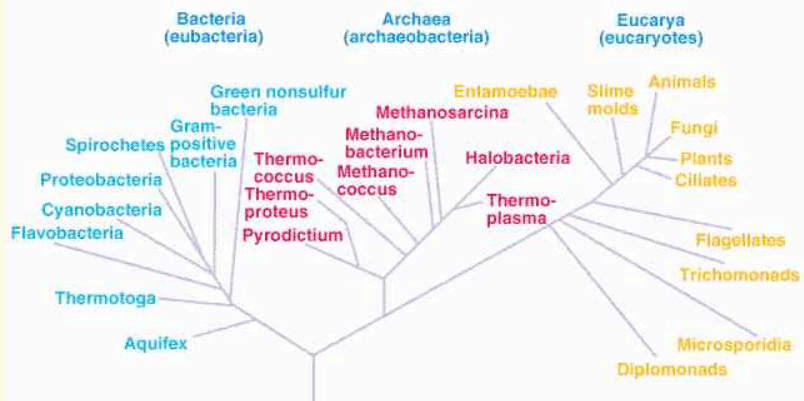
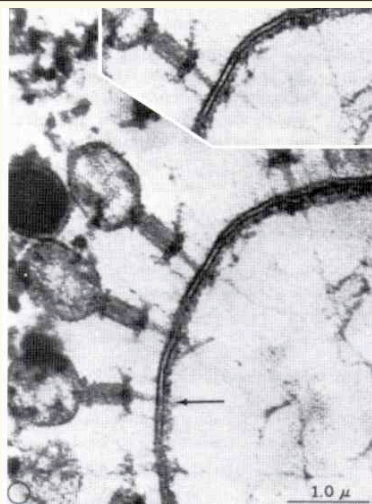


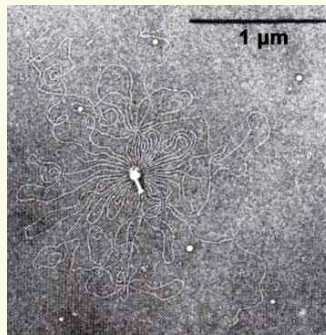
Universal Phylogenetic Tree



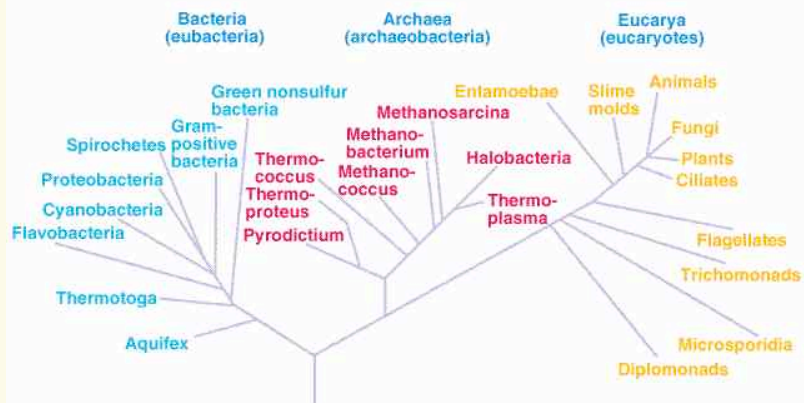
T4 infectando *E. coli*



Genoma viral



Universal Phylogenetic Tree

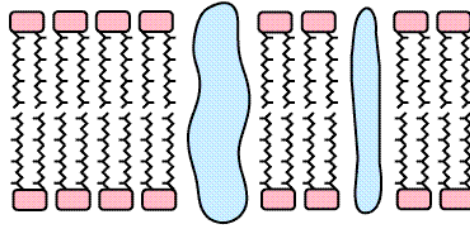


SUPERdominio ARQUEA (superREINOS):

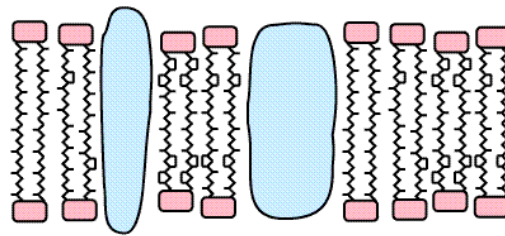
✓ Reinos:

- **Crenarqueota**
(hipertermofílicas/acidofílicas)
- **Euryarqueota**
(termofílicas, metanogénicas y halofílicas)
- **Korarqueota**
(no-cultivables hasta el momento)

