

# MICROBIOLOGÍA

BACTERIAS Y VIRUS

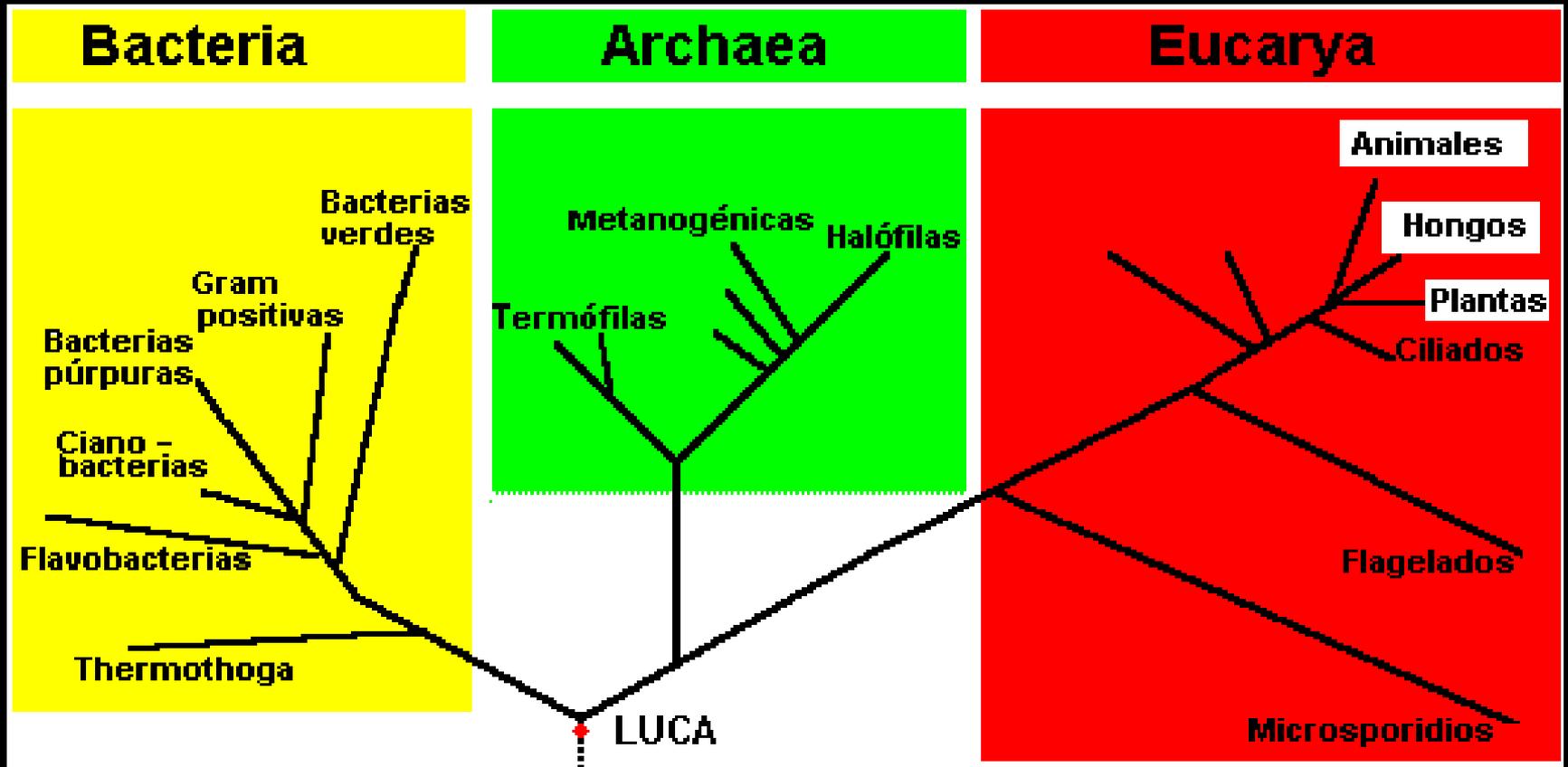
# BACTERIAS

REINO MONERAS  
(DOMINIOS ARQUEA Y  
BACTERIA)

# INTRODUCCIÓN

- Los procariotas se caracterizan y adquieren una enorme relevancia en la biosfera por sobrevivir en muchos ambientes que no toleran otras formas de vida y por sustentar los **ciclos biogeoquímicos de la Tierra**, gracias a actividades metabólicas excepcionalmente variadas. Esta diversidad metabólica también ha sido aprovechada por la humanidad a lo largo de la historia para la **obtención de alimentos y bebidas fermentadas**.
- Actualmente las bacterias son las **estrellas de la biotecnología**: su **utilización en investigación básica** ha permitido, entre otros, el descubrimiento y desarrollo de la **ingeniería genética**, que supone un impulso indiscutible en muchos campos de aplicación.
- **En contraste con todos estos beneficios, algunas bacterias son patógenas y causan enfermedades** a plantas y animales, incluido el hombre, al que han castigado con grandes epidemias a lo largo de la historia.

# 1. CLASIFICACIÓN

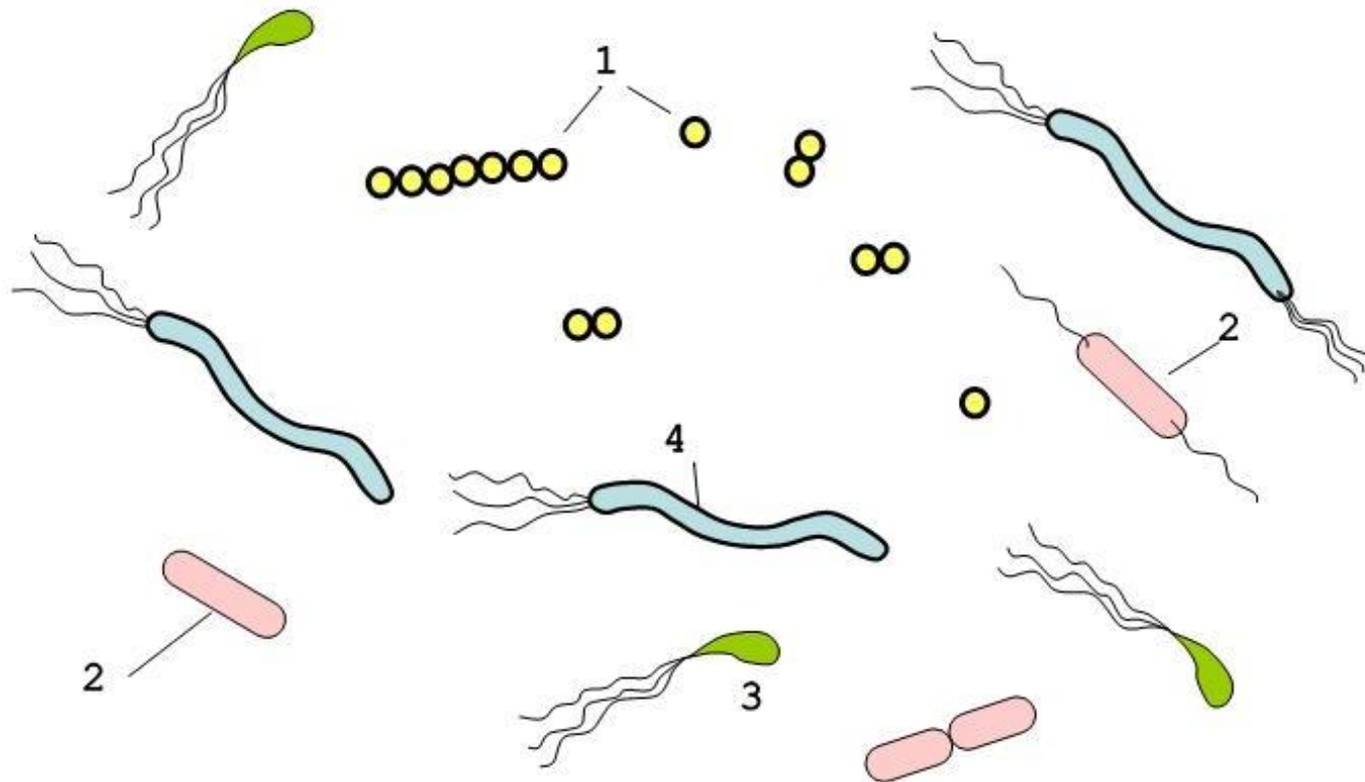


## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

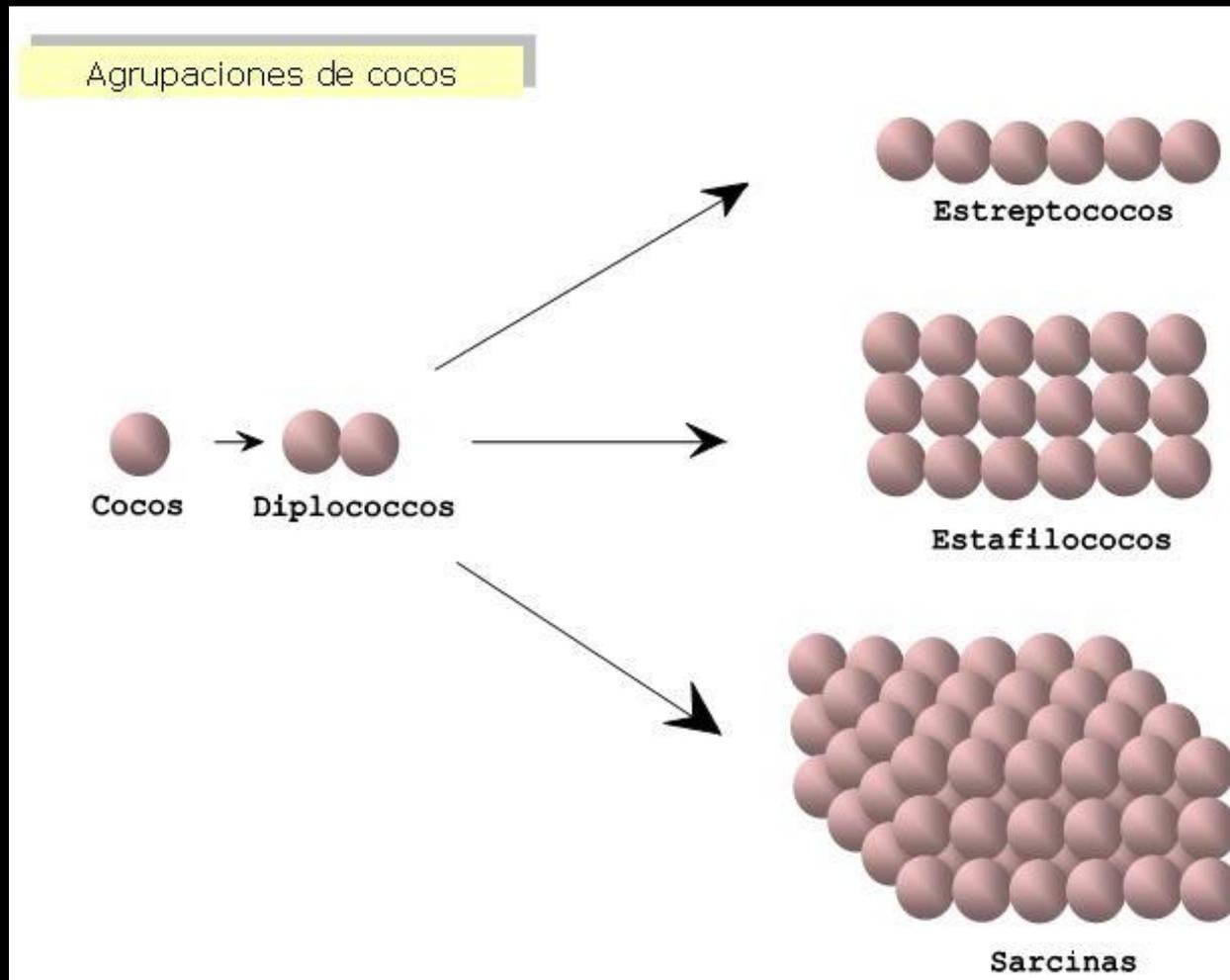
- **Ausencia de membrana nuclear:** presentan su material genético desnudo, disperso en el citoplasma.
- **Ausencia de orgánulos membranosos típicos de eucariotas y citoesqueleto.**
- **Ribosomas 70 S**
- **Gran diversidad metabólica.**

# 3. MORFOLOGÍA

Clasificación de las bacterias por su forma: 1) Cocos; 2) Bacilos; 3) Vibrios; 4) Espirilos.



# 3. MORFOLOGÍA



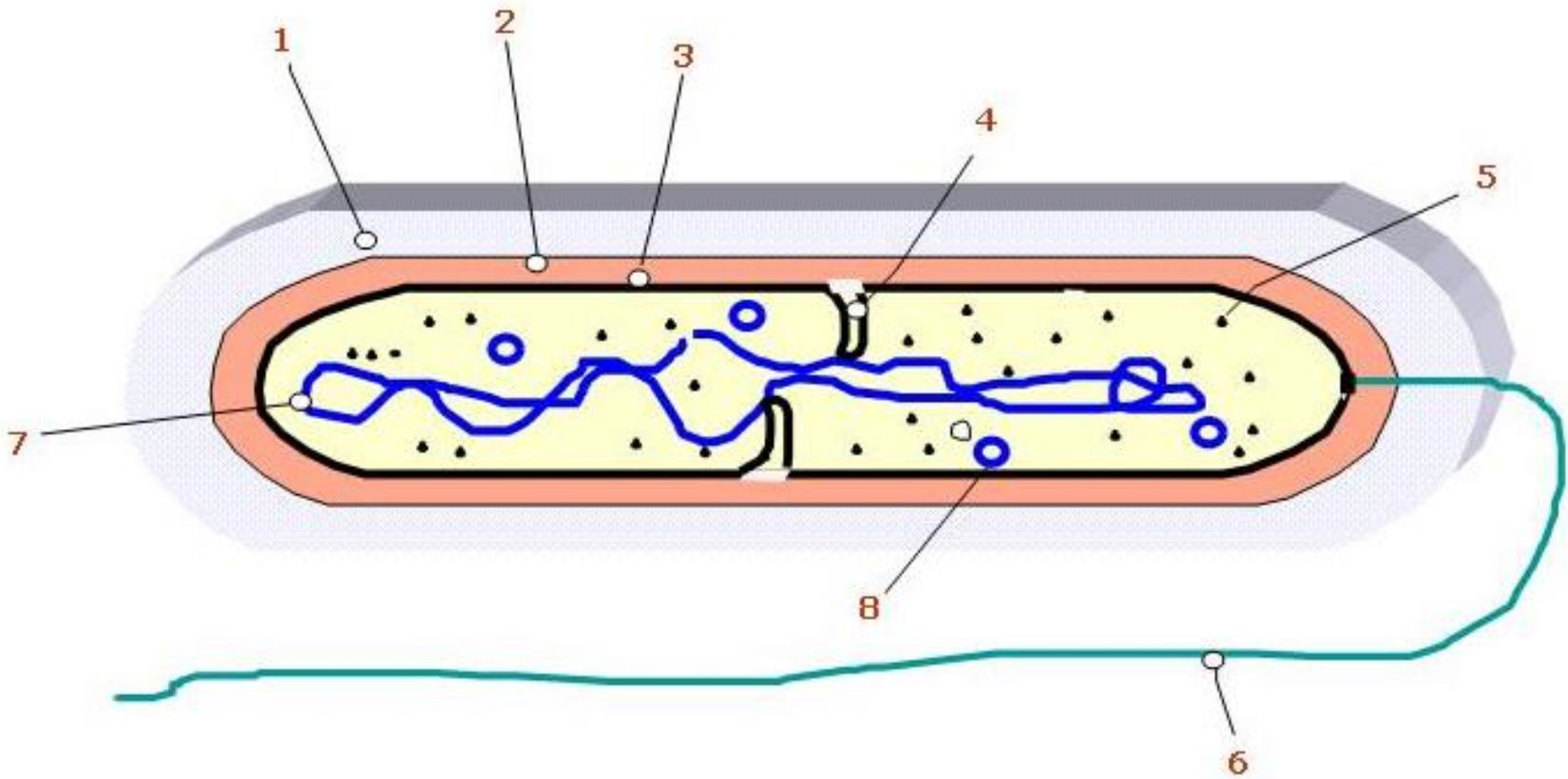
# Cocos y Bacilos



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

Cocos	Bacilos	Espirilos y vibrios
<ul style="list-style-type: none"><li>- Forma redondeada. (relación superficie volumen mínima).</li><li>- Poca relación con el exterior.</li><li>- Viven en medios ricos en nutrientes.</li><li>- Se transmiten por el aire.</li><li>- Muy resistentes.</li><li>- Suelen ser patógenas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Forma alargada, cilíndrica (mayor relación superficie volumen).</li><li>- Obtienen nutrientes de manera más eficaz.</li><li>- Viven en medios pobres en nutrientes (suelos, aguas).</li><li>- Menos resistentes.</li><li>- Suelen ser saprofitas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Forma de hélice.</li><li>- Viven en medios viscosos.</li><li>- Pequeño diámetro.</li><li>- Atraviesan fácilmente las mucosas.</li><li>- Patógenas por contacto directo o mediante vectores.</li></ul>

# 4. ULTRAESTRUCTURA



# 4.1. Cápsula bacteriana

- Características de **grupos patógenos**.
- Es una capa gelatinosa formada principalmente por **heterosacáridos**.
- Sus principales funciones son:
  - **Mejora la difusión y regula el intercambio de nutrientes.**
  - **Protección frente agentes extraños** (anticuerpos, bacteriófagos y cel fagocíticas),
  - **Favorecen la adhesión a los tejidos y tienen naturaleza antigénica.**
- **La presencia de cápsula no es un carácter específico**, ya que determinadas bacterias pueden o no formarla en función de las condiciones del medio de cultivo.

