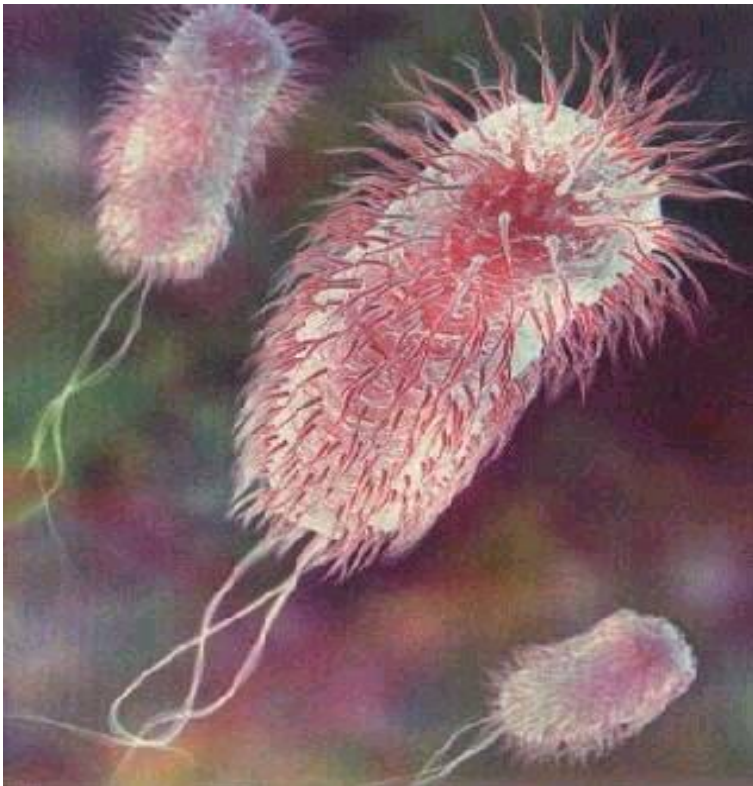


- 01.1 La Microbiología y su importancia para el entorno. Historia de la Microbiología: utilización empírica de los microorganismos, época de oro y sus descubrimientos recientes. La biología en México.
- 01.2 Relación con otras ciencias y sus aplicaciones en el desarrollo científico y tecnológico. El árbol filogenético. Nomenclatura científica de los microorganismos. La Microbiología en la formación del QFB y en otras carreras.

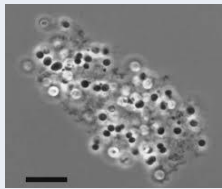
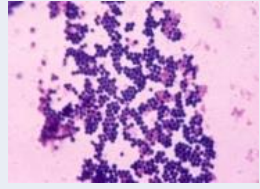
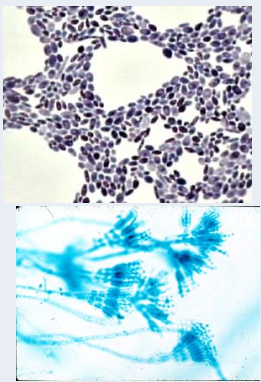
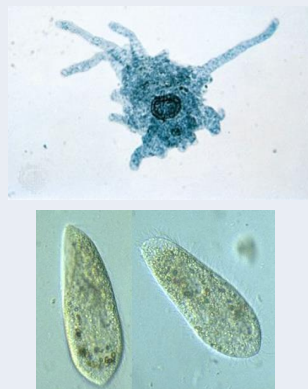
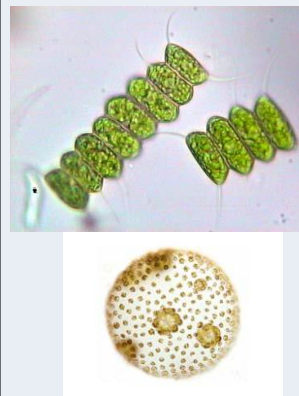
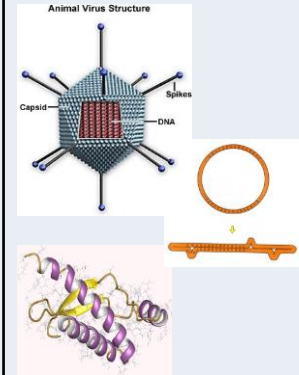
01. INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA

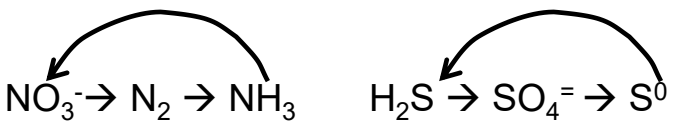
Objeto de estudio de la microbiología: Estudio de los seres microscópicos, no visibles a simple vista, la mayoría son unicelulares, aunque hay algunos pluricelulares. Por sus dimensiones también estudia a los virus, viroides y priones, aunque no son considerados como seres vivos, pero presentan biomoléculas que pueden interactuar con las células.



GRUPOS DE MICROORGANISMOS ESTUDIADOS POR LA MICROBIOLOGÍA.

El estudio de los microorganismos se puede dividir de acuerdo a los grupos más importantes conocidos hasta ahora. Se considerarán 5 grupos microbianos: Bacterias, Arqueas, Hongos, Protozoarios y Algas. También se estudiarán biomoléculas infecciosas

Bacteriología: (procariotes) estudia a		Micología: (eucariotes) estudia a	Protozología: (eucariotes) estudia a	Ficología: (eucariotes) estudia a	Virología: (sin célula) estudia a
Archaeas	Bacterias	Hongos (levaduras y mohos)	Protozoarios en general y parasitología a parásitos	Algas (macro y microscópicas)	Virus, viroides y priones
					

I Sanidad	III Alimentación
Identificación de nuevas enfermedades, tratamiento, curación y prevención	Conservación de alimentos (calor, frio, radiación, productos químicos)
II Agricultura	Alimentos fermentados
Fijación de nitrógeno ($N_2 \rightarrow 2NH_3$)	Aditivos alimentarios (glutamato monosódico, ácido cítrico, levaduras)
Ciclo de nutrientes	IV Energía/Medio Ambiente
	Biocarburantes (CH_4) o Maíz \rightarrow fermentación \rightarrow Etanol
Cría de animales	Biorremediación (contaminante + $O_2 \rightarrow CO_2$)
Rumen Celulosa $\rightarrow CO_2 + CH_4 +$ Proteína animal	Biolixiviación ($CuS \rightarrow Cu^{2+} \rightarrow Cu^0$)
V Biotecnología	
Organismos modificados genéticamente	
Obtención de productos farmacéuticos (insulina y otras proteínas humanas)	
Terapia génica o genética para ciertas enfermedades (persona enferma \rightarrow lesión genética corregida)	