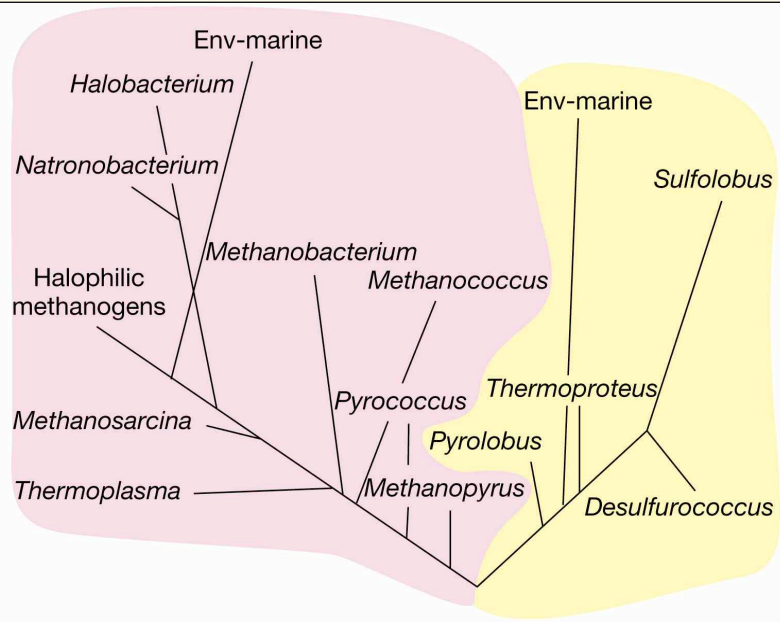
Archaeobacterial membranes



(a)



(b)



ARQUEAS METANOGENICAS

REINO: EURYARQUEOTA

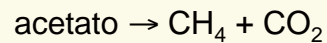
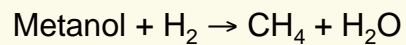
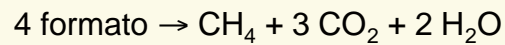
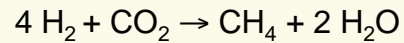
- Forman CH_4 en altas cantidades como producto principal de su metabolismo energético
- Son anaerobias estrictas
- Arqueas

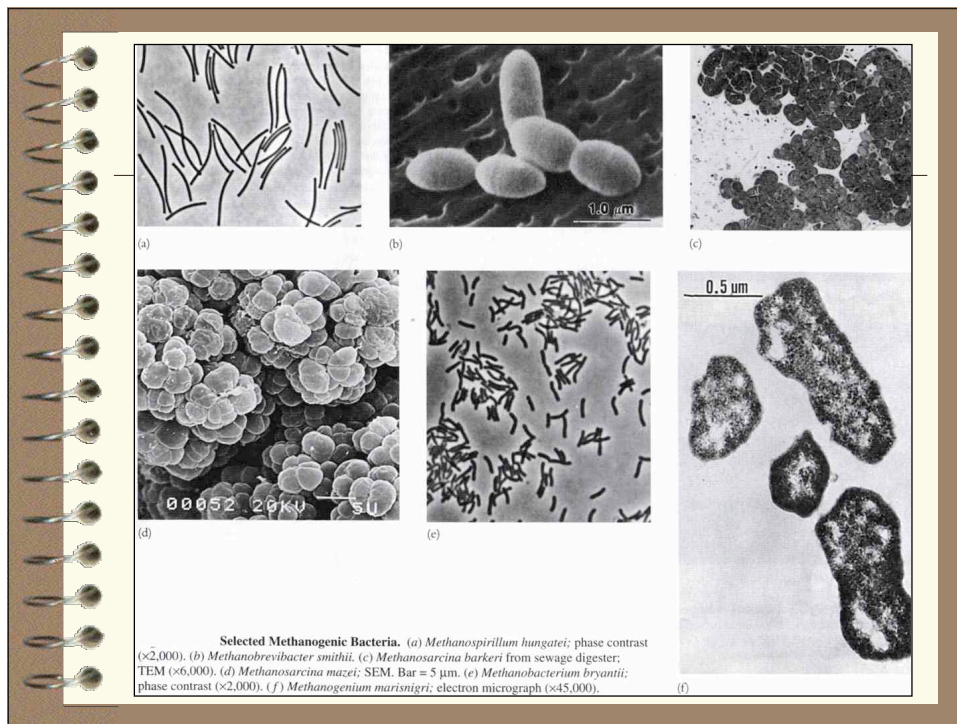
-
- ✓ Parecidas por producción de CH_4 ; pero difieren en muchos otros aspectos
 - ✓ Tipos de sustratos
 - ✓ Diferentes a microorganismos minimetanos
 - ✓ Extremadamente sensitivas a oxígeno (*Methanosarcina* 1/2 vida en aire {20% Oxígeno} es aprox. 4 min)
 - ✓ Abundan en ambientes moderados de temp, salinidad y pH; algunas de ambientes extremos
 - ✓ alta cantidad de coenzimas F_{420} , CoM y F_{430}

✓ Abundan en ambientes pobres de O₂,
NO₃⁻, Fe³⁺, SO₄²⁻

- Digestores anaerobios
- Sedimentos anaerobios
- Suelos inundados, arrozales
- Tractos gastrointestinales

