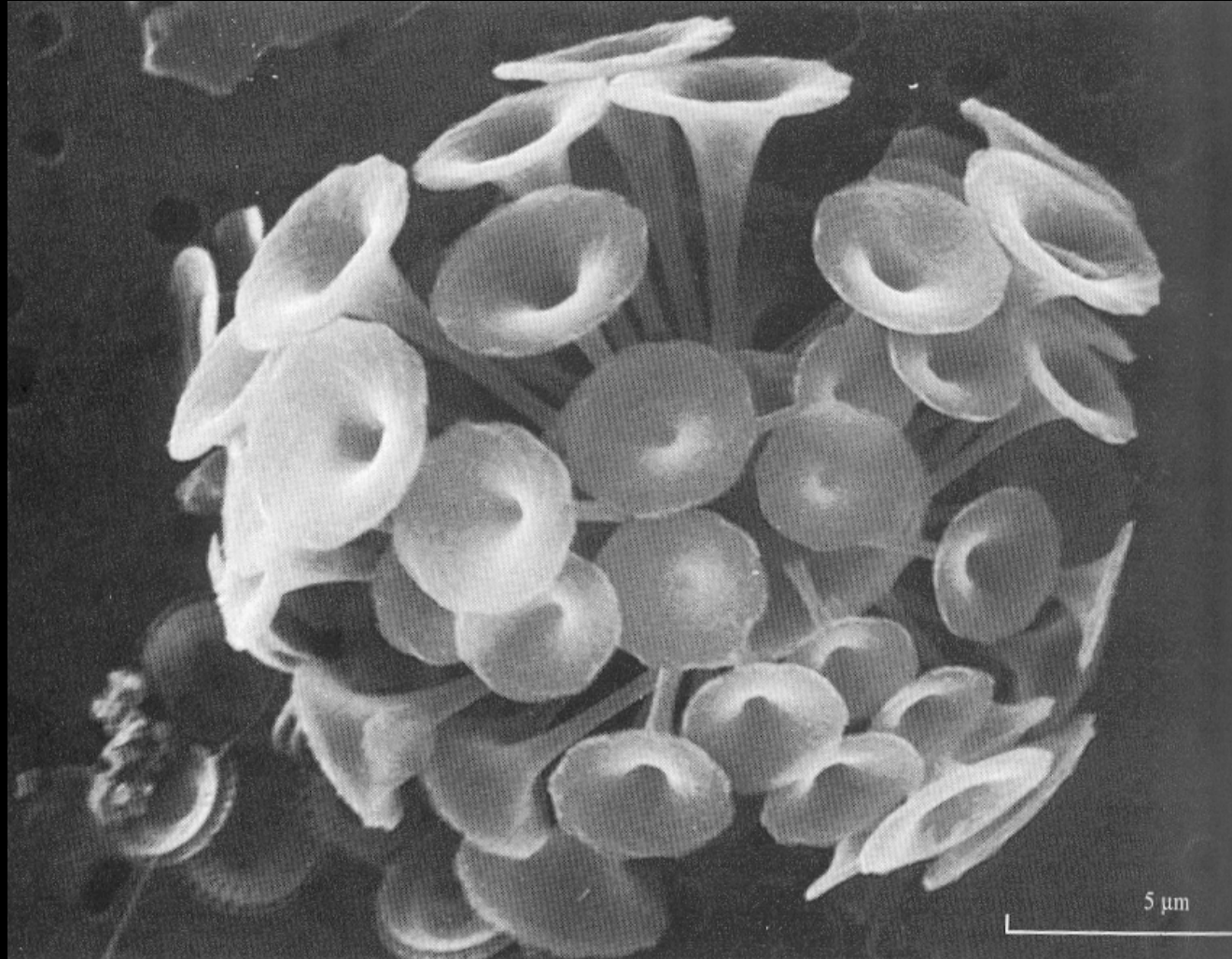
unicelulares, con haptonema (usado para alimentarse), mitosis abierta, cubiertos con escamas principalmente de carbonato de calcio. Importancia: junto con las diatomeas son los principales productores primarios en el mar

b) Haptista

- Alrededor de 500 especies marinas principalmente planctónicas.
- Unicelulares
- zooides con uno o dos flagelos desnudos, a veces con pequeños pelos (Pavlova) insertados apicalmente o lateralmente.
- zooides con un haptonema que en sección tiene 6 o 7 microtúbulos.
- cloroplastos con clorofila c, retículo endoplásmico (RE) y RE envolvente, un retículo periplastidal (entre las 2 membranas internas y el RE)
- tilacoides en paquetes de tres.
- superficie celular cubierta por material orgánico en escamas o gránulos y puede presentar escamas radialmente arregladas.

Haptofitas (cocolitofóridos): unicelulares, con haptonema, mitosis abierta, cubiertos con escamas principalmente de carbonato de calcio.

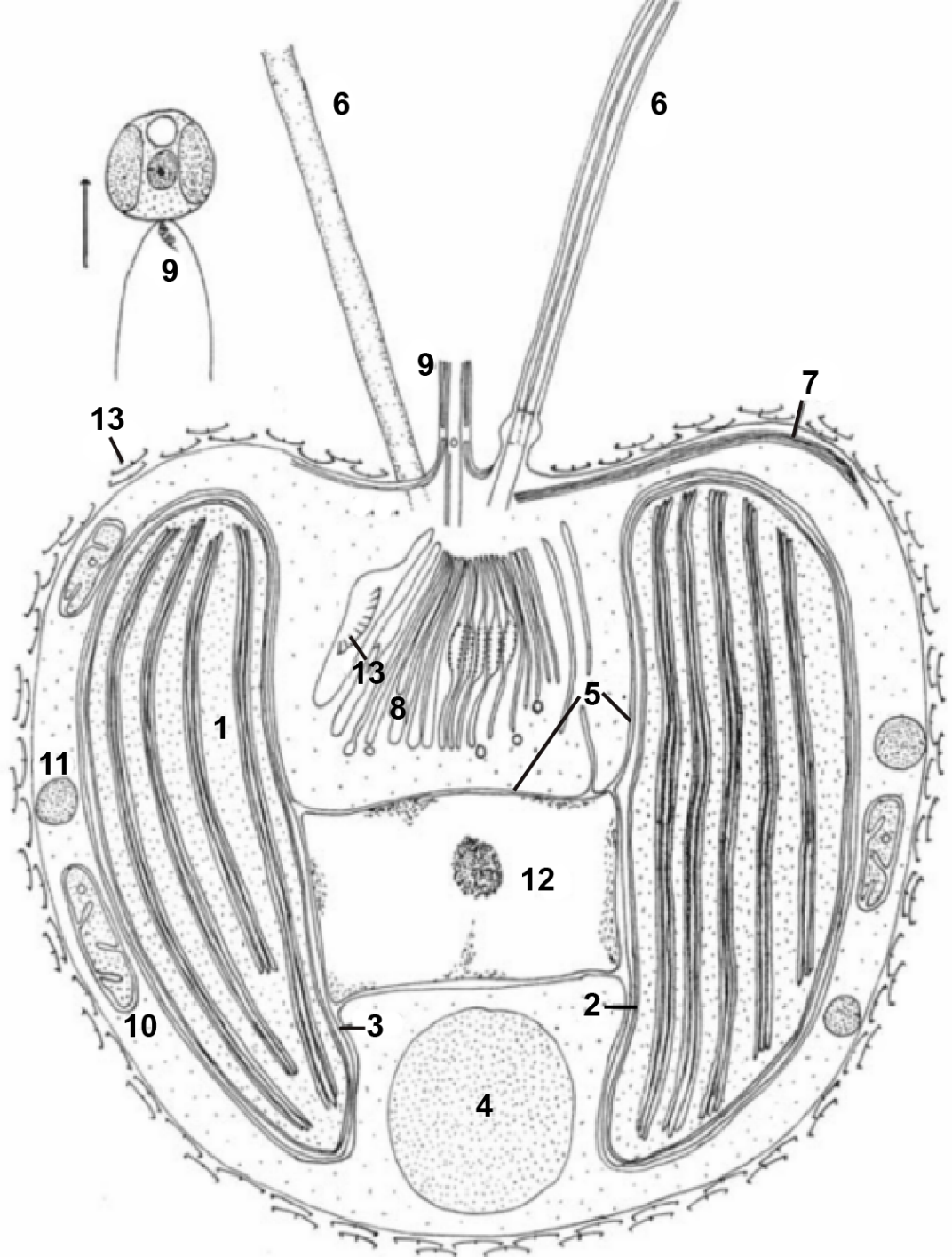
Haptophyta (Prymnesiophyta)



Haptofita

Chrysochromulina

- 1 cloroplasto
- 2 membrana del cloroplasto
- 3 retículo endoplásmico del cloroplasto
- 4 vesícula de crisolaminarina
- 5 retículo endoplásmico
- 6 flagelo
- 7 raíz flagelar
- 8 cuerpo de Golgi
- 9 haptonema
- 10 mitocondria
- 11 cuerpo muscífero (mucocisto)
- 12 núcleo
- 13 escama



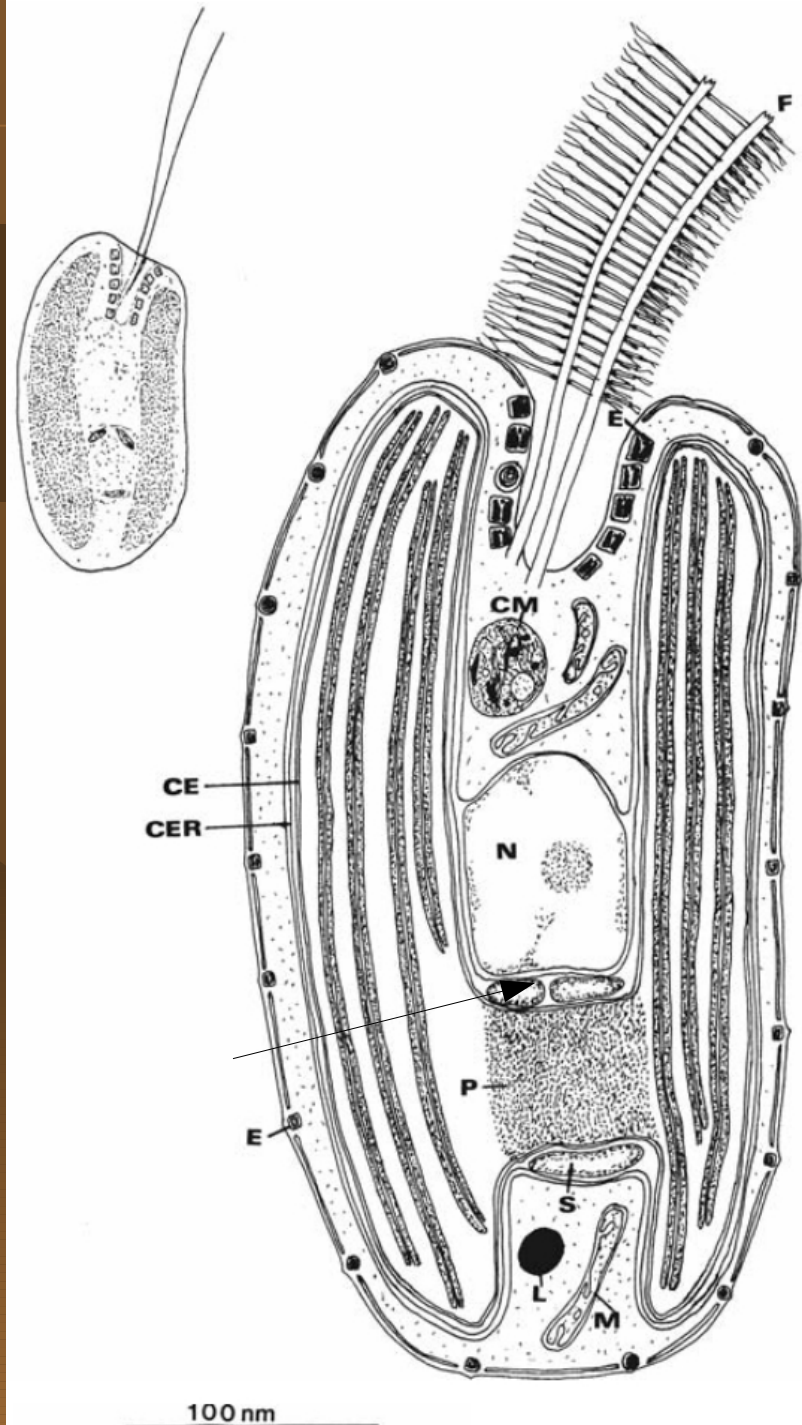
Cryptista (criptofitas, Cryptophyta)



Cryptophyceae

CE envoltura (membrana) del cloroplasto
CER retículo endoplásmico del cloroplasto
CM cuerpo de Maupas
E eyectosoma
L lípido
M mitocondria
N núcleo
S nucleomorfo
pirenoide
Flecha: almidón (amilosa-amilopectina)

Tomado de Lee 2008 Phycology p. 322.



Características principales de Criptofitas

- Unicelulares desnudos.
- Principalmente biflagelados con mastigonemas bipartidos y unilaterales en el flagelo anterior.
- Células ovales asimétricas, aplanadas dorsoventralmente.
- Parte anterior de la célula con cavidad oral recubierta de eyectosomas (filamentos de proteína fuertemente enrollado). Estos también están esparcidos en la superficie celular.
- Célula encerrada en un **periplasto** proteináceo de placas rectangulares o poligonales ancladas al plasmalemma por medio de partículas intramembranas. Pueden presentarse placas internas y externas o escamas y material fibrilar.

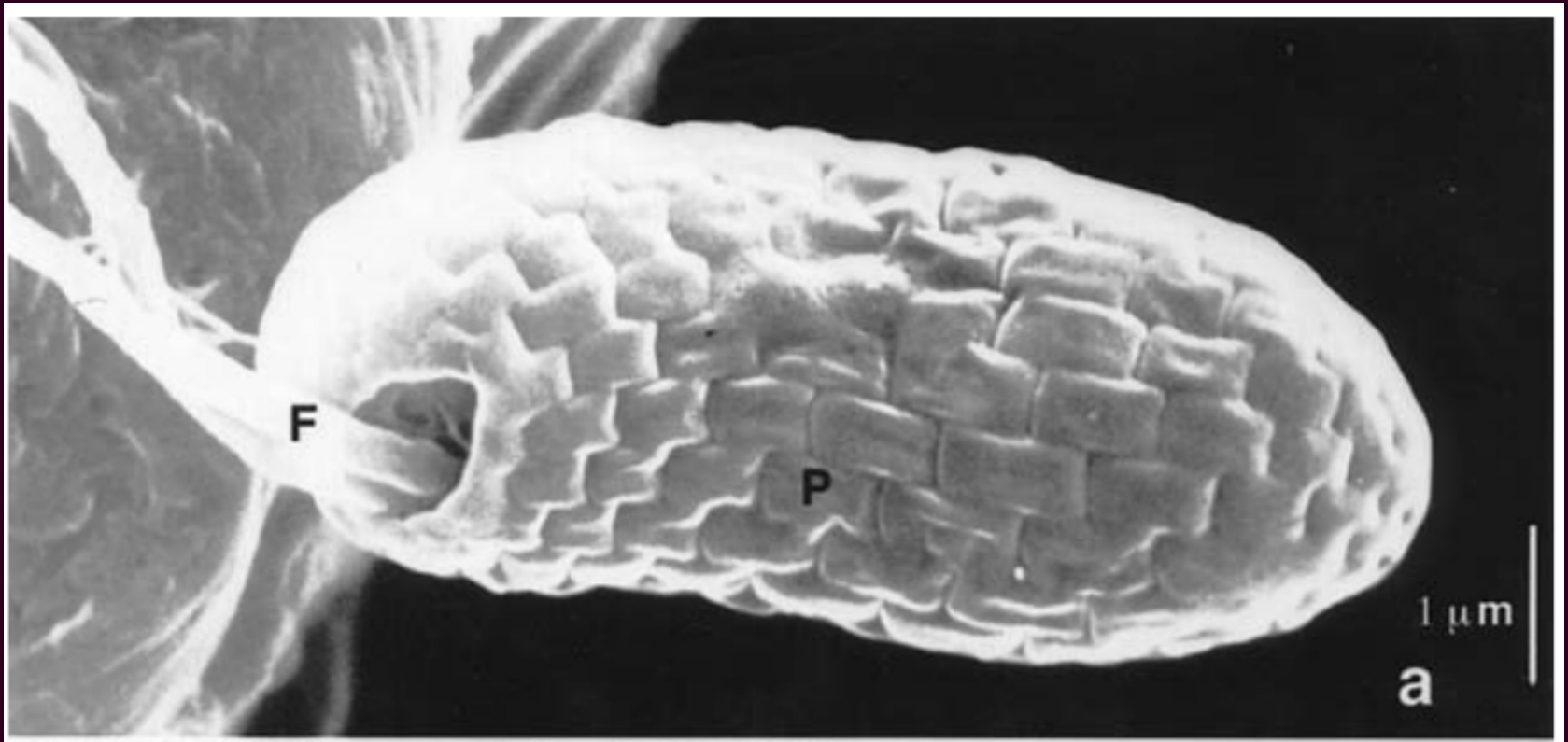
Cryptista (criptofitas, Cryptophyta)



Aparato fotosintético

- 1 o 2 plastos, con o sin pirenoides, tilacoides en grupos de dos, sin lamela circundante.
- Tilacoides en pares, mas gruesos que en otros grupos y llenos de ficobilinas (no en ficobilisomas sino en el espacio intratilacoidal).
- Pigmentos: clorofilas a y c (c2), alfa-caroteno, xantofilas, aloxantina dominante, ficobilinas (ficocianina o ficoeritrina, nunca ambas).
- Cloroplastos con 4 membranas, rodeados por REP (CER), la última es continua con la membrana nuclear
- Nucleomorfo y almidón entre el primero y segundo par de membranas del cloroplasto.

Micrografía al microscopio electrónico de barrido de *Chroomonas oblonga* con placas periplastidiales (P) por debajo de la membrana plasmática y flagelos surgiendo de una depresión vestibular anterior (F)

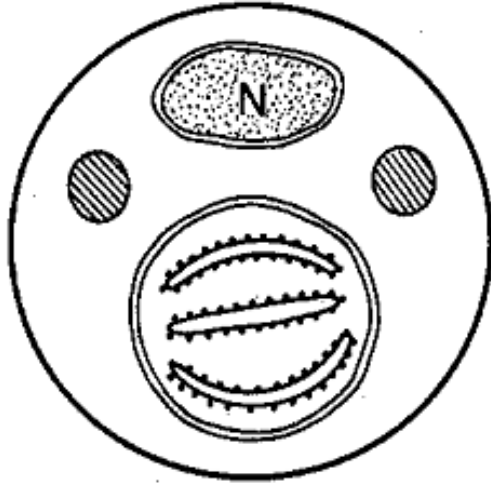


Tomado de Lee 2008. Phycology. p. 329.

