



ACADEMIA PRE UNIVERSITARIA PREMIUM

¡La clave para tu ingreso!

R.D.R. 9484

Curso: Biología

Ciclo Invierno 2020

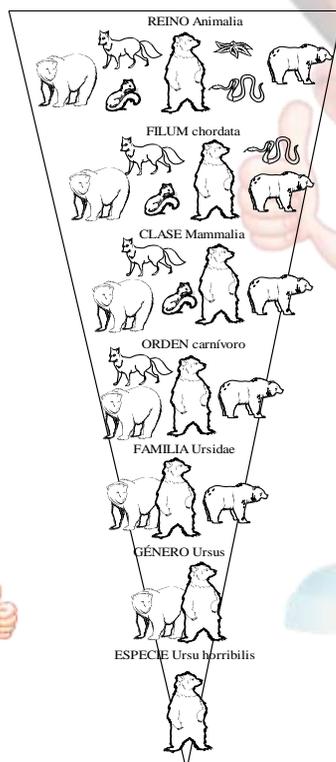
TEMA N° 03

4) DIVISIÓN DEL MUNDO VIVIENTE

Generalidades. Sistema Whittaker de Clasificación

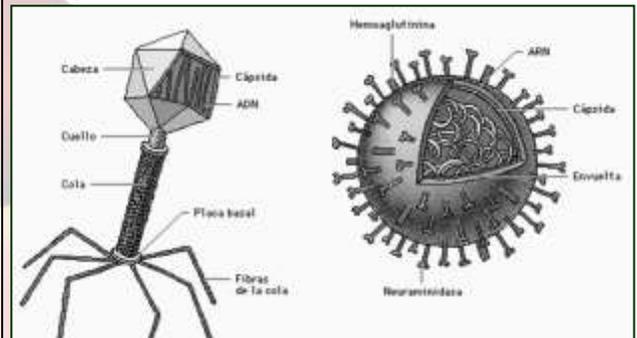
El estudio de la evolución es particularmente útil para dividir los organismos en grupos porque revela cómo esos organismos están emparentados cronológicamente y morfológicamente entre sí. La clasificación de los organismos se denomina **taxonomía**. Los taxónomos utilizan las relaciones evolutivas para crear los grupos.

Cada organismo pertenece a uno de los cinco reinos. El **reino** es la categoría taxonómica más general, de acuerdo al esquema de clasificación propuesto por Whittaker, los organismos se encuentran reunidos en cinco reinos: Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia. En tanto que los virus, quedan fuera de esta clasificación. Los reinos se subdividen en **phyla** (plural de **phylum**). Los phyla se subdividen a su vez en **clases**, las clases en **órdenes**, los órdenes en **familias**, las familias en **géneros** y los géneros en **especies**. La especie es un grupo de organismos semejantes que comparten la misma poza génica y al aparearse producen descendencia fecunda.



1.2 LOS VIRUS

Los **virus** son los agentes infecciosos más pequeños. Los virus con importancia clínica oscilan entre 18 ó 26 nm (parvovirus) hasta 300nm (poxvirus), que se comportan como seres vivos cuando están dentro de una célula viva y no vivos cuando están fuera de ella. Contienen como genoma una clase de ácido nucleico (RNA o DNA), generalmente una molécula única.



ESTRUCTURA DE UN VIRUS

El ácido nucleico se encuentra recubierto por una envoltura proteica y toda la unidad infecciosa se denomina **virión**: el virión se replica sólo en células viviente. El ácido nucleico viral contiene la información necesaria para programar a la célula huésped infectada y que sintetice varias macromoléculas específicas del virus, requeridas para la producción de la progenie viral.

Durante el ciclo replicativo, numerosas copias de ácido nucleico viral y de proteínas de la envoltura son producidas. Las proteínas de la envoltura se reúnen para construir la cápside (Ver figura anterior), la cual encapsula y estabiliza al ácido nucleico viral contra el medio extracelular y facilita la adhesión y quizá la penetración del virus al ponerse en contacto con las nuevas células susceptibles.

Los virus sólo se replican dentro de células vivas. La célula huésped debe proporcionarle la energía y la maquinaria de síntesis, además de las moléculas de bajo peso molecular para la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos. Los virus pueden obligar a la célula a sintetizar para él y destruirla o, en otros casos, la célula puede sintetizar para el virus y seguir sin alteración.

El ácido nucleico viral transporta la especificidad genética para cifrar todas las macromoléculas específicas virales en una forma altamente organizada. En algunos casos tan pronto como el ácido nucleico viral penetra a la célula huésped, el metabolismo celular es re canalizado exclusivamente hacia la síntesis de nuevas partículas virales. En otros casos, los procesos metabólicos de la célula huésped no se alteran significativamente, aunque la célula sintetiza proteínas virales y ácidos nucleicos. La gama de huésped para un virus determinado puede ser extraordinariamente limitada, pero se sabe que los virus infectan organismos unicelulares como Mycoplasma, bacterias y algas, y todas las plantas y animales. A pesar que los virus son muy diferentes unos de otros en forma y tamaño, comparten ciertas características.

ESTRUCTURA

a) Núcleo

Es la parte central del virus y está conformado por ácidos nucleicos. Los virus contienen ADN o ARN, los cuales almacenan la información genética para la duplicación, a excepción de los Oncornavirus, que pueden tener una pequeña cantidad de ADN, además de ARN.

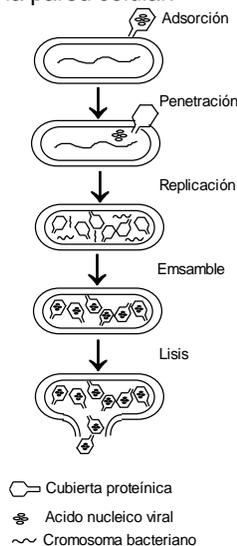
b) Capside

Es la cubierta proteica del virus, que está formada basándose en unidades estructurales llamadas **capsómeros**(polipéptidos) que adoptan varias formas. Algunos virus pueden tener una **cubierta** o **envoltura**, la cual es parecida a una membrana, contiene lípidos, y en su superficie quedan expuestas las glucoproteínas codificadas por el virus. Otros virus, inclusive pueden presentar proyecciones que salen de su superficie. La partícula viral completa infectante, toma el nombre de **virión**. En algunos casos, puede ser idéntico con el nucleocápside y en otros, incluir a la envoltura.

FISIOLOGÍA VÍRICA

1) Fase lítica de un Virus:

Bacterias infectadas por virus, a causa de la inyección de ácido nucleico viral por un orificio de punción en la pared celular.



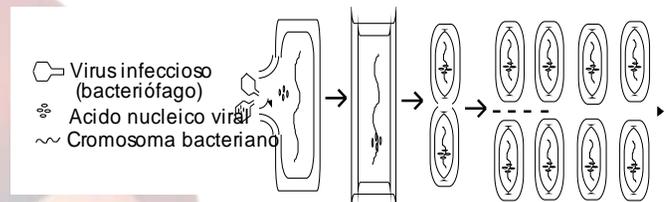
El ácido nucleico viral toma entonces el control del metabolismo celular y “dirige” la bacteria a la elaboración del ácido nucleico viral y otros materiales necesarios para la formación completa del virus.

En poco tiempo el virus de nueva formación se desprende por la ruptura brusca de la pared celular, lisis, y las partículas de virus quedan libres para infectar otras bacterias susceptibles.

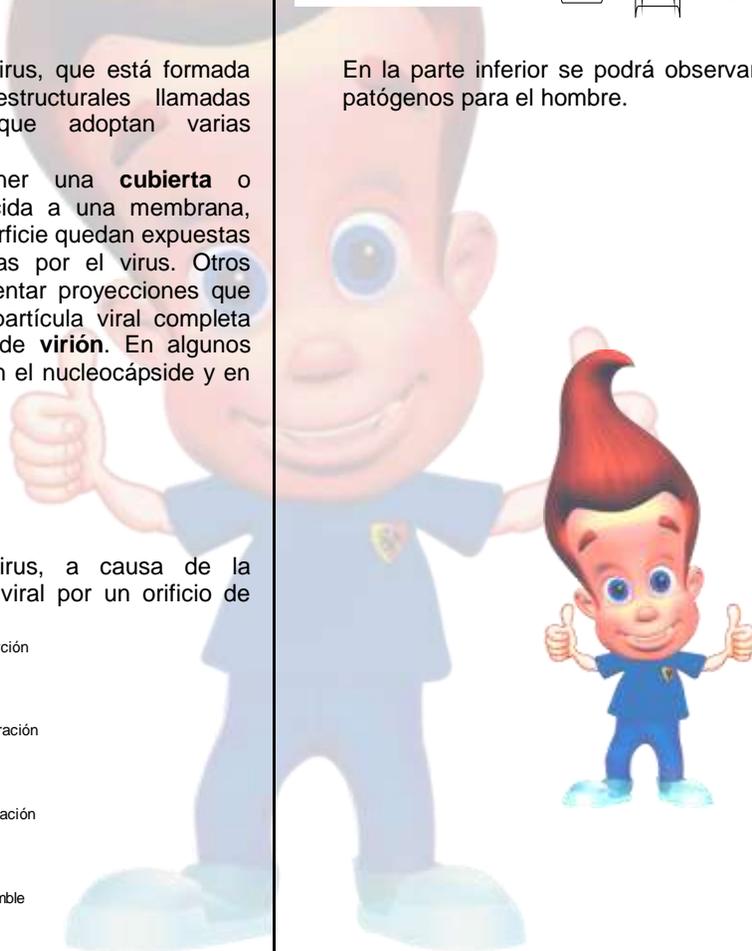
2) Fase Lisogénica:

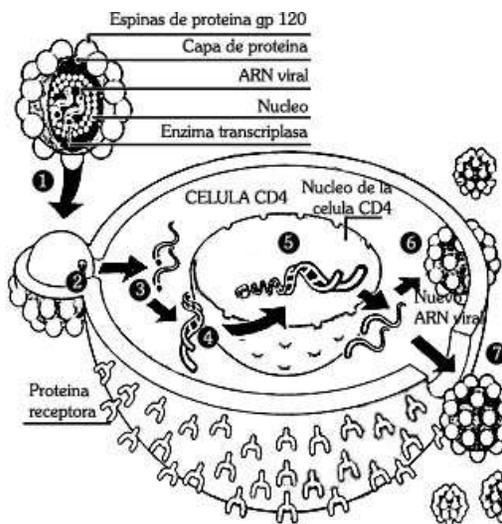
La lisogenia es un proceso en el cuál el ácido nucleico viral no usurpa las funciones de la bacteria huésped en los procesos sintéticos, pero se integra como una parte del cromosoma bacteriano.

Al reproducirse la bacteria, el ácido nucleico viral se transmite a las células descendientes en cada división celular.



En la parte inferior se podrá observar algunos virus patógenos para el hombre.





CICLO DE VIDA DEL VIRUS HIV

El CD4 es un signo visible de infección de HIV y sirve como elemento para medir la extensión de la enfermedad. Investigadores anuncian recientemente grandes avances en el estudio de la proteína gp 120 cuyos potenciales puntos débiles podrían ser atacados para bloquear el contagio del VIH a otras células.

CLASIFICACIÓN ACTUAL DE LOS MÁS IMPORTANTES VIRUS DE PARA LA SALUD PÚBLICA

VIRUS ADN			
Familia	Género	Ejemplo	Comentario
Herpesviridae	Alphaherpes-virinae	Herpes simplex virus type 1 (aka HHV-1)	Encefalitis, estomatitis aguda, llaga labial del resfriado.
		Herpes simple virus tipo 2 (aka HHV-2)	Herpes genital, encefalitis
		Varicella zoster virus (aka HHV-3)	Varicela, Herpes Zóster
	Gammaherpes-virinae	Epstein Barr virus (aka HHV-4)	Mononucleosis hepatitis, tumores (BL, NPC)
		Sarcoma de Kaposi, asociado al herpesvirus, KSHV (aka Human herpesvirus 8)	Probablemente: tumores, inc. Sarcoma de Kaposi (KS) y algunos linfomas de células B
Betaherpes-virinae	Cytomegalovirus Humano (aka HHV-5)	Mononucleosis, hepatitis, pneumonitis, congénitas	
	Human herpesvirus 6	Roseola (aka E. subitum), pneumonitis	
Adenoviridae	Mastadeno-virus	Adenovirus Humano	49 serotipos (especies); infecciones respiratorias.
Papovaviridae	Papilloma-virus	Papillomavirus Humano	70 especies; verrugas y tumores
Hepadnaviridae	Hepadna-virus	Virus de la Hepatitis B	Hepatitis (crónica), cirrosis, tumores hepáticos.
Poxviridae	Orthopox-virus	Vaccinia virus	Virus de la vacuna de la viruela
		Monkeypox virus	Enfermedad como la viruela, zoonosis muy rara (un brote reciente en el Congo; 92 casos desde 2/96 - 2/97)
	Parapox-virus	Orf virus	Lesiones dérmicas ("pocks")
Parvoviridae	Parvo-virus	B19 parvovirus	Exantema. infecciosa. (5ª enfermedad), crisis aplásica, pérdida fetal.

VIRUS ARN			
Familia	Género	Ejemplo	Comentario
Picornaviridae	Entero-virus	Polioviruses	3 tipos; meningitis aséptica, poliomielitis paralítica
		Echoviruses	32 tipos; Aseptic meningitis, rashes
		Coxsachieviruses	29 tipos; meningitis aséptica, miopericarditis
	Hepato-virus	Virus de la Hepatitis A	Hepatitis aguda (propagación fecal-oral)
		Rhino-virus	Human rhinoviruses
Caliciviridae	Calici-virus	Norwalk virus	Enfermedad gastrointestinal.
		Hepe-virus	Virus de la Hepatitis E
Paramyxoviridae	Paramyxo-virus	Parainfluenza viruses	4 tipos; Resfriado común, bronquiolitis, neumonía
		Rubula-virus	Virus de las Paperas
	Morbili-virus	Virus del sarampión	Sarampión: fiebre, exantema (raro: encefalitis, SSPE)
		Pneumo-virus	Virus Sincitial respiratorio
Orthomyxoviridae	Influenza-virus A	Influenza virus A	Flu: fiebre, mialgias, malestar general, tos, neumonía
		Influenza-virus B	Influenza virus B
Rhabdoviridae	Lyssa-virus	Virus de la Rabies	Rabia: incubación larga y después enfermedad del SNC y muerte.
Filoviridae	Filo-virus	Virus de Ebola and Marburg	Fiebre hemorrágica, muerte
Bornaviridae	Borna-virus	Borna disease virus	No muy claro; relacionado con enfermedades tipo: esquizofrenia en algunos animales.

Retroviridae	Onco-virinae	Human T-lymphotropic virus type-1	Leucemia de células T del adulto. (ATL), paraparesia espástica tropical (TSP)
	Spuma-virinae	Human foamy viruses	No se conoce patología
	Lenti-virinae	Virus type1 y 2 de la inmunodeficiencia humana	SIDA, enfermedad del SNC
Togaviridae	Rubi-virus	Virus de la Rubéola	Exantema; malformaciones congénitas.
	Alpha-virus	Virus de la Encefalitis equina (WEE, EEE, VEE)	Transmitida por mosquitos, encefalitis
Flaviviridae	Flavi-virus	Virus de la Fiebre Amarilla	Mosquito-born; fever, hepatitis (yellow fever!)
		Virus del Dengue	Transmitida por mosquitos; hemorrhagic fever
		Virus de la Encefalitis de San Luis	Transmitida por mosquitos; encephalitis
	Hepaci-virus	Virus de la Hepatitis C	Hepatitis (con frecuencia: crónica), cáncer hepático
Reoviridae	Rota-virus	Rotaviruses Humano	6 tipos; Diarrea
	Colti-virus	Virus de la Fiebre de Garrapatas de Colorado	Transmitido por garrapatas; fiebre
	Ortho-reovirus	Reoviruses Humanos	Enfermedad leve
Bunyaviridae	Hanta-virus	Síndrome Pulmonar por Hantavirus	Propagado por roedores; enfermedad pulmonar (puede ser letal, Ej. brote de las "4 esquinas")
		Hantaan virus	Propagado por roedores; fiebre hemorrágica con síndrome renal.
	Phlebo-virus		

5) REINO MONERA

Constituido por organismos procarióticos y comprende, la Arqueobacterias y las Eubacterias.

ARQUEOBACTERIAS

Está representado por un grupo de bacterias primitivas y que habitan en ambientes extremos de temperatura y salinidad. Se les puede dividir en 4 grupos amplios:

Los metanógenos., los halófilos, las termófilas extremas y el género sólo *Thermoplasma*.

EUBACTERIAS

Es el grupo más numeroso e incluye a las bacterias verdes, bacterias sulfurosas, bacterias púrpuras, cianobacterias, etc., con sus características propias de cada grupo.

CARACTERES GENERALES

Las bacterias son organismos unicelulares, visibles sólo al microscopio, muchas de ellas pueden reunirse en cenobios poco densos (agrupaciones celulares) o forman colonias laminares o filamentosas. En todos los casos conservan su autonomía e independencia fisiológica.