Reacciones metanogénicas típicas

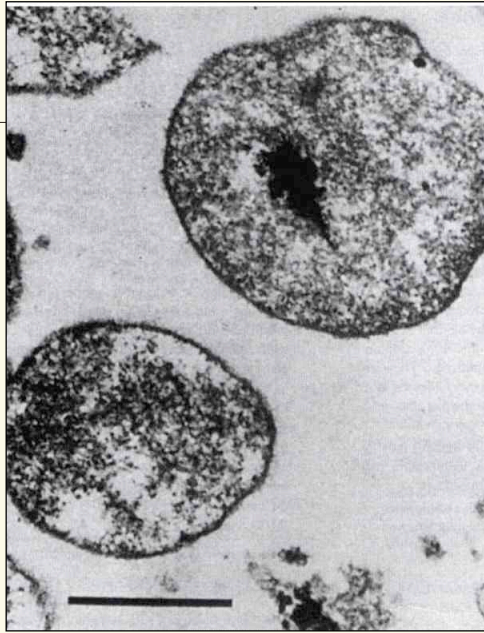




Género: *Thermoplasma*

- ✓ Heterotrofos, facultativos anaerobios; termoacidófilicos
- ✓ NO TIENEN pared celular
- ✓ Requieren Ext de Lev para crecer (no crecen en medios con sólo glucosa, u otras azúcares simples)
- ✓ Posiblemente dependen de cofactores que se liberan al ambiente por descomponedores
- ✓ Respiradores de azufre
- ✓ 33 a 67°C; óptimo aprox. 59°C
- ✓ pH 0.8 a 4; óptimo aprox. 2
- ✓ Biotipos: sulfataras moderadamente ácidos

Thermoplasma





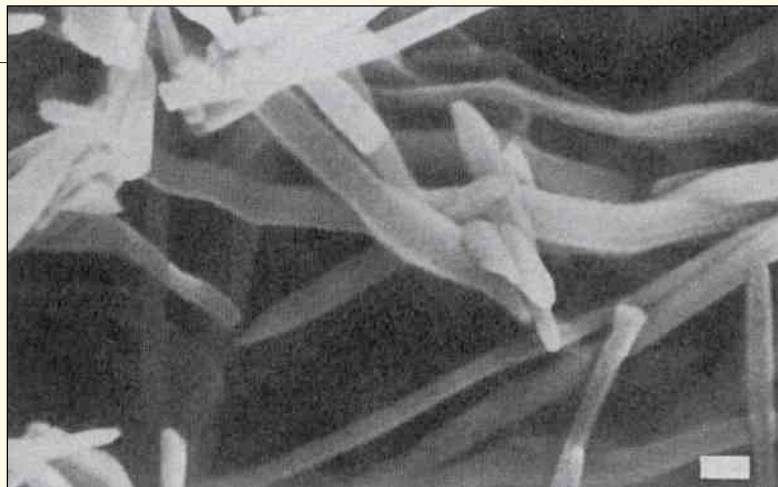
Halofílicas Extremas

- ✓ 9 géneros descritos
(*Halobacterium* & *Halococcus*)
- ✓ Aerobios quimioheterotrofos
- ✓ Requieren medios complejos de nutrientes
(proteínas, amino ácidos, etc.)
- ✓ No-móviles o móviles por flagelos lofotríqueos
- ✓ Requieren al menos 1.5 M NaCl (8% wt/vol)
- ✓ Optimos de 3 a 4 M NaCl (17 a 23 % wt/vol)
- ✓ Salitrales, Mar Muerto, Gran Lago de Utah

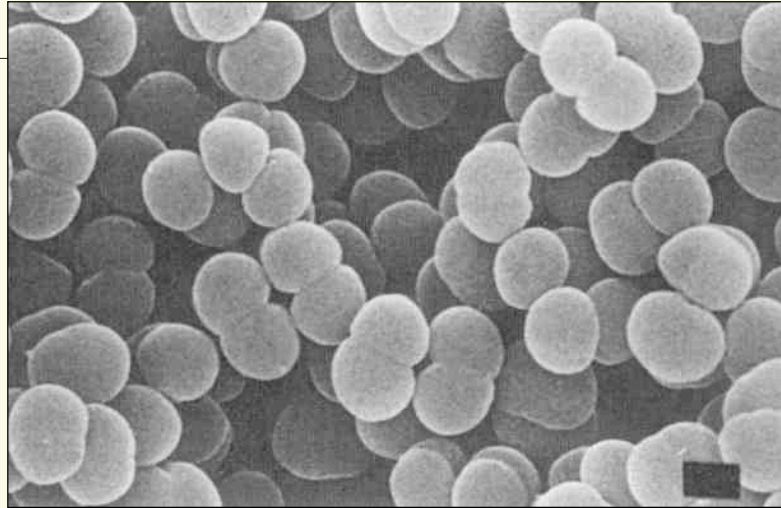
...halofílicas

- ✓ Compuestos osmoprotectores
- ✓ Varios grupos y especies descritas
- ✓ Membrana púrpura: Bacteriorodopsina
 - Inducido por bajos niveles de oxígeno y luz (oxígeno es poco soluble en soluciones concentradas de sal)
 - Síntesis de ATP dependiente de luz (variante de fotosíntesis independiente de clorofilas o bacterioclorofilas); actúa como una bomba de protones.
 - No pueden crecer anaeróbicamente, pero sobreviven...