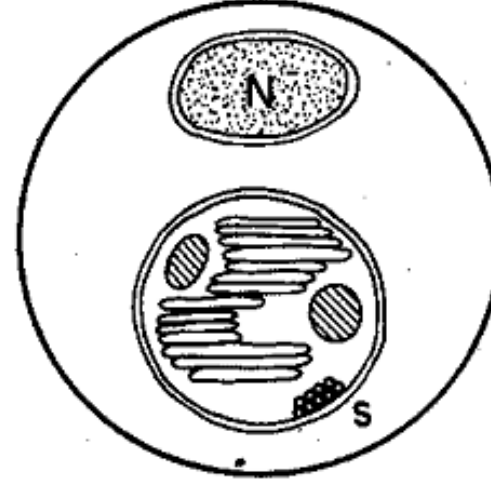


Características principales de 5 gpos.

a Rhodophyta



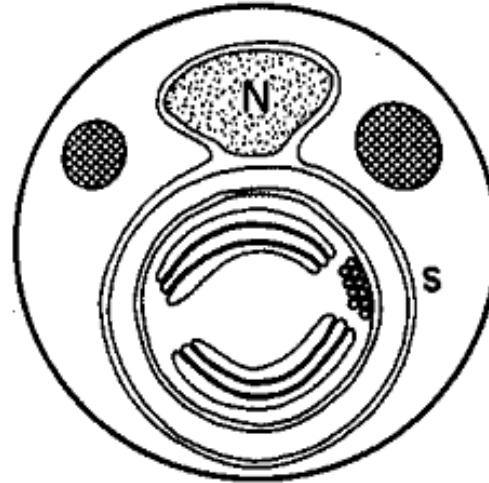
b Chlorophyta



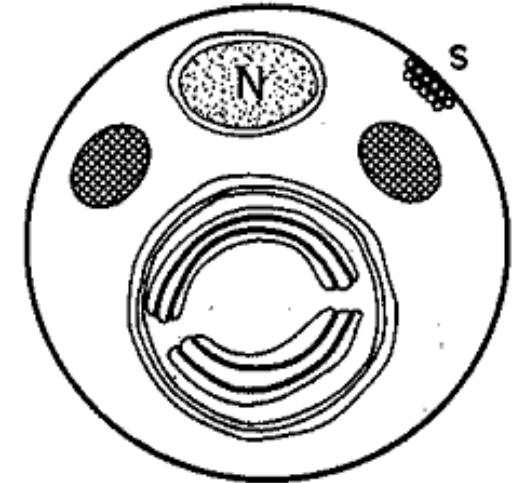
c Cryptophyta



d Chrysophyta

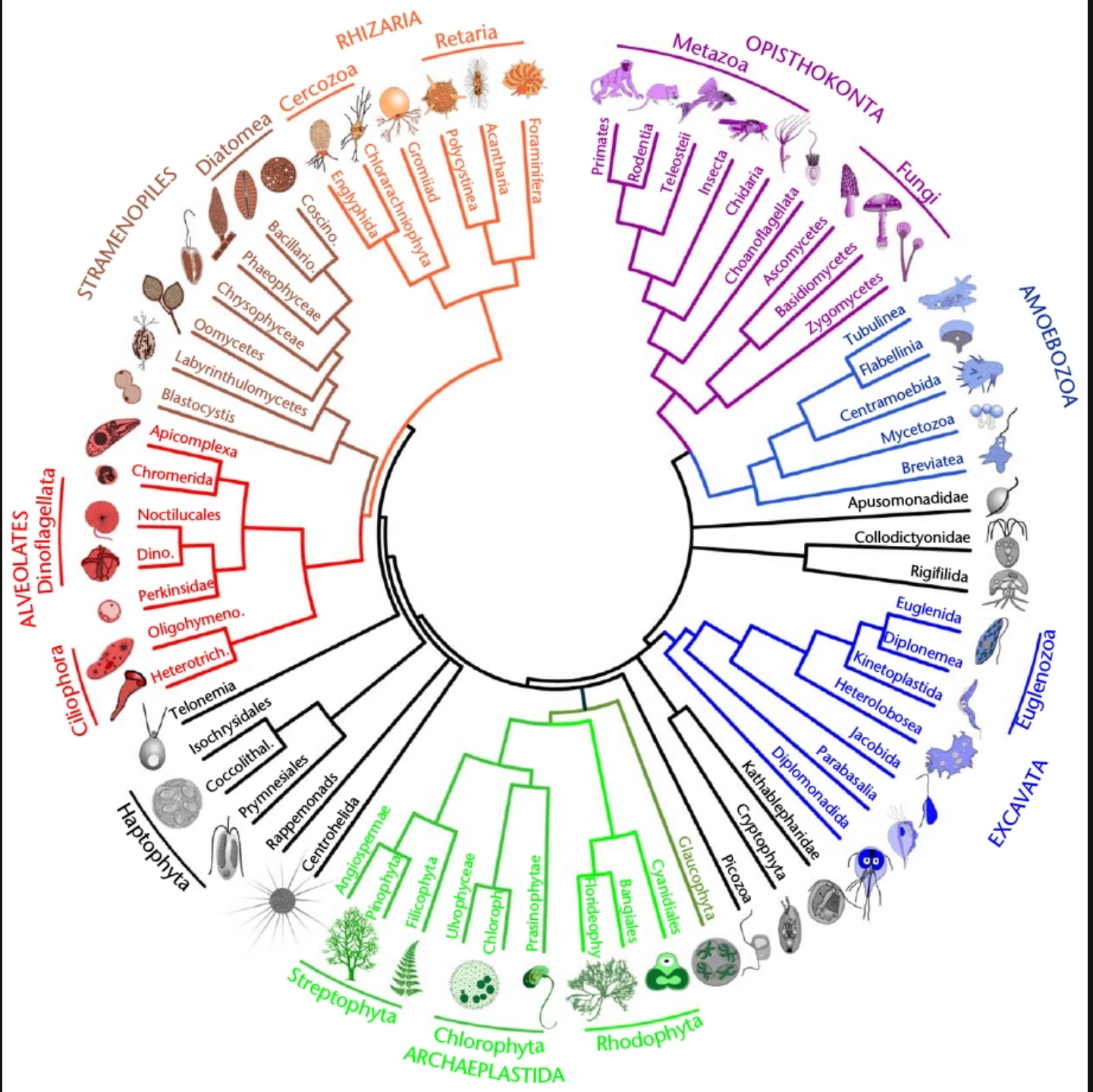


e Euglenophyta



Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014



Supergrupo SAR (Stramenopiles+ Alveolata+Rhizaria) o Harosa

- ◆ S · Stramenópilos = Heterokonta
- ◆ A · Alveolata: ciliados, dinoflagelados, apicomplejos
- ◆ R · Rhizaria: Cercozoa, Foraminifera y Polycystinea

A · Alveolata

- Dinoflagelados
- Ciliados
- Apicomplejos
-

ALVEOLATA. Dinoflagellata, Dinophyceae, dinofitas, dinoflageladas

unicelulares con paredes en placas de celulosa, cloroplastos con tres membranas, mitosis cerrada, núcleo mesocariótico

Dinoflagelados:

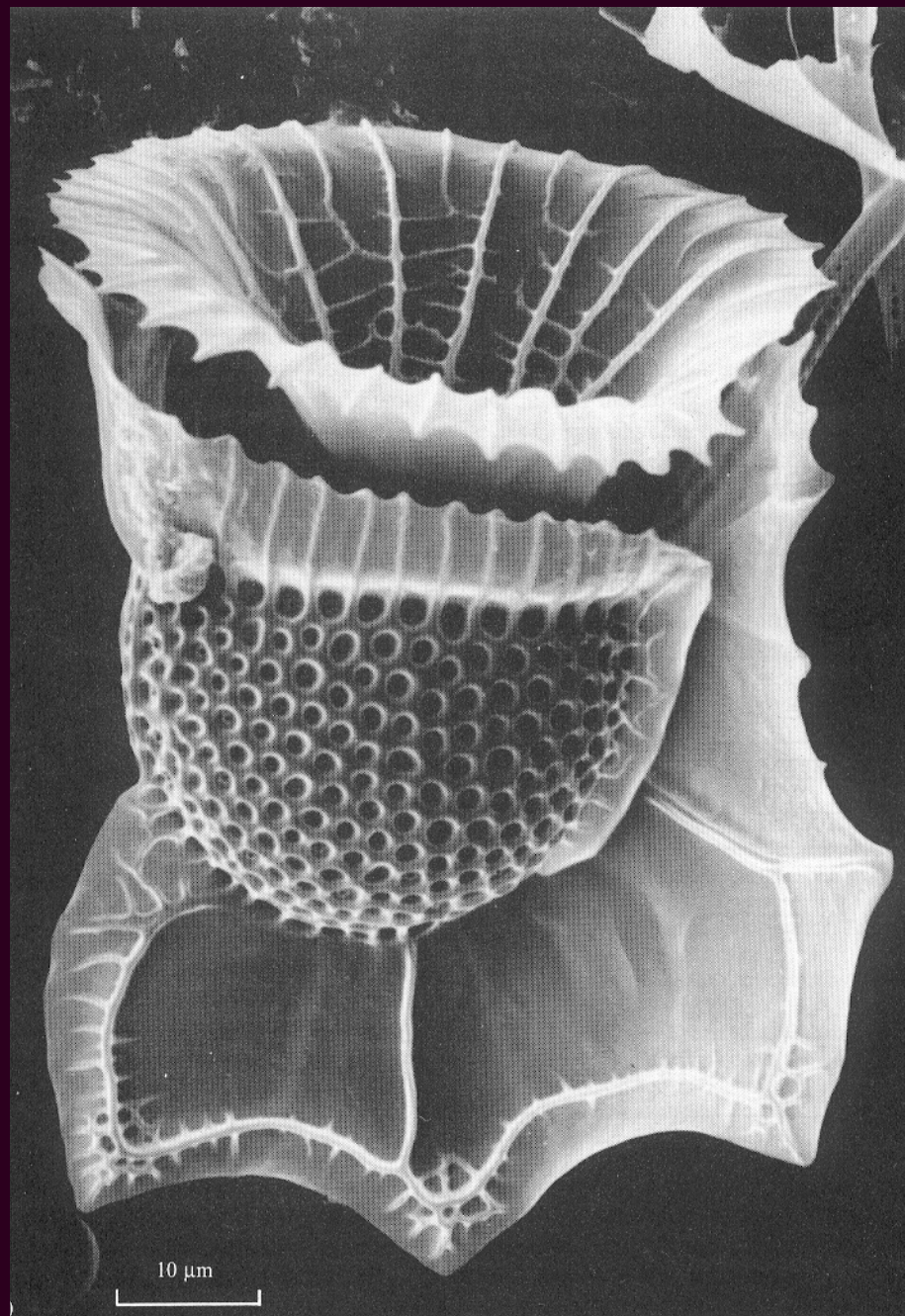
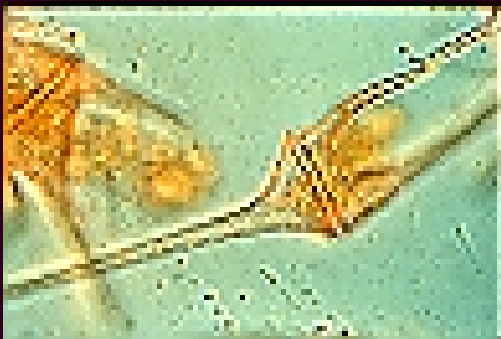
- unicelulares, fundamentalmente biflagelados (pueden ser formas aflageladas cocoides, filamentosas, palmeloides o ameboides)
- generalmente fotosintéticos (aunque también hay formas heterótrofas: saprofíticas, parásitas, simbióticos y holozoicas)
- muchos autótrofos marinos son auxótrofos para varias vitaminas
- pigmentos: clorofila a y c,
- carotenos y xantofilas: beta-caroteno, peridinina, neoperidinina, dinoxantina, neodinoxantina y diatoxantina

Dinoflagelados

- Un flagelo con dos y el otro con una hilera de cabellos delgados distintos de los mastigonemas



Dinophyta



Cloroplastos

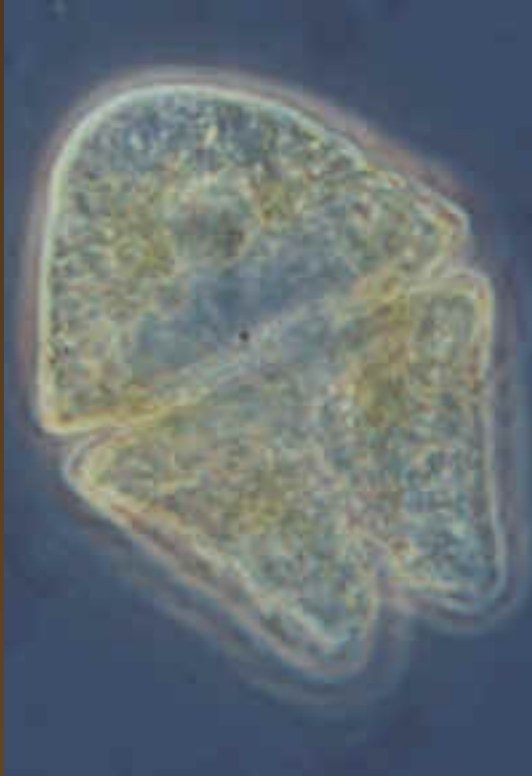
- En dinofitas pequeñas, son en forma de placa y se ubican sobre la pared celular (son parietales). En las formas más grandes se pueden encontrar cloroplastos alargados arreglados radialmente.
- Con tilacoides en grupos de tres.
- Rodeados por tres membranas que no están conectadas con el retículo endoplásmico.
- Almidón extraplastidial

El núcleo

- presenta los cromosomas condensados durante la interfase
- se ha denominado mesocariótico por considerarla una posición intermedia entre procariotas y eucariotas
- presenta proteínas básicas del tipo histona
- su tamaño alcanza normalmente la mitad de la célula
- número de cromosomas desde 12-400
- mitosis cerrada característica

Akashiwo sanguinea

(previously
Gymnodinium
sanguineum)



Amoebophrya sp.
from *Dinophysis*
acuminata

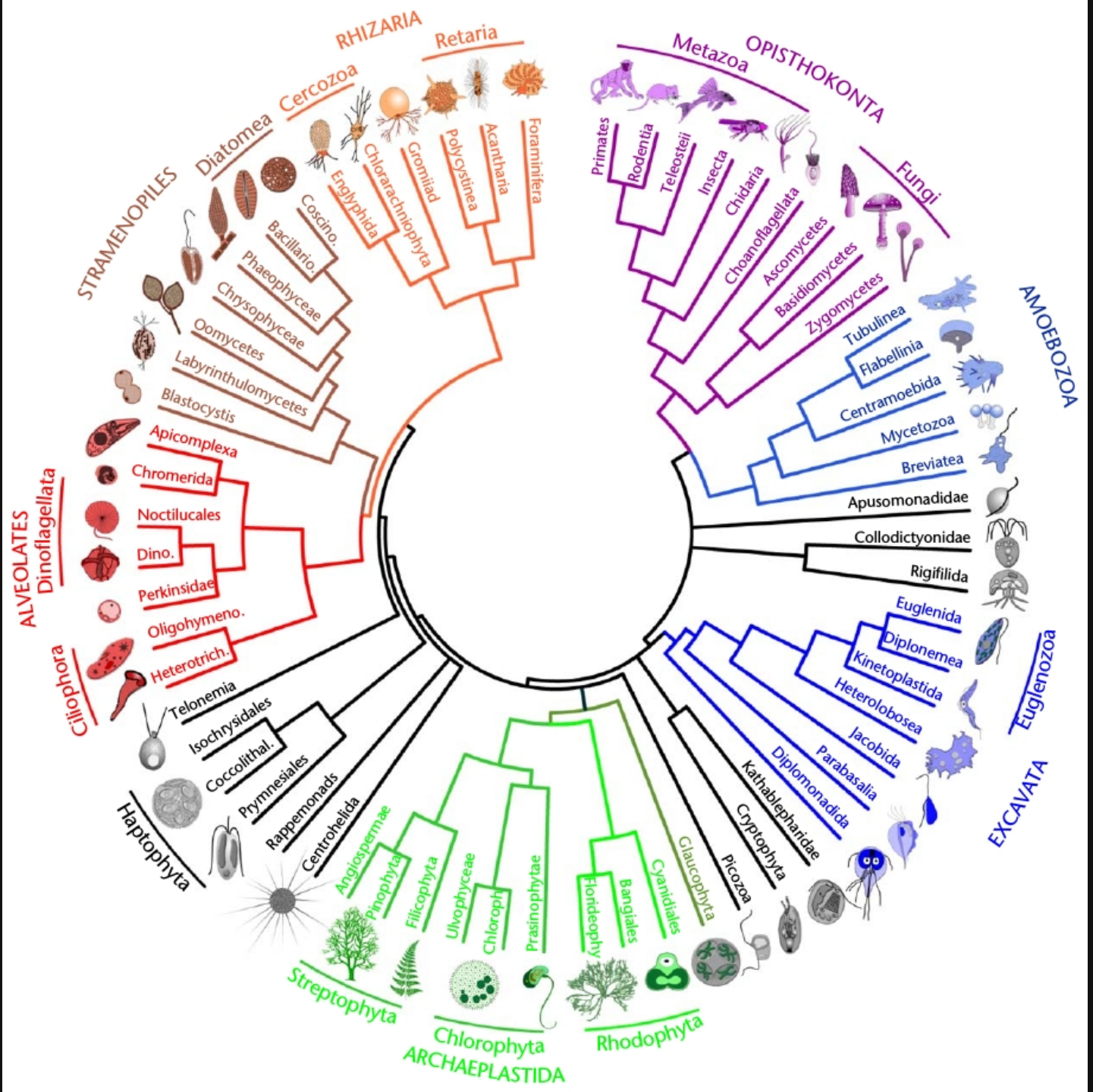


Amoebophrya sp.
from *Heterocapsa*
triquetra



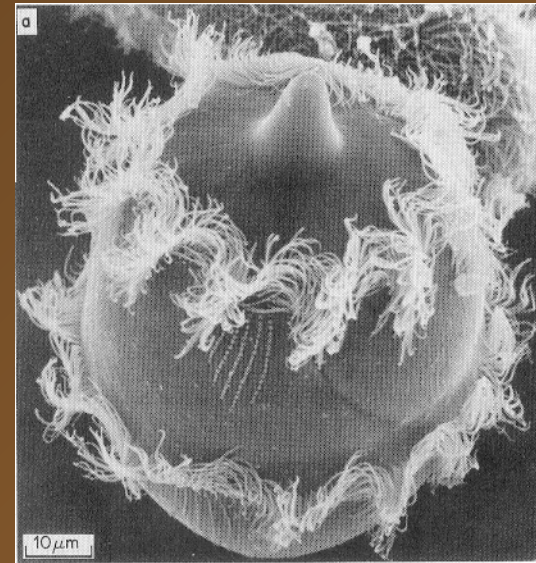
Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014

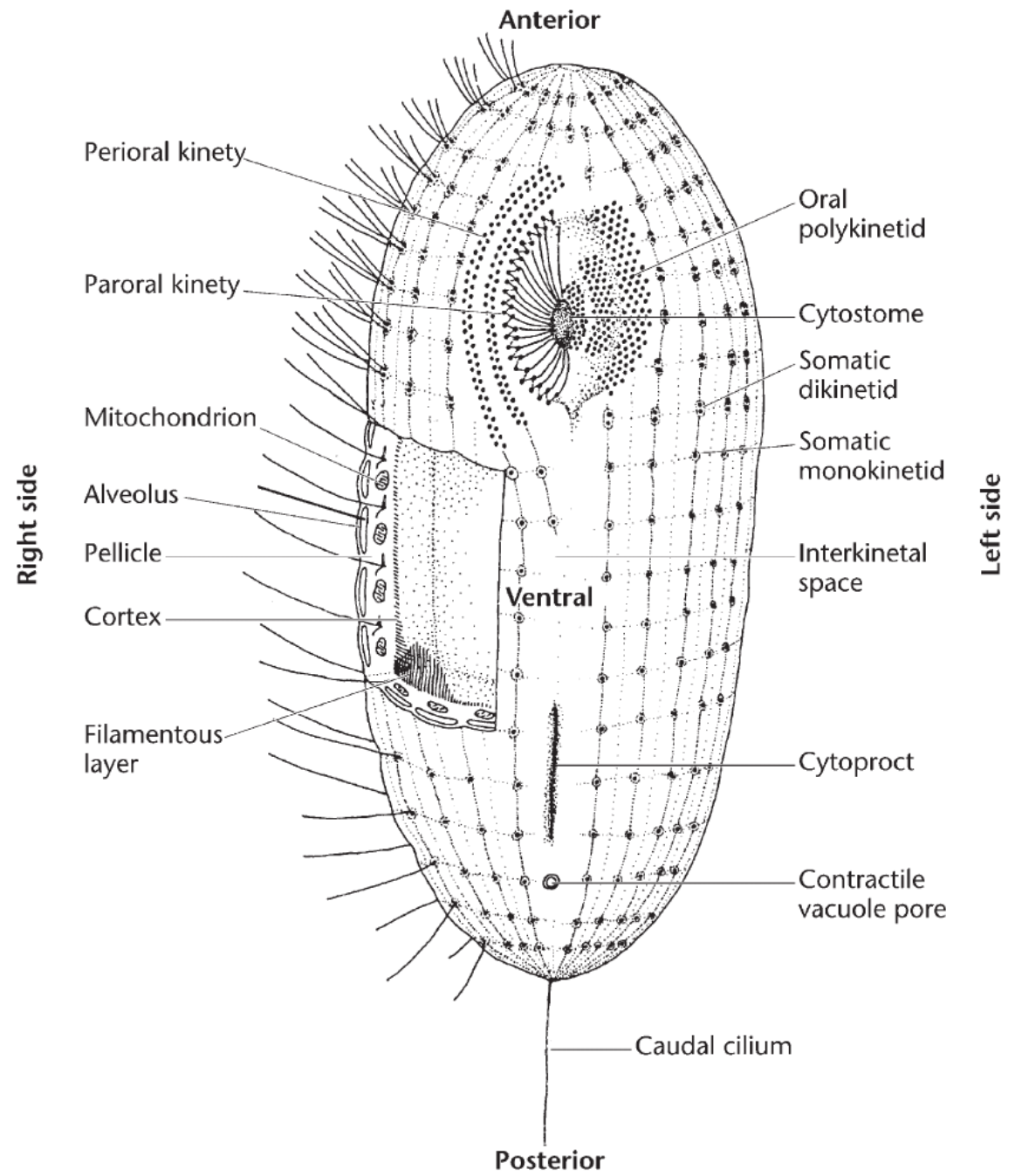


Alveolata. Ciliophora (Ciliados).