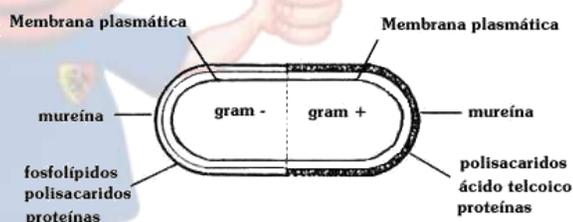
Las bacterias son organismos procariontes debido a que ellas no poseen un verdadero núcleo celular, pues se ha encontrado ADN en todas las bacterias en áreas determinadas como centros genéticos de regulación que corresponden funcionalmente al núcleo celular, pero que se diferencia de él morfológicamente por carecer de membrana nuclear.

La célula bacteriana posee pared celular rígida, firme pero elástica de unos 100 – 400 Å que se diferencia fundamentalmente de la pared celular del resto de vegetales no sólo en su composición sino también en su microestructura.

La composición química de la pared celular bacteriana, consta de los llamados PEPTIDOGLUCANOS, que son heteropolímeros formados por azúcares y pequeñas unidades peptídicas. Entre los aminoazúcares, tenemos al N – acetil glucosamina y al ácido N – acetil murámico, dispuestos alternativamente en cadenas y unidos entre sí mediante enlaces B-1- 4-glucosídico. Las unidades peptídicas se hallan en forma de cortas cadenas laterales

conteniendo aminoácidos característicos tales como: m-2,6-diaminopimélico, así como los D-aminoácidos: D-alanina y Ácido D-glutámico junto a la L-alanina.

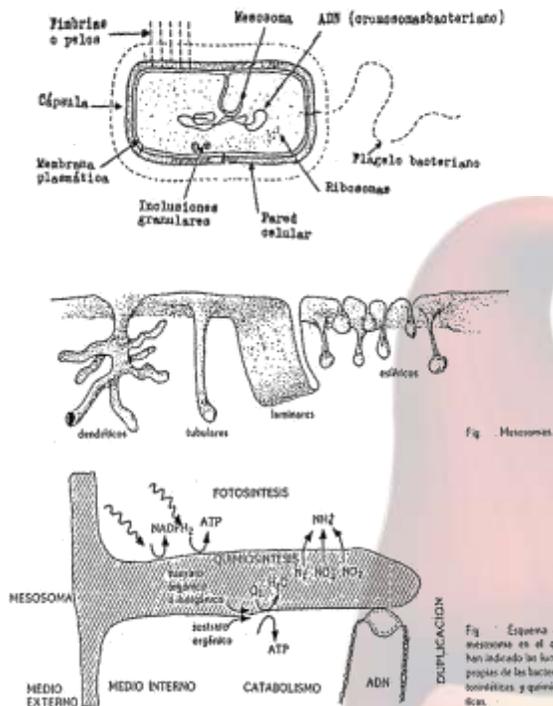
La composición y estructura de la pared celular bacteriana presenta grandes diferencias entre unas bacterias y otras, esto es, lo que determina el comportamiento ante la **COLORACIÓN GRAM**. las bacterias **gram-negativas**, presentan una pared celular de una sola capa de péptido-glucanos; mientras que en las bacterias **gram-positivas** la pared está constituida por varias capas de péptido-glucanos. En consecuencia el contenido de péptido-glucanos en la pared celular de las bacterias gram-negativas es del orden del 10% aproximadamente, mientras que en las bacterias gram-positivas oscila entre un 30-70%.



A veces las paredes celulares de las bacterias están rodeadas por envolturas de mucílago que consisten en polisacáridos o polipéptidos. Estas envolturas forman o bien cavidades de mucílago no bien delimitadas o cápsulas bien delimitadas de un elevado grado de viscosidad.

Las colonias que forman cápsulas tiene una superficie lisa y brillante, por lo que se les denomina "forma S" (Smooth =liso). Por el contrario las bacterias que no forman cápsulas, son ásperas en su superficie, por lo que se les denomina "forma R" (Rough = áspero).

CELULA PROCARIONTA



El citoplasma de la bacteria está limitado exteriormente por la membrana citoplasmática que vista al microscopio electrónico presenta la estructura típica de una membrana elemental. A parte de la función inherente a ella las membranas citoplasmáticas de las bacterias son transportadoras de numerosas enzimas, especialmente respiratorias, o sea que ejercen la función de las mitocondrias. Los mesosomas, que debido a su estructura se habían considerado como equivalentes a las mitocondrias y que se originan por invaginación de la membrana citoplasmática, son considerados por algunos autores como lugar de síntesis de material celular.

Las bacterias, además de las mitocondrias **carecen** de estructuras como: el retículo endoplasmático, plastidios, lisosomas, vacuolas y los dictiosomas. En cambio, los ribosomas del tipo 70 S se encuentran en gran número a diferencia de los ribosomas 80 S propio de los eucariotas.

En las bacterias, no hay plastos, pero los pigmentos fotosintéticos (bacterioclorofila, carotenoides, etc.) se encuentran también en las membranas de las bacterias fotosintéticamente activas. No obstante, éstas no están separadas del citoplasma por una membrana y por ello corresponden a los tilacoides libres en el citoplasma, según la clase de bacterias pueden constituir vesículas o túbulos. Puesto que se originan por invaginación de la membrana citoplasmática y continúan unidos a ella, así como entre sí, constituyen al menos en el estadio de su iniciación, un sistema membranoso coherente. Si bien la cadena respiratoria está localizada principalmente en la membrana citoplasmática, y en cambio el aparato fotosintético lo está en los tilacoides, no obstante, ambos espacios no están muy separados uno de otro, lo cual también se pone de manifiesto en la relación existente entre fotosíntesis y respiración.

Los cocos pueden medir entre 0.5 y 1.5 micras de diámetro y los bacilos entre 2.5 y 10 micrómetros (μm) de longitud. Hay algunas especies de bacterias extraordinariamente pequeñas por ejemplo **Micrococcus**,

tiene un diámetro que no supera las 0.2 μm , **Escherichia coli** tiene una longitud de 3 μm , **Thiospirillum jenense** alcanza una longitud de 80 μm . Existen recientes hallazgos de bacterias de mayor tamaño como **Thiamargarita namibiensis** que mide 500 μm .

NUTRICIÓN:

Las bacterias son organismos preponderantemente Heterótrofos, dado que requieren carbono y/o nitrógeno orgánico para crecer y este debe encontrarse en una forma que pueda asimilarse. Las bacterias heterótrofas, pueden a su vez distinguirse en **Saprófitas**, si es que viven a expensas de la descomposición o putrefacción del material orgánico muerto gracias a la secreción de enzimas de descomposición. No hay ningún compuesto orgánico de carbono, incluyendo las parafinas que no puedan servir como fuente de energía para las bacterias; sin embargo, ciertas especies son capaces de llevar a cabo la degradación de tales compuestos extremadamente difíciles de atacar. Por otra parte, hay especies saprófitas muy especializadas que por su modesto equipo enzimático son capaces de utilizar solamente un número muy limitado de compuestos orgánicos.

Contrariamente a las especies saprófitas, existen las especies **Parásitas**, las que no se conforman con los componentes o compuestos orgánicos muertos, si no que se adhieren directamente al metabolismo de organismos vivos, de manera que penetran al cuerpo de su huésped y se fijan en un órgano adecuado.

Entre las bacterias parásitas, debemos distinguir el grupo especializado de las **Bacterias Patógenas**, que son aquellas que aparte de adquirir alimento de su huésped eliminan toxinas como producto de su metabolismo, las que llegan a convertirse en venenos metabólicos para el organismo del huésped.

Debemos considerar un grupo de **Bacterias Simbióticas**, que son las que viven en asociación con otros organismos para mantener su vida como es el caso de bacterias del género **Rhizobium, Nitrobacter y Nitrosomonas**.

Las bacterias también abarcan a organismos Autótrofos, puesto que la energía para su metabolismo es obtenida por fotosíntesis. La Fotosíntesis bacteriana, es anoxigénica (transcurre sin liberación de oxígeno), tal como ocurre en las Bacterias verdes y púrpuras, puesto que no es el agua, sino otros compuestos de hidrógeno, ácido sulfhídrico (H_2S) por ejemplo, los que actúan como donante de hidrógeno.

Fotosíntesis de las bacterias

Entre las bacterias hay también representantes fotoautótrofos que poseen cromatóforos, en ellas el papel de la clorofila "a" lo toma la bacterioclorofila, que se distingue de la clorofila tanto químicamente como en la absorción de la radiación, como se ha podido demostrar que su espectro de absorción se encuentra entre 800-900 nanómetros, o sea ya en el infrarrojo, que no es utilizable fotosintéticamente por las demás plantas fotoautótrofas, donde el espectro de absorción está entre los 400-500 ó 600-700 nanómetros.



