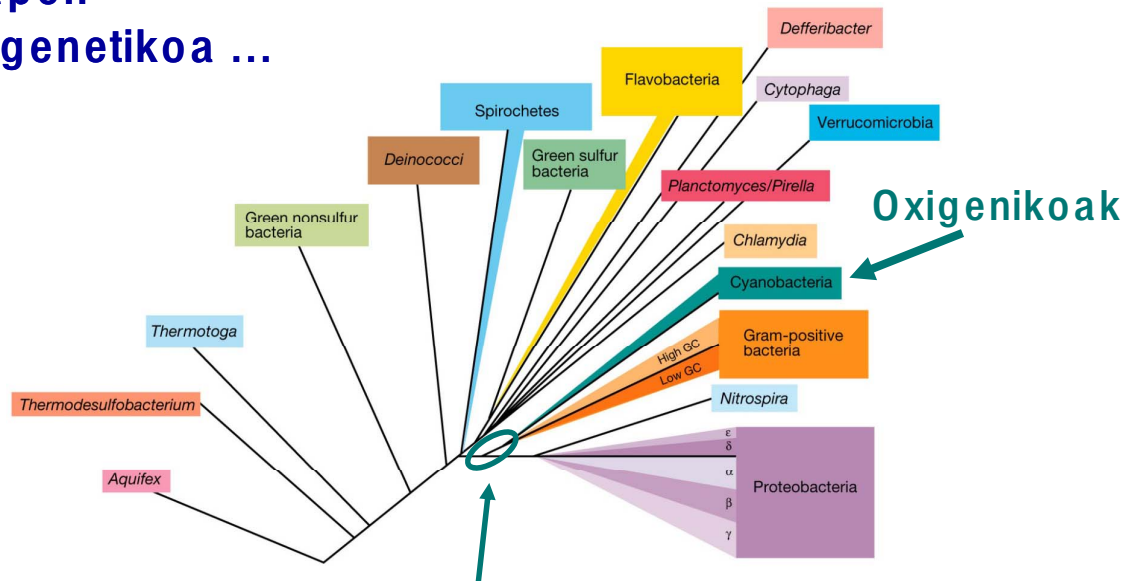


# 4.GAIA: BESTE BAKTERIO GRAM(-)

## 1.-FOTOTROFO OXIGENIKOAK

### Bakterio fototrofo oxigenikoak

#### Kokapen filogenetikoa ...



**Cyanobacteria Phylum-a: fototrofo oxigeniko guztiak**  
(zianobakterioak eta prokloralak)

- Cyanobacteria phylumean daude fototrofo oxigeniko guztiak.
- Bakterio Gram(-) fotosintetizatzaileak (tilakoideetan dute aparatu fotosintetizatzailea.
- Fotosintesi oxigenikoa: bi fotosistema.
- Pigmentuak: a klorofila eta fikobiliproteinak.
- Askotan polifosfatozko bikorrak(P) eta zianofizina(N)
- Morfologia anitza: zelulabakarrak eta firukarak.

#### FOTOSINTESI OXIGENIKOA:

- ATPa sortzeko fotofosforilazio aziklikoa eta batzuetan ziklikoa ere.
- NADPH sortzeko EGK zuzena, ferredoxina(Fd) duelarik.

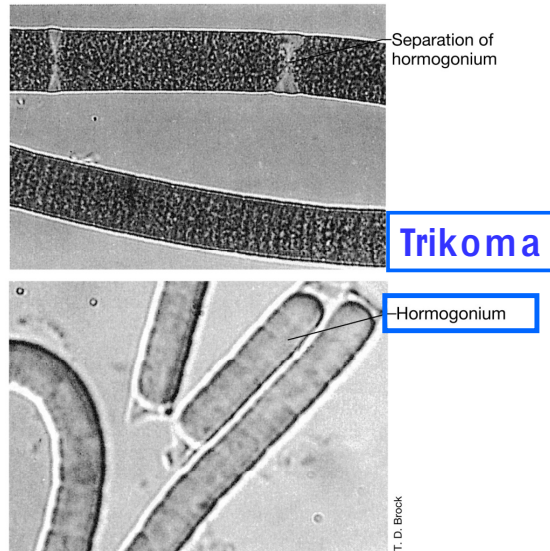
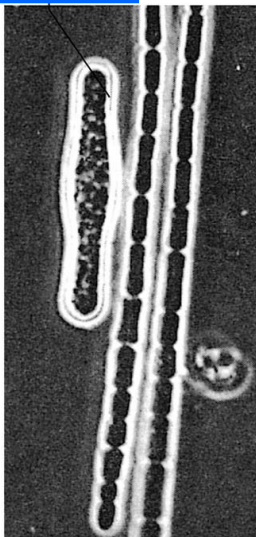
- Kololedunak: Zelula urdin-berdexkak (fikoizianina + a klorofila) edo zelula gorrixkak (fikoeritrina+ a klorofila)
- Lehenengo izaki fotosintetizatzaileak izan omen ziren, antzineko atmosfera anaerobikoa aerobiko bihurtu.