- Macro y micronúcleos, conjugación, fisión binaria con segmentación en plano ecuatorial, organización ciliar con infraciliatura.
- Más de 7000 especies.
- Entre 10 micras y 4 mm.
- Parásitos, y de vida libre en el mar, agua dulce, edáficos,



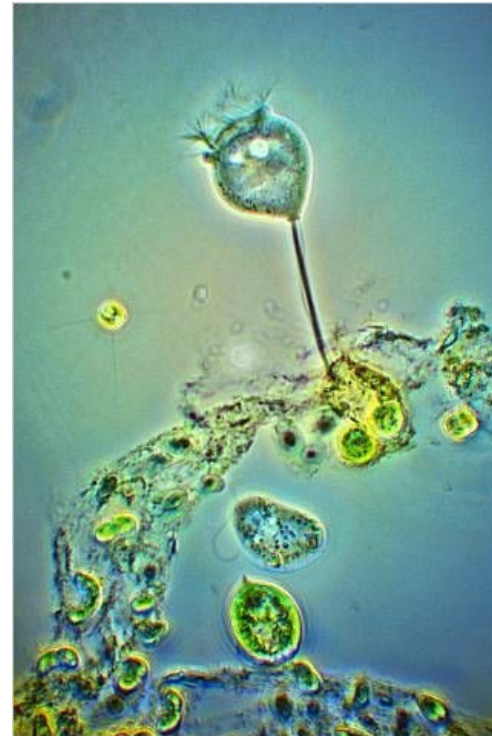
Protozoario ciliado



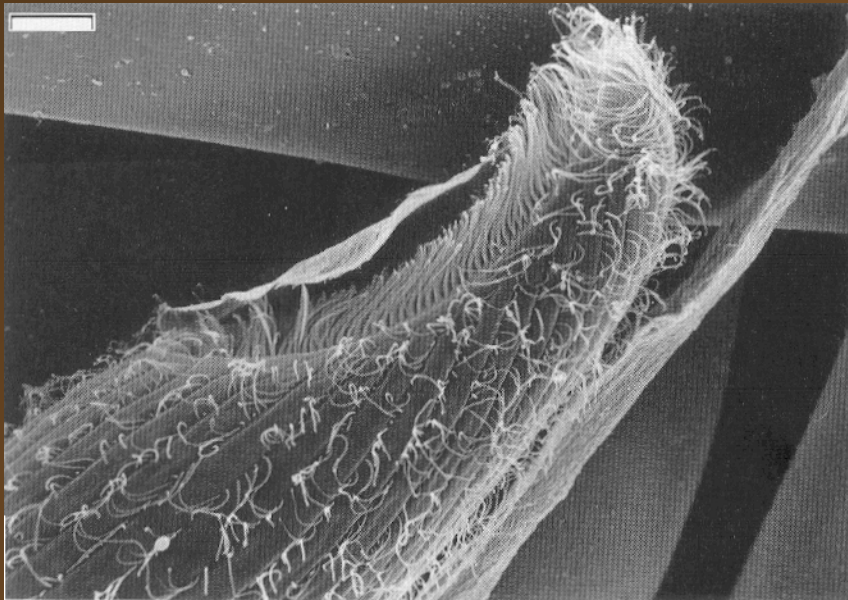
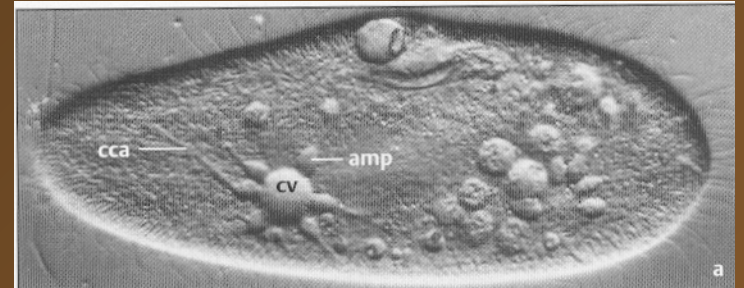
Tomado de Lynn 2006. Ciliophora. p. 3.
www.els.net

CILIOPHORA

Diversidad de ciliados

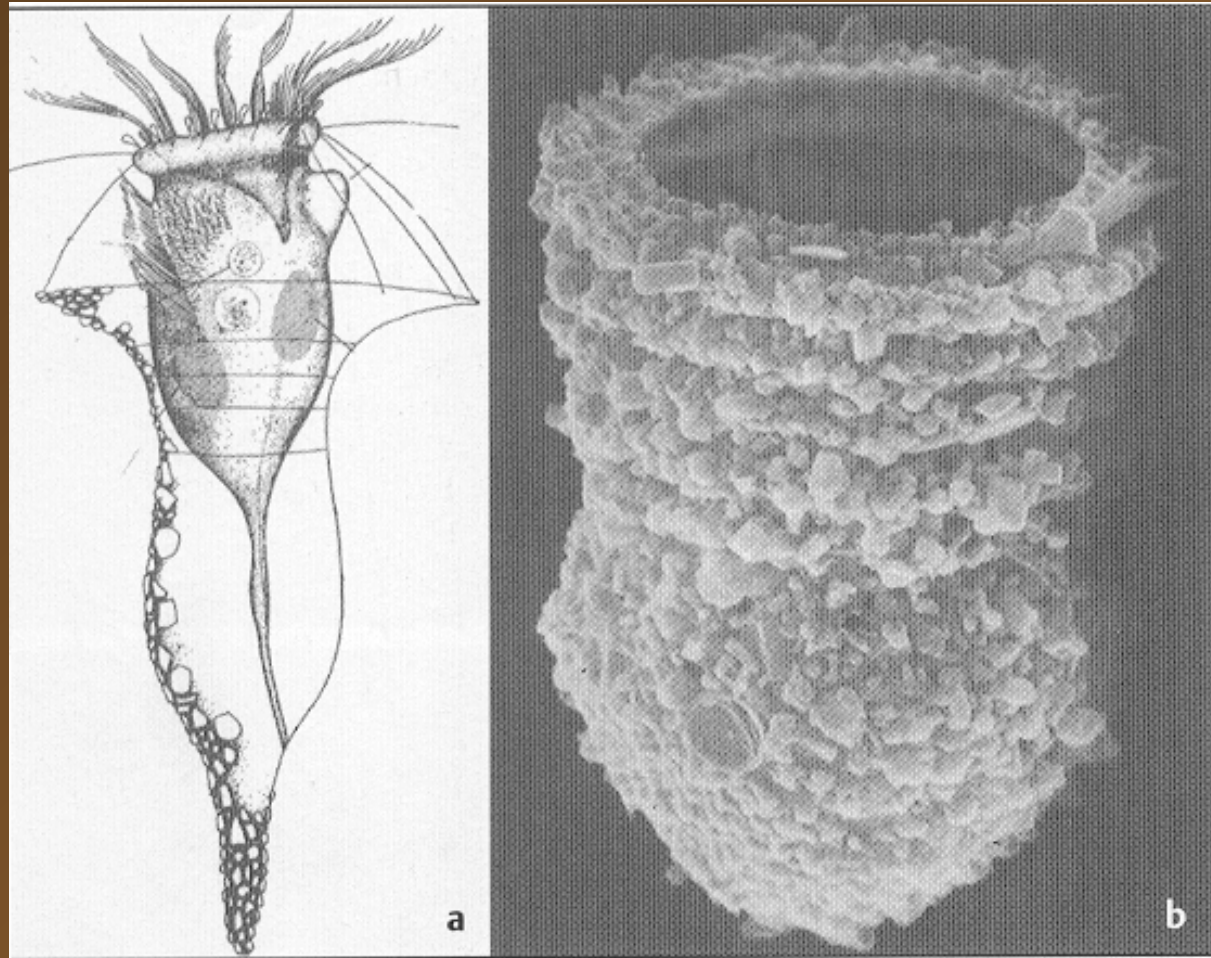


Paramecium



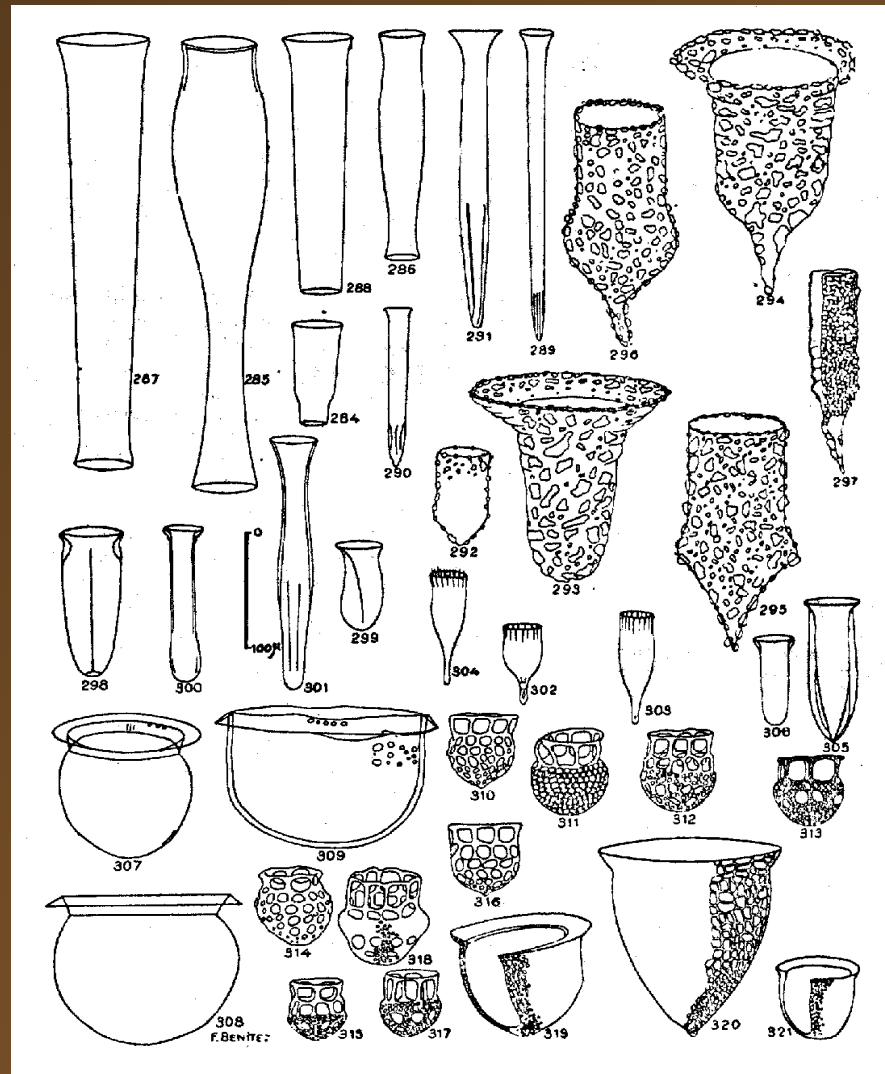
Tintínidos

(Spirotrichea) (ciliados loricados).
Planctónicos marinos



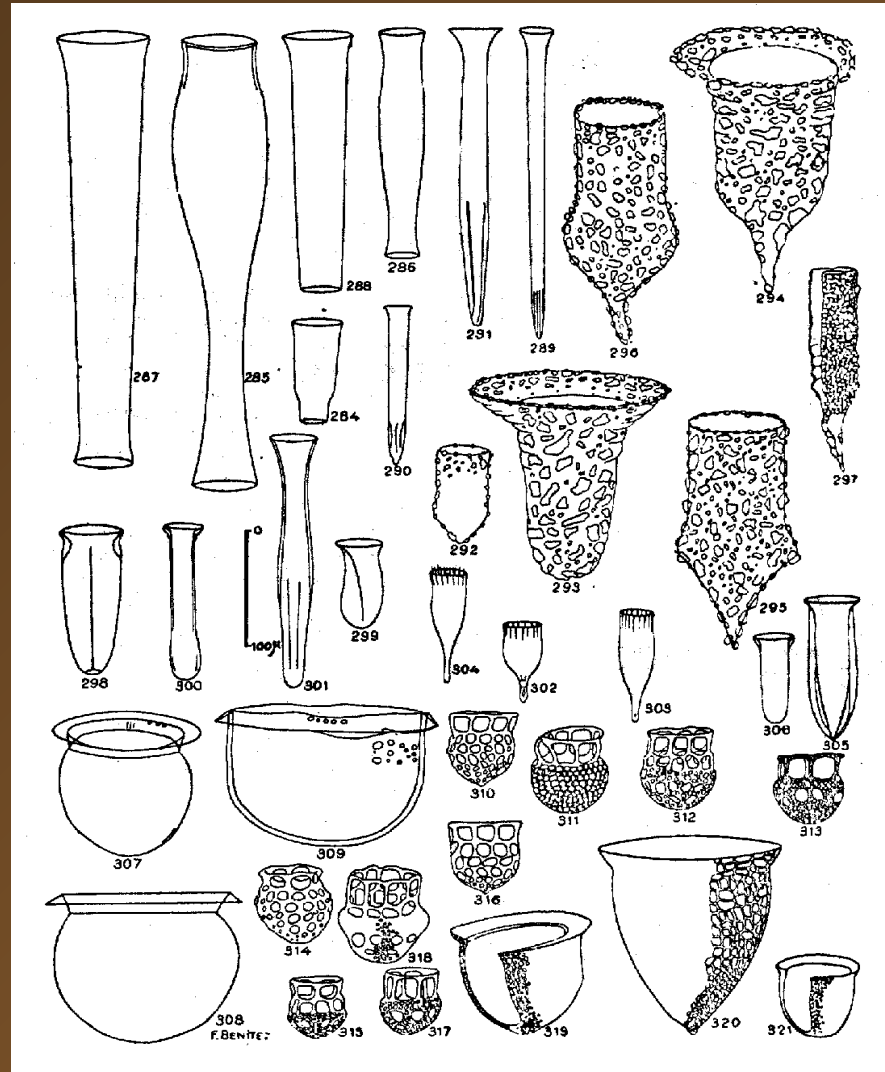
Tintinnopsis

Algunos tintínidos



Ciliados. Tintínido

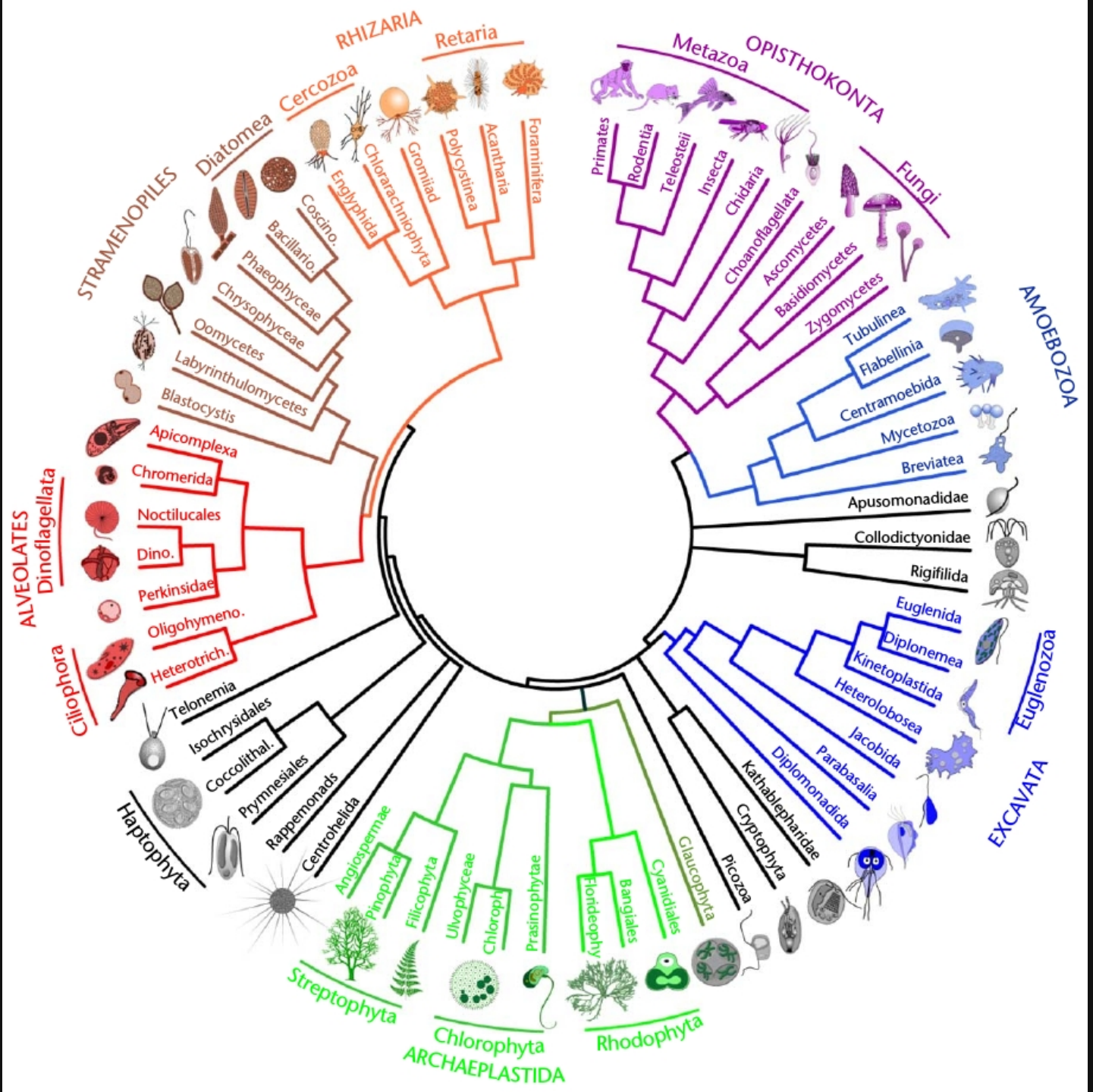
Algunos tintínidos



Tercera clase ...
..... continuación

Arbol filogenómico de los eukariotas.

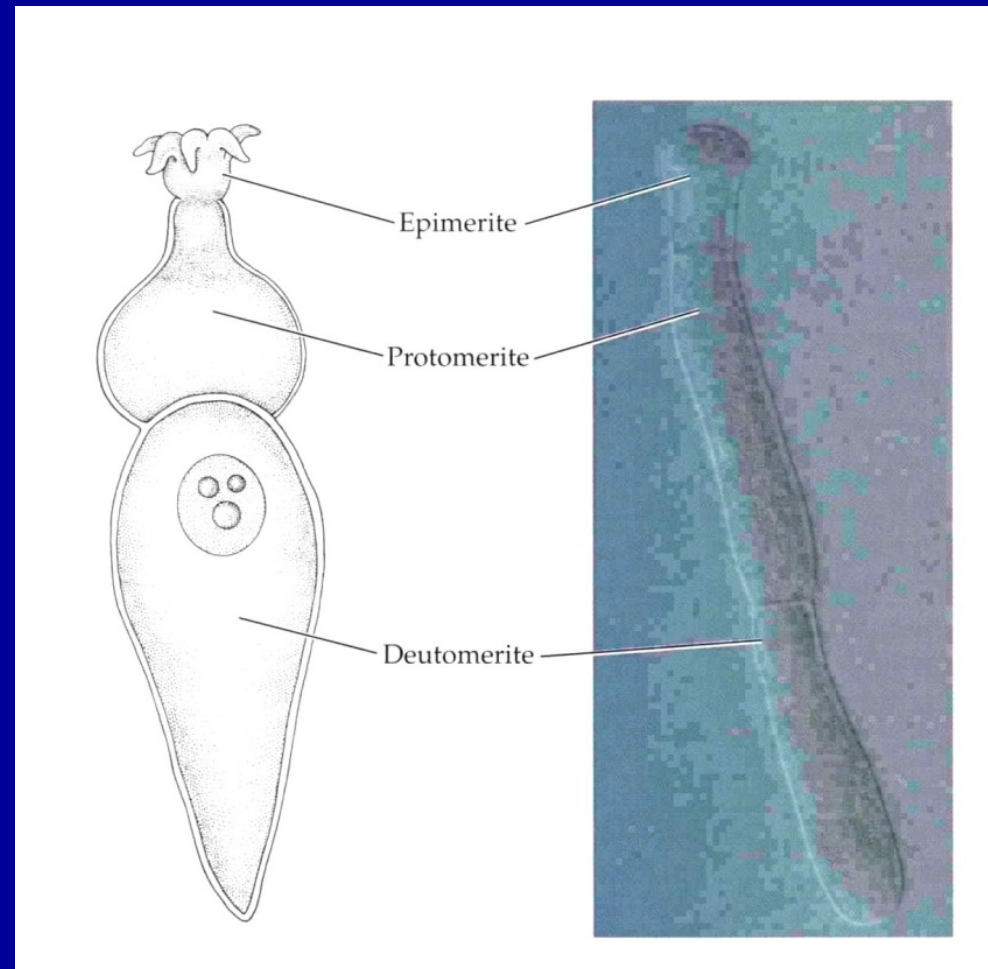
Jan Pawlowski, 2014



A) Alveolata. Apicomplexa

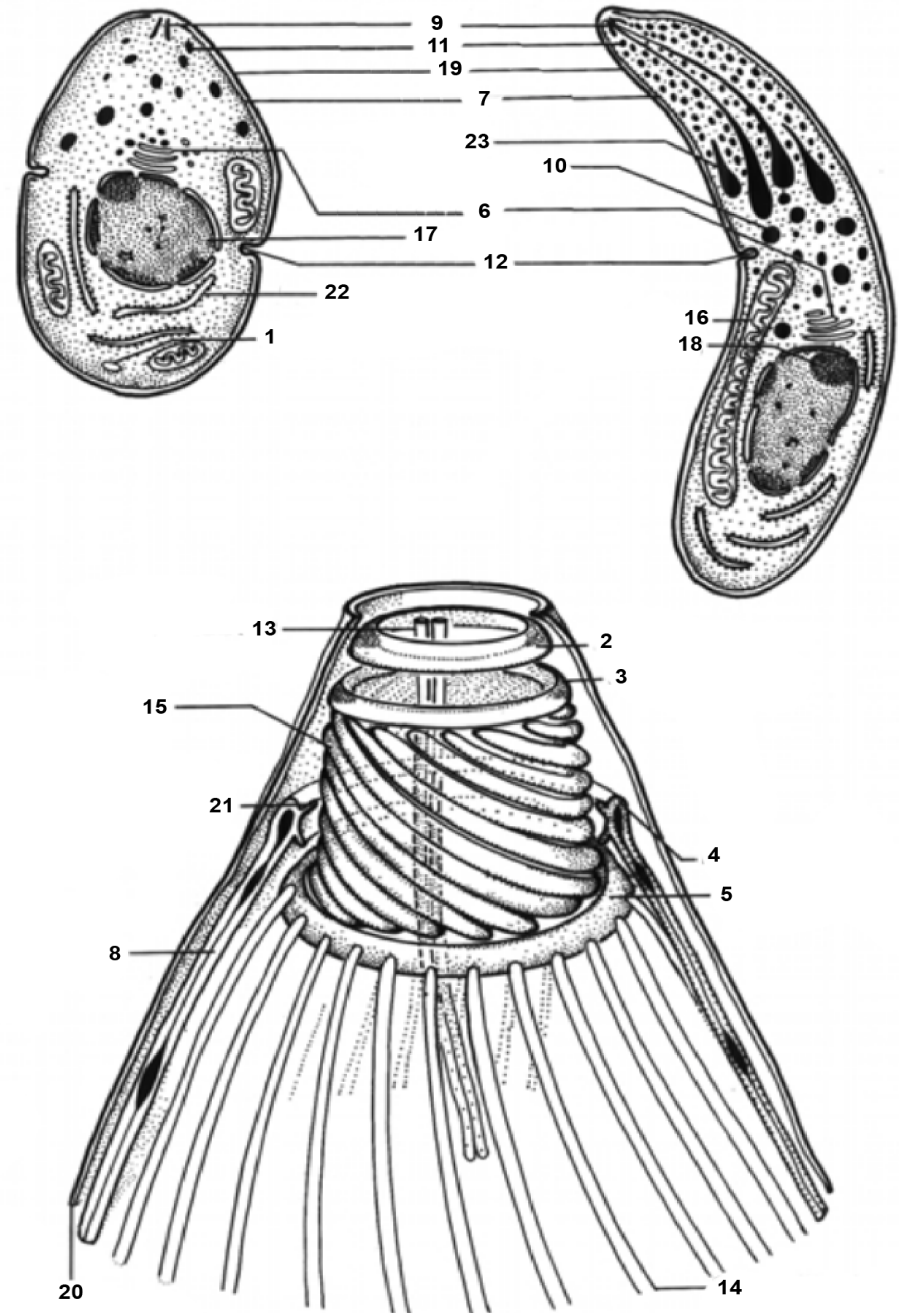
Protozoarios unicelulares, todos parásitos. El nombre está dado por la presencia de un **complejo apical** que consiste de una combinación única de organelos en la parte anterior de la célula.

