

## PRÁCTICA N° 1

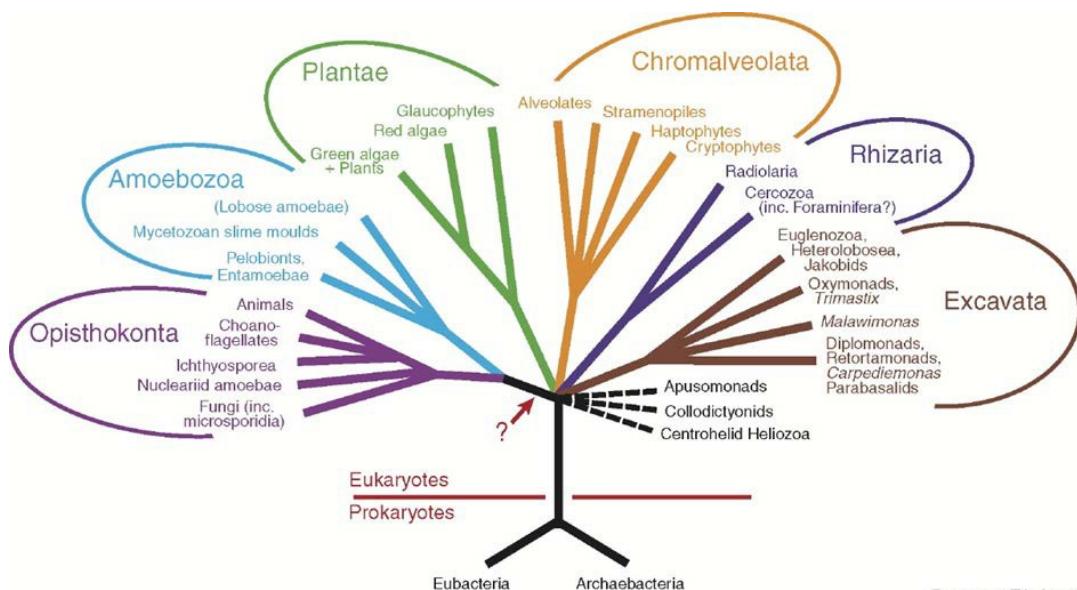
### ALGAS MICROSCÓPICAS O MICROALGAS

Cianobacterias (Cyanobacteria) y algas unicelulares (Dinophyta, Bacillariophyceae, etc.)

#### INTRODUCCIÓN.

El término de alga hace referencia a un diverso y polifilético conjunto de organismos eucariotas fotosintéticos, en el cual, en un sentido más amplio y artifical históricamente se incluyeron también procariotas fotosintéticos, las cianobacterias (Cyanobacteria). Las algas se desarrollan en las capas superiores iluminadas de los océanos, ríos y lagos, ambientes acuáticos que ocupan 2/3 partes de la superficie de la Tierra. Si bien, también se presentan en otros hábitats como el suelo o el hielo, en condiciones extremas por lo que son consideradas especies extremófilas. Se caracterizan por presentar una compleja historia filogenética, una notable biodiversidad y una gran importancia ecológica al encontrarse en la base de las cadenas tróficas acuáticas. Desde el punto de vista de la organización son organismos relativamente sencillos (talófitos), desde unicelulares microscópicos a pluricelulares macroscópicos, característicos de las Laminariales (Phaeophyceae), cuya simplicidad vegetativa estructural contrasta con una complejidad genética, bioquímica y reproductiva. Sistemáticamente se agrupan en diversos phyla integrados mayoritariamente en los grandes supergrupos Plantae (Archaeplastida) y Chromalveolata.

Las formas unicelulares, objeto de la presente práctica, son características del fitoplancton marino y de agua dulce, así como de la microflora epíltica o epíftita de los ecosistemas acuáticos continentales destacando las algas verdes (Chlorophyta y Streptophyta). Por su parte, las diatomeas (Chromista/Stramenopila, Bacillariophyceae) son responsables de un 20-25% de la producción global, siendo el primer eslabón de las cadenas tróficas marinas y sostén de las principales pesquerías mundiales. Se utilizan como indicadores biológicos, pues su desarrollo está íntimamente ligado a la calidad de



las aguas dulces. También son muy abundantes en el fitoplancton marino, particularmente en las áreas con afloramiento de nutrientes y con una elevada productividad.

Los dinoflagelados (Alveolata, Dinophyta), aunque también presentes en los ecosistemas dulceacuícolas continentales, presentan una mayor diversidad en el medio marino. Cuando las condiciones son favorables, algunas especies experimentan crecimientos espectaculares (mareas rojas) por proliferación de especies tóxicas para la ictiofauna que pueden provocar graves cuadros clínicos de envenenamiento en los humanos (DSP, PSP) al consumirlos. En los trópicos, algunos dinoflagelados (*Symbiodinium*), establecen simbiosis con los corales y diversos invertebrados marinos - las **zooxantelas**-, constituyendo un eslabón indispensable en el funcionamiento de ecosistemas tan notorios como son los arrecifes de coral.

En el ámbito terrestre, algunas han establecido relaciones simbióticas con los hongos (*Nostoc* –Cyanobacteria- o *Trebouxia* -Chlorophyta-) dando origen a los líquenes u hongos liquenizados. En la actualidad, muchas algas unicelulares presentan un gran interés biotecnológico.

En esta práctica, observaremos diversos ejemplos de algas unicelulares con especial atención a diatomeas y dinoflagelados.

Para una introducción de las características generales de diatomeas y dinoflagelados se puede consultar:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Diatom>

<https://en.wikipedia.org/wiki/Dinoflagellate>

## **Material y Métodos.**

**Instrumental:** Microscopio óptico y lupa binocular. Porta y cubreobjetos; pinzas; cuchillas de afeitar; agua; lugol; ClH.

**Material biológico:** En esta práctica, observaremos diversos ejemplos de cianobacterias y algas unicelulares eucarióticas. En fresco o fijado previamente cianobacterias (Cyanobacteria), diatomeas (Bacillariophyceae), dinoflagelados (Dinophyta). Opcionales: cloroficeas unicelulares y coloniales (Chlorophyta) y Euglenoficeas (Euglenophyta).

## **Desarrollo.**

Observar el material a la lupa y proceder al montaje de una preparación microscópica. Es preferible poner poca cantidad de material y tratar de separarlo cuidadosamente con ayuda de la aguja enmangada. Recordemos que SIEMPRE hay que colocar un cubreobjetos sobre la muestra, pues con ello evitaremos manchar los objetivos del microscopio.

Hay que prestar especial atención a la morfología general de cada ejemplo y observar los principales caracteres vegetativos (forma, ornamentación, plastos, coloración, etc.) y reproductivos. Cuando se observan “in vivo”, es frecuente la observación de otros organismos acuáticos como ciliados, nematodos, rotíferos y en el caso, de muestras de fitoplancton marino, la abundante presencia de zooplancton (copépodos, tintínidos, etc).