## Egitura bereziak:

- Askotan kanpo leka batez estalita: trikoma eratu.
- Batzuetan trikoma apurtu: hormogonioak eratu, firu mugikor txikiak alegia.
- Akineto(azineto) izeneko zelula jarkikorak eratu: zelula begetatiboak baino handiagoak dira eta horma zelular lodia dute. Babesa eskaintzen dute denboraldu hotz, lehor edota ilunetan.

## Egiturak

### Akinetoa



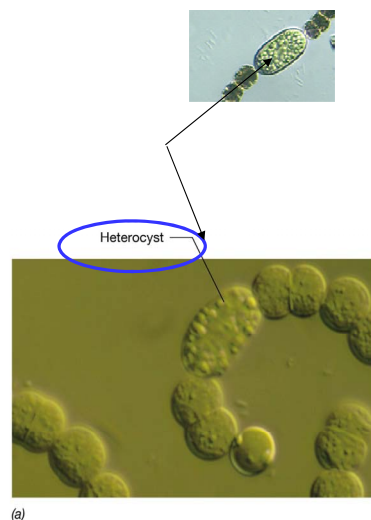
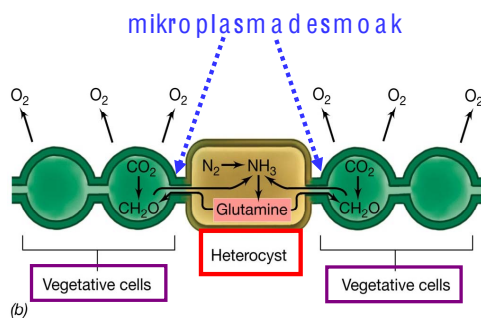
(b) Brock Biología de ..., Madigan y col. (10ª Ed.)  
Fig. 17.81, Pág. 421

N-iturria agortutakoan heterozisto zelula bereziak garatzen dituzte: II. fotosistemarik ez dute eta pigmentazio ahula(klorofila bai, fikobiliproteinarik ez). Horma zelular lodia dute eta **nitrogenasa entzima** aerobiosian  $N_2$  fikapenez arduratzen da. ( $N_2 + 8H^+ + 8e^- \rightarrow 2NH_3 + H_2$ ) Heterozistoak eta aldameneko zelulak konektaturik daude mikroplasmadesmo estuguneen bidez. Bertatik elkartrukea:

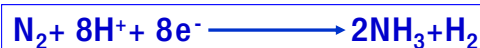
- Zelula begetatiboek, heterozistoei  $N_2$  finkapenerako energia eta ahalmen erreduzitailea bidali.
- Heterozistoei finkatutako  $N_2$  (glutamina) zelula begetatiboetara igaro.

## Egitura bereziak

### Heterozistak



### Nitrogenasa



## **Zianobakterioak(aerobioak)->Nitrogenasa O<sub>2</sub>-aren aurrean sentikorra.**

Heterozistoan nitrogenasa babesteko estrategia:

- Heterozistoan O<sub>2</sub> sortu ez(II fotosistemarik ez)
- Horma lodia aurkeztu->O<sub>2</sub>aren sarrera zaila
- Heterozistoan oxidazio tasa handia dago(N<sub>2</sub>-ren finkapenean sortutako H<sub>2</sub>-a dagoen O<sub>2</sub>arekin azkar oxidatu).

BIZILEKUA: guztiz sakabanatuta.

- Lurzoruan
- Ur gezetan, ur gazitan.
- Landareen sinbionteak
- Baldintza gogorrek onartu: basamortuetan fotosintetizatzaile bakarrak(harrien zirrikietan).