Con esta estructura, el parásito se adhiere a la célula del hospedero, liberando una sustancia que causa la invaginación de la membrana celular colocando al apicomplejo dentro de una vacuola. El extremo anterior del parásito cuenta con ganchos o ventosas para adherirse al hospedero.



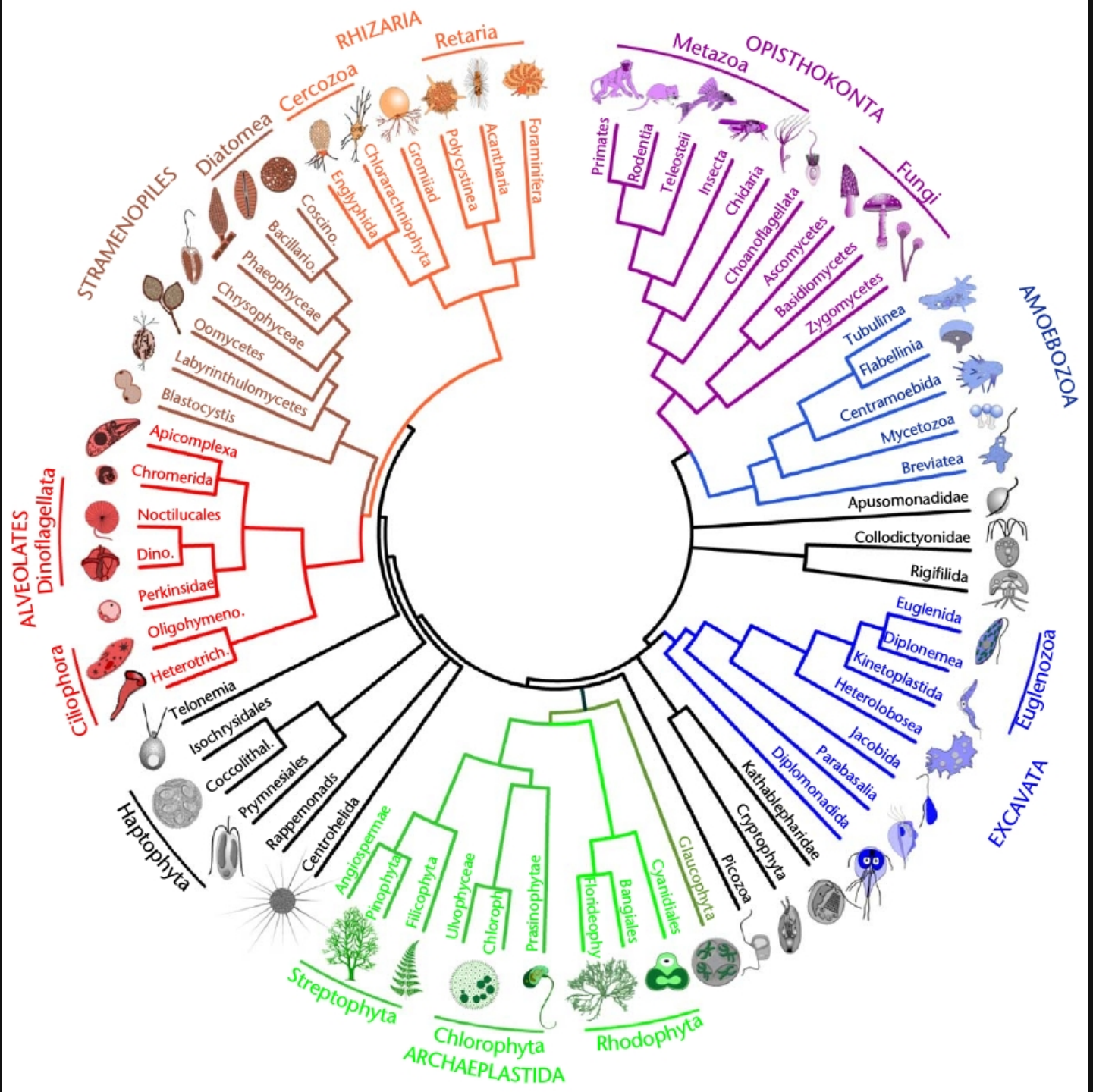
Complejo apical

Estructura de apicomplejos según se ve en microscopía electrónica.
Arriba a la izquierda: metrocito o célula madre donde el complejo apical se expresa mínimamente.
Arriba a la derecha: zooito donde se ven todas las partes del complejo apical.
Inferior: vista detallada del conoide y elementos asociados tales como los anillos polares y los túbulos subpelicales extendidos en dos tercios de la longitud del zooito.
(Tomado de Marquardt y Speer 2001. Apicomplexa. p. 1. www.els.net)



Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014



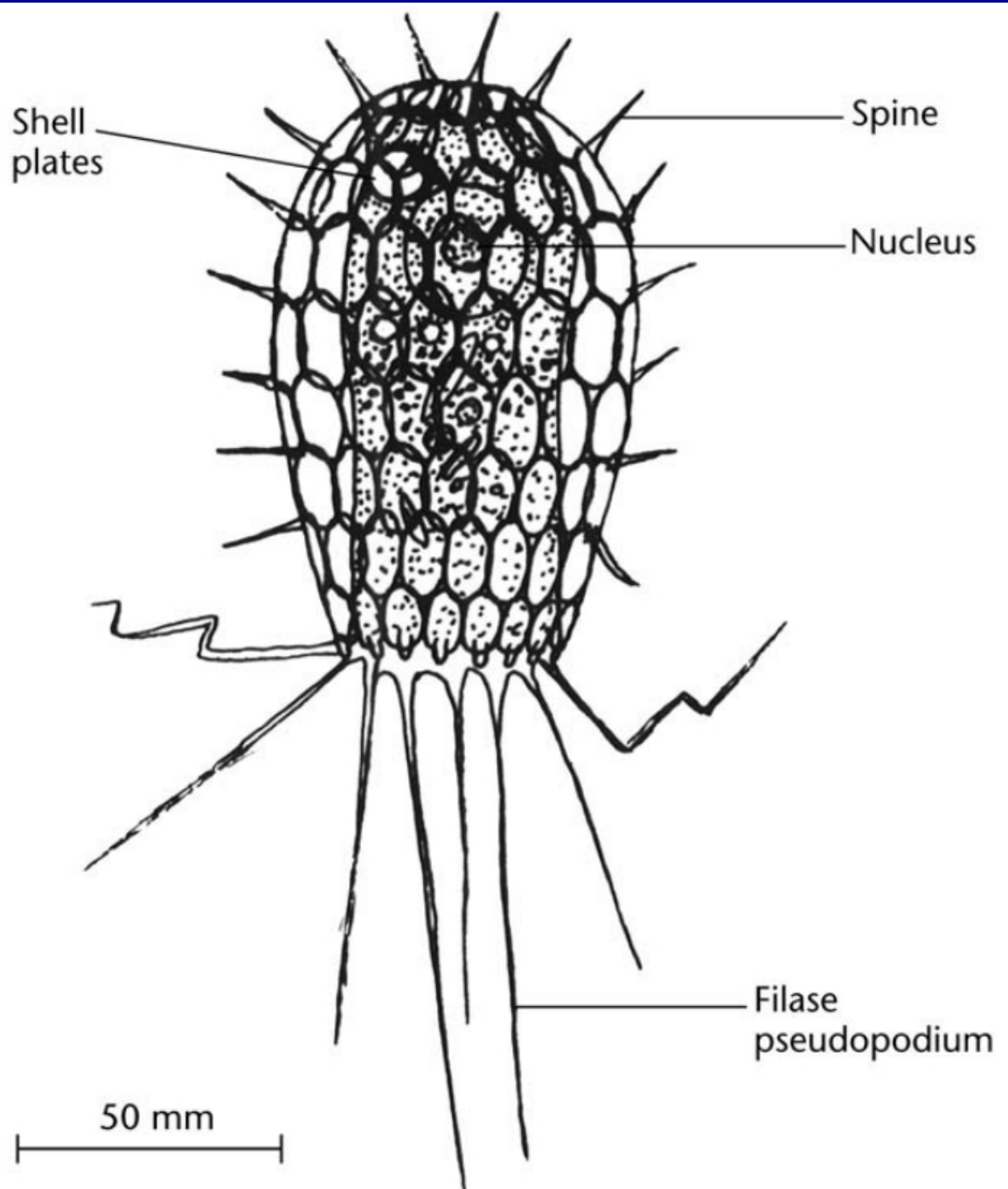
R · Rhizaria

- Euglifidos (amibas testadas filosas)
- Clorarcniofitas
- Radiolaria
- Foraminíferos
-

RHIZARIA.
Cercozoa:
Euglyphida
**Amiba testada
filosa**

Euglifida (*Euglypha
ciliata*) con filópodos
emergiendo de una
testa espinosa
compuesta de
escamas silíceas
sobrelapadas.

Tomado de Anderson 2011. Rhizopoda. p. 4.
www.els.net (actualmente Rhizaria, Cercozoa
según Adl et al. 2019)



RHIZARIA. Cercozoa:

Chlorarachnea.

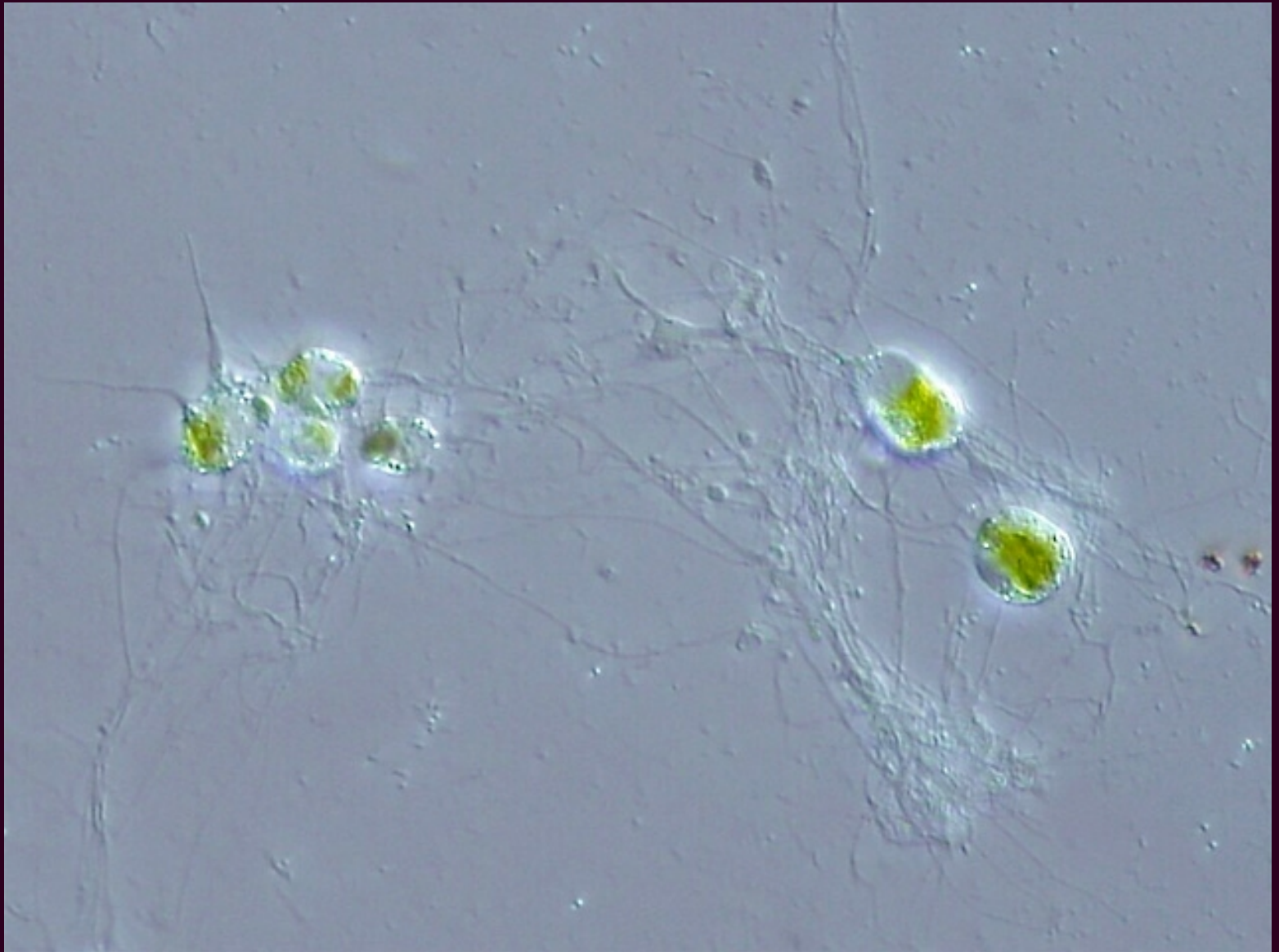
-Ameboides; forman reticulopodios usualmente con extrusomas; cuerpos celulares (individuales) frecuentemente anastomosados;

- cloroplastos con clorofilas a y b y cuatro membranas entre dos de las cuales hay un **nucleomorfo**;

- estado de dispersión biciliado.

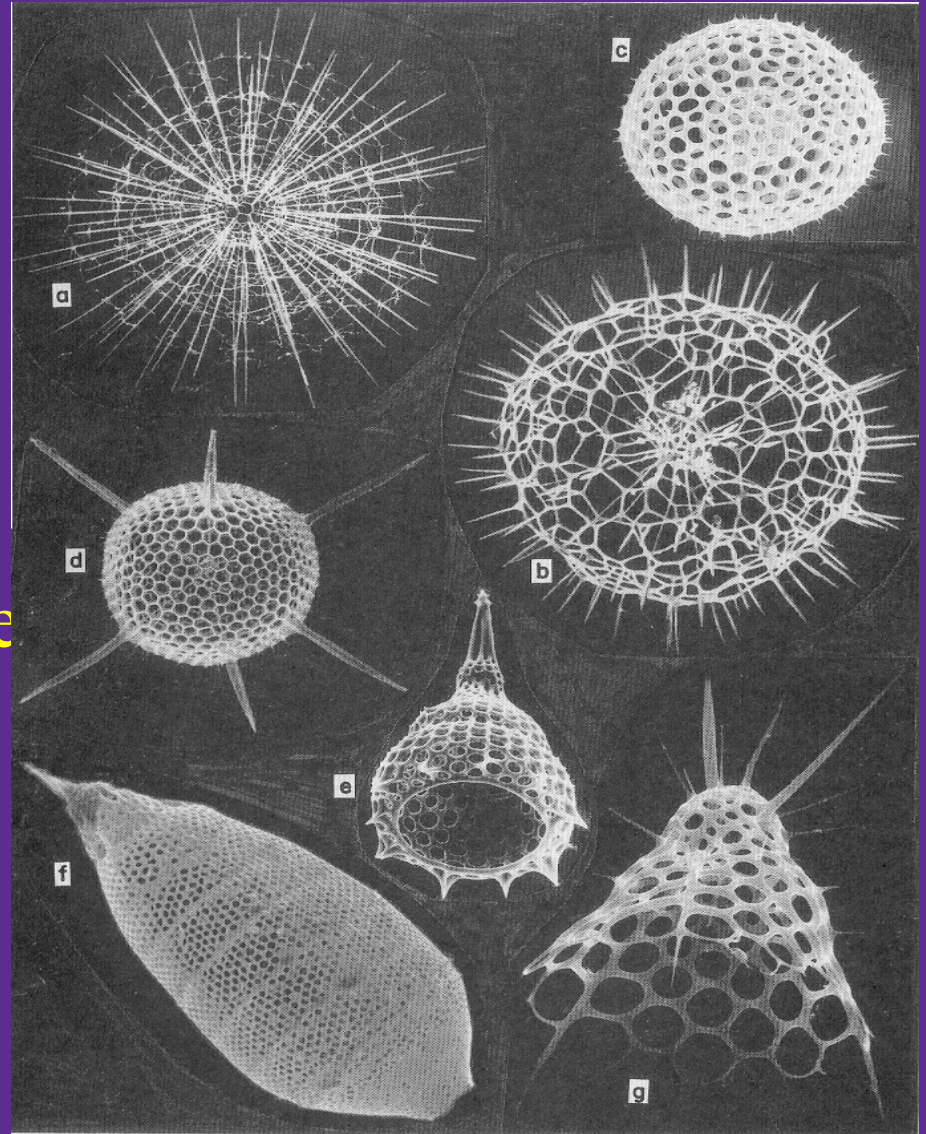
Incluye también a bacteriófagos picoplanctónicos marinos con un cilio largo acronemático (liso).

Chloroarachniophyceae



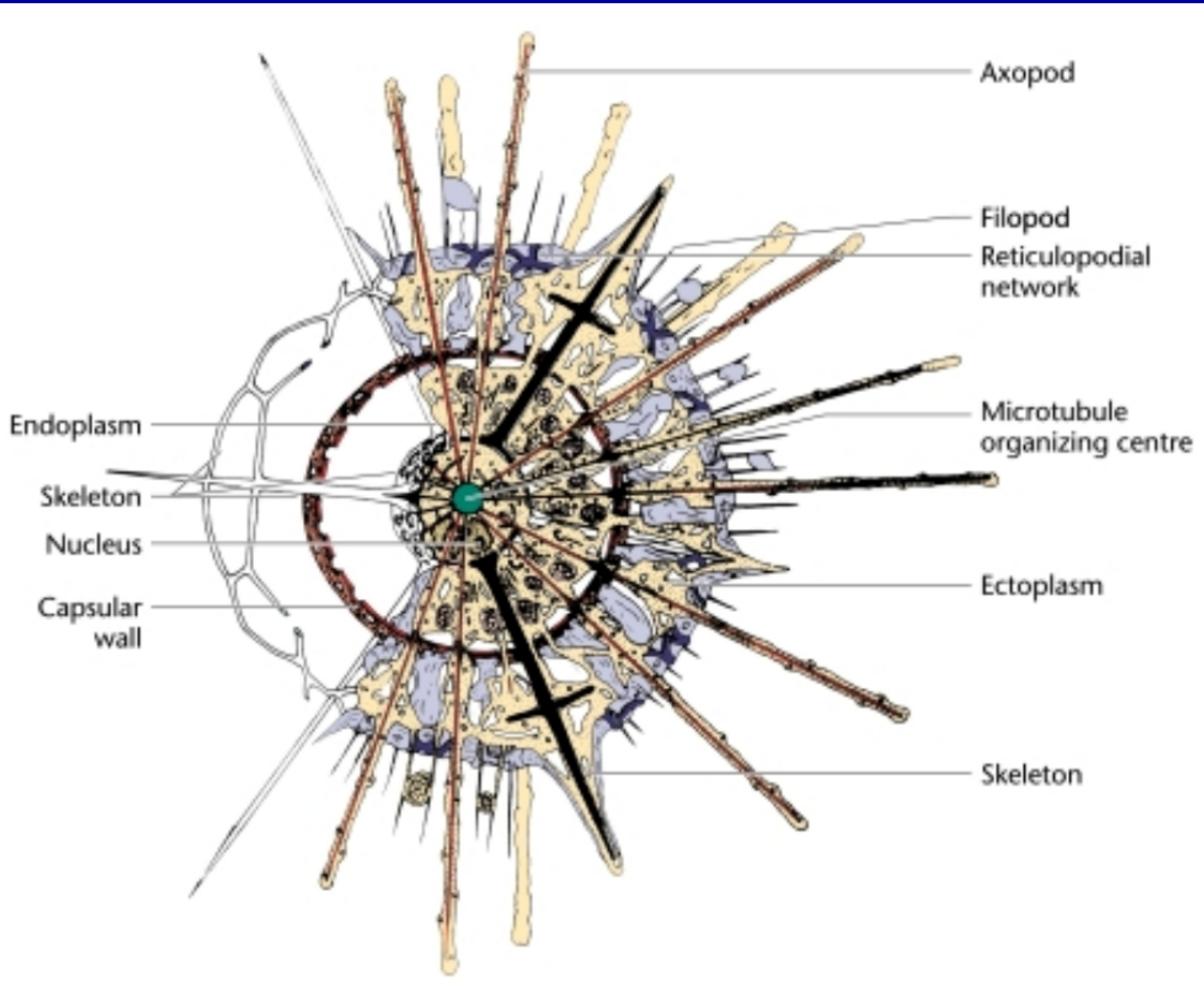
Rhizaria. Radiolarios (Actinopoda).

- ◆ Aprox. 3500 especies.
- ◆ Plactónicos marinos
- ◆ Pueden formar grandes yacimientos en el fondo marino.
- ◆ Hospederos frecuentes de zooxantelas.

