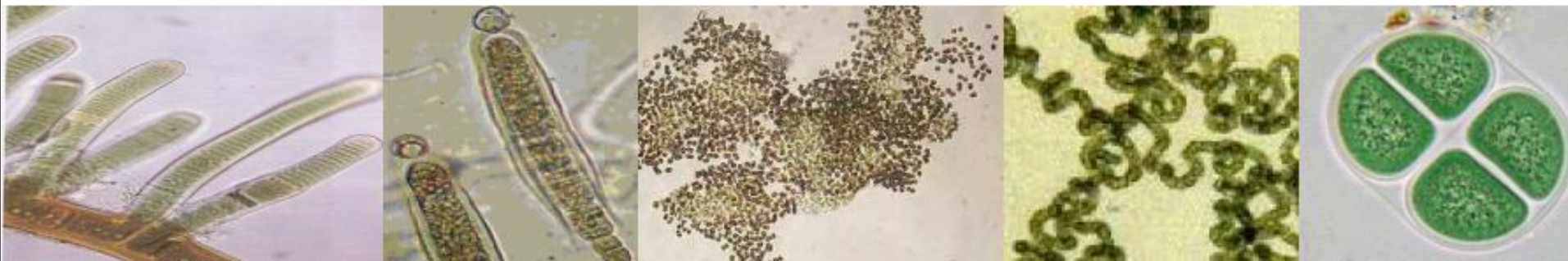


Cianobacterias
División Cyanophyta
Clase Cyanophyceae
algas verde-azules

Se les denominaba algas azul-verdosas. Sin embargo, a finales del siglo XIX se descubrió que no poseían núcleo y tampoco cloroplastos.

La comparación de los datos de secuencia del gen 16S rARN indican que las cianobacterias representan una unidad filogenética cercana a las bacterias gram negativas.

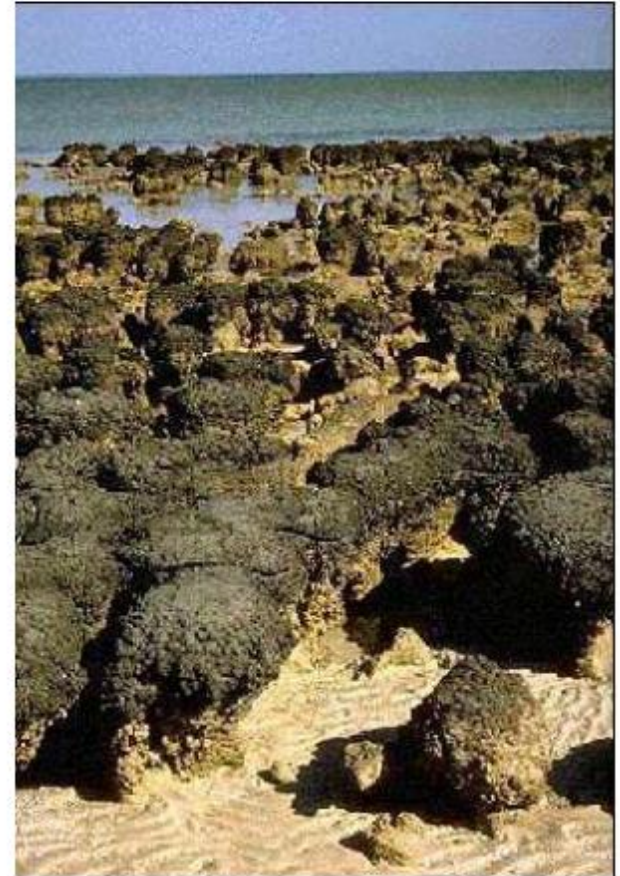


✓ **Son los organismos fotosintetizadores aeróbicos mas antiguos del planeta**

✓ **Fueron los responsables de crear la atmósfera oxidante que hoy conocemos**

✓ **Han colonizado con éxito diferentes tipos de ecosistemas**

✓ **Las cianobacterias son los únicos organismos conocidos capaces de fijar tanto el dióxido de carbono como nitrógeno.**



Estromatolitos de Hamlin Pool en el oeste de Australia – consisten en matas de cianobacterias minerales y carbonato de calcio – tienen miles de años de antigüedad