MÉDICA



Bacteria:
Propionibacterium acne

Hongo:
Candida albicans

VETERINARIA



Virus Newcastle

Priones

PLANTAS



Hongo: *Claviceps purpurea*

Virus del Mosaico del tabaco

INSECTOS



Protozoario:
Tripanosoma cruzi

Hongo:
Beauveria bassiana

AMBIENTAL

Acuática



Drenajes Domésticos



Aire



Suelo



INDUSTRIAL Y DE PRODUCTOS

de la leche



de los alimentos



para biosíntesis



control en
procesos


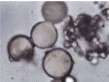








espacial (exobiología)



en transformaciones geoquímicas



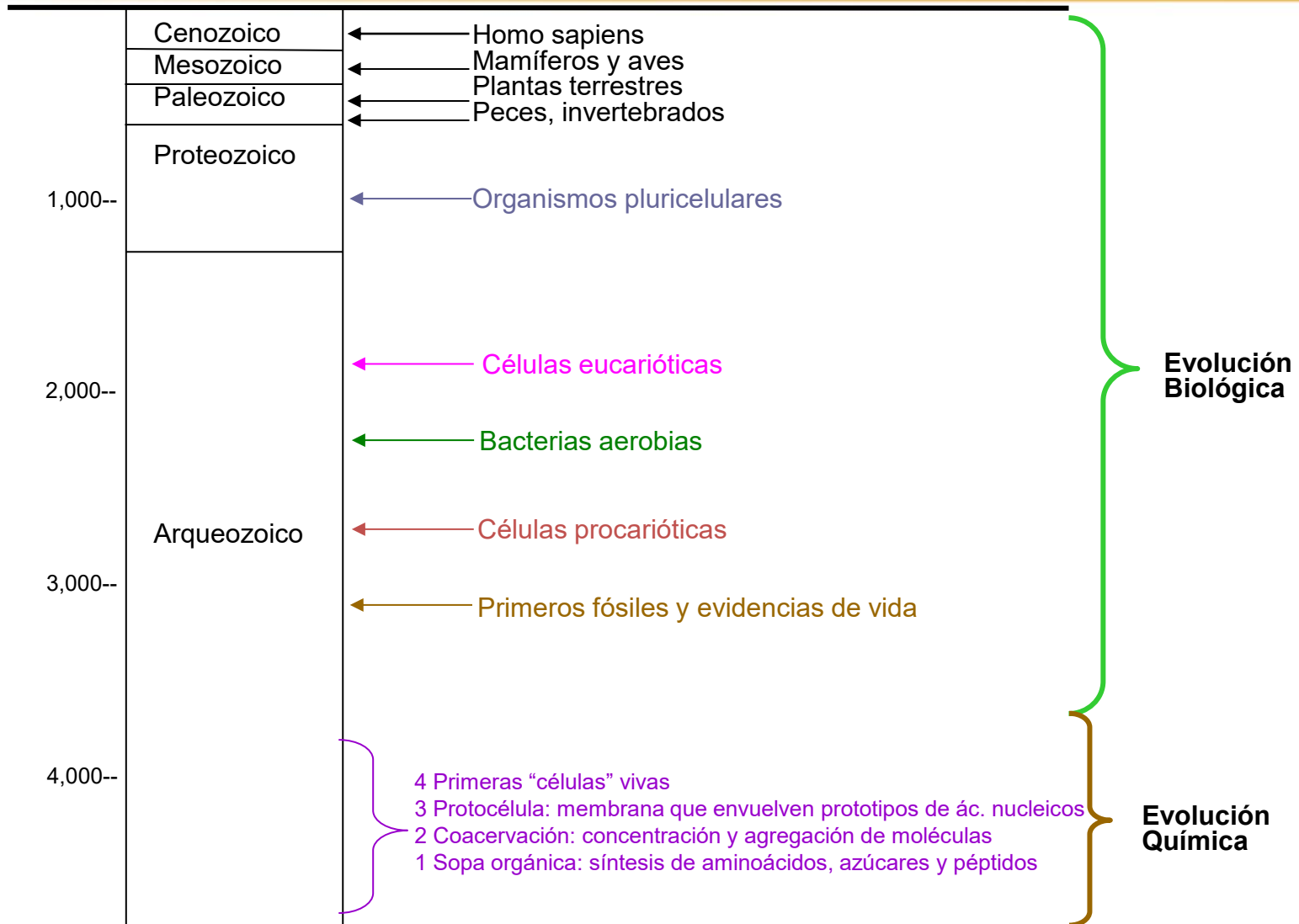
EVENTO	IMPORTANCIA PARA LA VIDA	
1) Sopa orgánica	moléculas orgánicas a partir de moléculas inorgánicas, atmósfera reductora.	
2) Coacervados	Aparición de membranas, separando el interior del exterior.	
3) Protocélula	Hipotética antecesora de la célula, más compleja que los coacervados.	
4) Primeras “células” vivas	Se postula la existencia de vida celular tal como la conocemos, sin rastro de ella.	
5) Primeros fósiles de vida	Registros antiguos que confirman la vida desde entonces.	
6) Células procarióticas	Aparición de procariotes anaerobios y fotosintéticos, cambio producción de O ₂ .	
7) Bacterias aeróbicas	Evolución de bacterias aerobias, se obtiene más energía de los compuestos orgánicos.	
8) Células eucarióticas	Por la respiración aerobia aumenta el grado de complejidad de las células, aparecen organelos.	
9) Organismos pluricelulares	Aparecen colonias y agregados celulares, aumentando la complejidad de los organismos.	

