



UNIPAZ
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ACERCAMIENTO AL MUNDO DE LA MICROBIOLOGÍA

COLECCIÓN DE LA
UNIDAD ACADÉMICA PLANTAS
AGROINDUSTRIALES



INGENIERIA
Agroindustrial

ACREDITACIÓN DE ALTA CALIDAD
Resolución MEN. 9751 DE 11 DE SEPTIEMBRE 2019



Grupo de investigación en innovación,
desarrollo tecnológico y competitividad en
Sistemas de Producción Agroindustrial GIADAI

PRODUCTO DE LA COLECCIÓN DE LA UNIDAD ACADÉMICA PLANTAS
AGROINDUSTRIALES DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ – UNIPAZ

Editorial: Instituto Universitario de la Paz – UNIPAZ

Representante legal: Oscar Orlando Porras Atencia

Página web: www.unipaz.edu.co

ISBN: 978-958-5542-27-3

DIRECTORA DE ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Mónica María Pacheco Valderrama

AUTORES:

Mónica María Pacheco Valderrama

Irina Aleán Carreño

Deiby José Suárez

Jesús Yépez Navarro

Karen Daniela Rico León

Ángela María Andrade Ulloa

Claudia Iizeth Jaimes

DISEÑO:

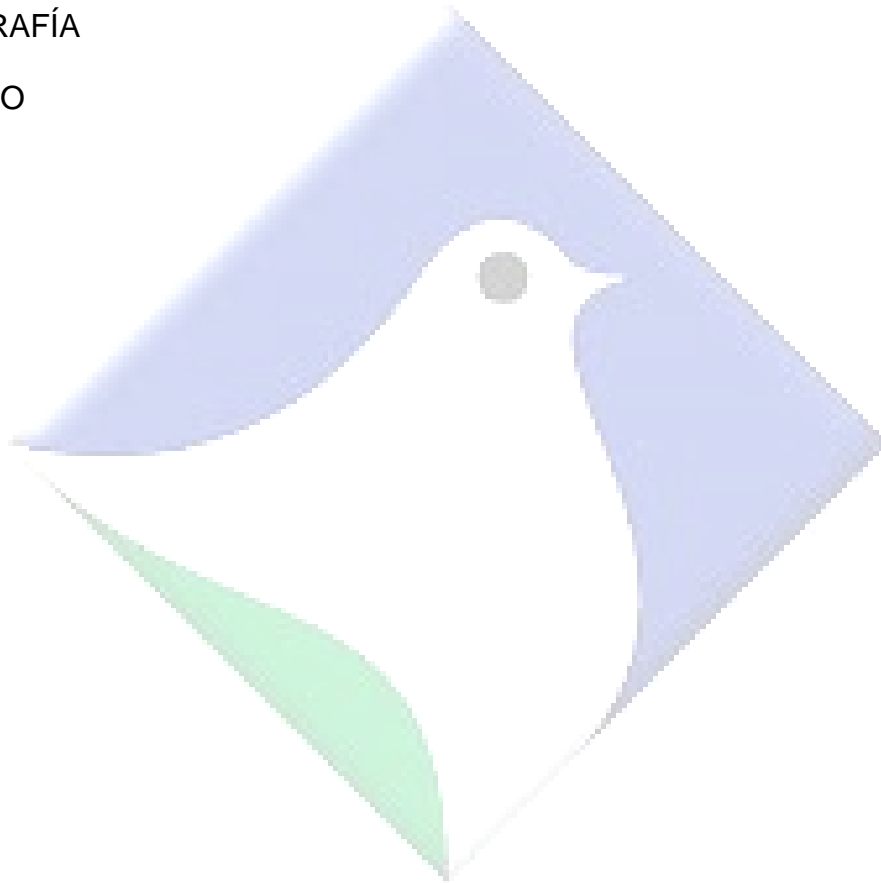
Irina Aleán Carreño

Barrancabermeja, 2020

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	4
¿HAY MICROORGANISMOS QUE PUEDEN VIVIR EN CONDICIONES EXTREMAS?	5
LA MICROBIOLOGÍA	6
¿LOS MICROORGANISMOS SOLO PUEDEN VERSE A TRAVÉS DE UN MICROSCOPIO?	7
Pared Celular	11
HONGOS	12
Morfología de los Hongos	12
Alimentación de los Hongos	13
Reproducción	13
Reproducción Asexual de los Hongos	13
Fragmentación del micelio	13
Esporas	13
Gemaciones	13
PROTOZOOARIOS	15
Morfología	16
ETAPAS BIOLÓGICAS	17
VIRUS	18
Tamaño del virión	18
Propiedades estructurales generales	19
Ciclo de multiplicación vírica	22

Ciclo lítico	22
Entrada de los virus	22
Replicación	22
Ensamblaje	23
Lisis	23
Ciclo Lisogénico	23
BIBLIOGRAFÍA	24
GLOSARIO	25



INTRODUCCIÓN

La Microbiología es una ciencia experimental que puede definirse como la ciencia que trata el estudio de los microorganismos, es decir, aquellos seres vivos que, por su pequeño tamaño, que en su mayoría escapan al poder resolutivo del ojo humano. Esta definición sitúa los orígenes de esta ciencia en el siglo XVII, cuando se dispuso de lentes lo suficientemente perfeccionadas como para poder observar los microorganismos.

La microbiología es una disciplina extraordinariamente amplia, que abarca especialidades tan diversas como la bioquímica, la biología celular, la genética, la taxonomía, la bacteriología de patógenos, la microbiología industrial y de los alimentos, y la ecología.

Con esta cartilla no pretendemos reemplazar libros ni mucho menos estudios, pero sí que sea un material de tipo informativo que trata de aglomerar los diferentes avances que en la actualidad existen.

El objetivo de esta cartilla es que sea una herramienta de estudio didáctica donde nuestros lectores conozcan la microbiología de una manera divertida.

Dentro de los temas abordados se incluye los principales grupos de microorganismos: virus, bacterias, hongos, algas y protozoos. El equilibrio es la clave. Los estudiantes ajenos al tema necesitan una introducción al conjunto antes de concentrarse en aquellas partes que más les interesen.



¿HAY MICROORGANISMOS QUE PUEDEN VIVIR EN CONDICIONES EXTREMAS?

Para decirlo brevemente: viven en todas partes, incluso en sitios demasiado inhóspitos para ellos mismos. Por ejemplo, un equipo de investigación que estudiaba el lago Vida (en español, en el original), cubierto de hielos perpetuos, en los Valles Secos de McMurdo, en la Antártida, encontró bacterias vivas inmersas en una solución salina ¡a $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$!, muy por debajo del punto de congelación normal. (Murray, 2012).

Hoy en día es posible saber que existen organismos capaces de adaptarse a esos nichos ecológicos llamados ambientes extremos, inhabitables por el hombre, a estos organismos se les conoce como extremófilos. Término empleado por Macelroy en 1974 por vez primera.

“Ambiente extremo”, es un término relativo, ya que los ambientes que pueden ser extremos para un organismo, pueden ser esenciales para la supervivencia de otro organismo. Los extremófilos se desarrollan bajo condiciones que podrían matar a la mayoría de otras criaturas y muchos no pueden sobrevivir en los ambientes considerados globalmente normales. Los ambientes extremos incluyen aquellos con temperaturas muy elevadas ($55\text{-}121^{\circ}\text{C}$) o bajas ($-2\text{-}20^{\circ}\text{C}$), alta salinidad (NaCl 2-5M) y alta alcalinidad (pH arriba de 8) o alta acidez (pH menor de 4), (Madigan M.T., 1997) (Rothschild L.J.)

El descubrimiento de estos microorganismos extremófilos, que habitan en ambientes con temperaturas, pH extremos, presión, salinidad, radiación y sus combinaciones, ha despertado interés de estudio por las infinitas posibilidades de aplicación desde el punto de vista biotecnológico, además ha favorecido el surgimiento de nuevas hipótesis sobre el origen de la vida, dado que “encajan bien en los modelos de inicio de la vida” pues las condiciones en las que habitan semejan a las que debieron existir cuando surgieron las primeras formas de vida.