## 4.1. Cápsula Bacteriana



## 4.2. Pared Celular

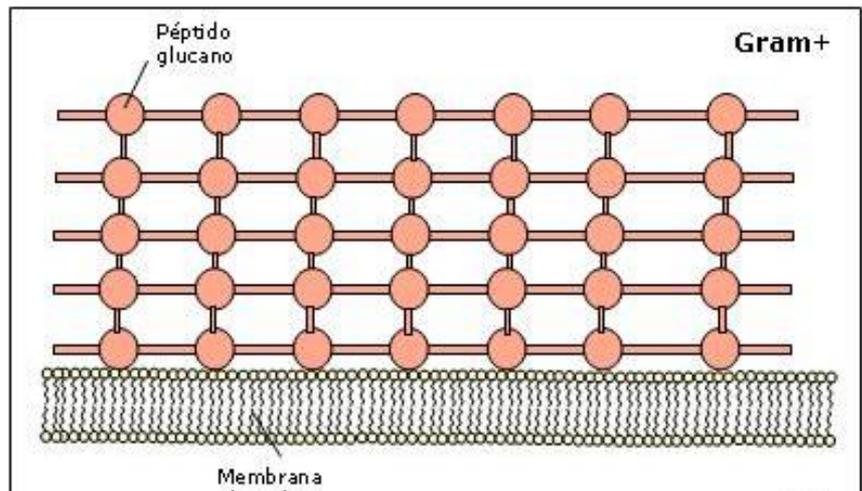
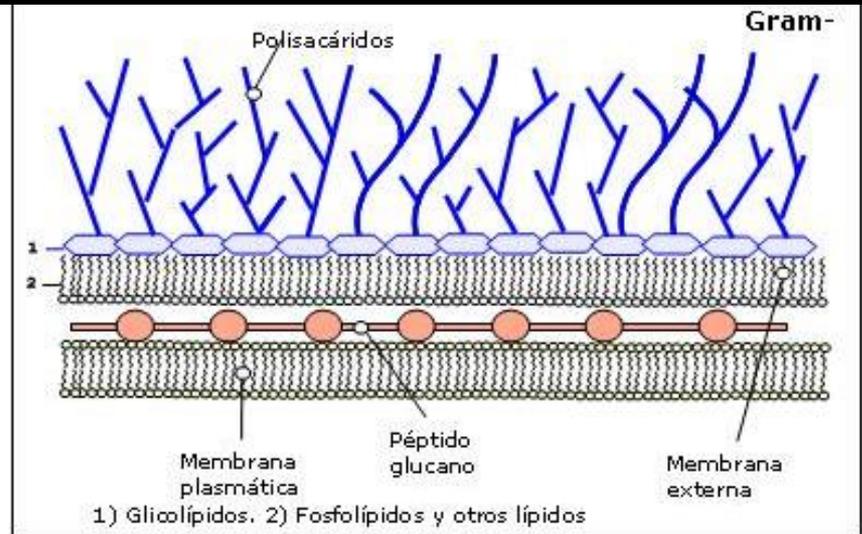
- Presente en todas las bacterias **excepto micoplasmas**.
- Es una envoltura rígida, exterior a la membrana, que **da forma a la bacteria y sobre todo soporta las fuertes presiones osmóticas de su interior**.
- Está formada por **peptidoglucanos** (mureína), que son heteropolímeros de azúcares y aminoácidos.

# 4.2. Pared Celular

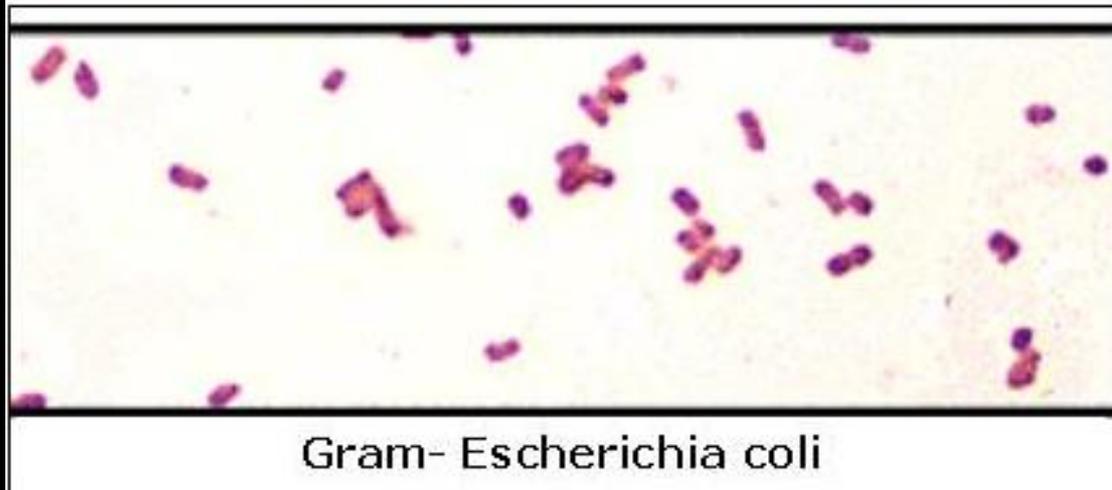
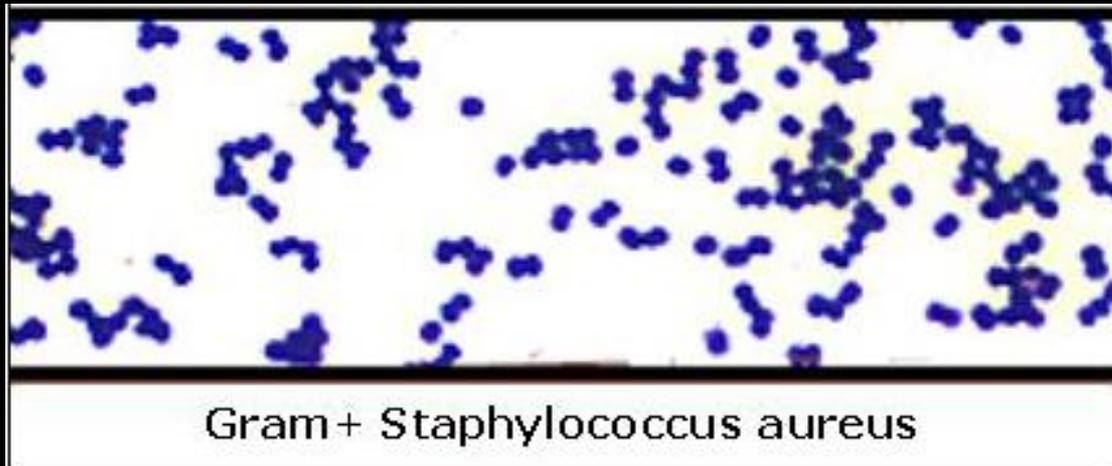
## Pared bacteriana (cont.):

En las Gram negativas hay una sola capa de péptidoglucanos sobre la que se dispone una **membrana externa** constituida por una capa de fosfolípidos y otra de glicolípidos asociados, estos últimos, a polisacáridos que se proyectan hacia el exterior

En las bacterias Gram positivas la red de peptidoglucanos origina varias capas superpuestas, es gruesa y homogénea y no hay membrana externa.



## 4.2. Pared Celular: Tinción de Gram



## 4.3. Membrana citoplasmática

- Es una bicapa lipídica, que en general **carece de esteroides.**
- En bacterias con gran requerimiento energético la cara interna se invagina formando los **MESOSOMAS**, que anclan el material genético y soportan enzimas. En bacterias fotosintéticas los repliegues membranosos se llaman tilacoides por analogía con los cloroplastos.
- Las funciones principales de la membrana son: **limitar a la bacteria, regular el paso de sustancias y hacer de soporte enzimático:** de sistemas de transporte de e- y fosforilación oxidativa, fotosintética y otros sistemas enzimáticos responsables de las funciones celulares.

## 4.4. Citoplasma bacteriano

- **Carece de compartimentos membranosos.**
- Contiene principalmente **ribosomas 70 s**, que suelen presentarse en grupos de tres a cuatro formando **polirribosomas** e **inclusiones** a modo de gránulos de reserva de polisacáridos, lípidos o volutina (polifosfatos); o residuos metabólicos.
- Otras inclusiones que pueden presentar algunas bacterias son: **carboxisomas, magnetosomas o vesículas de gas.**

# La biomimesis

- Peter Steinberg (Biosignal)  
Ha creado un compuesto **antibacteriano** que imita el mecanismo de la *Delisea pulcra* por el que estas algas rojas evitan que las bacterias se posen en su superficie al saturar sus señales comunicativas con un compuesto ambientalmente respetuoso llamado furanona.

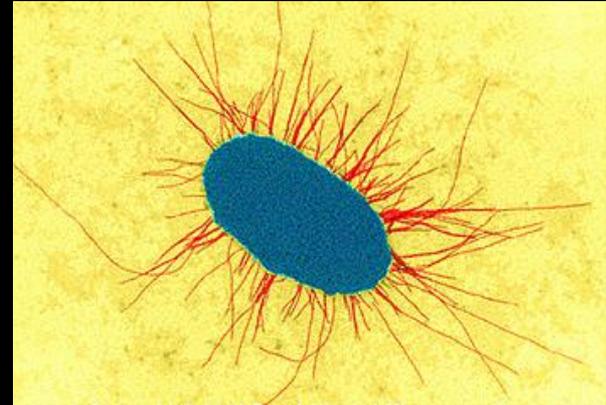
## 4.5. Nucleoide

- En las imágenes obtenidas por microscopía electrónica aparece una zona interna, menos densa que el protoplasma circundante, que contiene **el cromosoma bacteriano, formado por una doble hélice de ADN circular superenrollado y asociado en parte a los mesosomas. Es una cadena larga bicatenaria asociada con ARN y proteínas no histónicas.**
- Podemos encontrar otros ADN anulares pequeños llamados **plásmidos**, que son moléculas no esenciales para la bacteria, que se replican independientemente del cromosoma bacteriano y pueden integrarse en él (episoma). Algunos plásmidos contienen genes q confieren resistencia a los antibióticos

## 4.6. Apéndices externos

	<b>Flagelos</b>	<b>Fimbrias</b>	<b>Pelos</b>
<b>Función</b>	Movimiento	Adhesión	Conjugación bacteriana
<b>Nº/Forma</b>	Pocos y largos	Cubren toda la superficie y son cortos	Más largos que las Fimbrias y poco numerosos
<b>Composición</b>	Proteínas globulares de disposición helicoidal.		

## 4.6. Apéndices externos



# 5. Fisiología bacteriana

## 5.1. Nutrición.

- En función de los requerimientos nutricionales, distinguimos:
  - Autótrofas
    - Quimiosintéticas
    - Fotosintéticas
  - Heterótrofas
- En función de cómo obtienen el alimento pueden ser:
  - Saprófitas
  - Simbiontes
  - Comensales
  - Parásitas
- Y en función de los requerimientos de oxígeno:
  - Aerobias o microaerófilas
  - Anaerobias: estrictas o facultativas.

### Los organismos fotosintéticos pueden ser:

- **Organismos fotolitótrofos.** Son organismos **fotosintéticos**, ya que obtienen energía química (ATP) a partir de energía luminosa, y son **litótrofos** porque su fuente de carbono es el CO<sub>2</sub>.
- **Organismos fotoorganótrofos o fotoheterótrofos.** Son organismos **fotosintéticos**, **organótrofos** por obtener el carbono a partir de sustancias orgánicas. Pertenecen a este grupo las bacterias purpúreas no sulfúreas.

### Los organismos quimiosintéticos pueden ser:

- **Organismos quimiolitótrofos:** obtienen energía química (ATP) a partir de la energía que se desprende en reacciones de oxidación de sustancias inorgánicas, y **litótrofos**, ya que su fuente de carbono es el CO<sub>2</sub>. Pertenecen a este grupo algunas bacterias, como las bacterias incoloras del azufre, las bacterias nitrificantes, etc.
- **Organismos quimioorganótrofos.** Obtienen la energía química (ATP) a partir de la energía que se desprende en las reacciones de oxidación de compuestos orgánicos, es decir, mediante procesos catabólicos. Son **organótrofos**, ya que obtienen el carbono a partir de materia orgánica. Pertenecen a este grupo los animales, los protozoos, los hongos y la mayoría de las bacterias.