SOR DITZAKEN ARAZOAK: laku eutrofikoetan, hilabete epeletan zianobakterioen bloom-a gertatu(izugarritzko hazkuntza). Hiltzen direnean kimioorganotrofo aerobioek deskonposatzen dituzte-> O<sub>2</sub>-ren agorpena ->arrainen heriotza.

## **1.1.ZIANOBACTERIOAK**

FISIOLOGIA:

- Gehienak derrigorrezko fotolitotrofo oxigeniko autotrofoak.
- Hala ere, batzuk anaerobiosian fotosintesi anoxigenikoak burutzen dute(e- emaile: SH<sub>2</sub>) eta beste batzuk, argirik gabe aerobiosian kimioorganotrofoki hazi.

UGALKETA:

- Zatiketa arrunta(erdibiketa)
- Gemazioa.
- Apurketa(hormogonioa)
- Zatiketa anizkoitza: zelula bakar batetik zelula pila bat sortu.

GENERO BATZUK:

- Oscillatoria*: firukaria, erdibiketa.
- Nostoc*: firukaria, heterozistek.
- Pleurocapsa*: zelulabakarra, zatiketa anizkoitza.

## **1.2.PROKLORALAK (PROKLOROFITAK)**

FISIOLOGIA:

- Zelulabakarrak eta firukariak
- Tilakoideak.
- Pigmentuak: a klorofila(zianobakterioak bezala), b klorofila eta fikobilinarik ez(landareak bezala).
- Kloroplastoen antzekoak dira baina zianobakterioekin harreman filogenetiko estua dute. Beraz, kloroplastoak, zianobakterioak eta prokloralak, hirurak, arbaso beretik etorri.

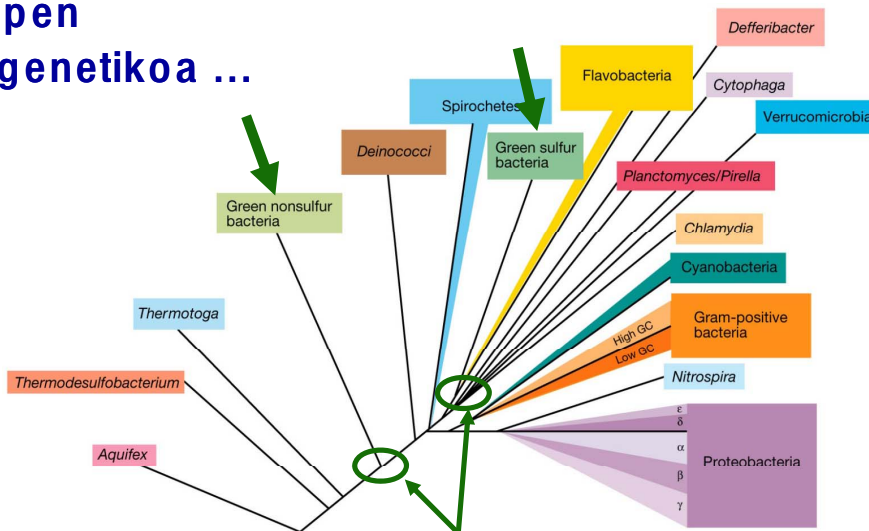
GENEROA: *Prochlorococcus*

- Zelulabakarra
- Itsastarra: ozeanoetan oso ugaria(10<sup>4</sup>-10<sup>5</sup> zelula/mL)