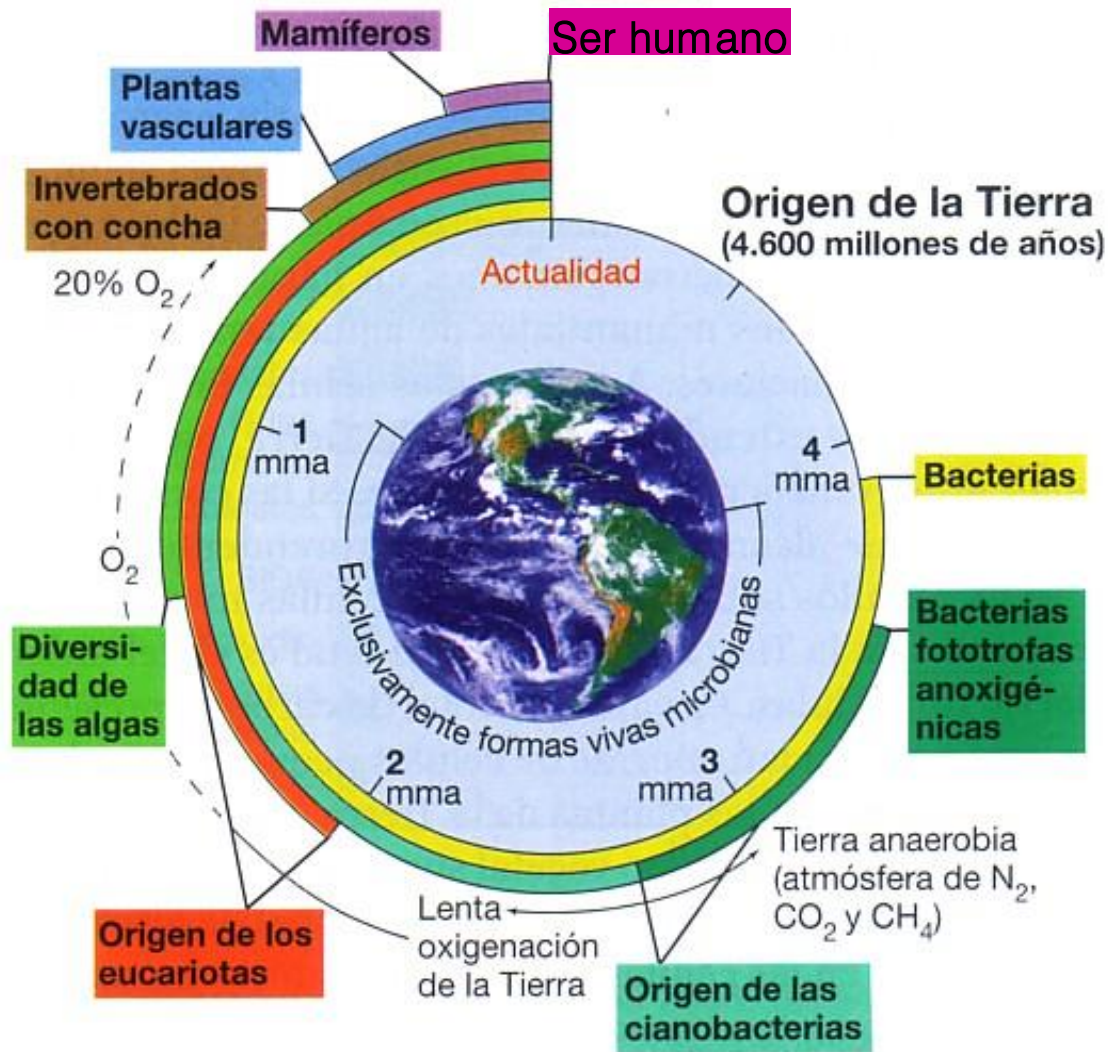
HISTORIA DE LA VIDA

Hace millones
de años

Era
geológica







Tiempo aproximado de origen






MICROBIOLOGÍA EN LA HISTORIA DE LA HUMANIDAD.


Algunos eventos sobresalientes. Utilización empírica de los microorganismos en las antiguas civilizaciones.

ÉPOCA	CIVILIZACIÓN	EVENTO	
Paleolítico y Neolítico	Antiguas civilizaciones en todo el mundo	Uso de plantas y minerales para tratamiento de heridas. (evitar infecciones)	
3000 A.C.	Oriente medio	Uso de levadura para panificación.	
2500 A.C.	Egipto antiguo	Producción de cerveza. También uso de levadura para pan.	
Siglo XIV D.C.	Europea	Peste Negra, enfermedad causada por <i>Yersinia pestis</i> , diezmó la población.	
Siglo XVI D.C.	Americana	Viruela. Otra vez una enfermedad desconocida afectó a la población autóctona, causando su debilitamiento y conquista.	
Siglo XIX D.C.	Europea	Inicio de la microbiología	


I) MICROBIOLOGÍA GENERAL Y MÉDICA (1680-1940)




Leeuwenhoek
(1684)




Pasteur
(1857-1880)



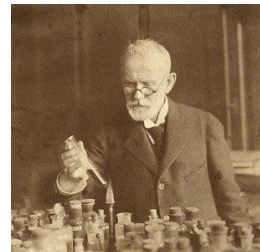
Lister
(1867)



Koch
(1881-1884)



Gram
(1884)



Erlich
(1908)

Año	Investigador / Evento	Año	Investigador / Evento
1665	Robert Hooke: 1ras observaciones de células	1857	Louis Pasteur: Microbiología de la fermentación láctica
1684	Antonie Van Leeuwenhoek: Descubrimiento de bacterias	1861	Louis Pasteur: Levaduras en la fermentación alcohólica
1735	Karl Linneo: Nomenclatura de microorganismos	1862	Louis Pasteur: Fin a controversia de la generación espontánea
1798	Edward Jenner: Vacunación contra la viruela	1864	Louis Pasteur: Pasteurización
1853	Heinrich Anton de Bary: Infecciones fúngicas en plantas	1867	Joseph Lister: Principios antisépticos en cirugía

I) MICROBIOLOGÍA GENERAL Y MÉDICA (1680-1940)

Año	Investigador / Evento	Año	Investigador / Evento
1870	Ernst Karl Abbé: Condensador Abbé y Objetivo de inmersión	1890	Emil von Bering: Toxina antidiftérica
1880	Louis Pasteur: Técnicas de inmunización contra la rabia	1901	Martinus Beijerinck: Métodos de cultivo enriquecidos
1881	Robert Koch: Cultivo axénico (bacterias)	1908	Paul Erlich: Agentes quimioterapéuticos
1882	Robert Koch, Walter Hess: Aislamiento de <i>M. tuberculosis</i> . Uso de agar.	1928	Frederick Griffith: Descubrimiento transformación neumococos
1884	Robert Koch: Postulados de Koch. Aislamiento de <i>Vibrio cholerae</i>	1929	A. Fleming, E. B. Chain, H. Florey: Descubrimiento de la Penicilina
1884	Christian Gram: Técnica de tinción diferencial para bacterias	1934	Rebeca C. Lacenfield: Antígenos de estreptococos
1887	Julius Richard Petri: Creación de caja Petri para cultivo	1935	W. M. Stanley, J. H. Northrop y J. B. Summer: Obtención de virus cristalizados
1889	Martinus Beijerinck: Concepto de virus		

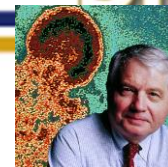
II) MICROBIOLOGÍA GENERAL Y BIOLOGÍA MOLECULAR (1941-1984)



Watson, Crick y Franklin
(1956)