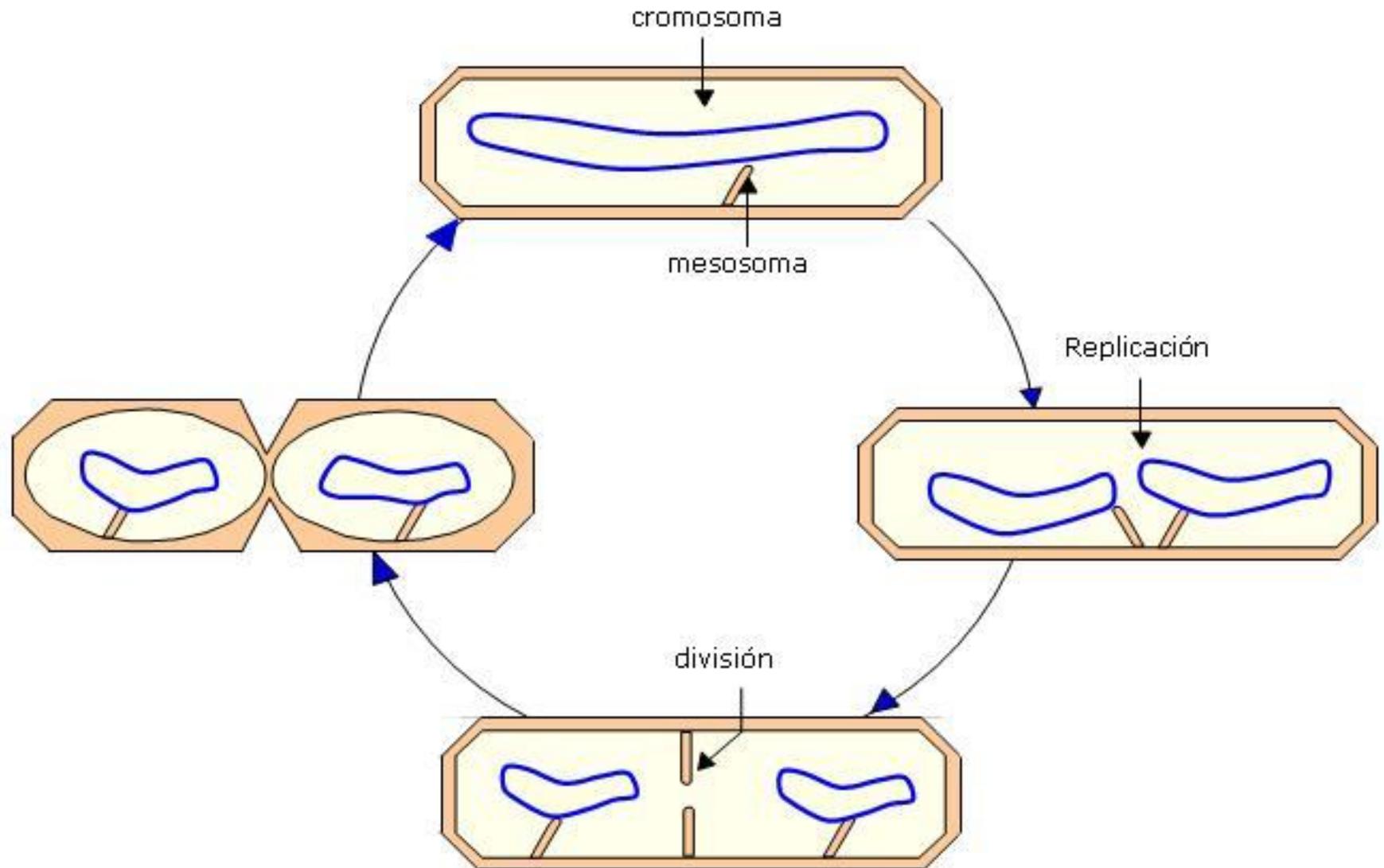
## 5.2. Relación

- Las bacterias responden a un nº elevado de estímulos ambientales diversos mediante modificaciones de su actividad metabólica o de su comportamiento. Ej.:
  - **Taxias** por reptación, contracción-dilatación o por flagelos.
  - **Formación de endosporas**

## 5.3. Reproducción

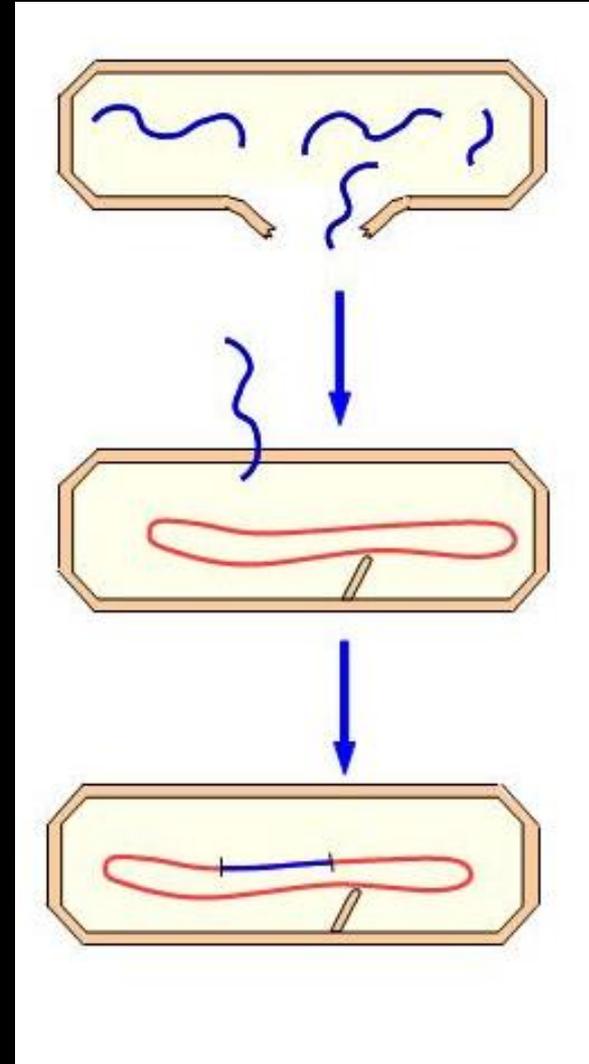
- La reproducción es **asexual**, por **bipartición**, **previa duplicación del ADN**, o **por gemación**. No existe reproducción sexual, pero si los denominados **fenómenos parasexuales**, en los que se transfieren fragmentos de material genético (episomas) de una bacteria donadora a una bacteria receptora.

# Reproducción por bipartición



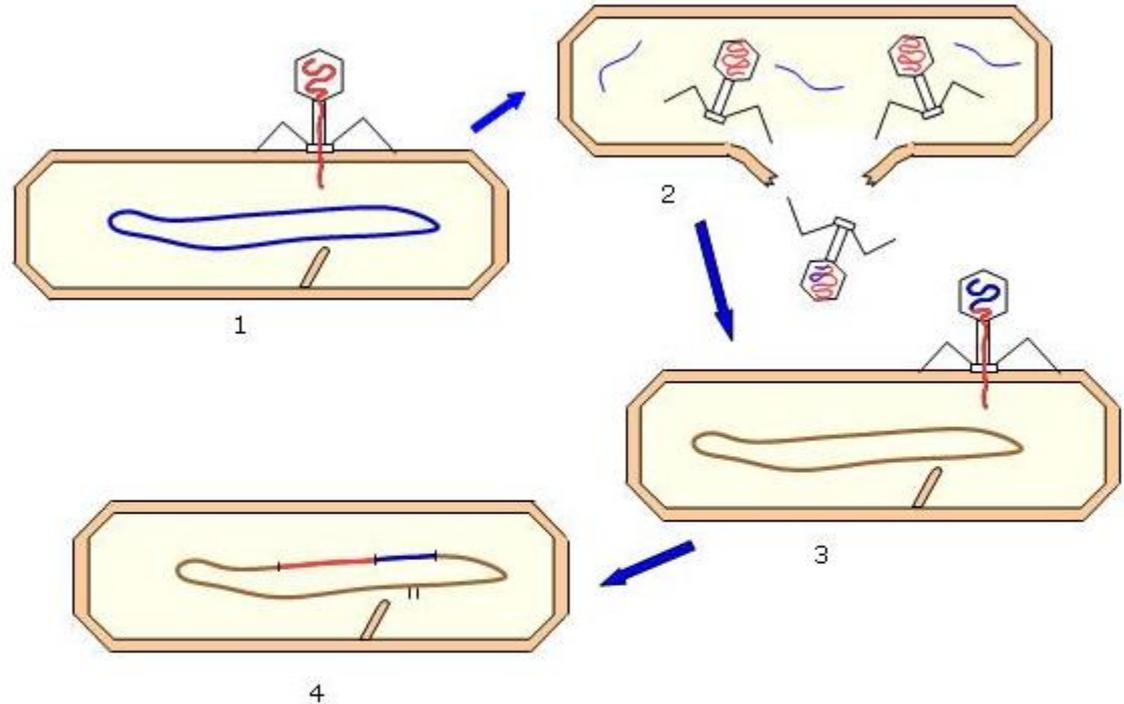
# 5.3.1. Transformación

Es la captación de material genético del medio por una bacteria receptora. Ese material ha sido liberado por una bacteria donadora. El fragmento puede ser de un plásmido o cromosómico. Este mecanismo es el responsable de la transformación de cepas bacterianas no virulentas R en virulentas (S), cuando se cultivan en medios que contienen los fragmentos bacterianos procedentes de cepas S destruidas previamente con calor.



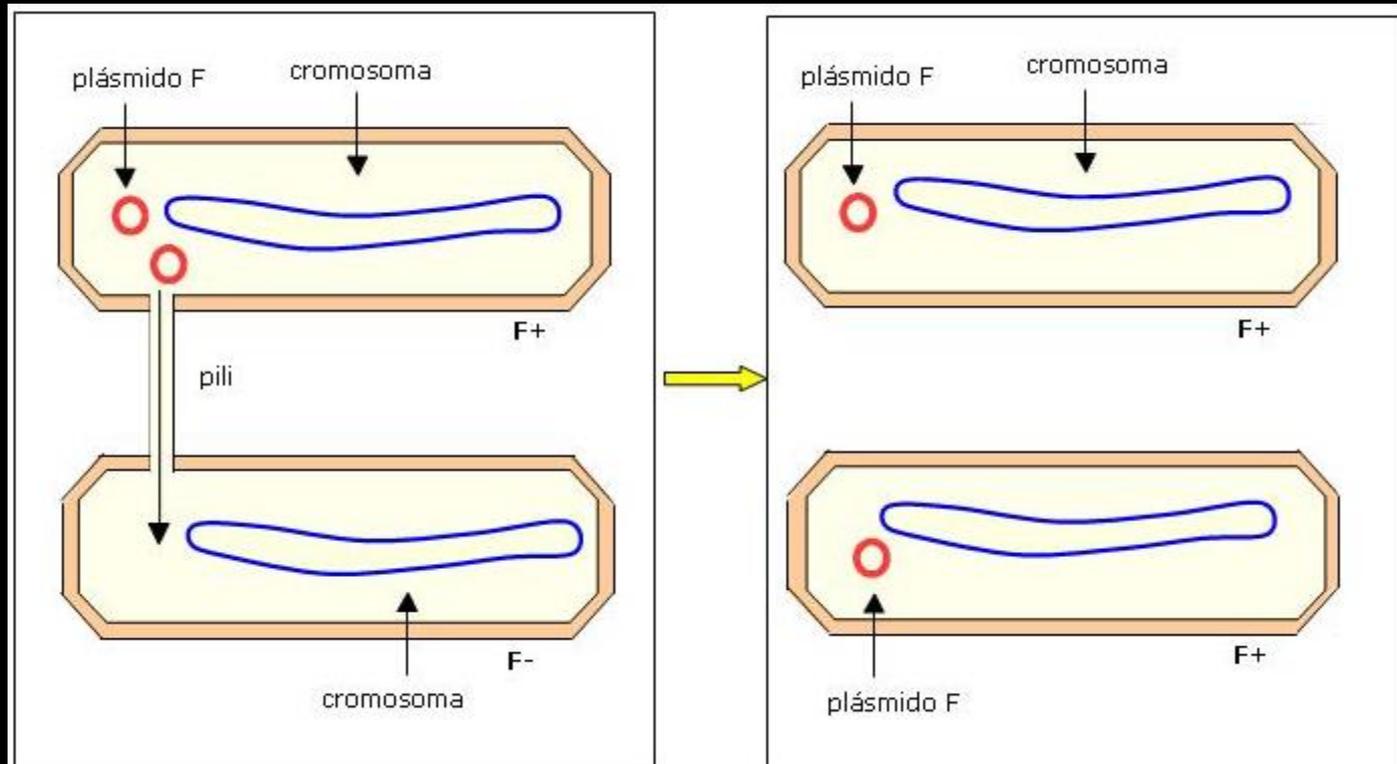
## 5.3.2. Transducción

Se transfieren fragmentos génicos desde la bacteria donadora a la receptora **a través de virus bacteriófagos.**



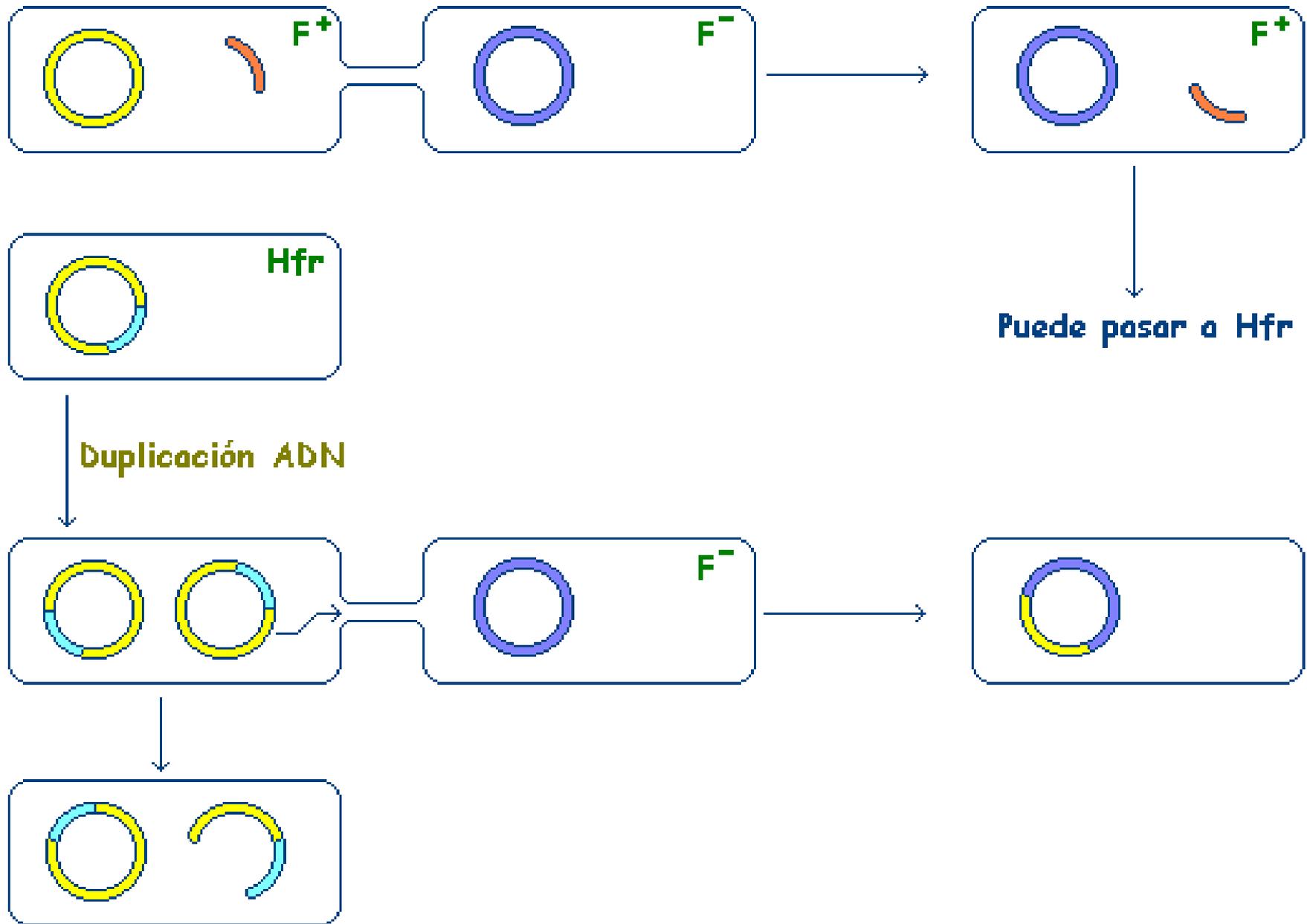
**Transducción:** 1) Fijación del fago a la bacteria; 2) Respuesta lítica; 3) Transducción del fragmento de ADN a otra bacteria; 4) Integración del ADN en el genoma.