LA MICROBIOLOGÍA

Estamos rodeados de publicidad que nos muestra a los microorganismos como unos pequeños monstruos de aspectos tenebrosos y claramente nocivos para nuestra salud y demás seres vivos. ¿Alguna vez te has preguntado si todos son peligrosos?

Hace 150 años apenas se sospechaba la existencia del mundo microbiano, un mundo invisible compuesto por millones de millones de seres vivos, dotados de una extraordinaria diversidad de especies, funciones y relaciones. Poblaron la tierra millones de años antes que los animales superiores y son fundamentales en el mantenimiento de la actividad biológica. Juegan un papel central en el ciclo del carbono y el nitrógeno, y son capaces de adaptarse a situaciones extremas de temperatura, presión, contaminación radioactiva o química, a las que sucumbe cualquier otra forma de vida. (De la Rosa Manuel, 2003)

Solo los microorganismos en contacto con la piel y mucosas del hombre superan en número a las células de nuestros tejidos. Más de 300 especies microbianas potencialmente relacionadas con el hombre ejercen directa o indirectamente toda suerte de efectos favorables: síntesis de vitaminas, procesos digestivos, estímulo inmunológico, etc. Excepcionalmente, solo unas pocas especies, y en determinadas circunstancias, pueden producir enfermedad en el hombre. (De la Rosa Manuel, 2003) .

Prescott L.M., (2004) han definido a la Microbiología como el estudio de organismos y agentes que son demasiado pequeños para poder observarlos con el ojo humano a simple vista —esto es, el estudio de los microorganismos—. Como los objetos inferiores a un milímetro de diámetro no pueden observarse claramente y deben examinarse con microscopio, la microbiología trata principalmente de organismos de este tamaño o inferior. Esta ciencia se ocupa del estudio de virus, bacterias, muchas algas y hongos, y protozoos. (Prescott L.M., 2004)



¿LOS MICROORGANISMOS SOLO PUEDEN VERSE A TRAVÉS DE UN MICROSCOPIO?

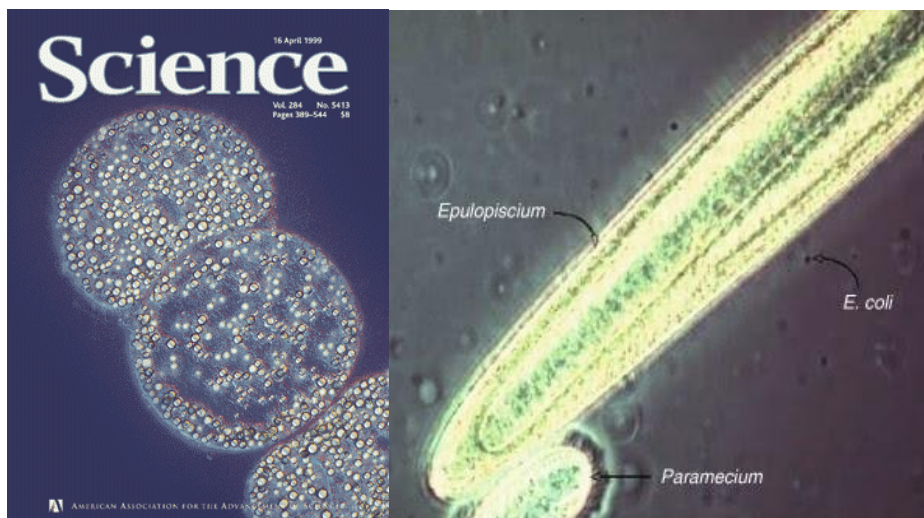
En general algunas algas y hongos, son bastante grandes y se pueden observar a simple vista, sin embargo mientras una bacteria patógena mide entre 1 y 2 micrones, alcanzando algunas saprófitas hasta 7 micrones, las llamadas con toda justicia gigantes pueden ser visibles a simple vista.

Estas maravillas son de dos clases: las que albergan miles de copias de su genoma en la periferia de su enorme masa citoplasmática y las que están tan sólo “hinchadas” por una tremenda vacuola central. Unas y otras son marinas.

En 1985, en el intestino de uno de estos peces que nadaba en el Mar Rojo, se encontró viviendo como simbiote a un extraño microorganismo. Este simbiote fue denominado *Epulopiscium fishelsoni* y se estimó por su tamaño, que puede alcanzar 300 a 600 micrones.

Si era entre las bacterias *Epulopiscium* la más grande del mundo, poco le duró su record, que le fue arrebatado en 1999 por la *Thiomargarita namibiensis*, con un tamaño de 750 micrones, es decir, tres cuartas partes de un milímetro, lo cual la hace visible a simple vista.

Thiomargarita pertenece al segundo grupo de bacterias gigantes, aquellas que lo son por tener una enorme vacuola central, llegando a ocupar 98% de su volumen. La “Perla sulfúrica de Namibia”, como se la ha llamado por su disposición en cadenas como un collar de perlas, se ha adaptado a un medio pobre en oxígeno y alto en sulfuro de hidrógeno, que sería tóxico para la mayor parte de los seres vivos. (Walter, 2019)



Fuente: <https://science.sciencemag.org/content/284/5413>. Estructura microorganismos. [Figura].



LOS MICROORGANISMOS

Los microorganismos son los seres más primitivos y numerosos que existen en la Tierra, colonizan todo ambiente: suelo, agua y aire, participan de forma vital en todos los ecosistemas y están en interacción continua con las plantas, los animales y el hombre.

Madigan G., *et al* (2003) definen a los microorganismos como un grupo grande y diverso de organismos microscópicos que pueden llevar a cabo sus procesos metabólicos de crecimiento, generación de energía y reproducción, de manera independiente de otras células; esta clasificación incluye a las bacterias, las arqueas, las algas, los hongos, los protozoarios y los virus (Madigan y col., 2003).

Los microorganismos se agrupan en dos categorías: procarióticos y eucarióticos. En la primera están las *Archaeas* y las bacterias, mientras que en la segunda se encuentran hongos, algas y protozoarios. No obstante, de manera convencional los virus, viroides y priones son también considerados microorganismos. En principio, la diversidad microbiana puede apreciarse en términos de la variedad estructural y funcional de los microorganismos, tal como sus variaciones en el tamaño celular, en la morfología, en la división celular, o bien en la capacidad metabólica y de adaptación. No obstante, en la actualidad el estudio del material genético (ADN y ARN) revela la existencia de miles de millones de especies microbianas, sugiriendo que habitamos un mundo plagado de microorganismos que incluso habitan el planeta desde mucho antes que cualquier otro ser vivo.

Características comunes de los microorganismos

Un análisis detallado de su estructura interna pone de manifiesto la existencia de dos tipos de células, las procariotas y las eucariotas. Las células procariotas son propias de *Bacteria* y *Archaea*; suelen ser pequeñas y de estructura bastante sencilla.