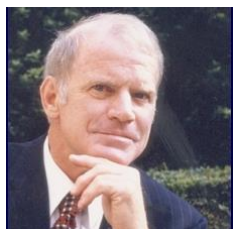
Lynn Margulis
(1981)



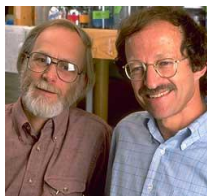
Luc Montagnier
(1983)

Año	Investigador / Evento	Año	Investigador / Evento
1941	G. W. Beadle y S. E. Luria: Establecen la relación entre genes y enzimas	1969	Robert Whittaker: Propuesta de clasificación de cinco reinos
1943	M. Delbrück y S. E. Luria: Infecciones virales en bacterias	1973	P. Berg, H. Boyer y S. Cohen: Desarrollo de la ingeniería genética
1944	O. Avery, C. MacLeod y M. McCarty: El DNA es material genético	1977	F. Sanger, S. Nicklen y R. Coulson: Métodos de secuenciación de ADN
1946	J. Lederberg y E. L. Tatum: Conjugación bacteriana	1981	Lynn Margulis: Postulación del origen de la célula eucariótica
1953	R. Franklin, J. Watson y F. Crick: Estructura del DNA	1981	Stanley Prusiner: Caracterización de priones
1959	Rodney Porter: Estructura de las inmunoglobulinas	1982	Karl Stetter: 1er procariote con T óptima > 100°C
1962	G. M. Edelman y R. R. Porter: Función de los anticuerpos en la defensa	1983	Luc Montanier: Identificación del agente causal del SIDA
1964	M. A. Epstein, B. G. Achong y Y. M. Barr: Causa de cáncer por el virus Epstein-Barr		

III) MICROBIOLOGÍA MOLECULAR, GENÓMICA Y PROTEÓMICA (1985 - ?)



Mullis
(1985)



Bishop, Varmus
(1989)



Venter, Smith
(1995)

Año	Investigador / Evento	Año	Investigador / Evento
1985	Kary Mullis: Invención de la PCR	1992	Jed Fuhrman y Edward De Long: Descubrimiento de arqueas marinas
1986	Norman Pace: Ecología microbiana molecular	1995	Craig Venter y Hamilton Smith: Secuencia completa de un genoma bacteriano
1988	Johann Deisenhofer, Richard Huber y Harmut Michel: Pigmentos fotosintéticos de bacterias	1999	Instituto de Investigaciones genómicas y otros (V.S.): Secuenciación de más de 100 genomas bacterianos
1989	Michael Bishop y Harold Varmus: Descubrimiento de los oncogenes	2005	Proyecto de metagenómica (V.S.): Avance sustancial de la secuenciación de diversos organismos

1665. Robert Hooke.
Primeras observaciones
de células.

1684. Antonie Van
Leeuwenhoek. Descubri-
miento de las bacterias.

1735. Karl Linneo.
Nomenclatura de
microorganismos.

1853. Heinrich Anton De Bary.
Enfermedades de plantas
causadas por hongos.

1798. Edward
Jenner. Vacunación
contra la viruela.

Louis Pasteur.
1857. Microbiología de la
fermentación láctica.
1861. Papel de las
levaduras en la
fermentación alcohólica.
1862. Fin de la
controversia sobre la
generación espontánea.
1864. Pasteurización.

Robert Koch.
1881. Técnicas de estudio
de bacterias en cultivo
axénico.

1882. Walter Hess.
Descubrimiento del agente
causal de la tuberculosis.
Uso del agar en medios de
cultivo.

1884. Postulados de Koch
sobre el origen de las
enfermedades.
Descubrimiento del *Vibrio
cholerae*.

1880. Louis Pasteur.
Técnicas de
inmunización (rabia).

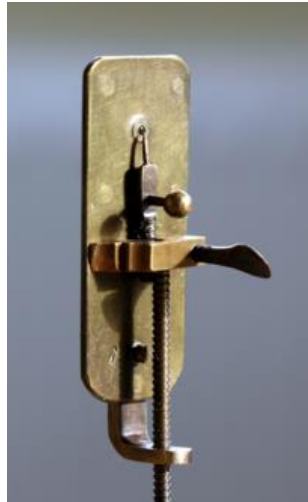
1870. Ernst Karl Abbé.
Condensador Abbé y
Objetivo de inmersión.

1867. Robert Lister.
Principios antisépticos en
cirugía.

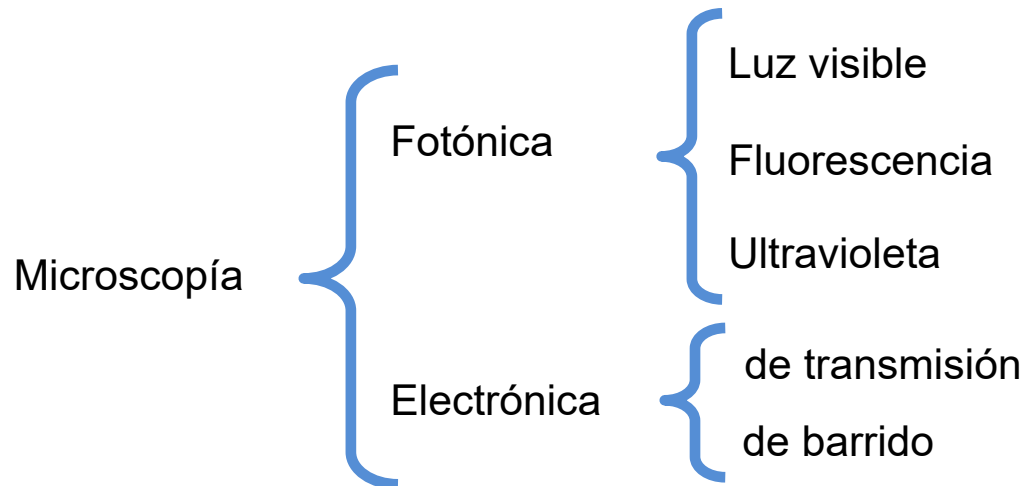
1884. Christian Gram.
Desarrollo de la técnica
de Gram para bacterias.