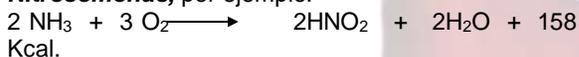
Quimiosíntesis Bacteriana

La fotosíntesis también puede realizarse sin el aporte de la energía luminosa. Este es el caso de las **Bacterias Quimioautótrofas**, que obtienen energía de la oxidación de diversas sustancias orgánicas (bacterias quimioorganotróficas) o sustancias inorgánicas (quimiolitotróficas) y las utilizan para la síntesis de sustancias orgánicas.

Las **Bacterias Nitrificantes** se presentan siempre asociadas, puesto que las nitrobacterias (**Nitrobacter**) oxidan el nitrato reducido por las Nitrobacterias (**Nitrosomonas**) a nitratos, es decir, que utilizan directamente el producto metabólico de otro organismo.

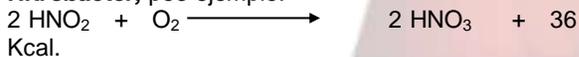
- **Nitritobacterias**

Nitrosomonas, por ejemplo:



- **Nitrobacterias**

Nitrobacter, por ejemplo:



- **Hidrógenobacterias**

Hydrogenomonas, por ejemplo:



RESPIRACIÓN

La respiración requiere una membrana cerrada, en las bacterias ésta es la membrana celular (mesosomas); pueden ser Aerobias o Anaerobias, se denominan **Aerobias**, cuando utilizan al oxígeno como oxidante terminal durante la respiración y **Anaerobias**, cuando emplean compuestos o iones distintos al oxígeno como oxidantes terminales durante la respiración.

Existe un pequeño grupo de bacterias que pueden utilizar los 2 mecanismos de respiración de acuerdo a las condiciones que se les presente, son las denominadas **Bacterias Facultativas**.

LOCOMOCIÓN

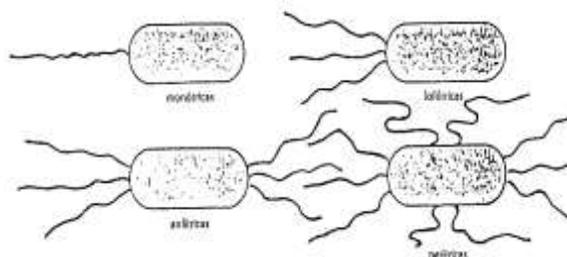
Las bacterias, pueden ser inmóviles o bien móviles mediante flagelos. Los flagelos bacterianos tienen su origen en una placa basal y están fijados en el citoplasma por debajo de la membrana plasmática. Esta es una estructura primitiva que sumada a la constitución química del flagelo formado por flagelina lo hace diferente a los flagelos de los organismos superiores.

El movimiento se produce por impulso o por tracción y algunas veces alternativamente de uno y otro modo. El número de revoluciones por minuto del flagelo puede llegar a 3 000, que es el de un motor eléctrico mediano; de esta manera unas bacterias pueden recorrer en un segundo, una distancia equivalente a 50 veces la longitud de la célula.

Por la disposición del número de flagelos, las bacterias pueden ser: **Monotricas**, si poseen un solo flagelo, **Lofotrica**, si tienen mechales de flagelos en uno o ambos polos (Monolofotricas o Monoanfitricas, respectivamente), **Anfitricas**, si presentan uno o más flagelos en cada polo y **Peritricas**, si tienen flagelos en todo el contorno.

Los flagelos distribuidos pueden ser reemplazados rápidamente mediante la síntesis, agregación y excreción de subunidades de flagelina; la motilidad es restaurada en menos de 3-6 minutos.

FLAGELOS



DISTRIBUCIÓN

Las bacterias se encuentran en un número inmenso y en todas partes (cosmopolitas) tanto en aire como en tierra y en el agua. En estado de esporas poseen una capacidad de resistencia asombrosa frente a la desecación por temperaturas extremas, resisten sin perjuicio durante varias horas temperaturas del orden de los 100°C y también temperaturas extremadamente bajas. Al respecto son también asombrosas las células vegetativas de algunas especies que viven en fuentes de aguas calientes (aguas termales) o pueden desarrollar un calor considerable (bacterias, que producen el calentamiento del heno hasta más de 60°C provocado por **Bacillus subtilis**). Generalmente pueden ser destruidas manteniéndolas durante 10' a una temperatura de 80°C (Pasteurización). En las frigoríficas, a temperaturas inferiores a -10°C, aún tienen lugar procesos metabólicos.

El número de bacterias existentes en el aire, corre paralelo con la cantidad de polvo. Por esta razón, el aire está casi limpio de gérmenes en las montañas y sobre el nivel del mar.

REPRODUCCIÓN

La reproducción bacteriana ocurre por división simple o amitosis. La división del equivalente nuclear (ADN) presenta pocas similitudes con los procesos que ocurren durante la mitosis, pero el material hereditario es distribuido de modo regular entre las dos células hijas.

En las bacterias, no se observa actos sexuales ni procesos meióticos como los existentes en plantas y animales. A pesar de ello es posible una recombinación de los caracteres, recibiendo este proceso el nombre de conjugación.

IMPORTANCIA

La mayoría de las bacterias son inocuas y son absolutamente necesarias para la existencia de los seres vivos. Las bacterias conjuntamente con los hongos, protozoarios y otros organismos saprofitos determinan el reciclaje de los elementos constitutivos de los seres vivos al realizar los denominados: Ciclos biogeoquímicos de los elementos. La continuación de la vida no sería posible si estos ciclos vitales se interrumpieran.

Muchas especies de bacterias se determinan mediante su actividad saprofítica: el aumento de la fertilidad del suelo puesto que son las encargadas de degradar los compuestos orgánicos hasta elementos asimilables por las plantas. De igual manera son importantes las bacterias fijadoras de nitrógeno, como las bacterias que transforman el azufre y el fósforo en sales inorgánicas solubles y absorbibles.

En sanidad pública, las bacterias juegan un rol importante en el aprovechamiento de las "agua residuales", "servidas", "cloacales" o de "desagüe", convirtiendo proteínas, grasas y carbohidratos insolubles en compuestos solubles e inodoros que pueden utilizarse sin peligro. Las "aguas minerales" no deberían presentar gérmenes. El "agua potable" se considera despreciable si contiene entre 50-100 bacterias por mililitro.

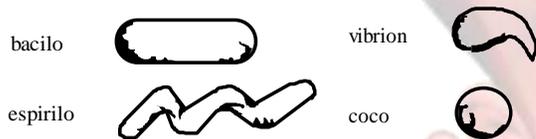
Las bacterias tienen también rol fundamental en la industria, especialmente en la obtención de acetona, alcohol butírico, ácido sulfúrico, etc.

Algunas especies de bacterias son agentes causales de enfermedades en el hombre, plantas y animales a quienes les ocasionan dolencias graves y muchas veces mortales. Las bacterias prefieren pH neutros o alcalinos por lo que las enfermedades bacterianas en las plantas son poco frecuentes puesto que presentan pH situado entre 3.5- 6.5. pH perjudicial para las bacterias.

Las especies del género *Streptomyces*, sobre todo, es de vital importancia como productoras de antibióticos que el hombre utiliza para combatir un sinnúmero de infecciones ocasionadas por otras bacterias o agentes patógenos diversos.

En la actualidad se emplean muchas bacterias en la biotecnología a nivel industrial : lácteos, agroindustria, agentes farmacéuticos (hormona insulina) y otros.

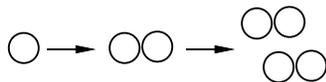
FORMA DE LAS BACTERIAS



Entre las principales bacterias podemos mencionar los siguientes:

A. **COCOS.** Son de forma esférica y pueden estar aislados o reunidos en:

- **Diplococos.-** Cocos en pareja.



Ejemplos:

Diplococcus pneumoniae "neumonía"

Neisseria gonorrhoeae "gonorrea o blenorragia": enfermedad infecciosa del hombre transmitida por contacto sexual que afecta sobre todo a las membranas mucosas del tracto urogenital y se caracteriza por un exudado purulento. El periodo de incubación es de dos a siete días. La gonorrea es más patente en los varones, en los que se observa un exudado uretral purulento importante. El pus, que al principio es escaso, se convierte en espeso y abundante, y provoca micciones frecuentes acompañadas por lo general de una sensación quemante. Si la infección alcanza la próstata el paso de la orina queda parcialmente obstruido. En las mujeres la infección se localiza en la uretra, la vagina o el cuello uterino. Aunque el exudado y la irritación de la mucosa vaginal pueden ser graves, es frecuente que al principio no haya síntomas, o que sean mínimos.