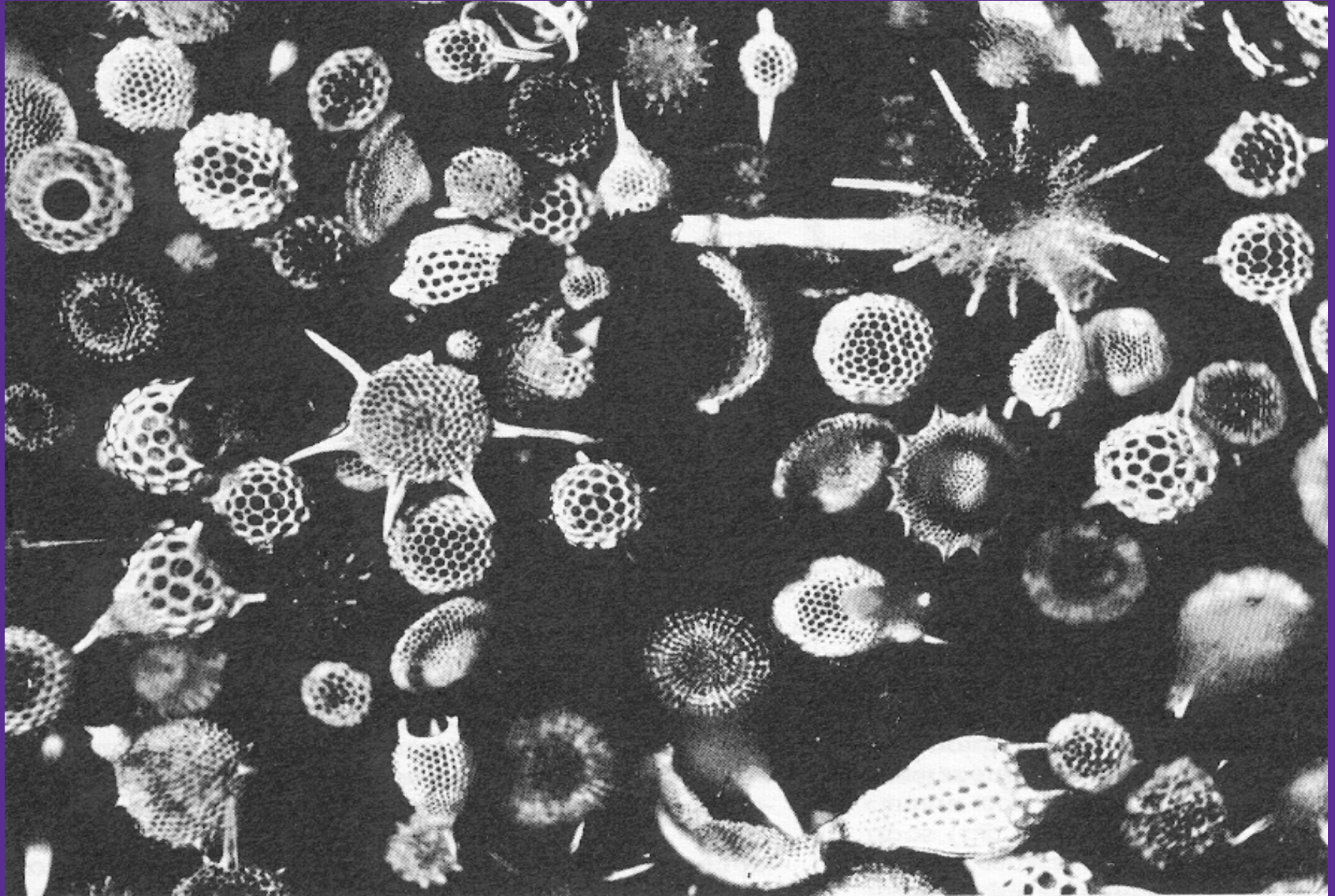


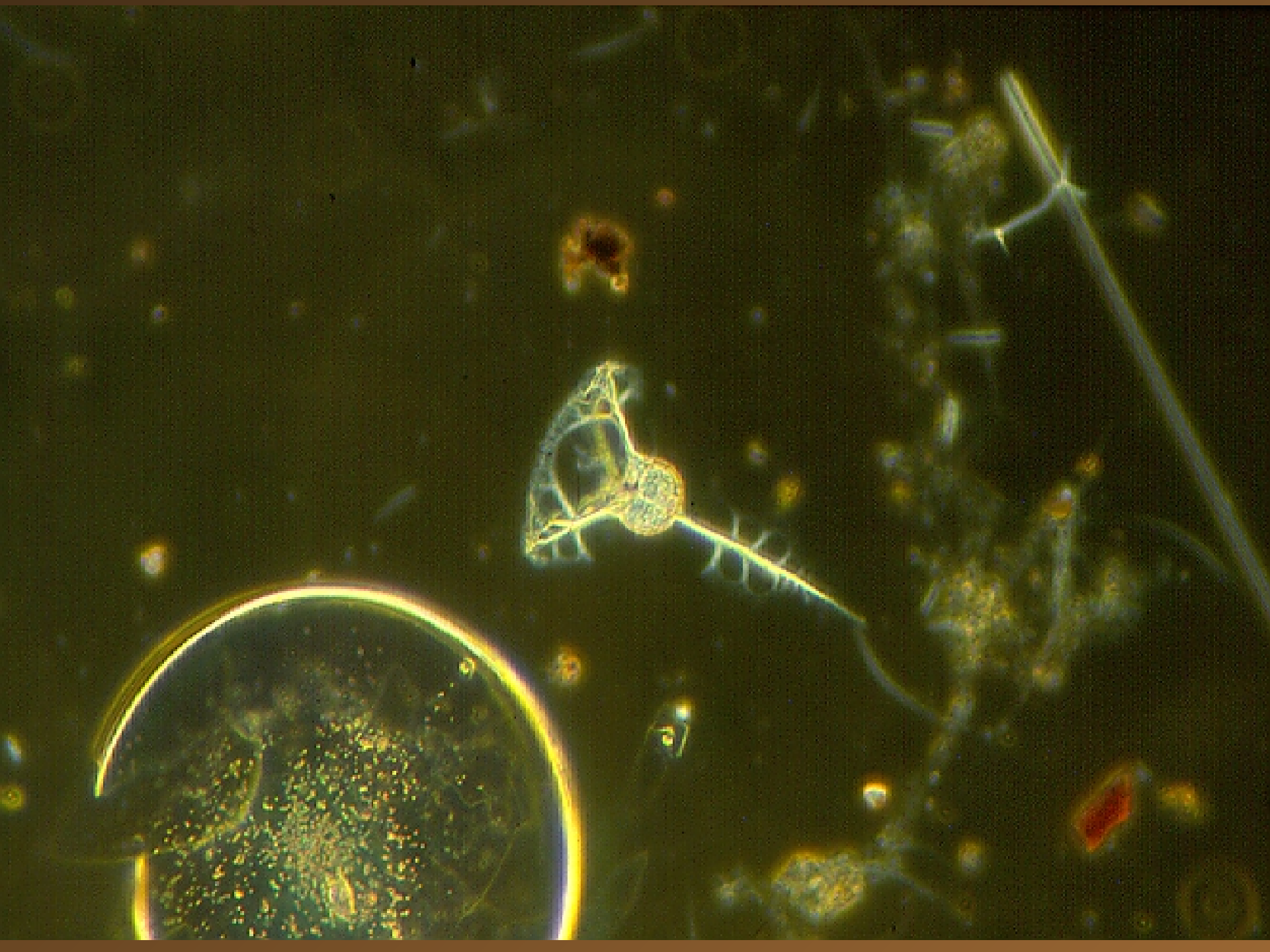
Radiolario policístico

Esqueleto (negro), centro organizador de microtúbulos y eje de axopodios (verde), pared capsular (roja), superficie de una sección transversal a través del citoplasma (amarillo), superficie de la membrana celular por fuera del plano del corte (azul)



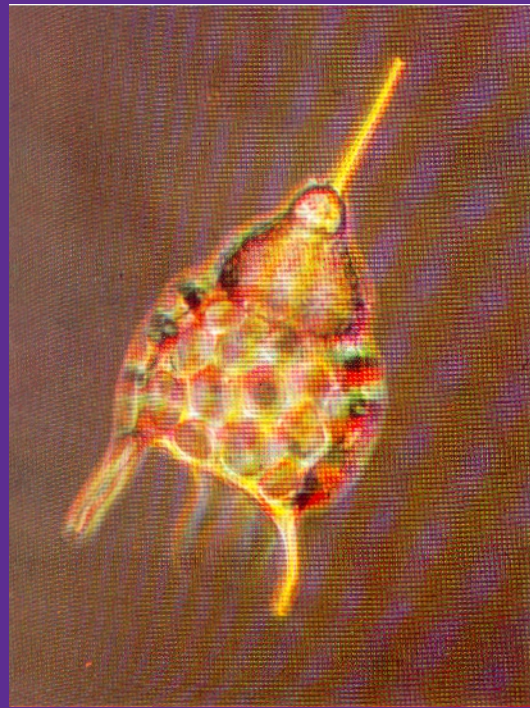
Algunos radiolarios:



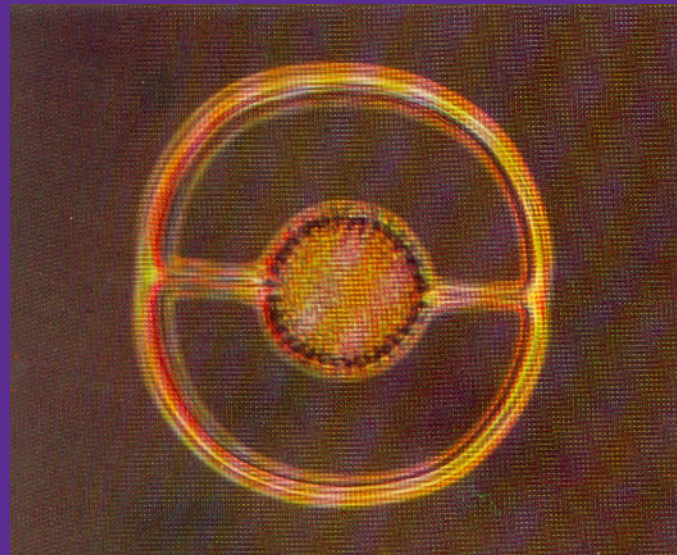




Podocystis
(Radiolario)

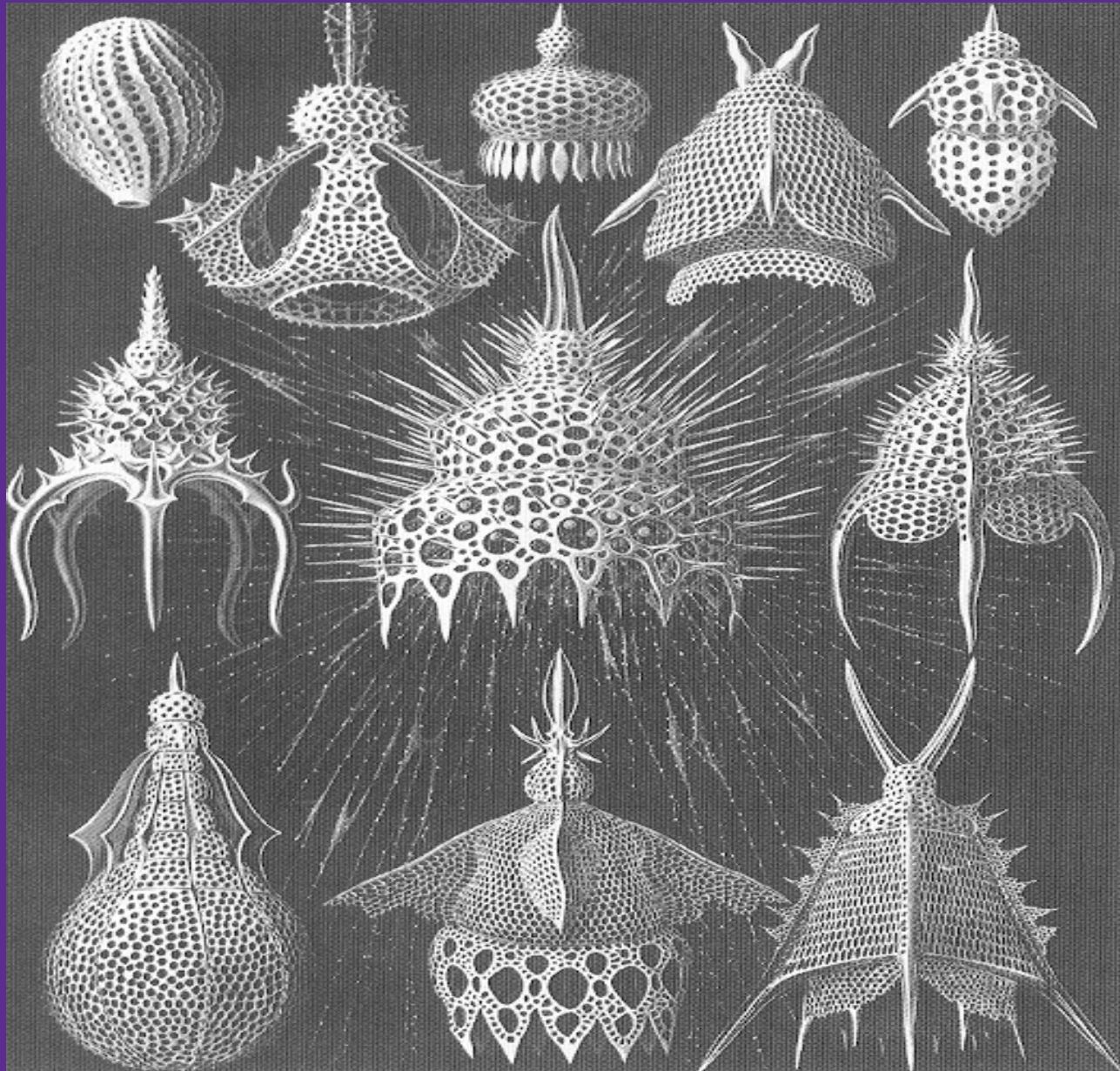


Actynophrys
(Heliozoario)



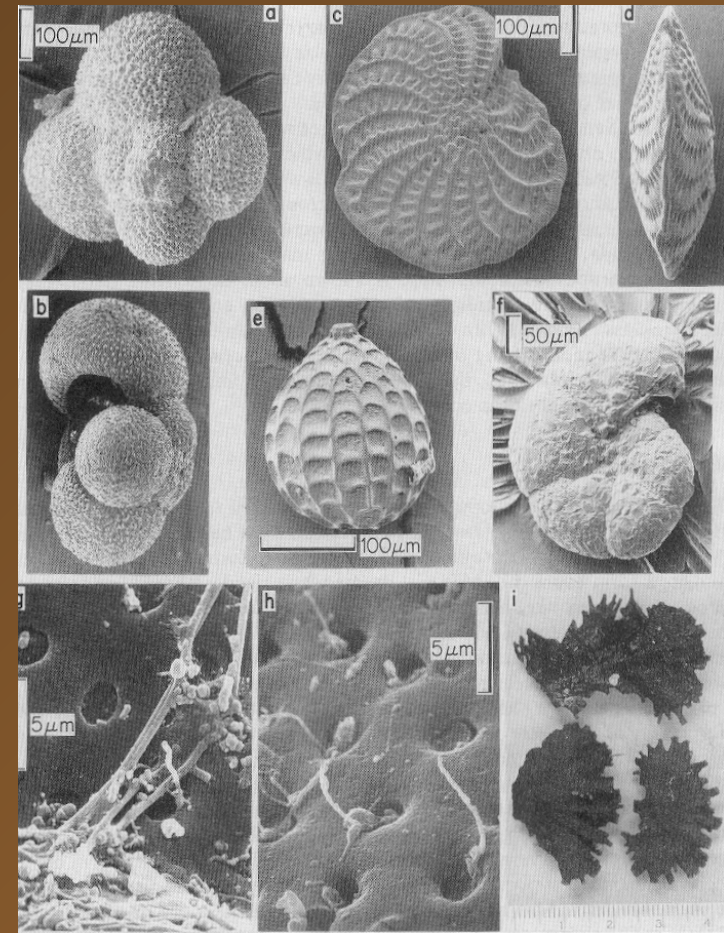
Saturnulus (Radiolario)

Esqueletos silíceos de radiolarios Nasselerida

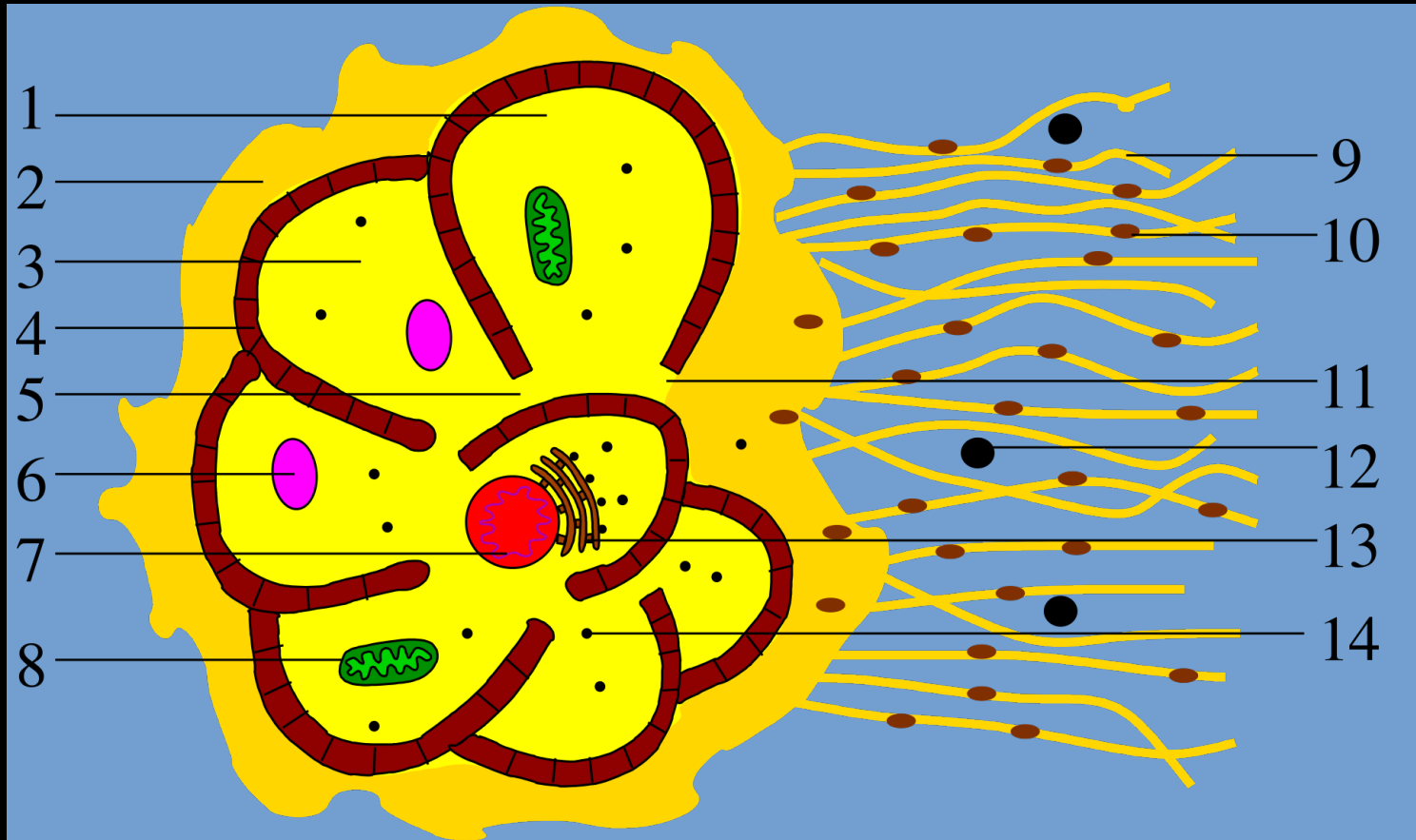


Rhizaria. Foraminíferos (Rhizopoda, Granuloreticulosea, Foraminiferida).

- ◆ Aprox. 40,000 especies.
- ◆ Bentónicos (a veces planctónicos), marinos, en aguas someras y a más de mil metros de profundidad.
- ◆ Entre 20 micras y 1 mm aunque algunos pueden llegar a 6 cm.

