

TEMA 2. CÉLULA PROCARIOTA

1. Características generales y clasificación

- Organismos unicelulares
- Generalmente aislados (pueden formar colonias y filamentos)
- Gran diversidad. Presencia casi universal
- Simplicidad
- Volumen celular (1/1000). Longitud (1/10) con respecto a una eucariota
- Citoplasma:
 - No cito-esqueleto ni orgánulos membranosos
 - Ribosomas, inclusiones (reserva)
 - Material genético (no núcleo): una molécula de ADN circular cerrado y plásmidos
- Pared celular rígida (casi todos) de peptidoglucanos
- Movilidad mediante flagelos
- Reproducción asexual por bipartición
- Importancia:
 - Interés ecológico (ciclos N, S, C, P)
 - Causantes de enfermedades (exo y endotoxinas)
 - Industria
 - Medicina

Clasificación: Reino Monera → arqueobacterias / eubacterias

2. Eubacterias

Formas básicas:

- Esféricas = cocos (aislados / colonias)
- Alargadas = bacilos (aislados / colonias)
- Espirales = espirilos (aislados)
- Coma = vibrios (aislados)

Pared celular:

- Da forma y rigidez
- No celulosa
- Dos grupos: gram negativas (rojas → safranina) / gram positivas (violetas)
- Peptidoglucano = Mureína. Esta capa rígida está formada por unidades básicas (muro péptido = glicano-tetrapéptido). La lisozima es una enzima que rompe los enlaces Beta 1-4 entre NAG y NAM. Las cadenas lineales se refuerzan por puentes entre los aminoácidos.
- En las gram positivas casi el 90% de la pared es peptidoglucano. El resto son polisacáridos ácidos (ácidos teicoicos)
- En las gram negativas el péptidoglucano es el 10%. Encontramos una membrana externa constituida por lipoproteínas (cara interna que sirven de anclaje) y lipopolisacáridos. En la cara externa el lípido A es de carácter tóxico (al morir la célula).
- Es habitual la presencia de una cápsula (más rígida) o capa viscosa formada por polisacáridos. Funciones: fijación al sustrato, resistencia, virulencia.
- Existen eubacterias sin pared celular → micoplasmas. Tienen una membrana plasmática muy estable (esteroles, carotenoides). Suelen ser parásitos.

Membrana plasmática:

- Naturaleza lipoproteica (bicapa lipídica) 80P : 20L
- Barrera física y selectiva (enzimas)
- No glucocálix
- Pueden darse invaginaciones donde encontramos enzimas

Citoplasma:

- No cito-esqueleto ni orgánulos membranosos

- Ribosomas (60% ARN + 40% proteínas) Tamaño: 70S. En la síntesis de proteínas son necesarios muchos ribosomas = polirribosoma = polisoma.
- Inclusiones (almacenan energía / materia): las principales son las de glucógeno
- Enzimas
- Material genético → molécula circular y bicatenaria de ADN = cromosoma bacteriano. El nucleóide es la zona donde se encuentra este cromosoma. También hay plásmidos con información complementaria. Episoma: plásmido integrado en el cromosoma bacteriano.

Otras estructuras:

- Flagelos → apéndices extracelulares largos y delgados para movilidad por rotación. Partes: cuerpo basal (anillos proteicos), gancho (también constituido por proteínas) y filamento (formado por polimerización de proteínas globulares llamadas flagelinas). La movilidad se debe principalmente a las proteínas Mot que se encuentran en la membrana plasmática. La proteína Fli es el conmutador de motor que hace que gire a un lado u otro.
- Pelos (menos) y fimbrias (más numerosos) → cortos y poco numerosos. Naturaleza proteica. Utilidad: fijación. Un tipo de pelos especiales son los pelos sexuales o pelos F que intervienen en el proceso de conjugación bacteriana.

Reproducción bacteriana: asexual por bipartición = escisión binaria = fisión binaria. Fases:

1. Replicación del ADN (cromosoma único)
2. Elongación celular y repartición del ADN y componentes celulares
3. Formación del septo (o tabique) transversal
4. Separación de células hijas

Tiempo aprox: 20 min. Crecimiento exponencial (muchas en poco tiempo) y cuando se agotan nutrientes o espacio pasa a fase estacionaria. Fuentes de variabilidad:

- Mutaciones
- Recombinación genética (rep. Parasexual): intercambio de material genético. Pasos: transferencia del fragmento de ADN e integración del mismo.