- **Estreptococos.-** Cocos en cadena, parecidos a un rosario.



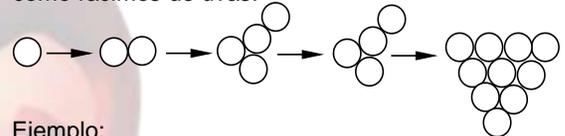
Ejemplo:

Streptococcus pyogenes: Es una bacteria patógena que se encuentra con frecuencia en el hombre en la boca, la faringe, las vías respiratorias, la sangre y en algunas heridas. Por lo habitual se transmite por vía aérea y es responsable de un gran número de enfermedades como la infección faríngea estreptocócica y amigdalitis. Es causante también de erisipela, escarlatina y de la fiebre reumática.

Streptococcus pneumoniae: Es una bacteria que produce Neumonía, sinusitis, otitis media, meningitis. Esta bacteria fue aislada por Pasteur hace más de 100 años y a pesar del tiempo transcurrido, ha sido y es resistente a muchos antibióticos y es hoy en día una causa importante de morbilidad y mortalidad..

Streptococcus thermophilus: Bacteria que se emplea para la elaboración de Yogurt

- **Estafilococos.-** En forma de cúmulos irregulares, como racimos de uvas.



Ejemplo:

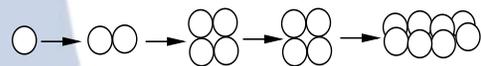
Stafilococcus aureus "supuraciones, abscesos". Produce el Impétigo y se encuentran habitualmente en el aire, el agua, la piel (especialmente en zonas con pelo o vello) y la parte alta de la faringe humana. Son de naturaleza patógena, y cuando abandonan su localización en la piel y pasan a invadir otras estructuras pueden producir procesos como los forúnculos, infecciones de heridas. Casi siempre existe una puerta de entrada a través de la piel o la faringe, la transmisión puede ser a través de prendas de vestir o ropa de cama contaminada, intoxicación alimentaria, etc.

OTRAS FORMAS DE COCOS

Tétrada



Sarcinas



- B. **BACILOS.-** Adoptan forma de bastoncitos, alargados y más o menos cilíndricos. Ejemplos:

Bacillus anthracis "carbunco", "antrax maligno", "pústula maligna"

Enfermedad contagiosa de animales de sangre caliente, incluyendo al hombre. Es una de las enfermedades más antiguas que se conocen, fue epidémica y aún existe en muchas regiones del mundo. La infección puede darse con el contacto con productos animales contaminados (pieles, lana, pelo), por la ingestión de productos alimentarios contaminados y por la inhalación de polvo contaminado (enfermedades de los clasificadores de lana).

Mycobacterium tuberculosis "bacilo de Koch, TBC" Puede afectar cualquier órgano, aunque la mayoría de las infecciones se limitan a los pulmones

Mycobacterium leprae "bacilo de Hansen, lepra"
 Los primeros síntomas suelen ser anestesia (pérdida de sensibilidad) en una zona de la piel. En la forma lepromatosa hay infiltración de grandes áreas cutáneas. Las membranas mucosas de la nariz, la boca y la garganta son invadidas por un gran número de microorganismos. Debido a la afectación de los nervios, los músculos sufren parálisis. La pérdida de sensibilidad que acompaña a la destrucción de los nervios provoca lesiones de las que el sujeto no se percató debido a la insensibilidad que padece. Esto puede conducir a infecciones secundarias, a la sustitución de tejidos sanos por tejidos cicatriciales, y a la destrucción o reabsorción del hueso. La desfiguración típica que sufre el sujeto con lepra, como la pérdida de extremidades debido a la lesión ósea, o la llamada facies leonina en la que el rostro se asemeja al de un león con gruesos nódulos cutáneos, son signos avanzados de la enfermedad que hoy permite evitar el tratamiento precoz.

Salmonella typhi: produce la "tifoidea" enfermedad infecciosa aguda. Se contagia por la leche, el agua o los alimentos contaminados por heces de enfermos o portadores. Los portadores son personas sanas que sufren una infección asintomática y excretan periódicamente el bacilo. El esquema de transmisión epidemiológica se puede simplificar con las siglas DAME (dedos, alimentos, moscas y excretas). Los enfermos presentan cefaleas, tos, vómitos y diarreas.



Corynebacterium diphtheriae "Difteria": enfermedad aguda muy infecciosa que afecta principalmente a la infancia, caracterizada por la formación de falsas membranas en las vías del tracto respiratorio superior. El agente causal de la enfermedad descubierto en 1883. El bacilo diftérico penetra en el organismo a través de la boca o de la nariz y afecta a las membranas mucosas, donde se multiplica y produce una toxina muy potente. La toxina lesiona el corazón y el sistema nervioso central y puede producir la muerte. Cinco días después de la exposición a la difteria, se forma un exudado blanco grisáceo que afecta las superficies de la nariz y de la garganta. Este exudado aumenta de tamaño y espesor convirtiéndose en una falsa membrana grisácea que puede llegar a obstruir el conducto respiratorio. A veces es necesaria la cirugía para evitar la asfixia.

Escherichia coli: "infección estomacal", "diarrea del viajero", pertenece a la familia de las Enterobacteriáceas; está considerada como el material biológico más utilizado en experimentación. Esta bacteria se encuentra en el tracto intestinal de los mamíferos. La especie comprende varios grupos que se establecen según su actividad. Las especies de *Escherichia coli* oportunistas producen infecciones sólo si abandonan el colon.

Clostridium tetani "tétanos": Enfermedad grave del sistema nervioso causada por la infección de heridas. Este germen, al multiplicarse, produce grandes cantidades de una toxina muy potente que origina espasmos musculares graves. El bacilo es ubicuo, abunda en el suelo de las calles y en la tierra de cultivo. Penetra en el organismo por las heridas. Es un germen anaerobio, es decir, se reproduce en ausencia de oxígeno. Prolifera en las heridas sucias, penetrantes, sinuosas o con gran cantidad de tejido muerto o desvitalizado.

Clostridium botulinum: "botulismo": intoxicación producida por el consumo de alimentos contaminados. El organismo, que procede del suelo, crece en muchas carnes y vegetales. La destrucción de las esporas se consigue mediante ebullición durante 30 minutos y la de la toxina con calor húmedo a 80 °C durante el mismo tiempo.

Haemophilus ducreyi o bacilo de Ducrey, es un estreptobacilo Gram-negativo causante del chancroide, una enfermedad de transmisión sexual caracterizada por llagas dolorosas en los genitales (chancros), con una base eritematosa que se transforma en una ulceración dolorosa.

C. ESPIRILOS.- Tienen forma helicoidal con pocas espiras y a veces pueden parecerse a una coma. Ejemplo:

Vibrio cholerae "cólera" Es una grave enfermedad infecciosa endémica en India y en ciertos países tropicales, aunque pueden aparecer brotes en países de clima templado, como ocurrió en la costa peruana, donde dejó muchos muertos. Los síntomas del cólera son la diarrea y la pérdida de líquidos y sales minerales en las heces. En los casos graves hay una diarrea muy importante, con heces características en "agua de arroz", vómitos, sed intensa, calambres musculares, y en ocasiones, fallo circulatorio. En estos casos el paciente puede fallecer a las pocas horas del comienzo de los síntomas. Dejada a su evolución natural, la mortalidad es superior al 50%, pero no llega al 1% con el tratamiento adecuado.

D. ESPIROQUETAS.- Tienen muchas vueltas, parecido a un tirabuzón. Ejemplo

Treponema pallidum: Produce la "Sífilis", que es una enfermedad infecciosa de transmisión sexual. La infección por objetos es muy poco frecuente porque el microorganismo muere por desecación en poco tiempo. La madre gestante puede transmitir la enfermedad al feto, originándose la llamada sífilis congénita, diferente, desde el punto de vista clínico, de la afección por transmisión sexual.



Leptospira: produce "leptospirosis", se encuentra en la orina de roedores o en zonas pantanosas.

Borrelia spp: produce borreliosis y la fiebre recurrente, puede ser transmitido por garrapatas o piojos humanos.

CYANOBACTERIAS (= CYANOPHYTA)

CARACTERES GENERALES

Son organismos unicelulares, autótrofos (muy pocas especies son mixótrofos), simples o reunidos en colonias esféricas, laminares o filamentosas; rodeadas por una cápsula o matriz mucilaginosas. Son considerados como el grupo más simple y primitivo de las ALGAS, puesto que su estructura es parecida en mucho a las de las bacterias verdaderas con quien conforman el grupo de los procariontes; debido a que no presentan núcleo definido o verdadero, por carecer de membrana nuclear, plastidios, mitocondrias, dictiosomas y retículo endoplasmático.

