

Microbiología

Microbiología

La Microbiología es una rama de la Biología que estudia a los microbios o microorganismos, organismos microscópicos:

- aunque incluyen formas acelulares, generalmente son unicelulares.
- el pequeño tamaño que presentan, les permite:
 - elaborar una gran cantidad de sustancias con mayor rapidez que en animales y vegetales.
 - una mayor facilidad de intercambio de sustancias con el entorno, lo que se traduce en una elevada supervivencia.
 - multiplicarse rápidamente

Microbiología

GENERALIDADES

- son ubicuos: se encuentran en todos los ambientes. En parte es debido a la facilidad que tienen, dada su simplicidad, para adaptar su metabolismo a las condiciones ambientales, aunque éstas sean muy cambiantes.
- fáciles de manipular, por lo que son sujetos ideales para la investigación científica.

Microbiología

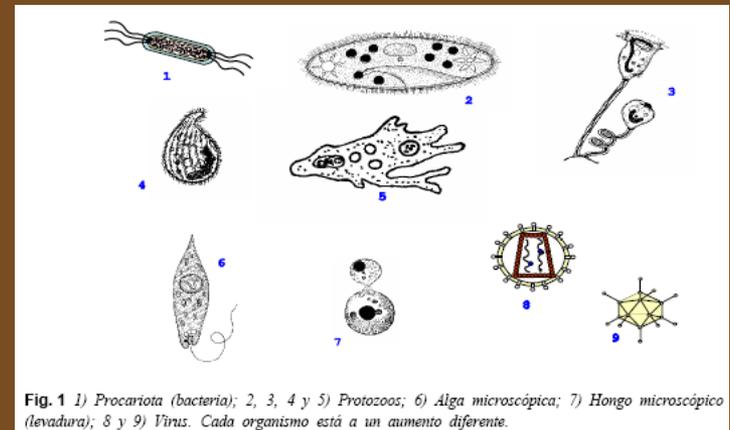
CLASIFICACIÓN

□ Se tiene en cuenta:

❖ Si son o no formas celulares:

- ✓ Formas acelulares: virus, viroides y priones.
- ✓ Formas celulares: bacterias, cianobacterias, algas unicelulares, protozoos, Hongos (levaduras).

CLASES DE MICROORGANISMOS		
a) Microorganismos con organización celular - Poseen membrana celular - Tienen como ácidos nucleicos tanto ADN como ARN).	Procariotas	Arqueobacterias Eubacterias
	Eucariotas	Protozoos Algas microscópicas Hongos microscópicos
b) Microorganismos sin organización celular - No poseen membranas - Nunca están presentes los dos ácidos nucleicos juntos (ADN o ARN). - Son parásitos estrictos de los que tienen organización celular, pues carecen de metabolismo.		Virus Viroides Priones



- Si son formas celulares, podemos diferenciarlos por el tipo celular y por la nutrición:

	NUTRICIÓN	TIPO CELULAR	REINO
BACTERIAS	Fotolitotrofas Quimiolitotrofas Fotoorganotrofas Quimioorganotrofas	Procariota	Monera
CIANOBACTERIAS CIANOFÍCEAS O ALGAS VERDES AZULADAS	Fotolitotrofa	Procariota	Monera
ALGAS	Fotolitotrofa	Eucariota	Protista
PROTOZOOS	Quimioorganotrofa	Eucariota	Protista
HONGOS	Quimioorganotrofa	Eucariota	Hongos

Microbiología

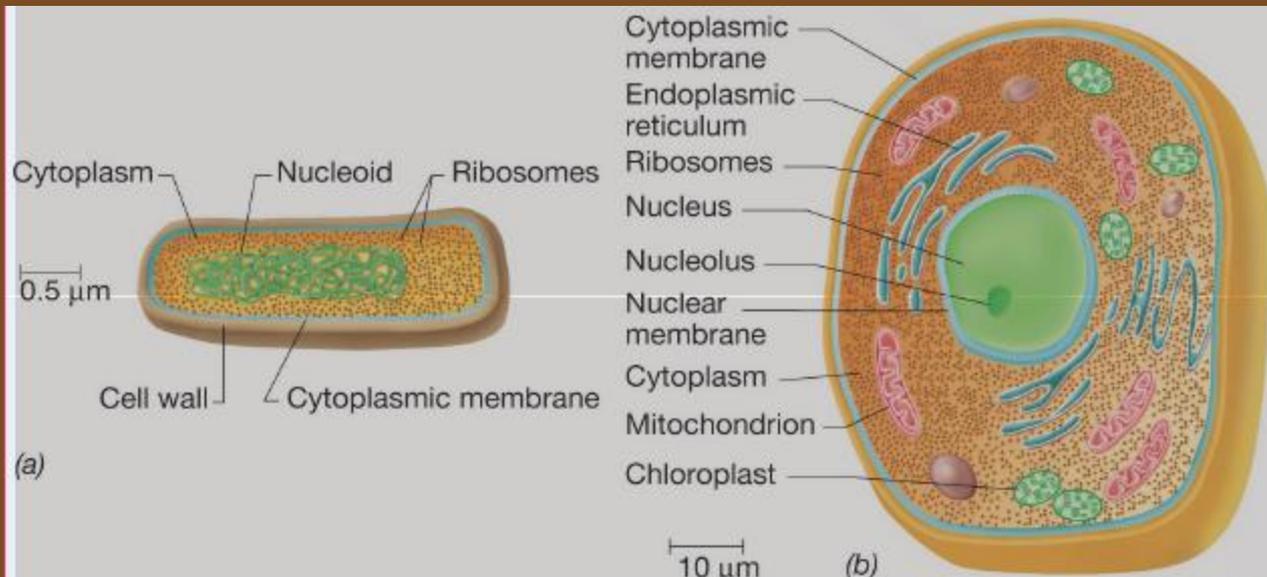
CLASIFICACIÓN

EUCARIOTAS

- ❖ Poseen un núcleo y multitud de orgánulos
- ❖ Carece de Pared celular
- ❖ La membrana celular contiene esteroides que imparten estabilidad Osmótica
- ❖ El transporte electrónico se verifica en la membrana de la mitocondrias
- ❖ La actividad metabólica es limitada

PROCARIOTAS

- ❖ No poseen núcleo
- ❖ Tienen Pared Celular
- ❖ Membrana celular sin esteroides a excepción de micoplasma que si tiene esteroides
- ❖ El transporte electrónico se produce en la membrana citoplasmática
- ❖ La actividad metabólica es diversa

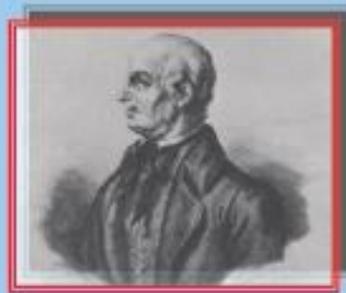


Microbiología

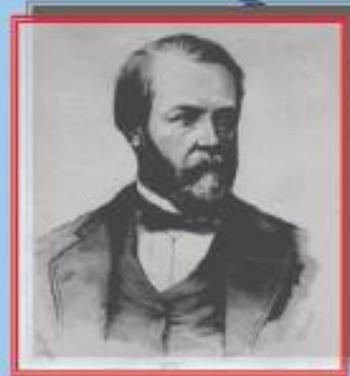
PIONEROS DE LA MICROBIOLOGÍA



**Antonie van
Leeuwenhoek**



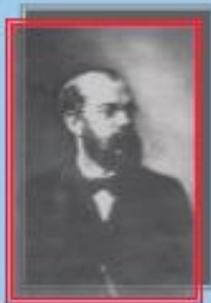
Lazzaro Spallanzani



Louis Pasteur



**Dr. José Gregorio
Hernandez**



Robert Koch



Ylia Metchnikoff



Gioconda San-Blas

Microbiología

MÉTODOS DE ESTUDIO

Entre las ramas que estudia la microbiología tenemos:

- Bacteriología
- Micología
- Virología
- Parasitología

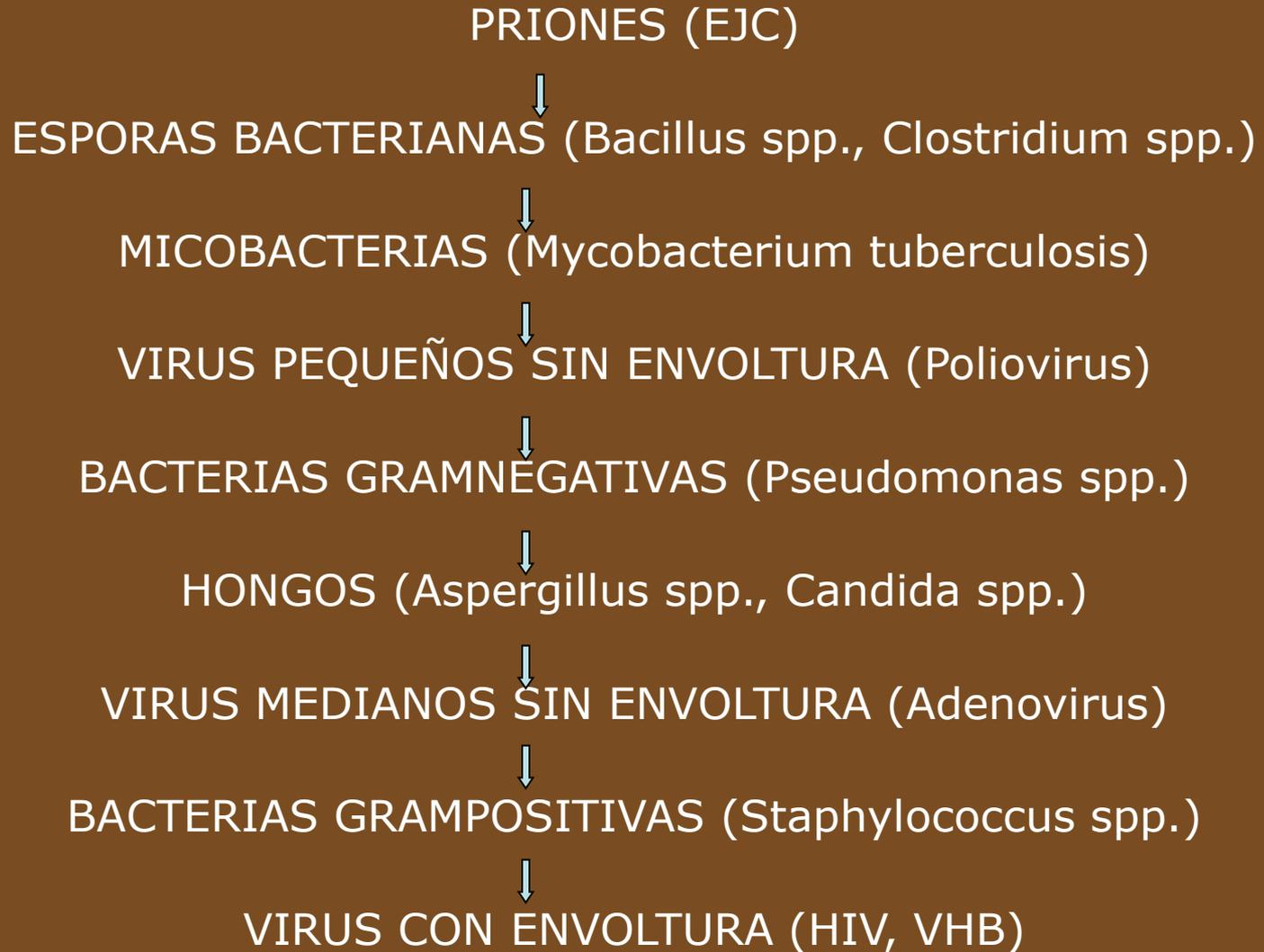
El objeto de esta disciplina venga determinado por la metodología apropiada para poner en evidencia, y poder estudiar, a los microorganismos.

Esta determinado por:

1. Microscopio
2. Técnicas de cultivo puro en laboratorio

Microbiología

Relación decreciente de resistencia



Microbiología

ESTERILIZACIÓN

Es la condición de estar libre de microorganismos en cualquiera de sus formas puede realizarse por métodos físicos y químicos.

- FÍSICOS

Calor húmedo:
autoclave

Calor seco:
estufa de
esterilización

Radiaciones

- QUÍMICOS

**Distintas
sustancias:**

Antisépticos
óxido de etileno
Glutaraldehído
Formaldehído

OBJETIVO:

- Implantar en el ámbito asistencial **prácticas de asepsia y antisepsia** para la prevención de infecciones.



Microbiología

CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL A ESTERILIZAR

		Material Tecnología	Vidrio	Plástico	Telas	Goma	Caucho	Metal	Látex	Silicón
TEMPERATURA	Alta		Vapor	•	X	•	•	•	X	X
	Baja	Ácido Peracético	•	•	X	X	X	•	•	•
		Óxido de Etileno	•	•	•	•	•	•	•	•
		Peróxido de Hidrogeno	•	•	X	•	•	•	•	•
		Formaldehído	•	•	X	•	•	•	•	•
			X	NO RECOMENDABLE			•	RECOMENDABLE		

Microbiología

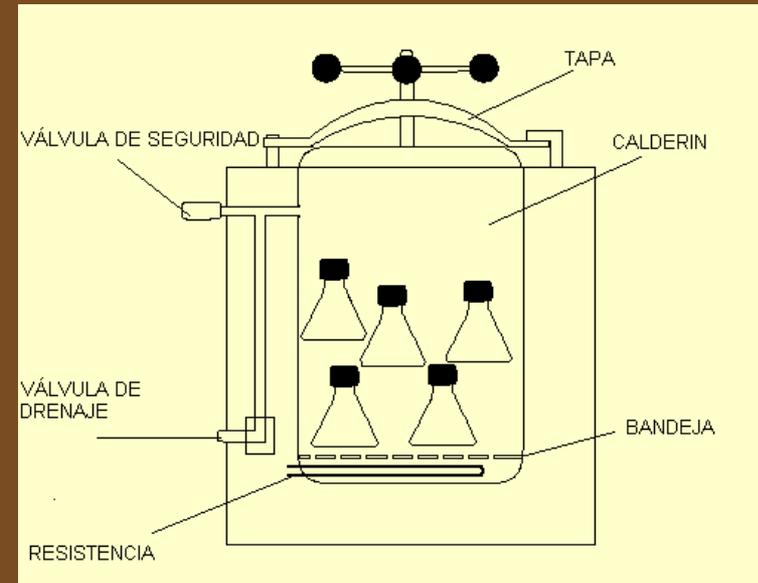
ESTERILIZACIÓN: CALOR HÚMEDO AUTOCLAVE

- **VAPOR FLUENTE : 100° C x 30 min**
para sustancias termolábiles a más de 100° C.
 - 121°C x 15 min mata organismos que forman esporas
- **VAPOR A PRESION:**
más utilizado y más seguro: todo tipo de material de laboratorio (medios, instrumental, ropa, etc)