**Observar y realizar dibujos o esquemas de lo observado, anotando los aspectos más sobresalientes.**

Al tratarse de material natural, los organismos observables podrán variar según el origen de la muestra, por lo que la lista indicada a continuación es meramente orientativa.

**1. Microflora de agua dulce. *Cyanobacteria*.**

- *Nostoc commune*. Observar las colonias, pigmentación, tricomas, aspecto de las células, heterocistes.
- *Oscillatoria sp.* Observar los tapetes, tricomas, células, hormogonios, movimiento “in vivo” de los tricomas.
- Tapetes de cianobacterias. *Scytonema*, *Chroococcus*, *Microcoleus*. Tricomas, vaina, hormogonios, heterociste, colonias.
- *Gloeotrichia tenuis*. Seleccionar una colonia y cubrir con el cubreobjetos. Tricoma, pseudopelo, vaina, heterociste y acineto.

**2. Microflora de agua dulce. *Bacillariophyceae***

- Observación “in vivo” de la organización básica en **diatomeas pennadas y céntricas**. (*Navicula*, *Pleurosigma*, *Melosira*, *Pleurosira*, *Cocconeis*, etc). Organización celular. Frústulo, plastos, presencia de rafe, ornamentación, movimiento.

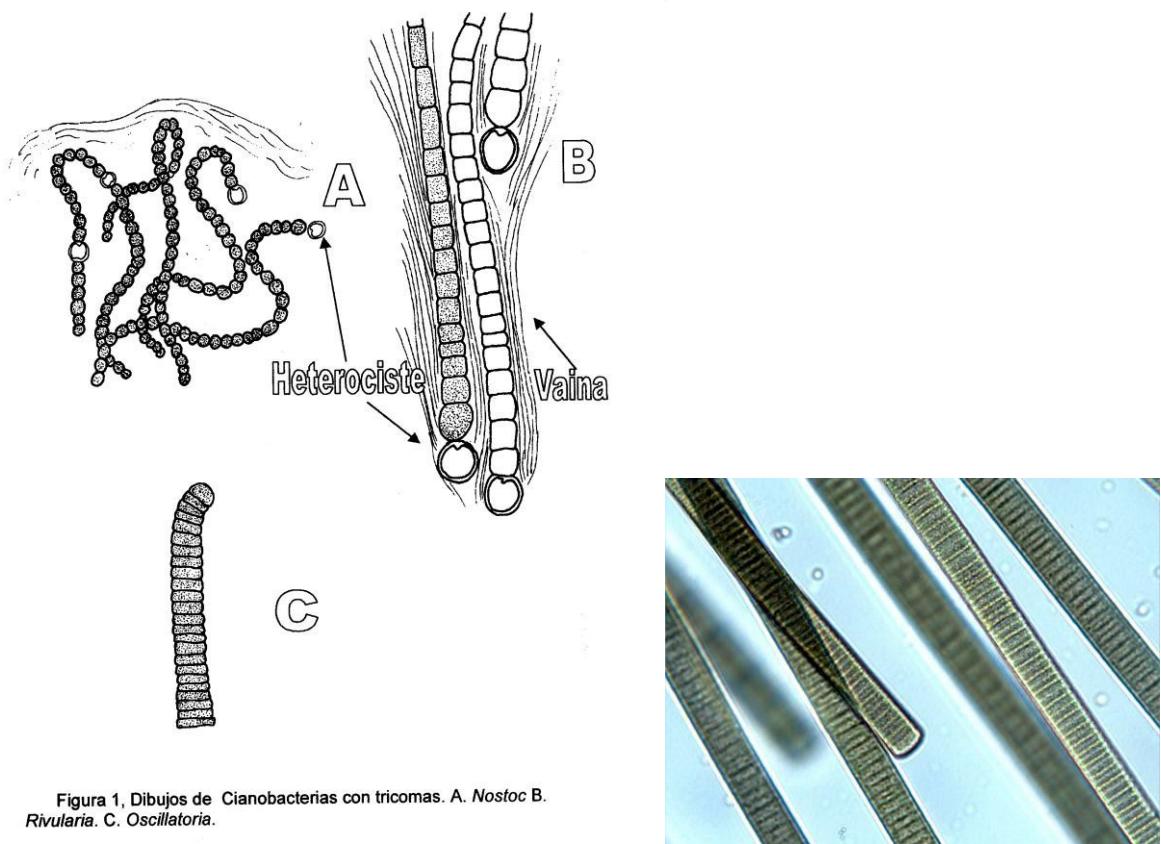
**3. Microflora de agua dulce *Chlorophyta*, *Charophyta* y *Euglenophyta*.** (Opcional).

- Observación en fresco de *Scenedesmus*, *Pediastrum*, *Cosmarium*, *Closterium*, *Desmidium*, *Euglena*, *Phacus*.