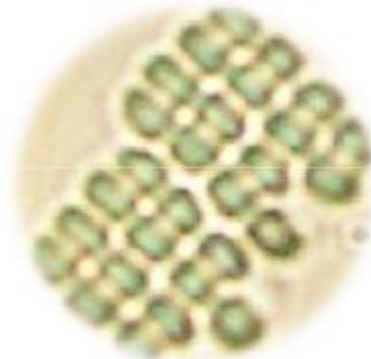
- ✓ organismos procarióticos.
- ✓ Citoplasma: Centroplasma incoloro, con el material nuclear ADN.
Cromoplasma: zona periférica pigmentada, pigmentos asimiladores: **clorofila a**, carotenoides, ficocianina c (azul), ficoeritrina c (rojo) y aloficocianina (azul) en laminillas.
- ✓ Pared celular similar a las bacterias.
- ✓ Presentan amplia diversidad morfológica
 - **unicelulares** (Chroococcus)
 - **filamentosas**, en ocasiones presentan ramificaciones (Anabaena)
 - aisladas o agrupadas en **colonias** (Nostoc)
- ✓ estructura colonial se mantiene por un exo-polisacárido que se aprecia como un mucílago o **vaina** firme
- ✓ **Almidón de las cianofíceas** como producto de reserva.
- ✓ Viven en ambientes acuáticos. En algunos casos sobre rocas y árboles, y en aguas termales, con temperaturas de hasta 90°C. También pueden vivir en simbiosis con hongos, formando líquenes.

CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS



UNICELULARES

Colonias globosas (3D)