# 5.3.3. Conjugación

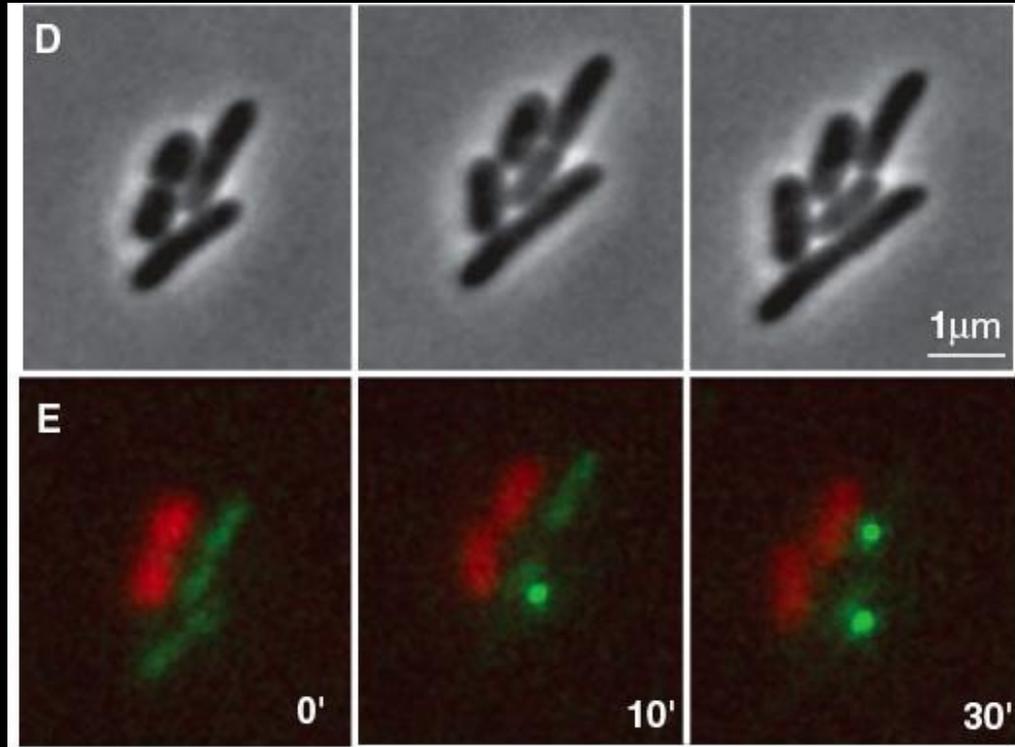


Se transfieren plásmidos conjugativos a través de pelos sexuales (fimbrias o pili). Existe contacto unidireccional entre bacteria donadora (F+) y bacteria receptora (F-).

# CONJUGACIÓN



# LA CONJUGACIÓN EN TIEMPO REAL



La fila de arriba, tomada con luz visible y con óptica de contraste de fases, muestra cómo se ven al microscopio las bacterias donadoras (las de la izquierda de cada foto) y las receptoras. La fila de abajo, tomada con luz ultravioleta a las mismas bacterias, las identifica porque las donadoras producen una proteína marcada para que sea roja, mientras que en las receptoras se produce la proteína SeqA, que se une al ADN semimetilado, fusionada a una proteína fluorescente (falso color verde). Conforme pasan los minutos la proteína fluorescente de la bacteria receptora, que al principio no encuentra ADN semimetilado y por ello está dispersa, se concentra sobre el ADN metilado que le transfiere la donadora. Fuente: [Science](#).

## ACTIVIDADES PARA CASA:

- ¿Podemos afirmar que las bacterias presentan una recombinación genética similar a la que ocurre en organismos con reproducción sexual?
- Haga una tabla comparativa que recoja las diferencias entre células eucariotas y procariotas y otra para las diferencias entre los tres fenómenos parasexuales estudiados.

# ARQUEAS

- Si bien comparten muchas características fenotípicas con bacterias, **poseen características bioquímicas y genéticas que las alejan de ellas.** Por ejemplo:
  - no poseen paredes celulares con peptidoglicanos (algunas tienen pseudo-peptidoglucano)
  - presentan secuencias únicas en la unidad pequeña del ARNr 16S
  - poseen lípidos de membrana diferentes tanto de las bacterias como de los eucariotas (incluyendo enlaces éter en lugar de enlaces éster).
  - algunas bacterias tienen una **monocapa** en lugar de la bicapa característica de las membranas, siendo más estables y resistentes (hipertemófilas)

# ARQUEAS

- Basados en su fisiología se distinguen:
  - **Metanogénicas**: son anaerobias obligadas habitantes del rumen de vacas que producen metano, incrementando el efecto invernadero. También se encuentran en sedimentos marinos y de agua dulce, pantanos y suelos profundos, dónde han creado la mayoría de las fuentes naturales de gas natural (combustible fósil) utilizado con fines industriales o domésticos.
  - **Halofilas extremas** viven en regiones con muy alta concentración de sal (NaCl); requieren una concentración de al menos 10% de cloruro de sodio para su crecimiento. (*Halobacterium*)
  - **Termoacidófilas** viven a temperaturas muy altas. (*Sulfolobus*)

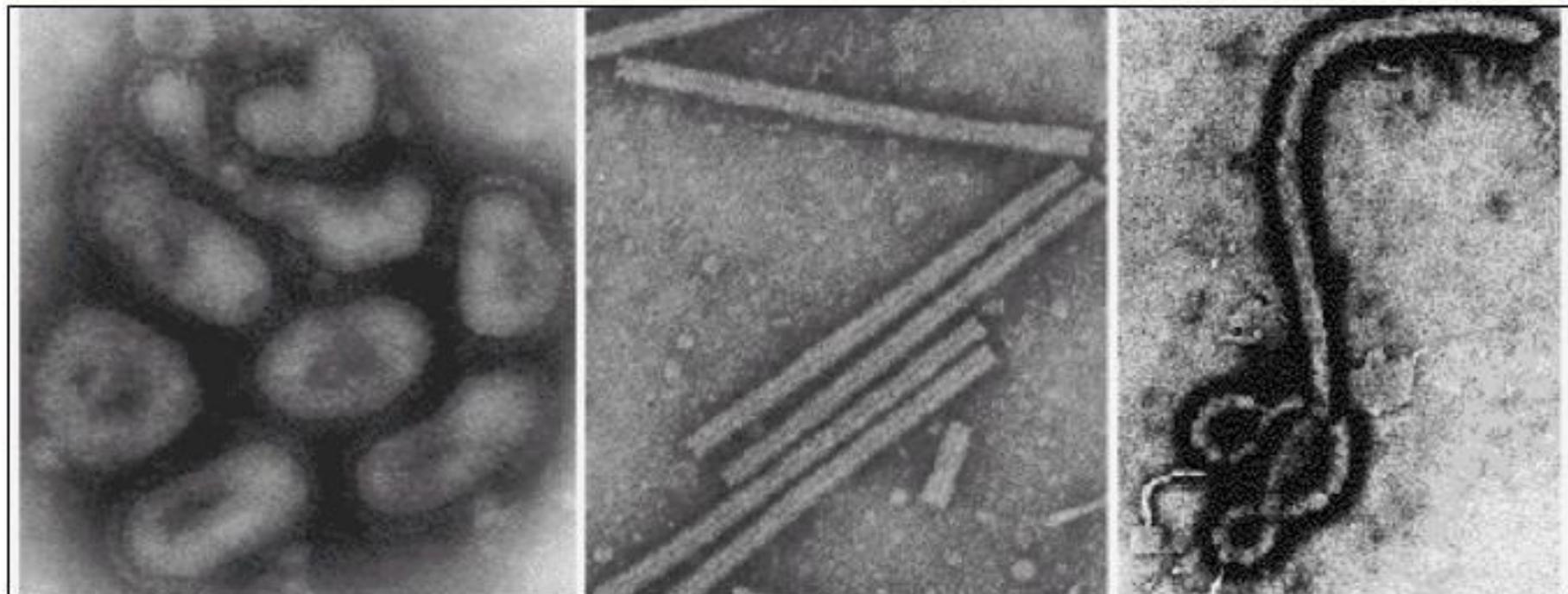
**VIRUS**

**ORGANISMOS ACELULARES**

## LOS VIRUS

Los virus son organismos dotados de extraordinaria simplicidad, pertenecen a un nivel de organización subcelular, y marcan la barrera entre lo vivo y lo inerte. No se nutren, no se relacionan, carecen de metabolismo propio y para reproducirse utilizan la maquinaria metabólica de la célula a la que parasitan; su simplicidad estructural y funcional los convierte en parásitos intracelulares obligados, tanto de bacterias (bacteriófagos o fagos), como de las células animales y vegetales.

Las partículas víricas, llamadas también **viriones**, están constituidas por una molécula de ADN o ARN, nunca los dos en un mismo virus, contenida en el interior de una **cápsula** proteica y, en ocasiones, una **envoltura** membranosa.



Virus de la influenza

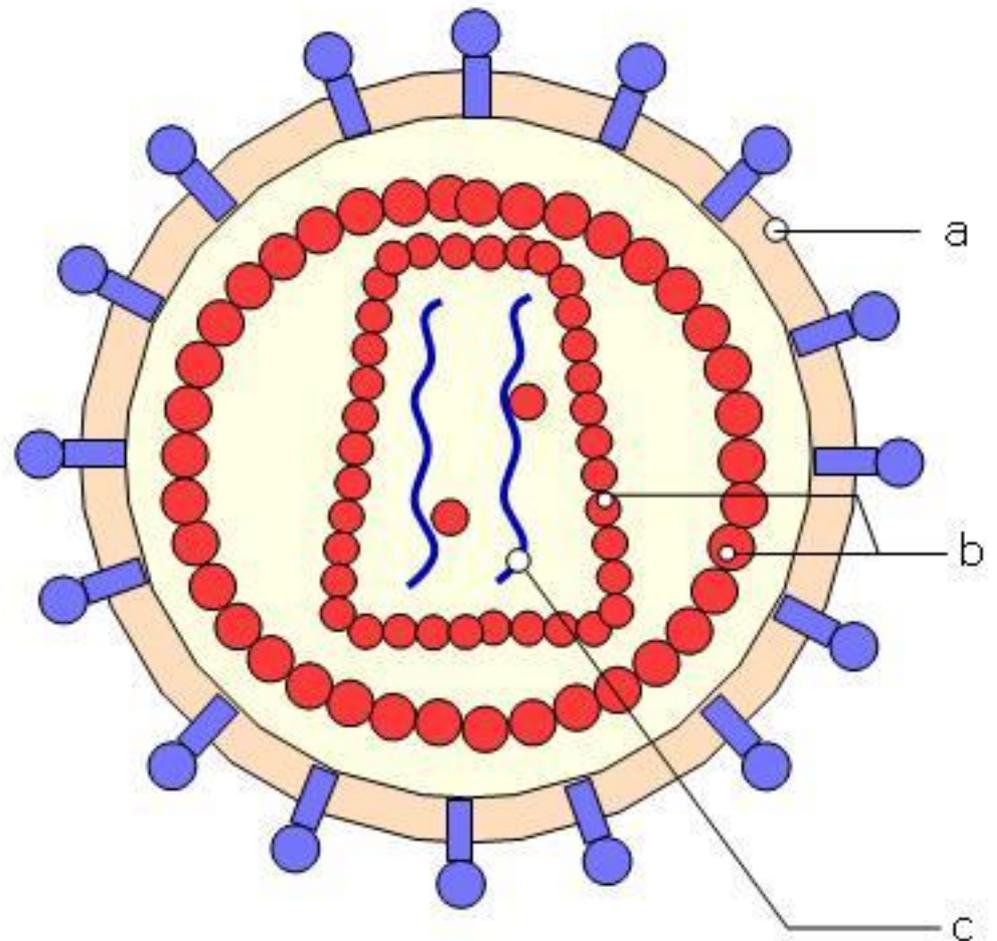
Virus del mosaico del tabaco

Virus ébola

## LOS VIRUS. ESTRUCTURA y CARACTERÍSTICAS.

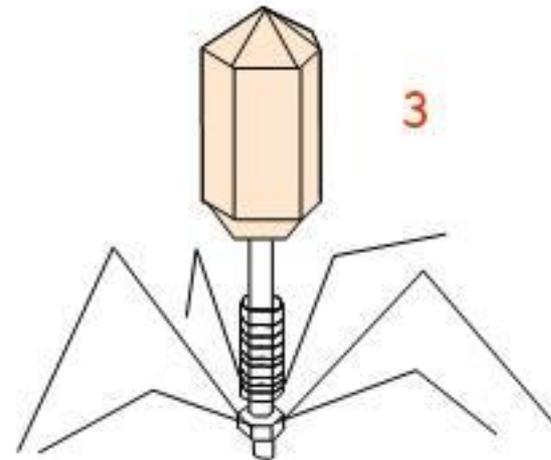
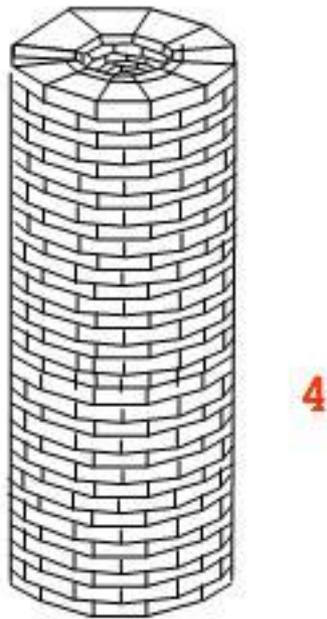
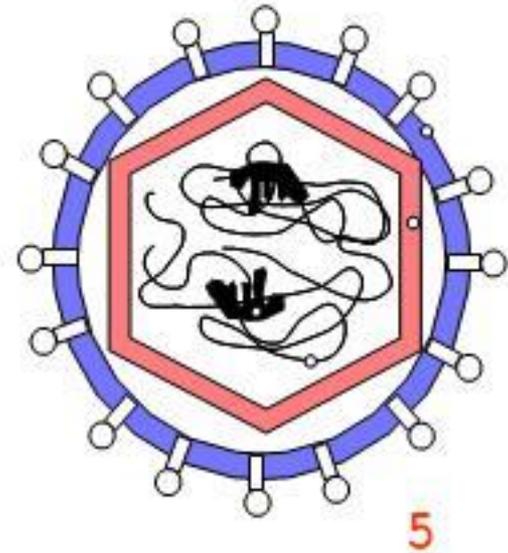
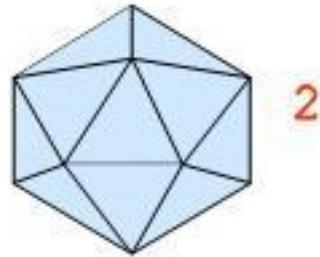
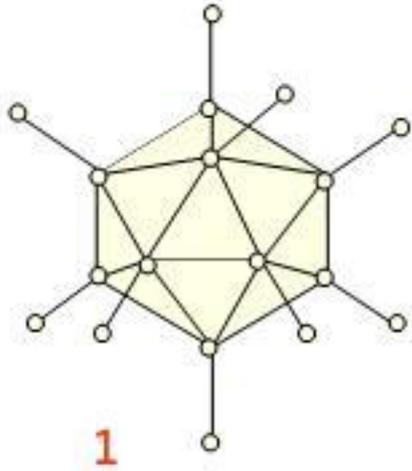
Como ya se ha dicho, todo virus está formado por una envuelta proteica: la **cápsida (b)** y por un **ácido nucleico (c)**; además, algunos virus más complejos pueden tener una **envoltura membranosa (a)** de lípidos y proteínas.

Los virus son muy pequeños y sólo son visibles mediante microscopía electrónica. Su tamaño oscila desde los 10 nm, en los pequeños virus de la poliomielitis, hasta los 300 nm en el virus de la viruela, el mosaico del tabaco -TMV- y otros. Se diferencian entre ellos, además de por el tamaño, por las características estructurales de la cubierta (la **cápsida**), por la naturaleza de su **ácido nucleico**, el modo de penetración en la célula hospedadora y el mecanismo de replicación.