Microbiología

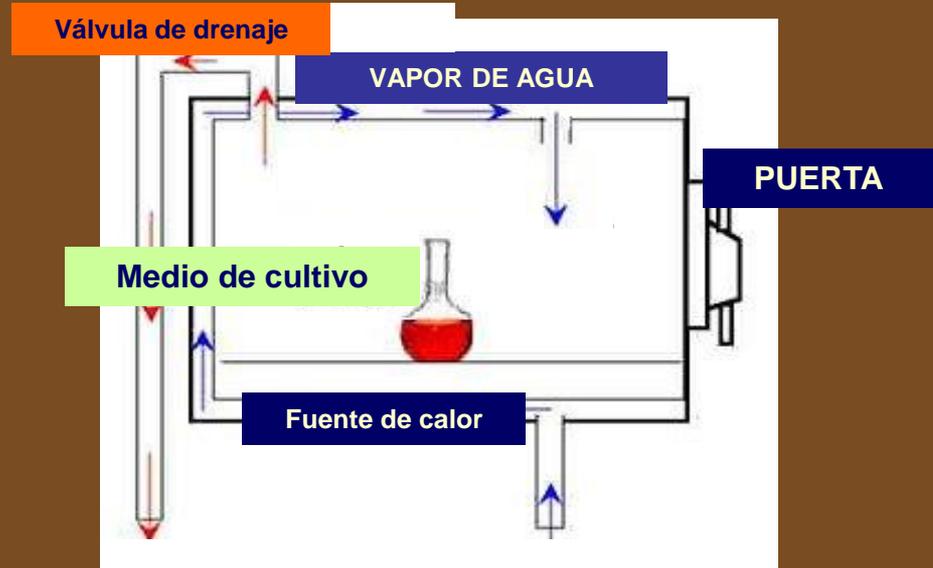
ESTERILIZACIÓN: CALOR HÚMEDO AUTOCLAVE

- Elimina microorganismos por la desnaturalización de sus proteínas.
- Para ello intervienen: Presión, Vacío, Humedad, Vapor Saturado y Temperatura.
- Etapas de la Esterilización:
 - ✓ Elevación de temperatura
 - ✓ Exposición o Esterilización



Microbiología

ESTERILIZACIÓN: CALOR HÚMEDO AUTOCLAVE



121°C: 30 min

132-134°C: 3 min (vapor saturado)

Esterilización casera de frascos en olla a presión:

- **Se llena de agua la olla hasta 1/3 del alto de lo que se vaya a esterilizar**
- **Se colocan los frascos bien lavados**
- **se tapa la olla y se deja a fuego vivo**
- **Cuando pita se saca el aire para que quede sólo vapor de agua.**
- **Se deja volver a pitar y se baja el calor a bajo**
- **Se dejan cuentan de este momento en adelante 15 minutos.**
- **Se puede apagar el fuego y dejar enfriar antes de sacar el material**

Microbiología

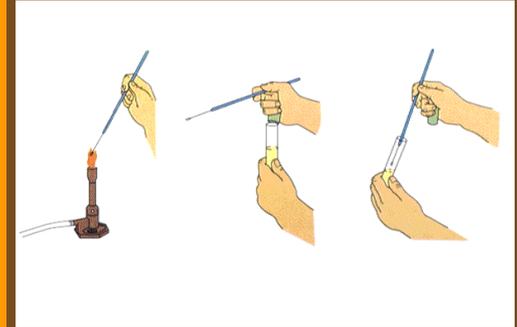
ESTERILIZACIÓN: CALOR SECO

✓ **FLAMEADO:** se lleva al rojo el material de metal como ansas, lancetas, agujas de disección.

✓ **AIRE CALIENTE (Estufas):**

- Esterilizante
- 160°C/ 2 horas
- Sirve para esterilizar material de vidrio. El papel y el algodón no pueden ser esterilizados a más de 160°C

✓ **INCINERACIÓN:** para destruir material descartable contaminado.



Microbiología

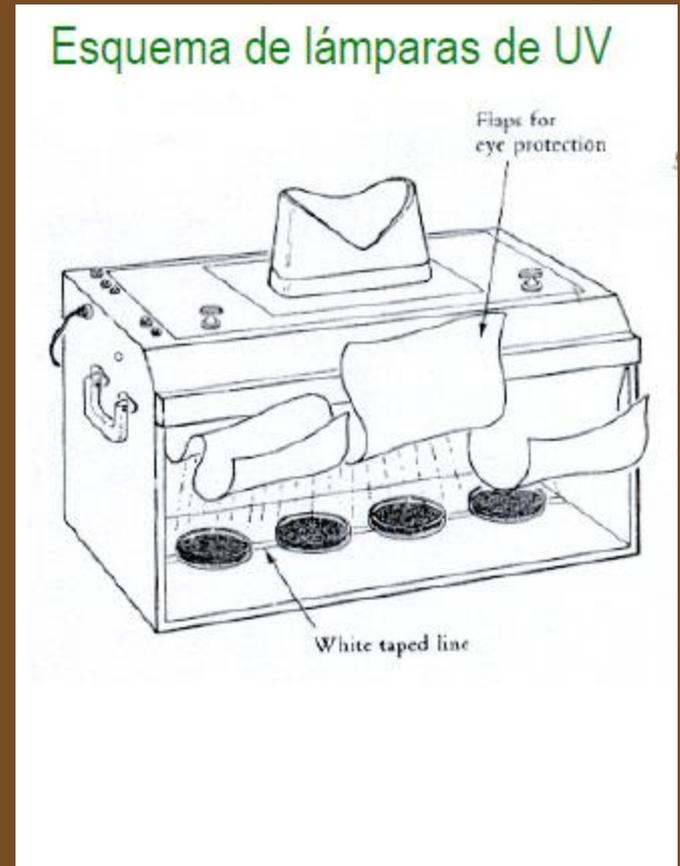
RADIACIONES

Radiaciones ionizantes:

- Son los rayos X y Gamma, y los radiosótopos Co^{60} y Cs^{137}
 - Efectos son letales y mutagénicos
 - Muy penetrantes

Radiaciones no ionizantes.

- Son los rayos UV
 - Cambios en el ARN o en proteínas
 - Poco penetrantes



Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

DESINFECTANTES MÁS USADOS:

1. **Alcoholes**
2. **Agentes oxidantes (Cloro, Yodo, Ac. Paracético, H_2O_2)**
3. **Agentes surfactantes**
4. **Derivados fenólicos**
5. **Aldehídos**
6. **Oxido de etileno**

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Alcoholes: Etanol e isopropanol

- **Mecanismo de acción:** desnaturalización de proteínas y alteraciones en la membrana
- **Nivel intermedio**
- **Escasa toxicidad**
- **Usos:**
 - antisépticos cutáneos en forma de sol. acuosa al 70-90 %
 - Desinfectantes de objetos semicríticos y no críticos

Inactivación por la materia orgánica

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Yodo y Yodóforos (Povidona yodada)

- **Mecanismo de acción:** Oxidación ($< Cl$) y halogenación
- **Nivel intermedio**
- **Poco tóxicos**
- **Usos:** Antisépticos de mayor uso (piel intacta, heridas, colutorios, lavado quirúrgico de manos,...)

Inactivación por la materia orgánica. Proteger de la luz

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Derivados del Cloro: Hipoclorito sódico en sol. acuosa

- **Mecanismo de acción:** Oxidación
- **Alto o bajo nivel** (en función de la concentración)
- **Muy tóxico y corrosivo**
- **Usos:**
 - Tratamiento de aguas
 - Desinfección de superficies ambientales en general

Inactivación por la materia orgánica e inestabilidad

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Peróxido de hidrógeno

- **Mecanismo de acción:** Oxidación
- **Potencia variable** (en función de la concentración y T^a)
- **Soluciones concentradas son tóxicas y corrosivas**
- **Usos:**
 - Desinfección de lentes de contacto (3%)
 - Desinfección de equipos médicos limpios (6%)
 - **Esterilización con PLASMAGAS**

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Derivados fenólicos

- **Mecanismo de acción:** Alteración de la membrana y coagulación de proteínas
- **Nivel intermedio**
- **Usos:**
 - Descontaminación ambiental
 - **Antisépticos:**
 - **Hexaclorofeno**
 - **Triclosan**

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Aldehídos (Glutaraldehído y formaldehído)

- **Mecanismo de acción:** Agentes alquilantes
- **Alto nivel y esterilizantes**
- **Muy tóxicos y potencialmente carcinogénicos**
- **Usos:**
 - Esterilización de materiales no resistentes al calor (glutaraldehído)
 - Desinfección de cabinas de seguridad biológica (formaldehído)

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

Oxido de etileno

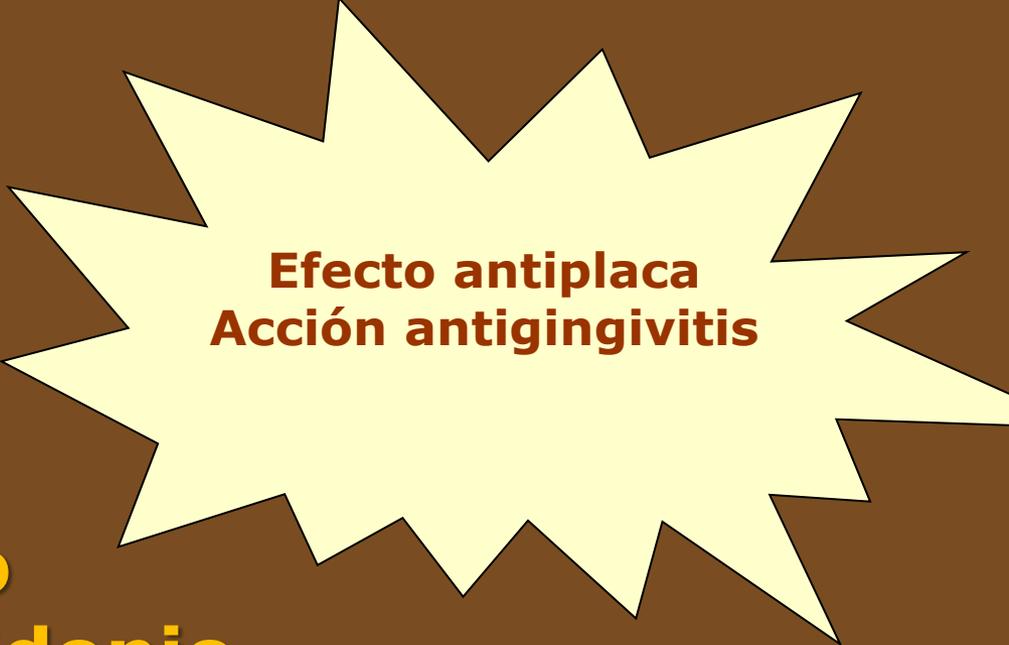
- **Mecanismo de acción:** Oxidación y alquilación
- **Alto nivel y esterilizante con rapidez de efecto**
- **Muy tóxico** (cámara hermética y posterior aireación)
- **Usos:** Esterilización de materiales no resistentes al calor ni a la humedad

Microbiología

ESTERILIZACIÓN: AGENTES QUÍMICOS

ANTISÉPTICOS

- **Clorhexidina**
- **Triclosán**
- **Hexetidina**
- **Sanguinarina**
- **Fluoruro de estaño**
- **Cloruro de cetilpiridonio**
- **Aceites esenciales** (timol, eucaliptol)



Efecto antiplaca
Acción antigingivitis

Microbiología

PASTEURIZACIÓN

- Es un proceso que reduce la población microbiana de un líquido.
- La leche, nata y ciertas bebidas alcohólicas (cerveza y vino), los jugos, se someten a tratamientos de calor controlado que sólo matan a ciertos tipos de microorganismos pero no a todos.

Microbiología

PASTEURIZACIÓN

- La leche pasteurizada no es estéril.

La temperatura seleccionada para la pasteurización se basa en el tiempo térmico mortal de microorganismos patógenos



Es el tiempo más corto necesario para matar una suspensión de bacterias a una temperatura determinada.

Microbiología

PASTEURIZACIÓN

Mycobacterium tuberculosis es el patógeno más resistente al calor que puede transmitirse por la leche cruda y se destruye en 15 minutos a 60° C.

Coxiella burnetti, agente causal de la fiebre Q, se encuentra a veces en la leche, es más resistente al calor que *Mycobacterium tuberculosis* por lo que la pasteurización de la leche se realiza:

- A 62,8° C durante 30 minutos
- A 71,7° C durante 15 segundos

Microbiología

PASTEURIZACIÓN

- **Pasteurización tradicional:** 63 a 65°C por 30 min.
- **Pasteurización Flash:** el líquido se calienta a 72 o C por 15 seg y rápidamente se enfría. Puede ser adaptada a flujos continuos.
- **Ultrapasteurización:** 150 o C por 1-3 seg

Microbiología

BAJAS TEMPERATURAS

- **En general, el metabolismo de las bacterias se inhibe a temperaturas por debajo de 0° C.**
- **No matan a los microorganismos sino que pueden conservarlos durante largos períodos de tiempo.**
- **Circunstancia aprovechada por los microbiólogos para conservar los microorganismos indefinidamente.**
- **Los cultivos de microorganismos se conservan congelados a -70° C o incluso mejor en tanques de nitrógeno líquido a -196° C.**

Microbiología

MEDIOS DE CULTIVOS

- **Definición:** mezcla balanceada de requerimientos nutritivos para el crecimiento de microorganismos
- **Tipos:**
 - Generales
 - Selectivos
- **Composición química:** fuente de carbono, fuente de nitrógeno, fuente de energía, base mineral y factores de crecimiento
- **Características:** líquidos o sólidos: agentes solidificantes

Preparación de medios de cultivo

Pesar componentes sólidos:



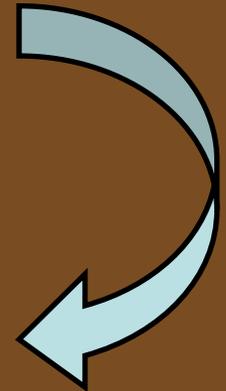
encender



colocar recipiente para
pesar



tarar



registrar la
lectura



colocar el componente
a pesar

Disolver con agua destilada: hidratar



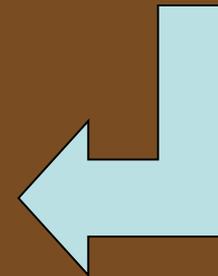
componentes sólidos



agregar agua



disolver



Regular pH: pHmetro



soluciones reguladoras



encendido y lavado



lectura



protección del electrodo



lavado del electrodo

Preparación de medio sólido



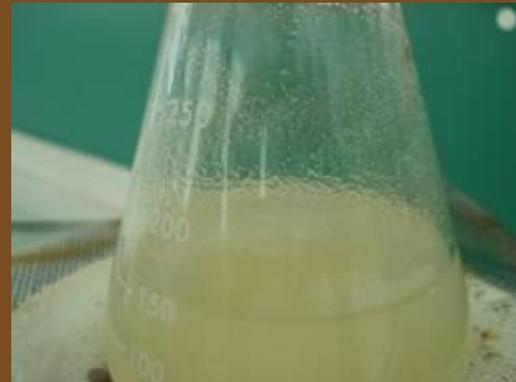
medio líquido



agregar agar



fundir al calor



medio agarizado

Fraccionar y acondicionar para esterilizar

Fraccionamiento de medio líquido



Fraccionamiento de medio sólido (en caliente)



Acondicionado para esterilizar



Esterilizar en autoclave



← Medios en "Pico de flauta"