**4. Fitoplancton marino. *Dinophyta*. *Bacillariophyceae***

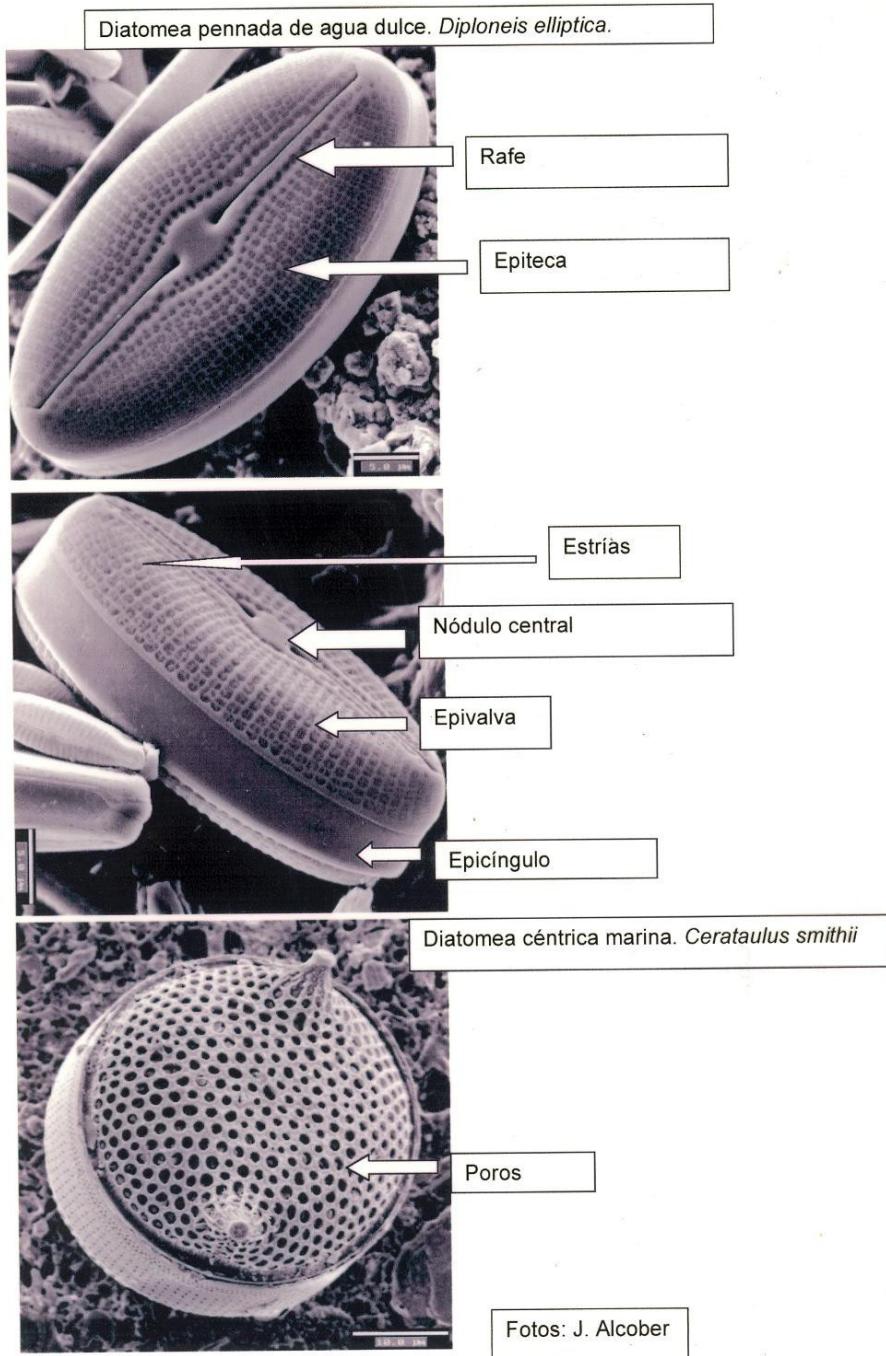
- Observación de muestras fijadas de dinoflagelados marinos: organización celular (epicono e hipocono), cíngulo y sulco, proyecciones, pared celular y ornamentación. Ocasionalmente aparecen diatomeas céntricas (*Chaetoceros*, *Stephanodiscus*, etc.).

## Cianoficeas (Cyanobacteria)

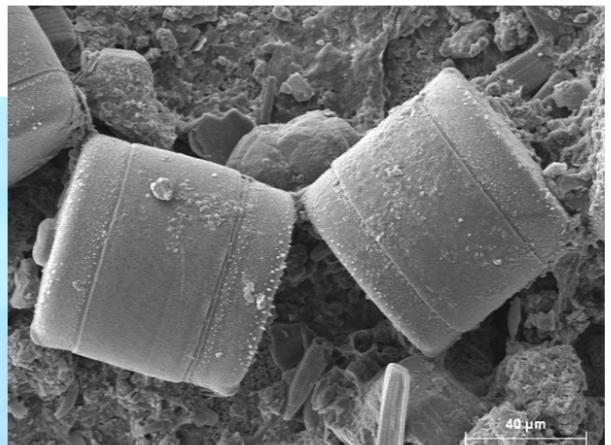
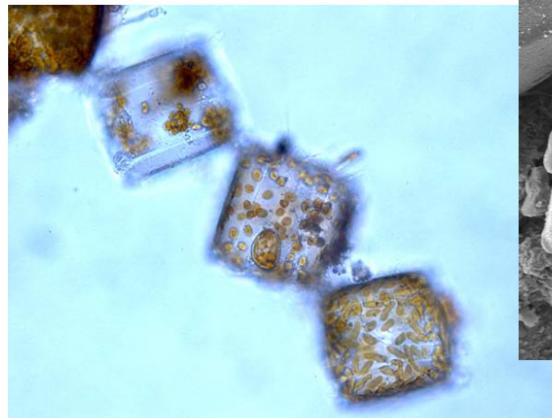


*Tolypothrix distorta*

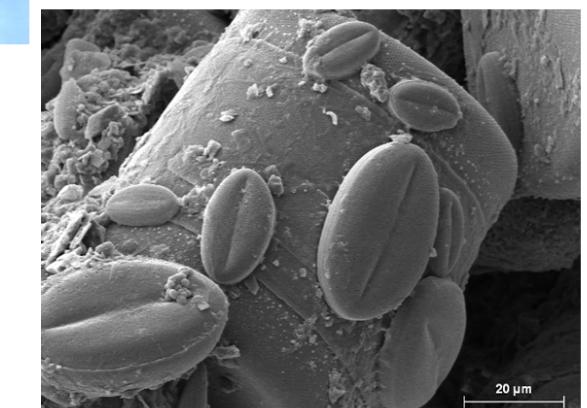
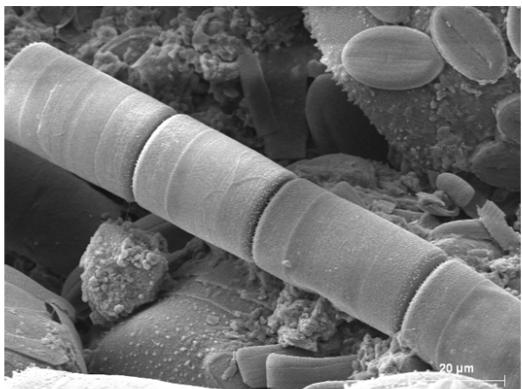
## Organización vegetativa en diatomeas pennadas. (Bacillariophyceae)



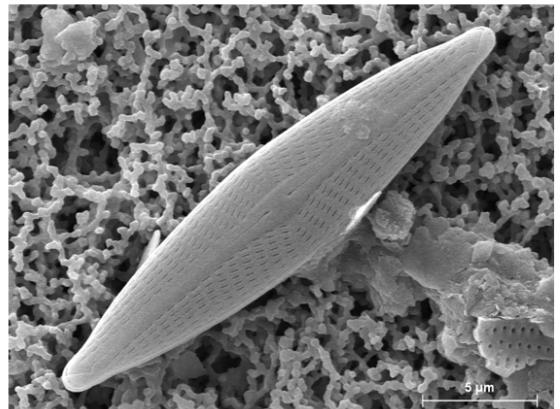
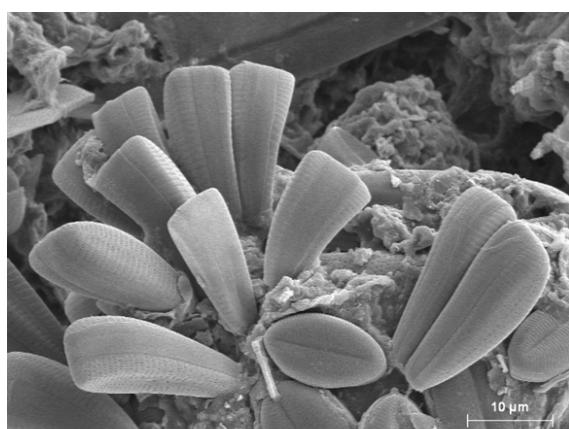
## Diatomeas de agua dulce