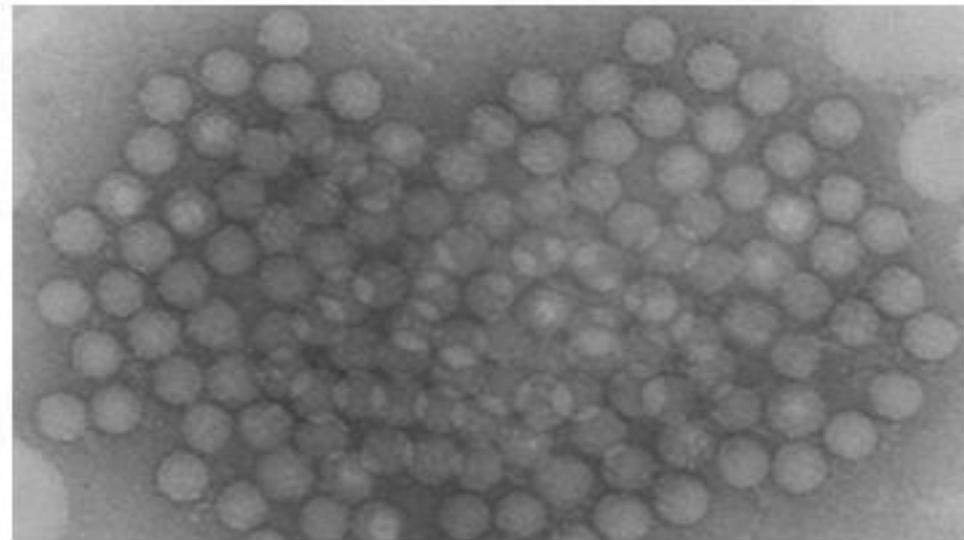
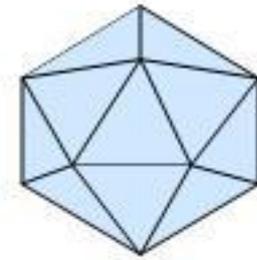
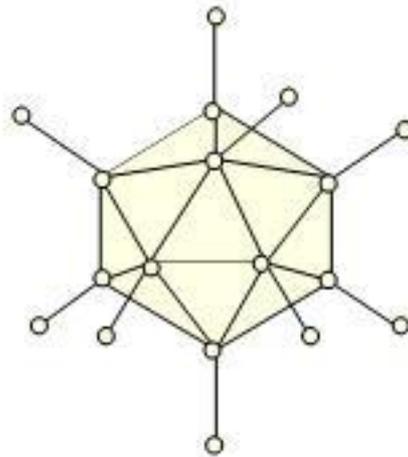
V.I.H. (Virus del S.I.D.A.)

**La forma de los virus:** 1 y 2) Virus icosaédricos; 3) Virus complejo; 4) Virus helicoidal; 5) Virus con envoltura.



## Virus icosaédricos:

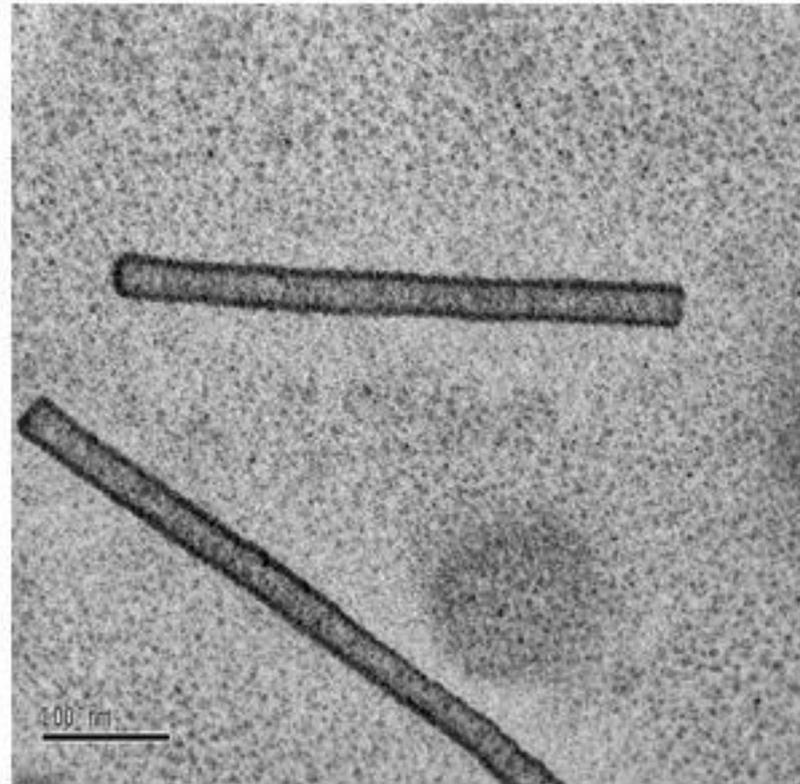
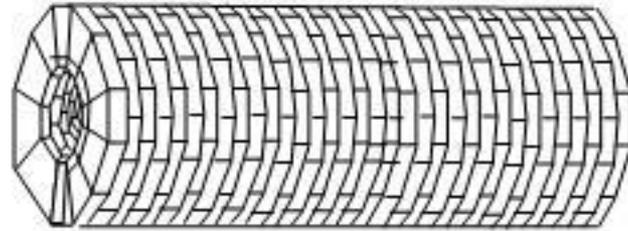
Son los virus de aspecto esférico, cuya cápsida adopta la estructura de un icosaedro (poliedro de 20 caras triangulares, 30 aristas y 12 vértices); por ejemplo: los *adenovirus*, el *virus de la polio* y los *picornavirus*.



**Picornavirus**

## Virus Helicoidales o cilíndricos:

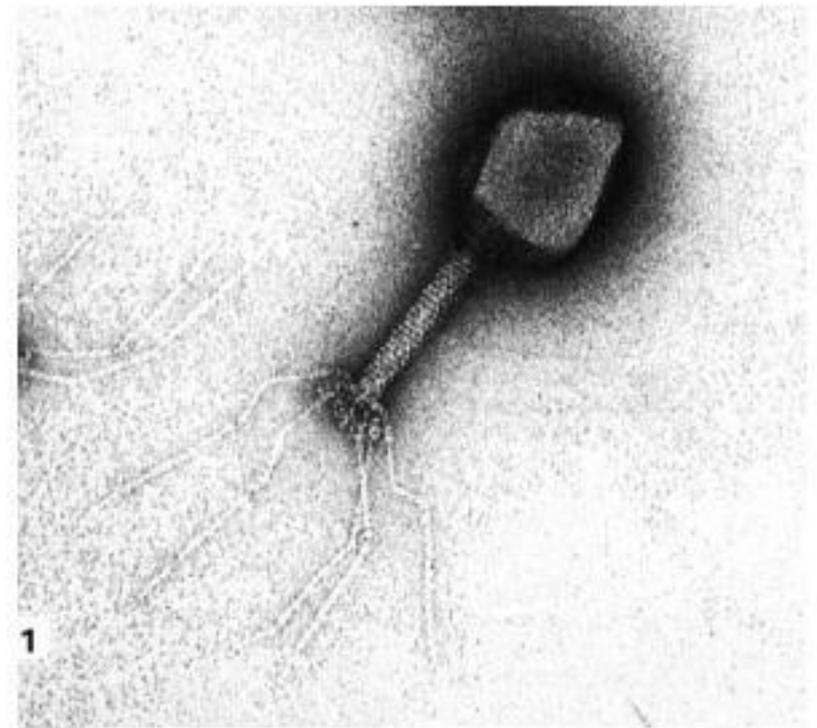
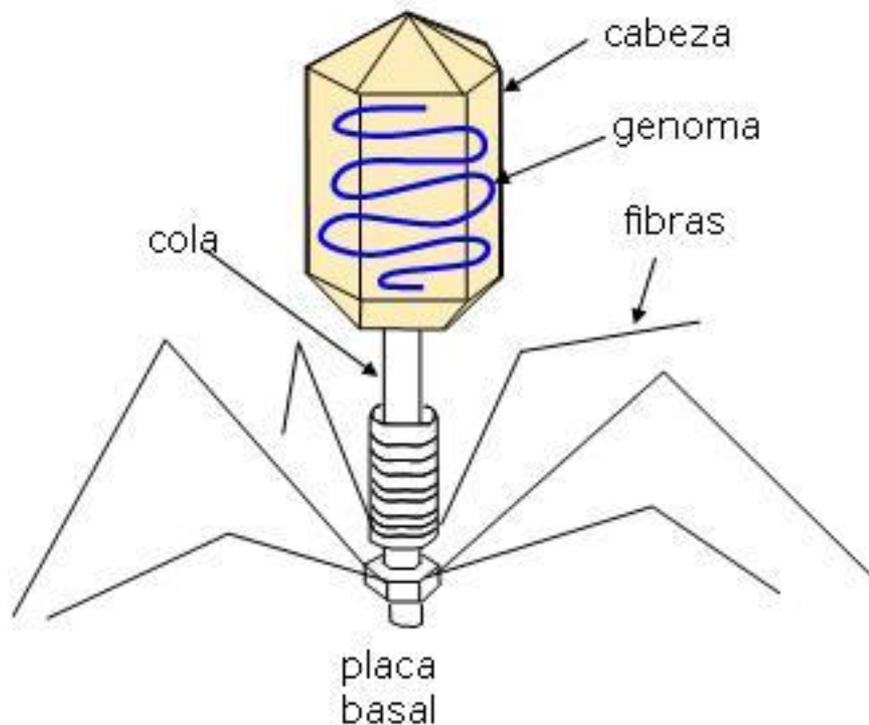
Están representados por el *virus del mosaico del tabaco* y el *virus de la rabia*; presentan un aspecto alargado, que en realidad corresponde a un cilindro hueco, donde los capsómeros se ensamblan siguiendo un ordenamiento helicoidal, similar a los peldaños de una escalera de caracol.



**Virus del mosaico del tabaco**

## Virus complejos:

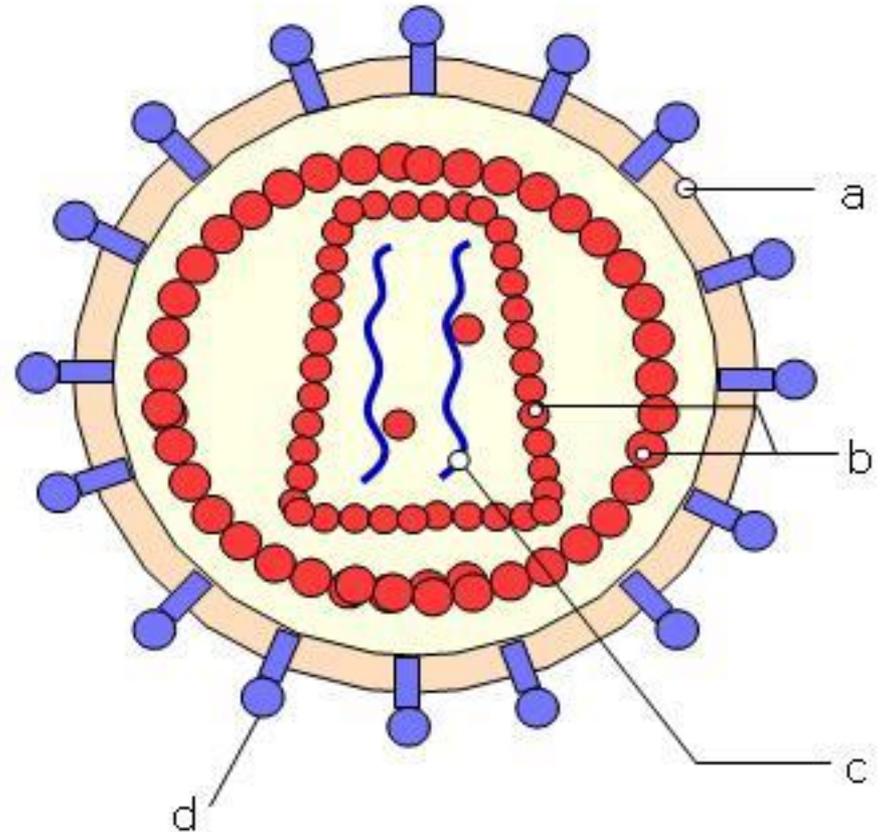
Como *bacteriófagos* (virus parásitos de bacterias) que parecen adoptar las dos estructuras anteriores. Al igual que los *icosaédricos* poseen una región icosaédrica llamada **cabeza** donde se aloja el ADN y una **cola** formada por una banda de simetría helicoidal en cuyo interior se encuentra un eje tubular. La cola está terminada en un conjunto de fibras y espinas caudales que constituyen el sistema de anclaje del virus a la bacteria a la que infecta.



Virus complejo (bacteriofago)

## Virus con envoltura membranosa:

La mayoría de los virus animales, como los de la gripe, la viruela, la hepatitis, el virus del S.I.D.A. (V.I.H.), etc. poseen, además de la **cápsida (b)**, una **envoltura membranosa (a)** que no es mas que un fragmento de la membrana plasmática de la célula hospedadora que el virus arrastra al abandonarla mediante un proceso de gemación. La bicapa lipídica que forma esta envoltura posee un conjunto de **glucoproteínas (d)** codificadas por el virus y dispuestas hacia el exterior, a modo de espículas, que constituyen su sistema de anclaje en los receptores de membrana de las células hospedadoras y, por tanto, median en el mecanismo de penetración por endocitosis o por fusión de membranas. La envoltura membranosa es muy importante desde el punto de vista inmunológico.



Virus V.I.H.

## El material genético viral

Tipo de Virus	Ácido nucleico	Cápsida	Envoltura	Ejemplo
Virus vegetales	ARN monocatenario	Helicoidal	No	Mosaico del tabaco
Bacteriófagos	ADN bicatenario	Compleja	No	Bacteriófago T4
Virus animales	De todos los tipos	Icosaédricos	Frecuente	Gripe, SIDA, etc.

# CICLO VITAL: ETAPAS COMUNES

1. **Etapa de Fijación:** el virus se fija a la bacteria hospedadora gracias a la complementariedad entre las proteínas de la cápsida o de la envoltura y las proteínas de la célula hospedadora. Esta complementariedad marca la **especificidad de la infección**, es decir, cada virus infecta solo a una determinada especie celular.
2. **Etapa de entrada:** el virus entra en la célula hospedadora por diversos mecanismos.
3. **Etapa de eclipse:** el virus desaparece aparentemente, pero en realidad está teniendo lugar la **síntesis de ARNm** cuyo mensaje es la síntesis de proteínas víricas.
4. **Etapa de autorreplicación:** se produce la **traducción de los ARNm aprovechando la maquinaria celular**.
5. **Etapa de autoensamblaje:** conforme van apareciendo los capsómeros y los a. nucleicos víricos se van ensamblando.
6. **Etapa de liberación:** los virus salen de la célula infectada en busca de nuevos hospedadores provocando la **lisis celular o pueden salir por gemación o exocitosis (liberación persistente)**.

