

TEMA 3 CONTINUACIÓN: LOS VIRUS Y LAS BACTERIAS

1. LOS VIRUS
2. REINO MONERAS
 - a. EUBACTERIAS
 - b. ARQUEOBACTERIAS

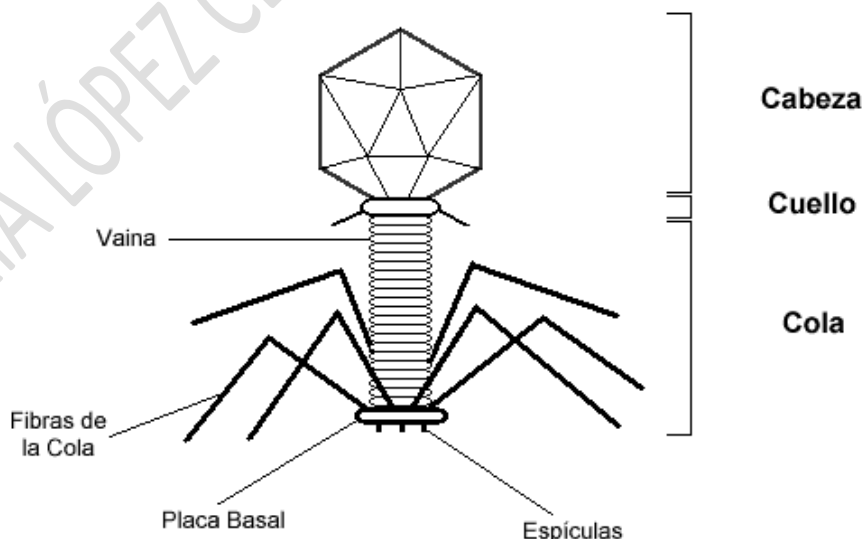
1.- LOS VIRUS

Descubiertos por Iwanovski en 1892 como agentes causantes del mosaico del tabaco que pasaban a través de los filtros bacterianos.

- Organización acelular. No se nutren (no necesitan materia ni energía para su metabolismo) ni se relacionan con otros virus ni con el medio. Por tanto, no se consideran seres vivos y no pertenecen a ningún Reino. Pueden cristalizar.
- Muy pequeños ($<2500\text{\AA}$, visibles sólo con el M.E.) y de estructura muy simple (AN rodeado por una envoltura proteica).
- No tienen metabolismo propio. **Son parásitos intracelulares obligados.** Alternan entre un estado extracelular inerte (**viriones**) y otro intracelular activo.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Los virus se componen fundamentalmente de un ácido nucleico (ADN o ARN) envuelto por una estructura proteica (cápsida) formada por unas unidades llamadas capsómeros.



Ácidos nucleicos

Pueden tener ADN o ARN

En ambos casos se puede tratar de:

- monocatenario (mc) = una sola cadena
- bicatenario (bc) = dos cadenas
- circulares o lineales
- con genoma fragmentado (gripe)
- con bases anormales

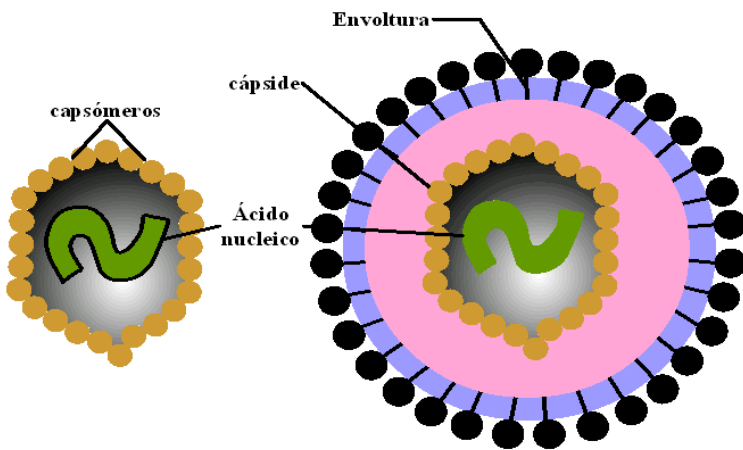
Cápsida

Es la estructura proteica que rodea al ácido nucleico. Constituida por capsómeros. Cada capsómero puede estar formado por una u más subunidades proteicas. Su número es constante para cada virus.

a. Virus de simetría helicoidal

- Virus helicoidales. Estructura cilíndrica. Sólo un tipo de capsómero. Aspecto tubular. Virus de la rabia y el TMV (virus del mosaico del tabaco).

b. Virus de simetría icosaédrica (virus esféricos)



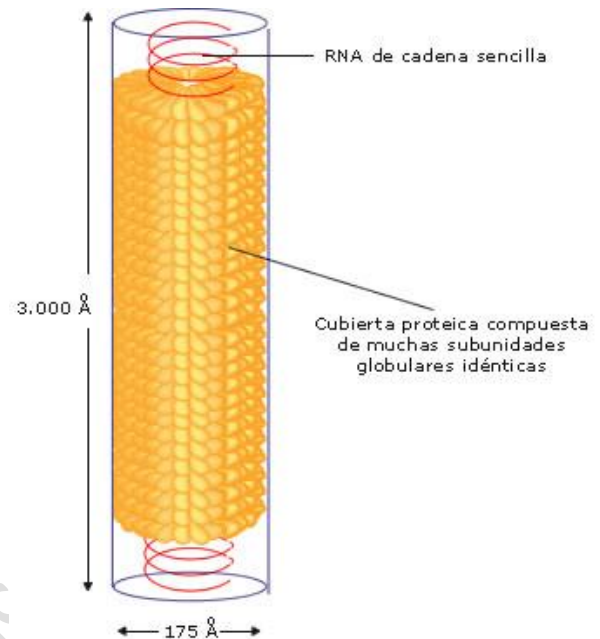
Virus desnudo

Virus con envoltura

cabeza poliédrica, que contiene el ADN; un cuello; una cola, compuesta por un eje tubular proteico rodeado por una vaina contráctil; y una placa basal con espinas basales y filamentos caudales que sirven al virus para adherirse a la pared de la célula huésped. Estructura característica de algunos virus bacteriófagos (T2, fx174).