Procesos de transferencia de ADN:

- Transformación: fragmento de ADN libre procedente de una bacteria lisada. Una célula tiene que ser competente para admitir el ADN foráneo o exógeno y ser transformada. Esta capacidad se adquiere generalmente en la fase final del crecimiento exponencial.
- Transducción: mediada por un virus (bacteriófago atenuado). Al principio se sigue el ciclo lítico de los virus; se encapsula una parte del ADN bacteriano. Tras la lisis de la célula la partícula transductora se integra en el ADN de otra célula bacteriana (hospedador) por recombinación genética.
- Conjugación: implica contacto célula - célula a través del pelo F. Se distinguen células receptoras (F-) y donadoras (F+ o Hfr).

F+ → las más comunes. Esta bacteria es capaz de producir la proteína encargada de formar el pelo F gracias a unos genes presentes en el plásmido F = Factor F. Se transfiere el plásmido F de forma que al final las 2 bacterias tienen el plásmido F. F+ sigue siendo F+ y la bacteria F- pasa a ser F+.

Hfr → no se transfiere el plásmido F, sino que este se integra en el cromosoma bacteriano (episoma) y pasa de ser F+ a Hfr (transfiere gran cantidad de genes cromosómicos). Es un proceso orientado. F- sigue siendo F-.

Endospora bacteriana: en condiciones ambientales desfavorables la célula crea una espora de resistencia en su interior = endospora, permaneciendo en estado latente. Ejemplos: Bacillus (B. Anthracis) – ántrax o carbunco. El ADN se duplica de forma que una parte queda protegido?

Clostridium (C. Botulinum) – botulismo.

Metabolismo bacteriano:

Metabolismo = transformaciones químicas y energéticas en el interior de las células o entre estas y su medio ambiente.

- Anabolismo (constructivo. Procesos de síntesis. Consumen energía → endergónicos) / Catabolismo (destrutivo. Procesos degradativos. Liberan energía → exergónicos).
- Organismos aerobios (crecen en presencia de oxígeno) / anaerobios (crecen en ausencia de oxígeno. Estrictos: el oxígeno es totalmente tóxico. Facultativos: permiten cierta cantidad de oxígeno).

DOCUMENTOS – T2B!!

Cianobacterias:

- Gram negativas
- Hábitats: amplia distribución → organismos colonizadores. Se adaptan bien a cualquier hábitat: tanques, lagos, océanos, cortezas árboles, suelos húmedos, simbiosis (helechos, líquenes)
- Organización celular: estructuras unicelulares, la mayoría formando colonias (filamentos > globulares). División del trabajo (algunas filamentosas)
 - Heterocistos: células mayor tamaño, pared engrosada, pobres en pigmentos. Fijan N atmosférico
 - Células vegetativas
 - Células que fijan el filamento al sustrato
- Metabolismo y estructuras celulares: fotoautótrofos / fotosíntesis oxigénica = aerobios. Consta de un sistema de membranas internas, las laminillas fotosintéticas donde encontramos pigmentos: clorofila a y pigmentos accesorios: carotenoides (carotenos y xantofilas) y ficobilinas en la superficie de las laminillas. Algunas son especies planctónicas que pueden formar vesículas de gas (flotación)
- Reproducción: asexual por bipartición. Algunas filamentosas pueden fragmentarse en pequeños fragmentos llamados hormogonios. Además en condiciones adversas algunas células del filamento tienen la capacidad de formar esporas latentes de origen asexual = acineto.

3. Arqueobacterias

- Pared celular:
 - Compleja y muy diversa
 - Sin peptidoglucano
 - Algunas metanógenas: pseudopeptidoglucano sin NAM. Unión en beta 1-3 no degradable por la lisozima
 - Otras arqueobacterias: polisacáridos y glucoproteínas
 - Algunas no tienen pared celular: thermoplasma
 - Membrana plasmática:
 - Lípidos no habituales; enlaces éter (mayor estabilidad) no éster; cadenas laterales hidrocarbonadas (no ac. grasos)
 - Membrana plasmática más adaptable convirtiéndola en monocapa, más estable y resistente
 - Otras características:
 - Cromosoma de menor tamaño que las eucariotas
 - Enzimas distintivas
 - Insensibles a antibióticos = eucariotas
 - Hábitats extremos:
 - Halófilos extremos → halobacterias
 - Metanógenos
 - Termoacidófilos → hipertermófilos
- Filogenia = secuencias ARNr 16S

HALÓFILOS EXTREMOS	METANÓGENOS	TERMOACIDÓFILOS
Hábitat: elevada salinidad (NaCl > 1,5 M)	Hábitat: ciénagas, pantanos...	Hábitat: pH muy ácido y temperatura elevada
Aerobios	Anaerobios	Anaerobios
Quimioheterótrofos	Quimioautótrofos	Quimiótrofos: het / aut