## 2. BAKTERIO FOTOTROFO BERDEAK

### Kokapen filogenetikoak ...

Brock Biología de ..., Madigan y col. (10ª Ed.)  
Fig. 12.1, Pág. 353

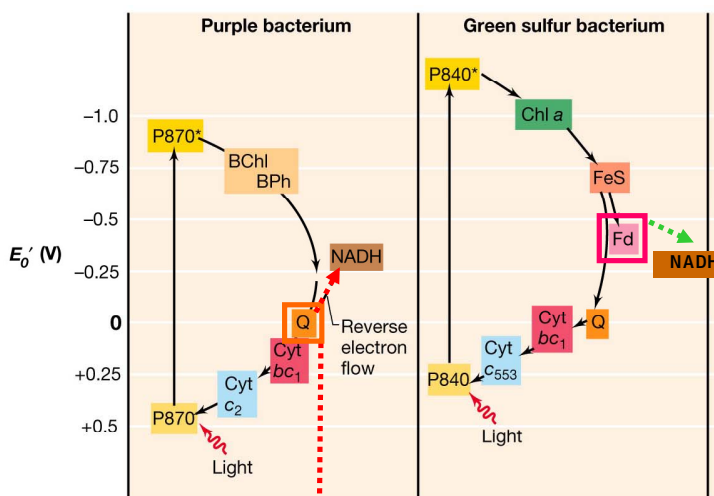


Bakterio berdeak: Bi Phyla osatzen dituzte, filogenetikoki oso desberdinak direnak

### EZAUGARRIAK:

- Klorosomak: oso eraginkorrak argia xurgatzeko, baita sakonera handietan ere.
- Bakterioklorofilaz gain, karotenoide berdeak eta marroiak.
- Bi azpitalde: Bakterio berde sulfureoak eta ez-sulfureoak.
- Bakterio berdeek EGK-an ferredoxina dute.  $\text{NADP}^+$  erreduzitzeko gai dena ( $\text{e}^-$  garraio zuzena). Bakterio gorrietan, aldiz,  $\text{NADP}^+$  erreduzitzeko alderantzizko elektroio garraioa egiten zuten, energia gastatuz.

### Bakterio gorriak    Bakterio berdeak



B. Berdeek EGK-an ferredoxina dute,  $\text{NAD(P)}^+$  erreduzitzeko gai dena ( $\text{e}^-$ -garraio zuzena)

$\text{NAD(P)}^+$  erreduzitzeko alderantzizko garraioa  
Energia gastatu

### **BERDE SULFUREOAK:** *Chlorobium*

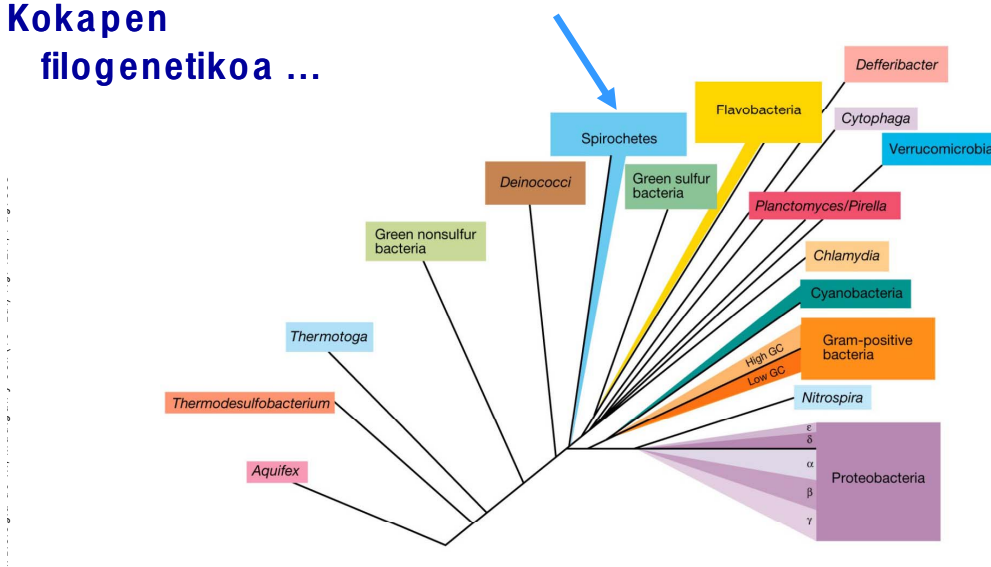
- Zelulabakar mugiezina.
- Derrigorrezko anaerobioa.
- Fotolitotrofo autotrofoa:  $\text{SH}_2$  elektroi emaile bezala, eta  $\text{CO}_2$  finkatzeko Krebs ziklo erreduzitzailea egiten du.

### **BERDE EZ-SULFUREOAK:** *Chloroflexus*

- Firukaria
- Irristakorra
- Fotoorganotrofo heterotrofoa
- Termofiloa
- Ur berotan bizi da.