Algunos virus pueden poseer elementos adicionales tales como una envoltura o algunos enzimas.

Envoltura = membrana (bicapa lipídica) que rodea a algunos virus y que está implicada en el reconocimiento virus-célula. Puede presentar proteínas insertadas (generalmente



- Virus poliédricos (esféricos). Generalmente icosaédricos. Existen dos tipos de capsómeros. Virus de la polio, adenovirus.

c. Virus complejos

- Virus complejos. Se distinguen: una

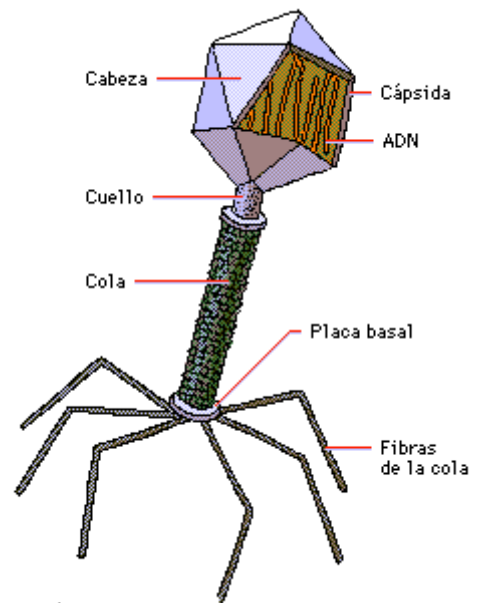
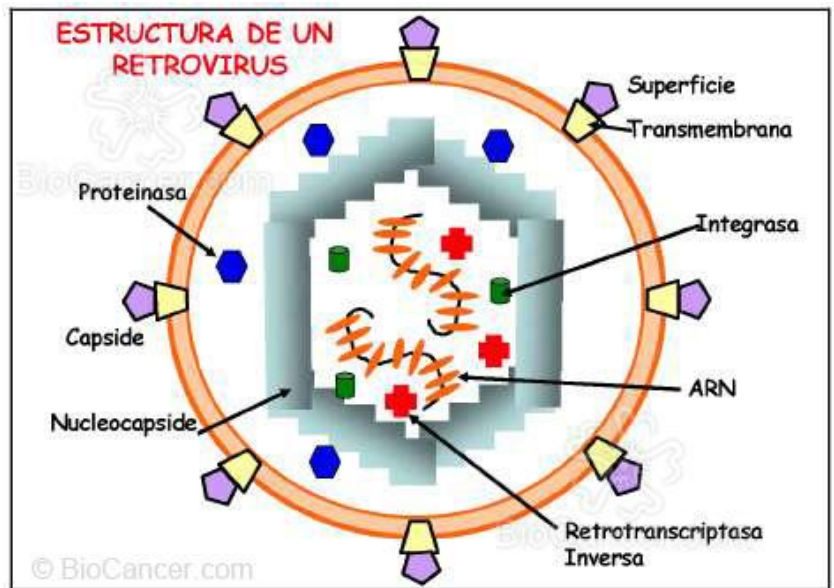


Ilustración de Microsoft

glucoproteínas). Procede de las membranas de las células que parasitan. La envoltura es frecuente en virus que parasitan a animales, y menos entre los que parasitan vegetales. Virus de la gripe, VIH, herpes, sarampión.

Enzimas. Los retrovirus, por ejemplo, poseen la retrotranscriptasa o transcriptasa inversa.



CLASIFICACIÓN DE LOS VIRUS

Como criterios de clasificación se suelen utilizar el tipo de ácido nucleico, el tipo de huésped, la morfología de la cápsida o la presencia o no de envoltura.

CLASIFICACIÓN DE LOS VIRUS			
ESTRUCTURA	PRESENCIA DE ENVOLTURA	HUÉSPED	TIPO DE AN (circular o lineal)
helicoidales	desnudos	Virus vegetales	ADN mc
poliédricos	envueltos	Virus animales	ADN bc
complejos		Bacteriófagos	ARN mc
			ARN bc

Estructura.

Atendiendo a su forma podemos hablar de tres grupos de virus

- helicoidales.- virus del mosaico del tabaco
- poliédricos.- virus de la gripe
- complejos.- bacteriofago T4.

Envoltura.

Por la presencia o ausencia de cubierta, tendremos

- virus desnudos.- sin cubierta = virus de la polio
- virus envueltos.- con cubierta = Herpesvirus

Hospedador

Atendiendo al hospedador o tipo de célula que parasitan

- virus animales
- virus vegetales
- virus bacteriofagos o fagos infectan a bacterias

Tipos de ácidos nucleicos.

Atendiendo al tipo de ácido nucleico podemos hablar de:

- virus con ADN mc= virus con ADN monocatenario
- virus con ADN bc = virus con ADN bicatenario
- virus con ARN mc = virus con ARN monocatenario
- virus con ARN bc = virus con ARN bicatenario.

Pero además estas moléculas pueden ser circulares o lineales. En el caso de virus de ARN pueden tener **polaridad positiva** (presentan la misma secuencia del ARNm), o **negativa** (presentan la secuencia de bases complementaria al ARNm)

- tipo I, ADN bc (adenovirus, herpesvirus, fago T4);
- tipo II, ADN mc (fago M123); ARN bc (reovirus);
- tipo III ARN bc
- tipo IV, ARN mc+ (el ARN actúa como ARNm) (poliovirus, fago MS);
- tipo V, ARN mc- (el ARN no actúa como ARNm) (rhabdovirus);
- tipo VI, ARN mc+ (con transcripción inversa, ARN+ ® ADN-) (retrovirus).

Polaridad.- Si dice que el ácido nucleico tiene polaridad positiva cuando el ARNm tiene la misma secuencia que el ácido nucleico del virus. Los bicatenarios tienen polaridad positiva y negativa.