*Pleurosira laevis*



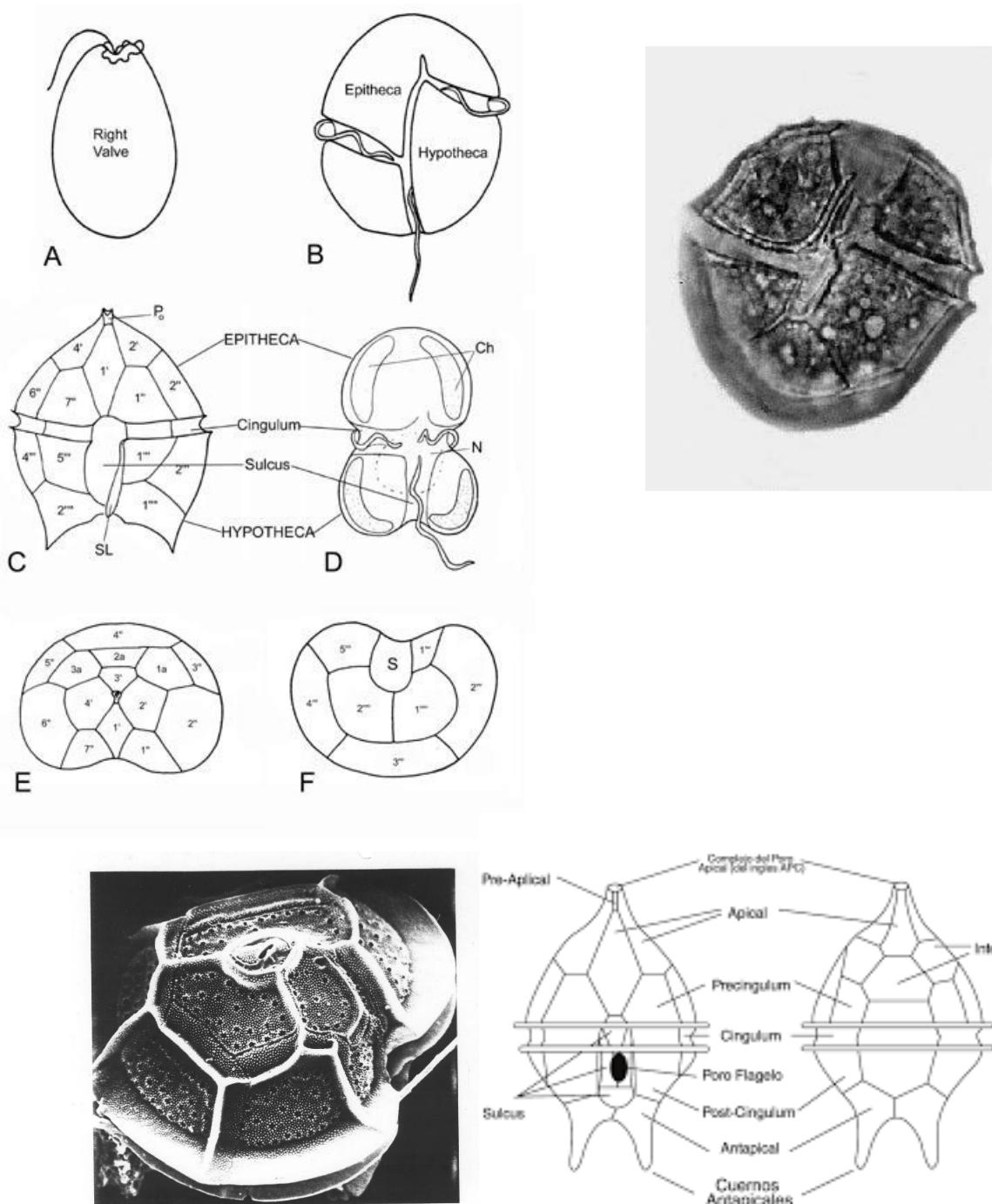
*Melosira varians*



*Rhoicosphenia abbreviata*

Fotos: F. Boisset (óptico), J.C. Lino (electrónico)

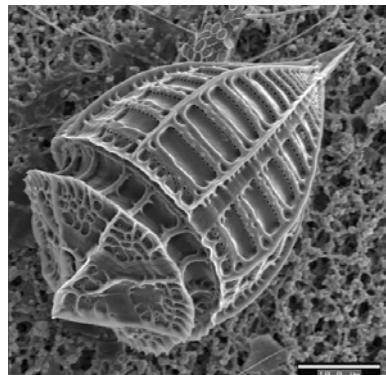
## Organización vegetativa en Dinoflagelados (Dinophyta).



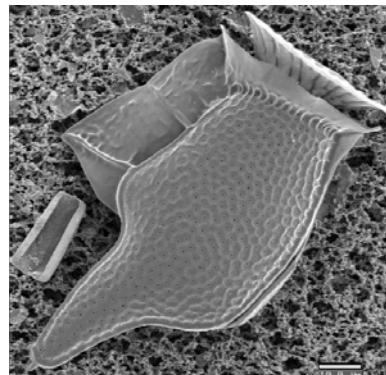
Placas tecales en *Gonyaulax* sp.