Colonias planas



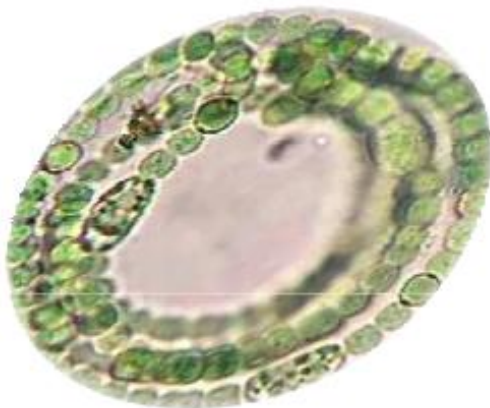
Rectos



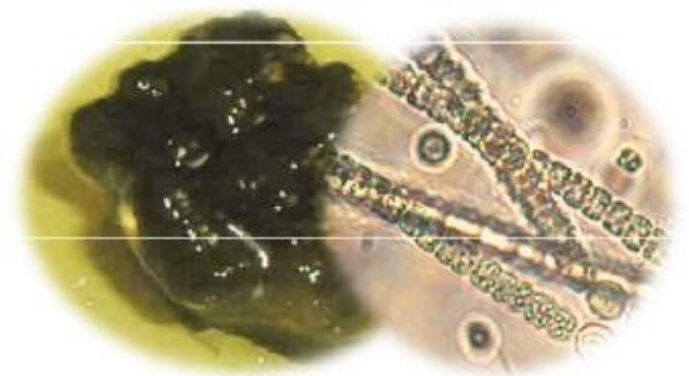
Espiralados

TRICOMAS

Cadena libres

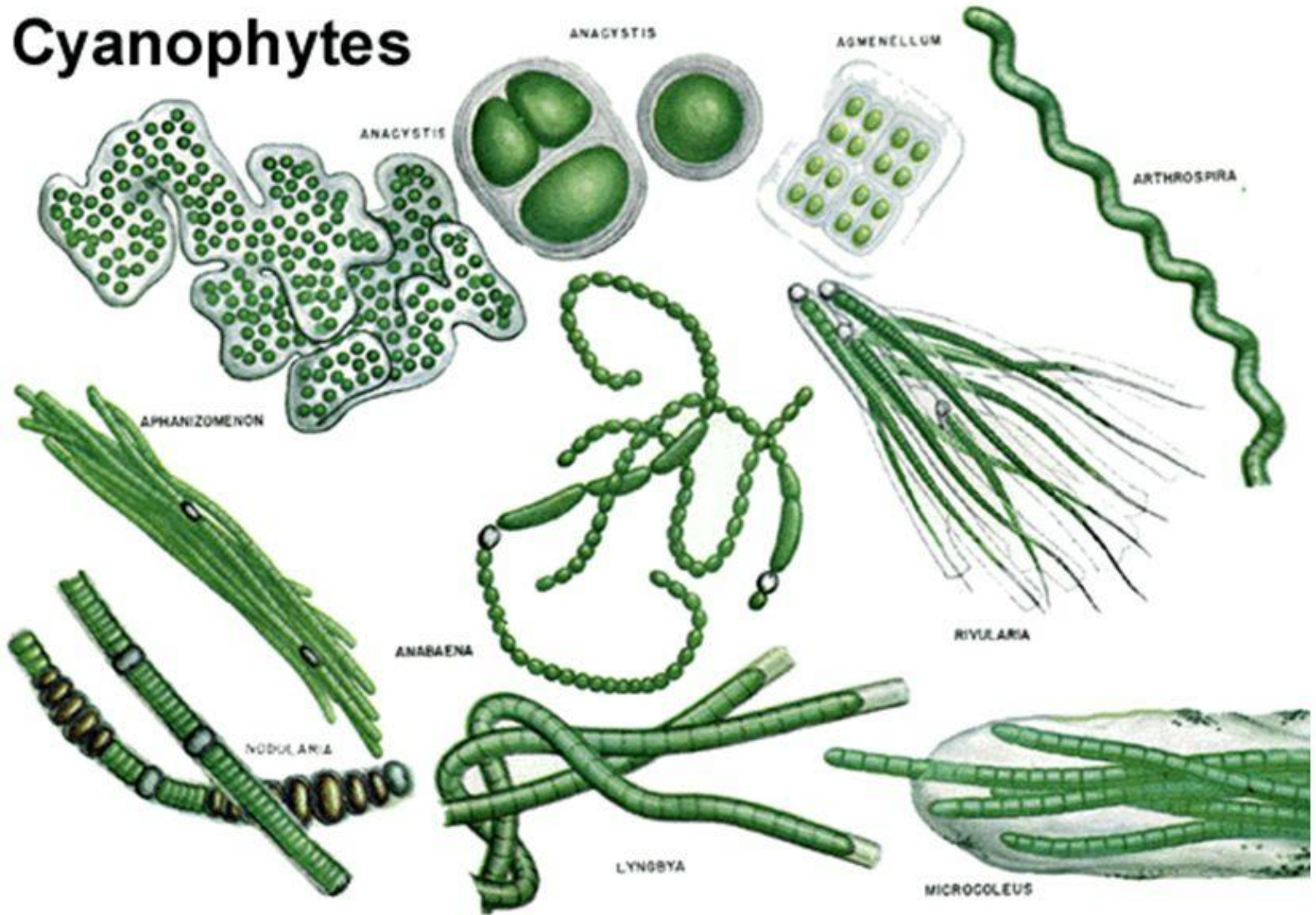


Cadena con mucílago



CYANOPHYTAS

Cyanophytes



Nivel morfológico de Organización

unicelulares

1- Libres

2. Agrupadas

a) No filamentosos

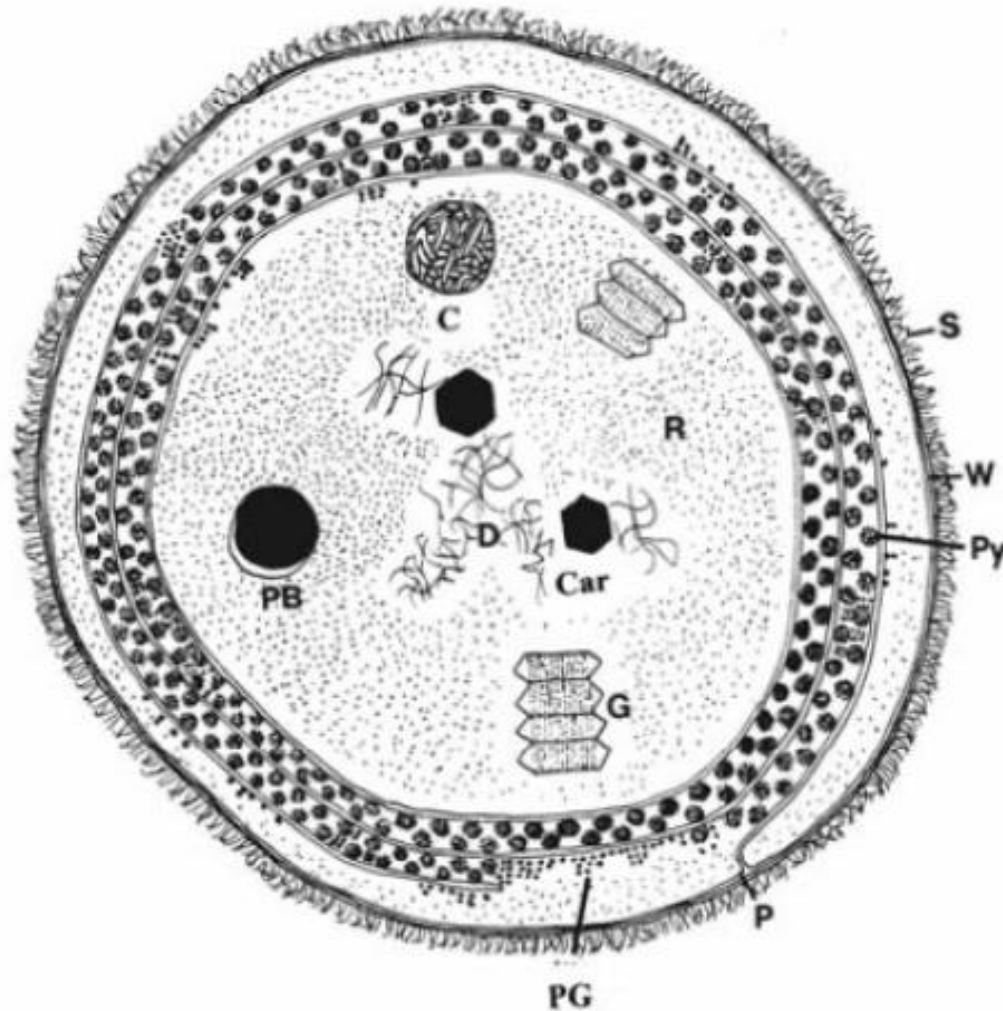
b) Filamentosos

- Simples

- Con falsa ramificación

- Con verdadera ramificación

ESTRUCTURA CELULAR

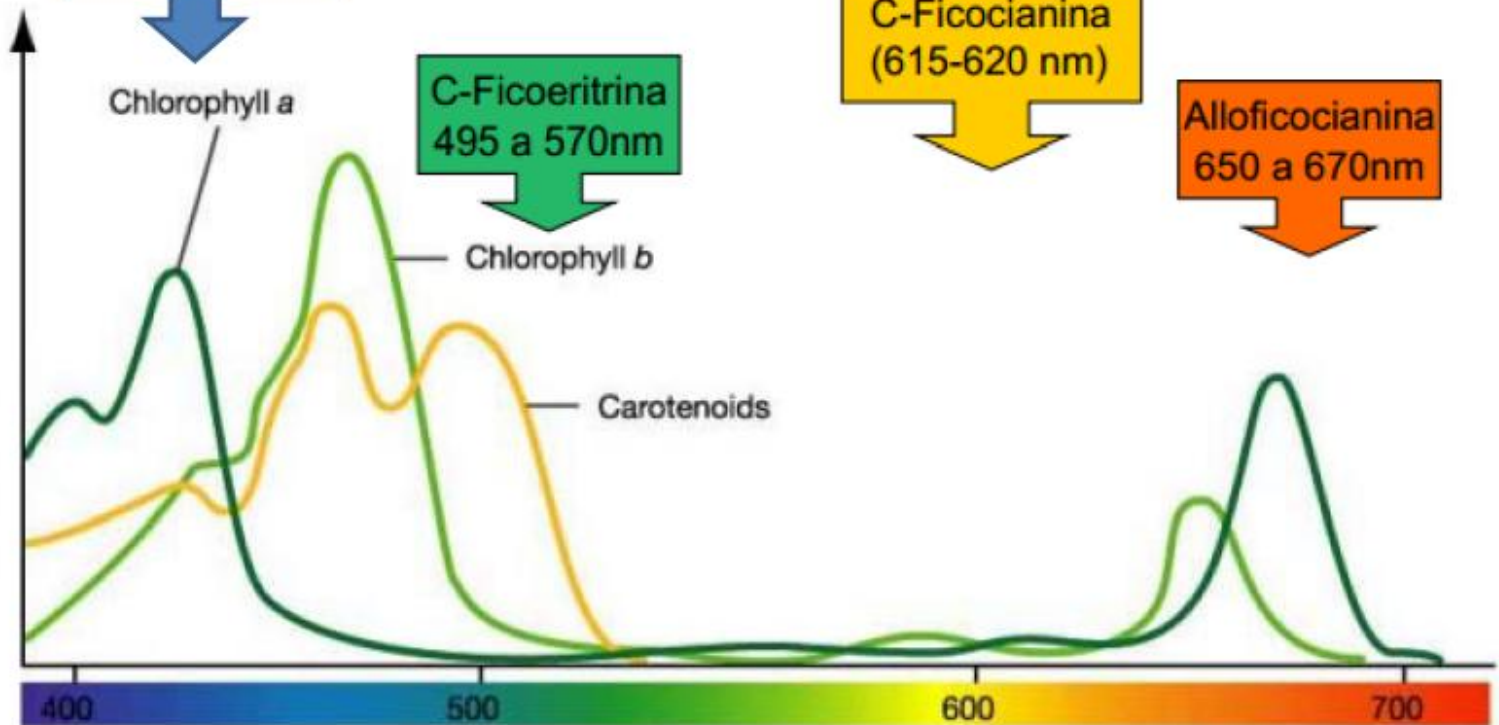


- S: vaina
- W: pared
- P: plasmalema
- PY: ficobilisomas
- Gl: Granulos de glicoproteinas
- G. vesículas de gas
- PB: cuerpos de polifosfatos
- D: ADN
- Ph: cuerpos poliédricos
- R: ribosomas
- SG: gránulos de cianoficina

Pigmentos

- Clorofila a
- Ficobilinas

Clorofila a
400-500nm

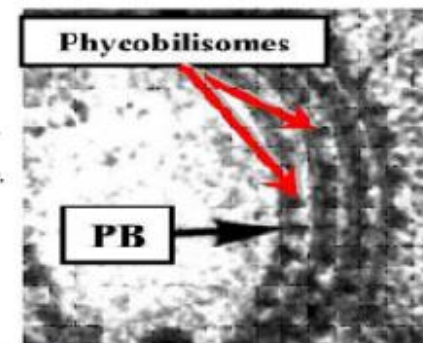


Longitud de Onda (nm)

PIGMENTOS FOTOSINTÉTICOS

Situados en laminillas fotosintéticas o tilacoides, distribuidos por toda la célula. Los TILACOIDES son discos cerrados que contienen clorofila y pigmentos carotenoides (β -caroteno, zeaxantina).