Halobacterium

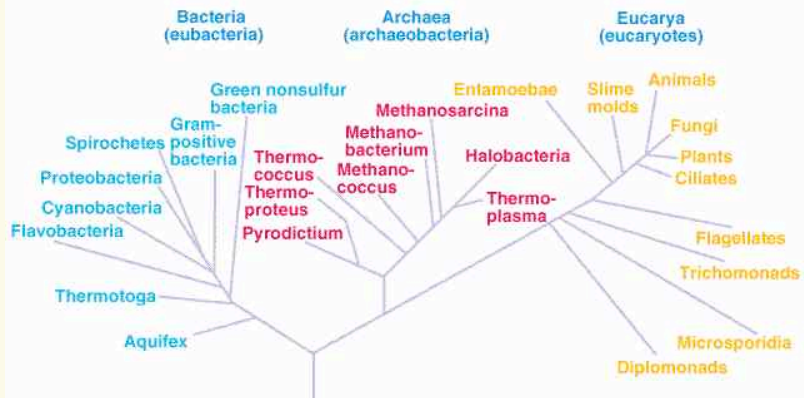


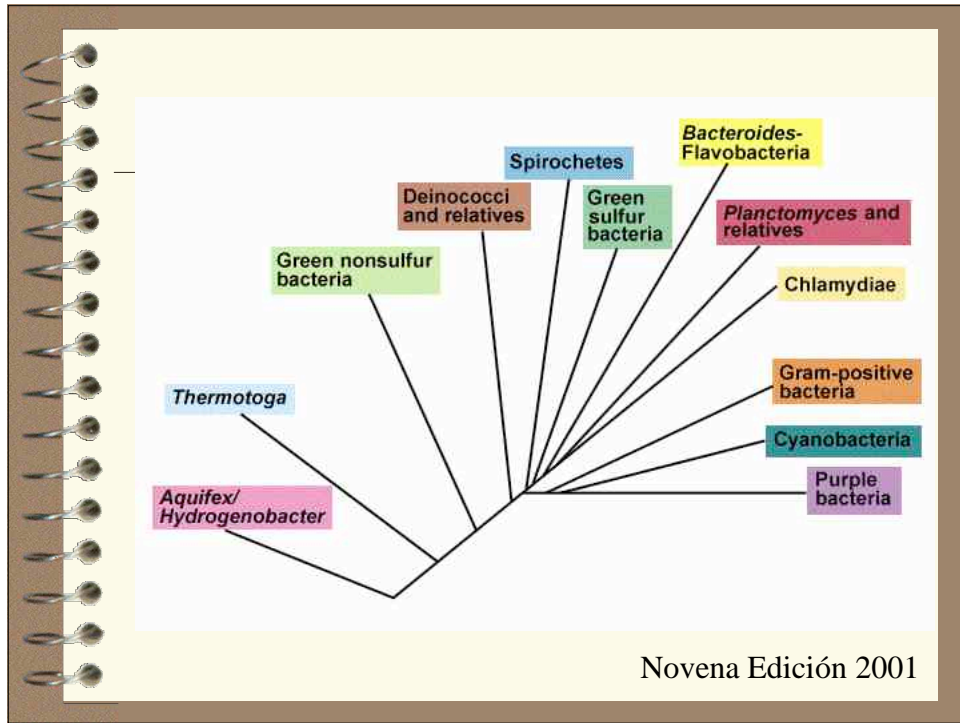
Halococcus



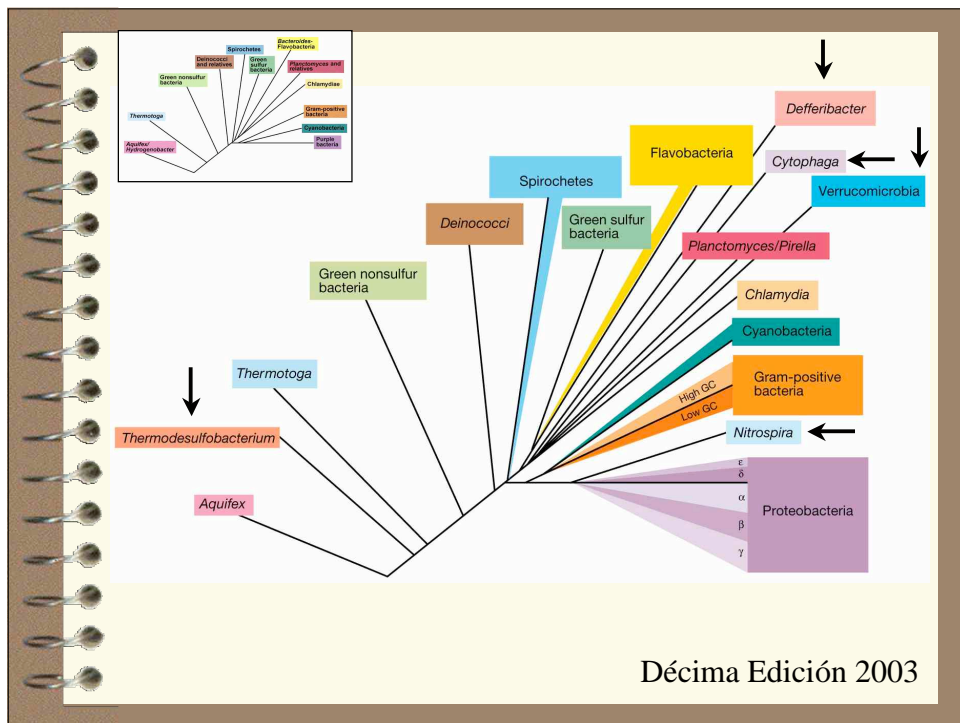
Lansing M. Prescott, John P. Harley, Donald A. Klein, *Microbiology*, 4e. Copyright © 1999 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Universal Phylogenetic Tree