## DINOFLAGELADOS

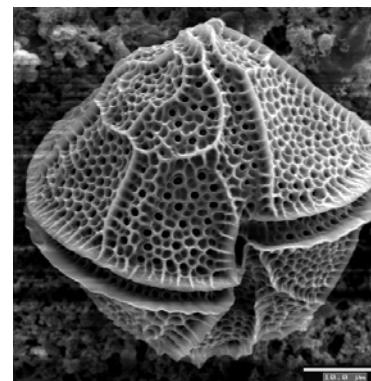
## Marinos



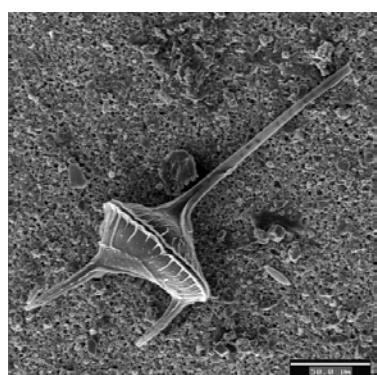
*Corithodinium tesselatum*



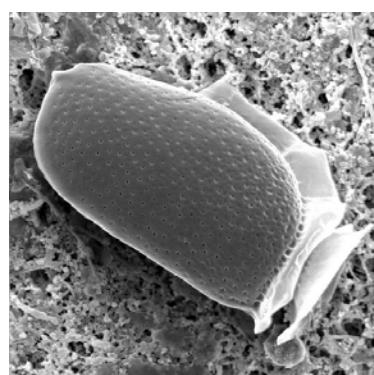
*Dinophysis caudata*



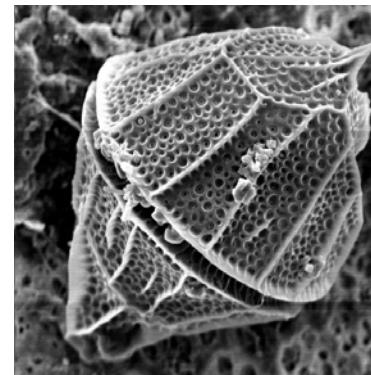
*Gonyaulax polyedra*  
(*Lingulodinium polyedricum*)