Investigador(a)	Evento
Alfonso L. Herrera (1868-1943)	Investigaciones sobre el origen de la vida.
Helia Bravo Hollis (1902-2001)	Estudio de taxonomía y diversidad de cactáceas mexicanas. En 2001 fue la reconocida por su contribución a la conservación de recursos biológicos.
Gilberto Palacios de la Rosa (1913-1973)	Su labor en la selección genética de las plantas y la formación de variedades sintéticas, fueron pilares de la llamada revolución verde.
María Elena Caso (1915-1991)	Pionera de las ciencias biológicas en México. Basó su trabajo científico en el estudio de los equinodermos.
George Rosenkranz (1916 -2019)	Especialista en esteroides. En la compañía Syntex, dirigió los grupos de investigación que desarrollaron la píldora anticonceptiva combinada oral.
Ricardo Miledi (1927 -2017)	Descubrió la entrada de calcio en la terminal presináptica, y uso métodos estadísticos para estudiar el 'ruido' de la membrana celular.
René Raúl Drucker Colín (1937-2017)	Especialista en Fisiología y Neurobiología.
Isaura Meza (1942 ---)	Trabaja sobre la estructura y caracterización de genes de proteínas del citoesqueleto en modelos eucariontes, campo del que es pionera en México.
Francisco Gonzalo Bolívar Zapata (1948 ---)	Estudios sobre Biología Molecular y Biotecnología. Participa en la producción de proteínas humanas en bacterias, como la insulina y la somatostatina (1977).
Victoria Chagoya (1953?---)	Su línea de investigación se enfoca en cirrosis experimental y remodelación hepática, remodelación estructural y funcional del corazón.

IMPORTANCIA DEL MICROSCOPIO EN EL DESARROLLO DE LA MICROBIOLOGÍA



Permite observar al objeto de estudio: los microorganismos



ESCALA MICROSCÓPICA

Equivalencia de medidas	Tamaño	Objeto	Microscopio
0.1mm	-100μm	Protozoarios	Microscopio luz visible
	-10μm	Eritrocitos	
1000nm	-1μm	Bacterias	
100nm	- 0.1μm	Virus	U.V.
10nm	- 0.01μm		
		Macro-moléculas	Microscopio electrónico
1nm	-10Å	Moléculas	
	-1 Å		

cm = 10⁻²m

mm = 10⁻³m

μ m = 10⁻⁶m

nm = 10⁻⁹m

Å = 10⁻¹⁰m

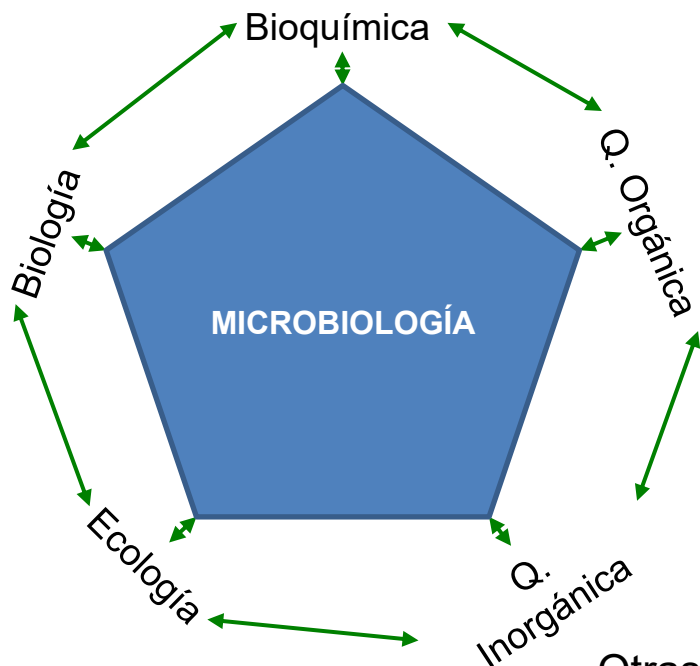
pm = 10⁻¹²m

EJEMPLOS DEL TAMAÑO DE MICROORGANISMOS Y AGENTES INFECCIOSOS

Microorganismos	Forma	Tamaño
<i>Streptococcus</i> sp	cocos	<2.0µm 
<i>Bacillus</i> sp	bacilos claviformes	0.3 a 2.0 µm ancho 1.27 a 7.0 µm largo 
<i>Escherichia</i> sp	bacilos rectos	1.1 a 1.5 µm ancho 2.0 a 6.0 µm largo 
<i>Saccharomyces</i> sp	ovalada	1.0 a 5.0 µm ancho 5.0 a 10.0 µm largo 
Hongos filamentosos (Mohos)	filamentosos (hifas) conidias y esporas	5.0 a 10.0 µm ancho 1.0 a 10.0 µm diámetro 
<i>Tripanosoma</i> sp	alargado con punta, flagelo	15 µm ancho 30 µm largo 
<i>Entamoeba</i> sp	(trofozoitos) irregular típica ameboide	15 a 30 µm 
<i>Chlorella</i> sp	Esférica	2 a 10 µm diámetro 
Poxvirus	ladrillo largo u ovoides	230x400 nm 
Adenovirus	Cúbica	70 a 90 nm 

01.2) RELACIÓN DE LA MICROBIOLOGÍA CON OTRAS CIENCIAS.

Importancia del estudio de los microorganismos en el desarrollo científico y tecnológico.



Biología	Puede considerarse la rama principal, apoya en el estudio de la historia de la vida y de los organismos actuales.
Ecología	Estudia las interacciones de los seres vivos con su entorno, incluido los microorganismos.
Bioquímica	Estudia las reacciones bioquímicas o metabólicas de los sistemas vivos.
Química Orgánica	Moléculas con carbono, específicamente en las biomoléculas y otras moléculas orgánicas.
Química Inorgánica	Muchos microorganismos pueden utilizar varios elementos en su desarrollo.

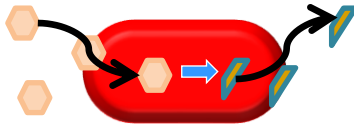
Otras ciencias que puede apoyar y/o apoyarse en la microbiología

Arqueología	Los sedimentos pueden contener restos de microorganismos, los cuales ayudan a determinar fechas, condiciones ambientales o uso empírico en diversas culturas antiguas.
Arquitectura	Ayudan a la conservación de monumentos y estructuras al conocer el desarrollo de ciertos microorganismos y su impacto en los materiales.
Historia	Eventos microbiológicos pueden alterar el rumbo de las civilizaciones para la explicación de la aparición, desarrollo o extinción de diversas culturas.

LOS MICROORGANISMOS EN LA EVOLUCIÓN.

CARACTERÍSTICAS DE LA CÉLULA VIVA.

1. Autoalimentación y autodesechos (Compartimentación y metabolismo): Capaz de tomar nutrientes del medio y eliminar desechos al exterior.