Novena Edición 2001



Décima Edición 2003

Aquifex/Hydrogenobacter

- ✓ Quimiolitotrofas (H₂)
- ✓ Aerobias
- ✓ Termofilicas

Thermatoga

- ...*Thermotoga* (único género descrito)
- ...aislado de sedimentos marinos geotermalmente
- ...anaerobio estricto (fermentador)
- ...crecimiento 55 a 90°C, óptimo a 80°C
- ...lípidos especiales de largas cadenas de ácidos grasos
- ...filogenéticamente distanciado de otras bacterias

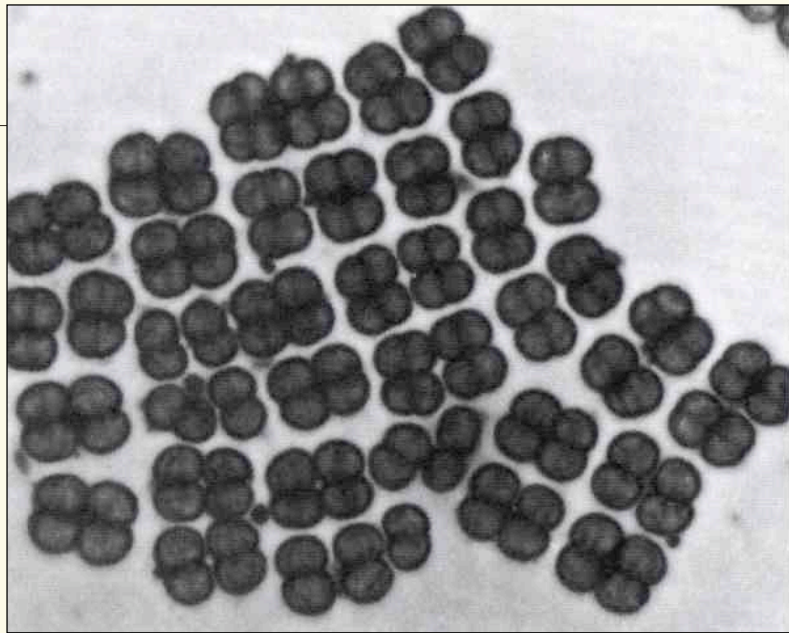


Deinococales

...dos géneros principales descritos:

- a. *Deinococcus*: gram positiva y altamente resistentes a radiación
- b. *Thermus*: gram negativa, heterotrofa, termofílica

...pared celular atípica que contiene ornitina en vez de ácido diaminopimélico en el peptidoglicano



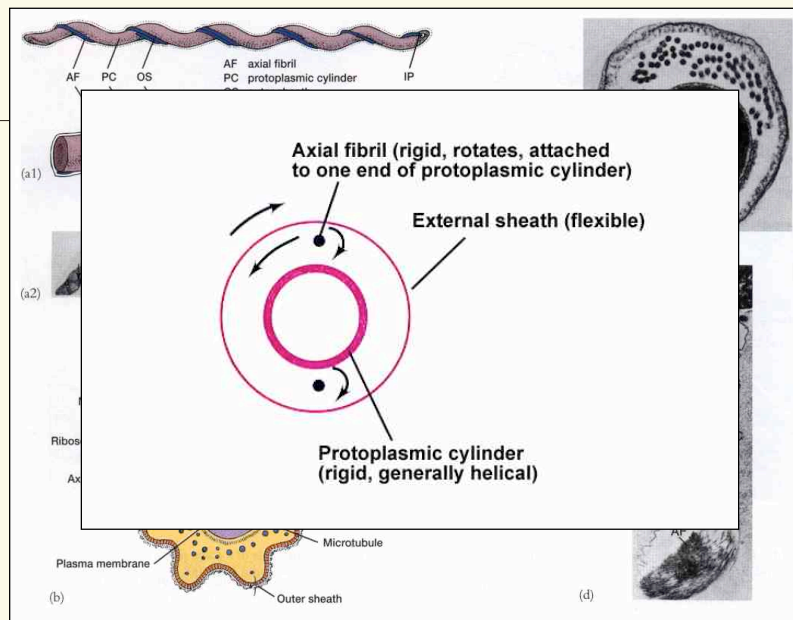
Espiroquetas

... *Spirochaeta*, *Borrelia*, *Treponema*, *Leptospira*, *Cristispira*.

...vividores libres o asociados a hospederos (patógenos).

Morfología helical, gram negativo, mótils, 0.1-3.0 μm X 5-250 μm , unicelulares (quizás una excepción (*Spirochaeta plicatilis*)). Multicapas membranas (envoltura externa). Flagelo periplásmico (filamentos axiales); 2-100/célula.