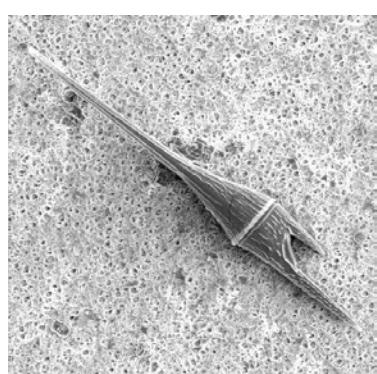
*Ceratium candelabrum*



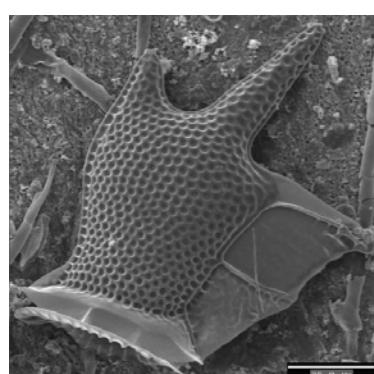
*Dinophysis sacculus*



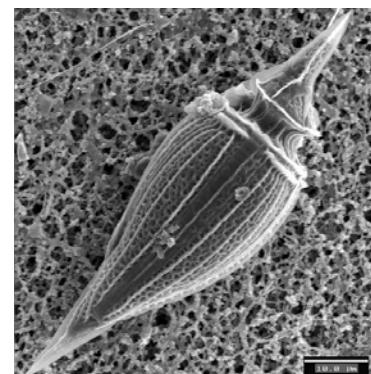
*Gonyaulax polygramma*



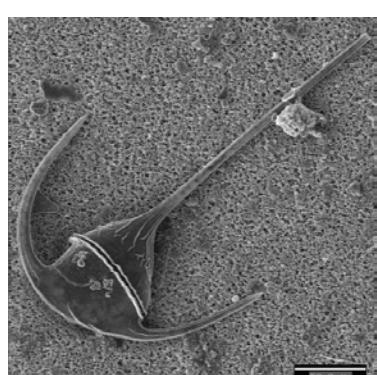
*Ceratium furca*



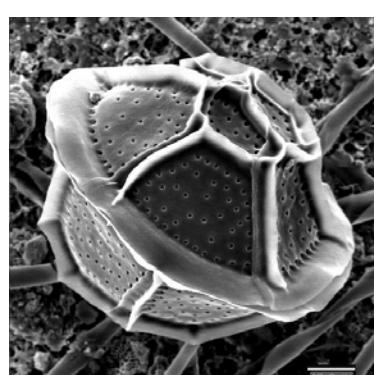
*Dinophysis tripos*



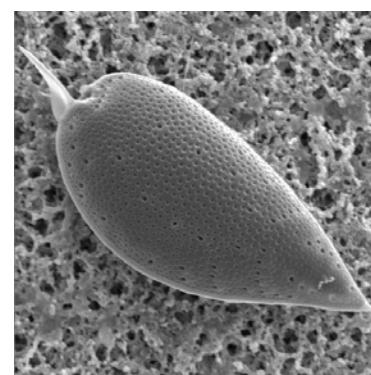
*Oxytoxum longus*



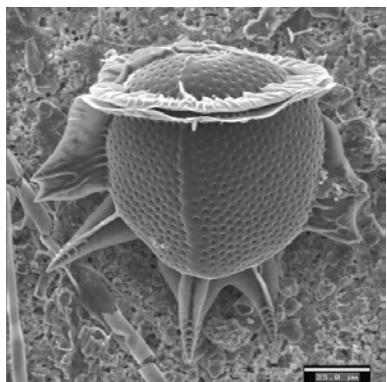
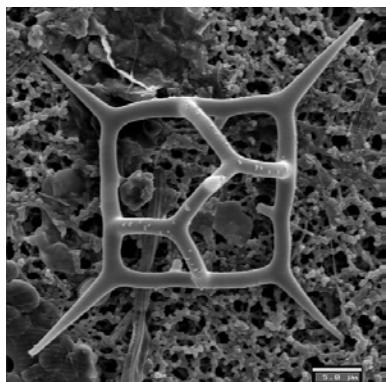
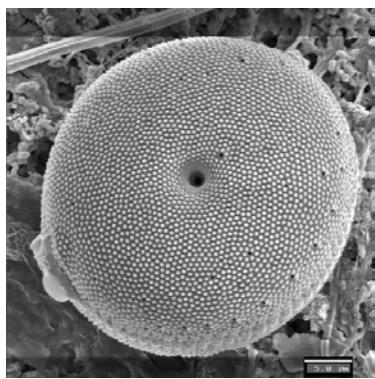
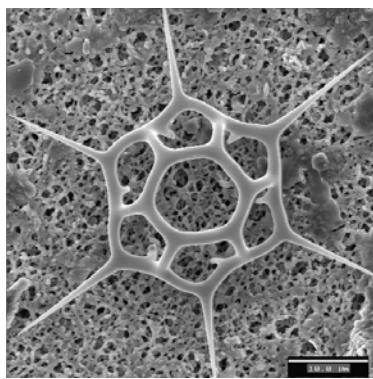
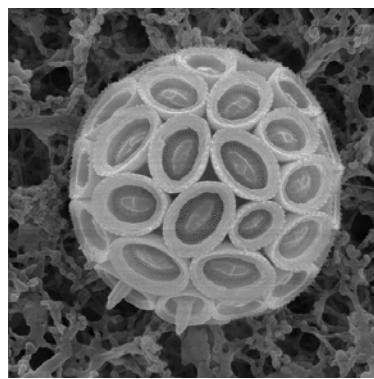
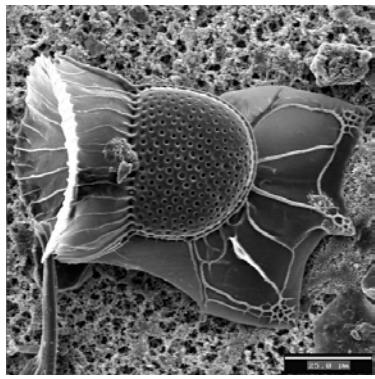
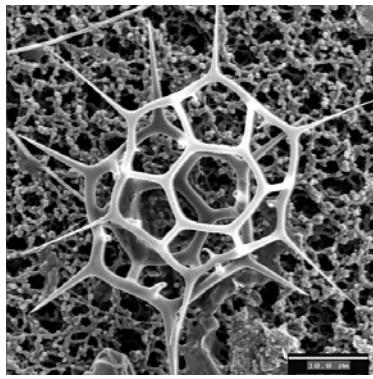
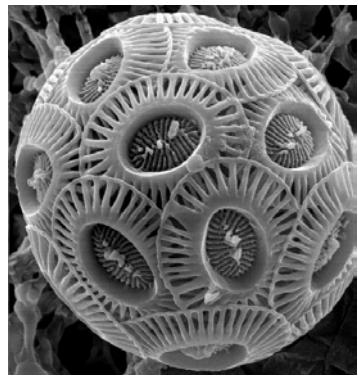
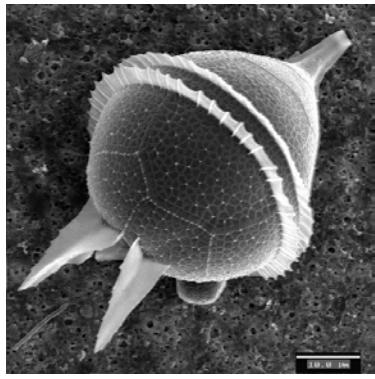
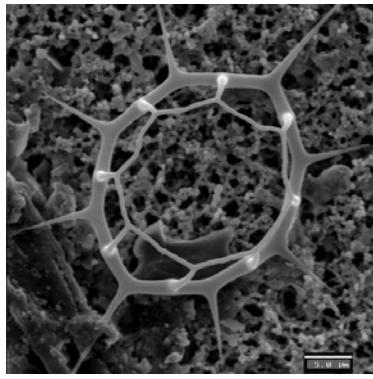
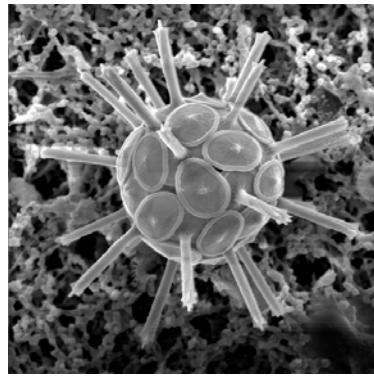
*Ceratium tripos*



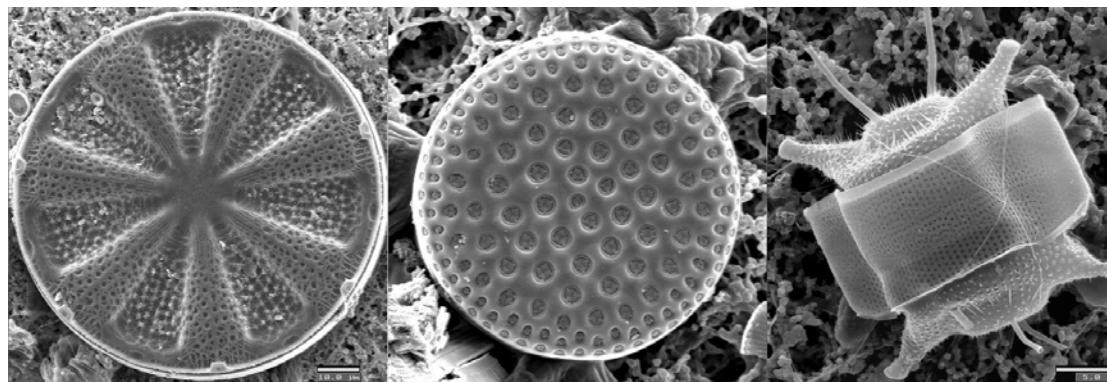
*Goniodoma polyedricum*



*Prorocentrum micans*

**DINOFLAGELADOS***Ceratocoris gourreti***SILICOFLAGELADOS***Dictyocha fibula***COCOLITOFRÓRIDOS***Calcidiscus leptoporus**Mesoporus perforatus**Distephanus speculum**Coronosphaera mediterranea**Ornithocercus quadratus**Distephanus speculum**Emiliania huxley**Protoperidinium steinii**Distephanus octonaria**Rhabdosphaera clavigera*