Asociados a los tilacoides están ficobiliproteínas (ficocianina, azul y ficoeritrina, rojo), incluidas en FICOBILISOMAS (gránulos)



Reproducción:

VEGETATIVA

**fisión binaria
fragmentación
hormogonios**

POR ESPORAS

**acinetos
endosporas
exosporas**

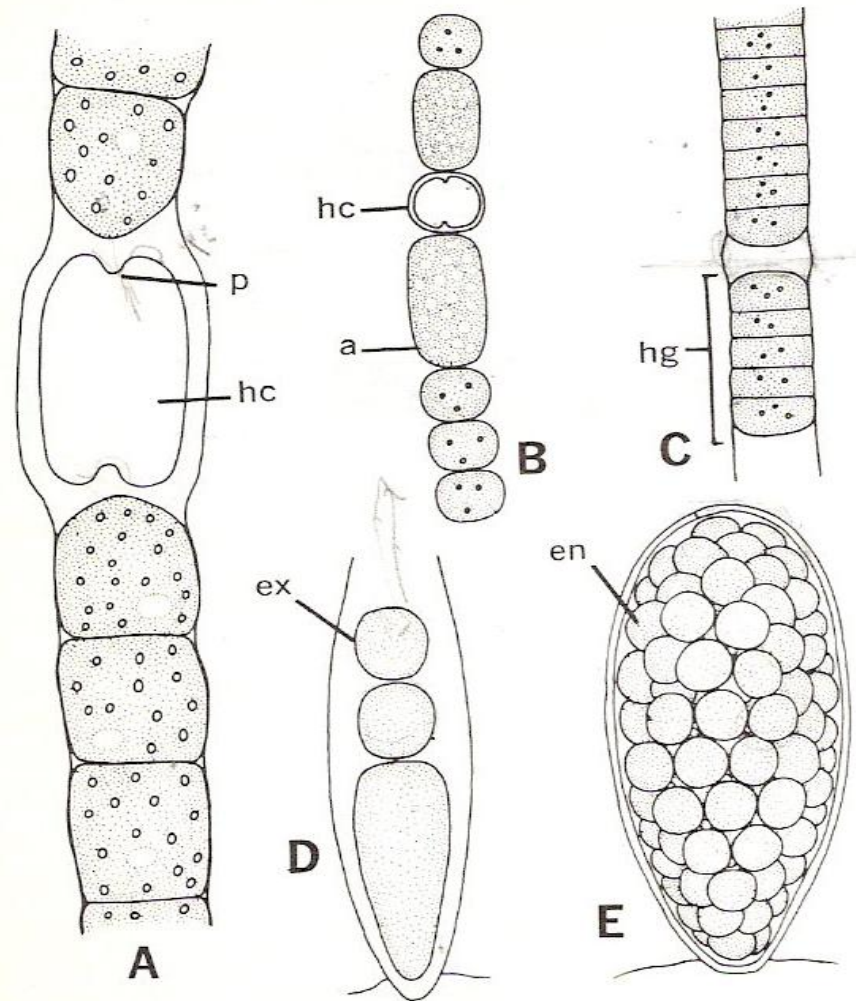


FIGURA 8-9 Estructuras reproductoras de los cianófitos: A, heterociste (hc) con papilas (p), en *Aphanizomenon*, x 2890; B, acineto (a) y heterociste (hc), en *Anabaena* x 1800; C, hormogonio (hg) en *Oscillatoria*, mostrando discos de separación, x 1800; D, exósporas (ex), en *Chamaesiphon*, x 3000; E, endósporas (en), en *Dermocarpa*, x 1000.



Filamentos de células de cianobacteria de agua dulce, género ***Anabaena***.