Quimiorganotrofos: carbohidratos, amino ácidos, ácidos grasos (fuentes de carbono); anaerobios (fermentación), facultativos y aerobios. GC: 25-65%.



Planctomycetos

- ...*Planctomyces* y *Pirella*
- ...reproducción por gemación
- ...no tienen pared celular de peptidoglucano
- ...pared celular compuesta por proteínas
- ...aerobios
- ...requieren medios diluidos para crecer
- ...típicas de ambientes acuáticas

Clamidias

- ...hasta hoy, consiste de especies parasíticas intracelulares obligadas (evolución degenerativa)
- ... pared celular tipo Gram negativo, pero no de peptidoglucano
- ...*Chlamydia* spp.
- ...enfermedades sexualmente transmitidas o patógenos aéreos
- ...tiempos de generación de 2 a 3 horas

Bacterias Gram Positivo

...cocos y bacilos (con excepción de *Deinococcus*, este es un grupo filogenéticamente coherente)

...incluye formadores de endoesporas, bacterias ácido lácticas, la mayoría de los cocos aerobios y anaerobios, corineformes, actinomicetos y la mayoría de las micoplasmas quienes están relacionadas a *Clostridium*, pero sin pared celular

...*Heliobacterias*, fotosintéticas

Géneros principales de bacterias gram positivas

Grupo de bajo contenido de GC: *Clostridium* y relativos

Clostridium, *Bacillus*, *Thermoactinomyces*, *Sporosarcina*,
Acetobacterium, *Streptococcus*, *Peptococcus*,
Lactobacillus, *Staphylococcus*, *Ruminococcus*,
Mycoplasmas, *Acholeplasma*, *Spiroplasma*

Grupo de alto contenido de GC: Actinomicetos

Actinomyces, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium*,
Streptomyces, *Nocardia*, *Actinoplanes*, *Arthrobacter*,
Corynebacterium, *Mycobacterium*, *Micromonospora*,
Frankia, *Cellulomonas*, *Brevibacterium*

Subdivisión fotosintética:

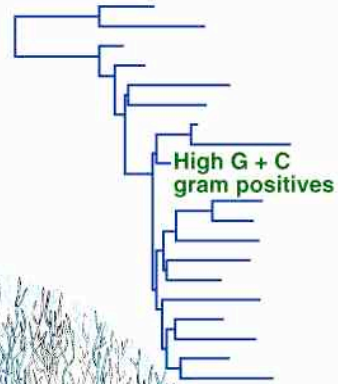
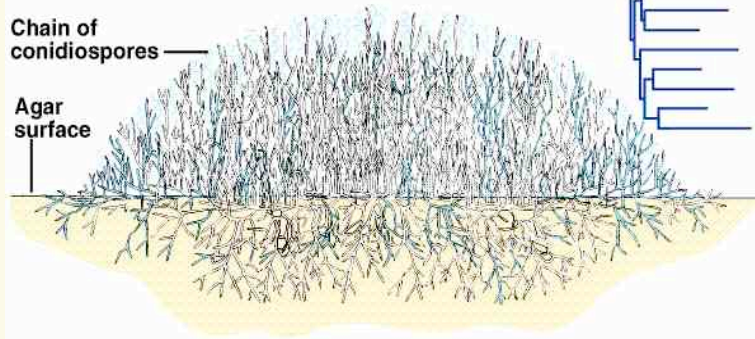
Heliobacterium, *Heliospirillum*, *Heliobacillus*

Lansing M. Prescott, John P. Harley, Donald A. Klein, *Microbiology*, 4a. Copyright © 1999 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

An Actinomycete Colony

Chain of conidiospores

Agar surface



Cianobacterias

- ...actualmente se agrupan principalmente por caracteres morfológicos
- ...filamentosas y ramificadas (filogenéticamente coherente)
- ...unicelulares (filogenéticamente diversas)
- ...algunas forman heterocistos (fijación de N_2)
- ...algunas producen akinetos
- ...algunas almacenan un polímero de asp-arg (cianoficinas)
- ...posiblemente precursores de plastidio eucariota

Lansing M. Prescott, John P. Harley, Donald A. Klein, *Microbiology*, 4e. Copyright © 1999 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Green Plant Photosynthesis