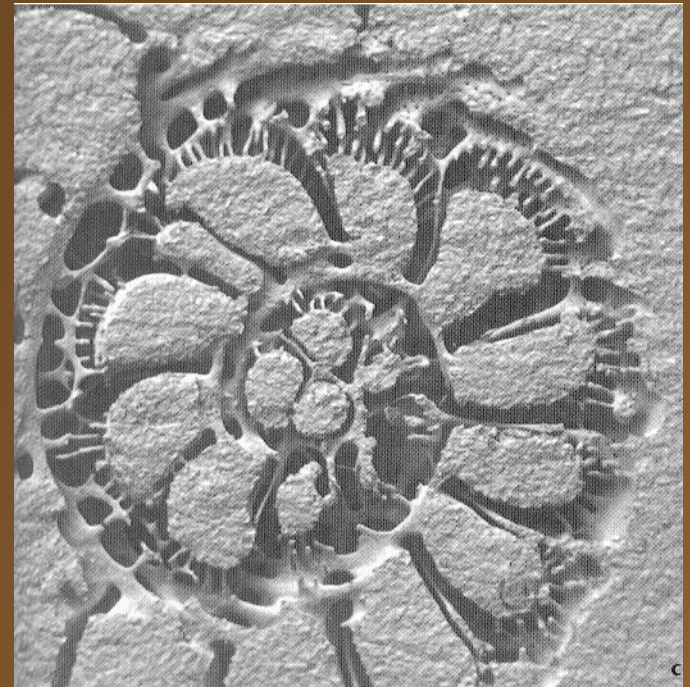
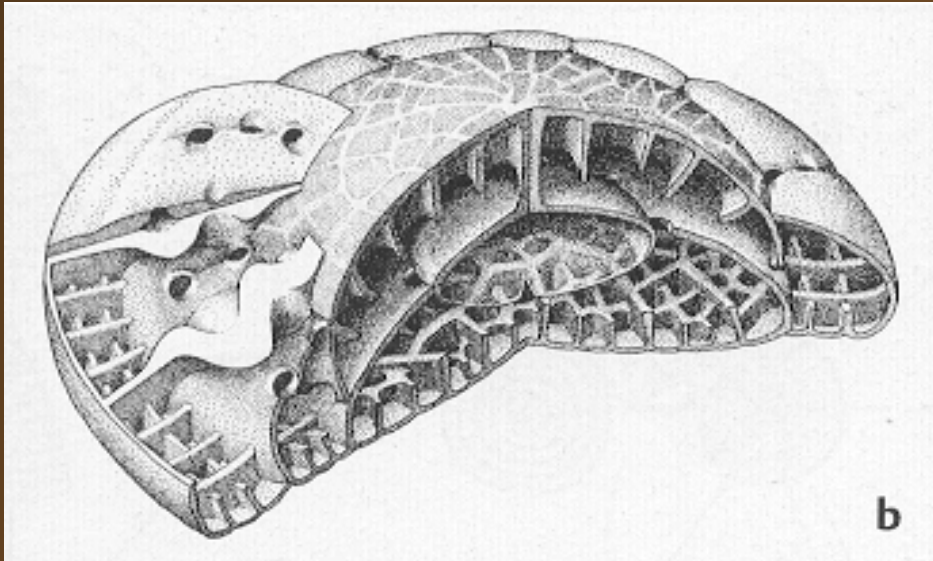


Foraminífero: estructura

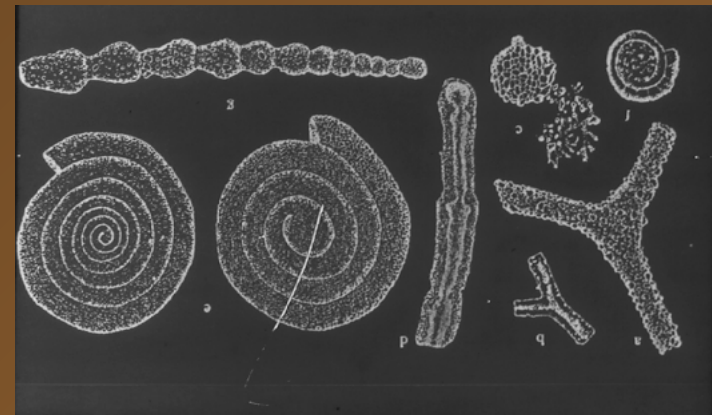
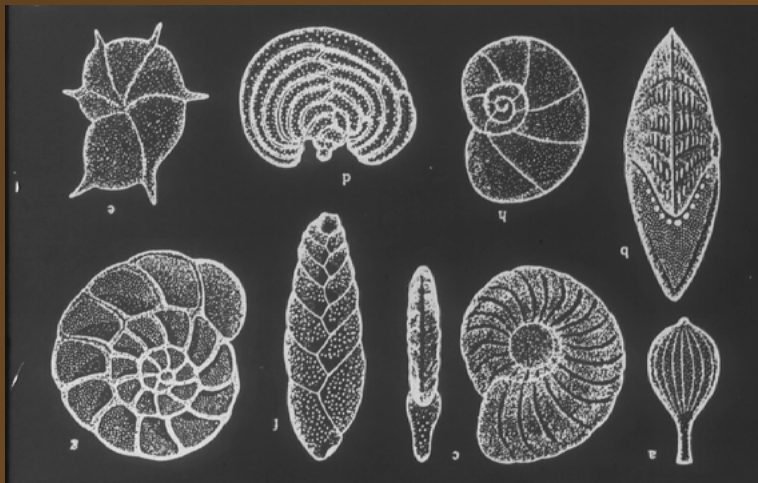
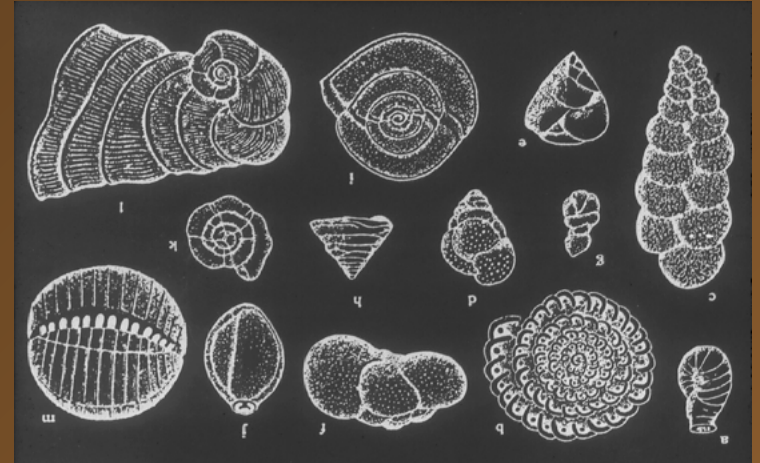
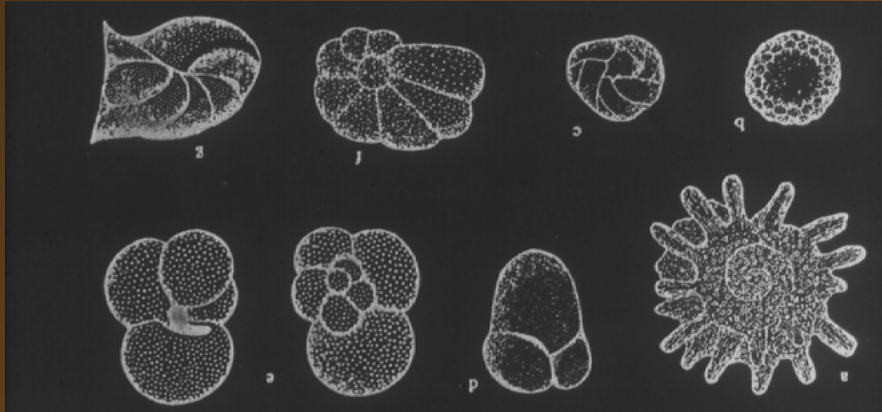


Esquema de la célula de un foraminífero: 1-endoplasma, 2-ectoplasma, 3-cámara, 4-poros, 5-foramen, 6-vacuola digestiva, 7-núcleo, 8-mitocondria, 9-seudópodos (granureticulopodios), 10-gránulos, 11-abertura, 12-partícula de alimento, 13-aparato de Golgi, 14-ribosomas.

Esqueletos calcáreos de foraminíferos:



Algunos foraminíferos:

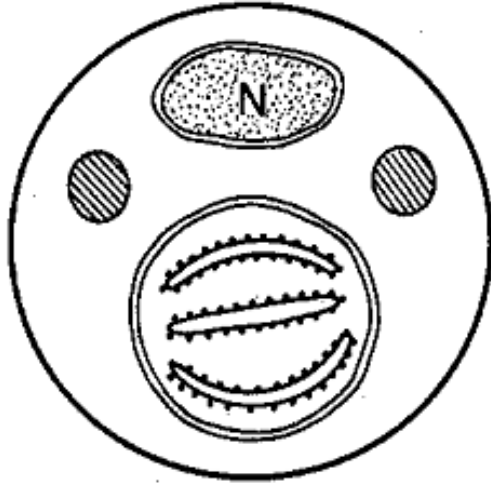




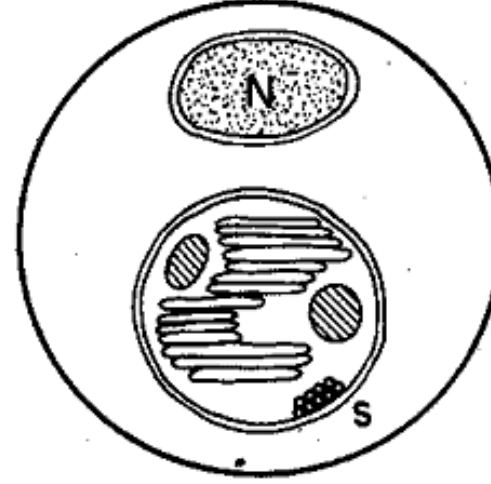
Filópodos proyectándose a través de los forámenes

Características principales de 5 gpos.

a Rhodophyta



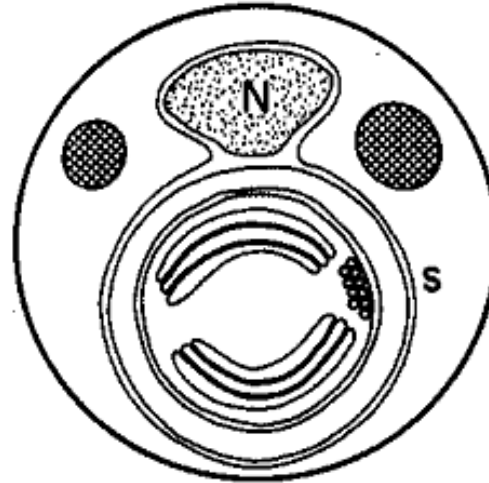
b Chlorophyta



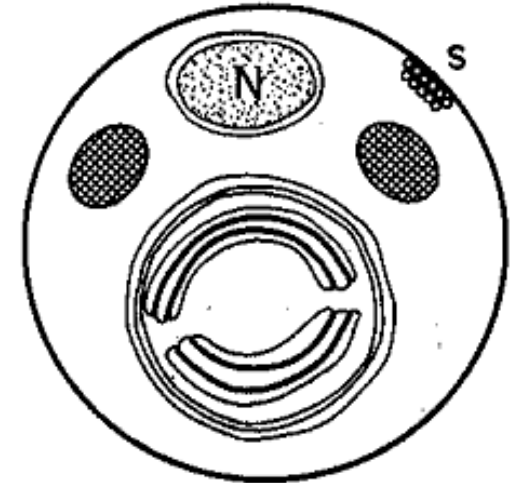
c Cryptophyta



d Chrysophyta

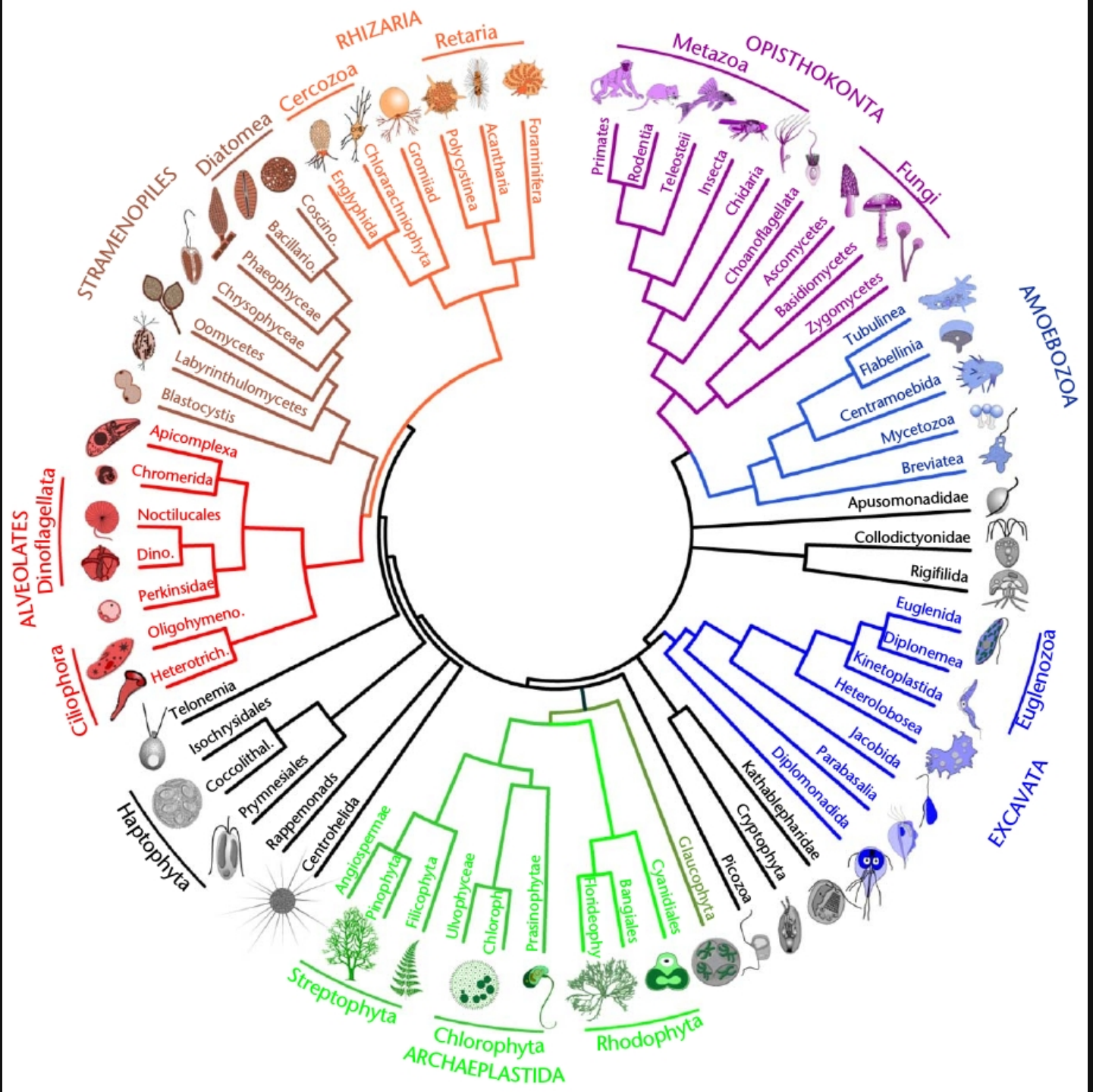


e Euglenophyta

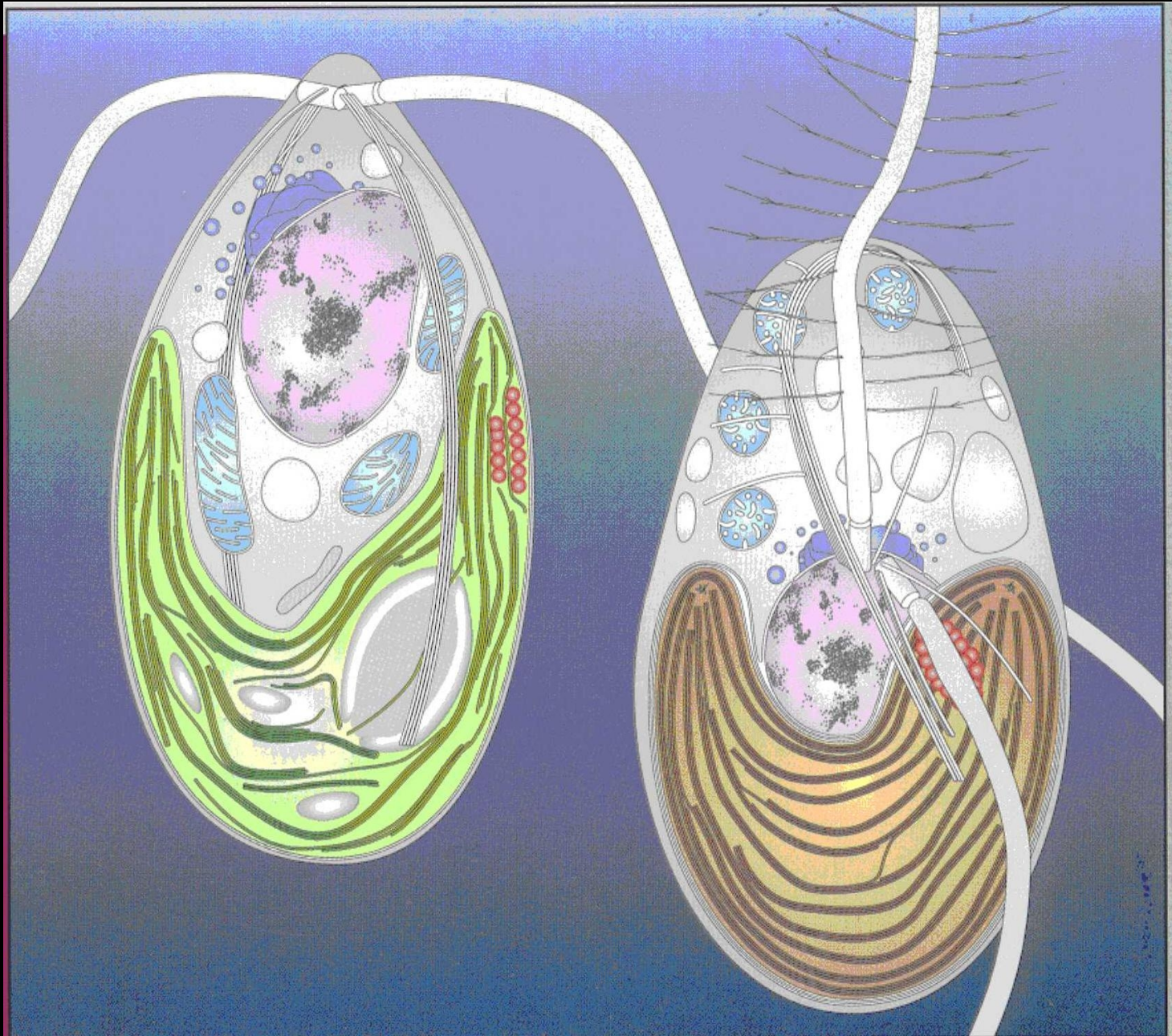


Arbol filogenómico de los eukariotas.

Jan Pawlowski, 2014



Isokontophyta y Heterokontophyta

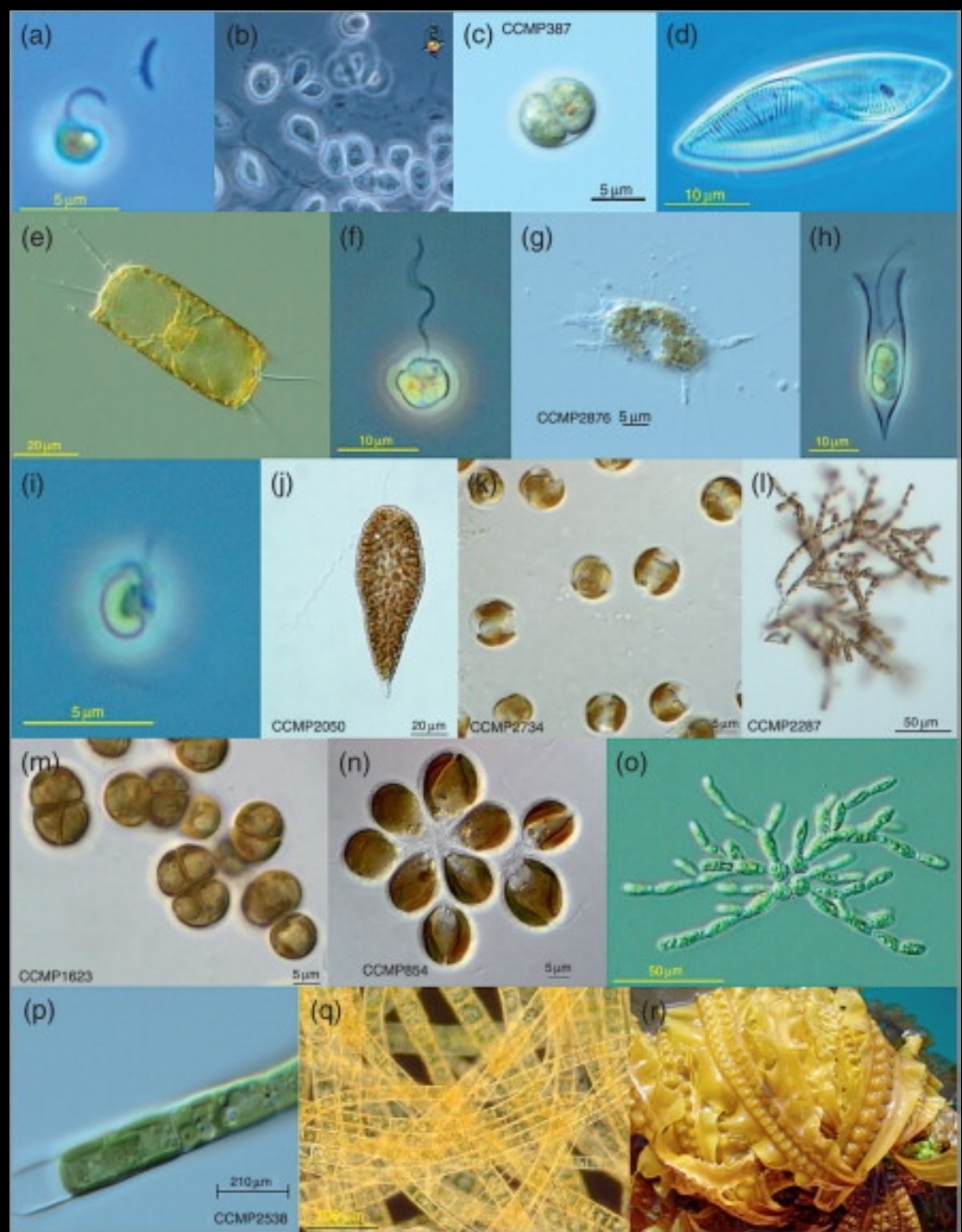


S · Stramenopila o Heterokonta

- Ocrofitas (Ochrophyta: heterocontas fotosintéticos, aprox. 17 clases) . Ej. característicos: crisofíceas, xantofíceas, diatomeas (bacillariofíceas) y algas pardas (Phaeophyceae)
- Hongos muscilaginosos (Labyrinthulida y Oomicetos)
- Opalozoa (opalinas)