Cuando la concentración de nitratos es muy pequeña, ciertas células, como las dos más grandes del filamento, se diferencian y se especializan en células que no realizan fotosíntesis sino que **fijan el nitrógeno** atmosférico

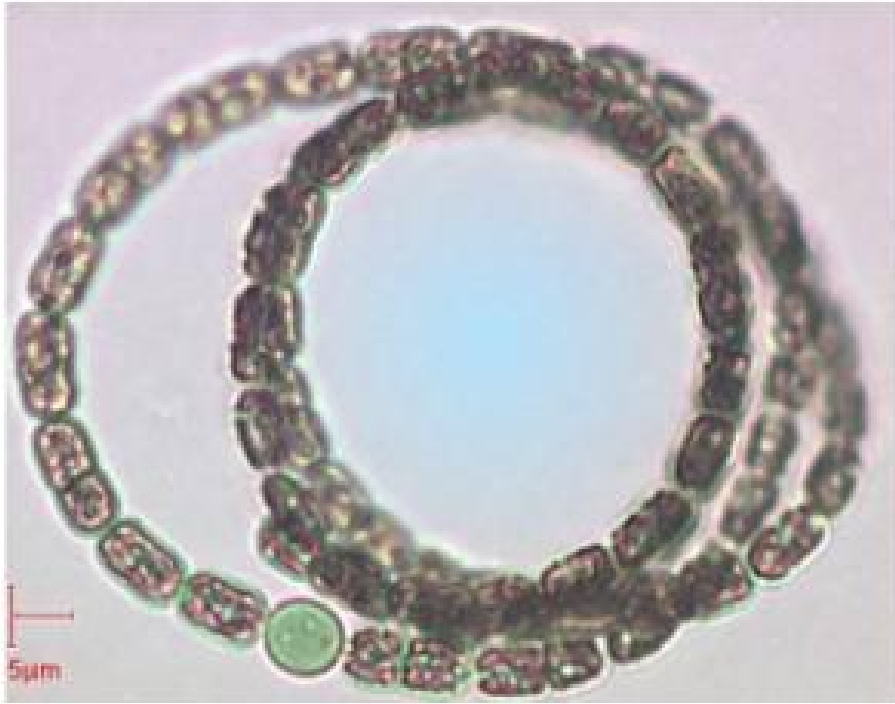


Filamentos de *Anabaena* sp. modificadas genéticamente para que los heterocitos expresen una proteína fluorescente. Dr. Bill Buikema, Universidad de Chicago USA.

Anabena Sp. UTCC-426 photographed by Mary Olaveson

Heterocistos

Células especializadas, distribuidas a lo largo o al final del filamento, tienen conexiones intercelulares con las células vegetativas adyacentes, existe un continuo movimiento de los productos de la fijación de nitrógeno desde los heterocistos hacia las células vegetativas y de los productos fotosintéticos desde las células vegetativas hacia los heterocistos .



Anabaena sp.



