



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

Facultad de Ciencias Naturales
Dpto. Biología General

BOTANICA GENERAL

BACTERIAS

DOMINIOS

- ❖ **Archaea:** bacterias muy primitivas.
- ❖ **Eubacterias:** bacterias más avanzadas.
- ❖ **Eucariota:** todo tipo de vida con células eucariotas, incluyendo plantas y animales.

Eucariota se divide en varios grupos biológicos: **Reinos**.

- ❖ **Reino Protista** – organismos con una sola célula eucariota
- ❖ **Reino Fungi** – incluyendo hongos y otras setas
- ❖ **Reino Plantae** – incluye árboles, helechos y flores
- ❖ **Reino Animal** – desde caracoles hasta aves y mamíferos .

Robert H. Whittaker (1959) **CINCO REINOS**

- ✓ **Monera:** bacterias y algas procarióticas
- ✓ **Protista o Protoctista:** (no es exactamente lo mismo, el segundo incluye formas multicelulares, el primero no) para protozoos, algas (algunas o todas) y ciertos hongos inferiores
- ✓ **Plantae:** vegetales (embriófitos)
- ✓ **Fungi** hongos
- ✓ **Animalia** para los metazoos.

Woese propuso en 1977 dividir el reino **Monera**

- **arqueobacterias** (bacterias antiguas, aptas para sobrevivir en un mundo muy diferente al actual).
 - **eubacterias** (bacterias verdaderas)
-
- Archaea son una forma de vida mucho más sencilla, (más sencilla que la de un organismo unicelular), contienen DNA, que es el código genético de vida.
 - Es probable que las Archaea sean la forma de vida más antigua, así como la más extraña.
 - La mayoría viven en medios ambientes extremos. A estos se les conoce como extremófilas.
 - Otras especies de archaeas no son extremófilas, y viven en temperaturas y niveles de salinidad ordinarios. Algunas incluso viven en nuestros intestinos.
 - Especies extremófilas viven en el agua hirviendo, como los géisers del parque de Yellowstone, dentro de volcanes.
 - otro tipo de archaeas extremófilas viven en ambientes hipersalinos (halófilas).
 - Para su alimentación, las archaea absorbe CO₂, N₂, o H₂S, los transforma químicamente, y como material de desecho expulsan gas metano y sulfuro.

ORIGEN EVOLUTIVO:

Se consideran sin duda el grupo más primitivo de organismos vivos, un grupo del cual han descendido todos los otros tipos de organismos. Las primeras moléculas orgánicas se acumularon gradualmente, y reacciones entre ellas llevaron a la formación de moléculas mayores. Los primeros organismos fueron heterotróficos, anaeróbicos.

Otro paso principal en el proceso evolutivo fue el desarrollo de la fotosíntesis primitiva, anaeróbica, con el origen de la clorofila a partir del citocromo, por sustitución del hierro por el magnesio en el centro del anillo de la porfirina. Las bacterias anaeróbicas reductoras de sulfatos son los ancestros de todos los organismos fotosintéticos y en realidad de todos los eucariontes.

REINO MONERA

División esquizomicófitos

Distribución: gran diversidad de hábitats

- ✓ Saprobios heterotóficos: obtienen alimentos a partir del medio que los rodea (responsables de la descomposición)
- ✓ Parásitos heterotóficos: capturan sus alimentos a partir de organismos vivos.
- ✓ Producen exoenzimas, que lisan las proteínas, polisacáridos y otras moléculas complejas
- ✓ Autotóficos, habitan aguas y limo. Pueden necesitar solamente anhídrido carbónico, luz y nutrientes inorgánicos si son fotosintético.
- ✓ Bacterios púrpura atiorrodáceos: fotosintetizadores, pueden utilizar una sustancias orgánicas como fuente de hidrógeno
- ✓ Quimiosintéticos: sacan la energía de un cierto número de reacciones de oxidación – reducción y requieren solamente anhídrido carbónico como fuente de carbono.
- ✓ Bacterios del azufre, oxidan el sulfuro de hidrógeno, se encuentran en el agua
- ✓ Fotosíntesis bacteriana en condiciones anaeróbicas-no se libera O₂.

NUTRICIÓN

- Según la **fuentes de carbono** que utilizan, se dividen en **autótrofos**, cuya principal fuente de carbono es el CO₂, y **heterótrofos** cuando su fuente de carbono es materia orgánica.
- Según la **fuentes de energía**, pueden ser:
 - **fitótrofos**, cuya principal fuente de energía es la luz
 - **quimiofitótrofos**, cuya fuente de energía es un compuesto químico que se oxida.

Las bacterias **quimioheterótrofas**, utilizan un compuesto químico como fuente de carbono, y a su vez, este mismo compuesto es la fuente de energía. La mayor parte de las bacterias cultivadas en laboratorios y las bacterias patógenas son de este grupo.

Las bacterias **quimioautótrofas**, utilizan compuestos inorgánicos reducidos como fuente de energía y el **CO₂** como fuente de carbono. Como por ejemplo, Nitrobacter, Thiobacillus.