Las células eucariotas son típicamente mucho mayores que las procariotas y contienen una serie de estructuras citoplasmáticas, llamadas orgánulos, rodeadas por membranas. Entre los orgánulos, los más importantes son el núcleo, que contiene el DNA, y las mitocondrias y los cloroplastos, orgánulos especializados en suministrar energía a la célula, aunque hay algunos otros. Los microorganismos eucariotas comprenden las algas, los protozoos y otros protistas, y los hongos. Las células de las plantas y las de los animales también son eucariotas. A pesar de las claras diferencias estructurales entre procariotas y eucariotas. (Madigan, 2015)



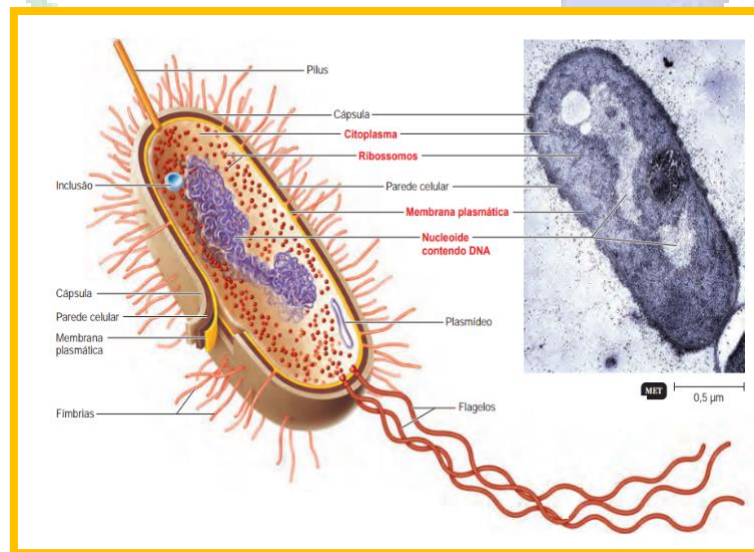
BACTERIAS



Incluso un examen superficial del mundo microbiano revelaría que las bacterias son uno de los grupos más importantes de seres vivos, desde cualquier criterio: número de organismos, importancia ecológica general, o importancia práctica para los seres humanos. De hecho, la mayor parte de nuestro conocimiento sobre los fenómenos bioquímicos y de biología molecular proceden de la investigación con bacterias. (Prescott L.M., 2004)

El tamaño microscópico de las bacterias está determinado genéticamente, y depende de la cepa, de las condiciones ambientales (nutrientes, sales, temperatura, tensión superficial). La unidad de medida bacteriana es el micrómetro, que equivale a 1/1000 milímetros (10^{-3} mm) = 1 micrómetro). Para darse una idea de su tamaño se calcula que en un centímetro cúbico cabe alrededor de un millón de billones de bacilos de tamaño medio.

Hay dos características de las células procariotas que se perciben inmediatamente en un examen microscópico: su forma y su pequeño tamaño. Existe toda una variedad de formas posibles, y en general las células procariotas son muchísimo más pequeñas que las eucariotas. La forma de la célula puede resultar útil para distinguir células diferentes, e indudablemente tiene cierta importancia ecológica, pero raramente posee relevancia filogenética. Por el contrario, el tamaño típicamente pequeño de los procariotas afecta a muchos aspectos de su biología. (Madigan, 2015)



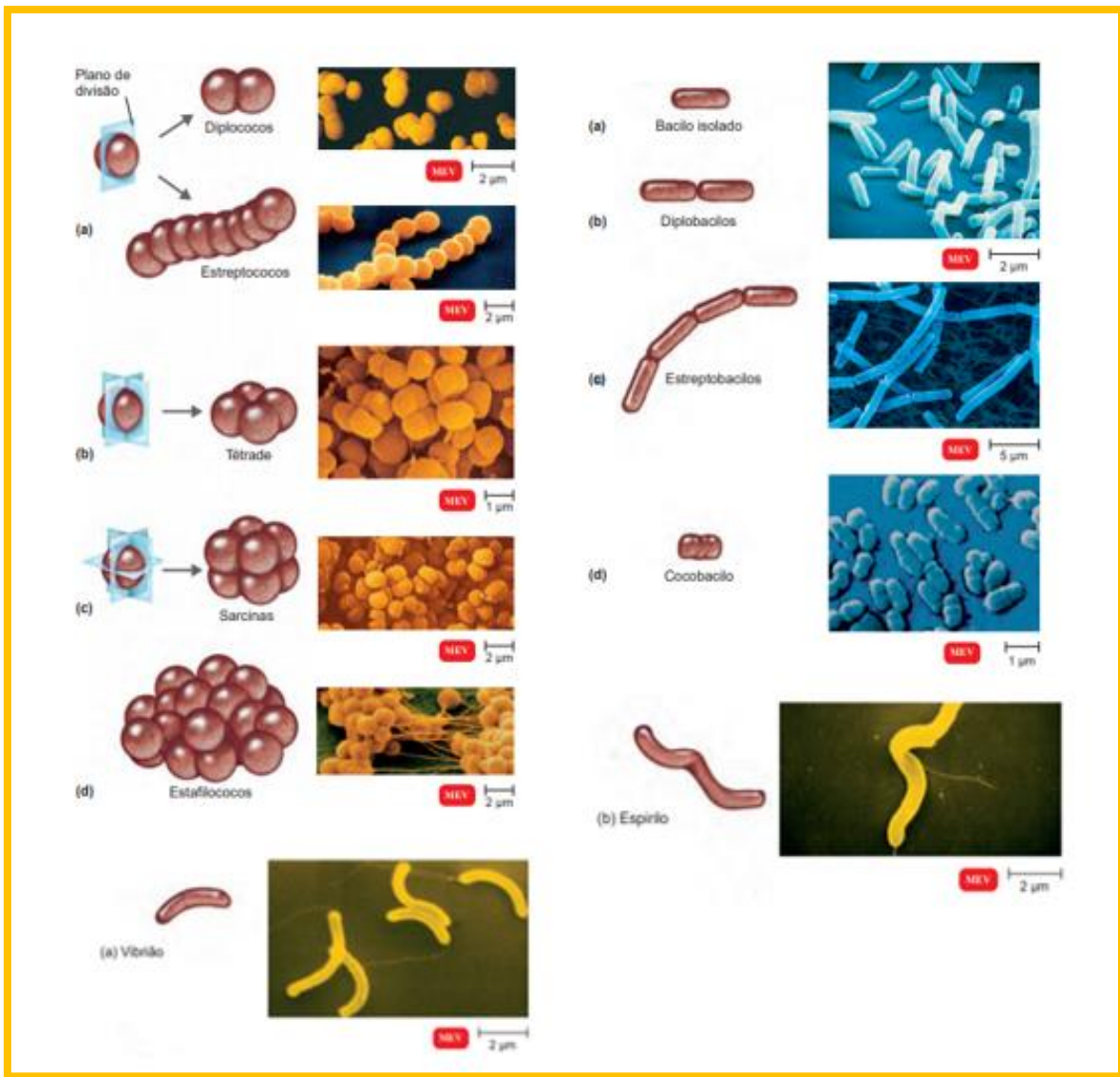
Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Estructura de una célula procariota. [Figura].



Morfología Celular

En microbiología, el término morfología significa la forma de la célula. Para los procariontes se conocen diversas morfologías, y las más comunes se describen con términos que forman parte del léxico esencial de la microbiología.

Principales tipos de morfología celular:



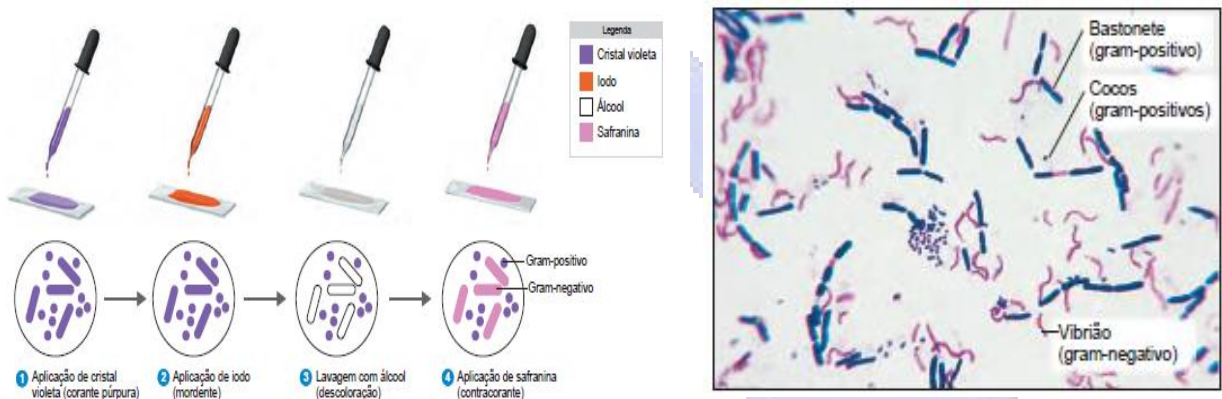
Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Morfología Formas básicas de bacterias. [Figura].