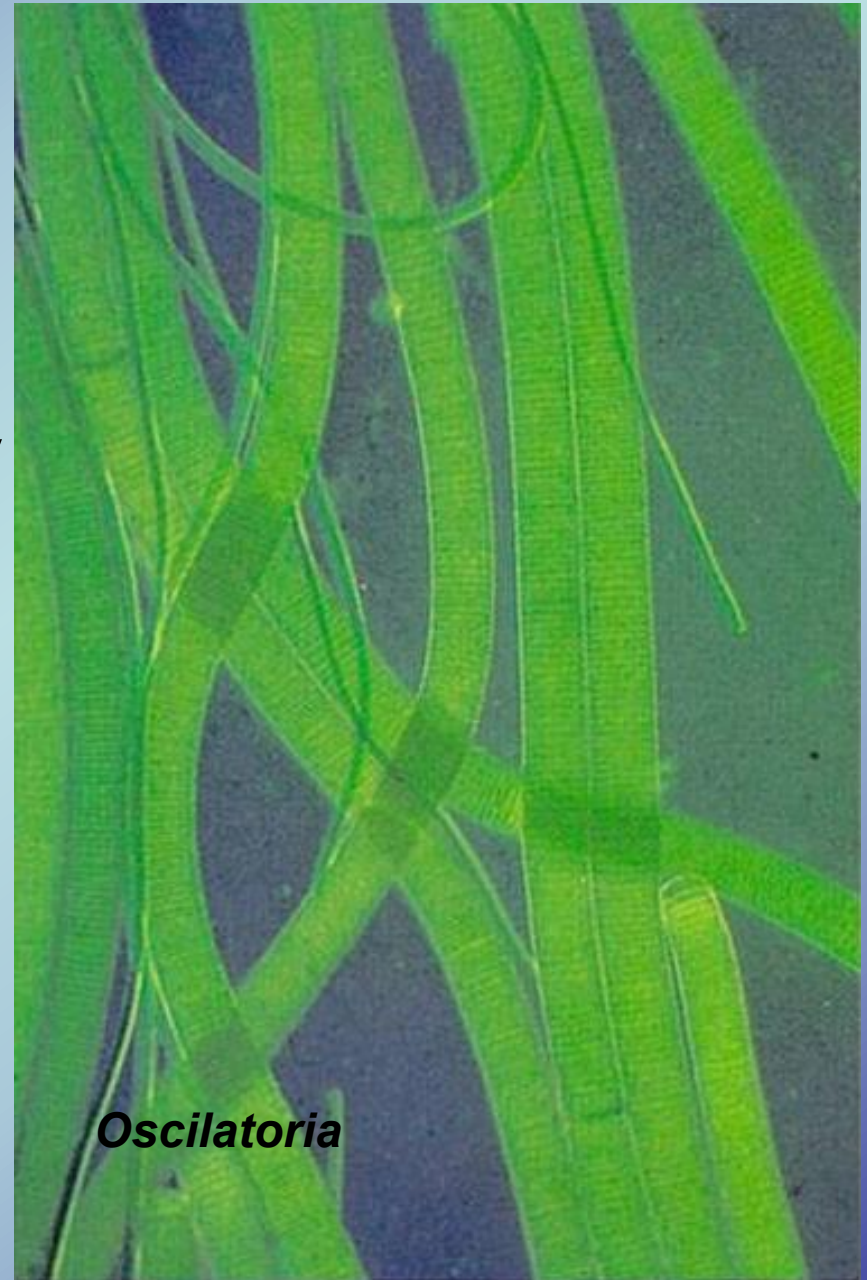
Microcystis wesenbergii

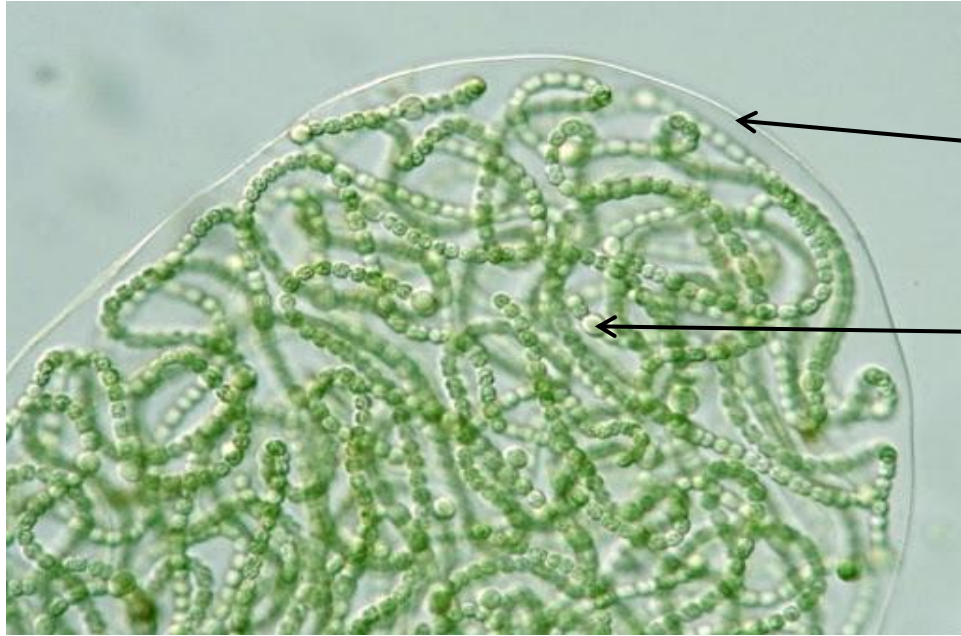
Microfotografías de Luc Brient; Rennes, France, Email: luc.brient@univ-rennes1.fr

Algunas especies forman células especiales con pared exterior engrosada (**acinetos**) que les permite permanecer latentes cuando las condiciones ambientales son desfavorables (sequía, oscuridad, congelación).

Estos **acinetos** se rompen durante la germinación para dar paso a la formación de nuevos filamentos vegetativos

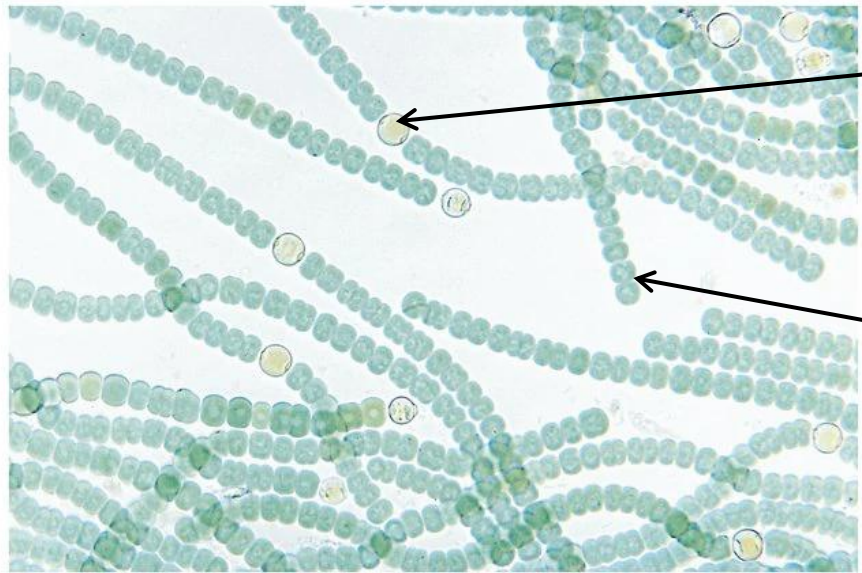
Reproducción asexual por fragmentación de filamentos dando origen a **hormogonios** que se separan de los filamentos originales y se mueven deslizándose.