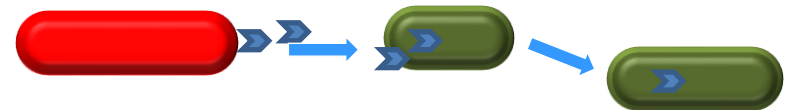
2. Autoduplicación (Crecimiento): Capaz de modificar las sustancias asimiladas para aumentar las estructuras celulares hasta alcanzar su tamaño máximo y dividirse.



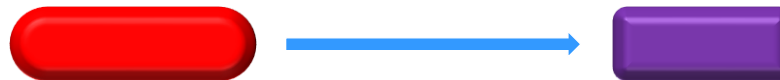
3. Diferenciación: Formación de nuevas estructuras, generalmente como parte del ciclo de vida celular.



4. Señalización Química (Comunicación): Las células pueden comunicarse o interactuar por medio de sustancias químicas que son liberadas o captadas.



5. Evolución: Cambio de características celulares a lo largo del tiempo, dando origen a nuevas especies diferentes de la célula original.



CARACTERÍSTICAS DE LOS MICROORGANISMOS

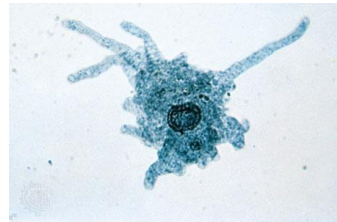
a) Son seres vivos



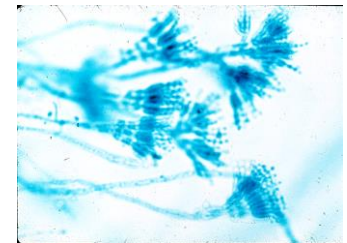
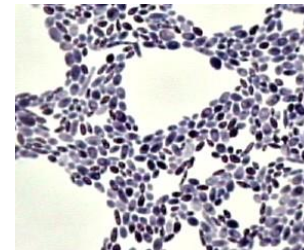
b) Son ubicuos.



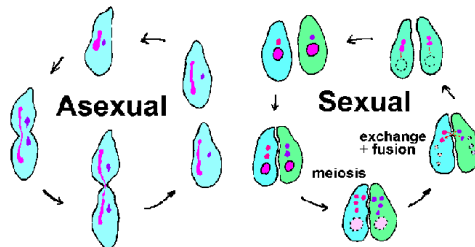
c) Están formados por células procariotas o eucariotas.



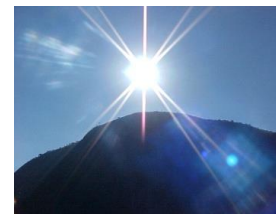
Pueden ser unicelulares o pluricelulares.



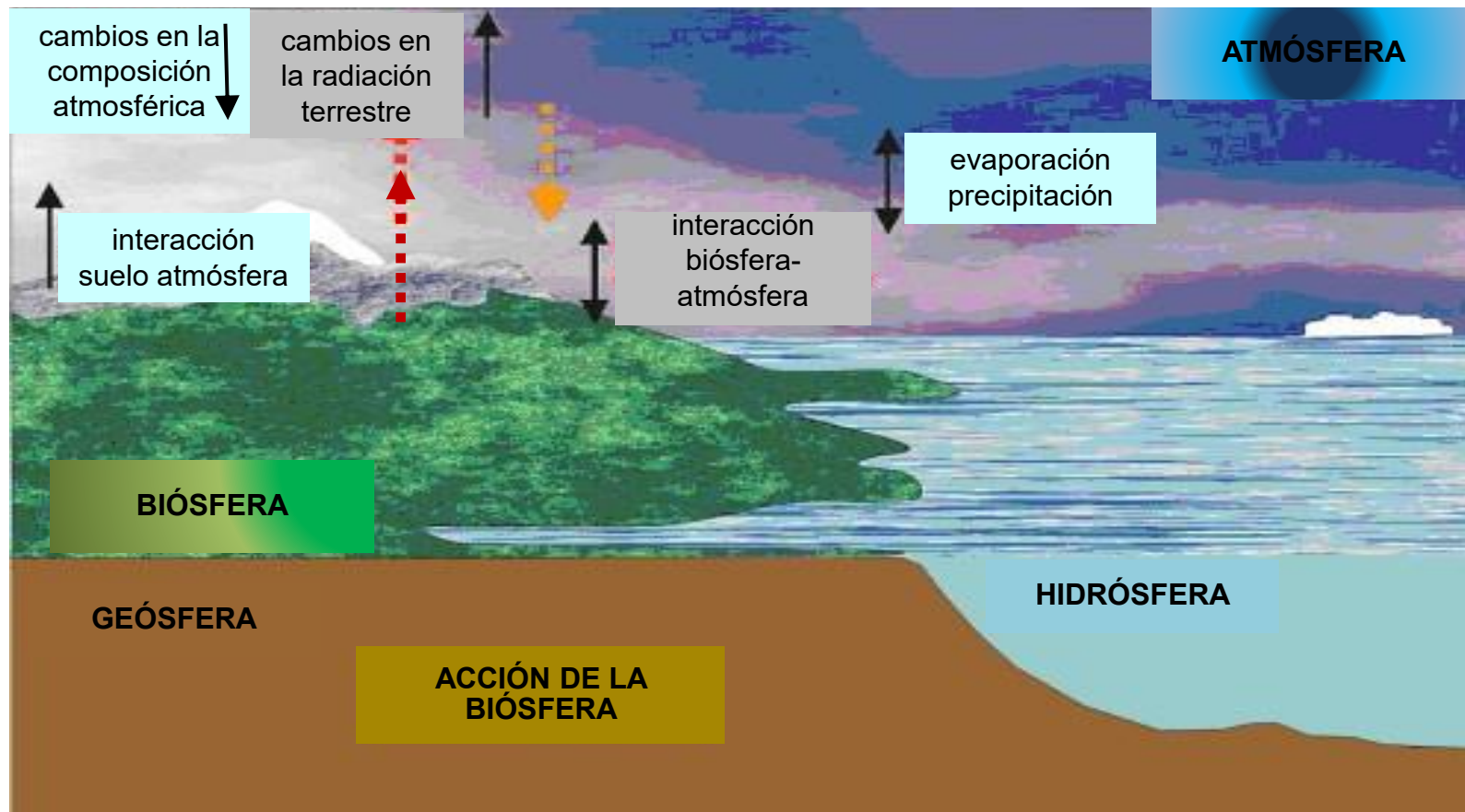
Pueden presentar reproducción asexual y/o sexual.



Presentan una gran diversidad nutricional y metabólica.

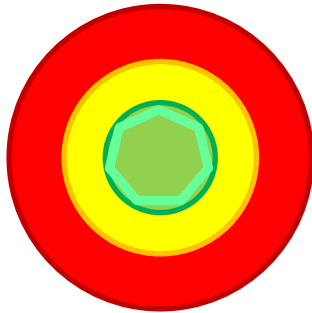


Zona en el planeta donde se desarrolla la vida, ubicada en los diferentes nichos ecológicos.