## 3. ESPIROKETAK

### Kokapen filogenetikoa ...



### **EZAUGARRIAK:**

- Morfologia berezia: zelula argalak eta helikoidalak.
- Mugimendu berezia: endoflageloak(firu axiala)
- Zelula eta firua kanpo leka batez estalia.

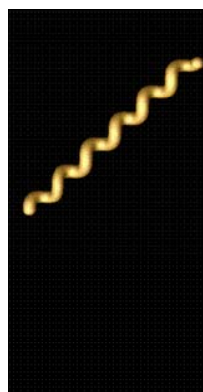
### **GENERO GARRANTZITSUAK:**

*Treponema pallidum*: sifilia

*Borrelia recurrentis*: sukar errepikaria

*Borrelia burgdorferi*: Lyme gaixotasuna

*Leptospira interrogans*: leptospirosia



**a) *Treponema: Treponema pallidum***

- Gizakiengan sifili izeneko gaixotasuna sortu.
- Ostalaritik kanpo oso arin hiltzen da, lehorte eta tenperaturarekiko sentikorra baita (41-42°C-tan hil): ugal-organoetan bizi (tenperaturta baxuena) eta antzineko sukar terapia (*Plasmodium*).
- Kutsapena: sexu-harremanen bidez, jaiotzean(jaiotzetiko sifilia)

Birulentzia faktoreak:

- Hialuronidasa: sarrera erraztu, azido hialuronikoa apurtzen baitu.
- Adhesinak: epitelioan itsasi.
- Kanpo lekan proteina gutxi: sistema immuneak ez du antzematen.

Sintomak:

- Sarreragunean lesio primario agertu "txankro sifilitiko edo txankro gogorra": minik gabeko zauri gogorra eta mukitsua mukosa genitalean ezarrita.
- Patogenoa barreiatzekotan: larruazalean "exantema"(hipersentiberatasun-erreakzioa): sistema kardiobaskularrean edo nerbio-sisteman kalteak.
- Aldi batean asintomatikoa baina kutsakorra da.

Prebentzioa:

- Preserbatiboak erabili
- Bikote sexual guztien kontrola.

Tratamendua:

- Antibiotikoa hartu(hasierako faseetan)

**b) *Borrelia generoa*: artropodoen bidezko transmisioa**

*B. recurrentis*:

- Sukar errepikaria(aldaketa antigenikoak) eta muskuluetako mina.
- Zorrien bidez transmititzen da.

*B. burgdorferi*:

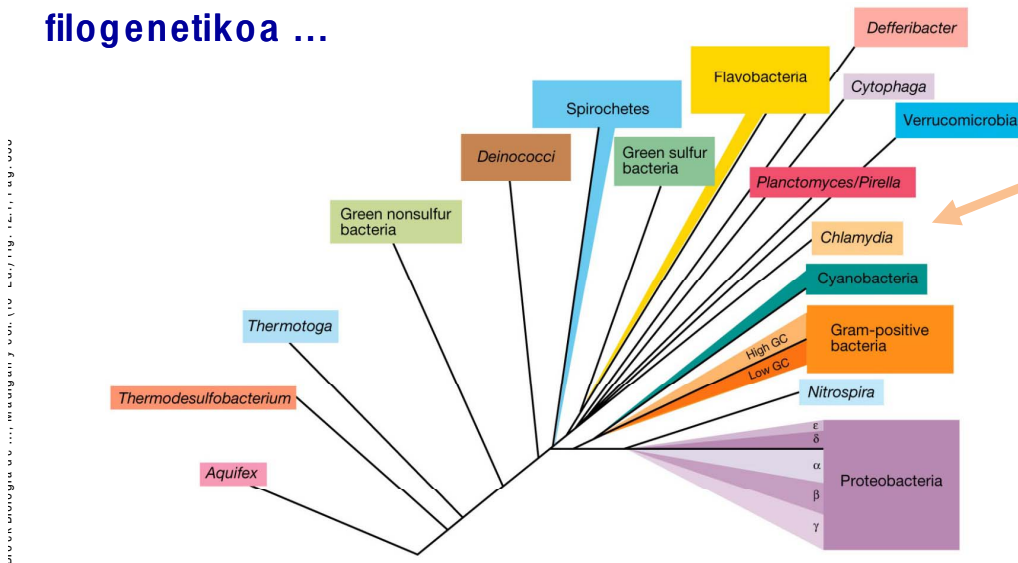
- Lyme gaixotasuna eragiten du: sintoma orokorrak eta eritema sortzen du.
- Kaparrak kutsatzen du.