Pared Celular

La mayoría de las bacterias tienen una fuerte pared que les da forma y evita que colapse debido a las diferencias de presión osmótica por el constante intercambio de fluidos, tanto la forma como la integridad de la pared celular se deben fundamentalmente al peptidoglicano. La pared puede proteger a una célula frente a sustancias tóxicas y es el lugar de acción de varios antibióticos.

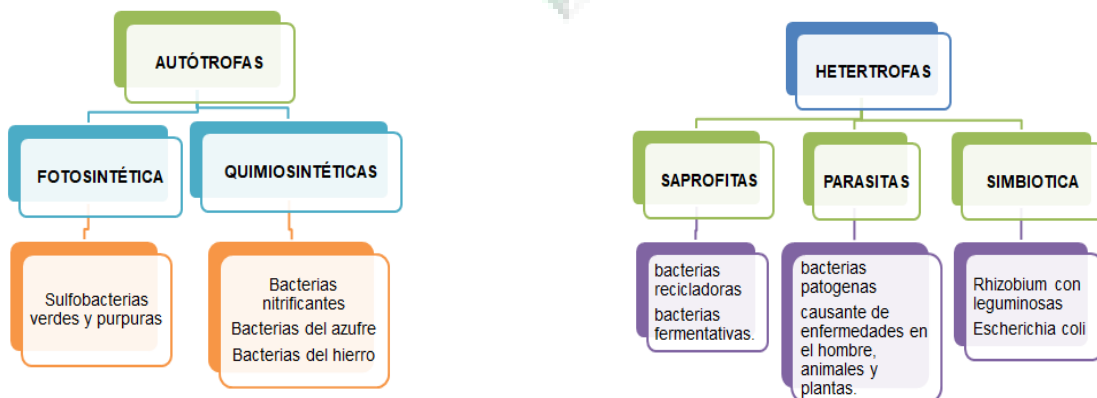
Después de que Christian Gram desarrollase la tinción que lleva su nombre, en 1884, se comprobó que las bacterias podían clasificarse en dos grupos principales, según su respuesta a este método de tinción. Las bacterias Gram positivas se tiñen de color morado, mientras que las Gram negativas adquieren un color rosa a rojo.



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Tinción de Gram. [Figura].

Nutrición de las Bacterias

Las bacterias, como el resto de los seres vivos, necesitan una fuente de carbono para poder sobrevivir, además, sirve como criterio de clasificación para las bacterias. Además, se necesita una fuente de energía que sirva para poder construir sus propias moléculas; el tipo de fuente de energía utilizada también sirve como criterio de clasificación.



Fuente: Autores de la cartilla

Fuente: Autores de la cartilla



HONGOS



Etimológicamente, Micología proviene del griego mykes=seta y logos=discurso, tratado o del latín fungus. Así pues: Micología, es la ciencia que se dedica al estudio de los hongos.

Los hongos son microorganismos eucariontes, aerobios, macroscópicos o microscópicos, heterótrofos, la nutrición la efectúan mediante la secreción de enzimas (exoenzimas) que digieren la materia orgánica antes de ingerirla (absorción) y es almacenada en forma de glucógeno, poseen crestas mitocondriales en placa, membrana celular constituida por ergosterol, quitina como principal componente de la pared celular, la síntesis de la lisina la efectúan por el intermediario ácido alfa-amino-adípico (AAA) y se reproducen por medio de esporas.

Todas esas características contribuyen a que los hongos se encuentren o invadan hábitats muy diversos (son organismos ubicuos) y cumplan una de las funciones más importantes en el ecosistema que es la degradación de material orgánico.

Morfología de los Hongos

Los hongos presentan básicamente tres tipos de morfologías: una multicelular denominada filamentosa, otra unicelular denominada levaduriforme y las setas.



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Morfología de los hongos. [Figura].



Alimentación de los Hongos

Pueden alimentarse de 3 formas:

- Si consumen la materia orgánica de los seres sobre los que viven son parásitos.
- Si se asocian con plantas de manera que ambos obtengan beneficios
- Son simbioses parásitos que viven a expensas de otros organismos vivos.

Reproducción

Se reproducen mediante esporas que se originan sexual o asexualmente. La reproducción sexual de los hongos depende de la compatibilidad entre las hifas del mismo individuo (homotálicos), o de un individuo cercano de la misma especie o con el pool genético necesario para el reconocimiento de las hifas (heterotálicos). El entrecruzamiento depende de la compatibilidad, el cual es dependiente de la genética y factores químicos que pueden determinar o no la cercanía a una hifa compatible. (Nieuwenhuis BP, 2016)

Reproducción Asexual de los Hongos

En los hongos es muy conocido hablar de reproducción asexual.

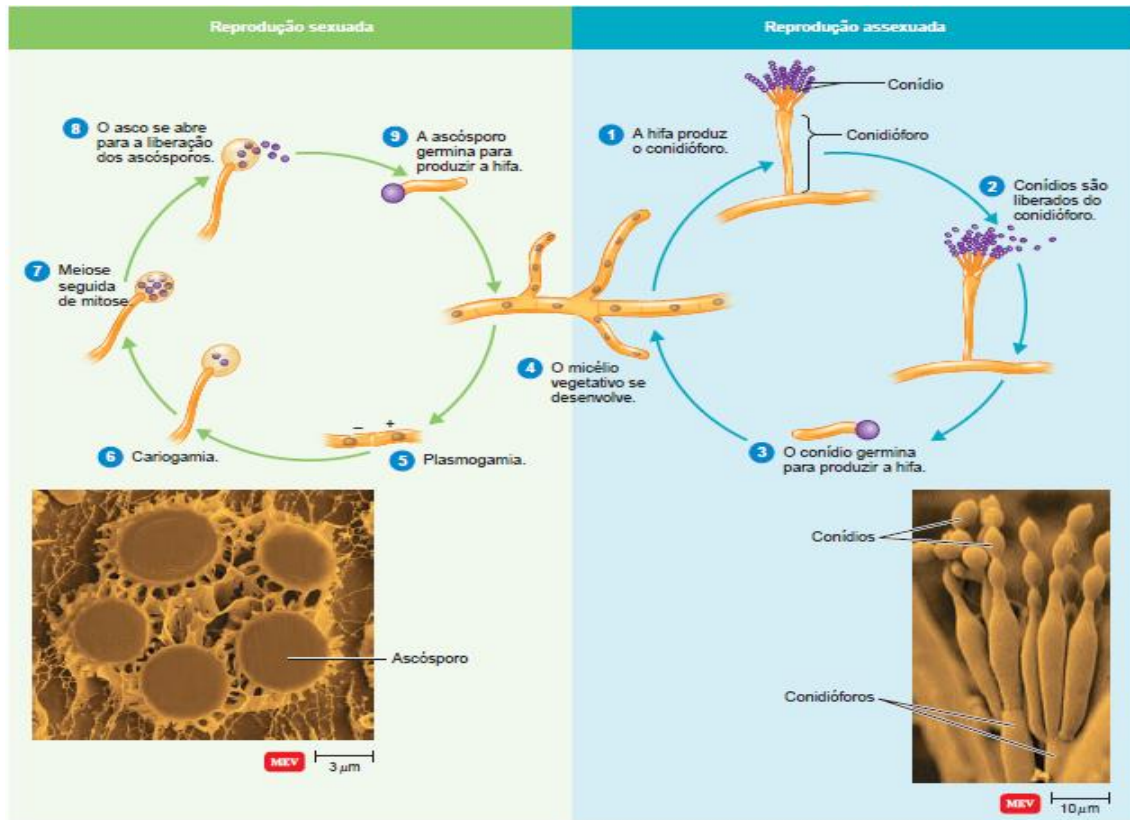
Las principales formas de reproducción asexual son:

Fragmentación del micelio: es una de las formas más sencillas y consiste en la fragmentación, crecimiento y ramificación de las hifas para dar origen una nueva colonia. Cada trozo puede dar lugar a un nuevo individuo.