Cultivo de microorganismos del suelo en medio líquido



Siembra



Dilución

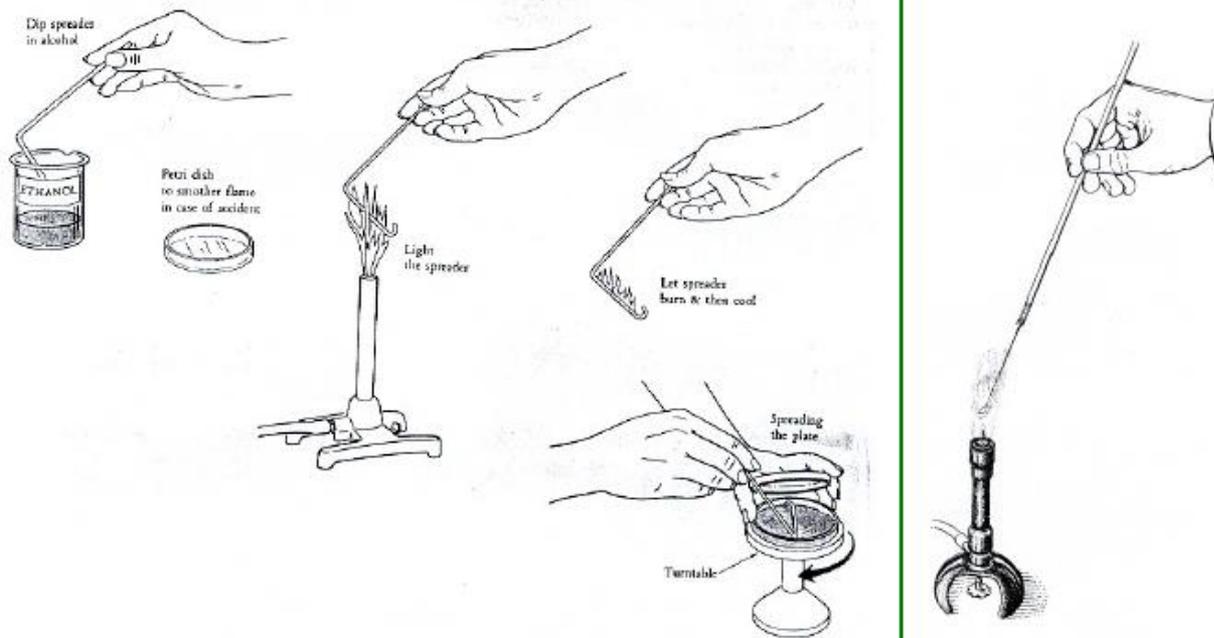


Incubación

Microbiología

TECNICA DE SIEMBRA POR ESTRIAS

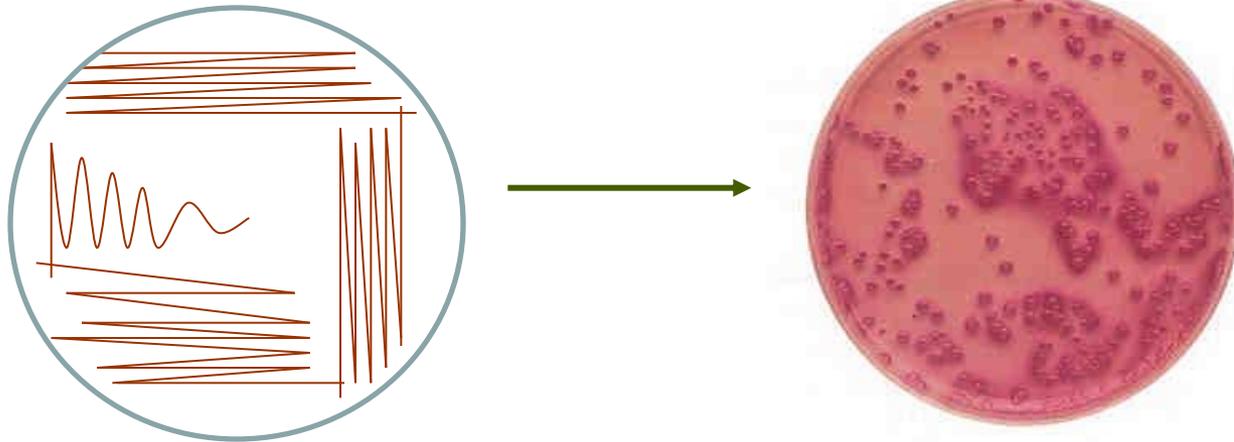
ESTERILIZACIÓN DE ASAS DE SIEMBRA (Figura 1, 2)



Microbiología

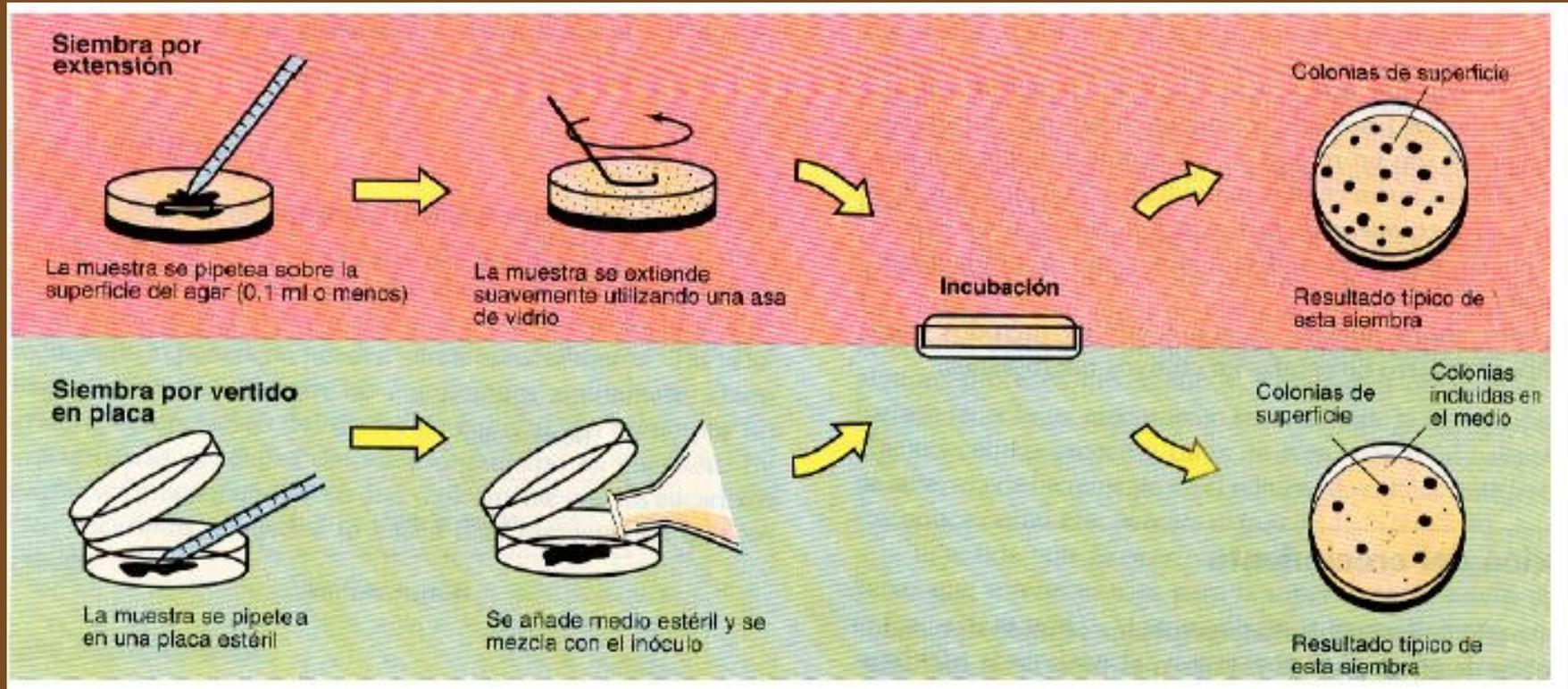
TECNICA DE SIEMBRA POR ESTRIAS

- ✓ Con un asa bacteriológica, se pasa una porción de la muestra a la superficie de un medio de cultivo hecho a base de agar y se siembra en el medio por estrías en cuadrantes.



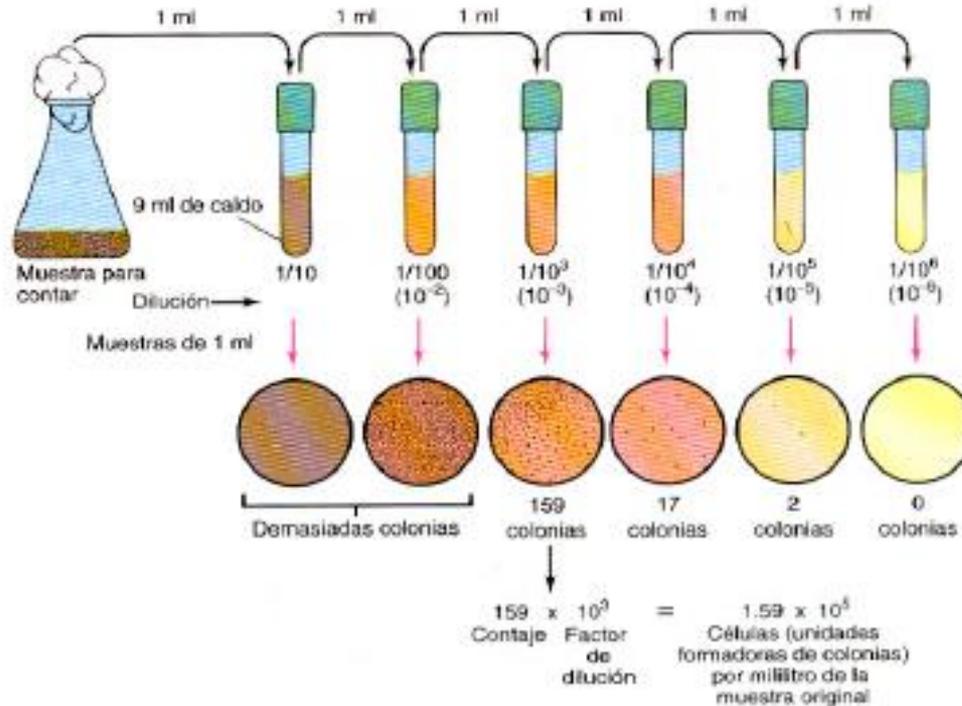
Microbiología

OTRAS TECNICAS DE SIEMBRA



Microbiología

DISOLUCIONES SERIADAS



$$C_i = N \times D \times 10$$

C_i = Concentración inicial (unidades: número de células / ml)

N = nº de colonias

D = dilución

Microbiología

MEDIOS DE CULTIVOS



1. **Medios enriquecidos:** sangre para que crezca Hemofilus.

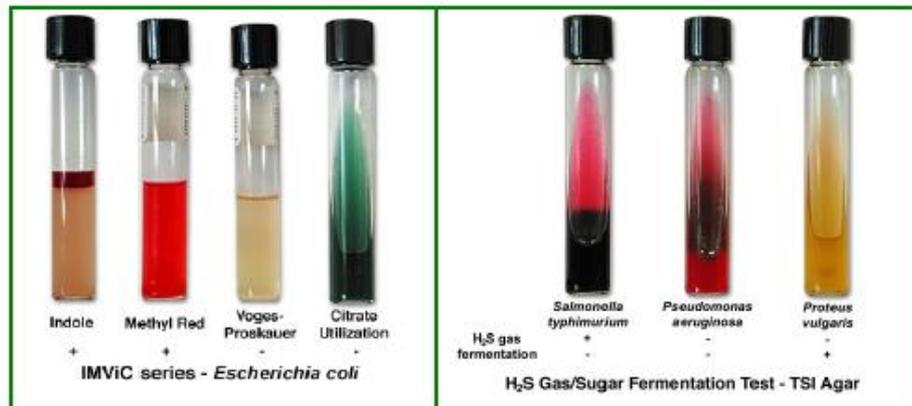
2. **Medios diferenciales:**

1. EMB (eosina azul de metileno vemos los que aprovechan lactosa de los que no;
2. medio McConky (rojo neutro);

3. **Medios selectivos:**

1. Cristal violeta: sólo crecen Gram-;
2. Maltosa: Sólo crecen los que tengan la enzima maltasa;
3. Penicilina: sólo crecen eucariotas

Ejemplos de medios selectivos:



Bacterias

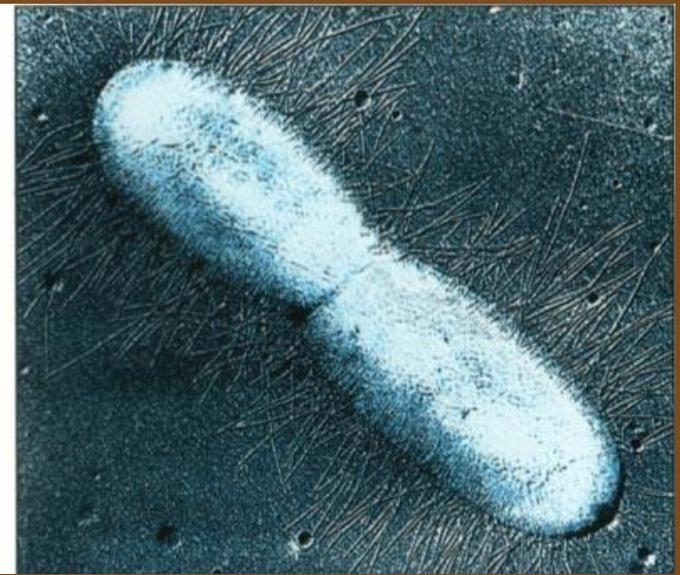
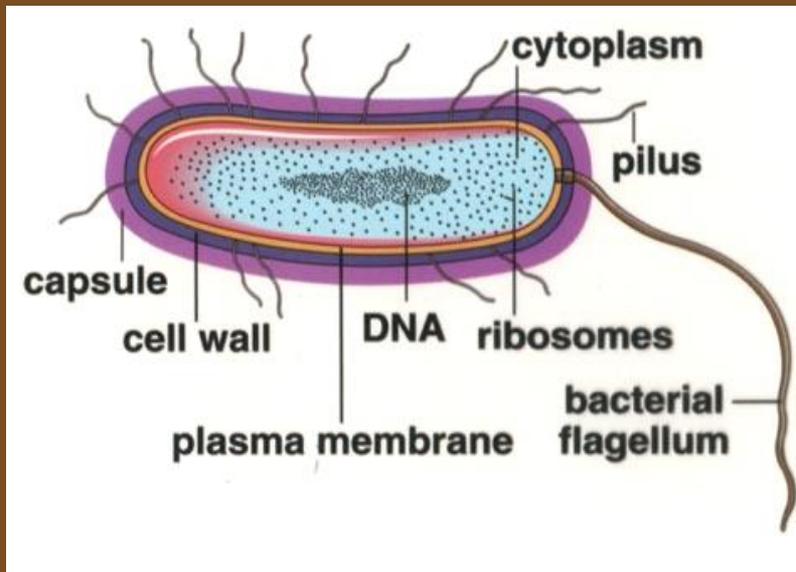
HISTORIA

- **Anton van Leeuwenhoek** (1683) observó la bacteria por primera vez.
- **Ehrenberg** (1828) propuso el nombre de *bacteria* derivado del griego "BAKTER" bastón .
- **Louis Pasteur** (1822-1895) y **Robert Koch** (1843-1910) describieron el papel de la bacteria como causa de enfermedades.

Bacterias

CARACTERISTICAS

- Organismos unicelulares y microscópicos
- Carecen de núcleo u organelos limitados por membranas.
- Pared celular a base de carbohidratos.



Bacterias

CARACTERISTICAS

- Son muy pequeñas,
 - 1 y 10 micrómetros (μm) de longitud
- Modo variable de obtener la energía y el alimento.
- Se encuentran en
 - el aire
 - el suelo
 - el agua
- Se pueden encontrar en algunos alimentos o viviendo en simbiosis con plantas, animales y otros seres vivos.

