



Facultad de Medicina
Universidad de Chile

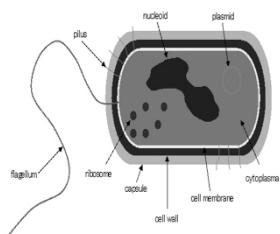
Estructura y fisiología bacteriana

M.Angélica Martínez Tagle, MSc, Ph.D
Programa de Microbiología
y Micología, ICBM

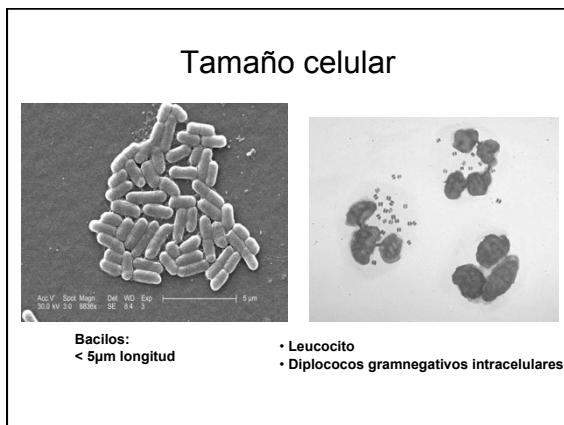
Objetivos de la clase

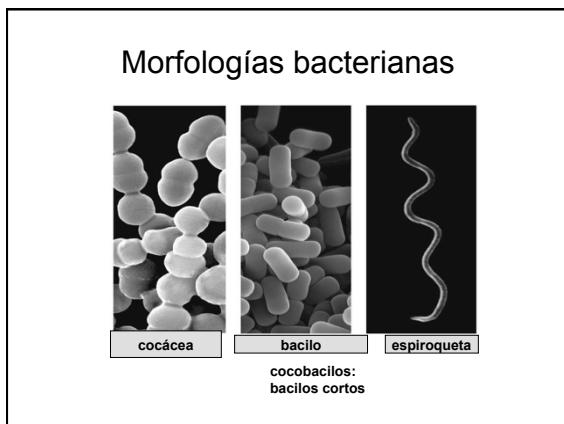
- Identificar la morfología, las agrupaciones y la reacción de las bacterias a la tinción de Gram y comprender su participación en el diagnóstico microbiológico
- Conocer la composición y función de las estructuras que componen las bacterias y su relación con patogenicidad
- Relacionar las características de crecimiento bacteriano y su fisiología con la patogenia y diagnóstico de los procesos infecciosos

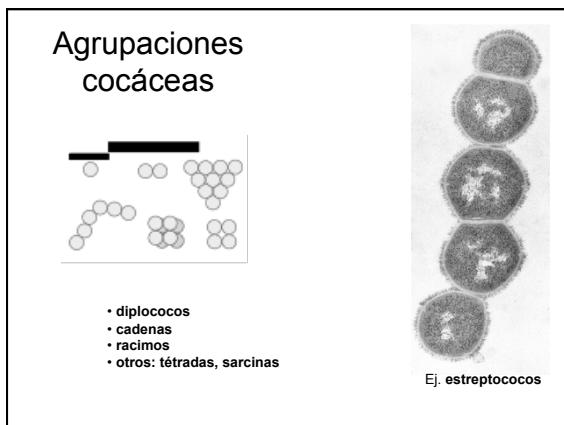
Estructura bacteriana Diferencias con la célula eucariótica



- Tamaño
- Material genético y división celular
- Citoplasma
- Envoltura celular
 - Pared celular
 - Membrana celular
- Flagelos
- Ribosomas







Agrupaciones de bacilos

Esteptobacilos
Ej. *Bacillus anthracis*

“letras chinas”
Ej. *Corynebacterium*

Citoplasma

- Gel compuesto por > 70% agua
- Ausencia de citoesqueleto y de organelos membranosos
- Aspecto granular homogéneo
 - Ribosomas
 - Cuerpos de inclusión