\* Etapas 3,4,y 5 = multiplicación

# CICLO DE LOS RETROVIRUS

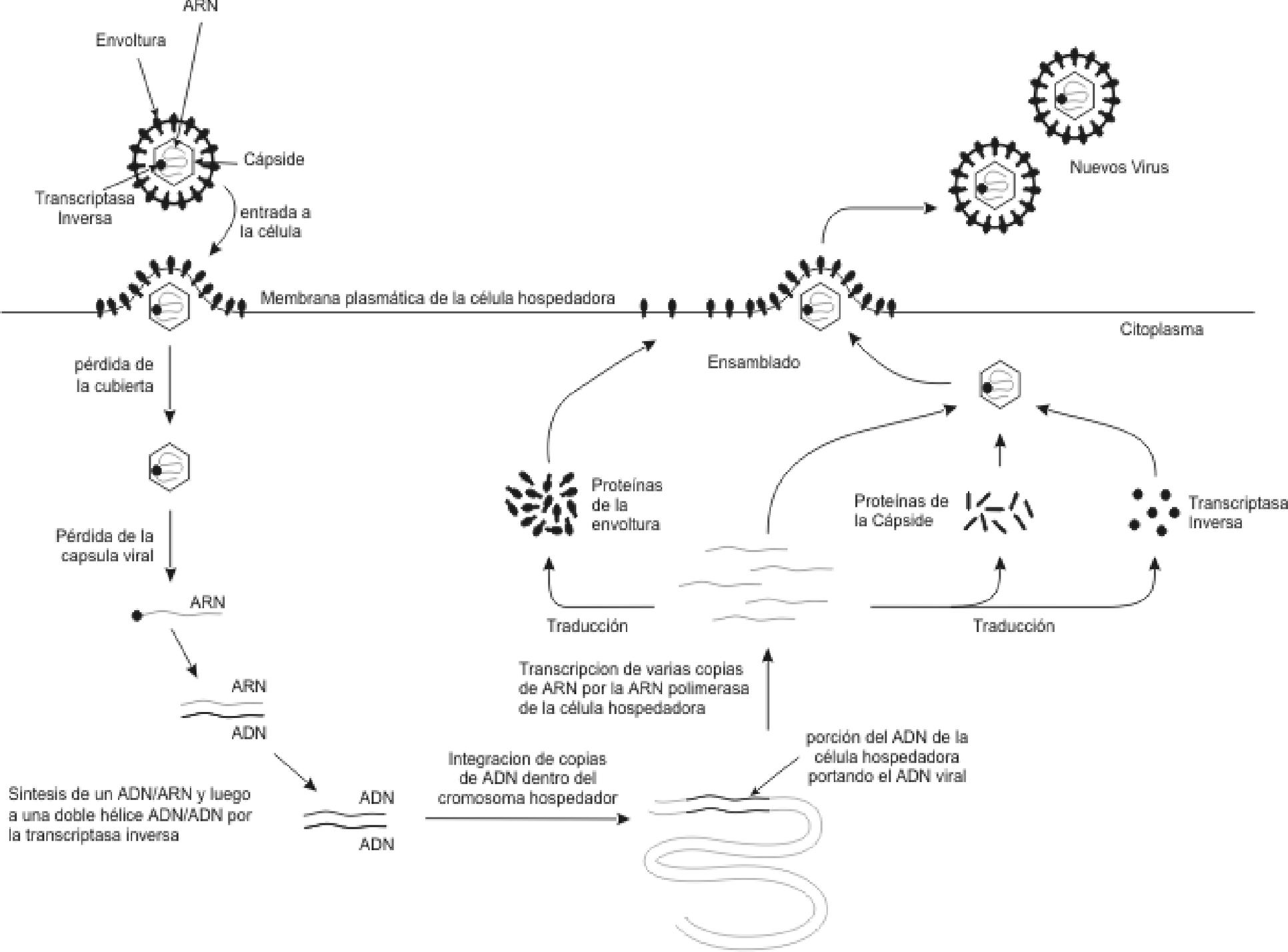
Los retrovirus tienen las siguientes características:

- Como ácido nucleico tienen **ARN monocatenario**.
- Junto al RNA contienen enzimas (**transcriptasa inversa o retrotranscriptasa**) que invierten el proceso normal de transcripción: **RNA→DNA**.
- La entrada del virus se realiza por fusión de membranas: entra en la célula hospedadora la cápsida + RNA con retrotranscriptasa.
- Los viriones se liberan por gemación.

## Ciclo del V.I.H. (virus del S.I.D.A.)

El VIH ataca preferentemente a los linfocitos T4. Las fases de este proceso son:

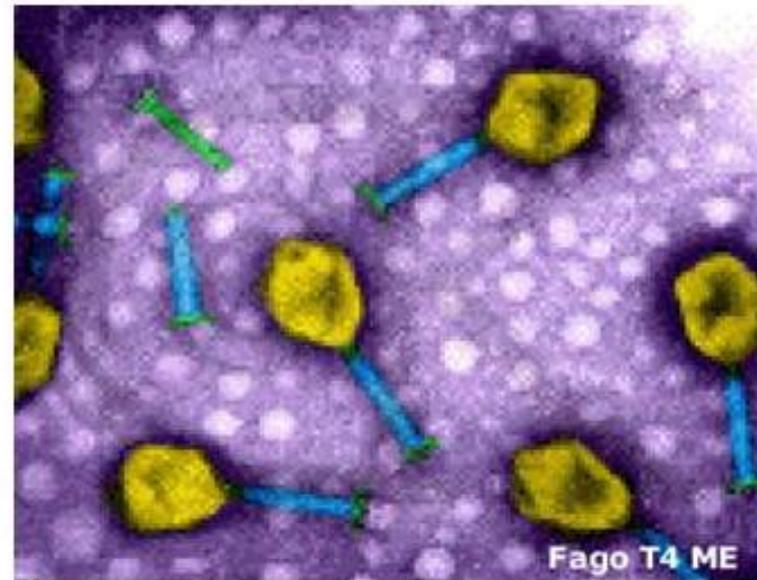
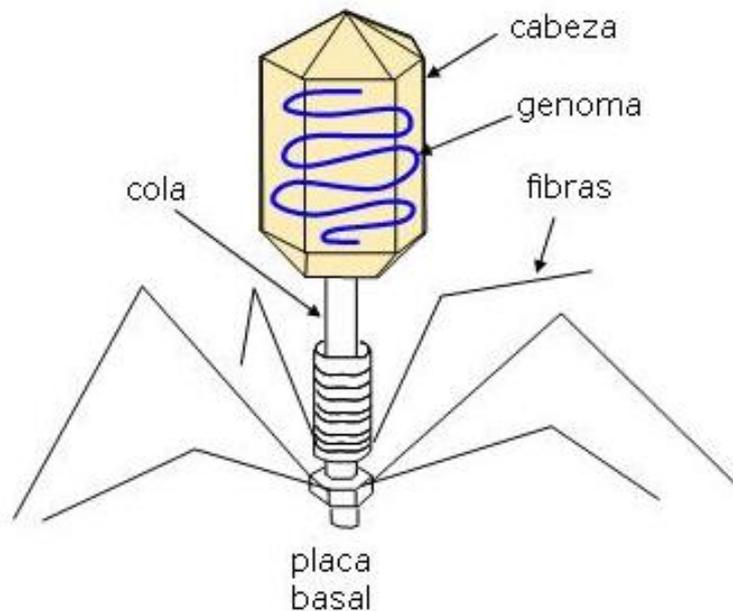
- 1ª) Contacto entre las espículas de su envoltura membranosa y los receptores de la célula hospedadora. Estas permiten la fusión de membranas, introduciendo en su interior la cápsida con el material genético.
- 2ª) Una vez en el interior, el virus se despoja de su cápsida protéica y quedan libres las hebras de ARN y la enzima retrotranscriptasa que transporta.
- 3ª) La retrotranscriptasa, también llamada transcriptasa inversa, primero hace una copia en ADN de la cadena de ARN, es decir, invierte el proceso normal de transcripción de ADN a ARN, originando una hélice híbrida ARN-ADN.
- 4ª) La hélice híbrida ARN-ADN es utilizada por la misma enzima para generar una doble hélice de ADN (previa degradación del ARN).
- 5ª) Las dobles cadenas de ADN víricas entran en el núcleo y se insertan en el cromosoma celular, donde puede permanecer en estado latente en forma de provirus durante un tiempo más o menos prolongado.
- 6ª) Finalmente se transcriben y se traducen utilizando la maquinaria metabólica de la célula y origina nuevas copias de ARN vírico, proteínas de la cápsida y de la envoltura y enzimas retrotranscriptasas.
- 7ª) Estos componentes se ensamblan, y...
- 8ª) ..... los virus abandonan la célula mediante un proceso de gemación que les permite adquirir de nuevo su recubrimiento membranoso. Todos estos procesos pueden ser lentos, originando tan sólo un descenso de la actividad metabólica del hospedador, o rápidos, con lo que la salida masiva de virus termina con la lisis de la célula.



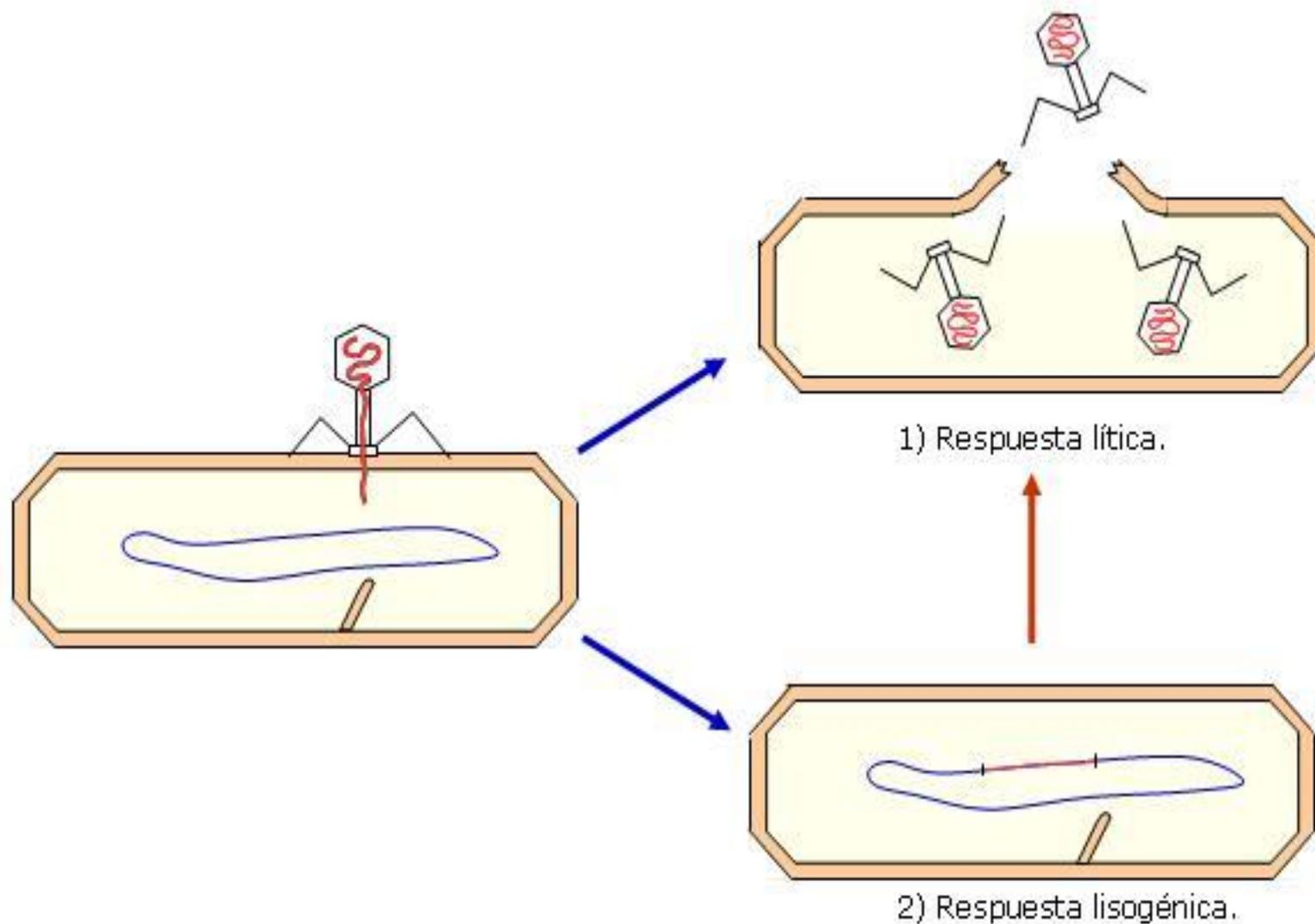
# CICLO DE UN BACTERIÓFAGO. EL T4

El bacteriófago T4 es un virus complejo con una **cabeza** icosaédrica y una **cola** en la que hay una **placa basal** y **fibras de fijación**. El **genoma** se compone de una molécula de ADN bicatenaria que se encuentra profusamente empaquetada dentro de la cabeza.

El fago se fija en la pared bacteriana, en las regiones denominadas **puntos de adherencia**, a través de los cuales inyecta su ADN mediante la contracción de la vaina de la cola. Una vez en el protoplasma bacteriano, el ADN puede seguir dos caminos: multiplicarse y originar nuevos virus (**vía lítica**), con lo que se produce la destrucción de la bacteria, o integrarse en el cromosoma bacteriano y adoptar la forma de profago (**vía lisogénica**).