Son denominados "ALGAS AZUL-VERDES" o "ALGAS VERDE-AZULADAS", debido a que los pigmentos: Ficocianina (azul) y/o Ficoeritrina (rojo) enmascaran el resto de pigmentos, los que al mezclarse en diferentes proporciones determinan que las algas de este grupo presenten distintos colores o tonalidades según el ambiente (verde - azulado, rojo, violeta o negro); fenómeno que dificulta en muchos casos la delimitación de los géneros y las especies.

Las células de las Cianobacterias, presentan protoplasma HOMOGENEO Y DIFERENCIADO. Este último presenta una zona externa coloreada, llamada CROMATOPLASMA, en el que se encuentran los tilacoides dispuestos de manera paralela a la pared celular, los que contienen clorofila "a" y carotenoides (especialmente B - caroteno). Las Ficobilinas : FICOCIANINA Y FICOERITRINA, se hallan en unos gránulos interlaminares denominados: FICOBILISOMAS y una zona central incolora, llamada CENTROPLASMA , donde se encuentra el aparato cromidial o aparato cromatínico (equivalente nuclear de la célula).

La pared celular de éstos organismos está formada por 4 capas superpuestas muy complejas y que se conoce químicamente como mucopolisacáridos, amino azúcares, aminoácidos y lipopolisacáridos; que al ser sometidos a la coloración diferencial de Gram, se comportan como las bacterias Gram (-).

Tienen como producto de asimilación al llamado: "Almidón de las Cianofíceas", sustancia parecida al glucógeno y químicamente parecido al almidón de las florídeas, de las algas rojas. También presentan como acumulador de nitrógeno a los "gránulos de Cianoficina", por último es posible encontrar aceite y en algunos casos vesículas gaseosas.

La reproducción de las Cianobacterias, es simple al igual que en las bacterias verdaderas, lo hacen por división directa. Se desconoce en ellas la reproducción sexual. Se diferencian de las bacterias por su fotosíntesis oxigénica.

Las formas de reproducción asexual en la cyanobacterias son: por fisión binaria, hormogonios, hormocistos, esporas (endosporas y exosporas), akinetos y por heterocistos.

Los Hormogonios que forman pared resistente y que germinan después de una pausa de reposo reciben el nombre de Hormocistos.

Los heterocistos se les asocia también con la fijación de nitrógeno atmosférico.

Las CYANOBACTERIAS, son mayormente de aguas continentales (agua dulce), pero presentan amplia distribución (cosmopolita), así podemos encontrarlas en fuentes termales, glaciares, sobre rocas (epilíticas o endolíticas), formando las llamadas "manchas de tinta" sobre la corteza de los árboles, en las cavidades de plantas superiores (endofitas) y otras viven en simbiosis con hongos formando los líquenes.

Se presume que su edad se remonta al periodo precámbrico de la era primaria puesto que se han encontrada formas secretoras de cal en terrenos de este periodo.

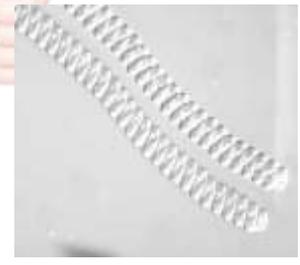
Especies importantes

Nostoc commune, **N. parmeloides**, **N. prumiforme**, **N. sphaericum** y **N. verrucosum**, especies altoandinas conocidas vulgarmente como "cushuro", "uva de los ríos", etc., y que preparados en diversos tipos de platos (sopas, tortillas, ensaladas, dulces, etc.), o al natural son utilizados en la alimentación del poblador alto andino. Estas especies hidrobiológicas ofrecen posibilidades de cultivo masivo ya que gracias al elevado contenido proteico que poseen (45%) aparte de otros principios como aminoácidos esenciales, son recursos naturales muy prometedores para el futuro. Otra especie importante es **Spirulina platensis**, con 65% de proteínas. **Anabaena azollae**, **A. fertilissisima**, tiene la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico, contribuyendo a la fertilidad de los suelos.

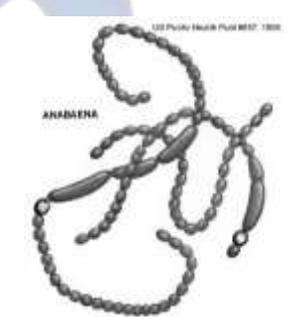
Entre los aspectos perjudiciales, se señalan la intoxicación y muerte de diversos invertebrados acuáticos incluso peces, por efecto de las toxinas producidas durante las "floraciones acuáticas", de especies como **Microcystis aeruginosa**, **Nodularia spumigena** y **Anacystis cyanea**.



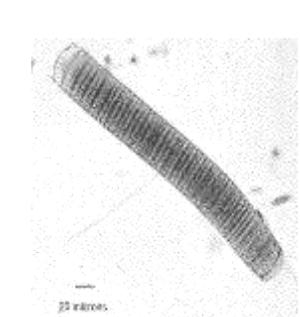
Chroococcus



Spirulina



Anabaena



Oscillatoria

6) REINO PROTISTA

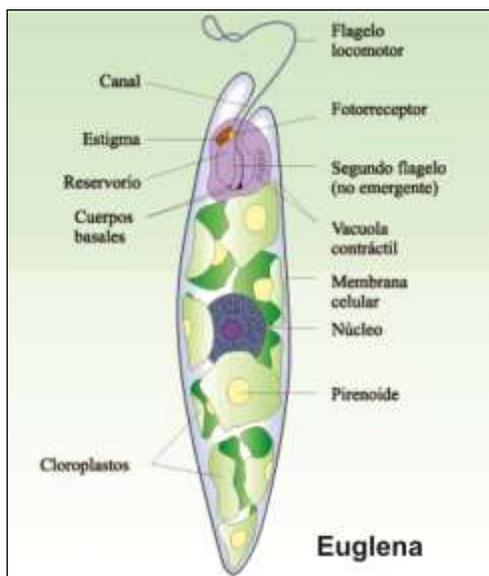
REINO PROTISTA O PROTOCTISTA

Propuesto por Ernest Haeckel, son organismos unicelulares y modificado por Whittaker y Margulis para incluir algunos pluricelulares, están formados por células eucarióticas, las cuales se pueden encontrar aisladas o reunidas formando colonias. El reino Protista incorpora a diversos grupos de posición variada, razón por la cual la taxonomía de ellos está en constante cambio y no es raro encontrar diferentes sistemas de clasificación en los textos de biología. Presentan formas de nutrición diversa. Algunos son autótrofos, otros son heterótrofos y dentro de éstos están los saprofitos. Incluso, hay algunos que se nutren de las tres formas. Se reproducen en forma asexual y sexual. Dentro de los protistas se encuentran miembros que son parte vital de la productividad de los mares, pero también existen otros que son causantes de algunas de las peores enfermedades. Entre de los principales grupos de Protistas tenemos:

PROTISTAS UNICELULARES:

1) PHYLUM EUGLENOPHYTA

Son organismos flagelados, unicelulares, que habitan preferentemente el agua dulce, pero también se encuentran en el suelo, agua salobre y marina. Algunos presentan clorofila dentro de cloroplastos. Todos tienen dos flagelos en la parte anterior, uno de los cuales puede ser más largo que el otro, con los cuales se desplazan activamente. Euglena es un género común en esta división, **no tiene pared celular**, sin embargo, dentro de la membrana celular hay fibras de proteína llamadas fibras contráctiles, las cuales se pueden estirar y contraer y hacer que se cambie la forma de la célula (**periplasto**). Además de moverse usando su flagelo, la euglena también puede moverse con un movimiento de torsión, cambiando su forma. Estos protistas se caracterizan por vivir en lugares donde existe agua con materia orgánica en descomposición, es por eso que sirven como indicadores de polución. Existen fotosintéticos y no fotosintéticos, en los primeros presentan estigma o mancha roja que es una estructura fotorreceptora. La sustancia de reserva es un polisacárido llamado paramilón. Ejemplos: **Euglena** (fig) **Trachelomonas**, **Phacus** etc.



2) PHYLUM CHRYSOPHYTA o ALGAS DORADAS

Comprende a las algas doradas y a las diatomeas. Son organismos autótrofos, en donde la clorofila se encuentra dentro de cloroplastos. Tienen pared celular con celulosa y pueden tener carbonato de calcio o sílice.

Las diatomeas se encuentran en el agua marina, agua dulce y terrenos húmedos. Son los organismos más abundantes del plancton marino pero tampoco son despreciables en el agua dulce; en ambos lugares con sustituyen la base de la cadena alimenticia. Su principal característica es la de poseer una cubierta de sílice, traslúcida, semejante al cristal.