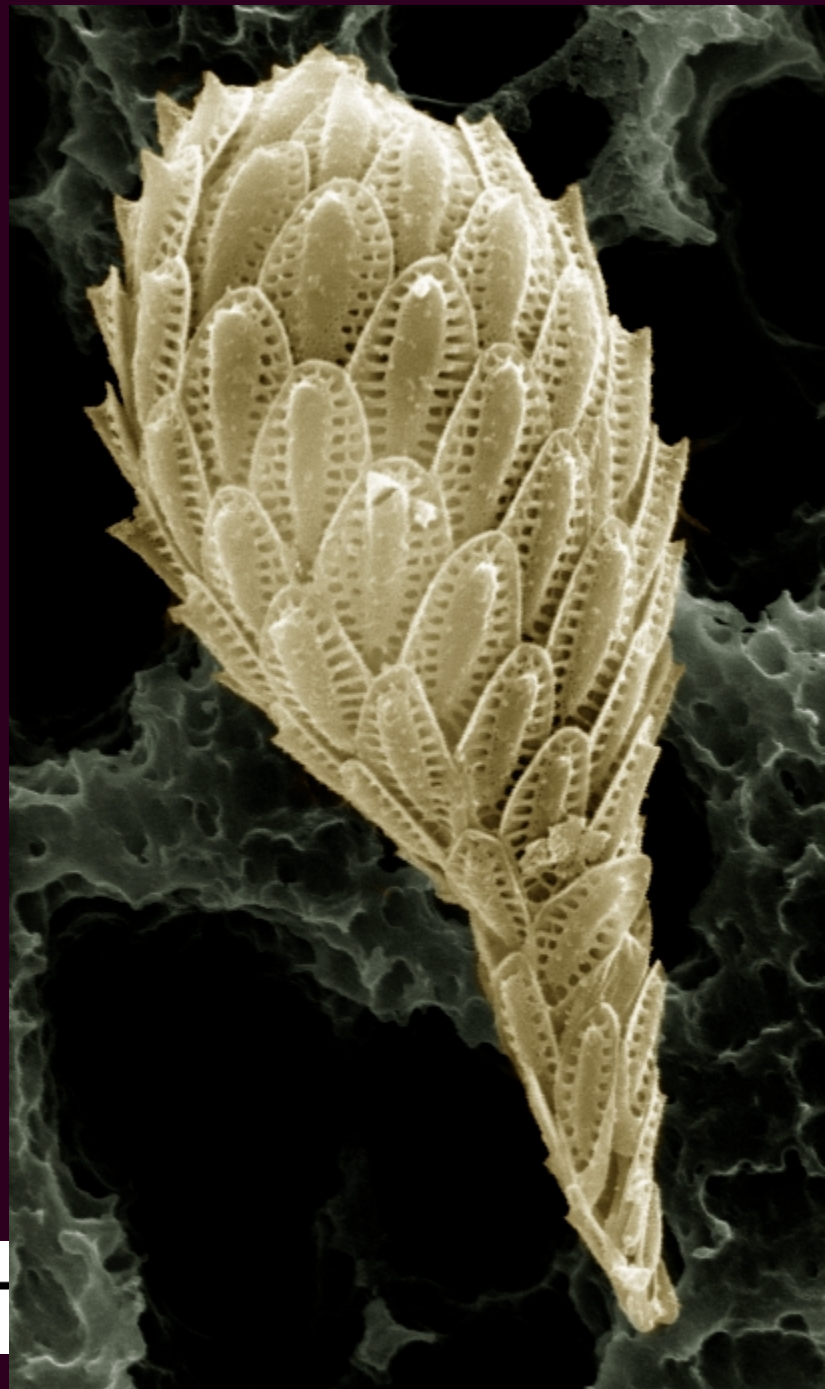
Tipos de Heterokonta o Stramenopiles (fotosintéticos o no)

- a) *Symbiomonas* (Bicoeaceae)
- b) *Labyrinthula* (labyrinthulids)
- c) *Eustigmatos* (Eustigmatophyceae)
- d) *Entomoneis* (Bacillariophyceae – pinnate diatom)
- e) *Odontella* (Bacillariophyceae – Centric diatom)
- f) *Pseudopedinella* (Dictyochophyceae)
- g) *Synchroma* (Synchromophyceae)
- h) *Dinobryon* (Chrysophyceae)
- i) *Bolidomonas* (Bolidophyceae)
- j) *Chattonella* (Raphidophyceae)
- k) *Chrysoreinhardia* (Pelagophyceae)
- l) *Schizocladia* (Schizocladophyceae)
- m) *Glossomastix* (Pinguiphyceae)
- n) *Synura* (Synurophyceae)
- o) *Phaeothamnion* (Phaeothamniophyceae)
- p) *Tribonema* (Xanthophyceae)
- q) *Pylaiella* (Phaeophyceae)
- r) *Laminaria* (Phaeophyceae).

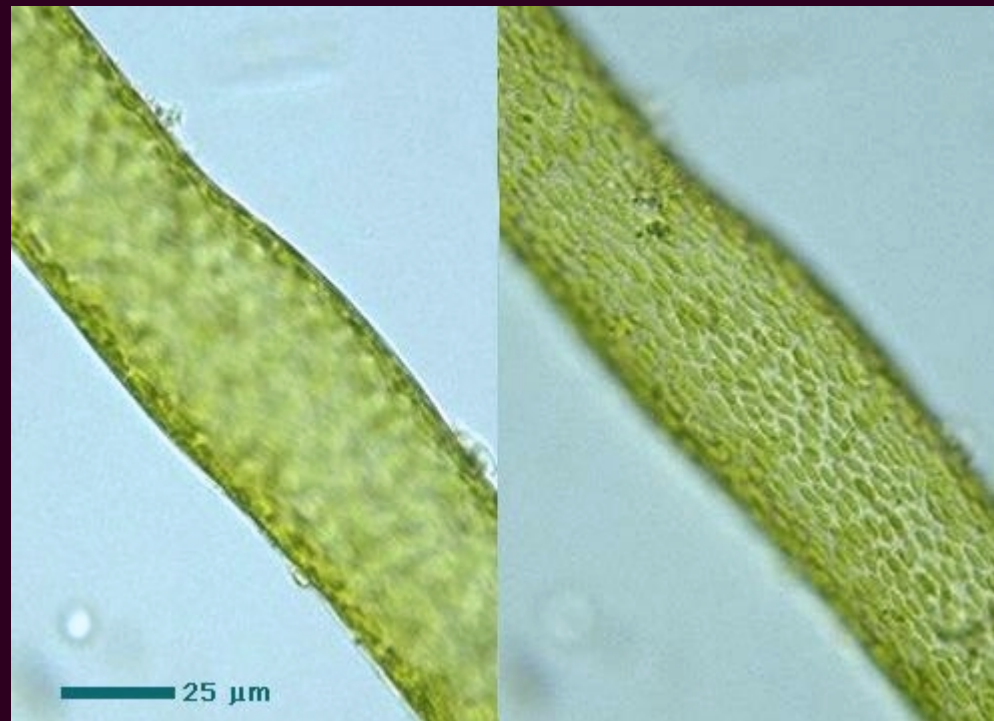


Principales grupos de
Heterokontophya:
Synurophyceae

Synura petersenii



Xanthophyceae



Vaucheria

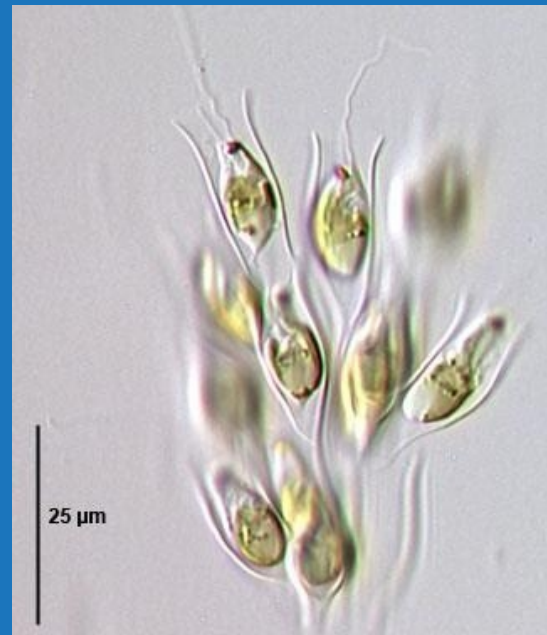
Crecimiento de *Vaucheria*



Principales grupos de Ochrophyta (Heterokontophyta): **Crysophyceae**



Dinobryon



Flagelos subapicales (no laterales), hélice transicional con 4-6 giros, cistos internos silíceos frecuentes, mitosis abierta.

Aproximadamente 1000 spp (200 géneros).

Ochromonas, *Synura*,
Chrysocapsa, *Hydrurus*,
Dinobryon

Bacillariophyceae o Diatomeas (Heterokontophyta)

Unicelulares

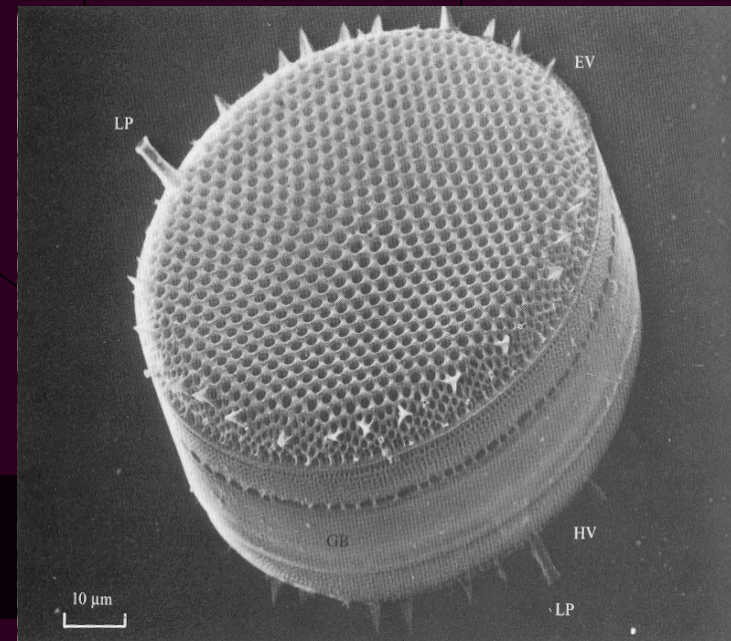
Esqueleto silíceo

Aprox. 100,000 especies de 250 géneros.

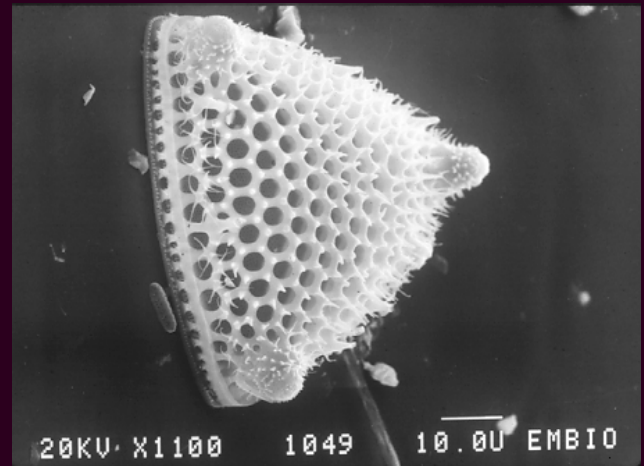
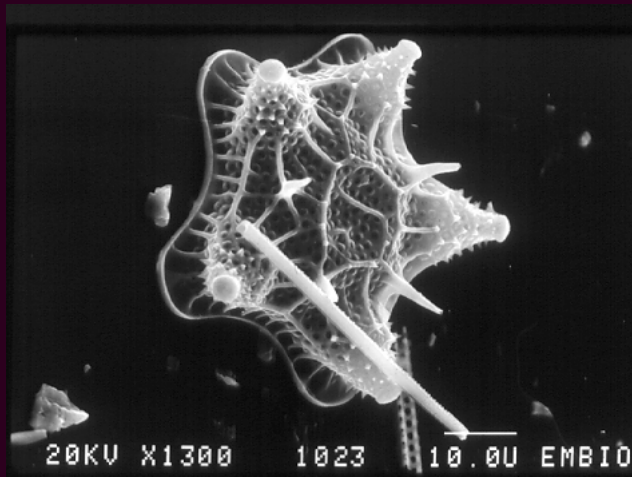
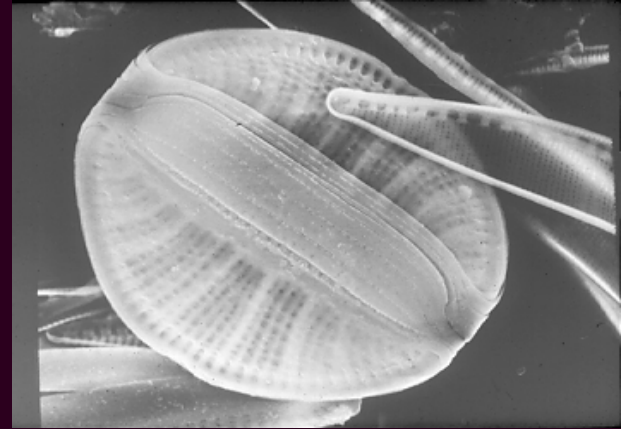
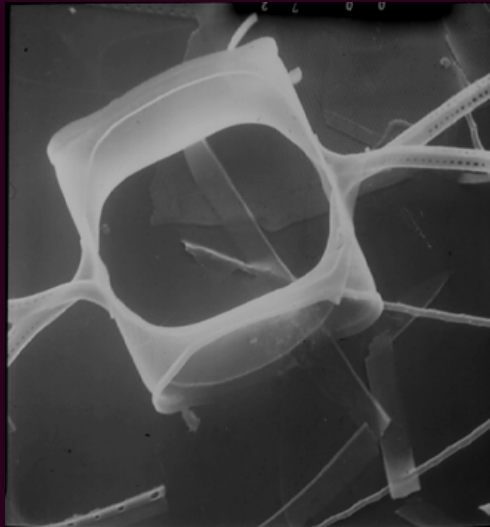
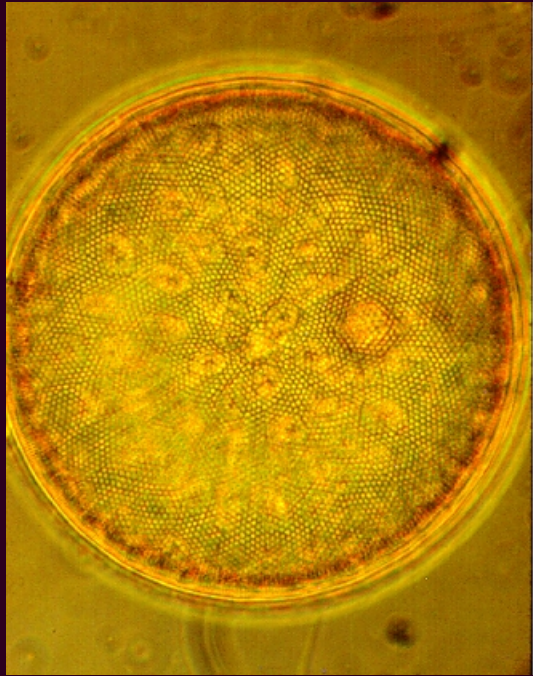
Principal productor primario del fitoplancton marino (200-400 g m⁻²).

Casi todos los demás organismos marinos dependen en mayor o menor medida de las diatomeas.

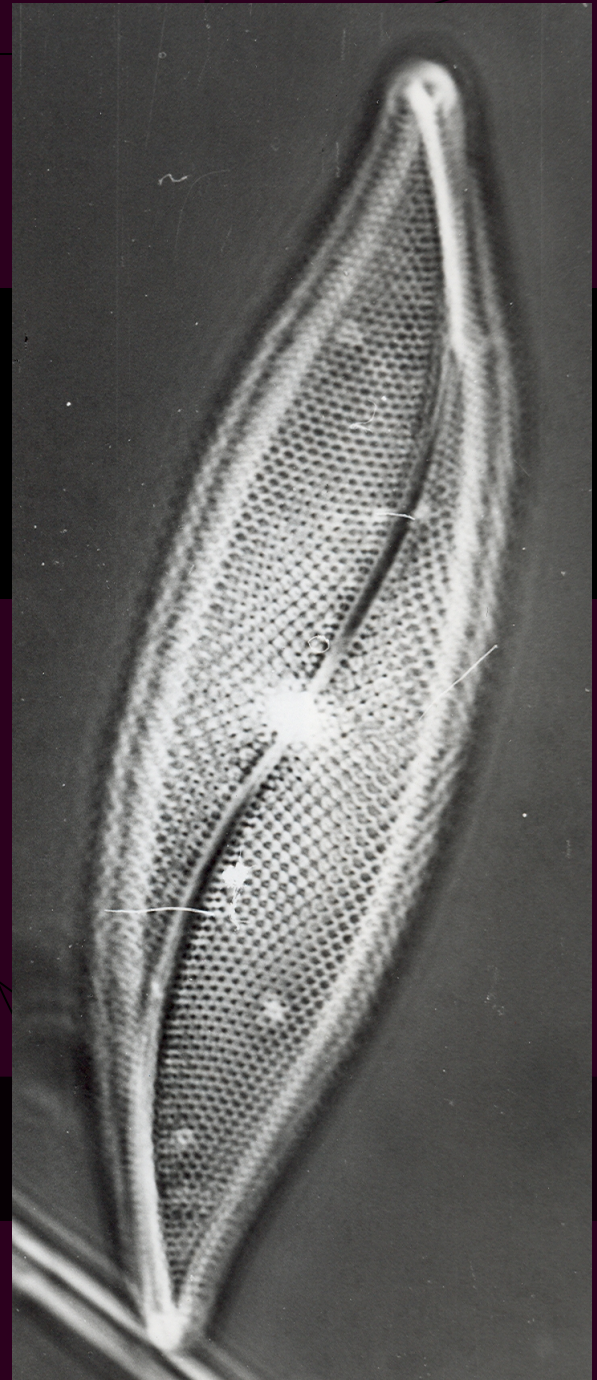
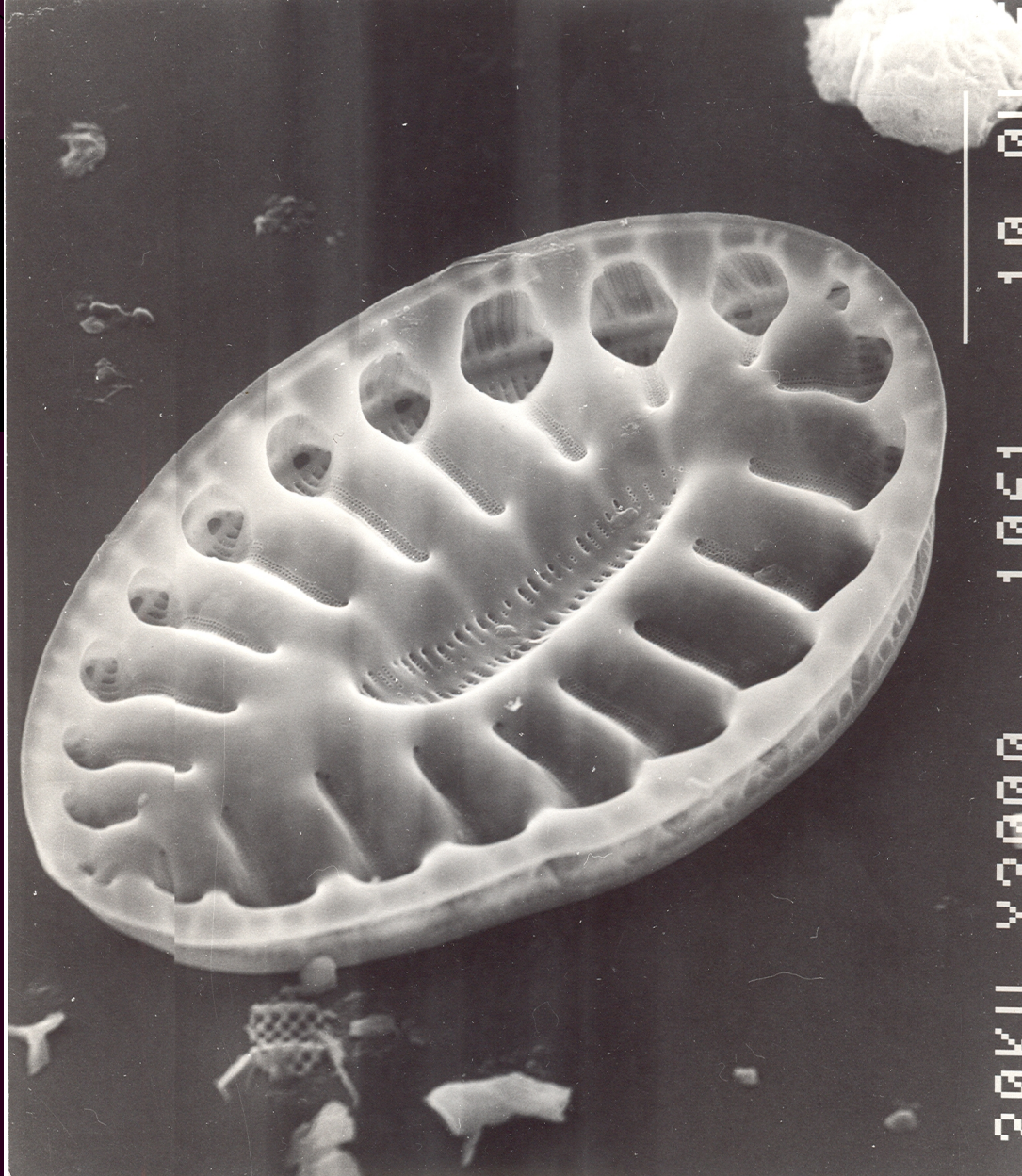
Forman las diatomitas, yacimientos de “tierra de diatomeas”. Empleadas como aditivos en pinturas y como abrasivos.



algunas diatomeas...



pennales



Phaeophyceae: algas pardas

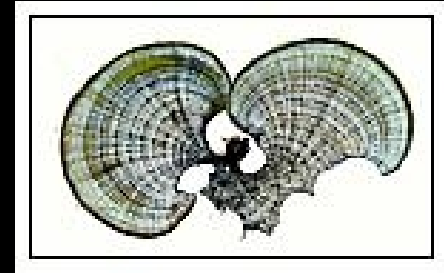


Zonaria

S) Ochrophyta (Stramenópilos): Phaeophyta (feofitas, algas pardas)

aproximadamente 250 géneros y 2000 especies

Pluricelulares: desde pequeños filamentos (Ectocarpus) hasta talosas de 60m (Macrocystis)