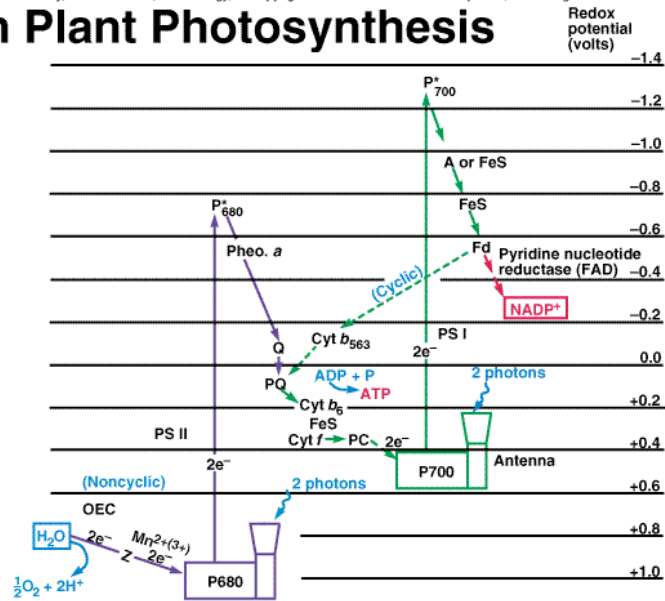
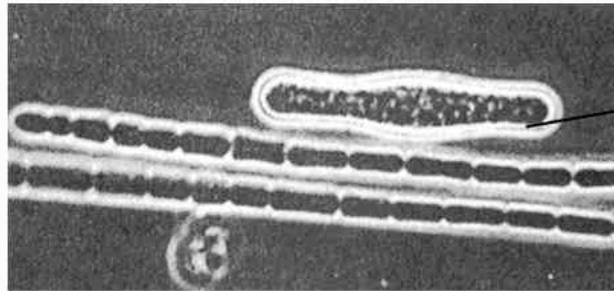


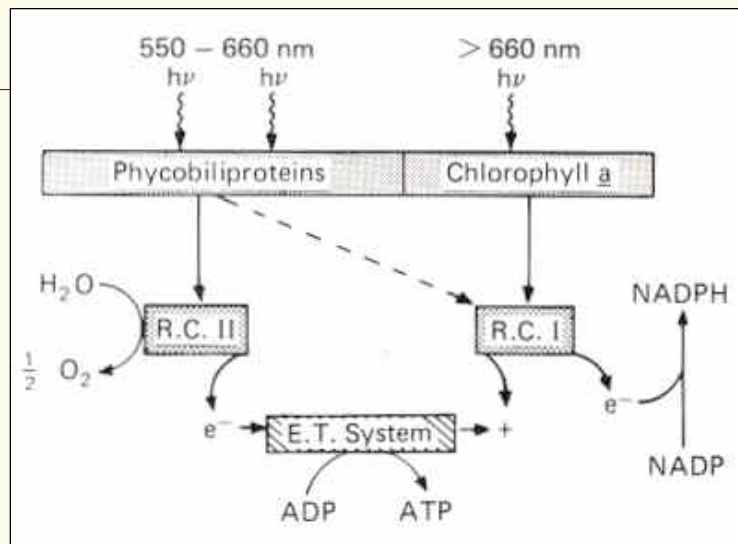
Table 9.7 Properties of Microbial Photosynthetic Systems

Property	Eucaryotes	Cyanobacteria	Green and Purple Bacteria
Photosynthetic pigment	Chlorophyll <i>a</i>	Chlorophyll <i>a</i>	Bacteriochlorophyll
Photosystem II	Present	Absent	Absent
Photosynthetic electron donors	H_2O	H_2O	H_2 , H_2S , S, organic matter
O_2 production pattern	Oxygenic	Oxygenic*	Anoxygenic
Primary products of energy conversion	ATP + NADPH	ATP + NADPH	ATP
Carbon source	CO_2	CO_2	Organic and/or CO_2



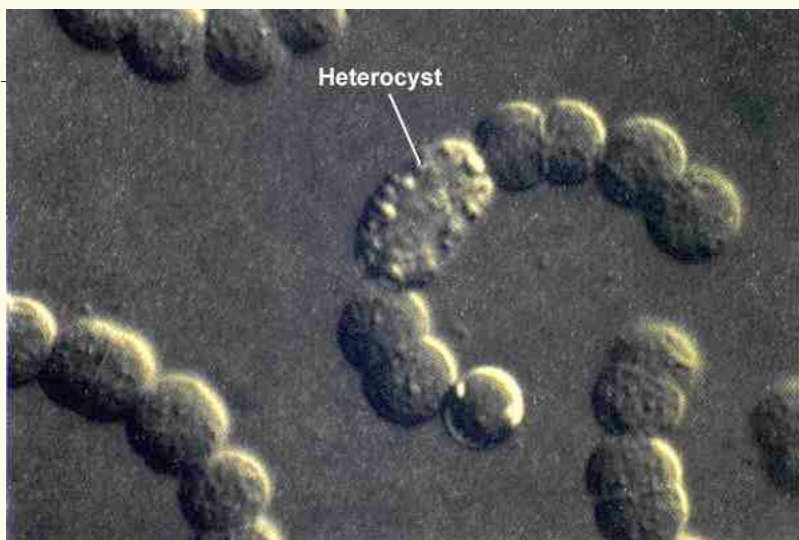
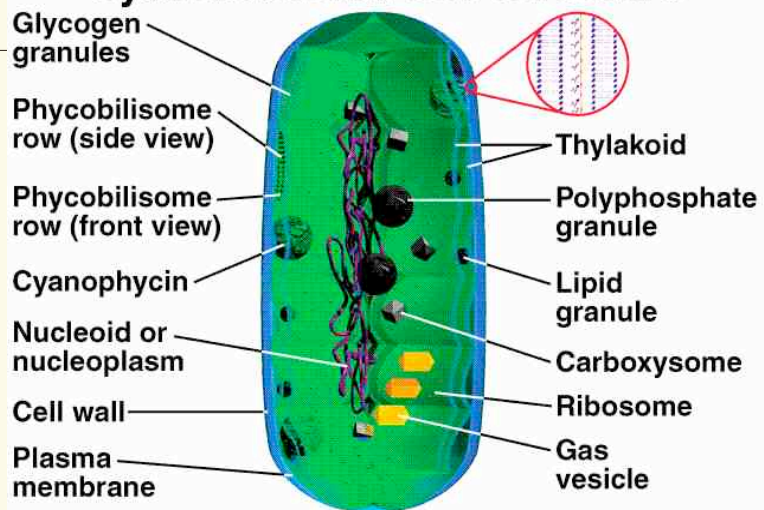
Akinete