**DIATOMEAS  
CÉNTRICAS  
Marinas**



*Actynoptychus splendens*

*Coscinodiscus nitidus*

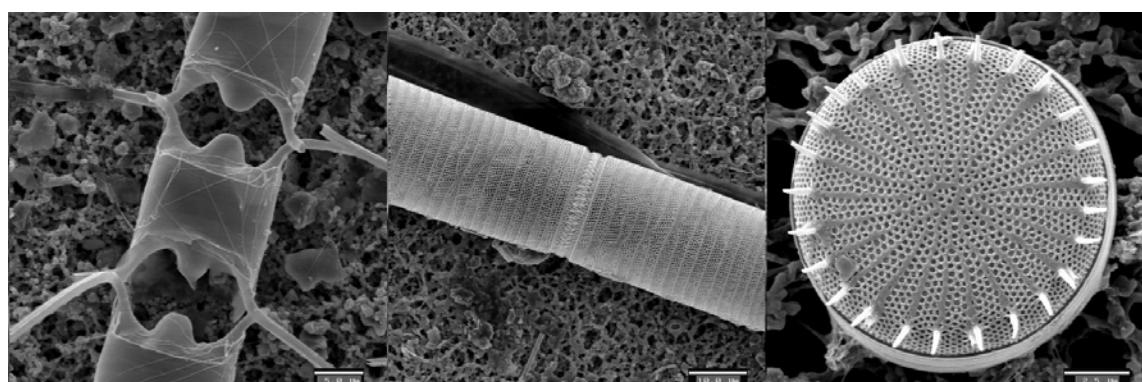
*Odontella aurita*



*Cerataulus smithii*

*Cyclotella meneghiniana*

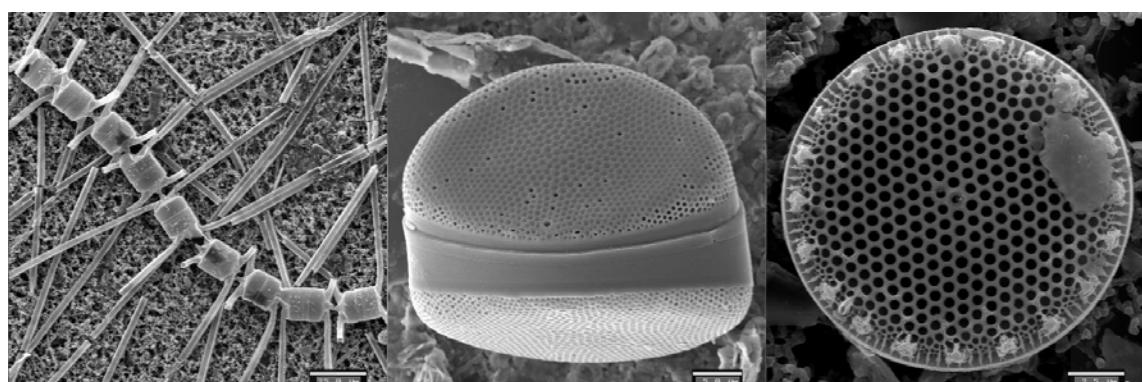
*Paralia sulfata*



*Chaetoceros didymus*

*Detonula conservacea*

*Stephanodiscus hantzschii*

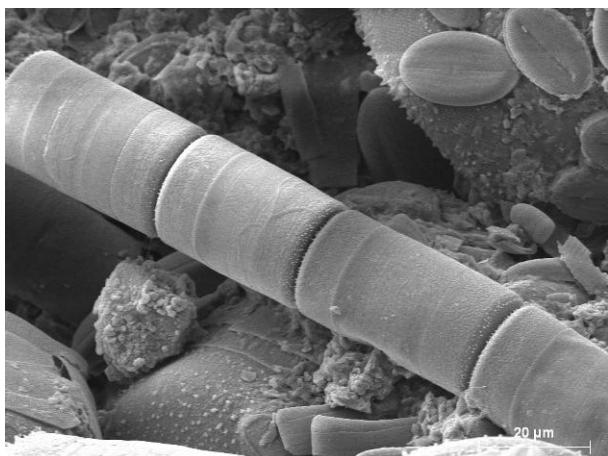
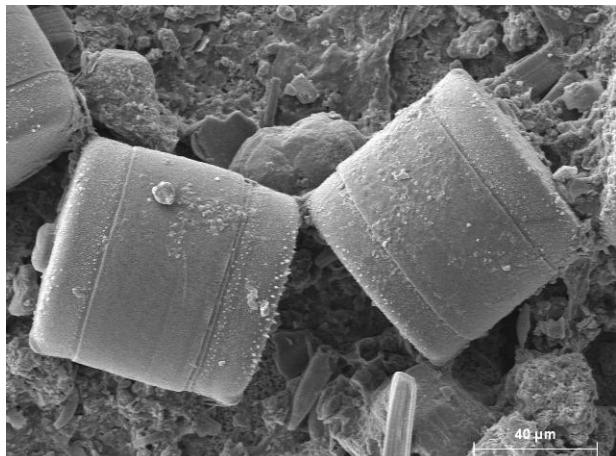
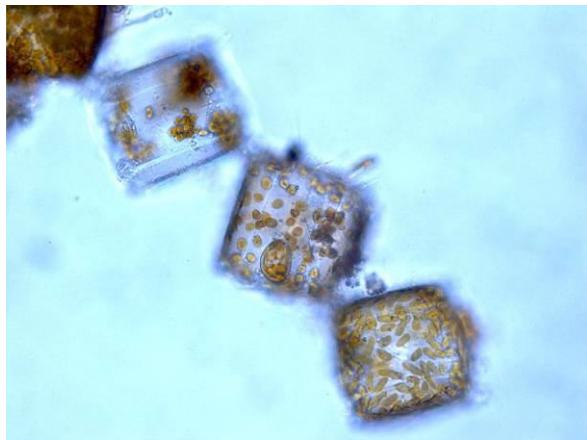


*Chaetoceros rostratus*

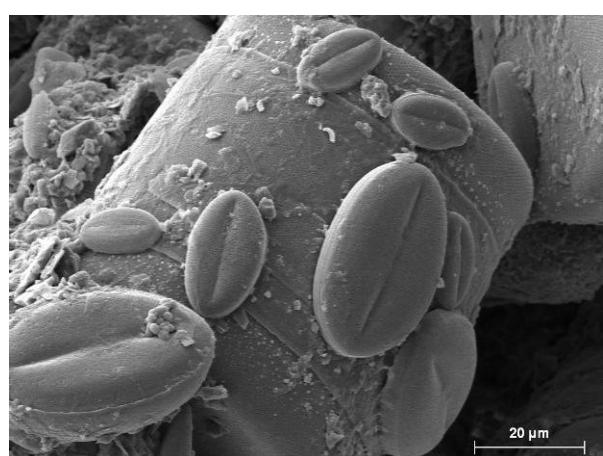
*Hemidiscus cuneiformes*

*Thalassiosira tenera*

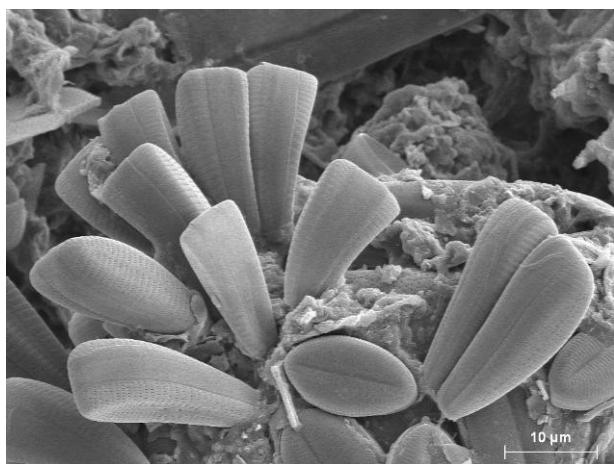
## Diatomeas de agua dulce



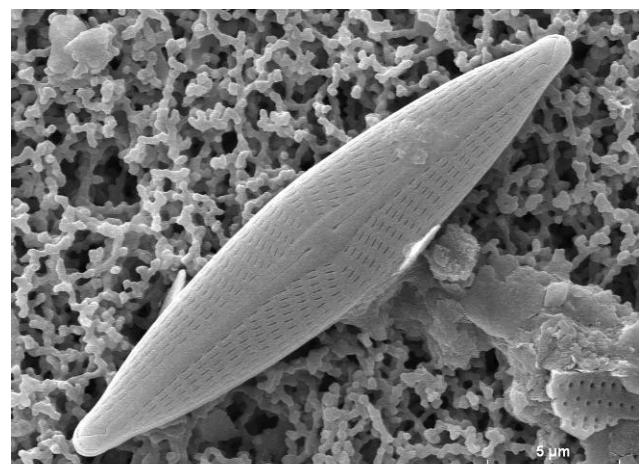
*Melosira varians*



*Cocconeis placentula*



*Rhoicosphenia abbreviata*



*Navicula cryptocephala*

Fotos J. Alcober y J.C. Lino (mic. elect.), F. Boisset (mic.óptica)

