



Facultad de Medicina
Universidad de Chile

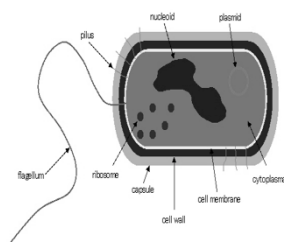
Estructura y fisiología bacteriana

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

Objetivos de la clase

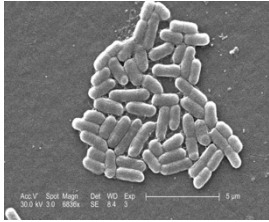
- Identificar la morfología, las agrupaciones y la reacción de las bacterias a la tinción de Gram y comprender su participación en el diagnóstico microbiológico
- Conocer la composición y función de las estructuras que componen las bacterias y su relación con patogenicidad
- Relacionar las características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

Estructura bacteriana Diferencias con la célula eucariótica

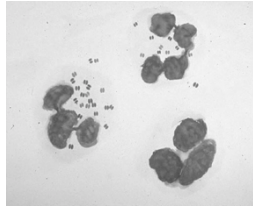


- Tamaño
- Material genético y división celular
- Citoplasma
- Envoltura celular
 - Pared celular
 - Membrana celular
- Flagelos
- Ribosomas

Tamaño celular

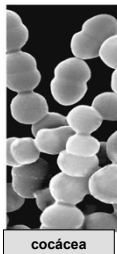


Bacilos:
< 5µm longitud

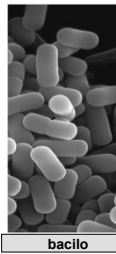


• Leucocito
• Diplococos gramnegativos intracelulares

Morfologías bacterianas



cocácea



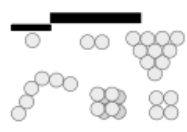
bacilo



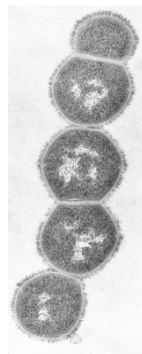
espiroqueta

cocobacilos:
bacilos cortos

Agrupaciones cocáceas



- diplococos
- cadenas
- racimos
- otros: tétradas, sarcinas

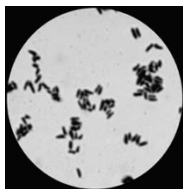


Ej. estreptococos

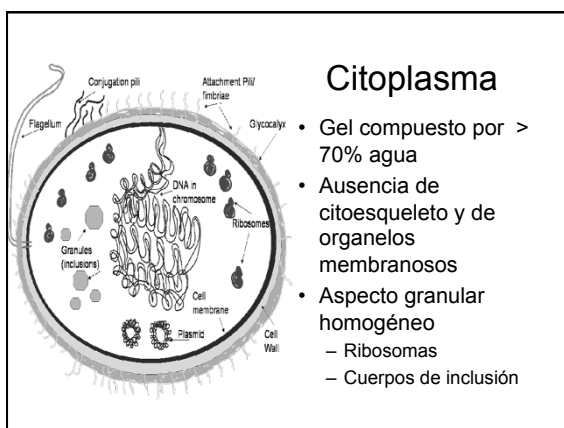
Agrupaciones de bacilos



Streptobacilos
Ej. *Bacillus anthracis*



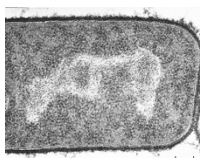
"letras chinas"
Ej. *Corynebacterium*



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



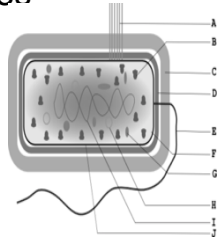
Nucleoide ó región nuclear

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

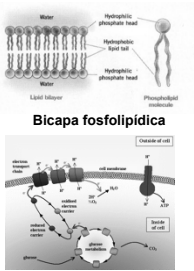


Envolturas celulares

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

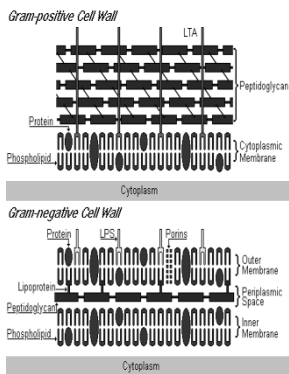


Membrana celular



Proteínas integrales y periféricas

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



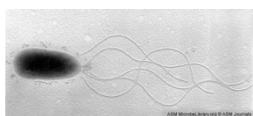
Pared celular

a) Gram positivos
b) Gram negativos

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

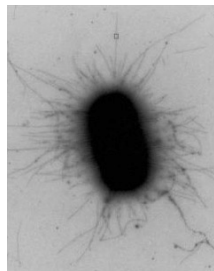
¡ Revisar capítulo!