Bacterias

CARACTERISTICAS

- **Flagelo**
 - Provee motilidad verdadera.
 - No están presente en todas las bacterias.
- **Fimbriae**
 - Son mas numeros y cortos.
 - Se asume que sirven para adherirse a superficies.
- **Pili**
 - Sumamente cortos
 - 1 o 2 presentes
 - Sirven para adherirse al tejido humano.
 - Envueltos en los procesos de conjugación.
- **Cápsula**
 - Capa rígida que excluye partículas
 - Creada por depósitos de polisacáridos.
 - Su composición química es variable.
 - Función: adhesión al hospedero y evitar fagocitosis
 - Tinta de India

Bacterias

CARACTERISTICAS

- Endospora

- Estructura de supervivencia.
- Resistente a:
 - Calor
 - Disecación
 - Radiación
 - Ácidos
 - Desinfectantes
 - Químicos fuertes
- Presente en bacterias del suelo
- Su descubrimiento ayudó al desarrollo de métodos y técnicas adecuadas de esterilización

Bacterias

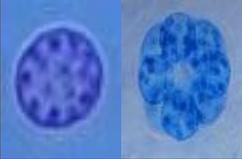
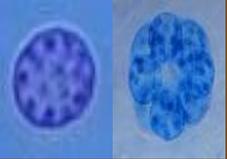
CARACTERISTICAS

- Inclusiones celulares
 - Lugares de almacenaje
 - Vacuola
 - Granulos de almidón
 - La célula los utiliza como fuente de energía

Bacterias

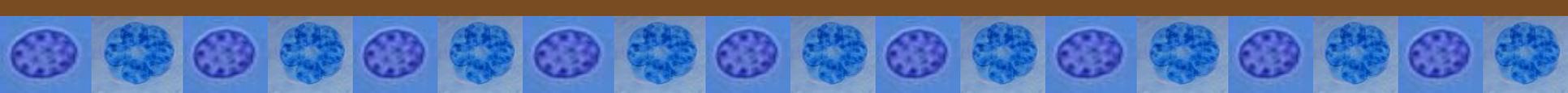
METABOLISMO

- Suma de todas las reacciones químicas que ocurren en la célula viva.
- Se divide en:
 - Anabolismo
 - Biosíntesis de moléculas complejas a partir de moléculas simples
 - Catabolismo
 - Rompimiento de compuestos orgánicos con el fin de producir energía.
- Se requiere en grandes cantidades debido a que forma parte de moléculas orgánicas de importancia biológica



¿COMO LOS MICROORGANISMOS OBTIENEN LOS NUTRIENTES?

- Autotrófos
- Quimiotrofos
- Factores que afectan el crecimiento
 - Oxígeno
 - Aeróbico
 - Anaeróbico
 - pH
 - Acidofílicos (+)
 - Alcalófilos (-)
 - Temperatura
 - Psicofilos (10-15°C)
 - Psicrotolerante (15-30°C)
 - Mesófilo (30-40°C)
 - Termófilo (45-80°C)
 - Hipertermófilo (80°C o mas)



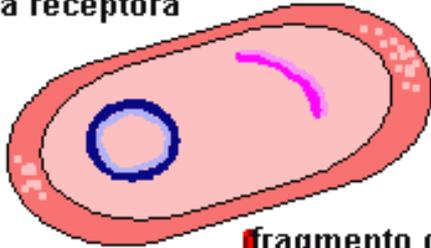
Bacterias

REPRODUCCIÓN

- TRANSFORMACION

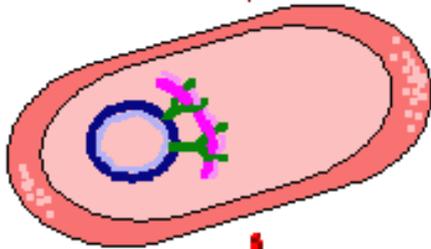
– intercambio genético producido cuando una bacteria es capaz de captar fragmentos de ADN, de otra bacteria que se encuentran dispersos en el medio donde vive.

célula receptora

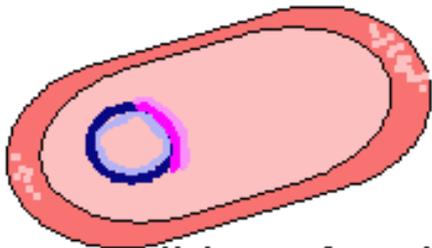


cromosoma

fragmento de ADN
de la célula
donante



recombinación o
sobrecruzamiento



célula transformada

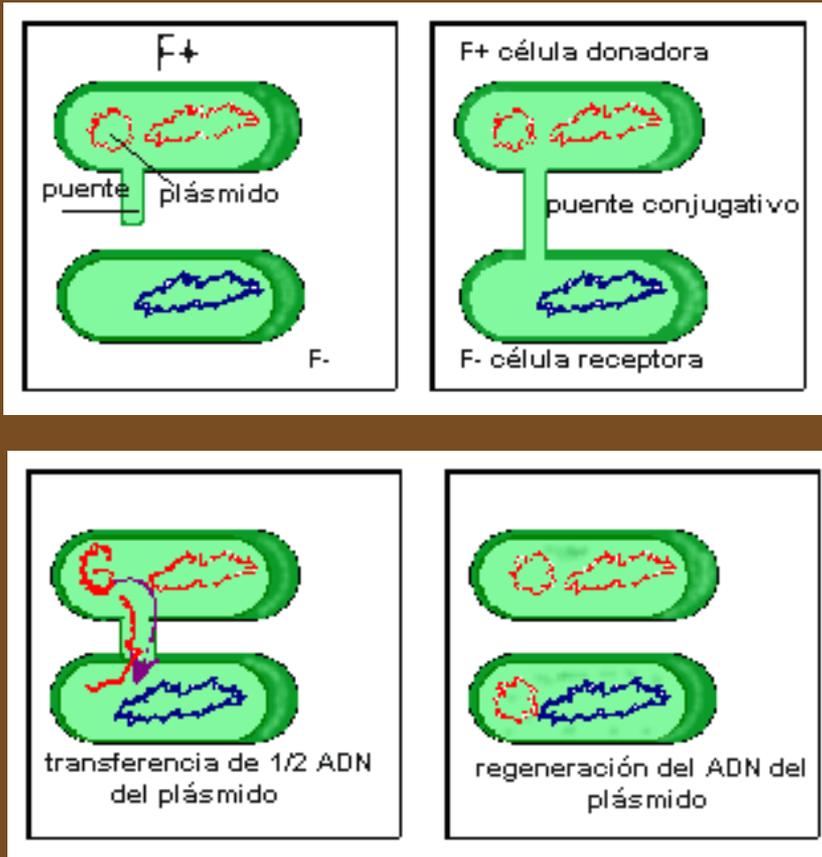
TRANSFORMACIÓN

Bacterias

REPRODUCCIÓN

- **CONJUGACIÓN**

- una bacteria donadora F+ transmite a través de un puente o pili, un fragmento de ADN, a otra bacteria receptora F-. La bacteria que se llama F+ posee un plásmido, además del cromosoma bacteriano.



Bacterias

REPRODUCCIÓN

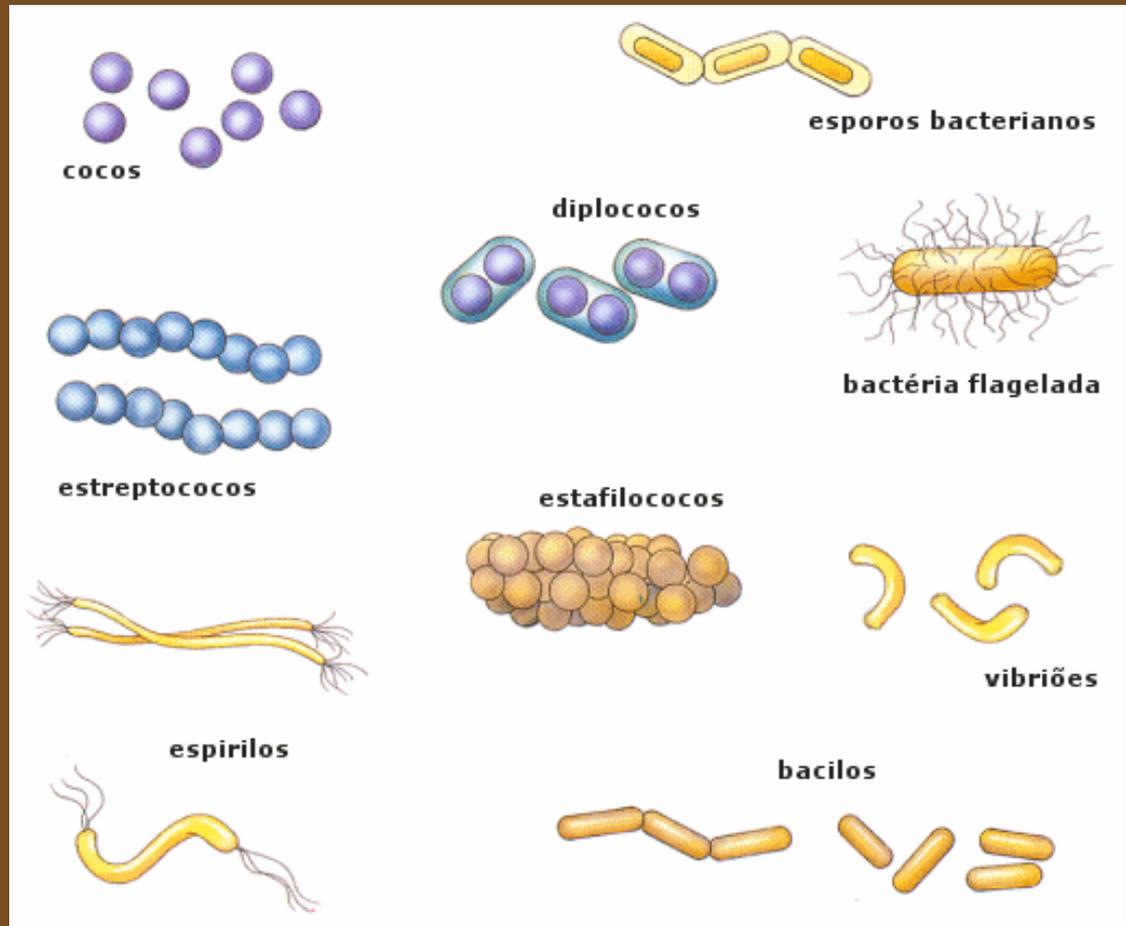
- TRANSDUCCIÓN

- la transferencia de ADN de una bacteria a otra , se realiza a través de un *virus bacteriófago*, que se comporta como un *vector intermediario* entre las dos bacterias.

Bacterias

CLASIFICACIÓN

- Morfología



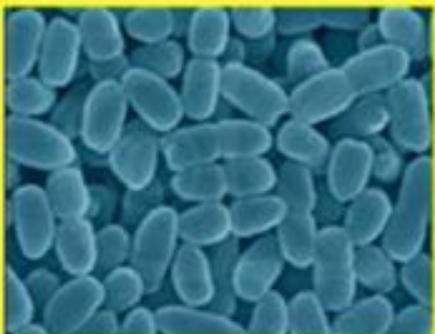
Bacterias

CLASIFICACIÓN

Bacillus



Bordetella



Clostridium



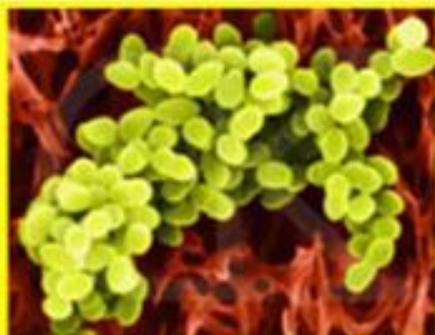
Escherichia



Spirulina



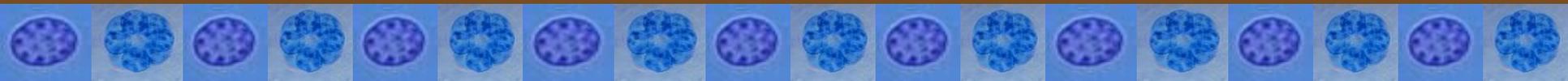
Staphylococcus



Streptococcus



Salmonella



Morfología y crecimiento de las colonias

Las **colonias** son masas visibles de células que se forman por división de una o varias células.

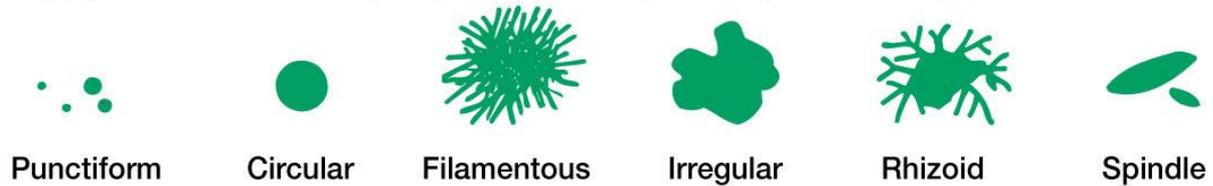
El desarrollo de colonias sobre superficies de agar permite al microbiólogo identificar las bacterias porque las especies forman a menudo colonias con una forma y aspecto característico.

El tamaño, forma, textura y color de una colonia es propio de cada organismo.

La morfología de la colonia de una bacteria puede variar según el medio en que crezca la bacteria.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

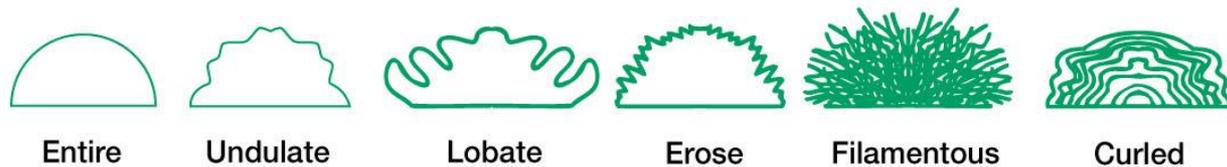
Form



Elevation



Margin



Colonias de bacterias

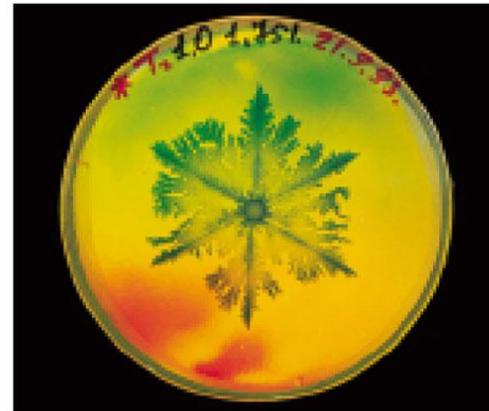
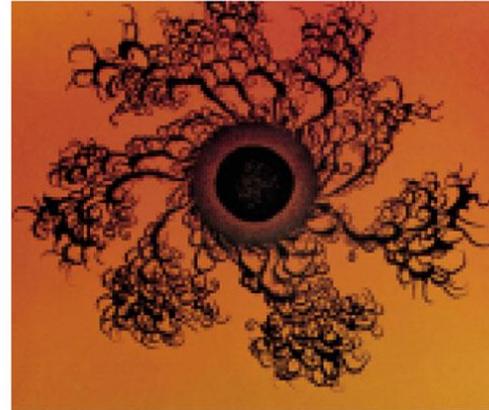


Serratia marcescens
Cultivada en Agar
MaConkey

Pseudomonas aeruginosa
Cultivada en
Agar Tripticasa-soja

Shigella flexneri
Cultivada en
Agar MacConkey

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Colonias de *Bacillus subtilis* que han crecido en medios con pocos nutrientes

Bacterias

TINCIÓN GRAM

Bacteria Gram +	Bacteria Gram -
Pared celular simple	Pared celular compleja
Capa de peptidoglucano gruesa	Capa de peptidoglucano fina
No capa externa de lipopolisacáridos	Capa externa de lipopolisacáridos
Retienen cristal violeta/iodo-color azul/violeta	Retienen safranina-color rojo/rosado

Bacterias

CONTROL DE REPRODUCCIÓN

- **Esterilización**
 - Destrucción o remoción de todo ser vivo
- **Desinfección**
 - Matanza, inhibición o remoción de organismos patogénicos
 - Usualmente en superficies
 - No es esterilización
- **Sanitación**
 - Reducción de poblaciones microbianas a niveles aceptables de salud pública

Bacterias

CONTROL DE REPRODUCCIÓN

- **Antisépticos**
 - Agentes químicos aplicados a tejido vivo para impedir crecimiento microbiano.
- **Desinfectante**
 - Agentes químicos aplicados sobre superficies para impedir crecimiento microbiano.
- **Antibiótico**
 - Medicamento que mata o inhibe el crecimiento bacteriano.
Ejemplo: Penicilina
Estreptomicina

VIRUS

DEFINICIÓN

- Son parásitos intracelulares obligados que utilizan metabolismo y reproducción del huésped.
- Poseen una sola hebra de ADN ó ARN y una envoltura proteica que rodea el ácido nucleico.
- Son metabólicamente inertes y carecen de maquinaria para generar energía o sintetizar moléculas.
- Fuera del huésped no tienen vida, sin embargo dentro de la célula.....