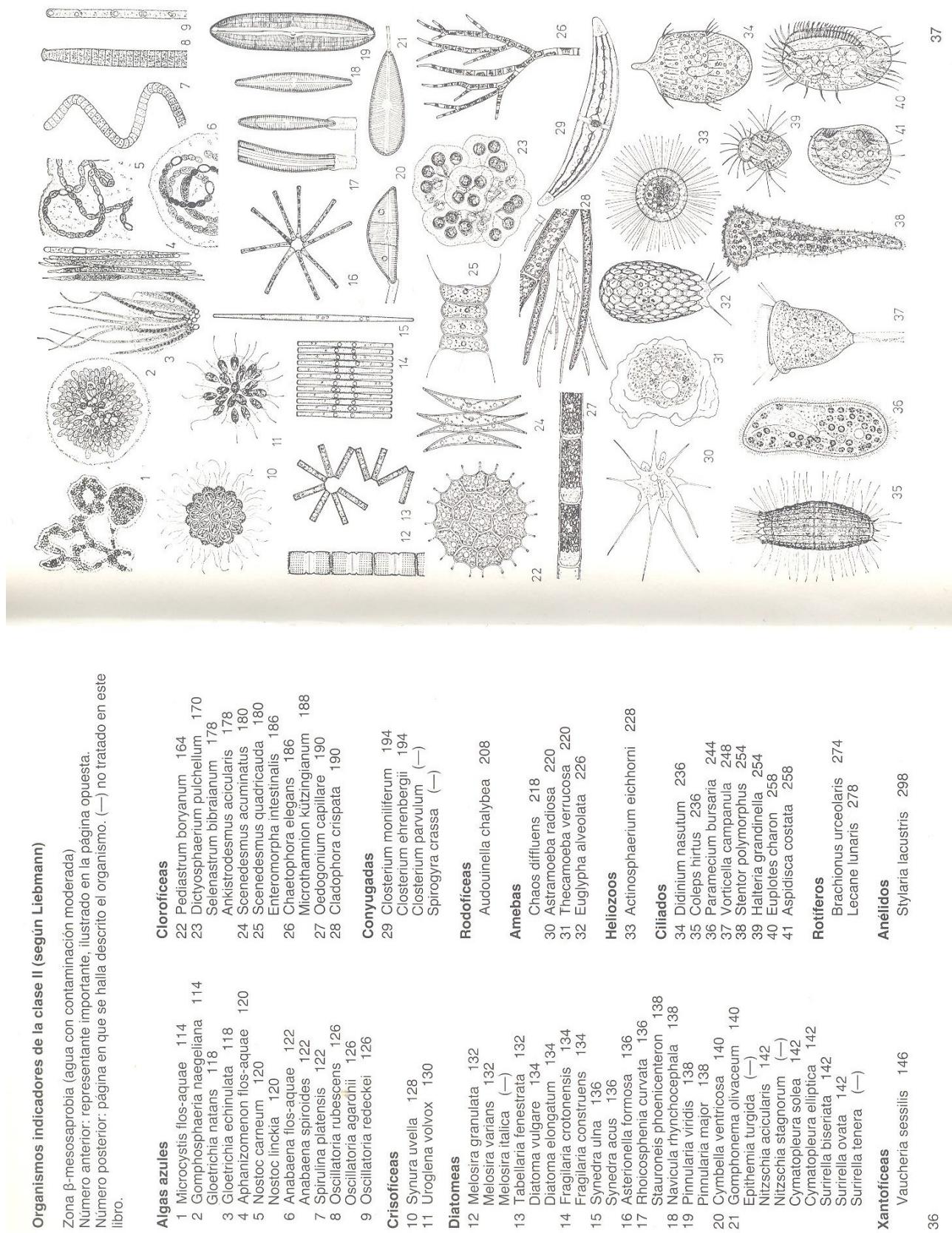
Clasificación	Clasificación	
1) Bacteriophyta (bacterias)	6) Cryptophyta (cryptomonadales)	156
Eubacteriales	7) Chlorophyta (algas verdes)	
Rhodobacterineae — bacterias	Chlorophyceae	156
Acinomycetales	Volvocales	
Chlamydomonadales — bacterias filamentosas	Tetrasporales	160
2) Cyanophyta (algas azules)	Chlorococcales	162
Chroococcophyceae		
Chroococcales		
Pleurocapsales		
Chamaesiphonales		
Hormogoniophyceae		
Stigonematales y Nostocales	Ulotrichales	164
3) Chrysophyta (algas amarillas)	Uvales	166
Chrysophyceae — algas doradas	Prasiolales	168
Chrysomonadales	Microsporales	186
Rhizochrysalidae	Chaetophorales	186
Chrysocapsales	Oedogoniophyceae	190
Bacillariophyceae — diatomas, algas siliceas	Bryopsisdiophyceae	
Centrales	Cladophorales	
Pennales	Sphaeropleales	
Xanthophyceae, Heterokontae — algas verde-amarillas	Conjugatophyceae — algas conjugadas	
Heterogloiales	Mesotaeniales — unicelulares	192
Heterochloridales, Mischococcales	Gomatozygales — unicelulares	192
Heterotrichiales	Desmidiales — unicelulares	192
Botrydiales	Zygnemales — filamentosas	206
4) Euglenophyta		
5) Dinophyta (dinoflagelados)	8) Rhodophyta (algas rojas)	208
Dinophyceae	Bangiales	208
	Nemalionales	208
	Cryptonemiales	208
6) Mycophyta (hongos)	9) Phaeophyta (algas pardas)	208
	Ectocarpales	210
7) Rhizarians	10) Mycophyta (hongos)	210

Clasificación bacterias y algas (Streble & Krauter) Atlas de los Microorganismos de agua dulce

### Organismos indicadores de la clase II (según Liebmamn)

Zona β-mesosaprobia (agua con contaminación moderada)

Número anterior: representante importante, ilustrado en la página opuesta.  
Número posterior: página en que se halla descrito el organismo. (—) no tratado en este libro.



Organismos indicadores de zonas mesosaprobias (Streble & Krauter) Atlas de los Microorganismos de agua dulce