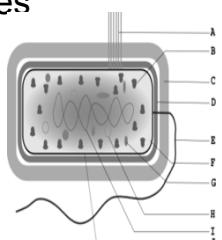
Genoma de la célula procariota

Nucleoide ó región nuclear

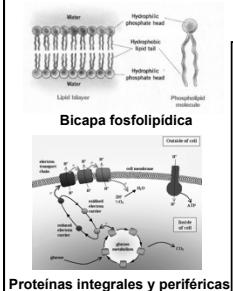
- Generalmente un cromosoma
- Compuesto de DNA circular de doble hebra
- Sobreenvrollado
- En contacto con un mesosoma ó membrana celular
- Contiene proteínas análogas de las histonas

Envolturas celulares

- Membrana celular (j)
- Pared celular (d)
- Glicocálix (c)

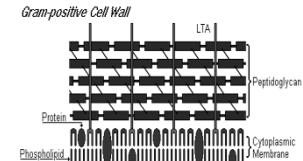


Membrana celular

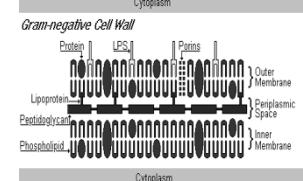


- Barrera de permeabilidad selectiva
- Sitio de respiración celular
 - Contiene los sistemas de transporte de electrones y fosforilación oxidativa
- Síntesis de pared celular

Gram-positive Cell Wall

Pared celular
a) Gram positivos
b) Gram negativos

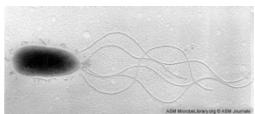
Gram-negative Cell Wall



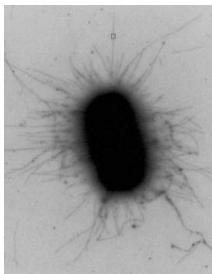
1. Grosor
2. Composición
 - a) Peptidoglicano
 - b) Macromoléculas propias de Gram (+) y Gram (-)

; Revisar capítulo j

Apéndices bacterianos proteicos

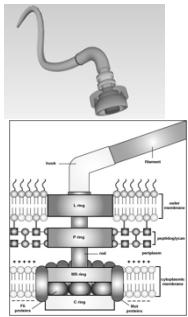


- Flagelos:
- Movilidad
 - Solo en bacilos



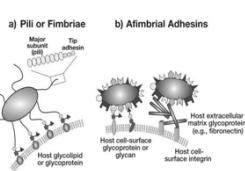
- Fimbrias:
adherencia

Estructura flagelos bacterianos



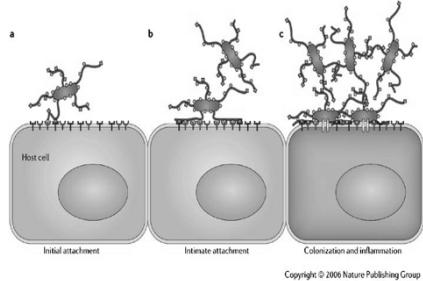
- Visibles al MO solo con tinciones especiales
- Tres partes: cuerpo basal, gancho y filamento
- Insertos en la envoltura celular
- Compuestos por subunidades proteicas (flagelinas)
- Las flagelinas del filamento son inmunógenos (Antígeno H)

Fimbrias ó pili



- a) Pili or Fimbriae b) Afimbral Adhesins
- Formados por subunidades proteicas (pilinas)
 - 0.3-3 nm x 3-10 nm
 - Adherencia específica a receptores del hospedero
 - Se relacionan con el tropismo celular

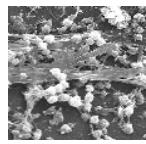
Adherencia como etapa inicial del proceso infeccioso



Copyright © 2006 Nature Publishing Group
Nature Reviews | Microbiology

Exopolisacáridos (Glicocálix bacteriano)

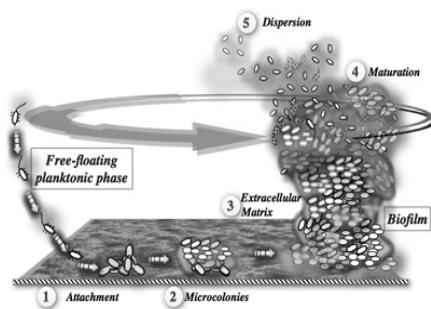
- Fibras polisacáridas
- Composición particular según bacteria
- Son de dos tipos:
- A) Capas mucosas
- B) Cápsulas