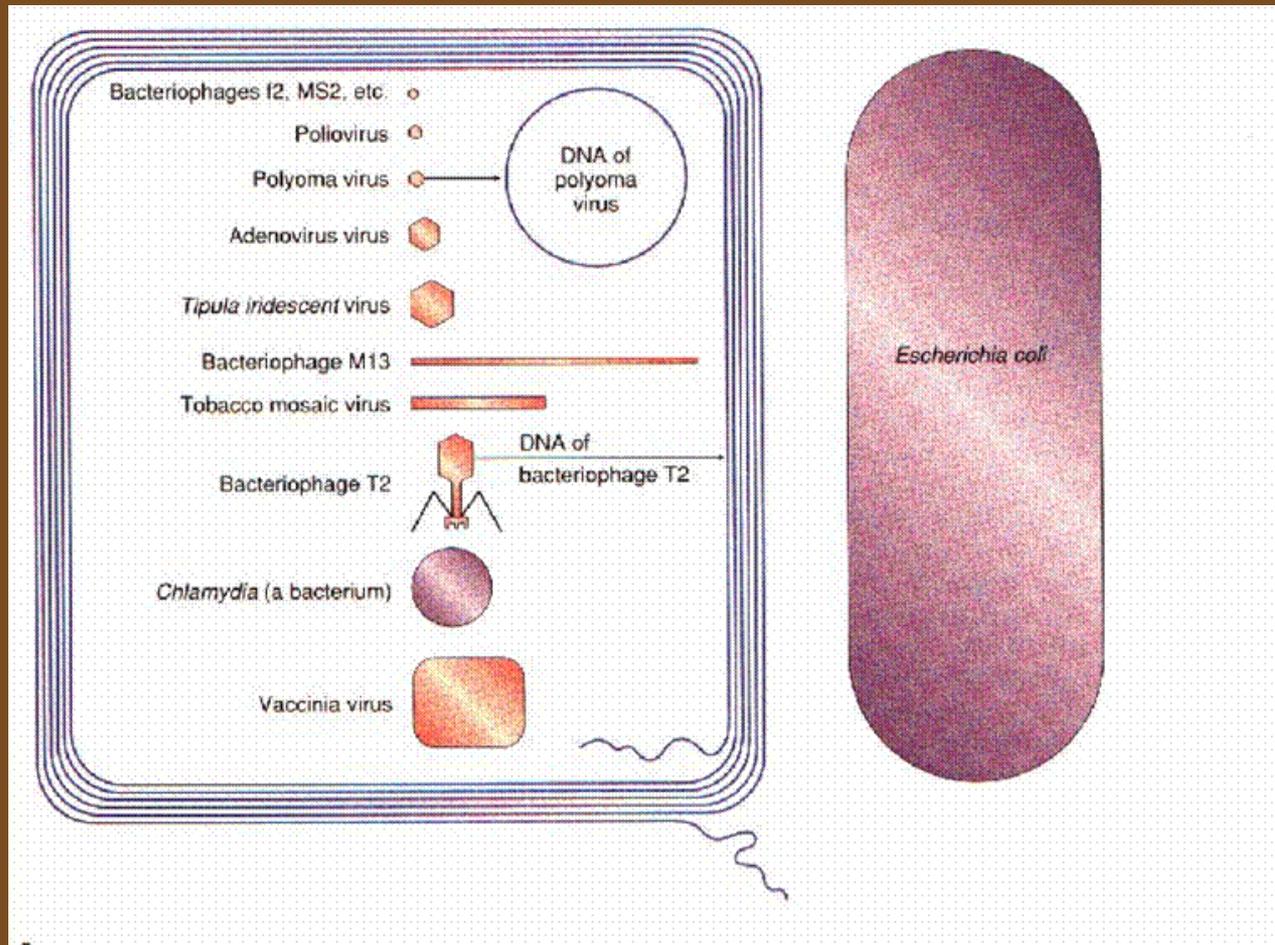
VIRUS

CARACTERÍSTICAS

Características	Virus	Otros m.o.
Tamaño	Generalmente $\ll 200$ nm	Generalmente ≥ 200 nm
Ácido nucleico	ADN ó ARN	ADN y ARN
Cubierta externa	Simple y proteica	Pared y membrana celular complejas
Reproducción	Requiere huésped	Generalmente independiente
Metabolismo	Utiliza maquinaria metabólica del huésped	Posee su propia maquinaria metabólica
Cultivo	No puede ser cultivado en medios libres de células	Usualmente pueden ser cultivados en medio sin células

VIRUS

COMPARACIÓN DE TAMAÑOS



VIRUS

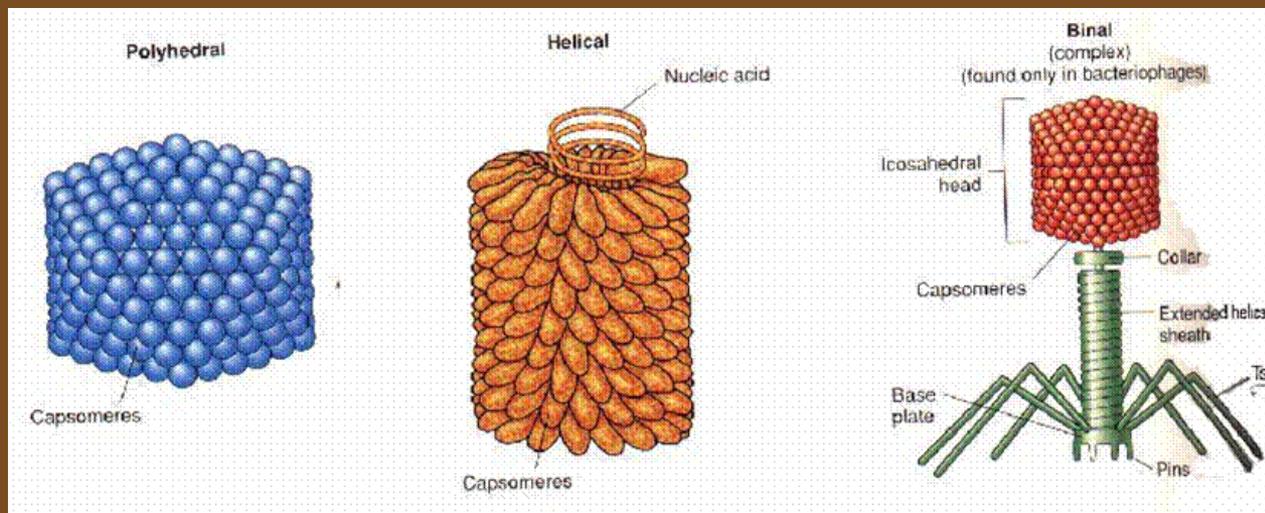
ESTRUCTURA

- **Ácido nucleico** “desnudo” es susceptible a ser degradado por nucleasas en la naturaleza, por lo que están rodeados de una envoltura proteica, CAPSIDA.
- **Cápsida** esta compuesto de subunidades proteicas llamadas CAPSOMEROS.
- Cápside junto con ácido nucleico se conoce como **NUCLEOCAPSIDA**.

VIRUS

ESTRUCTURA

Formas básicas de las nucleocápsides:



VIROIDES Y PRIONES

DEFINICIÓN

Viroides y Priones son agentes infecciosos más pequeños que los virus.

- Viroides están compuestos únicamente de ácido nucleico, esta plegado fuertemente con lo que se protege de las nucleasas externas. Son responsables de enfermedades en plantas.
- Utilizan las enzimas de la célula huésped para replicarse.

VIROIDES Y PRIONES

DEFINICIÓN

- *Priones* están compuestos únicamente de proteínas sin que se haya detectado la presencia de ácido nucleico. Son resistentes al calor y radiación ultravioleta.
- Hipótesis de su infectividad es que estas partículas pueden ser codificadas por la célula huésped activándose por la infección.

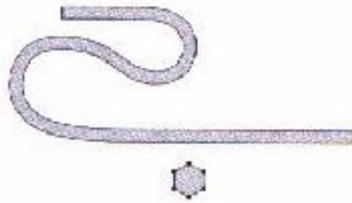
VIROIDES Y PRIONES

DEFINICIÓN

- Ocasionan la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob en humanos de edad avanzada, causa hoyos en el cerebro lo que conduce a pérdida de la memoria y demencia.
- Encefalopatía bovina espongiiforme (BSE) o “enfermedad de las vacas locas”, evidencia científica señala que se contrae por consumo de carne contaminada.

Familias de Bacteriofagos

Inoviridae



ADN circular,
ss

M13, fd

Microviridae



ADN circular,
ss

Φ X174, G4, M12

Corticoviridae



ADN circular,
ss

PM2

Myoviridae



ADN lineal, ds

T2, T4, T6, P2

Pedoviridae



ADN lineal, ds

T3, T7, P22

Plasmaviridae



ADN circular,
ds

MVL2

Styloviridae



ADN lineal, ds

λ , T1, T5

Cystoviridae



ADN lineal, ds

Φ 6

Leviviridae



ADN lineal, ss

Q β , R17, MS2, F2

Ss una hebra, ds doble hebra

Virus de Plantas

Grupo	Morfología	Envuelta (E) o desnuda (N)	Tamaño aprox. (nm)	Acido Nucleico	Virus
Virus que contienen ADN					
<i>Geminivirus</i>		N	2-18	ADN Circular ss	Virus del maíz
<i>Caulimovirus</i>		N	50	ADN Circular ss	Mosaico del coliflor
Virus que contienen ARN					
<i>Almovirus</i>		N	18-58 x 18	ARN lineal ss	Mosaico de la alfalfa
<i>Bromovirus</i>		N	23	ARN lineal ss	Mosaico

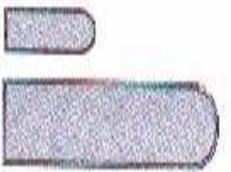
Ss una hebra, ds doble hebra

Virus de Plantas

Grupo	Morfología	Envuelta (E) o desnuda (N)	Tamaño aprox. (nm)	Acido Nucleico	Virus
Virus que contienen ARN					
<i>Carlavirus</i>		N	690 x 12	ARN lineal ss	Virus del clavel
<i>Closteovirus</i>		N	600-2,000 x 12	ARN lineal ss	Virus del betabel
<i>Comovirus</i>		N	30	ARN lineal ss	Virus del garbanzo
<i>Cucumovirus</i>		N	30	ARN lineal ss	Mosaico del pepino
<i>Hordeivirus</i>		N	110-160 x 23	ARN lineal ss	Mosaico de la cebada
<i>Ilarvirus</i>		N	26-35	ARN lineal ss	Mosaico Del tabaco

Ss una hebra, ds doble hebra

Virus de Plantas

Grupo	Morfología	Envuelta (E) o desnuda (N)	Tamaño aprox. (nm)	Acido Nucleico	Virus
<i>Virus que contienen ARN</i>					
<i>Luteovirus</i>		N	25	ARN lineal ss	Virus de cebada
<i>Nepovirus</i>		N	30	ARN lineal ss	Mancha Anular Tabaco
<i>Potexvirus</i>		N	480-580 x 13	ARN lineal ss	Virus de la papa X
<i>Potyvirus</i>		N	680-900 x 12	ARN lineal ss	Virus de la papa Y
<i>Rhabdovirus</i>		N	130-150 x 45 430-500 x 110	ARN lineal ss	Necropsia amarilla de la lechuga

Ss una hebra, ds doble hebra

Virus de Plantas

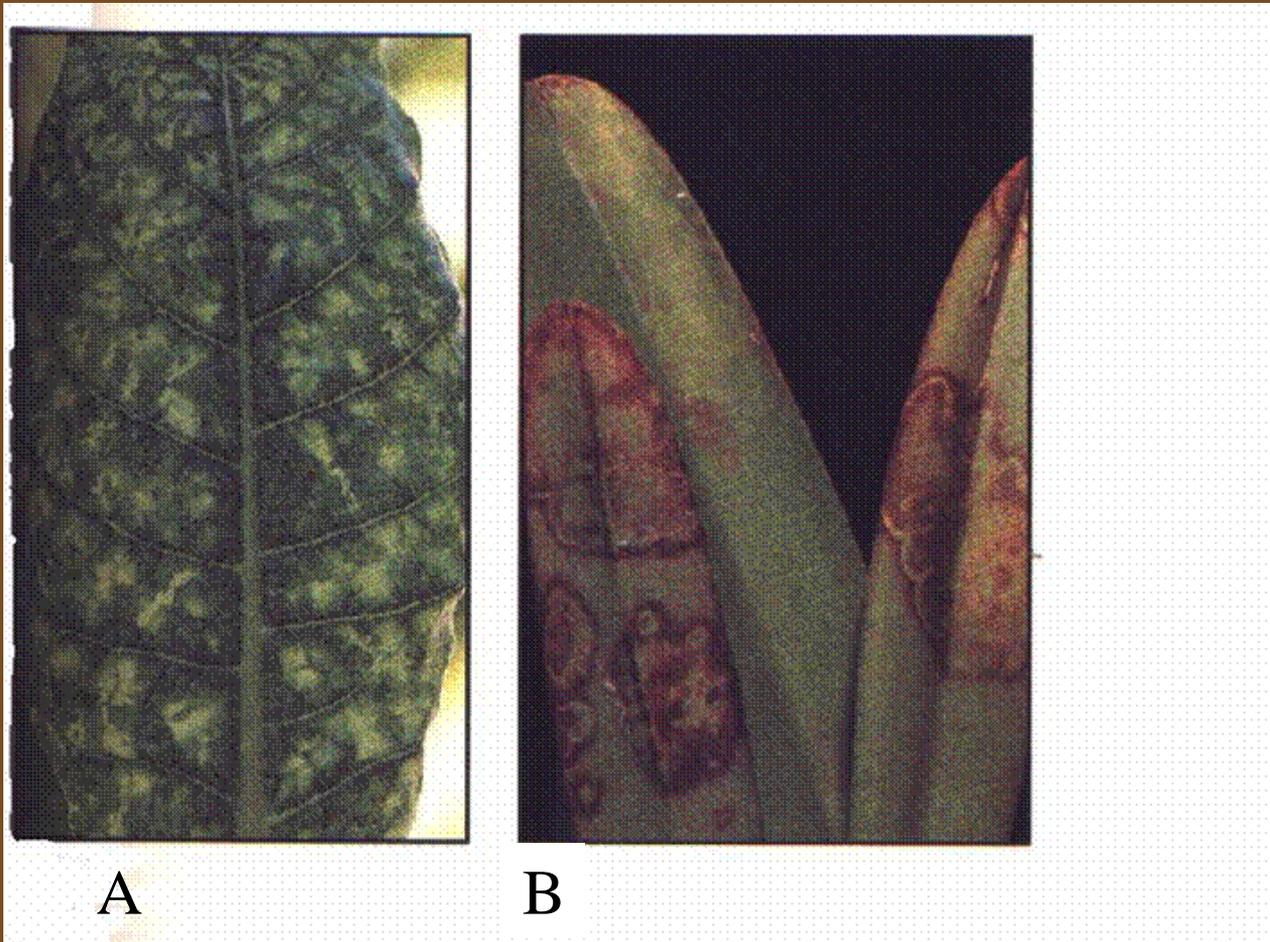
Grupo	Morfología	Envuelta (E) o desnuda (N)	Tamaño aprox. (nm)	Acido Nucleico	Virus
<i>Virus que contienen ARN</i>					
<i>Tobamovirus</i>		N	300 x 18	ARN lineal ss	Mosaico del tabaco
<i>Tobanecrovirus</i>		N	28	ARN lineal ss	Necrosis del tabaco
<i>Tobravirus</i>		N	46-114 y 180-215 x 22	ARN lineal ss	Virus de tabaco
<i>Tymovirus</i>		N	30	ARN lineal ss	Virus de Tomate

Ss una hebra, ds doble hebra

Keiko Shirai:

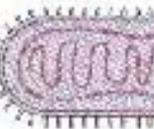
UAM-Iztapalapa

- A. Lesiones causadas por virus del mosaico del tabaco
B. Cambios en las hojas de orquidea, causadas por el virus del
mosaico del tabaco.