Vaina
mucilaginosa

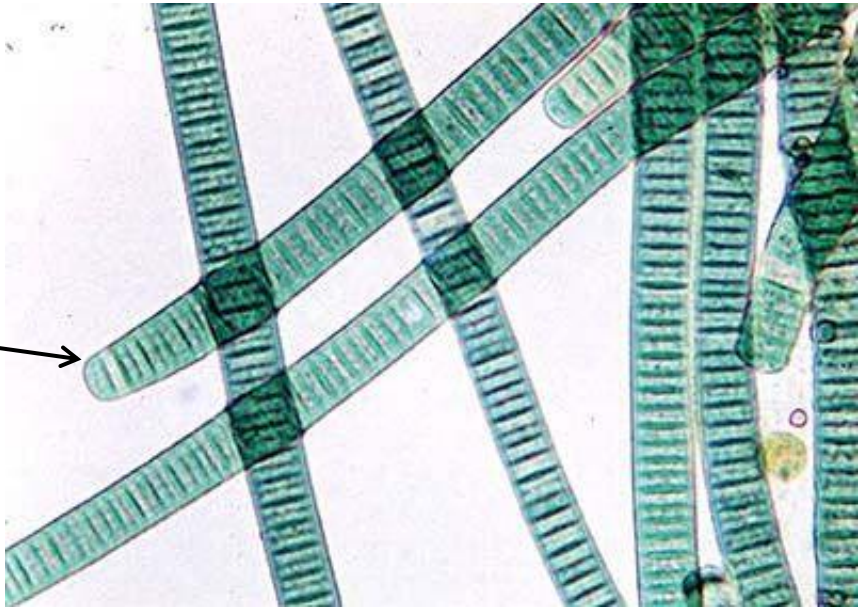
heterociste



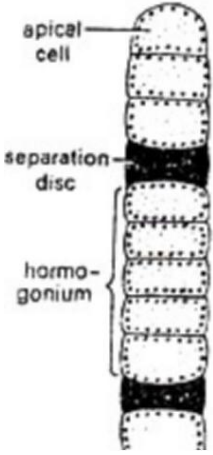
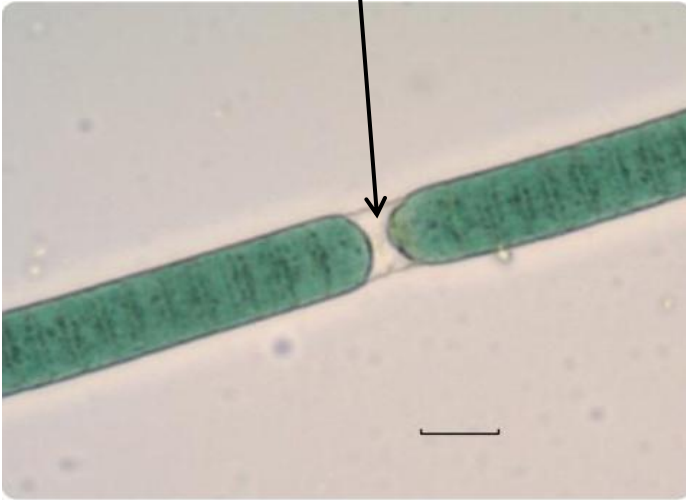
heterociste

Célula del
filamento

Célula apical del filamento



Disco de separación



Hábitat e importancia:

- Mayormente **acuáticas**, amplio rango de salinidad y temperatura, principalmente en agua dulce; también sobre suelo, rocas y partes vegetales húmedas en forma de manchas incrustadas o como almohadillas viscosas verde azulosas, oliváceas, pardas o casi negras. Algunas viven en aguas termales, en desiertos y lugares helados.
- Algunas especies forman asociaciones simbióticas con raíces de plantas vasculares (*Bryophytas*, *Cycas* y *Azolla*) y hongos (líquenes).
- Contribuyen a la formación de arrecifes coralinos segregando carbonatos de Ca y Mg.
- Participan como fijadoras del nitrógeno libre, incrementando la producción en campos de arroz y otros cultivos, contribuye a la formación de suelos de zonas tropicales.
- Participan en la oxigenación del suelo.
- Pueden ser utilizadas como: complemento proteico (*Spirulina*);
- indicadores biológicos de la contaminación porque muchas especies restringen su hábitat a aguas polucionadas.



FLORACIONES O BLOOMS