Las diatomeas (Fig. N°7-2) se reproducen, generalmente, por mitosis. Las dos partes de la concha se separan durante la mitosis. Entonces, cada célula hija forma una nueva pared celular dentro de la que vino de la célula madre.

Las Diatomeas al morir constituyen grandes depósitos de la denominada "TIERRA DE DIATOMEAS", que se usa industrialmente en la filtración de líquidos, pulir objetos de plata y con fines abrasivos por su alto contenido de Sílice, fabricación de cemento, aislante térmico en explosivos.

Ejemplos: Navicula, Surirella, Coscinodiscus, Melosira, etc.



3) PHYLUM PYRROPHYTA o DINOFLAGELADOS.

Son organismos unicelulares que poseen, generalmente, dos flagelos, aunque algunos carecen de estos y unos cuantos son amiboideos. Se encuentran en agua dulce y salada. En muchos dinoflagelados las placas de celulosa son estructuras gruesas que cubren gran parte de la célula. Los dinoflagelados tienen clorofila, la cual, usualmente, no se puede distinguir debido a que otros pigmentos le dan a la célula un color rojizo u otros colores. Algunas especies carecen de clorofila y se alimentan de otras células pequeñas. A pesar de esto, se colocan en esta división porque tienen otras muchas características de los dinoflagelados autótrofos. La mayoría de los dinoflagelados se reproducen asexualmente por división celular, pero en algunas especies ocurre la reproducción sexual en condiciones ambientales adversas.

El grupo de los Dinoflagelados, son miembros del plancton marino muy importantes. Algunas especies de los géneros **Gymnodinium**, **Glenodinium**, **Gonyaulax**, **Dinophysis**,

otros viven como parásitos internos de los animales, incluso, algunos son causantes de las enfermedades humanas más comunes y debilitantes.

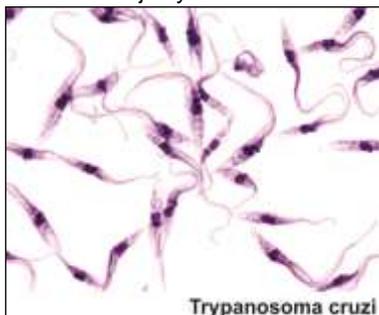
La clasificación de la división protozoo está dada sobre la base del criterio de presencia y tipo de organelo de movimiento. Así, se consideran dentro de este grupo a:



➤ **CLASE MASTIGOPHORA.**- Se caracterizan por la presencia de uno o más flagelos, los cuales son sus principales organelos de locomoción. En general, los mastigóforos carecen de pared celular, de modo que varias especies recurren a la ondulación del cuerpo (membrana ondulante).

- **Trypanosoma gambiense.** "tripanosomiasis africana", "Enfermedad del sueño", "mal del sueño". La mosca Tsé-Tsé (**Glossina sp**), ingiere los tripanosomas, y en su interior se multiplican, pasando estas hacia las glándulas salivales y al picar a un ser humano deposita los tripanosomas, ingresando estas a la sangre y se multiplican en la primera etapa en sangre periférica, luego pasa a los ganglios linfáticos y después al sistema nervioso central. Los síntomas son: fiebre, cefaleas, dolor en articulaciones y muscular, y finalmente puede morir el paciente. Se distribuye principalmente en África

- **Trypanosoma cruzi** "Enfermedad de Chagas" "Tripanosomiasis americana". Es una enfermedad que tiene como vector al Chinche reduído "Chinche besador" (**Triatoma infestans**), éste al picar alrededor de la boca o en otras zonas de la cara, tienen la costumbre que al momento de picar y alimentarse de sangre defecar en la herida, penetrando el protozoo, multiplicándose e invadiendo tejidos como el músculo cardíaco, hígado, cerebro etc. Uno de los primeros síntomas es en el área de la picadura, produciéndose edema alrededor de los ojos y en el resto de la cara.



La enfermedad es más grave en niños menores de 5 años, pudiendo producirse la muerte o en caso contrario se presenta fiebre, debilidad, inflamación del hígado, etc. También actúan como vectores otros chinches del género **Rhodnius** y **Pastrongylus**.

Se distribuye, desde México, Centroamérica y Sudamérica

- **Leishmania braziliensis** "Leishmaniasis mucocutánea" "Uta" "Espundia". Enfermedad distribuida en centro y Sudamérica, teniendo la más alta concentración en el Brasil: selva y los Andes del Perú y Bolivia. Actúan como reservorio muchos animales de la jungla así como los perros domésticos. El vector es una mosca del género **Phlebotomus** o **Lutzomya** "manta blanca", que pica a un ser humano transmitiéndole, invadiendo el tejido alrededor del sitio de la herida, produciéndose una ulcera que años después puede producirse desfiguración de la nariz, oídos o cualquier tejido blando.

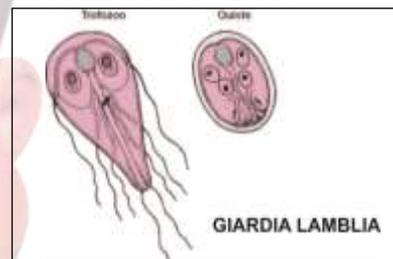
- **Leishmania donovani** Es el agente causal de "Kala azar" y otras enfermedades de este tipo, las víctimas sufren lesiones cutáneas.

- **Leishmania tropica** Es el agente causal del "Botón de Oriente." **Leishmania mexicana** Es el agente causal de la "Enfermedad de los chicleros"

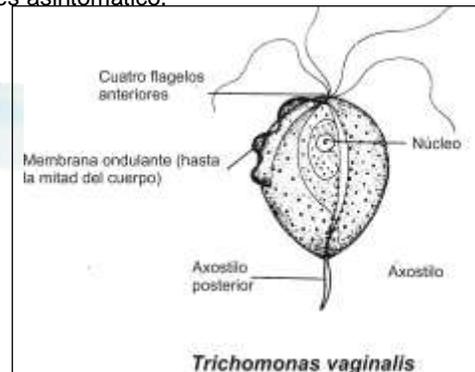
- **Giardia lamblia** "giardiasis" (pertenece a la **Orden Diplomonadida**). Es una enfermedad de distribución mundial. Se transmite por las heces, dedos, alimentos, etc., pasando los quistes al intestino delgado, dándose la multiplicación asexual. Los principales síntomas es dolor abdominal, diarreas y flatulencias fétidas, síndrome de mala absorción.

Forma inactiva: QUISTE

Forma activa: TROFOZOITO



- **Trichomonas vaginalis** "tricomoniasis" "infección vaginal". El modo de infestación es por contacto sexual, el trofozoito parásita la vagina, uretra, epidídimo, próstata; por lo tanto es frecuente encontrarlo en la orina. En las mujeres se presenta una inflamación vaginal persistente, las paredes se encuentran edematosas e hipersensibles, existe secreción vaginal amarillenta espumosa y fétida, sensación de ardor durante la micción, prurito e irritación. Mientras que en el hombre por lo general es asintomático.



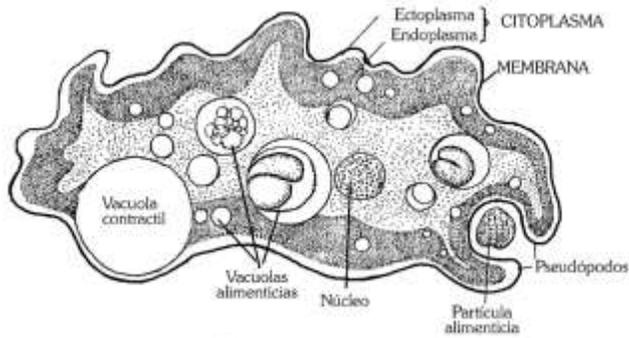
Trichoninpha campanula. vive en simbiosis en el intestino de las termitas degradando la celulosa.

➤ **CLASE SARCODINA.-** Protozoarios que se mueven por medio de extensiones del citoplasma llamadas pseudópodos, que quiere decir "falsos pies". Los pseudópodos son proyecciones de una célula parecidos a unos dedos, que se usan en la locomoción y en la alimentación. Entre los sarcodinos ocurre la reproducción sexual y la asexual.

Lobópodos: Seudópodos anchos, tubulares con punta redondeada

Filópodos: Seudópodos de forma ahuzada

Reticulópodos: Seudópodos filamentosos, ramificados e interconectados



Ejemplo:

Amoeba proteus de vida libre en agua dulce.

Naegleria de vida libre en agua dulce, puede accidentalmente causar lesiones mortales en cerebro.