Virus de Animales

Virus que contienen ADN

<i>Parvoviridae</i>		N	22	ADN lineal ss	Kilham de la rata
<i>Adenoviridae</i>		N	70-90	ADN lineal ds	Adenovirus humano
<i>Iridoviridae</i>		N	130-300	ADN lineal ds	<i>Tipula iridescent</i>
<i>Hepadnaviridae</i>		E	42	ADN circular ds	Hepatitis B
<i>Papovaviridae</i>		N	45-55	ADN circular ds	Polyoma
<i>Herpesviridae</i>		E	150-200	ADN lineal ds	Herpes simplex
<i>Poxviridae</i>		E	200-390	ADN lineal ds	Sarampión

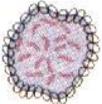
Virus de Animales

Virus que cont

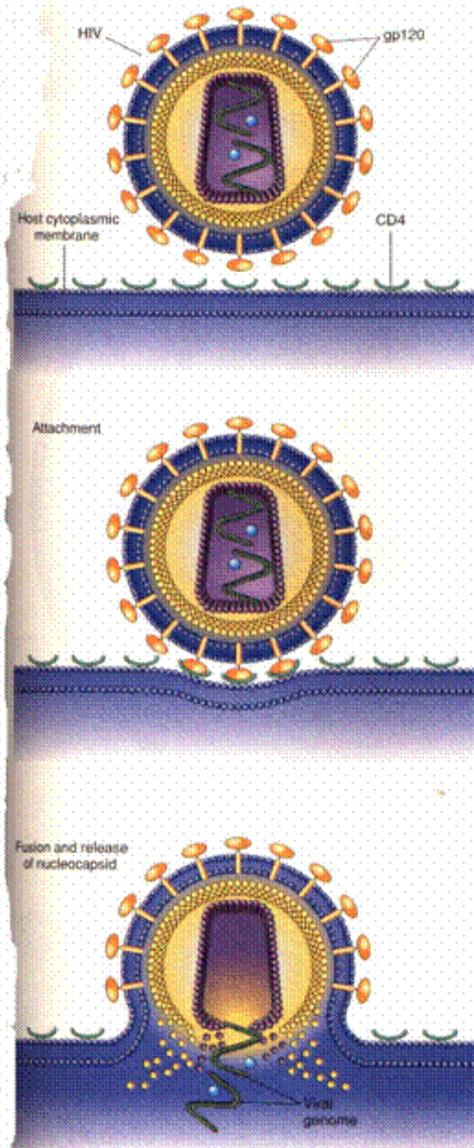
<i>Calciviridae</i>		↓	40	ADN lineal ss	Norwalk
<i>Picornaviridae</i>		↓	22-30	ADN lineal ss	Polio
<i>Reoviridae</i>		↓	60-80	ADN lineal ds	Rotavirids
<i>Arenaviridae</i>		⋮	50-300	ADN lineal ss	Fiebre Lassa
<i>Filoviridae</i>		⋮	800-900 x 80	ADN lineal ss	Ebola
<i>Bunyaviridae</i>		⋮	100	ADN lineal ss	Encefalitis California
<i>Coronaviridae</i>		⋮	60-220	ADN lineal ss	Coronavirus OC43

Virus de Animales

Virus que contienen ARN

<i>Orthomyxoviridae</i>		E	80-120	ARN lineal ss	Influenza
<i>Paramyxoviridae</i>		E	150-300	ARN lineal ss	Rubeola
<i>Retroviridae</i>		E	100	ARN lineal ds	SIDA
<i>Rhabdoviridae</i>		E	70-80 x 130-240	ARN lineal ss	Rabia
<i>Togaviridae</i>		E	40-75	ARN lineal ss	Dengue

Ss una hebra, ds doble hebra



Virus de Inmunodeficiencia adquirida

Se han descubierto al menos dos tipos: HIV-1 y HIV-2.

HIV-1 posee 2 copias de ARN de una sola hebra, 72 espículas

con glicoproteínas (PM 120kDa) gp120, cuyos principales

receptores son moléculas CD4 que se encuentran en las

células T de los linfocitos.

Posteriormente liberan al interior de la célula ácido nucleico

y transcriptasa reversa.

VIRUS

BACTERIOFAGO T4

Ciclo de reproducción de un bacteriófago T4, estas etapas son comunes a otros virus bacterianos y eucarióticos

1. Adsorción

El virus se fija o se adhiere a componentes de la superficie celular que actúan como receptores específicos, por lo tanto un determinado virus sólo puede infectar un número limitado de células, solamente aquellas que contengan el receptor específico para ese virus.

2. Inyección del material genético viral

Después de la adsorción, se produce un cambio conformacional en las proteínas de la placa basal, algunas de las cuales tienen actividad enzimática y producen un poro en la membrana citoplasmática de la célula. La vaina del fago se contrae y el material genético viral ingresa en la célula, mientras que el cápsido queda en el exterior.

VIRUS

BACTERIOFAGO T4

3. Replicación del material genético viral

El material genético viral ingresa en una célula que contiene bases modificadas que evitan la degradación por nucleasas bacterianas. Esta modificación consiste en la glicosilación y/o metilación de algunas determinadas bases. Para lograr una efectiva replicación del genoma viral se deben sintetizar algunas proteínas tempranas que reparan el poro de la membrana citoplasmática por donde ingresó el genoma viral, degradan el ADN bacteriano lo que proporciona una fuente de precursores de los genomas virales, evita la síntesis de ARN y proteínas bacterianas y proporciona ribosomas para síntesis de proteínas del fago. La forma de replicación del genoma viral depende del tipo de material genético de la célula huésped, es decir, si contiene ARN o ADN y si es simple o de doble cadena.

4. Síntesis y ensamble de envolturas proteicas

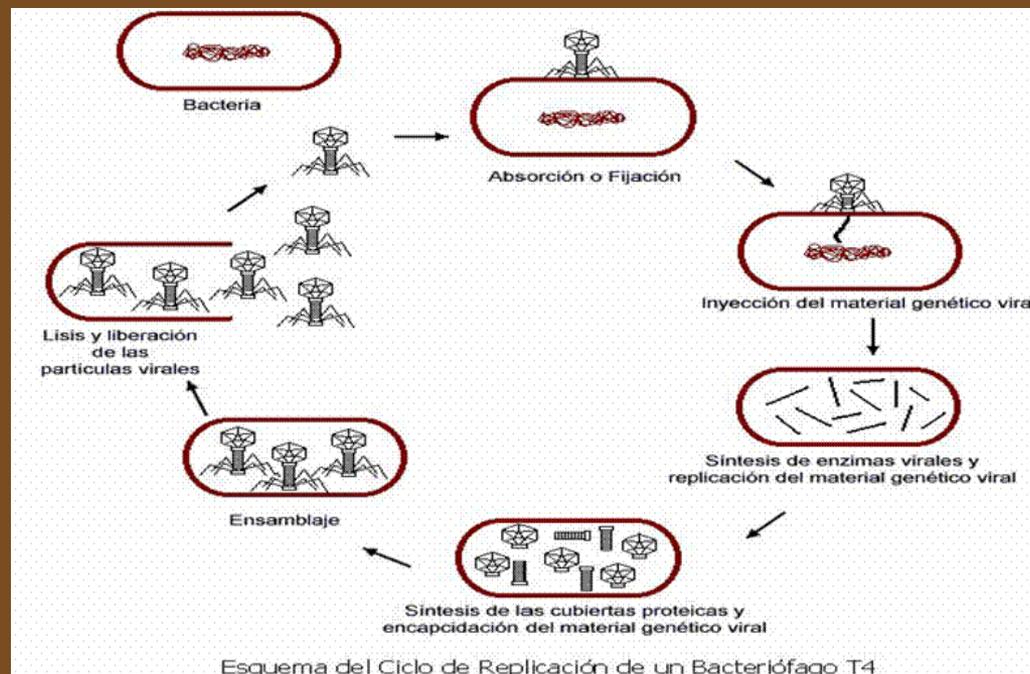
Las proteínas de la envoltura (cápsido, vaina, fibras, etc.) son proteínas tardías que se sintetizan después de iniciada la replicación del material genético, la síntesis de cada componente proteico se realiza separadamente; todas las proteínas de la envoltura se ensamblan para formar una partícula viral capaz de infectar a otra célula cuando sea liberada.

VIRUS

BACTERIOFAGO T4

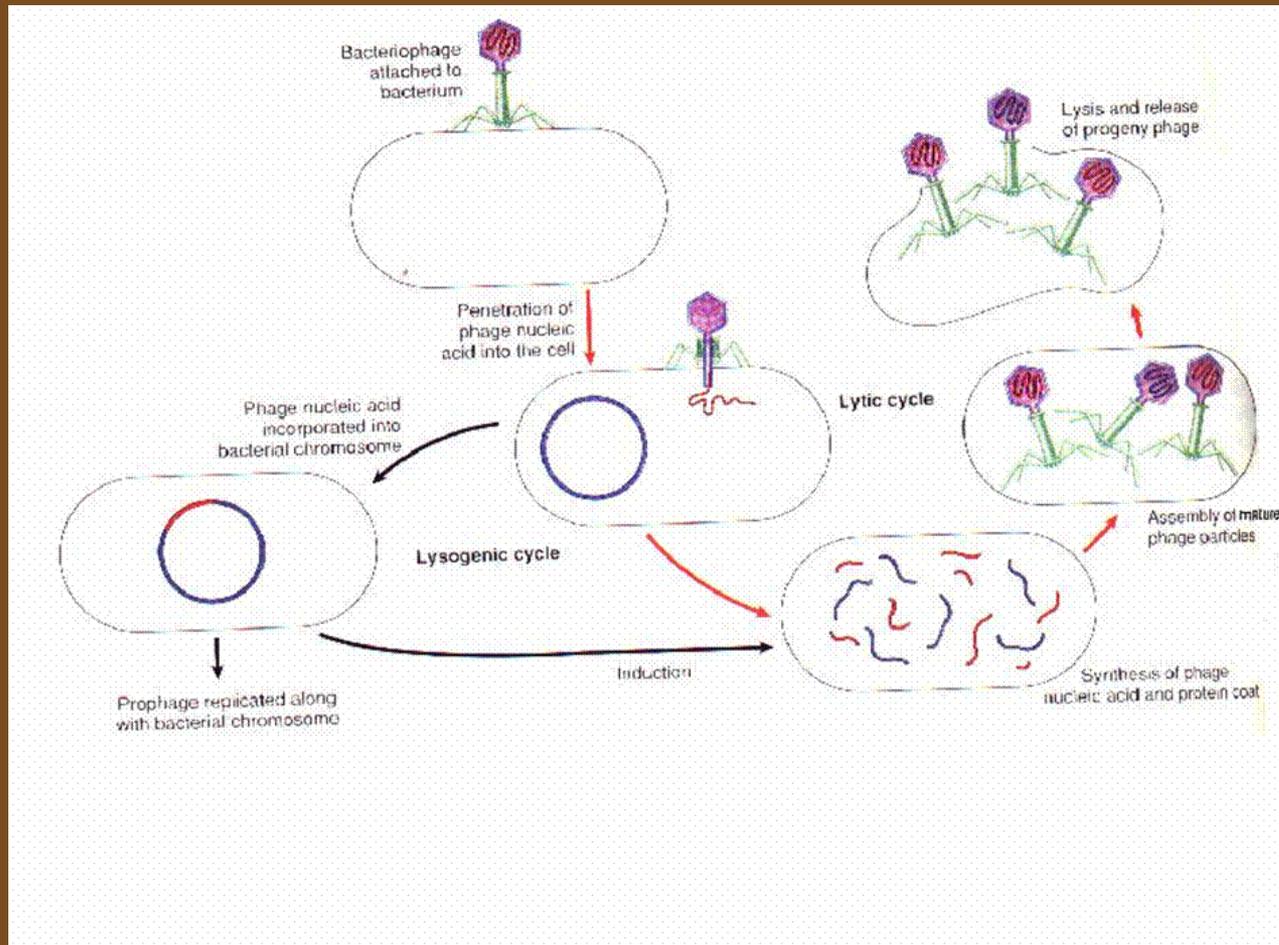
5. Lisis celular y liberación de las partículas virales

Ocurre lisis celular debido a la síntesis de proteínas tardías codificadas en el genoma del fago, generalmente son enzimas que lesionan la membrana citoplasmática y la pared celular, facilitando la salida de los fagos recién fabricados.