Las bacterias **fotoautótrofas**, utilizan la luz como fuente de energía y el **CO₂** como fuente de carbono. Bacterias purpúreas.

Las bacterias **fotoheterótrofas**, utilizan la luz como fuente de energía y biomoléculas como fuente de carbono. Ejemplos como Rodospirillum y Cloroflexus

CÉLULA BACTERIANA

- Bacterias son microorganismos **procariontes** de organización muy sencilla.
- La célula bacteriana consta: ▶ **citoplasma**: presenta un aspecto viscoso

▶ **zona central** aparece un **nucleoide** que contiene la mayor parte del ADN bacteriano, y en algunas bacterias aparecen fragmentos circulares de ADN con información genética, dispersos por el citoplasma: son los **plásmidos**.

▶ **membrana plasmática** presenta invaginaciones, que son los **mesosomas**, donde se encuentran enzimas que intervienen en la **síntesis de ATP**, y los pigmentos fotosintéticos en el caso de bacterias fotosintéticas.

- ✓ En el citoplasma se encuentran **inclusiones** de diversa naturaleza química.
- ✓ Muchas bacterias pueden presentar **flagelos** generalmente rígidos, implantados en la membrana mediante un **corpúsculo basal**.
- ✓ Pueden poseer también, **fimbrias** o **pili** muy numerosos y cortos, que pueden servir como pelos sexuales para el **paso** de ADN de una célula a otra
- ✓ Poseen ARN y **ribosomas** característicos, para la **síntesis de proteínas**.
- ✓ **pared celular** es rígida y con moléculas exclusivas de bacterias.

Pared celular

La pared celular capa rígida que se localiza en el exterior de la **membrana plasmática** y actúa como compartimiento celular mediando en todas las relaciones de la célula con el entorno.

Protege los contenidos de la célula, da rigidez a la estructura celular.

Mucopéptidos: sustancias que confieren rigidez a la pared.

- compuestos de aminoácidos y moléculas de aminoazúcares (ácido murámico) se encuentra en todas las paredes bacterianas.
- ácido diaminopimélico (aminoácido) exclusivo de bacterias y cianobacterias
- proteínas, polisacáridos y lípidos.

Archebacterias: paredes celulares con distintas composiciones químicas, incluyendo capas S de glicoproteínas, pseudopeptidoglicano o polisacáridos.

Pared celular en las bacterias = Gram-positiva y Gram-negativa. Los nombres provienen de su reacción a la tinción de Gram.

Bacterias Gram-positivas la pared celular contiene una capa gruesa de peptidoglicano además de ácidos teicoicos, que son polímeros de glicerol o ribitol fosfato. Los ácidos teicoicos se unen al peptidoglicano o a la membrana citoplasmática. Conservan el complejo colorante-mordiente. Se tiñen de violeta con la tinción de Gram

Bacterias Gram-negativas la capa de peptidoglicano es relativamente fina y se encuentra rodeada por a una segunda membrana lípida exterior que contiene lipopolisacáridos y lipoproteínas. La capa de peptidoglicano se une a la membrana externa por medio de lipoproteínas. (Disolvente orgánico elimina toda la coloración). Paredes más complejas. bacterias que se tiñen de rojo con la tinción de Gram

La mayoría de las bacterias tienen pared celular Gram-negativa.

TINCIÓN DE GRAM.

1) Método.

Extensión: En un porta bien limpio (con alcohol, papel de filtro y flameado) se coloca una gota de agua destilada a la que, con el asa de siembra, previamente esterilizada a la llama, se lleva una pequeña cantidad de suspensión de bacterias o, en su caso, de una colonia.

Con el asa se extiende la gota y las bacterias sobre el porta y se fija la extensión por el calor, calentando suavemente a la llama del mechero hasta que se seque.

2) Coloración:

- a) 1 minuto en cristal violeta de Hucker (colorante inicial)
- b) se lava con agua destilada
- c) 1 minuto en lugol (mordiente)
- d) se decolora con alcohol de 95° (decolorante)
- e) se lava con agua destilada
- f) 1 minuto en fucsina (colorante de contraste)
- g) se lava con agua corriente
- h) se seca suavemente y sin frotar con papel de filtro

Una vez que la preparación está totalmente seca, poner una gota muy pequeña de aceite de cedro y observar al microscopio con el objetivo de inmersión.

Observación:

Las bacterias que aparecen coloreadas de violeta son Gram+ y las que aparecen coloreadas de rojo más o menos intenso, son Gram-

Membrana

- ✓ envoltura que rodea al citoplasma.
- ✓ Está constituida por una membrana de tipo unitario de 75 Å de espesor.
- ✓ Su estructura es idéntica a la de las células eucariotas, variando sólo en algunas de las moléculas que la componen; por ejemplo, en la membrana bacteriana no hay esteroides. Una particularidad que presenta la membrana bacteriana es la existencia de unos repliegues internos que reciben el nombre de **mesosomas**.
- ✓ Las funciones de la **membrana plasmática** bacteriana son las mismas que en la célula eucariota: **limitan la bacteria y regulan el paso de sustancias nutritivas.**
- ✓ **Mesosomas:** incrementan la superficie de la membrana plasmática y además tienen gran importancia en la fisiología bacteriana, en ellos hay gran cantidad de enzimas responsables de importantes funciones celulares, entre las que destacan las siguientes:

-Transporte de los electrones, mediante el conjunto de transportadores de la cadena respiratoria, y fosforilación oxidativa.