Esporas: esporas las cuales se dispersan en un estado latente, que se interrumpe solo cuando se hallan condiciones favorables para su germinación, cuando estas condiciones se dan, la espora germina

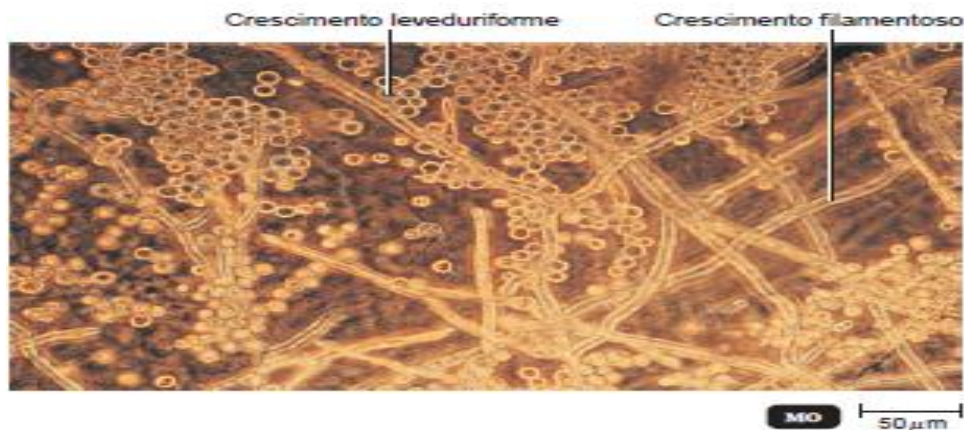
Gemaciones un tipo de reproducción asexual. Es una división desigual; consiste en la formación de prominencias sobre el individuo progenitor, y que al crecer y desarrollarse, originan nuevos seres que pueden separarse del organismo parental o quedar unidos a él.





Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Ciclo de vida de un Ascomiceto. [Figura].

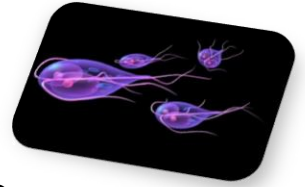
Un pequeño grupo de hongos, pero de gran importancia en Micología clínica, presentan tanto un crecimiento levaduriforme como miceliar. Estos hongos se denominan **dimorfos** y presentan un crecimiento filamentosos a 25 °C y un crecimiento levaduriforme a 37 °C (en el interior del cuerpo humano). *Candida albicans* tiene un dimorfismo especial ya que puede presentar un crecimiento levaduriforme y filamentosos simultáneamente.



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Dimorfismo en hongos. [Figura].



PROTOZOOARIOS



Son protistas de nutrición heterótrofa y diversos tipos de locomoción. Ocupan una amplia gama de hábitats y nichos ecológicos, y poseen orgánulos similares a los de otras células eucariotas, además de orgánulos especializados. Sus formas van desde lágrimas, campanas, barriles, copas, cornucopias, estrellas, copos de nieve y soles radiantes, hasta las amebas comunes, que carecen de forma (Prescott L.M., 2004).

Un protozoario puede ser definido como un protista usualmente móvil, unicelular y eucariota, que carecen de pared celular. Se alimentan por ingestión de otros organismos y moléculas orgánicas ya sea por fagocitosis o algunos poseen una estructura que asemeja una boca.

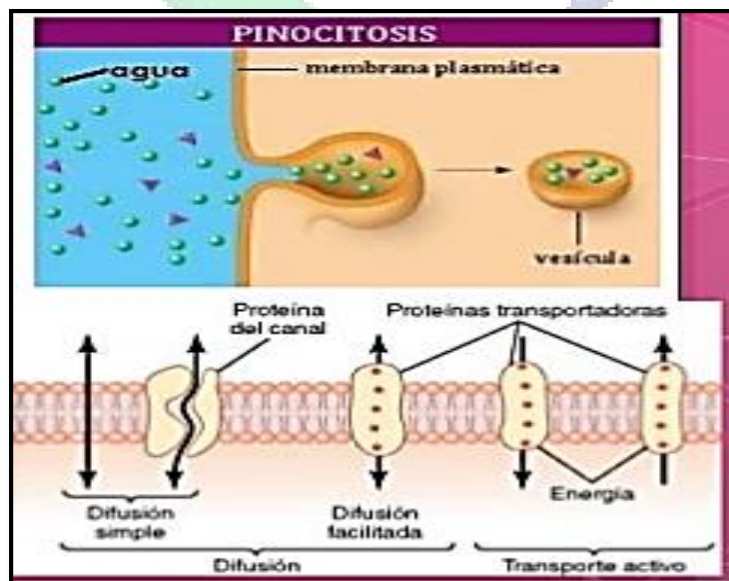
Constituyen una parte importante del plancton (pequeños organismos flotantes que son un eslabón importante en muchas cadenas tróficas en medios acuáticos). Son útiles en estudios bioquímicos y de biología molecular (Prescott L.M., 2004)

Nutrición

La mayoría de los protozoos son quimioheterótrofos. En los protozoos se encuentran dos tipos de nutrición heterótrofa: holozoica y saprozoica.

Nutrición holozoica: se adquieren nutrientes sólidos, como las bacterias, por fagocitosis, y posteriormente se forman vacuolas fagocíticas.

Nutrición saprozoica: los nutrientes solubles, como los aminoácidos y los azúcares, atraviesan la membrana plasmática por pinocitosis, difusión, o por transportadores (transporte activo).



Fuente: Prescott, H (2004). Microbiología. Pinocitosis. [Figura].



Morfología

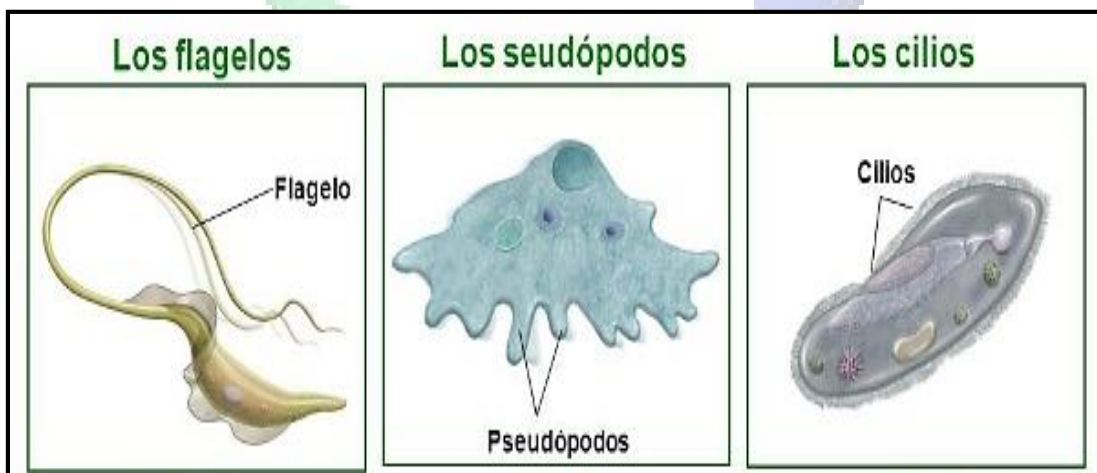
Los protozoarios son parásitos microscópicos unicelulares eucariontes (algunos viven en grupos y se les denomina coloniales). El tamaño de los protozoarios son variables, generalmente las formas parasitas son pequeñas, mientras que las de vida libre son mucho más grandes.