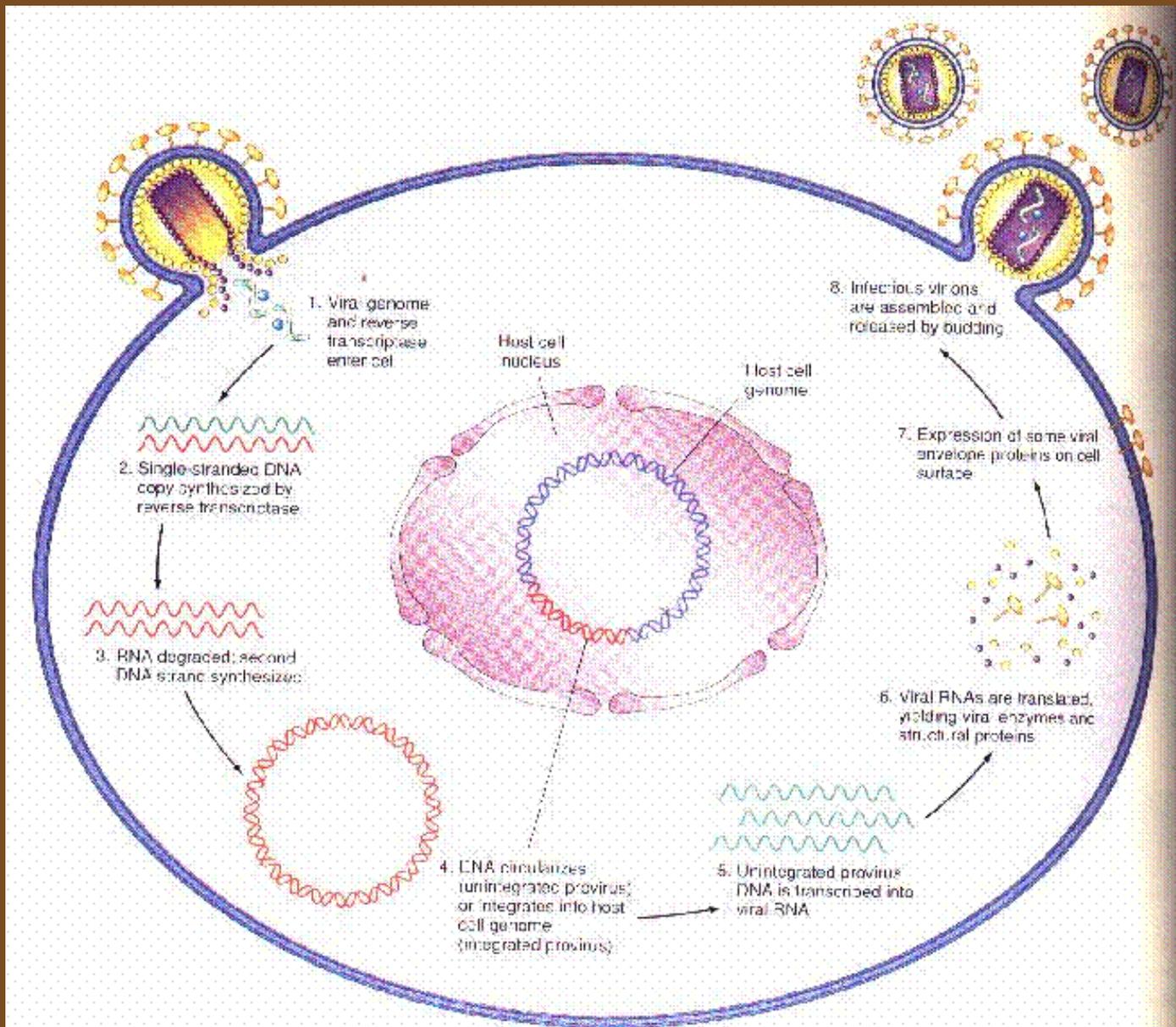


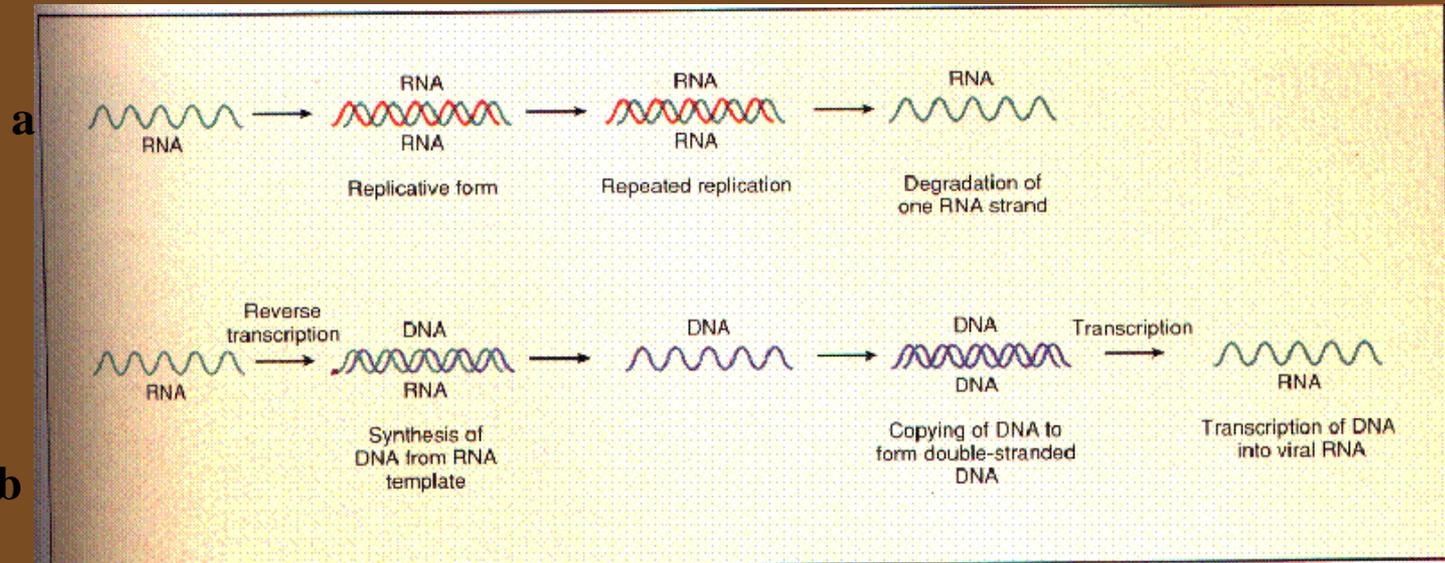
VIRUS

CICLO LITICO Y LISOGÉNICO



Ciclo de Reproducción del virus HIV

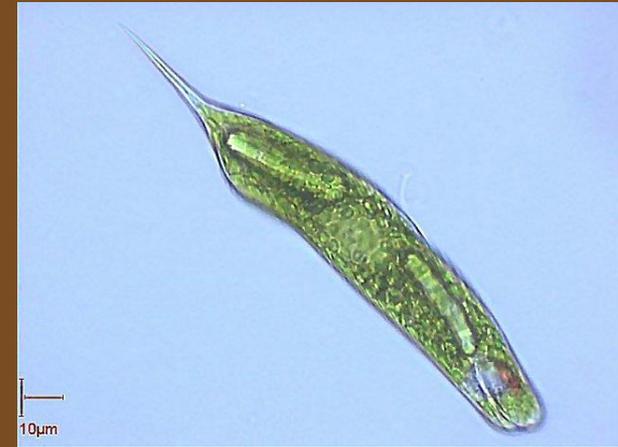
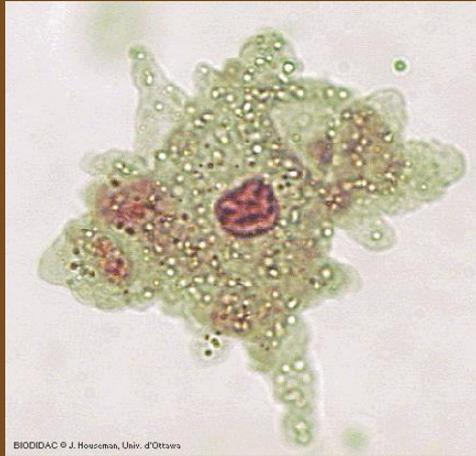




Replicación ARN

- Virus con una hebra de ARN se replican tomando como templados ARN.
- En retrovirus, el ARN viral sirve como templado para la síntesis de ADN por transcripción reversa. El ADN es copiado para formar una doble hebra la cual es transcrita a ARN viral.

LOS PROTOZOOS: amebas, ciliados y flagelados



NO SON ANIMALES. PERTENECEN AL REINO PROTISTA

Son organismos *Eucariotas* unicelulares

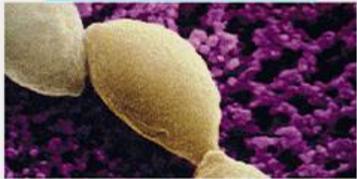
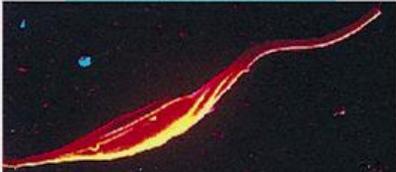
La mayoría son microscópicos

Algunos son coloniales

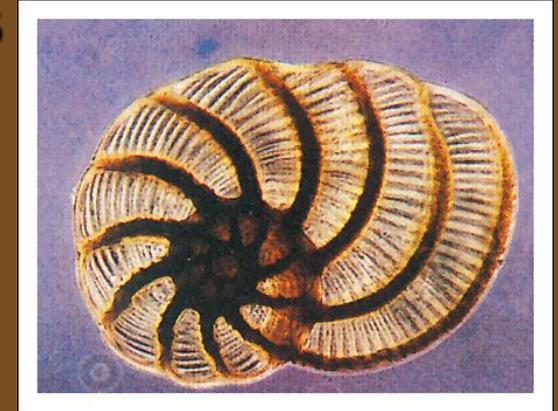
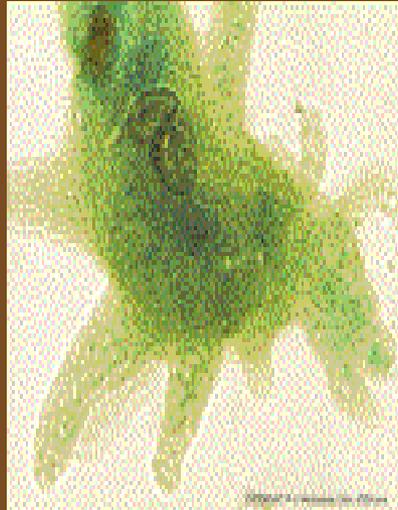
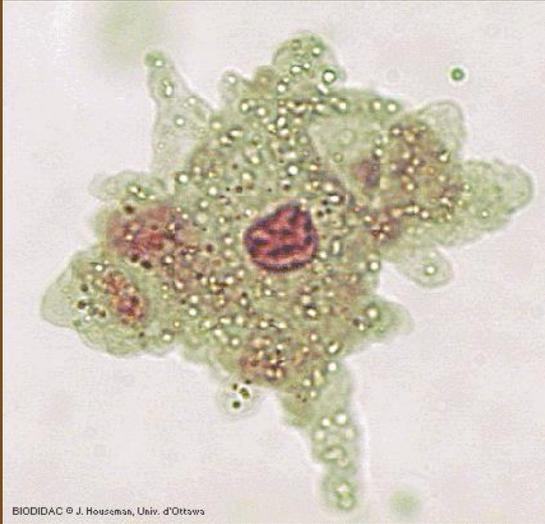
Viven en todos los ambientes

Los protozoos se pueden agrupar en cuatro clases

Grupo	Locomoción	Hábitat	Ejemplos
Flagelados	Flagelos	Aguas dulces	<i>Tripanosoma</i> , enfermedad del sueño
Sacordinos	Seudópodos	Aguas dulces y marinas	Amebas y Foraminíferos
Ciliados	Cilios	Aguas dulces y marinas	Paramecios. Tienen dos núcleos
Esporozoos	Por contracciones	Parásitos	<i>Plasmodium</i> causa la malaria

<p>SPOROZOA</p>  <p>Generalmente inmóviles en estado de madurez. Todos parásitos estrictos. Ej. <i>Plasmodium</i> y <i>Toxoplasma</i></p>	<p>SARCODINA</p>  <p>Se mueven por pseudópodos Ej. Foraminíferos, radiolarios y <i>Entamoeba</i></p>
<p>MASTIGOPHORA</p>  <p>Poseen uno o más flagelos Ej. <i>Tripanosoma</i> y <i>Leishmania</i></p>	<p>CILIOPHORA</p>  <p>Llevan a cabo movimientos vibrátiles mediante cilios Ej. <i>Paramecium</i></p>

Las Amebas o Rizópodos



Se mueven mediante **“seudópodos”**

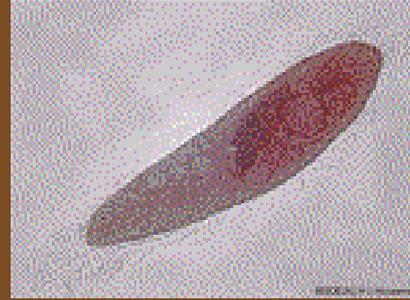
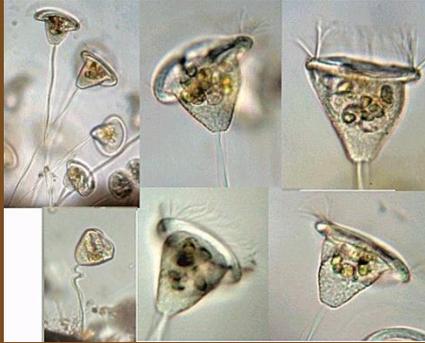
Pueden tener uno o varios núcleos, pero todos iguales

La mayoría son de vida libre, algunas ectocomensales y otras parásitas

Pueden ser **“desnudas”** o **“cubiertas”**

Se reproducen asexualmente por **“bipartición”**

Los Ciliados



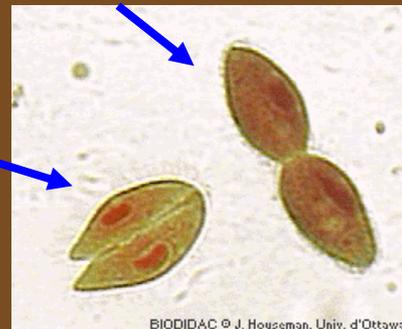
Se desplazan mediante “*cilios*”

Tienen forma constante

Suelen poseer varios núcleos de diferente tamaño (*macro- y micro-núcleos*)

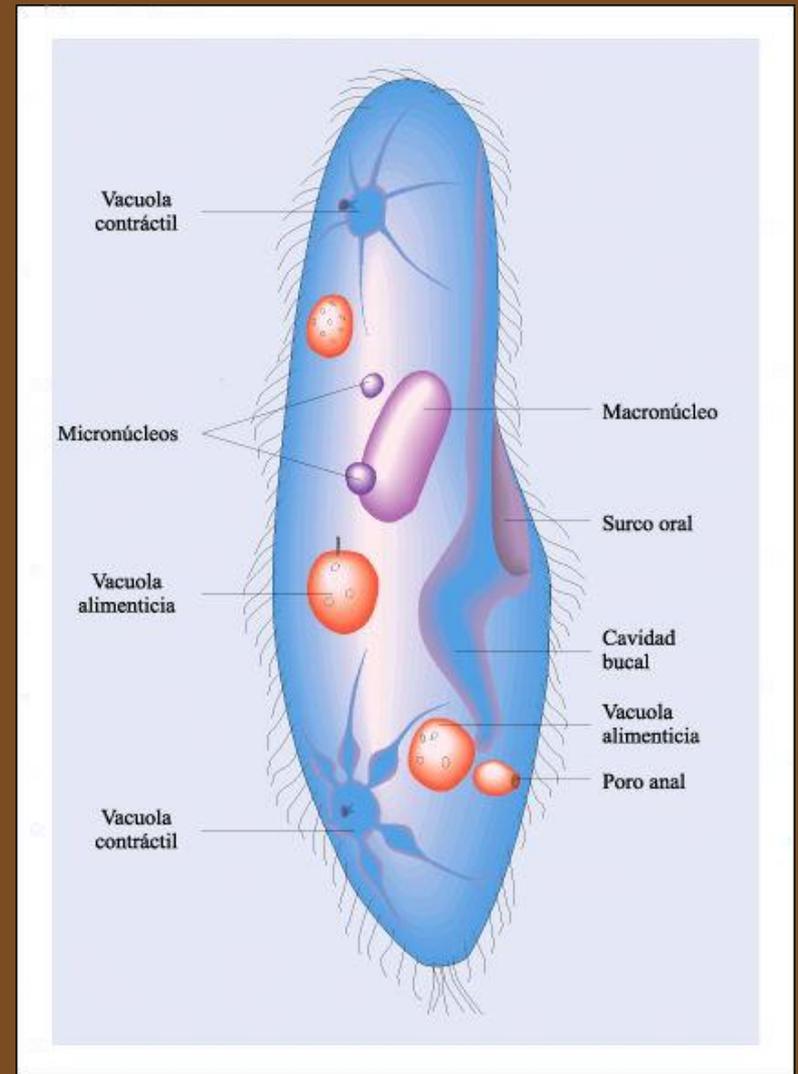
La mayoría son de vida libre en ambientes acuáticos