Apéndices bacterianos proteicos



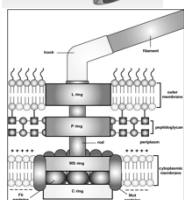
Flagelos:

- Movilidad
- Solo en bacilos



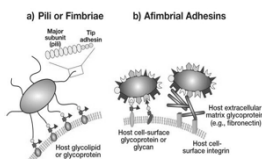
Fimbrias:
adherencia

Estructura flagelos bacterianos



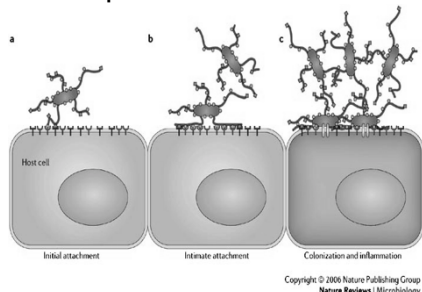
- Visibles al MO solo con tinciones especiales
- Tres partes: cuerpo basal, gancho y filamento
- Insertos en la envoltura celular
- Compuestos por subunidades proteicas (flagelinas)
- Las flagelinas del filamento son inmunógenos (Antígeno H)

Fimbrias ó pili



- 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

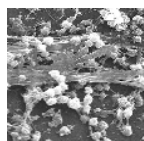
Adherencia como etapa inicial del proceso infeccioso



Copyright © 2006 Nature Publishing Group
Nature Reviews | Microbiology

Exopolisacáridos (Glicocálix bacteriano)

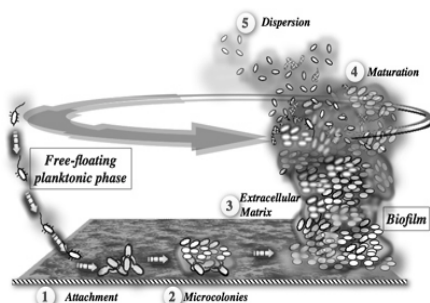
- Fibras polisacáridas
- Composición particular según bacteria
- Son de dos tipos:
 - A) Capas mucosas
 - B) Cápsulas



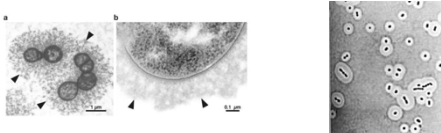
Capas mucosas:

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

Formación de una biopelícula

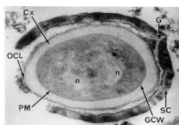


Cápsulas

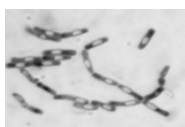


- Importante factor de virulencia, porque inhiben la opsonofagocitosis (Fagocitos: receptores de Igs, C) y la lisis por C
 - Gran diversidad de cápsulas dentro de un grupo microbiano para evadir la acción de la IgG
 - Composición similar a la de macromoléculas del hospedero (Ac. Hialurónico, Ac. siálico)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

Endosporas



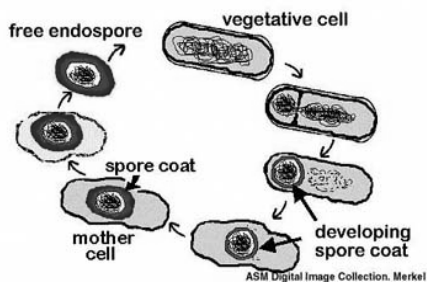
Microfotografía



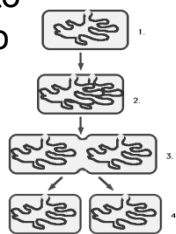
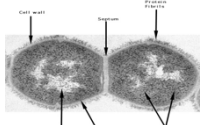
Gram

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

Esporulación

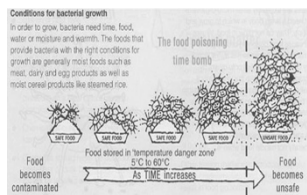


Crecimiento bacteriano



- **Crecimiento** = Aumento del número de bacterias en una población
- **División binaria**
 - 1/2/4/8/16/...2ⁿ

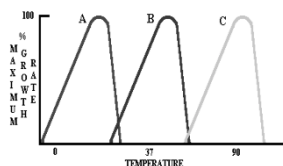
Tiempo de generación



- **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

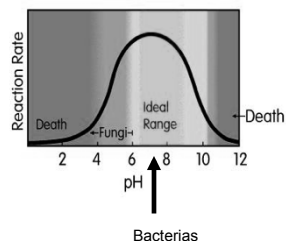
- **Bacterias:**
- **Psicrófilas** < 20°C
- **Mesófilas**
 - Rango 20-40°C
 - Optimo 36°C
- **Termófilas** > 40°C



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 “quimioorganotrofas”

- 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
 - Fosfatasas
 - DNAsas



Lecitinasa
(α toxina)

Transporte de nutrientes