Foraminífero, un sarcodino que tiene una concha hecha de carbonato de calcio

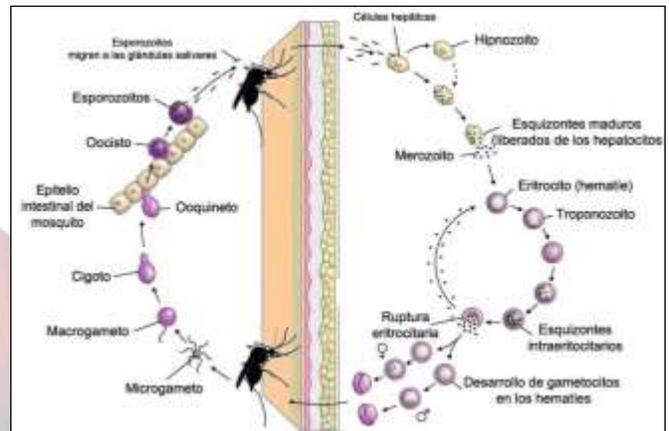
Radiolario, rizópodo marino con cubierta a base de sílice.

Entamoeba coli. Comensal. Enterocolitis.

Entamoeba histolítica causa la disentería amebiana. Se transmite por la ingestión de quistes infectantes, por heces, dedos, alimentos y moscas, dando lugar a que el quiste pase al intestino delgado, multiplicándose asexualmente. Esta enfermedad puede ser asintomático o puede causar malestar abdominal, diarrea alternada con estreñimiento, a veces hay sangre y puede haber fiebre. Si se implica el hígado, entonces puede encontrarse una hepatomegalia, fiebre, escalofríos. Las vaginitis y cervicitis ulcerativas, las amibiasis del pene y la próstata, y algunas infecciones urinarias dudosas, se deben principalmente a diseminación a partir del recto. La enfermedad es más frecuente en los varones. A veces existe invasión secundaria por bacterias



CLASE SPOROZOA.- Protozoarios parásitos que en alguna parte de su ciclo de vida forman muchas células pequeñas llamadas esporas. Carecen de organelo de movimiento. Muchos esporozoarios pasan por un ciclo de vida complejo que incluye el moverse de un hospedero a otro. La espora es la etapa en la cual el esporozoario pasa de un organismo a otro. Durante la reproducción sexual, las células sexuales se unen para formar el cigoto. El núcleo del cigoto se divide muchas veces hasta que se forman varios núcleos. Cada núcleo se rodea de un poco de citoplasma para convertirse en una espora.



Ejemplo:

- **Plasmodium vivax** "paludismo" "terciana benigna". Es el más frecuente y con distribución geográfica más amplia, que incluye regiones tropicales, subtropicales y templadas. Después de la picadura del mosquito, al cabo de 7 a 10 días aparecen los síntomas inespecíficos de tipo gripal, con cefalea, dolores musculares, anorexia, náuseas y vómitos. Cuando se da el cuadro de escalofríos, fiebre y temblor, a todo esto se le denomina PAROXISMOS, en este caso se repiten cada 48 horas (en los pacientes no tratados), cuando no se tratan, puede ocurrir lesiones cerebrales, renales y hepáticas.
- **Plasmodium ovale** "Terciana benigna o paludismo oval". Se encuentra sobre todo en África Tropical, aunque también se observa en Asia y casos aislados en Sudamérica. El cuadro clínico es similar al anterior.
- **Plasmodium malariae** "Cuartana" o "Paludismo palúdico". Lo podemos encontrar en las mismas regiones templadas y subtropicales, pero es menos frecuente. Los paroxismos se presentan cada 72 horas. Las infecciones no tratadas pueden persistir hasta 20 años.
- **Plasmodium falciparum** "Paludismo maligno" Lo podemos encontrar casi exclusivo en regiones tropicales y subtropicales. La periodicidad de los ataques es cada 36 o 48 horas y se observa una enfermedad fulminante, se presenta náuseas, vómitos y diarrea. La afección al cerebro es más frecuente, los capilares se obstruyen por acumulación de pigmento málico que puede conducir a la muerte.

Sub Clase Coccidia .- Los trofozoitos maduros son pequeños e intracelulares.

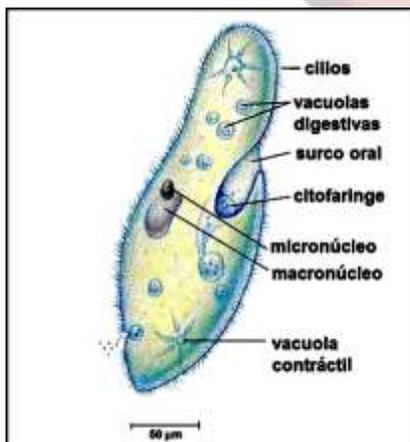
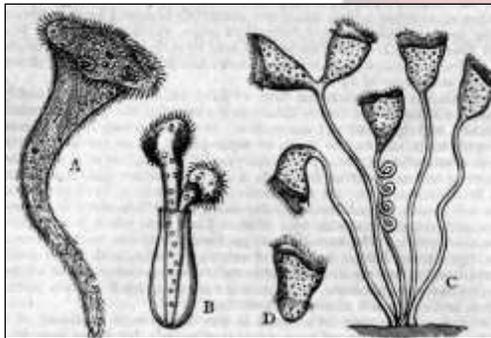
- **Eimeria stidae** produce la "Coccidiosis en conejos"

- **Isospora**
- **Toxoplasma gondii** produce la "Toxoplasmosis" en gatos.

➤ **CLASE CILIATA.-** Se desplazan mediante cilios. Un paramecio es un ciliado que se encuentra, frecuentemente, en las charcas de agua, tiene forma definida, esta se mantiene por la cubierta externa, firme, pero flexible, llamada la película. El paramecium tiene una parte frontal y una terminal definidas.

El Paramecium, está cubierto por múltiples cilios dispuestos en filas. Estos cilios no se mueven todos al mismo tiempo.

Ejemplo: **Paramecium, Vorticella, Stentor, Euplotes**, organismos de vida libre **Balantidium coli**, parásito del tracto digestivo de los cerdos y en ocasiones del humano.



PROTISTAS PLURICELULARES

• CHLOROPHYTA (Algas verdes)

Están representada aproximadamente por 8 600 especies, su característica principal es presentar clorofila a y b y almacenar almidón como sustancia de reserva.

La pared celular generalmente está compuesta por celulosa. Presentan la mayor densidad morfológica de las algas. Existen formas flageladas, cocoides, filamentosas, laminares y cenocíticas. Su reproducción puede ser sexual y asexual.

Las algas verdes habitan en la mayoría de ambientes existentes pero son predominantes en aguas continentales y algunos taxones marinos. Son importantes como indicadores de la cadena trófica y como indicadores de calidad de agua. Entre los géneros de esta división tenemos: **Chlamydomonas, Chlorella, Pediastrum, Oedogonium, Monostroma, Ulva, Enteromorpha, Caulerpa**, etc.



• PHAEOPHYTA (Algas pardas)

Esta división incluye aproximadamente 1 500 especies en su mayoría marinas, presenta clorofila a y c y almacenan laminarina como sustancia de reserva. Presentan formas filamentosas como Laminaria, **Eisenia, Fucus, Desmarestia** y formas filamentosas como **Padina, Colpomenia, Petalonia**.

Son las algas más evolucionadas que existen, son macroscópicas y pueden llegar a medir más de 60 metros como **Sargassum y Macrocyctis**.

Tienen importancia industrial, ya que muchas especies sirven para la extracción de alginatos, Yodo, Potasio. También algunas especies son utilizadas en la alimentación humana y animal.

• RHODOPHYTA (Algas Rojas)

Esta división incluye aproximadamente 4 100 especies en su mayoría marinas. Existen formas unicelulares, filamentosas y parenquimatosas. Presentan clorofila a y d y almacenan almidón de florídeas como sustancia de reserva. Una de las características es la no presencia de formas flageladas en las formas vegetativas y estructuras reproductoras. La importancia de estas algas radica en la existencia de la pared celular cde sustancias agarofilicias y carragenos que son utilizados en la industria. Existen muchas especies usadas en la alimentación.

Presentan Reproducción sexual y asexual. Son representantes de esta división: **Porphyra, Gigartina (= Chondracanthus), Chondrus, Bangia, Corallina, Ahnfeltia, Rhodymenia, Grateloupia** etc.

• LYCHENOPHYTA "Líquenes"

Son asociaciones entre un hongo (Micobionte) y un alga (ficobionte), en la cual el hongo provee de agua y minerales y el alga de los productos de la fotosíntesis. Tiene importancia por ser indicadores de las sucesiones ecológicas. También son importantes como indicadores de contaminación. Son géneros de Líquenes: **Cladonia, Parmelia, Lecanora esculenta (maná), Usnea, Cora**, etc.

También son pluricelulares los llamados "mohos mucilaginosos".