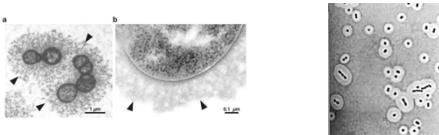
Capas mucosas:

- Facilitan la adherencia bacteriana a superficies corporales e inanimadas
- Permite la agregación bacteriana y
- Facilita el crecimiento en biopelículas

Formación de una biopelícula

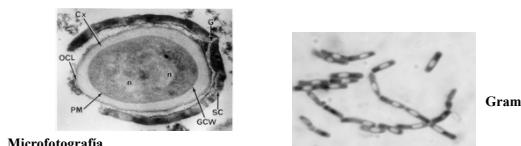


Cápsulas



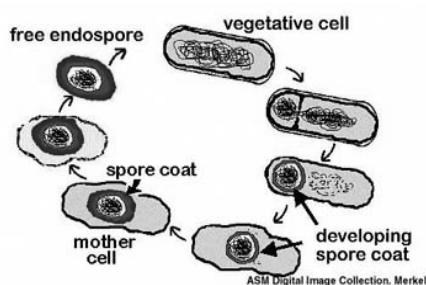
- Importante factor de virulencia, porque inhiben la opsonofagocitosis (Fagocitos: receptores de IgG, C) y la lisis por C
 - Gran diversidad de cápsulas dentro de un grupo microbiano para evadir la acción de la IgG
 - Composición similar a la de macromoléculas del hospedero (Ac. Hialurónico, Ac. siálico) lo que retarda el depósito de C3b y producción de IgG

Endosporas



- Formas de vida latente propias de los géneros *Bacillus* y *Clostridium*
- Propiedades
 - Deshidratación
 - Impermeabilidad
 - Resistencia al calor y compuestos químicos

Esporulación



Crecimiento bacteriano

• Crecimiento = Aumento del número de bacterias en una población

• División binaria

- $1/2/4/8/16/\dots 2^n$

Tiempo de generación

Conditions for bacterial growth

In order to grow, bacteria need time, food, water or moisture and warmth. The foods that provide bacteria with the energy they need for growth generally include foods such as meat, dairy and egg products as well as moist cereal products like steamed rice.

The food poisoning time bomb

Food becomes contaminated → Food stored in 'temperature danger zone' 5°C to 60°C → As TIME increases → Food becomes unsafe

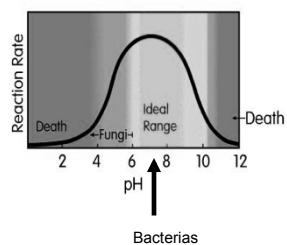
- **Tiempo de generación:** tiempo requerido para que una población duplique su número
- Genéticamente determinado
- *Escherichia coli* 20 min
- *Mycobacterium tuberculosis* 24 h

Temperatura de crecimiento

- **Bacterias:**
- Psicrófilas < 20°C
- Mesófilas
 - Rango 20-40°C
 - Óptimo 36°C
- Termófilas > 40°C

pH óptimo de crecimiento de las bacterias de importancia médica

- Rango habitual pH: 6.5-7.5
- Bacterias acidófilas: pH < 4
 - Ej. lactobacilos



Requerimientos de O₂ - Categorías bacterianas

- Aerobias:
 - requieren O₂ para crecer
- Microaerófilas:
 - requieren menor tensión de O₂ que la del aire (10%)
 - O₂ aire: 21%
- Anaerobias:
 - El O₂ tiene acción tóxica sobre ellos
- Anaerobias facultativas:
 - Pueden crecer con ó sin O₂

Requerimientos nutricionales de las bacterias de importancia médica

Definición: Bacterias “quimioorganotrofias”

- Fuentes de Energía
 - Química
 - Obtenida por reacciones de óxido reducción de compuestos orgánicos
- Requerimientos de carbono para biosíntesis
 - Utilizan compuestos orgánicos como fuente de C y electrones

Metabolismo bacteriano

- Etapas
- Digestión extracelular de nutriente
- Transporte de nutrientes
- Metabolismo energético
 - Respiración aerobia y anaerobia
 - Fermentaciones

Digestión extracelular

- Enzimas hidrolíticas
 - Enzimas histolíticas
 - Proteasas
 - Lipasas
 - Fosfatases
 - DNAsas



Lecitinasa
(α toxina)

Transporte de nutrientes