Los protozoarios, al igual que todas las células, están constituidos, fundamentalmente, de protoplasma y un núcleo definido, aunque ocasionalmente presenten dos o más; los núcleos de los protozoarios tienen formas, tamaños y estructuras variadas. El protoplasma se caracteriza por su viscosidad, en él se encuentran el nucléolo, la vacuola, organelos celulares especializados como mitocondrias, aparato de Golgi que participan en las distintas funciones inherentes a la vida del protozoario.

Pocos protozoos son inmóviles. Sin embargo, la mayoría se pueden mover a merced a uno de los siguientes tipos de orgánulos locomotores:

Pseudópodos: (falsos pies) son extensiones citoplásmicas que se encuentran en las amebas y son los responsables del movimiento y de la captura de alimento.

Los flagelados y ciliados: se mueven por flagelos y cilios. La microscopía electrónica ha demostrado que la estructura y función de los flagelos y cilios de los protozoos son idénticas a las de las células eucariotas.



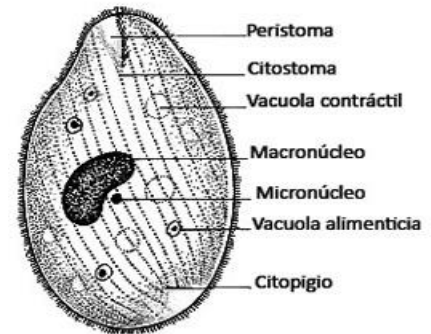
Fuente: Prescott, H (2004). Microbiología. Locomoción de los Protozoarios. [Figura].



ETAPAS BIOLÓGICAS

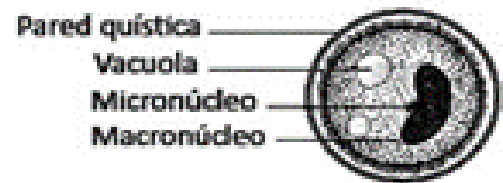
TROFOZOITO: Es la forma activa del protozoo, en la cual se alimenta, se reproduce, se moviliza y ejerce su acción patógena.

Trofozoíto



QUISTE: es la forma de resistencia (a la desecación, a los cambios de temperatura, pH, humedad, concentración de oxígeno, etc.) de transmisión (etapa infectante), y también de multiplicación.

Quiste



OOQUISTE: proviene de la fusión de los GAMETOS, correspondiente a la etapa sexual de reproducción, y aparece solo en algunas especies. También se denomina cigoto o cigote.



Fuente: Prescott, H (2004). Microbiología. Etapas biológicas de lo Protozoarios. [Figura].





VIRUS

¿Qué son los virus?; estamos seguros de que, en algún momento, te has topado con este término, bien sea por que te has sentido mal de salud en casa y han tenido que llevarte al médico o simplemente habiendo leído un texto.

Bien los virus son, Microorganismos compuestos de un material genético protegido por un envoltorio proteico, que causa diversas enfermedades introduciéndose como parásito en una célula para reproducirse en ella. Es decir, Un virus es un agente infeccioso que es capaz de multiplicarse dentro de una célula de otro organismo. Algunos científicos piensan que no es un ser vivo, como las bacterias, las plantas y los animales.

Estos agentes pueden infectar a todo tipo de organismos, también a las plantas, los animales ¡y hasta a las bacterias! Hay muchos tipos de virus y se encuentran en cualquier lugar: la tierra, el agua, el aire. Su estructura es muy simple y tienen formas diferentes.

Los virus son entidades simples y acelulares formadas por una o más moléculas de DNA o de RNA rodeadas por una cubierta de proteínas (que, en ocasiones, también contiene otras sustancias como lípidos e hidratos de carbono). Solamente pueden reproducirse en el interior de células vivas, es decir, son parásitos intracelulares obligados. (TORTORA, 2012)

La etimología de la palabra virus viene del latín virus: veneno; son entidades infecciosas o elementos genéticos de ADN o ARN que utilizan la maquinaria celular y enzimática del huésped para replicarse, sin embargo tienen formas extracelulares que facilitan su transmisión entre células.

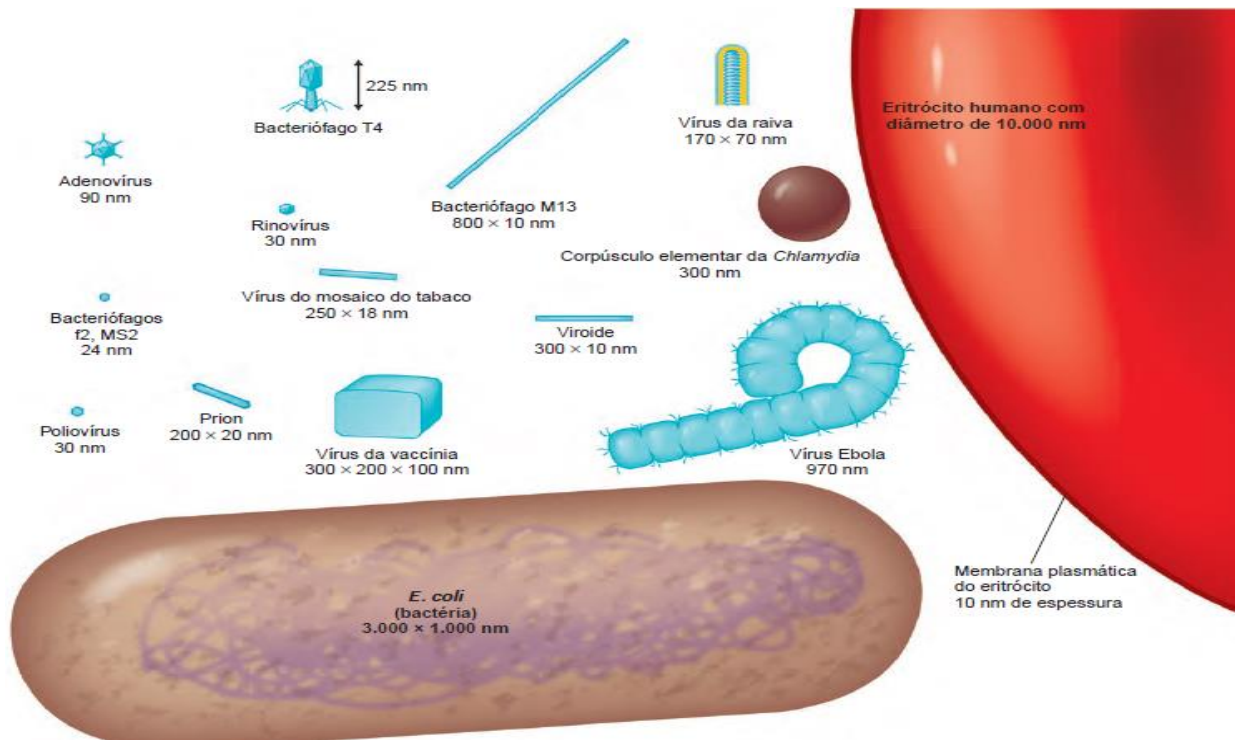
Existe un debate porque muchos autores no los consideran seres vivos, los virus sin la célula huésped que infectan no podrían replicarse y por consiguiente sin el huésped no existirían, además a diferencia de los organismos eucariotas y procariotas los virus no tienen estructuras celulares como núcleo, membrana celular, pared celular, entre otras y pocas o ninguna enzima que le permita realizar actividades metabólicas.

Tamaño del virión

El tamaño de los viriones oscila entre unos 10 y 300 ó 400 nm de diámetro (Figura 16.10). Los virus más pequeños son algo mayores que los ribosomas, mientras que los poxvirus, como el virus vaccinia, son aproximadamente del mismo tamaño que las bacterias más pequeñas y pueden verse con el microscopio óptico. Sin embargo, la mayoría de los virus son demasiado pequeños como para ser visibles con el



microscopio óptico y deben observarse con los microscopios electrónicos de barrido y transmisión. (Prescott L.M., 2004)



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Tamaño de los virus. [Figura].