**c) *Leptospira: Leptospira interrogans***

- Gaixotasuna leptospirosia da. Gordetegia: animaliak (arratoiak, txakurrak,...).
- Sintomak: sukarra eta giltzurrunetan kalteak(netritisa). Askotan gibela ere minduta(ikterizia).
- Kutsadura: gernuaren bidez, animalia gaixotuekin edo beraien gernuarekin kontaktuan egon ondoren(abereak txertatu).
- Lan gaixotasuna: arroz-soroetan (arratoietan kosk egin ondoren), al baitariak, harakinak,.. txertoak eta babes-neurriak hartu.

## 4. KLAMIDIAK: *Chlamydia* generoa

### Kokapen filogenetikoa ...



- Horma zelular berezia: peptidoglikanorik gabekoa(proteinazkoa)
- Derrigorrezko bizkarroi intrazelularra, oso metaboliko gutxi egiten dituztelako.
- Ostalariaren barruan ugaltu ondoren, klamidio berriak askatu: ostalaria lisatu ala ez.

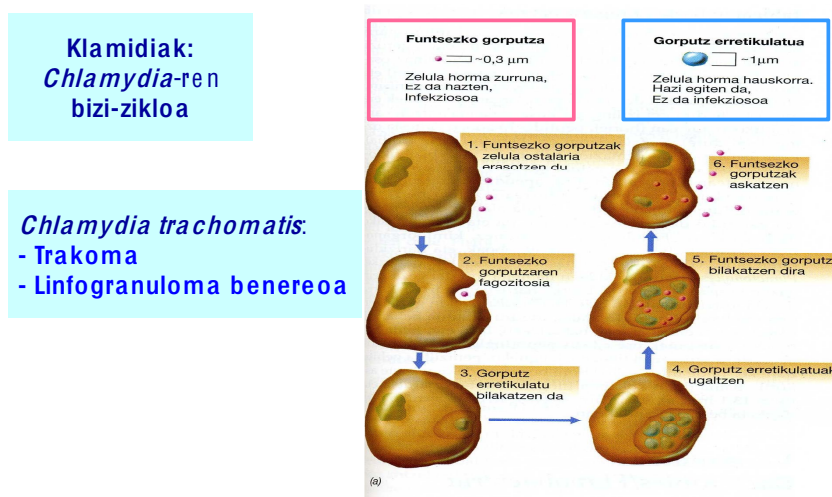
Bizi-ziklo berezia: bi egoera desberdinetan egon daitezke(birusek bezala): funtsezko gorputza eta gorputz erretikulatua:

#### a)Funtsezko gorputza:

- Ostalaritik kanpoko egoera(zelula jarkikorra)
- Oso txikia: 0,3 nanometro
- Zoltzailea(infektiosoa)
- Ez da hazten. Betebeharra: transmisioa airearen bidez.

#### b)Gorputz erretikulatua:

- Ostalariaren barneko egoeran(zelula begetatiboa)
- Handiagoa, 1 nanometro
- Zoltzeko ezgai
- Betebeharra: ugalketa intrazelularra





**GENEROA: *Chlamydia trachomatis***

**a)Trakoma eragiten du:**

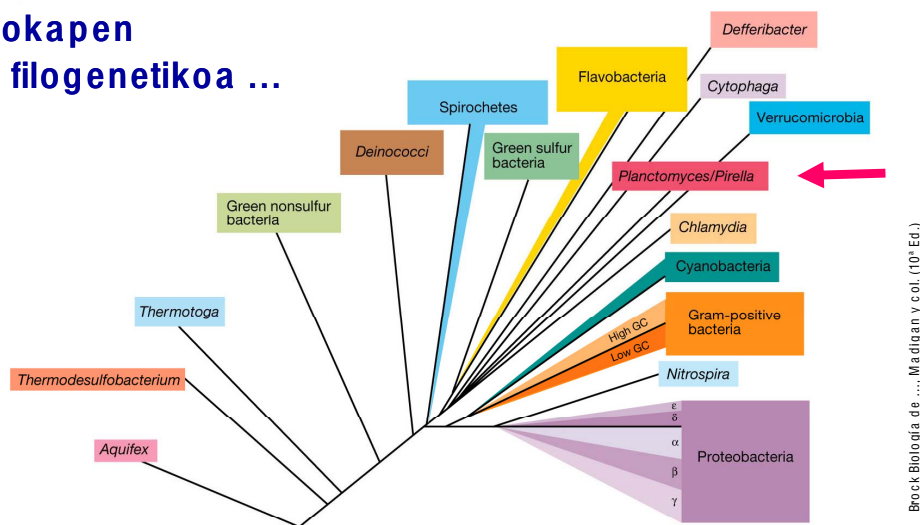
- Konjuntibitis larria, itsutasuna ekar dezake.
- Kutsadura: airearen bidez.