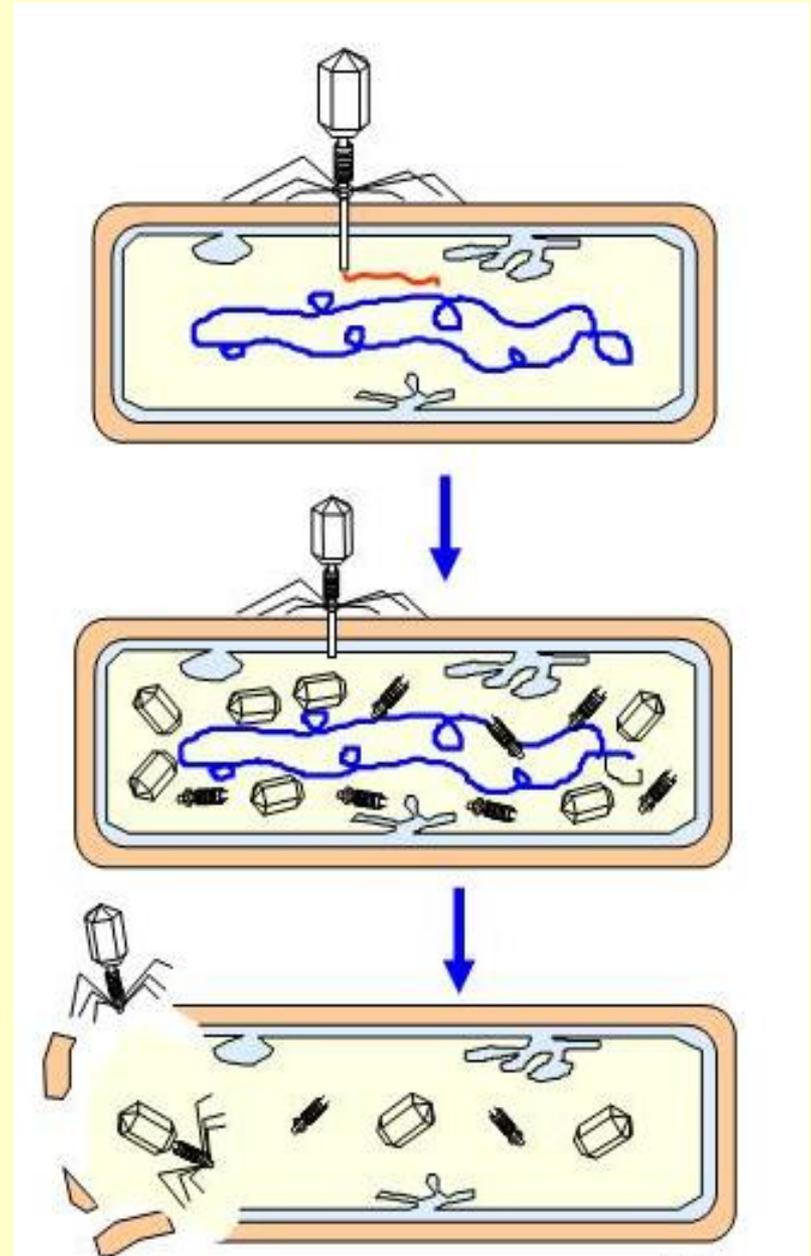


# Ciclo lítico y lisogénico de un fago.

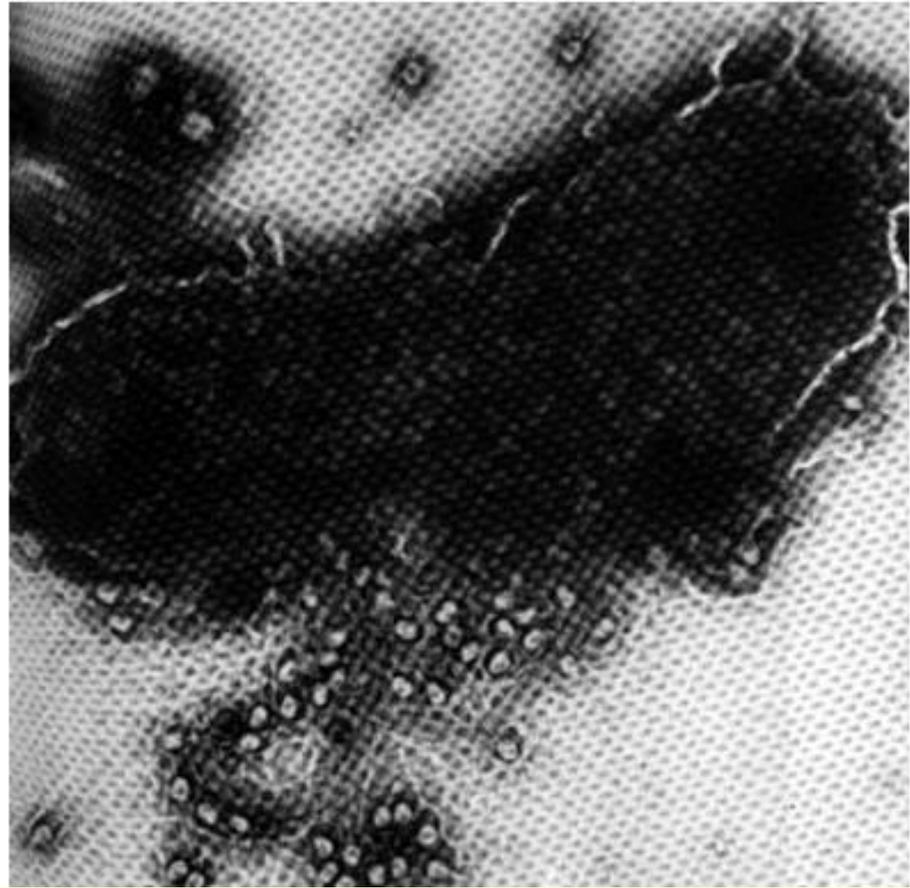
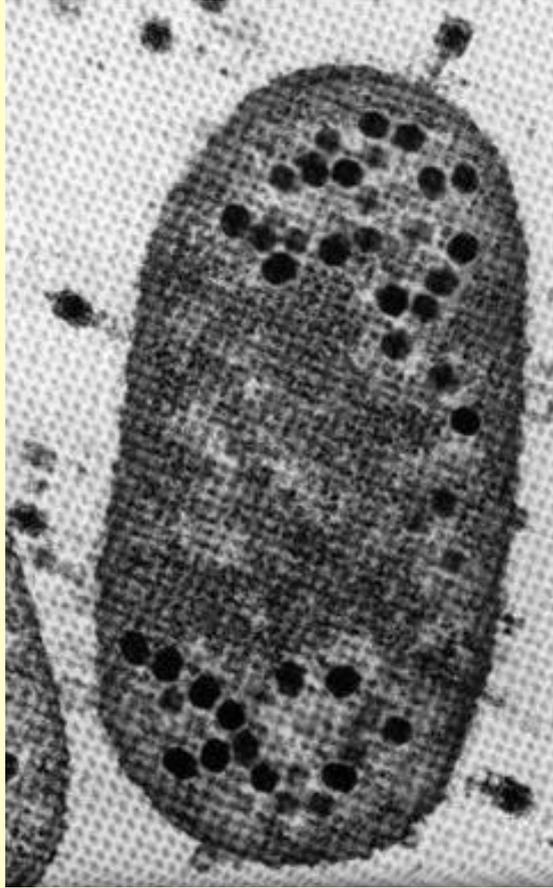


# CICLO LÍTICO

- **Fijación y entrada:** el fago fija su cola a receptores específicos de la pared bacteriana mientras que una enzima localizada en la cola del virus, debilita los enlaces de las moléculas de la pared. A continuación, el virus contrae la vaina, lo que provoca la **inyección del ADN en la bacteria**.
- 2. **Multipliación:** una vez dentro, el ADN viral, utilizando la maquinaria de la bacteria, dirige la síntesis de ARNm viral. A partir de éste se sintetizan las proteínas víricas y, por otra parte, el ADN vírico se multiplica muchas veces utilizando las enzimas bacterianas. Por último todos los componentes se ensamblan.
- 3. **Lisis y liberación:** los viriones salen de la célula por **ruptura de la pared celular**.



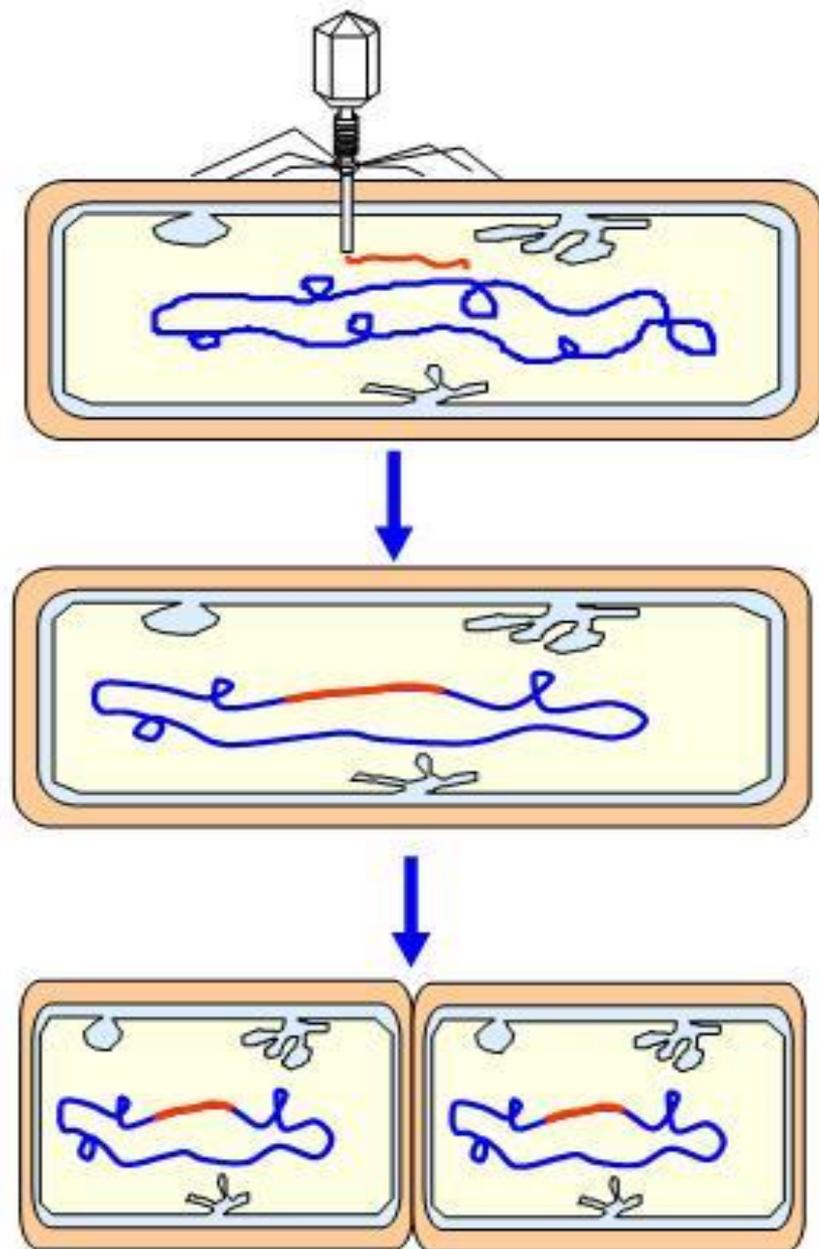
# LISIS DE UNA BACTERIA POR UN BACTERIOFAGO



## Mecanismo del ciclo lisogénico:

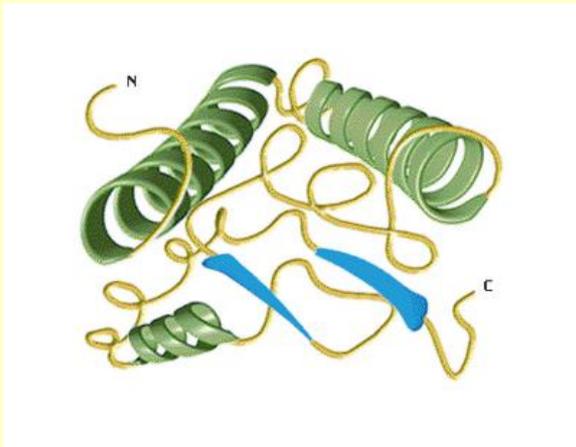
No siempre se produce la lisis inmediata de la célula. Hay fagos atemperados, o atenuados, que se integran en el ADN bacteriano por entrecruzamiento de dos regiones idénticas del fago y de la bacteria, del mismo modo a como ocurre en los plásmidos. Estos fagos integrados se denominan profagos, y se replican pasivamente con el ADN de la bacteria. Las bacterias capaces de establecer esa relación con los fagos atenuados se denominan lisogénicas.

El ADN del profago puede permanecer en forma latente durante varias generaciones de la bacteria, hasta que un estímulo induzca la separación del profago que iniciará un ciclo lítico típico. Mientras, la célula posea el ADN profago, será inmune frente a infecciones de este mismo virus. Otros virus que no son bacteriófagos pueden también tener ciclos lisogénicos.



# OTROS AGENTES SUBCELULARES MÁS SENCILLOS

- **VIROIDES:** solo son pequeñas moléculas de ARN que infectan a células vegetales.
- **PRIONES:** son moléculas de proteína que producen la conocida “enfermedad de las vacas locas.



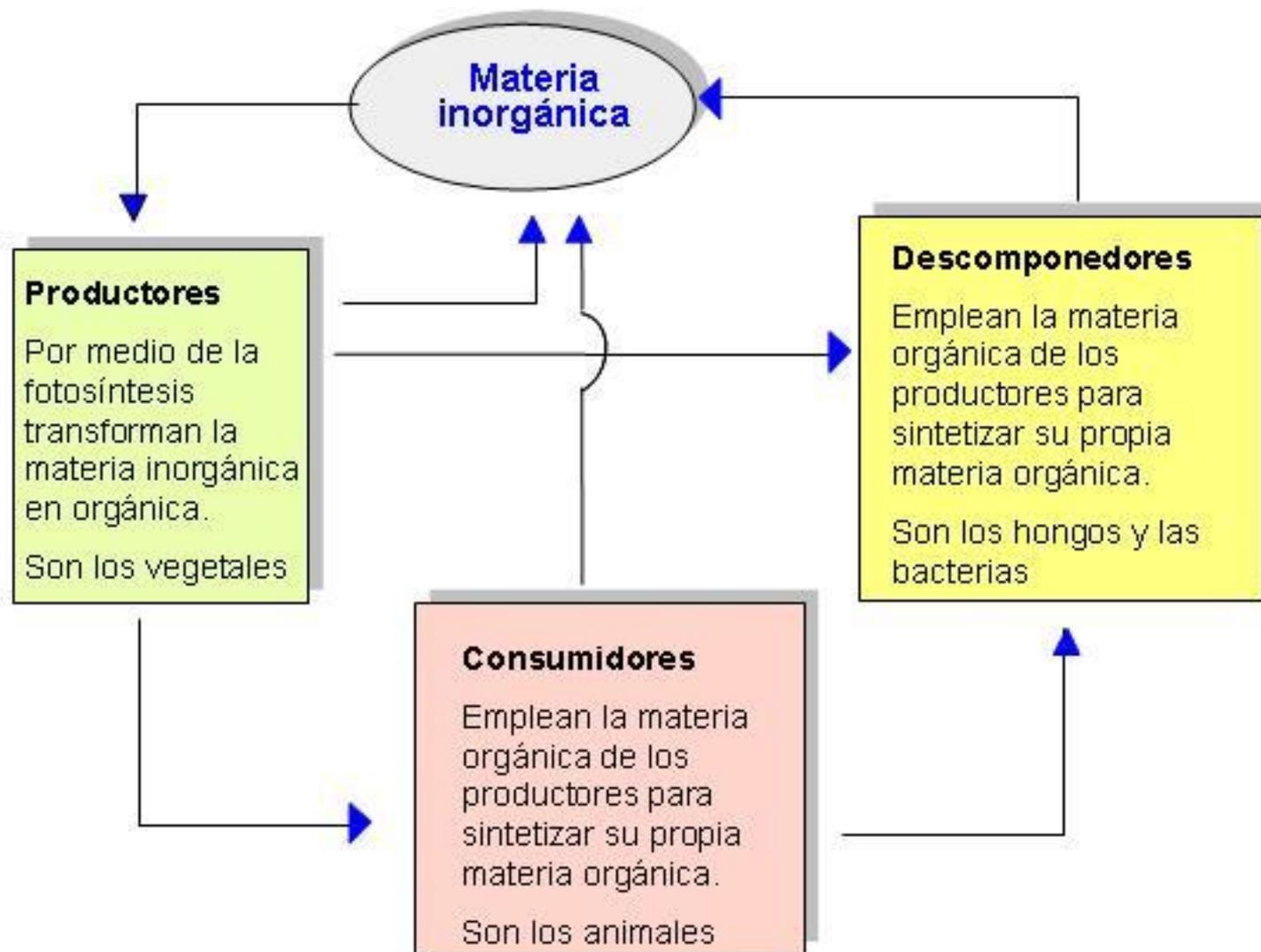
**MICROBIOLOGÍA APLICADA**  
**IMPORTANCIA DE LOS**  
**MICROORGANISMOS**

# EL PAPEL DE LOS MICROORGANISMOS EN LA REGULACIÓN DEL ECOSISTEMA

- **Microorganismos productores:** Son organismos autótrofos que transforman la materia inorgánica en materia orgánica.
- **Microorganismos simbiotes:** Como es el caso de bacterias que viven en el estomago de muchos animales permitiendo o favoreciendo la digestión de los alimentos.
- **Microorganismos parásitos:** u oportunistas provocando enfermedades.
- **Microorganismos descomponedores:** Se alimentan de la materia orgánica muerta permitiendo reciclarla a materia inorgánica.

## INTERVENCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN LOS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS.