CICLOS DE MULTIPLICACIÓN VÍRICA

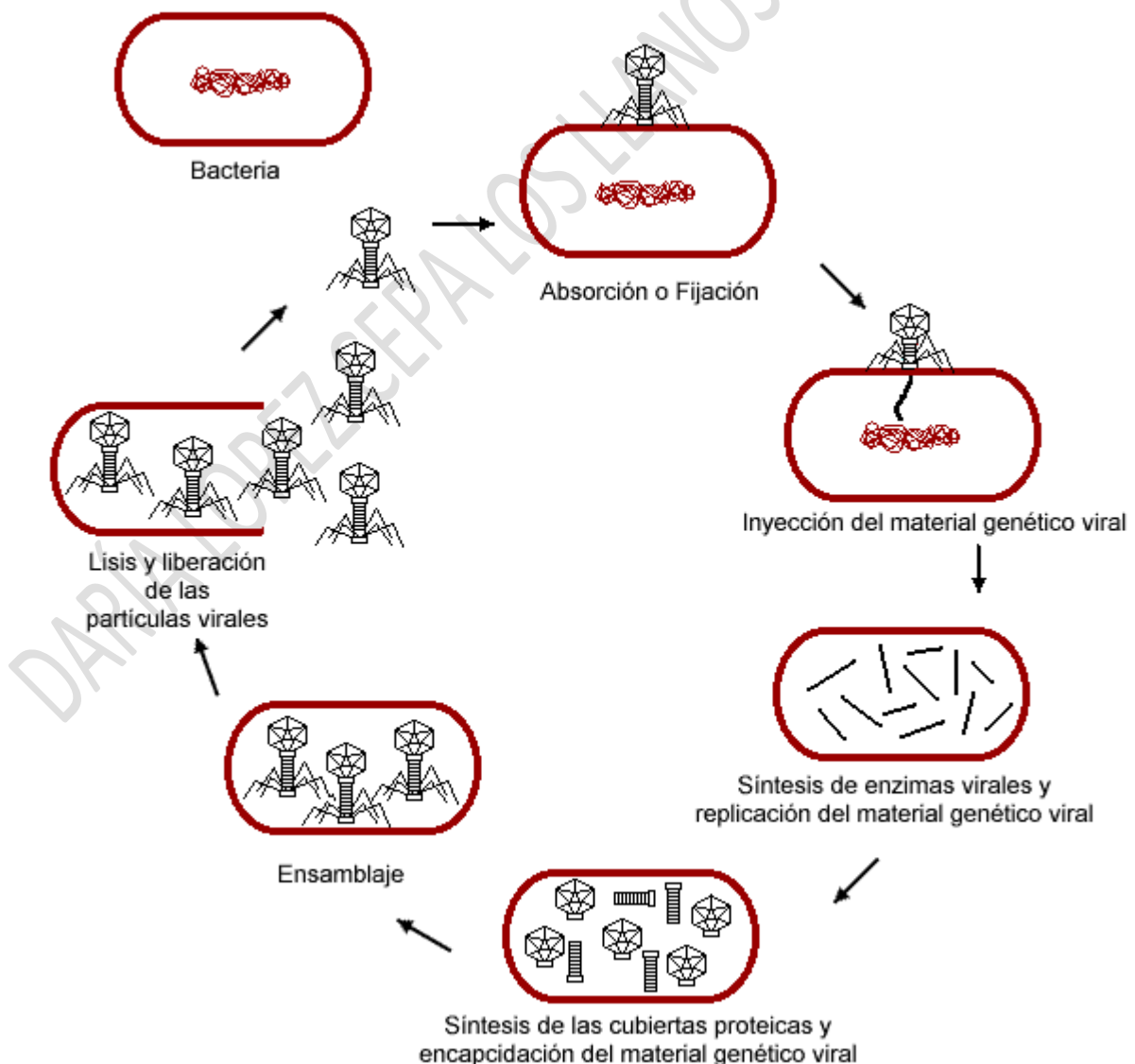
Los **viriones** (virus en fase extracelular) no realizan ninguna actividad fisiológica, por lo que no requieren sintetizar proteínas ni utilizan energía; son estructuras inertes. Así, el ácido nucleico viral se replica a expensas de la maquinaria y la energía de la célula infectada.

Existen dos sistemas de replicación de virus, el **ciclo lítico** y el ciclo **lisogénico**. La explicación de estos ciclos viene referida a la que se da en virus bacteriófagos:

Ciclo lítico (virus virulentos)

Se denomina así porque la célula infectada muere por rotura al liberarse las nuevas copias virales. Consta de las siguientes fases:

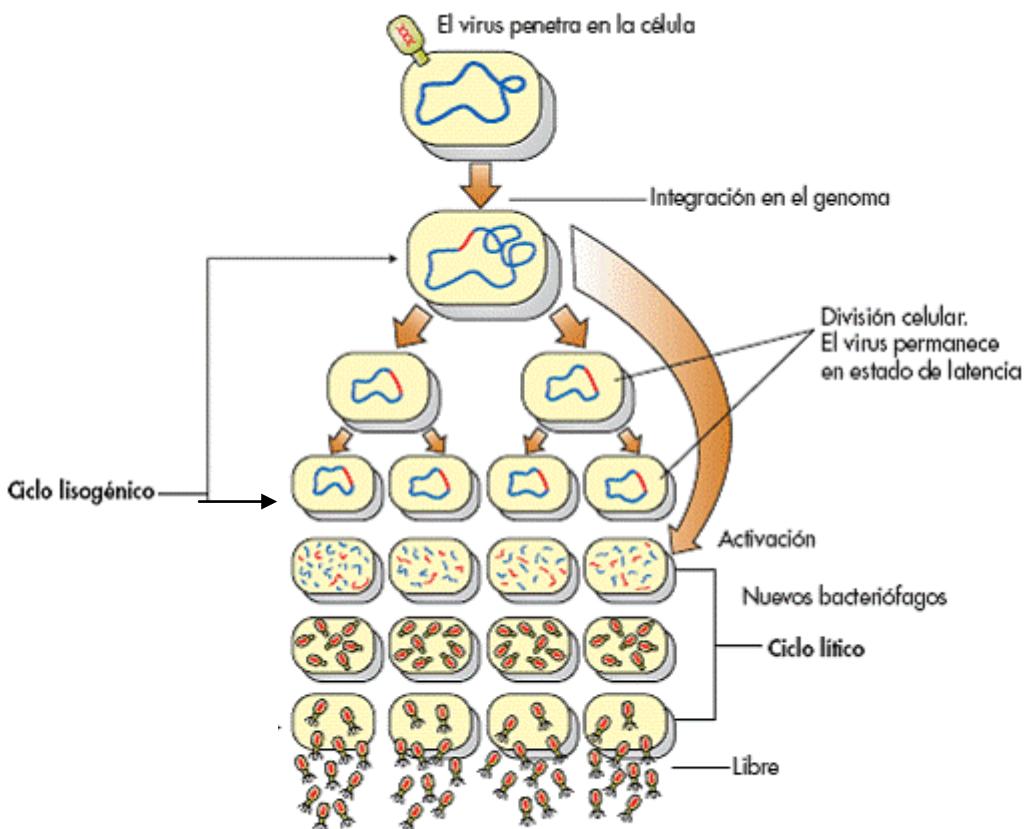
- **Fase de adsorción o fijación:** El virus se une a la célula hospedadora de forma estable. La unión es específica ya que el virus reconoce complejos moleculares de tipo proteico, lipoproteico o glucoproteico, presentes en las membranas celulares.
- **Fase de penetración o inyección:** el ácido nucleico viral entra en la célula mediante una perforación que el virus realiza en la pared bacteriana.
- **Fase de eclipse:** en esta fase no se observan copias del virus en la célula, pero se está produciendo la síntesis de ARN, necesario para generar las copias de proteínas de la cápsida. También se produce la continua formación de ácidos nucleicos virales y enzimas destructoras del ADN bacteriano.
- **Fase de ensamblaje:** en esta fase se produce la unión de los capsómeros para formar la cápsida y el empaquetamiento del ácido nucleico viral dentro de ella.
- **Fase de lisis o ruptura:** conlleva la muerte celular. Los viriones salen de la célula, mediante la rotura enzimática de la pared bacteriana. Estos nuevos virus se encuentran en situación de infectar una nueva célula.



Ciclo lisogénico (virus atemperados)

Las dos primeras fases de este ciclo son iguales a las descritas en el ciclo anterior. En la fase de eclipse el ácido nucleico viral en forma de ADN bicatenario recombina con el ADN bacteriano, introduciéndose en éste como un gen más. Esta forma viral se denomina **profago, o virus atenuado**, mientras que la célula infectada se denomina célula lisogénica.

En este estado el profago puede mantenerse durante un tiempo indeterminado, pudiendo incluso, reproducirse la célula, generando nuevas células hijas lisogénicas. El profago se mantendrá latente hasta producirse un cambio en el medio ambiente celular que provoque un cambio celular, por ejemplo, por variaciones bruscas de temperatura, o desecación, o disminución en la concentración de oxígeno. Este cambio induce a la liberación del profago, transformándose en un virus activo que continúa el ciclo de infección hasta producir la muerte celular y la liberación de nuevos virus (ciclo lítico).



2.- REINO MONERAS (células procariotas es decir bacterias)

Los moneras constituyen el Reino de seres vivos con organización más simple. Se trata de organismos unicelulares procariotas (carecen de núcleo y de otros orgánulos rodeados de membrana). Pueden vivir solos o asociarse en colonias. Ocupan todos los ecosistemas. Según la clasificación de Woese se engloban en dos dominios principales: **Bacteria** (eubacterias) y **archaea** (arqueobacterias).

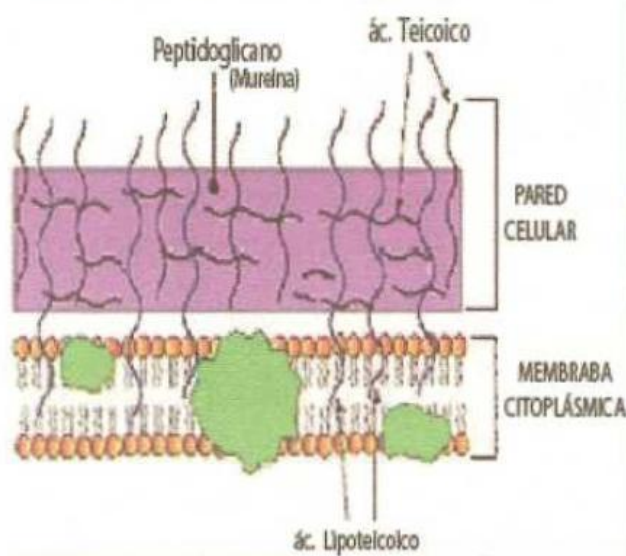
LAS EUBACTERIAS

De fuera a dentro presentan:

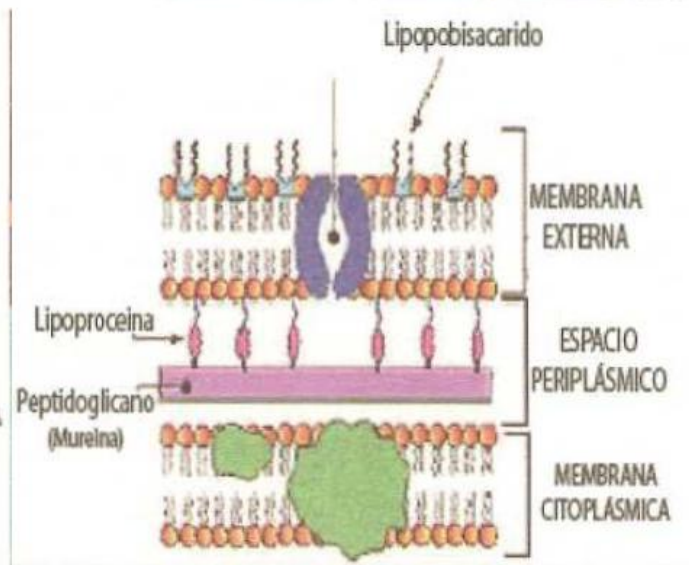
- **Cápsula:** No aparece siempre. Formada por polisacáridos (glucocálix). Interviene en la fijación a superficies, protege de virus, acumula agua y confiere resistencia a la fagocitosis, suele aparecer en las bacterias patógenas.
- **Pared celular:** Estructura rígida que protege a la célula y le da forma. No aparece en los micoplasmas. Existen dos tipos de pared bacteriana que pueden detectarse por la tinción de Gram.