**b)Linfogranuloma benereoa ere eragiten du:**

- Iztarrondoko gongoilak handitu.
- Sexu-harremanen bidezko transmisioa.
- Ondestera zabalduz gero proktitisa.

## 5. PLANKTOMIZETOAK

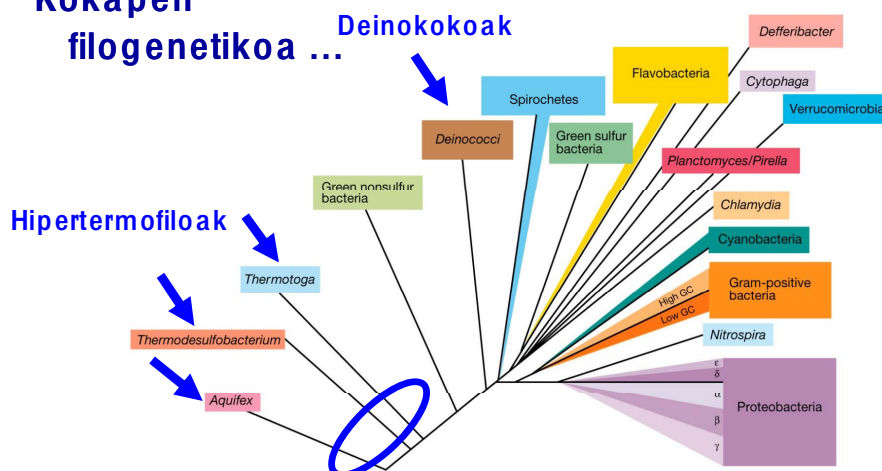
**Kokapen  
filogenetikoa ...**



- Horma zelularrean peptidoglikanorik ez. Proteinazko S geruza.
- Nukleoidaren inguruan mintza aurkezten duen prokarioto bakarra.
- Zitoplasmarik gabeko luzakina(zurtoina)
- Ugalketa: erdibiketa asimetrikoa
- Ur oligotrofikoetan bizi.

## 6.BACTERIA DOMEINUAREN ADAR ZAHARRAK

**Kokapen  
filogenetikoa ...**





## **HIPERTERMOFILOAK:** Tenperatura egokia >80°C

### ***Aquifex:***

- Derrigorrezko kimiolitrotofo( H<sub>2</sub>, S<sub>0</sub>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>) mikroaerofiloa.
- Autotrofoa: CO<sub>2</sub> finkapena Calvin EZ eginda, Krebs erreduzitzailea eginda baizik( fototrofo berde sulfureoak bezala)

### ***Thermodesulfobacterium:***

- Kimioorganotrofo sulfato-erreduzitzailea
- Bakterio eta arkeoen ezaugarriak: mintz plasmatikoa ETER lopturak aurkeztu eta glizerolari lotuta gantz azidoak.

### ***Thermotoga:***

- Kanpo estalki batez(toga) estalitako baziloa.
- Kimioorganotrogo anaerobio hartzitzailea.

## **DEINOKOKOAK:**

### ***Thermus:***

- Kimioorganotrofo aerobio termofiloa.
- DNA polimerasa beroaren aurrean oso egonkorra: PCR teknikan erabili.

### ***Deinococcus:***

- Kimioorganotrofo aerobioa.
- Oso koko bereziak: Gram(+) izan arren horma kanpo mintza aurkeztu( A lipidorik gabekoa)
- Lehorte baita erradioazioen aurreko jarkikorra (koko erradioresistenteak): DNAn egindako kalteak konponitzeko sistema eraginkorrak.