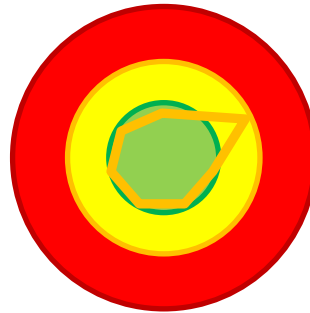


Característica que presenta la vida en este planeta, que le permite tener algún representante en cualquiera de los nichos biológicos existentes.

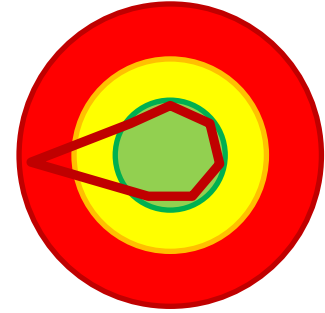
Altura y presión	Sobre 10,000m–5,000m–3,000m–1,500m– Nivel del mar –20m–50m–100m–1,000m–5,000m
Temperatura	–40°C, –15°C, –6°C, 0°C, 5°C, 10°C, 30°C, 80°C, 150°C, 200°C
Agua	Mares y océanos; lagos, lagunas y ríos; lugares húmedos; selvas, bosques, sabana, desiertos
Oxígeno	Condición normal (21%) – Microaerofilia (4-6%) – Sin oxígeno (0%)
pH	Alcalino extremo – Alcalino – Neutro – Ácido – Ácido extremo
Solutos	Sin sales – Salinidad marina – Aguas sulfurosas – Otro tipo de compuestos
Iluminación	Alta – Media – Baja – Ninguna



Condición óptima:
presenta todos los mejores
parámetros para el microorganismo.



Condición aceptable: uno o varios
parámetros están fuera del óptimo,
pero permiten aún el crecimiento,
aunque puede ser más lento.



Condición negativa:
con un solo parámetro que esté fuera
de lo mínimo o máximo el crecimiento
del microorganismo será nulo.

SU LUGAR ENTRE LOS SERES VIVOS. Árbol filogenético.

El reino protista de Ernst Haeckel (1886)

- Reino Animal
- Reino Vegetal
- Reino Protista (organismos microscópicos unicelulares: bacterias, hongos, algas, protozoarios)

Sistema de cinco reinos. La clasificación de Robert Whittaker (1969)

Reino plantae

(Plantas y algas pluricelulares)

Reino Fungi

(Levaduras, Mohos y Setas)

Protista

(Algas unicelulares y protozoarios)

Monera

(Bacteria, Cianobacterias, Archaea)

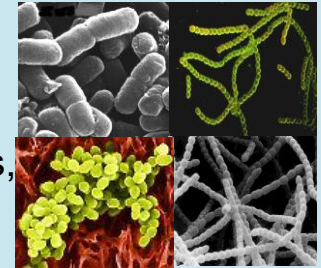
Reino Animalia

(Gusanos, insectos, anfibios, reptiles, aves, mamíferos)

Árbol filogenético de Carl Woese (de acuerdo al ARN ribosomal. 1977)

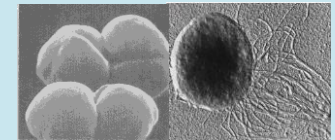
Dominio Bacteria

Bacterias Gram positivas, Bacterias verdes, Bacterias rojas, Flavobacterias, Cianobacterias, etc.



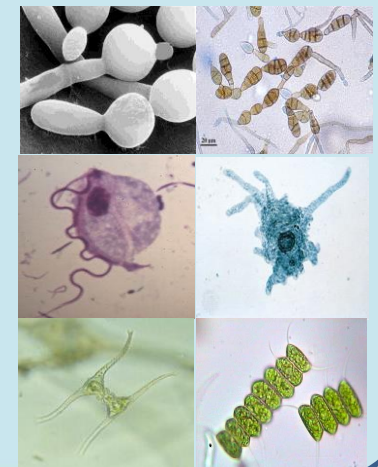
Dominio Archaea

Metanosarcina, Halófilas, Metanobacterias, etc.