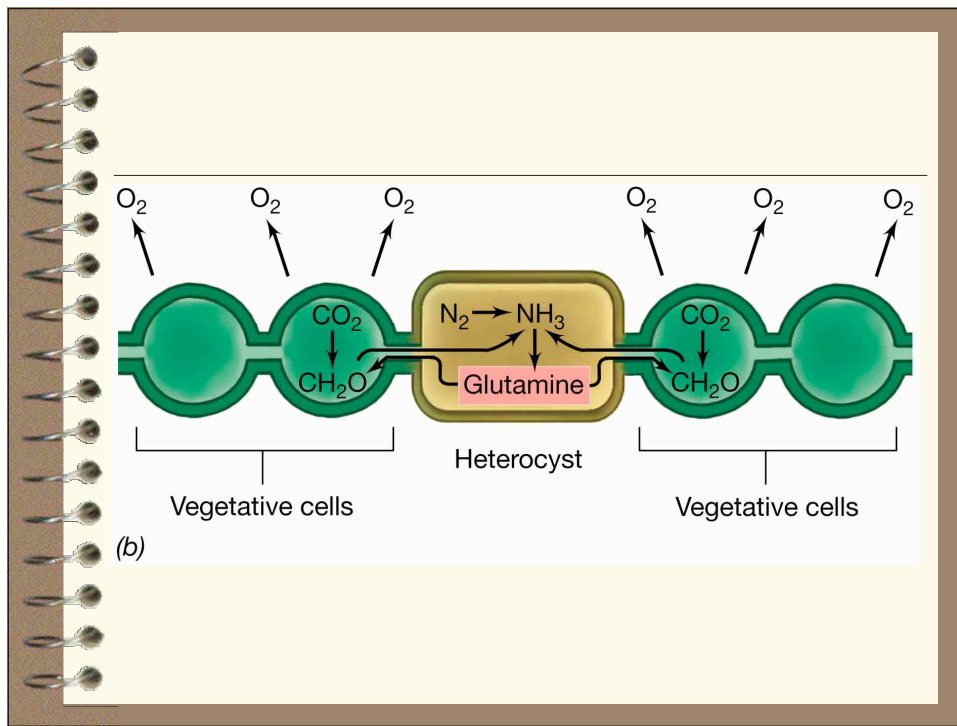
...posiblemente precursores de plastidio eucariota



Lansing M. Prescott, John P. Harley, Donald A. Klein, *Microbiology, 4e*. Copyright © 1999 The McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Cyanobacterial Cell Structure





Proteobacterias

- ...el grupo fisiológico más diverso
- ...consiste de cinco subdivisiones reconocidas:
alfa, beta, gamma, delta y epsilon
- ...organotrofos y litotrofos

Géneros principales de bacterias púrpuras "fotosintéticas"*

Alfa:

*Rhodospirillum**, *Rhodopseudomonas**, *Rhodobacter**,
*Rhodomicrobium**, *Rhodovulum**, *Rhodopila**, *Rhizobium*,
Nitrobacter, *Agrobacterium*, *Aquaspirillum*,
Hyphomicrobium, *Acetobacter*, *Gluconobacter*,
Beijerinckia, *Paracoccus*, *Pseudomonas* (algunas especies)

Beta:

*Rhodocyclus**, *Rhodoferax**, *Rubrivicax**, *Spirillum*,
Nitrosomonas, *Sphaerotilus*, *Thiobacillus*, *Alcaligenes*,
Pseudomonas, *Bordetella*, *Neisseria*, *Zymomonas*

Gamma:

*Chromatium**, *Thiospirillum** y otras bacterias púrpuras
sulfurosas*, *Beggiatoa*, *Leucothrix*, bacterias entéricas,
Legionella, *Azotobacter*, especies de *Pseudomonas*
fluorescentes, *Vibrio*

Delta:

Myxococcus, *Bdellovibrio*, *Desulfovibrio* y otras bacterias
reductoras de azufre, *Desulfuromonas*

Epsilon:

Thiovulum, *Wolinella*, *Campylobacter*, *Heliobacter*

*Mas allá del nombre, la mayoría de estas bacterias **no** son fotosintetizadoras.
Se incluye un asterisco (*) al final del nombre de representantes fototrofos .