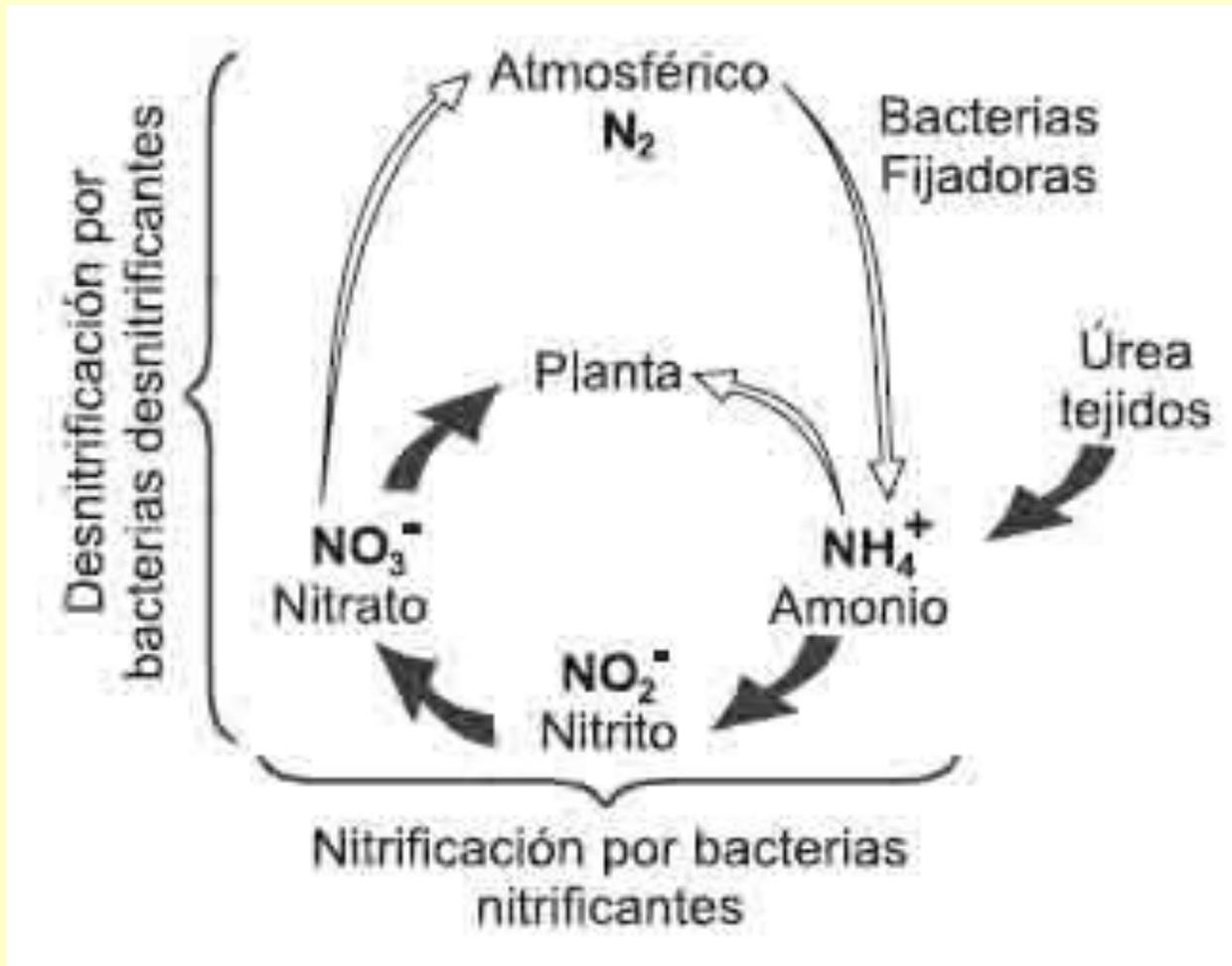
Las bacterias y los hongos permiten la existencia del ciclo de la materia en la biosfera. Su función es descomponer la materia orgánica convirtiéndola en materia inorgánica.



# LOS MICROORGANISMOS EN EL CICLO DEL NITRÓGENO

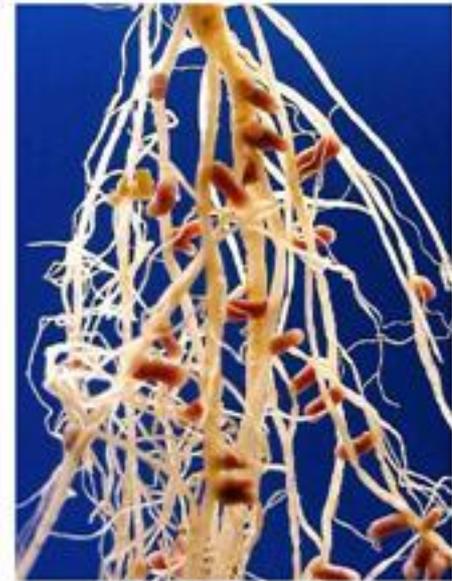
- El nitrógeno es un elemento químico esencial de los seres vivos: forma parte de las proteínas, ácidos nucleicos, etc. Pero el mayor reservorio de este bioelemento es el nitrógeno atmosférico, inaccesible para casi todos los organismos.
- Las bacterias del género **Azotobacter** y las del género **Rhizobium** y muchos actinomicetos, son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico.
- Otras bacterias también intervienen en el ciclo del nitrógeno: bacterias nitrificantes y desnitrificantes

# CICLO DEL NITRÓGENO

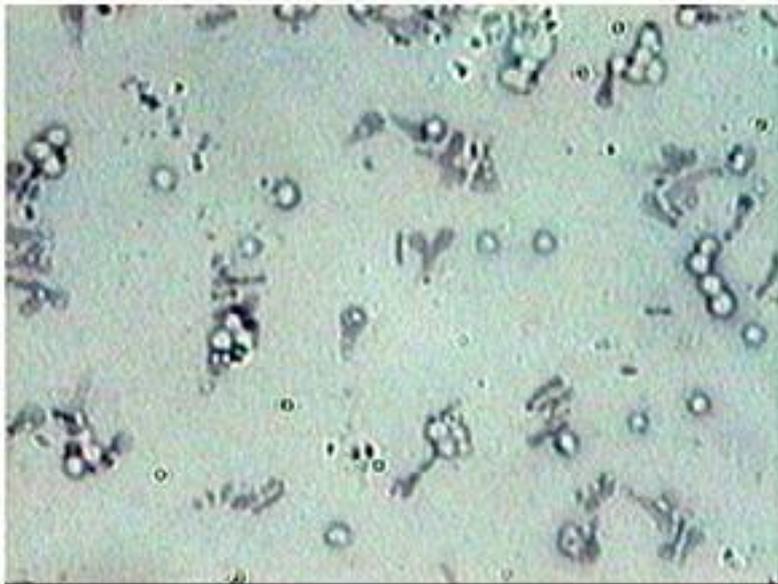




**Raíces de una leguminosa**



**Nódulos en las raíces**



**Bacterias del género  
rhizobium**



**Bacteria rhizobium**

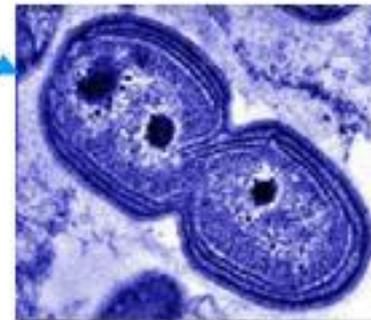


**Bacterias nitrificantes y nitrosificantes**

Se trata de bacterias que transforman los compuestos orgánicos de los restos de seres vivos en nitrógeno inorgánico, nitratos y nitritos.



**Nitrobacter**



**Nitrosomona**

# LOS MICROORGANISMOS Y LA BIOTECNOLOGÍA

---

## BIOTECNOLOGÍA

**Concepto:** La biotecnología es el conjunto de procesos industriales que se sirve de microorganismos o de células procedentes de animales o vegetales para obtener determinados productos comerciales o para realizar importantes transformaciones químicas.

- \* La biotecnología se ocupa, entre otros, de procesos tan diferentes como la clonación, la terapia génica, la inseminación in vitro, la obtención de bebidas alcohólicas, etc.
- \* Aunque el término es moderno, reúne técnicas y métodos conocidos desde la antigüedad. Por ejemplo, la fabricación del pan, que ya realizaban los antiguos egipcios, la mejora de las razas de animales y la obtención de plantas con mayor producción de frutos.
- \* El término biotecnología se comenzó a usar a finales de los años setenta, tras la aparición de la ingeniería genética, que se basa en la manipulación del material genético de las células.
- En la actualidad, con la expansión de la biotecnología y los métodos de manipulación genética, los microorganismos han sido modificados para fabricar productos útiles que los microorganismos no producen de manera natural.

## BIOTECNOLOGÍAS DE LOS ALIMENTOS

El hombre desde la antigüedad ha obtenido productos alimenticios con la intervención de los microorganismos, a pesar de desconocer su existencia. Hoy día gracias al conocimiento de sus características y metabolismo, son explotados industrialmente en la fabricación de numerosos alimentos y bebidas.

Por ejemplo:

- a) Pan.
- b) Yogur.
- c) Queso.
- d) Mantequilla.
- e) Vinagre.
- f) Vino.
- g) Cerveza.
- h) Encurtidos.
- i) Producción de proteínas para piensos de animales domésticos.
- j) Síntesis de vitaminas que se añaden a los alimentos o en compuestos farmacéuticos. (Por ejemplo la vitamina B12 es producida industrialmente a partir de bacterias y la riboflavina es producida por diversos microorganismos como bacterias y hongos).
- k) Síntesis de aminoácidos que se utilizan como aditivos alimentarios. (Ejemplos de aminoácidos producidos por fermentación microbiana son el ácido glutámico, la lisina, la glicina, la metionina y la alanina).

Bacterias de los géneros **Lactobacillus** y **Streptococcus** se utilizan en la **fabricación del queso**. La función principal de estas bacterias es la producción de ácido láctico mediante la fermentación de la lactosa.



## **BIOTECNOLOGÍAS APLICADAS A LA MEJORA DEL MEDIO AMBIENTE:**

Diversas técnicas biotecnológicas permiten resolver, de diferentes y novedosas maneras, el problema de la contaminación ambiental.

Se pueden utilizar diversos microorganismos para afrontar problemas de tratamiento y control de la contaminación química de distintos ecosistemas. La ingeniería genética permite combinar las características de estos microorganismos para aumentar su eficacia o generar microbios recombinantes con nuevas características.

Aunque muchos microorganismos diferentes juegan un papel esencial en los equilibrios ambientales, la mayoría de las aplicaciones biotecnológicas actuales se realizan con ciertos tipos de bacterias.

Algunas de las aplicaciones de la biotecnología a la mejora del medio ambiente son las siguientes:

- Eliminación de metales pesados.
- Eliminación de mareas negras.
- Obtención de energía no contaminante.
- Tratamiento de residuos urbanos e industriales.
- Tratamiento de diferentes tipos de contaminación asociados a la industria del petróleo.
- Tratamiento de la contaminación producida por herbicidas, pesticidas e insecticidas.
- Depuración de aguas residuales.

La bacteria “**Pseudomonas putida**”, se utiliza en la degradación de compuestos aromáticos y xenobióticos.

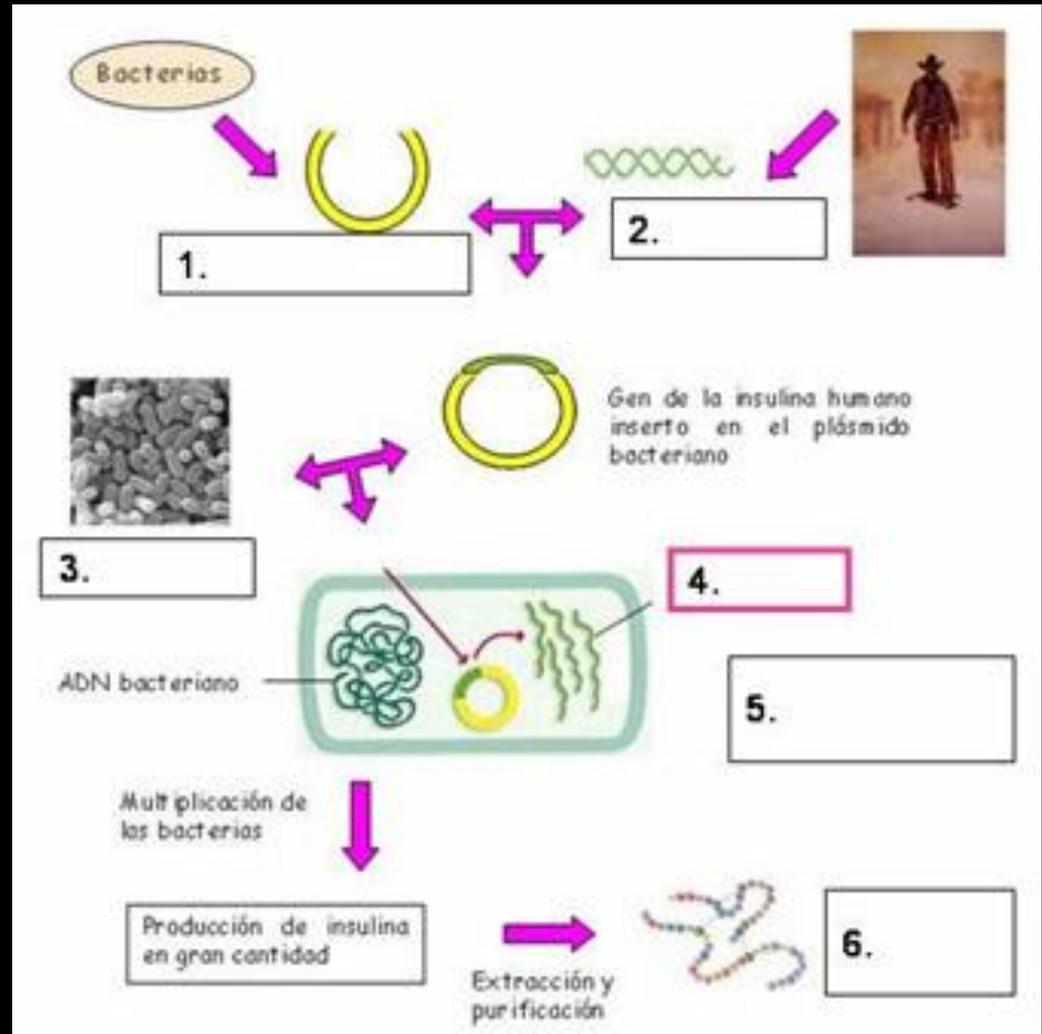


## **BIOTECNOLOGÍAS APLICADAS A LA MEJORA DE LA SALUD:**

La biotecnología tiene en la salud humana, entre otros, los siguientes campos de aplicación:

- Prevención de enfermedades hereditarias.
- Terapia génica.
- Producción de vacunas.
- Obtención de anticuerpos monoclonales e interferones.
- Producción de hormonas (por ejemplo insulina y hormona del crecimiento).
- Producción de antibióticos y otros productos farmacéuticos.

*E. Coli* se utiliza, mediante técnicas de ingeniería genética, para la obtención de insulina



# LOS MICROORGANISMOS COMO AGENTES DE LAS ENFERMEDADES INFECCIOSAS

La mayoría de los microorganismos son inocuos para los demás seres vivos. Muchos de ellos incluso se han adaptado a las condiciones especiales que tienen los tejidos de los animales, viviendo en ellos, en su piel, en sus conductos digestivos o respiratorios; son la denominada **flora normal**. Sin embargo, los microbios más conocidos son aquellos que producen enfermedades infecciosas en las plantas, en los animales y en la especie humana; estos son los **microorganismos patógenos**.

El grado de patogenicidad se denomina **virulencia** y se mide, generalmente, por el número de microorganismos necesarios para desarrollar la enfermedad. Hay microorganismos que normalmente no son patógenos pero pueden serlo cuando disminuyen los mecanismos defensivos de un animal: son los **microorganismos oportunistas**

**Las enfermedades infecciosas pueden ser producidas por los virus, como el de la gripe, las bacterias, como la que produce la meningitis, los protozoos, como el de la malaria, y por los hongos, como el responsable del pie de atleta. En la actualidad se conocen nuevos agentes infecciosos como los Priones.**

# PASTEUR: EL PADRE DE LA MICROBIOLOGÍA

- Demostró que el crecimiento de los microorganismos en caldos nutritivos no era debido a la generación espontánea .
- Desarrolló la metodología para atenuar la virulencia de microorganismos patógenos que pudieron ser entonces utilizados para la fabricación de vacunas.
- Expuso la "teoría germinal de las enfermedades infecciosas", según la cual toda enfermedad infecciosa tiene su causa (etiología) en un germen con capacidad para propagarse entre las personas. Esta sencilla idea representa el inicio de la medicina científica



# COMPLETA CON EJEMPLOS UNA TABLA COMO LA SIGUIENTE:

VÍA DE TRANSMISIÓN	AGENTE INFECCIOSO	ENFERMEDAD	TRATAMIENTO
RESPIRATORIA			
ENTÉRICA			
VECTORES			
CONTACTO DIRECTO			

**FIN**