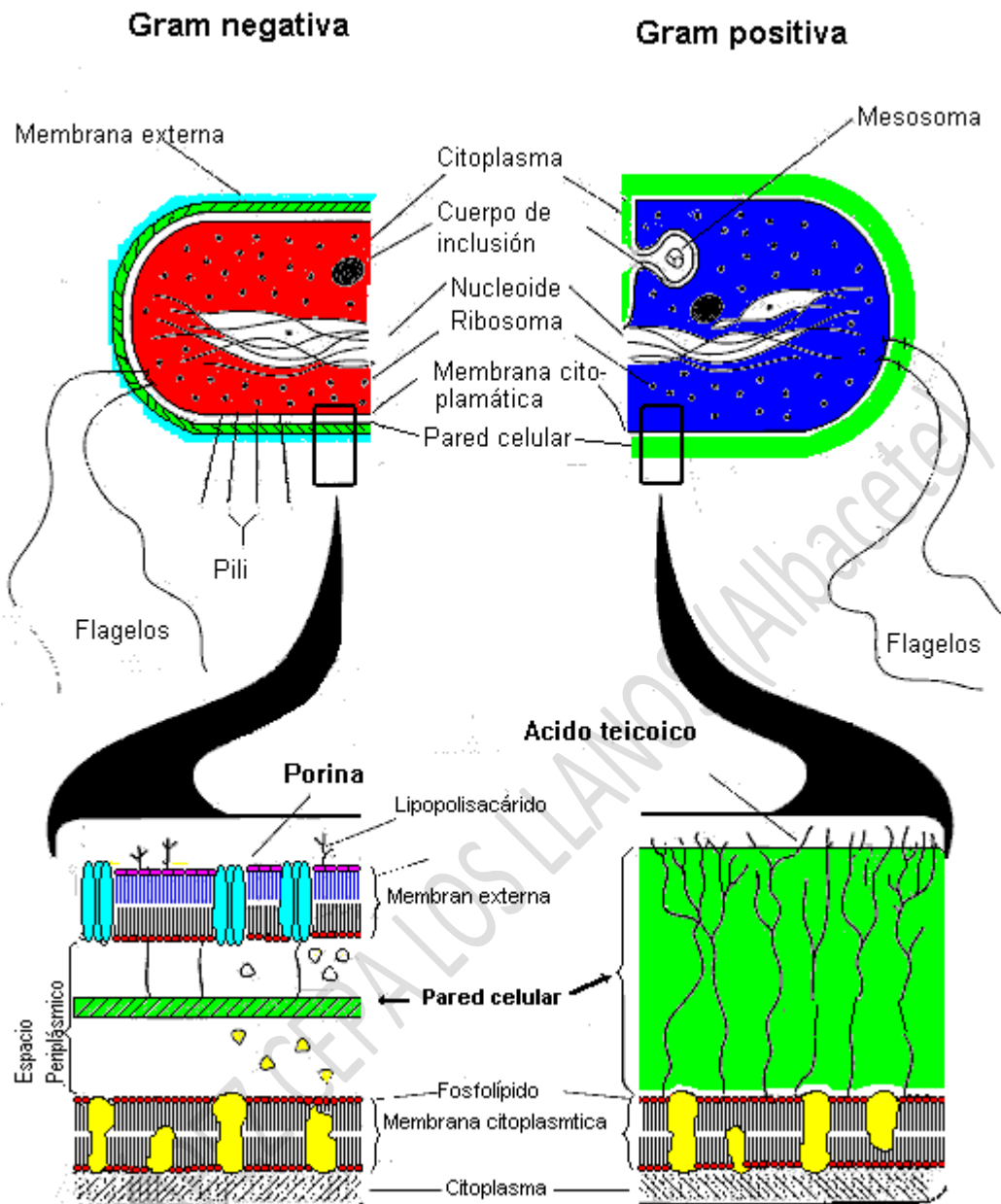
GRAM POSITIVAS (violetas)	GRAM NEGATIVAS (rojas)
Pared gruesa compuesta en un 90% por mureína (peptidoglucono).	Pared más delgada compuesta por Mureína (peptidoglucono) (10%) y una membrana externa que contiene un lípido tóxico para los animales (lípido A).
Espacio periplásmico muy pequeño	