- Síntesis de diversos componentes de la membrana, la pared y la cápsula.

- Contienen los pigmentos fotosintéticos y demás componentes de los fotosistemas.

- La ADN polimerasa de los mesosomas regula el proceso de duplicación del ADN.

Ribosomas.

- ✓ Corpúsculos similares a los de las células eucarióticas, aunque de menor tamaño (su velocidad de sedimentación es de 70 S), compuestos por una subunidad pequeña de (30 S) y otra mayor de (50S).
- ✓ Se encuentran dispersos en el protoplasma bacteriano, aislados o asociados en cadenas de ARNm (polirribosomas), y se encargan de la síntesis de proteínas.

Relación entre la forma y el modo de vida de las bacterias

Cocos	Bacilos	Espirilos y vibrios
-Forma redondeada. (relación superficie volumen mínima). - Poca relación con el exterior. -Viven en medios ricos en nutrientes. - Se transmiten por el aire. - Muy resistentes. - Suelen ser patógenas.	-Forma alargada, cilíndrica (mayor relación superficie volumen). - Obtienen nutrientes de manera más eficaz. - Viven en medios pobres en nutrientes (suelos, aguas). - Menos resistentes. - Suelen ser saprofitas.	-Forma de hélice. - Viven en medios viscosos. - Pequeño diámetro. - Atravesan fácilmente las mucosas. - Patógenas por contacto directo o mediante vectores.

FUNCIONES DE RELACIÓN DE LAS BACTERIAS

- Las bacterias responden a un número elevado de estímulos ambientales diversos mediante modificaciones de su actividad metabólica o de su comportamiento. Ciertas clases, ante los estímulos adversos del ambiente, provocan la formación de **esporas de resistencia**, que, al ser intracelulares, se denominan **endosporas**.
- Las endosporas bacterianas son estructuras destinadas a proteger el ADN y el resto del contenido protoplasmático, cuya actividad metabólica se reduce al estado de vida latente; pueden resistir temperaturas de hasta 80°C y soportan la acción de diversos agentes físicos y químicos. En condiciones favorables germinan y dan lugar a una nueva bacteria (forma vegetativa).
- Pero la respuesta más generalizada consiste en movimientos de acercamiento o distanciamiento respecto a la fuente de los estímulos (**taxis**) que pueden ser de varios tipos: **flagelar**, de **reptación** o **flexuosos** (parecido al de las serpientes, pero en espiral).

Reproducción sexual o parasexual

Conjugación. Es un mecanismo mediante el cual una **bacteria donadora** (bacteria F+ por tener un plásmido llamado plásmido F) transmite a través de las fimbrias o pili el plásmido F o también un fragmento de su ADN a otra **bacteria receptora** (a la que llamaremos F- por no tener el plásmido F). La bacteria F- se convertirá así en F+ al tener el plásmido F e incluso podrá adquirir genes de la bacteria F+ que hayan pasado junto con el plásmido F.

Transformación: Consiste en el intercambio genético producido cuando una bacteria es capaz de captar fragmentos de ADN, de otra bacteria que se encuentran dispersos en el medio donde vive. La transformación bacteriana fue descrita en primer lugar por Griffith (1920) y más tarde por Avery, McLeod y McCarty en 1944, y es responsable, por ejemplo, en el caso de *Streptococcus pneumoniae*, de la transformación de cepas bacterianas no virulentas (cepas R) en virulentas (cepas S), cuando se cultivan en medios que contienen fragmentos bacterianos procedentes de la cepa S destruida previamente por el calor.

Transducción. En este caso la transferencia de material genético de una bacteria a otra, se realiza a través de un virus bacteriófago que por azar lleva un trozo de ADN bacteriano y se comporta como un vector intermediario entre las dos bacterias. El virus, al infectar a otra bacteria, le puede transmitir parte del genoma de la bacteria anteriormente infectada

Reproducción Asexual

- **Fisión binaria:** Una célula "madre" duplica su material genético y celular que se reparten equitativamente dando lugar a dos células "hijas" genéticamente idénticas a la original.
- Luego de numerosas multiplicaciones a partir de una célula, se obtiene un clon o colonia de células iguales. En este caso, los genes se transfirieron verticalmente, de generación en generación de la célula madre a las células hijas.
- Este esquema puede alterarse si se producen mutaciones que constituye la mayor fuente de variabilidad genética de los procariontes.
- Al ser los procariontes básicamente haploides, las mutaciones pueden expresarse más rápidamente y ser así también seleccionadas.
- Las mutaciones y el corto tiempo de generación de los procariontes son, en gran medida, responsables de su extraordinaria capacidad de adaptación y diversidad. Además, esto ha permitido realizar avances notables en la genética.