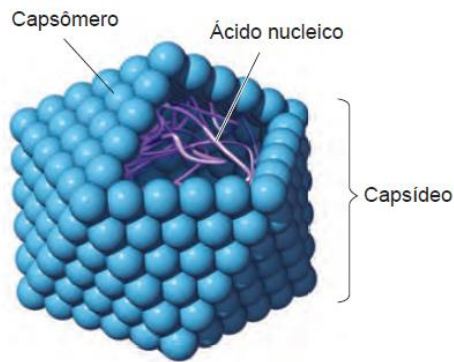
Propiedades estructurales generales

Todos los viriones, incluso si poseen otros constituyentes, están contruidos alrededor de un núcleo constituido por la nucleocápside (de hecho, algunos virus constan únicamente de la nucleocápside). La nucleocápside está formada por un ácido nucleico, DNA o RNA, contenido en el interior de una cubierta proteica denominada cápside, que protege al material genético viral y ayuda en su transferencia entre las células huésped. (TORTORA, 2012)

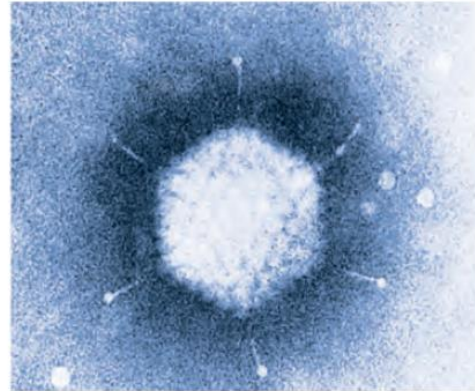
Existe cuatro tipos morfológicos estructurales generales de viriones:

1. Algunas cápsides tienen forma icosaédrica. Un icosaedro es un poliedro regular con 20 caras, que son triángulos equiláteros, y 12 vértices. Estas cápsides parecen esféricas cuando se observan a pocos aumentos en el microscopio electrónico.





(a) Virus poliédrico

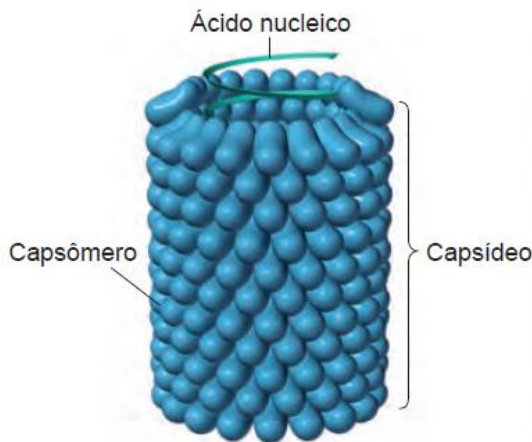


(b) Mastadenovirus



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Morfología de un virus poliédrico. [Figura].

2. Otras cápsides son helicoidales, y su forma es similar a cilindros proteicos huecos, que pueden ser rígidos o flexibles



(a) Virus helicoidal



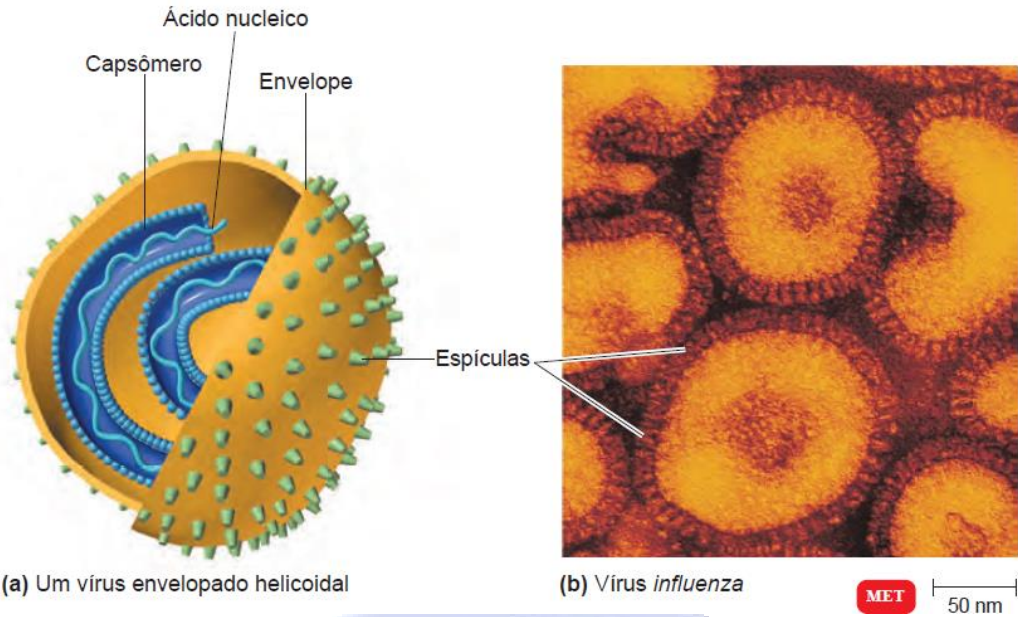
(b) Virus Ebola



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Morfología de un virus helicoidal. [Figura].

3. Muchos virus tienen una envoltura. Dependiendo del virus, las envolturas pueden o no tener picos, que consisten en complejos de carbohidratos y proteínas que sobresalen de la superficie de la envoltura. Algunos virus se unen a la superficie celular huésped a través de estos picos. Esta es una característica de muchos virus que se utilizan en su identificación. Una capa externa membranosa que rodea la cápside o la nucleocápside. Los virus con envoltura tienen una forma variable, irregularmente esférica, aunque su nucleocápside puede ser icosaédrica o helicoidal.





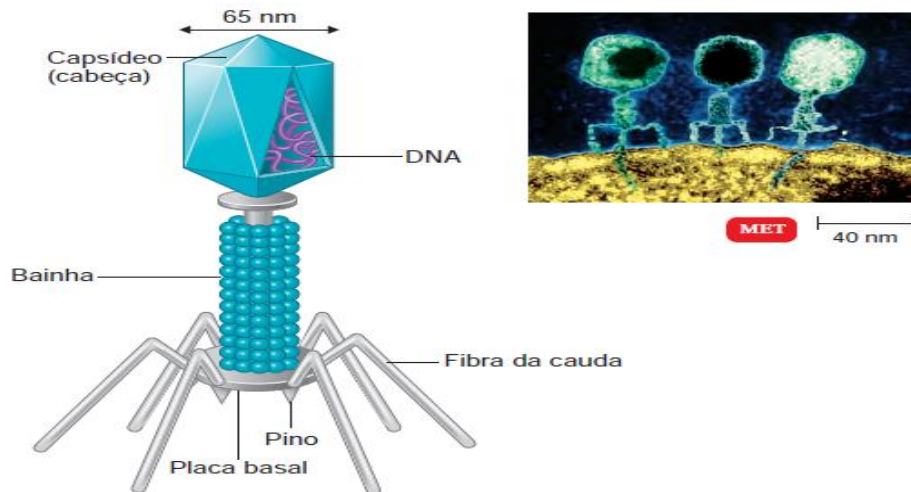
(a) Um vírus envelopado helicoidal

(b) *Vírus influenza*

MET | 50 nm

Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Morfología de un virus helicoidal con envoltura. [Figura].

4. Los virus complejos tienen una simetría de la cápside que no es puramente icosaédrica ni helicoidal, Pueden poseer colas y otras estructuras (p. ej., muchos bacteriófagos) o tener paredes complejas de múltiples capas rodeando al ácido nucleico (p. ej., poxvirus como el virus vaccinia). Tanto las cápsides helicoidales como las icosaédricas son estructuras macromoleculares grandes constituidas por muchas copias de uno o de unos pocos tipos de subunidades proteicas o protómeros.



Fuente: Tortora, G (2012). Microbiología. Morfología de un virus complejo - Bacteriófago. [Figura].