Pared celular de bacteria gram positiva



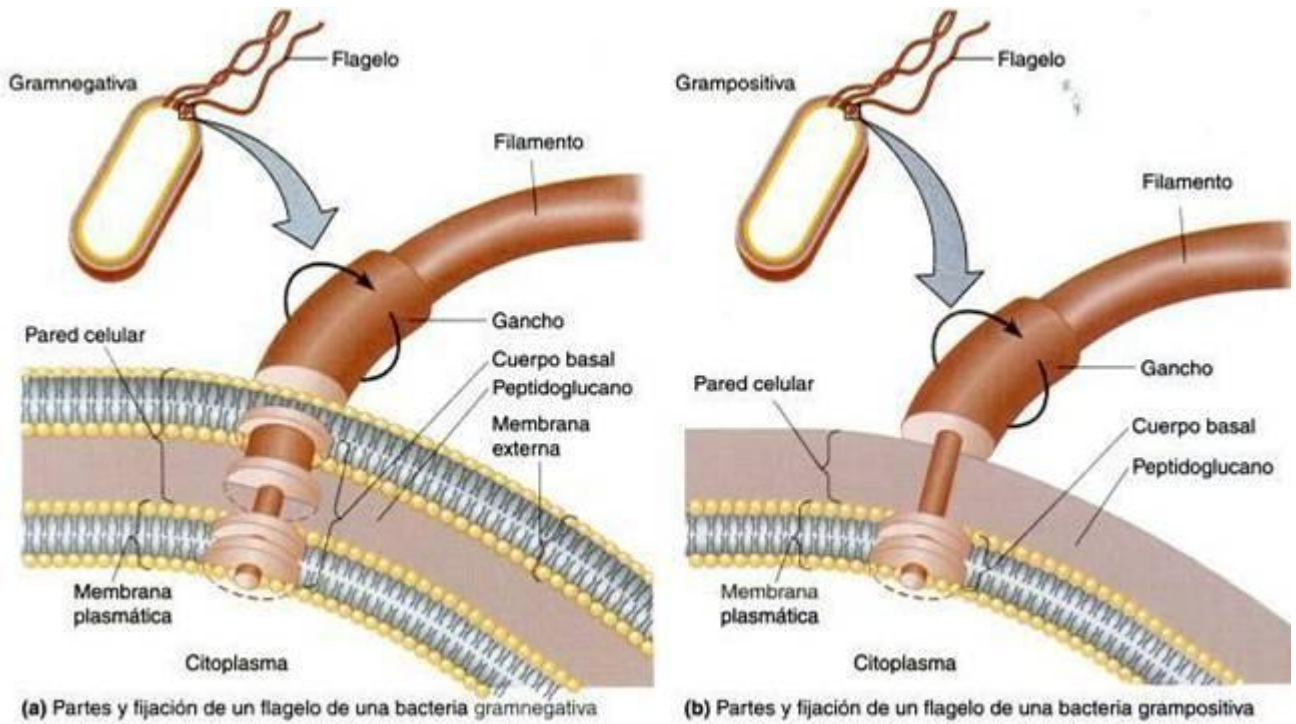
pared celular bacteria gram negativa



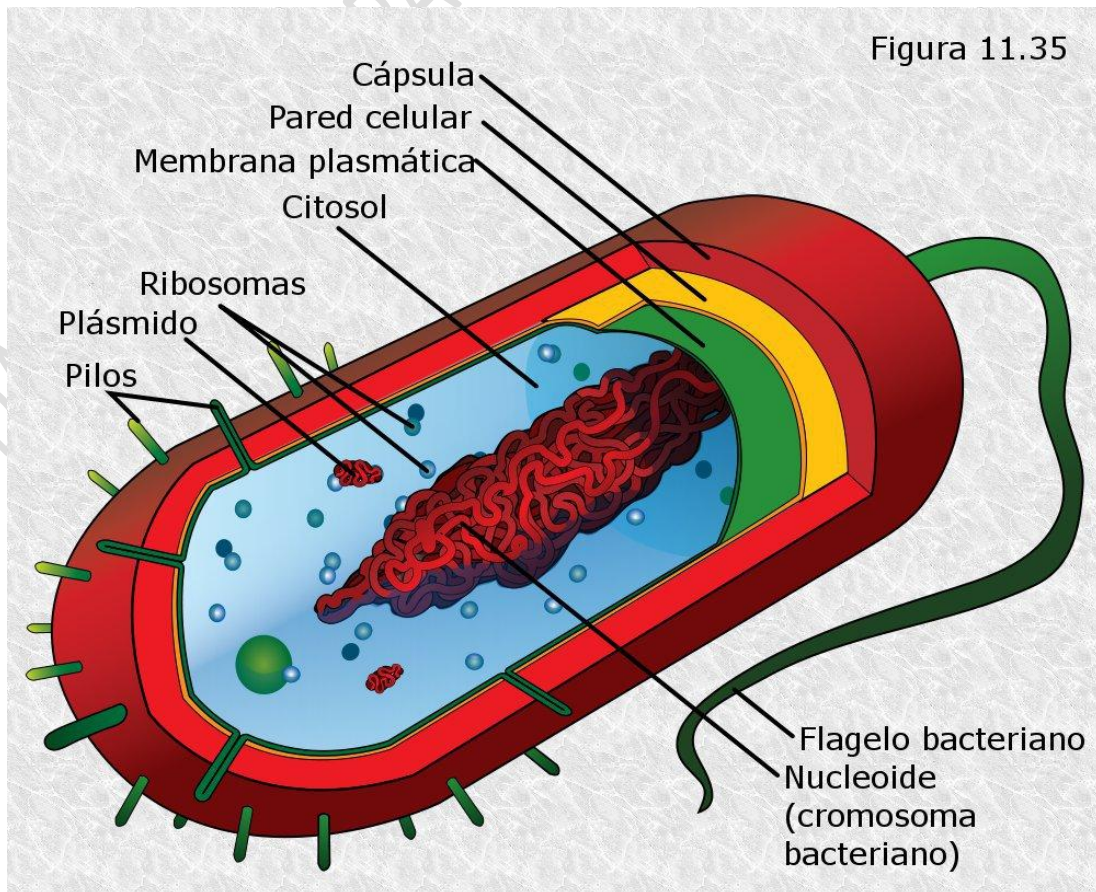


- **Membrana plasmática:** Bicapa lipídica, como la de la célula eucariótica pero carece de esteroides.
- **Invaginaciones de la membrana plasmática:** repliegues de la membrana que permiten aumentar la superficie.
 - **Mesosomas:** Tienen enzimas de las cadenas respiratorias y los pigmentos fotosintéticos, por tanto se hace la respiración y la fotosíntesis.
- **Flagelos:** Apéndices proteicos que permiten el desplazamiento de la bacteria gracias a su rotación.
- **Fimbrias:** Estructuras proteicas cortas y numerosas que favorecen la fijación de la bacteria a las superficies.

- **Pili:** Apéndices más anchos y largos que las fimbrias. Sólo hay unos diez por célula. Intervienen en la conjugación (intercambio de ADN).