Se reproducen asexualmente por “*bipartición*”, y sexualmente por “*conjugación*”

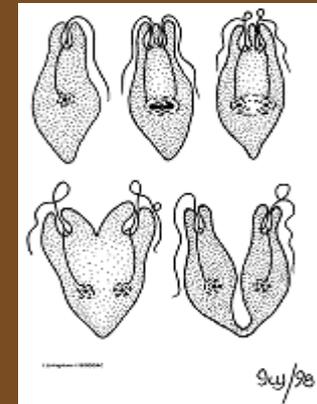
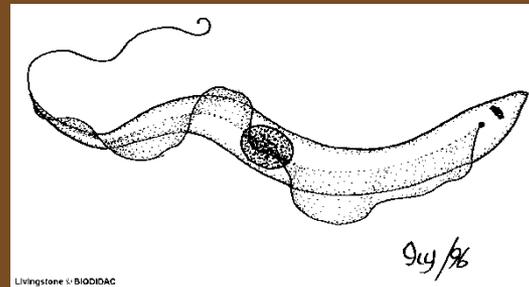
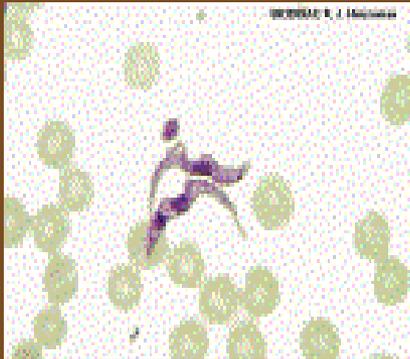
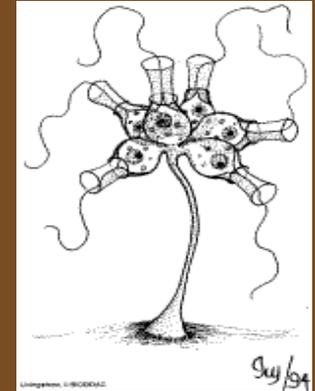
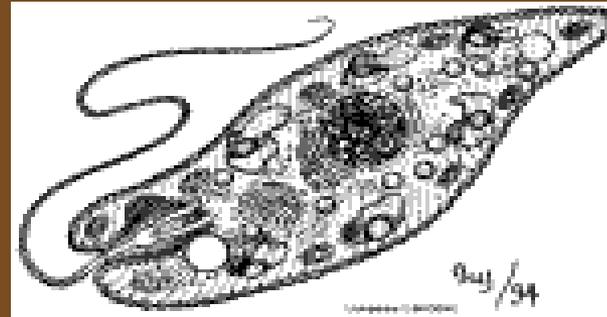
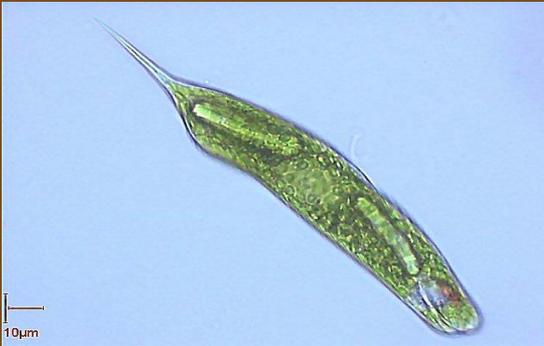


EQUEMA DE UN CILIADO

(*Paramecium*)



Los flagelados



Se desplazan mediante **“flagelos”**

Se reproducen asexualmente por **“bipartición longitudinal”**

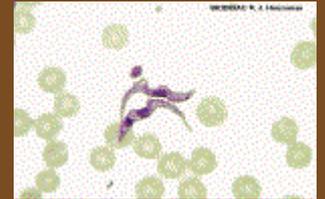
Los hay **“autótrofos”** y **“heterótrofos”**, de vida libre y **“endosimbiontes”**

Algunos causan serias enfermedades

ALGUNOS PROTOZOOS CAUSAN GRAVES ENFERMEDADES

El “dinoflagelado” *Alexandrium minutum*, causante de “mareas rojas”, produce toxinas con efectos paralizantes.

El “zooflagelado” *Trypanosoma brucei* produce la “enfermedad del sueño” y *Leishmania* la leishmaniosis, utilizando “dípteros” como transmisores



El “pluriflagelado” *Trichomonas vaginalis* causa “vaginitis”



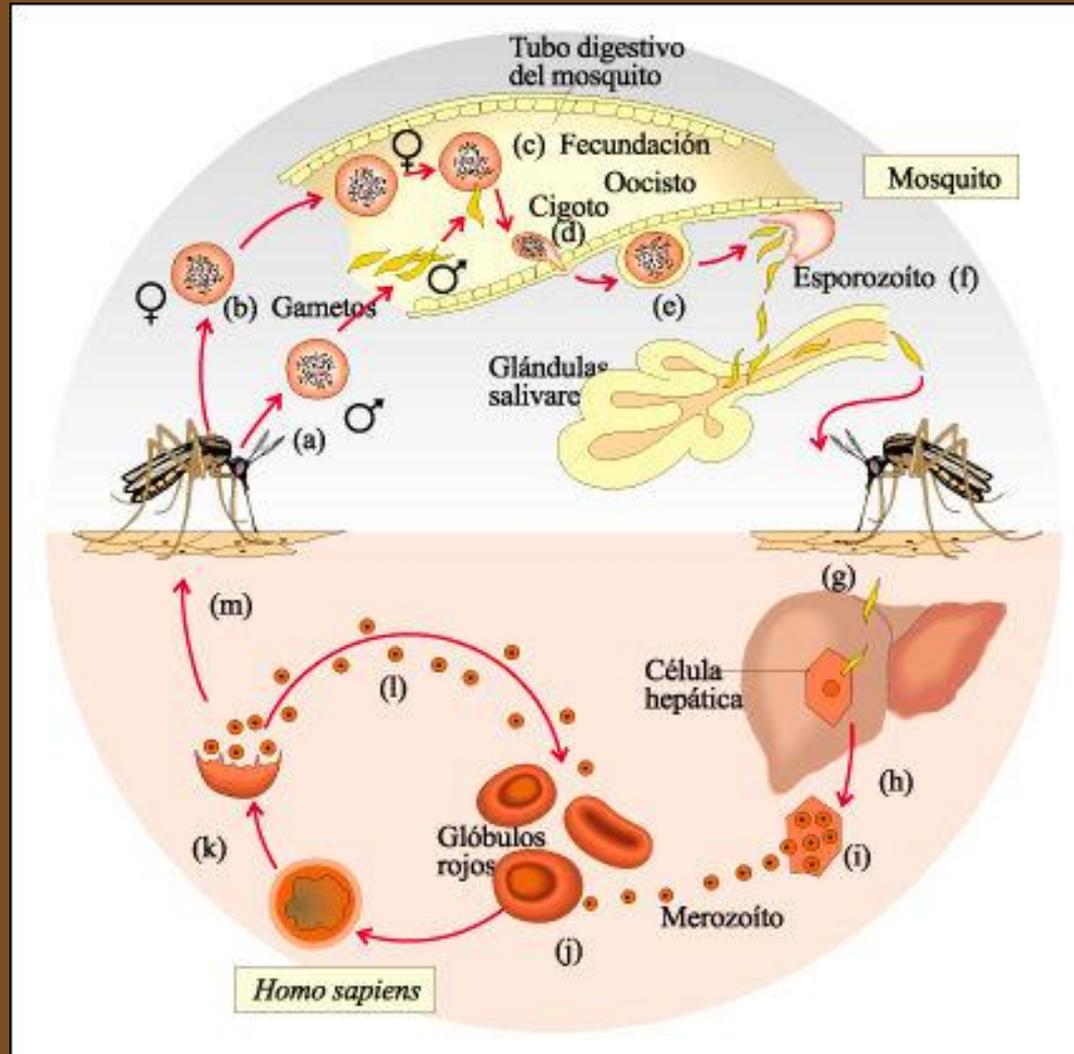
La *Entamoeba histolytica* causa la “disentería amebiana”

El “apicomplejo” *Plasmodium (P. falciparum)* produce la “malaria o paludismo” transmitido por el mosquito *Anopheles*



CICLO BIOLÓGICO DE *Plasmodium vivax*

El ciclo comienza a) cuando una hembra de mosquito *Anopheles* pica a una persona con malaria y, junto con la sangre, succiona gametas indiferenciadas b) del esporozoo. En el tracto digestivo del mosquito, las gametas se diferencian, se unen, c) y forman un cigoto, d). A partir de los cigotos se desarrollan estructuras multinucleadas llamadas oocistos, e) que, en unos pocos días, se dividen en miles de células fusiformes muy pequeñas, los esporozoítos, f). Éstos luego migran a las glándulas salivales del mosquito. Cuando la hembra pica a otra víctima, g), la infecta con los esporozoítos. Éstos primero entran a las células hepáticas, h), donde sufren divisiones múltiples, i). Los productos de estas divisiones (merozoítos) entran a los glóbulos rojos, j), donde nuevamente se dividen en forma repetida, k), rompen los glóbulos rojos, l) a intervalos regulares de aproximadamente 48 horas; así, provocan episodios febriles recurrentes que son característicos de esta enfermedad. Después de un período de reproducción asexual, parte de los merozoítos se transforman en gametas indiferenciadas (m) y, si son ingeridos por un mosquito en este estadio, el ciclo comienza nuevamente.



HONGOS MICROSCÓPICOS

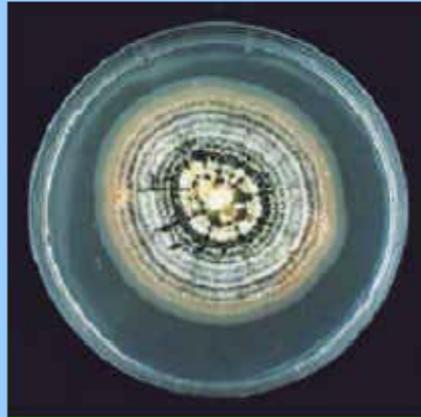
CONCEPTOS

No existe un acuerdo general sobre los límites del grupo de microorganismos denominados hongos.

Se definen como aquellos microorganismos eucarióticos que tienen paredes celulares rígidas y que carecen de clorofila.

Tienen diferentes hábitats

Son heterótrofos.



HONGOS MICROSCÓPICOS

MORFOLOGÍA

- Tienen una organización celular eucariota: con núcleo y demás orgánulos membranosos: aparato de Golgi, mitocondrias, retículo endoplasmático, etc.
- Son aclorofílicos, no realizan la fotosíntesis, por lo que son heterótrofos y necesitan un aporte de carbono y nitrógeno fijado orgánicamente.
- Presentan paredes celulares bien definidas de quitina.
- Normalmente son inmóviles.
- No presentan tallos, ni raíces, ni hojas, ni vasos conductores como presentan las plantas.
- Suelen reproducirse por esporas.

HONGOS MICROSCÓPICOS

ESTRUCTURA

El cuerpo vegetativo es el **talo**.

Está formado por filamentos microscópicos que se ramifican: las **hifas**.

El conjunto de hifas (o sea, el talo) también se llama **micelio**.



- Las hifas están formadas por una pared delgada en forma de cilindro hueco transparente (la pared), tapizada o llena en su interior por una masa protoplasmática en la que están todos los órganos más el núcleo.
- Se pueden clasificar los hongos según la cantidad de masa protoplasmática que haya separada por unos tabiques o septos:



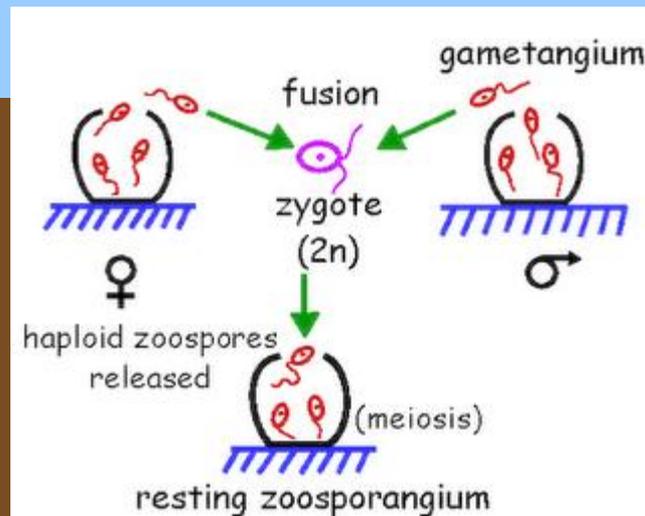
- Si las cantidades de masa son semejantes, es decir, si los septos se disponen a distancias regulares, son hongos **septados**, **sinfonados** o **tabicados**.
- Si las cantidades de masa entre los septos son muy inconstantes, es decir, si los septos se encuentran a distancias irregulares, son hongos **no septados**, **no sinfonados**, **cenocíticos**.



HONGOS MICROSCÓPICOS

REPRODUCCIÓN

- Asexual. La más importante.
- Sexual.
- No todos se reproducen de las 2 maneras, algunos sólo de forma asexual, los hongos que se reproducen de forma asexual son los hongos imperfectos.
- Los hongos que se reproducen tanto asexual como sexual son los hongos perfectos.



HONGOS MICROSCÓPICOS

CRECIMIENTO

- Suelen crecer en medios de cultivo (suelos) ácidos (6'2 - 6'5 pH), pero también en medio alcalinos.
- Los medios de cultivo en el laboratorio: SDA, PDA, Medios especiales.
- Son heterótrofos, por lo que necesitan de C y N orgánico.
- Temperatura: depende, es variable. La mayoría unos 30 °, otros no a más de estos 30°, otros a 37°...
- Tiempo: variable, desde unos días a varios meses.



HONGOS MICROSCÓPICOS

APLICACIONES

El papel que los hongos ejercen en la naturaleza resulta de gran importancia, sobre todo si tenemos en cuenta su **actividad descomponedora en los ecosistemas** (reciclaje de materia orgánica) y también forman parte fundamental en la actividad humana, así es conocido su papel en la alimentación humana, en la agricultura, industria química, enfermedades humanas...

Desde hace cientos de años el hombre ha utilizado diferentes especies de hongos para la **transformación de alimentos**, un claro ejemplo son las levaduras utilizadas en la elaboración de la **cerveza** y del **vino** (*Saccharomyces*), de los **quesos** (algunas especies de *Penicillium*), del **pan**, etc.

Los hongos son muy importantes en la **industria química** como productores de numerosas sustancias como vitaminas, cortisonas, ácidos orgánicos y sobre todo antibióticos (en este sentido cabe recordar que la **penicilina** fue descubierta por Fleming a partir de una especie de *Penicillium*).

Hongos Patógenos

- Patógenos oportunista
- Producen enfermedades mediante tres mecanismos:
Inducción de respuestas inmunitarias (hipersensibilidad),
producción de micotoxinas e infección



Micosis Superficial
Micosis Subcutanea
Micosis Sistémica