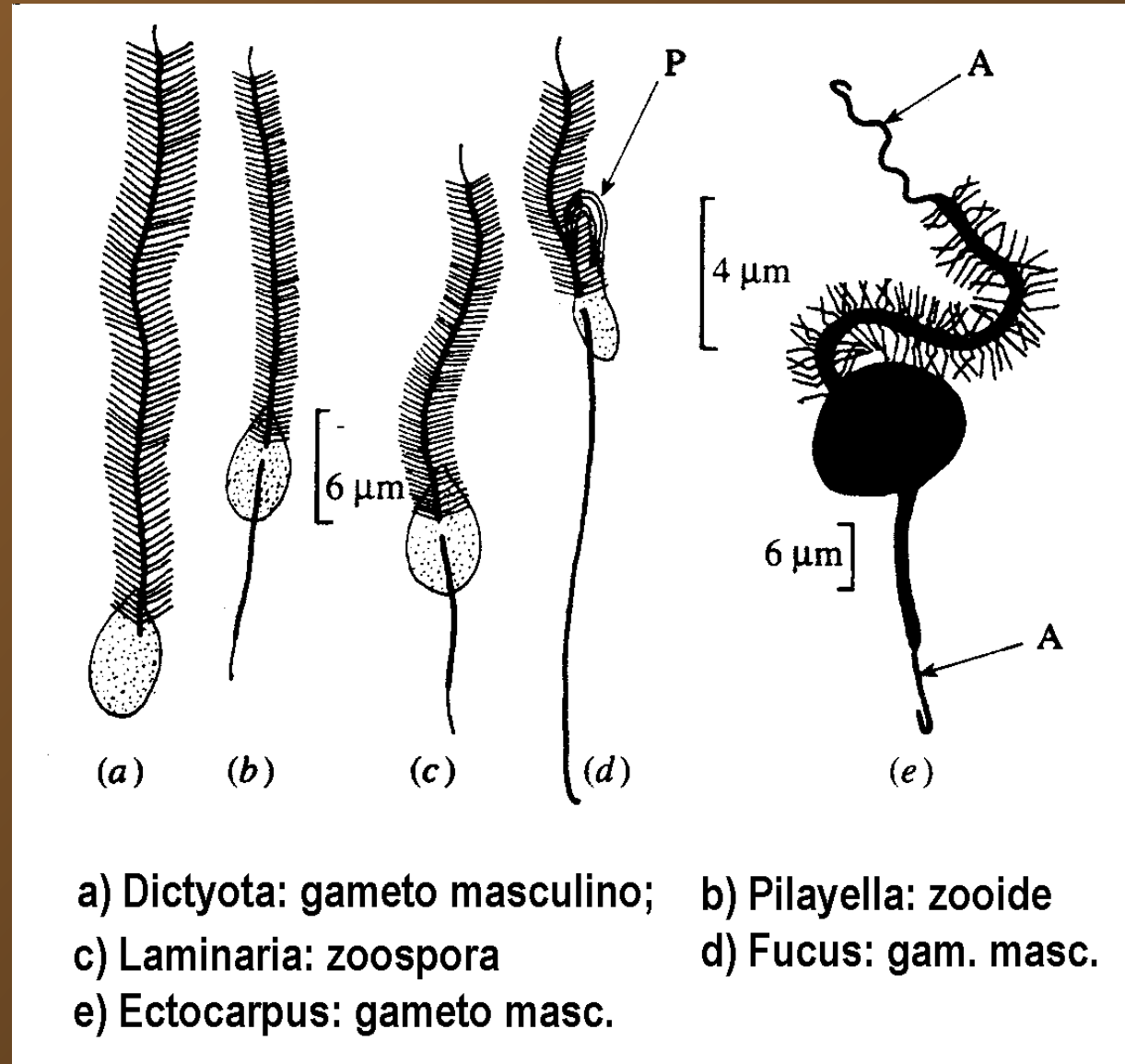


Formas de vida: bentónicas, epífitas, epizoicas, endófitas

Características en común con el resto de Heterokontofitas

Se les considera un grupo natural.

Flagelo anterior, pleuronemático con mastigonemas tripartitos (formados en cisternas del retículo endoplásmico).



Flagelos sólo en estados reproductivos y varían entre grupos.

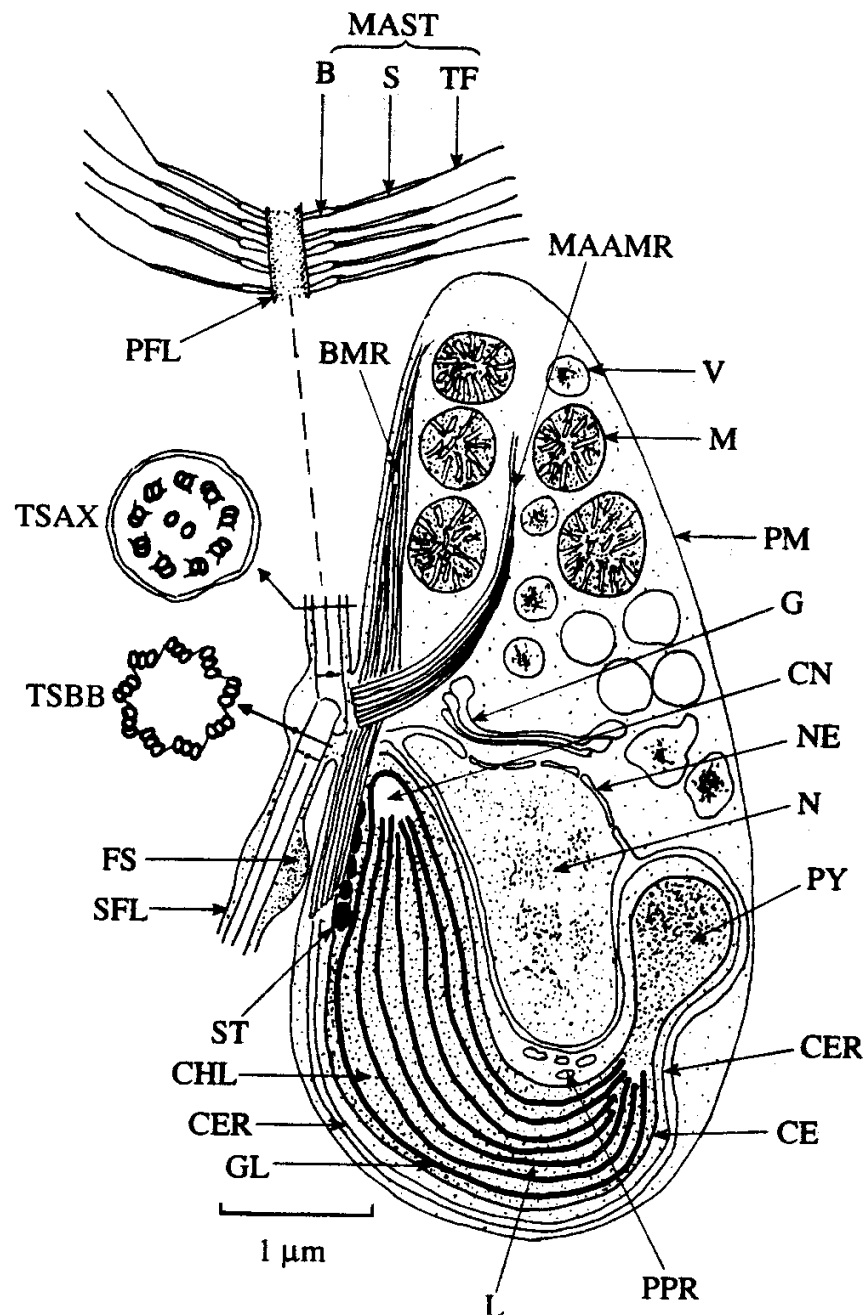
Características en común con el resto de Heterokontofitas

... continuación 1

Cuerpos del Aparato de Golgi con sus caras apiladas hacia la envoltura nuclear.

Cloroplastos rodeados por el REP, que puede ser continuo con la envoltura nuclear.

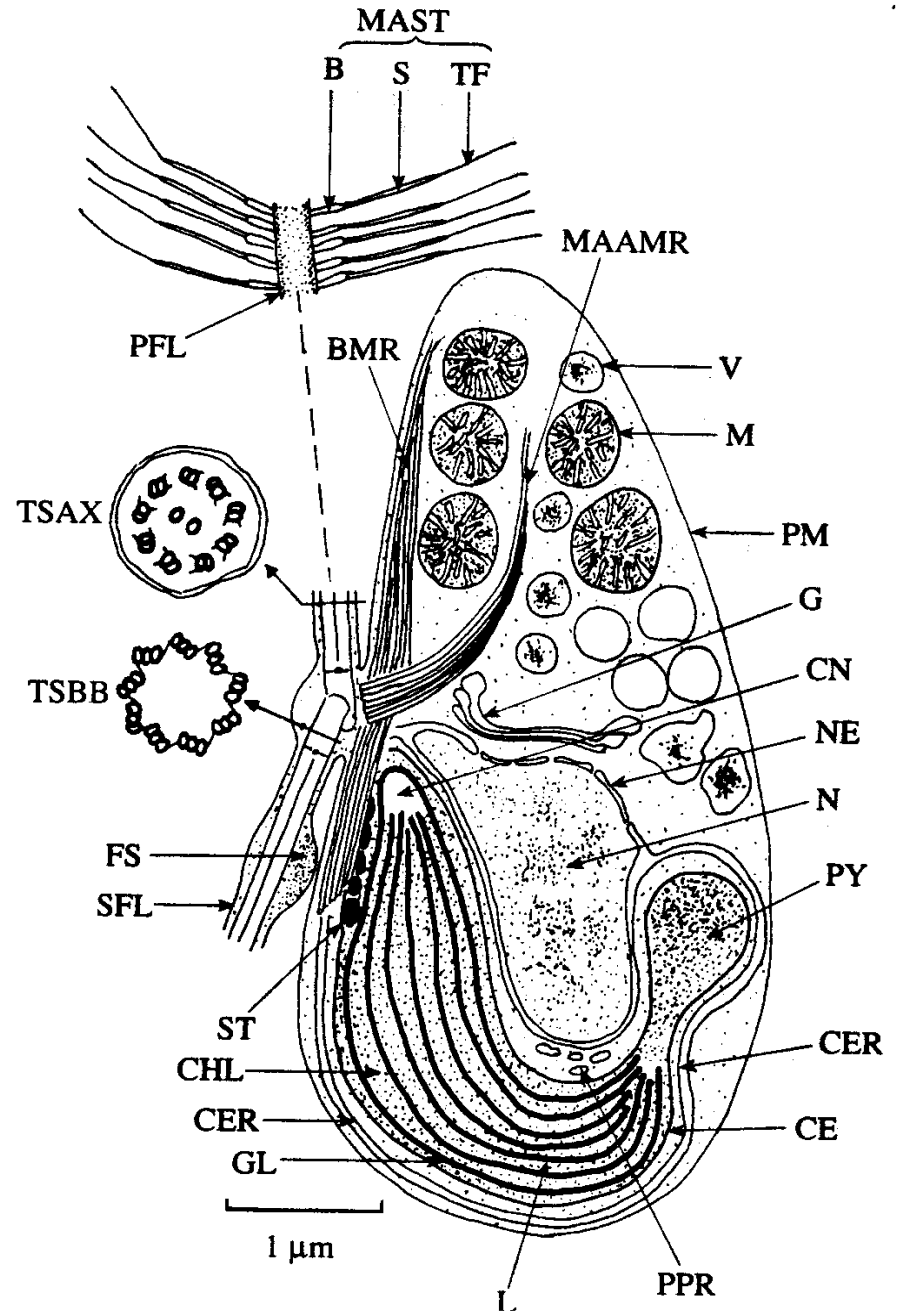
El DNA del cloroplasto forma nucleoide anillado.



Características en común con el resto de Heterokontofitas ... continuación 2

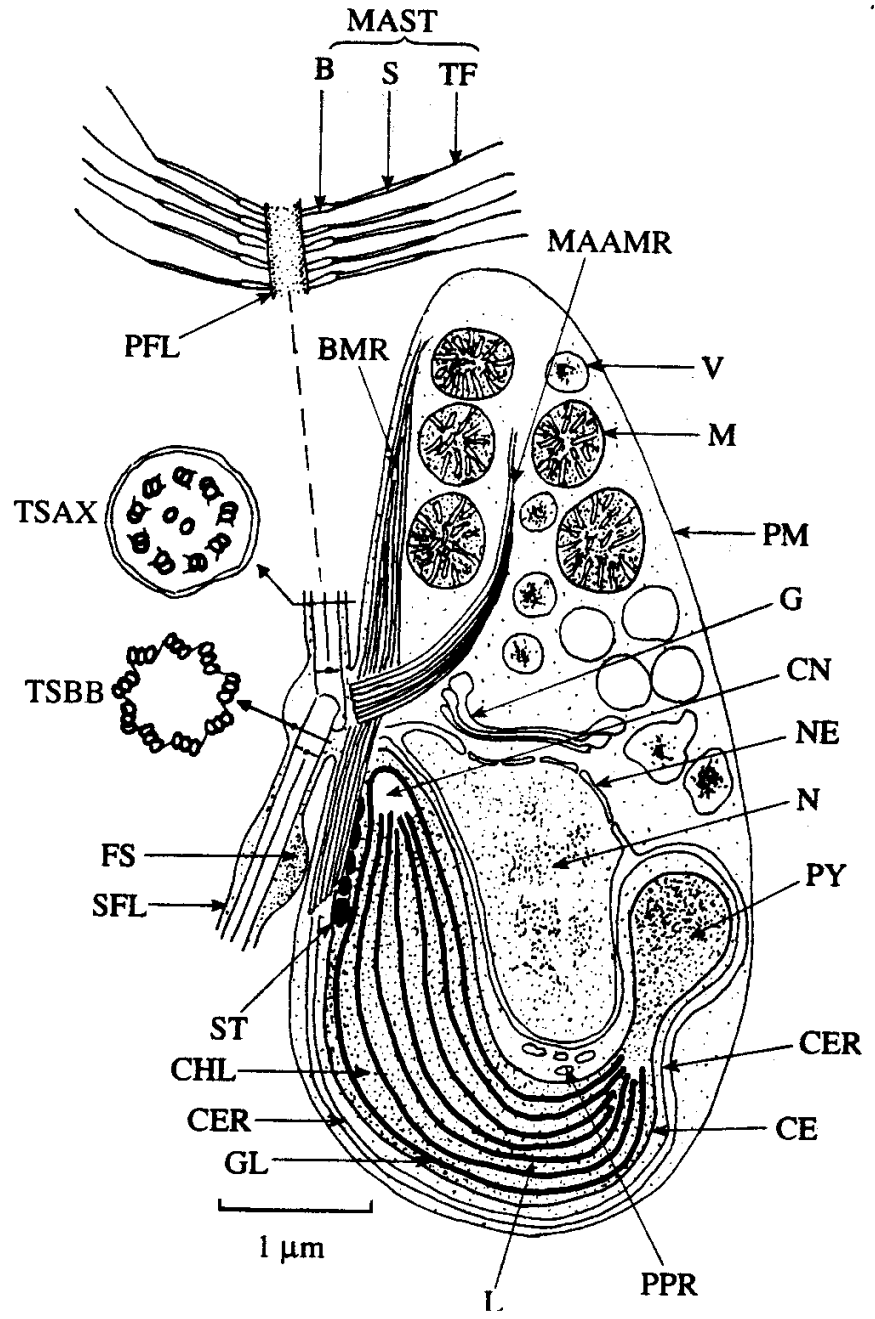
Retículo periplastidial (retículo de túbulos interconectados) en el espacio entre la envoltura nuclear y las dos membranas externas del cloroplasto

Lamela periférica formada por el apilamiento de 3 tilacoides, envolviendo al resto de tilacoides también dispuestos de 3 en 3.



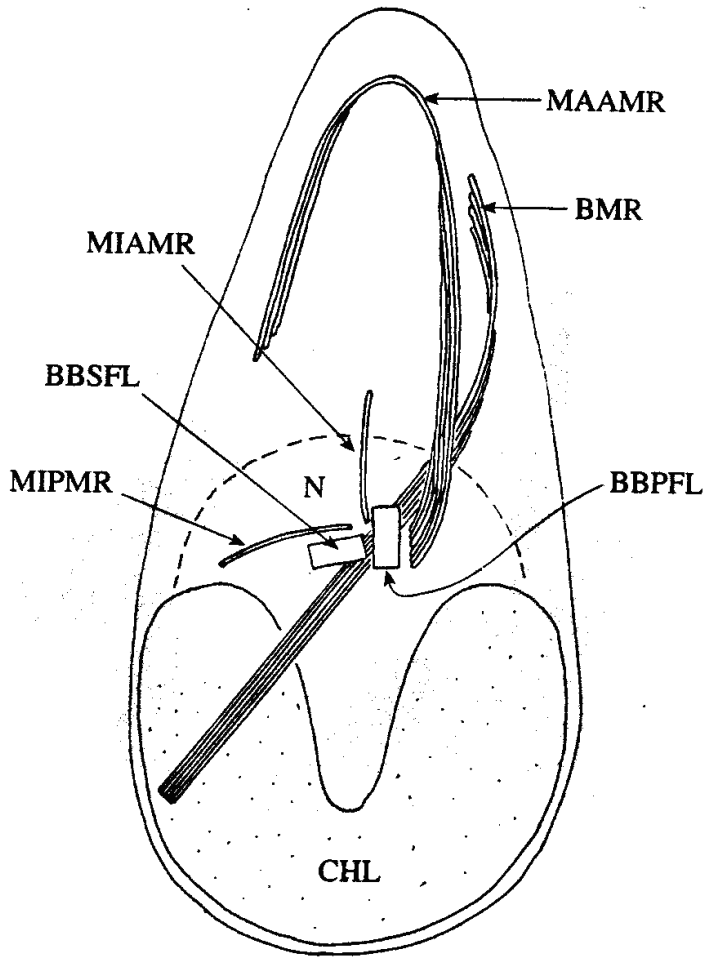
Características en común con el resto de Heterokontofitas ... continuación 3

Aparato fotoreceptor: con protuberancia flagelar y estigma o mancha ocular dentro del cloroplasto (excepto Laminariales)

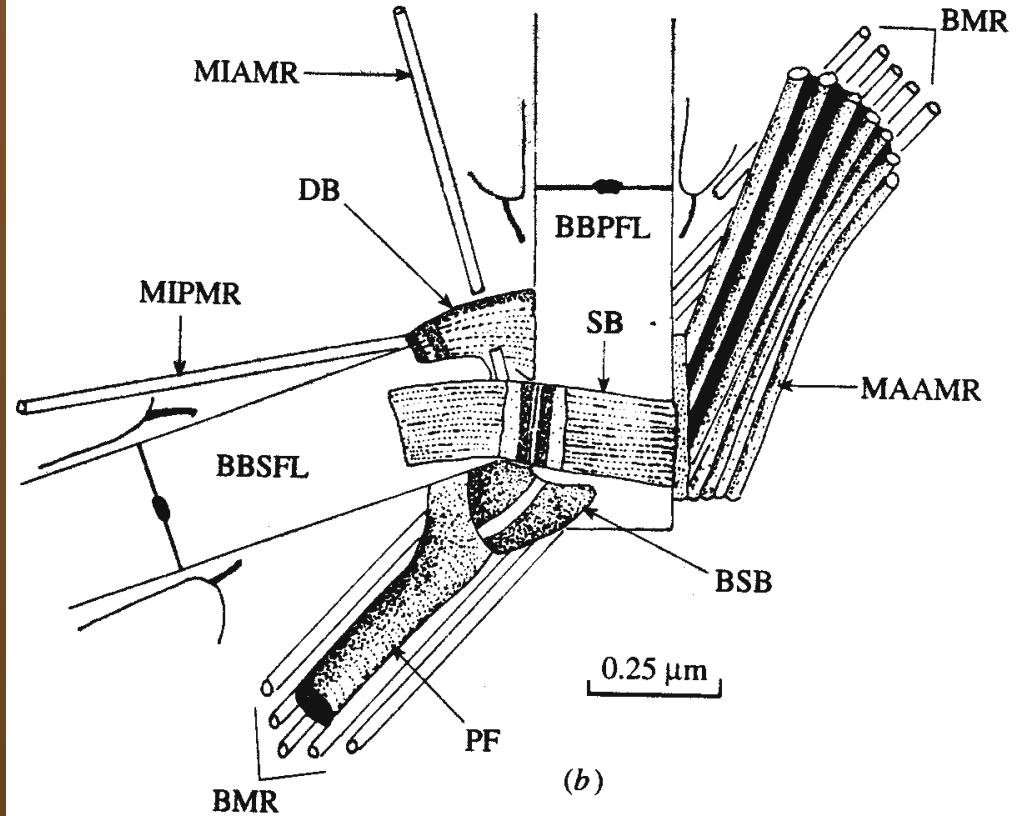


Cuerpos basales

Posición y microtúbulos asociados



(a)



(b)

Cuerpos basales: descripción

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.

Cuerpos basales conectados por 3 bandas estriadas: la deltoide, con forma de correa y de botón.

Pigmentos y sustancias de reserva.

Clorofila a y C₁ y C₂

P. accesorios: fucoxantina y otras:

Violaxantina, anteraxantina, neoxantina,
diadinoxantina, diatoxantina, β caroteno

Crisolaminarina;

Manitol (osmoregulador) y gotas de aceite.

Otras características.

Región de transición del flagelo sin hélice transicional.

Color dorado de cloroplastos principalmente debido a la fucoxantina).

1 o mas Pirenoides protuberantes (con talluelo).

DNA cloroplástico en forma de un nucleoide anillado.

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**.

Otras características... Continuación 1.

A diferencia de otras Heterokontofitas: Sin Cistos silíceos.
Pared Celular sin sílice.

Muchas concentran Yodo en sus células.

Vesículas al rededor del nucleo conteniendo taninos feoficeano o florotanino (inhibe colonización por epífitas y herbívoros) de origen cloroplástico.