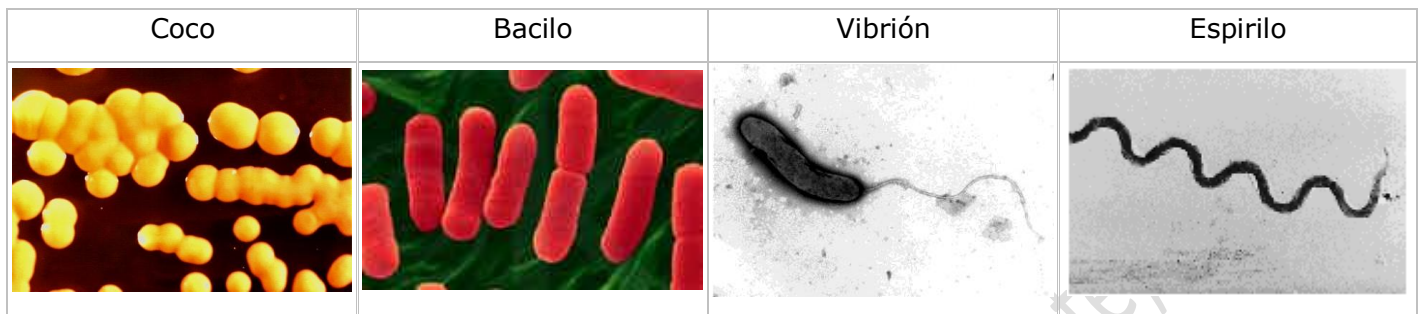


- **Citoplasma:** Carece de orgánulos membranosos. En su seno se encuentra el cromosoma bacteriano (nucleoide ADN circular sin histonas), puede tener plásmidos (que les confiere propiedades útiles a la célula como la resistencia a antibióticos), ribosomas 70S y gránulos de diversas sustancias (cuerpos de



inclusión o inclusiones).

Las formas que presentan las bacterias pueden ser:



Las bacterias pueden presentarse como **individuos sueltos**, o formando **colonias**. Se pueden encontrar colonias de **diplococos** (bacterias redondeadas, de dos en dos), **diplobacilos** (bacterias alargadas, de dos en dos), **estreptococos** (cordones de bacterias redondeadas), **estafilococos** (masas laminares de bacterias redondeadas) o **sarcinas** (conglomerados tridimensionales de bacterias redondeadas).

REPRODUCCIÓN BACTERIANA

Bipartición

El mecanismo de reproducción habitual en bacterias es asexual por **bipartición**. Mediante este mecanismo se obtienen dos células hijas, con idéntica información en el ADN circular, y de contenido citoplásmico celular similar. Las células hijas son **clones de la progenitora**.

La bipartición se produce cuando la célula ha aumentado su tamaño y ha duplicado su ADN. El ADN bacteriano se une a un **mesosoma**, que separa el citoplasma en dos y reparte cada copia del ADN duplicado a cada lado. Al final del proceso el mesosoma se ha unido al resto de la membrana plasmática y se han formado dos células hijas genéticamente iguales.

Reproducción parasexual

En ocasiones, la célula bacteriana tiene la oportunidad de intercambiar información genética por procesos de recombinación. Estos procesos son la [transformación](#), la [transducción](#) y la [conjugación](#). En estos procesos no hay formación de ningún tipo de gametos, por lo que no es reproducción sexual.

- **Transformación**

Fragmentos de ADN que pertenecían a células lisadas (rotas) se introducen en células normales. El ADN fragmentado recombina con el ADN de la célula receptora, provocando cambios en la información genética de ésta.

- **Transducción**

Cuando una célula es atacada por un virus bacteriófago, la bacteria genera nuevas copias del ADN vírico. En la fase de ensamblaje se pueden introducir fragmentos de ADN bacteriano en la cápsida del virus. Los nuevos virus ensamblados infectarán nuevas células. Mediante este mecanismo, una célula podrá recibir ADN de otra bacteria e incorporar nueva información.

- **Conjugación**

Este proceso se lleva a cabo si la célula presenta el **plásmido F**, que contiene la información genética para formar **pili**, puentes que sirven de unión citoplásmica entre dos bacterias. La célula que presenta el plásmido se denomina **F⁺**; la célula que no lo contiene se llama **F⁻**. La bacteria **F⁺** (donadora de información) se une a una bacteria **F⁻** (receptora) mediante uno de sus pili. A través de él introduce una hebra del plásmido F, de forma que la bacteria **F⁻** se convierte en bacteria **F⁺**.

En ocasiones el plásmido se introduce en el anillo del ADN bacteriano. Entonces, la bacteria donadora se denomina **Hfr** (High frequency of recombination). De esta forma la bacteria Hfr puede donar a otras células cualquier gen de su ADN.

LAS ARQUEOBACTERIAS

Viven en ambientes extremos, generalmente anaeróbicos, con altas temperaturas (hasta 110°C) o hipersalinos.

La mayoría son anaerobias estrictas. Tienen diversos tipos de pared pero nunca poseen ácido murámico ni los D-aa típicos del peptidoglicano de las eubacterias.

La MP presenta diéteres y tetraéteres de glicerol que originan dos tipos de estructura diferentes. Las moléculas de tetraéter confieren resistencia a las altas temperaturas (arqueobacterias termófilas extremas).

BLOQUE 1.TEST

1.-¿Cuál de las siguientes características es propia de la célula procariota?

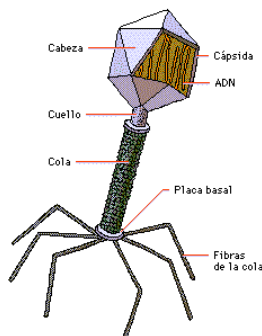
- a) Presenta pared celular formada por celulosa
- b) Presenta citoesqueleto
- c) ADN asociado a histonas
- d) Ribosomas 70S

2.-La gonorrea es una enfermedad de transmisión sexual muy frecuente ¿qué tipo de apéndice tiene la bacteria responsable de esta enfermedad que le permite adherirse a la mucosa genital?

- a) Citoesqueleto
- b) Flagelos
- c) Fimbrias
- d) Pared celular

3.-Qué tipo de estructura se muestra en la imagen?

- a) Célula procariota
- b) Ribosomas
- c) Célula eucariota animal
- d) Bacteriófago



4.-¿Cómo se denomina el ADN no cromosómico que presentan algunas bacterias y que les confiere resistencia a algunos antibióticos?