Ciclo de multiplicación vírica

En Madigan (2015) se describen as características esenciales comunes a los ciclos de multiplicación de todos lo virus comprenden la entrada en el citoplasma de la célula hospedadora, la reproducción para producir una descendencia de viriones, la liberación de estos al ambiente y su supervivencia en él. Los virus nunca se reproducen por división. En lugar de ellos se multiplican mediante un proceso en el que todos los componentes moleculares son sintetizados por separado y luego quedan ensamblados formando viriones completos.

Ciclo lítico

Entrada de los virus

Puede hacerlo mediante un mecanismo directo, como en los bacteriófagos, que inyectan el ADN dentro de la célula, quedando la cápsida fuera. Los virus sin envoltura suelen entrar mediante endocitosis mediada por un receptor. Los virus con envoltura pueden penetrar en la célula por fusión entre la membrana lipídica del virus y la membrana plasmática celular.

Replicación

El objetivo del virus es hacer múltiples copias del genoma, así como sintetizar las proteínas de la cápsida para formar la progenie viral. En esta fase la célula trabaja exclusivamente para el virus.

Tan pronto como el ADN del bacteriófago llegue al citoplasma de la célula huésped, se produce la biosíntesis de ácido nucleico y proteínas virales. Se interrumpe la síntesis de proteínas del huésped por la degradación del ADN inducida por el virus, por la acción de proteínas virales que interfieren con la transcripción o al inhiben la traducción

Inicialmente, el fago usa varias enzimas y nucleótidos de la célula huésped para sintetizar copias de su ADN. A continuación, comienza la biosíntesis de proteínas virales. Todo el ARN transcrito en la célula corresponde al ARNm transcrito del ADN del fago para la síntesis de enzimas virales y proteínas de la cápside viral. Los Ribosomas, enzimas y aminoácidos en la célula huésped se utiliza en la traducción. Durante un período de varios minutos después de la infección, los fagos no se encuentran completos en la célula huésped. Solo componentes cepas - ADN y proteínas - pueden ser detectadas. Ese periodo multiplicación viral, en la que viriones completos e infecciosos aún no se han formado, se llama período de eclipse.



Ensamblaje

La siguiente secuencia de eventos es la maduración. Durante este proceso, se forman viriones completos compuestos de ADN y cápsidas. Los componentes virales están organizados espontáneamente, formando la partícula viral y eliminando la necesidad de muchos genes no estructurales y otros productos genéticos. Las cabezas y las colas se montan por separado: la cabeza recibe el ADN viral y se adhiere a la cola. Se une el genoma vírico a la capsula proteica

Lisis

La etapa final de la multiplicación viral es la liberación de los viriones de la célula huésped. El término lisis se usa generalmente para esta etapa de la multiplicación, en este caso, la membrana citoplasmática se rompe (lisis). El Lisozima codificado por un gen viral, se sintetiza dentro de la célula, es una enzima que destruye la pared celular bacteriana, liberando los nuevos bacteriófagos producidos. Los fagos liberados infectan otras células. Vecinos susceptibles, y el ciclo de multiplicación viral se repite

Ciclo Lisogénico

Algunos virus no causan lisis y muerte celular cuando se multiplican en la célula huésped. Estos fagos lisogénicos (también llamados fagos templados) pueden inducir un ciclo lítico, sin embargo, son capaces de incorporar su ADN al ADN de la célula huésped para comenzar un ciclo lisogénico. En la lisogenia, el fago permanece latente (inactivo). En las células bacterianas del huésped se conocen como células lisogénicas.



BIBLIOGRAFÍA

- De la Rosa Manuel, P. J. (2003). *Microbiología en Ciencias de la Salud* . Madrid: ELSEVIER.
- Madigan M.T., M. B. (1997). Extremophiles. *Scientific American*, 276, 82-87.
- Madigan, M. T. (2015). *Bilogía de los Microorganismos*. Madrid: PEARSON.
- Microbiologia. (s.f.). *Prescott Harley Klein* (5 ed.). Madrid: Mc Graw Hill.
- Murray, A. E. (2012). Microbial life at -13 °C in the brine of an ice-sealed Antarctic lake. *Proc. Natl. Acad. Sci. (USA)* 109:, 20626-20631.
- Nieuwenhuis BP, J. T. (2016). The frecuency of sex in fungi. *Philos Trans R Soc Lond Biol Sci*, 371.
- Prescott L.M., H. J. (2004). *Microbiología, 5a edición,*. Madrid,: McGraw Hill.
- R.D., M. (1974). Some comments on the evolution of extremophiles. *Biosystems*, Volume 6, Issue 1, Pages 74-75.
- Rothschild L.J., M. R. (s.f.). Life in extreme environments. *Nature*, 409: 1092-1101.
- TORTORA, G. (2012). *MICROBIOLOGIA* (10 ed.). SAO PAULO: ARTMED.
- Walter, L. (2019). Historia en tiempo real de las bacterias del siglo XXI: gigantes y marcianas. *Revista Chilena de Infectología* , Vol 36.



GLOSARIO

Autótrofo: Organismo capaz de crecer con dióxido de carbono (CO₂) como única fuente de carbono.

Bacteria: Uno de los dos dominios de los procariotas, diferente del dominio Archaea.

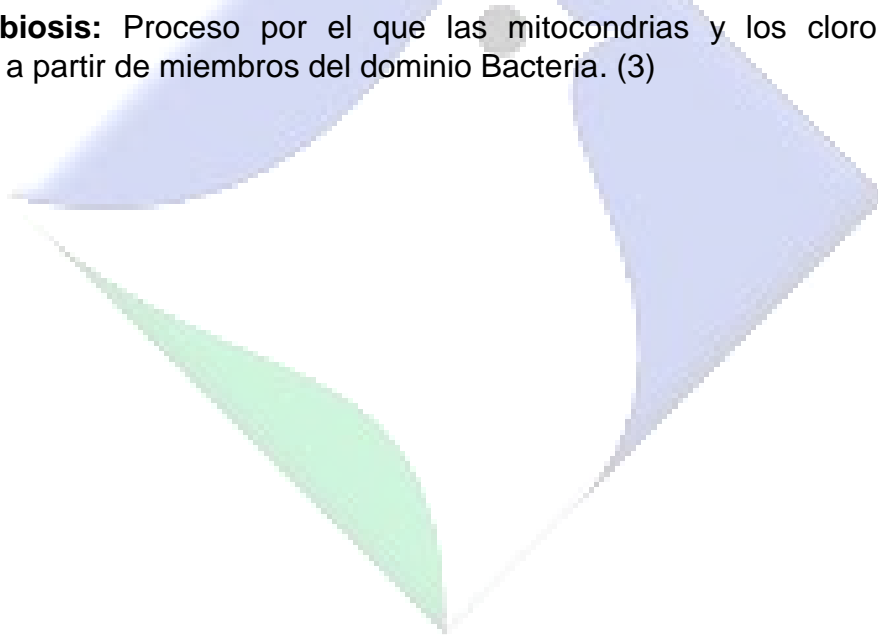
Bacteria gramnegativa: Célula procariota cuya pared celular contiene una membrana externa y peptidoglicano y se tiñe de rosa en la tinción de Gram.

Bacteria grampositiva: Célula procariota cuya pared celular está compuesta básicamente por peptidoglicano y que se tiñe de morado en la tinción de Gram.

Cianobacterias: Procariotas fotótrofos oxigénicos. Citoplasma: contenido celular que se encuentra dentro de la membrana citoplasmática.

Dominio: Nivel taxonómico más elevado de la clasificación biológica.

Endosimbiosis: Proceso por el que las mitocondrias y los cloroplastos se originaron a partir de miembros del dominio Bacteria. (3)





UNIPAZ
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE LA PAZ

INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ACERCAMIENTO AL MUNDO DE LA MICROBIOLOGÍA

COLECCIÓN DE LA
UNIDAD ACADÉMICA PLANTAS
AGROINDUSTRIALES