- a) Mososomas
- b) Flagelo
- c) Plásmido
- d) Mureina

5.-Las células procariotas con forma de bastón se denominan:

- a) Cocos
- b) Espirilos
- c) Bacilos
- d) Vibrios

6.-Algunos virus como el VIH son retrovirus y tienen por ácido nucleico ...

- a) ADN bicatenario
- b) ARN
- c) ADN monocatenario
- d) Retroproteínas

8.-El material genético de los virus puede ser:

- a) ADN o ARN siempre bicatenario
- b) Circular o lineal pero siempre doble hélice
- c) Siempre ADN mono o bicatenario
- d) ADN o ARN mono o bicatenario

9.-¿cuál de las siguientes estructuras no aparece en células procariotas?

- a) La pared celular
- b) Los ribosomas
- c) La membrana plasmática
- d) La cromatina

10.-Los virus son :

- a) microorganismos todos ellos causantes de enfermedades humanas.
- b) Capaces de reproducirse por si mismos.
- c) Pueden ser animales, vegetales o minerales.
- d) Parásitos obligados de células.

BLOQUE 2. DEFINICIONES. Define los siguientes conceptos con un máximo de 4 renglones:

- 1.- Virus 2.- Retrovirus 3.- Pared Gram positiva 4.- Pared Gram negativa 5.- Fago
- 6.- Celula procariota 7.- Bacteria

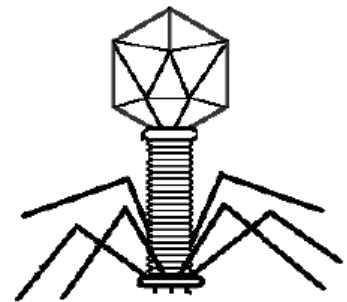
BLOQUE 3. CUESTIONES CORTAS. Responda las siguientes cuestiones:

- 1.- Explique en qué consiste el ciclo lítico de un virus. ¿Cuál es la diferencia fundamental con el ciclo lisogénico?
- 2.- Explique en que consiste el ciclo lisogénico de un virus
3. Indique la estructura general de las células procariotas
4. Determine el papel del citoesqueleto en la función celular. Indique los tres componentes del citoesqueleto.
5. ¿Qué son las vacuolas? ¿Y los lisosomas? Indique en qué se parecen.
6. Indique los orgánulos celulares en los que puede encontrarse ADN y aquellos en los que se encuentra el ARN
7. ¿Cuál es la función de los ribosomas? ¿En qué lugar de la célula se encuentran? ¿Cuál es la característica que diferencia los ribosomas procariotas de los eucariotas?

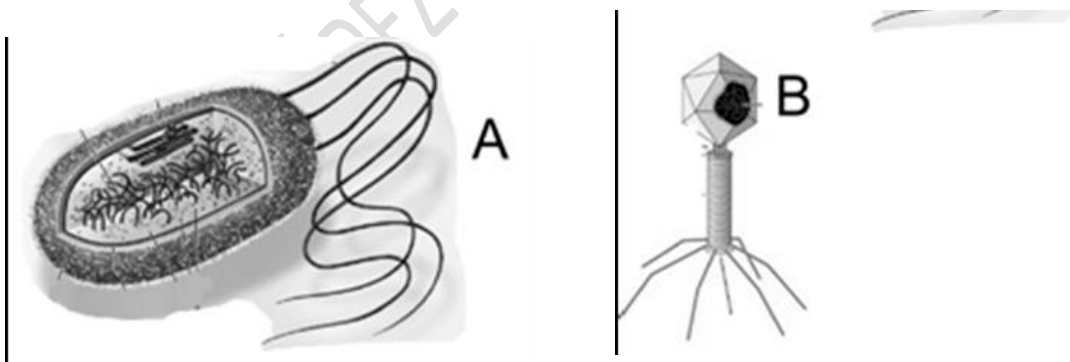
BLOQUE 4. CUESTIONES SOBRE IMÁGENES. Responda las siguientes cuestiones:

- 1.- ¿Qué tipo de estructura acelular aparece en la dibujo?

Describe sus componentes.

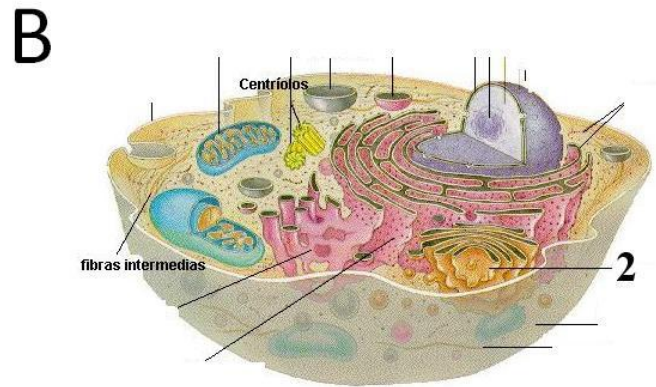
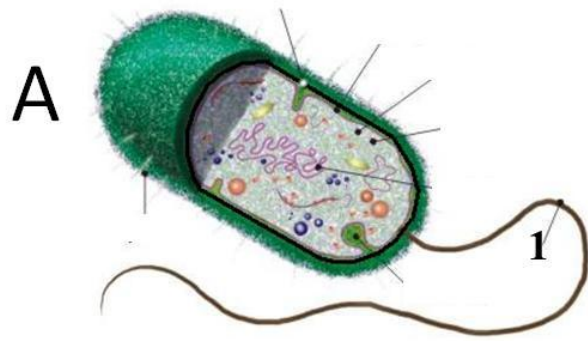


- 2.- Identifique los dos dibujos mostrados. Explique si se trata de organismos eucariotas o procariotas ¿por qué?.



3. Identifique los dos tipos de células e indique el elemento señalado con los números 1 y 2, indicando además si se trata de un elemento diferenciador entre ellas.

¿Cuál sería el comportamiento esperado de la célula B en un medio hipertónico?



DARÍA LÓPEZ CEPA LOS LLANOS