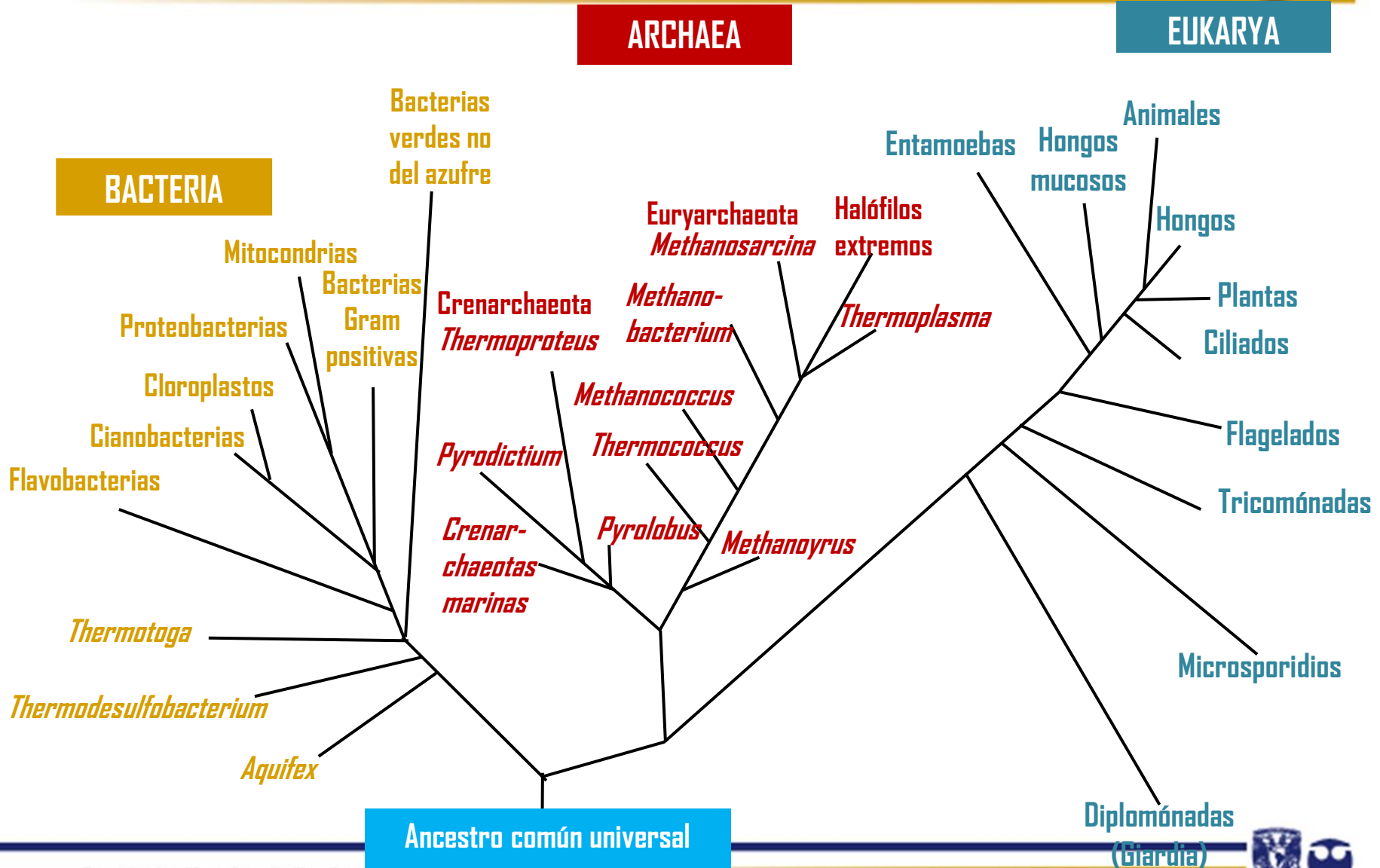
Dominio Eukarya

Hongos, Algas, Protozoarios, Plantas, Animales



FILOGENIA DE LOS SERES VIVOS

Visión Global



ORGANIZACIÓN TAXONÓMICA DE LOS MICROORGANISMOS:

	procariote	levadura	alga	protozoario
Dominio	Bacteria	Eukarya	Eukarya	Eukarya
Reino	Proteobacteria	Fungi	Plantae	Protista
Phylum	Gamma proteobacteria	Ascomycota	Chlorophyta	Amoebozoa
Clase	Zymobacteria	Hemiascomycetes	Chlorophyceae	Tubulinea
Orden	Enterobacteriales	Saccharomycetales	Chlorococcales	Tubulinida
Familia	Eenterobacteriaceae	Saccharomycetaceae	Scenedesmaceae	Amoebidae
Género	<i>Escherichia</i>	<i>Saccharomyces</i>	<i>Scenedesmus</i>	<i>Amoeba</i>
Especie	<i>Escherichia coli</i>	<i>S. cerevisiae</i>	<i>S. acutiformis</i>	<i>A. proteus</i>
Subespecie	<i>E. coli</i> enterotoxigénica			

NOMENCLATURA CIENTÍFICA (Binomial):

Género (1)	Especie (2)	Completo (3)
<i>Escherichia</i>	<i>coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
<i>Bacillus</i>	<i>subtilis</i>	<i>Bacillus subtilis</i>
<i>Bacillus</i>	<i>cereus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
<i>Candida</i>	<i>albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
<i>Candida</i>	<i>utilis</i>	<i>Candida utilis</i>
<i>Streptomyces</i>	<i>griseus</i>	<i>Streptomyces griseus</i>
<i>Paramecium</i>	<i>caudatum</i>	<i>Paramecium caudatum</i>

(1) El Género se escribe la inicial con mayúscula. (2) La especie se escribe toda en minúscula. (3) El nombre completo lleva ambos elementos *Género especie*.

REGLAS DE ESCRITURA: Si se usa computadora se pone en cursiva o itálica, en máquina de escribir se subraya al igual que si se escribiera en manuscrita, que debe subrayarse.

Computadora	Máquina de escribir	Manuscrita
<i>Staphylococcus aureus</i>	<u>Staphylococcus aureus</u>	<i>Staphylococcus aureus</i>

ANEXOS DEL NOMBRE CIENTÍFICO:

Hay nombres científicos que utilizan más palabras para denominar a un microorganismo. En esos casos se debe poner el nombre tal como se ha indicado y con la abreviatura de variedad (var) o subespecies (ssp) seguido de la palabra que define a la variedad. Hay autores que omiten estas abreviaturas y añaden una tercera palabra que indica la subespecie, esta se escribe con la inicial en mayúscula.

<i>Salmonella enterica</i> var typhi	<i>Salmonella enterica</i> ssp typhi	<i>Salmonella enterica</i> Typhi
<i>Lactobacillus casei</i> var shirota	<i>Lactobacillus casei</i> ssp shirota	<i>Lactobacillus casei</i> Shirota
<i>Campilobacter jejuni</i> var jejuni	<i>Campilobacter jejuni</i> ssp jejuni	<i>Campilobacter jejuni</i> Jejuni

Y hay autores que para reducir el número de palabras escriben el Género como se establece, omiten la especie y ponen en la variedad con mayúscula la inicial.

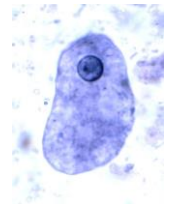
<i>Salmonella</i> Typhi
<i>Lactobacillus</i> Shirota
<i>Campilobacter</i> Jejuni

En los nombres científicos se pueden usar abreviaturas, mismas que deben usarse con mucho cuidado y contextualizando al microorganismo, ya que puede causar confusiones como:

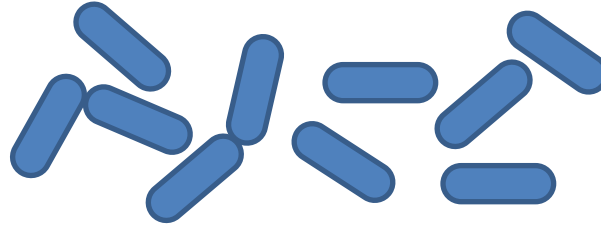
a) *E. coli* (bacteria) *Escherichia coli*



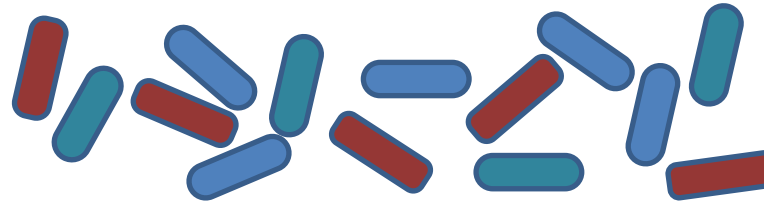
b) *E. coli* (protozoario) *Entamoeba coli*



Si al escribir el nombre de un microorganismo se hace de la siguiente forma: *Escherichia* sp, *Bacillus* sp, *Candida* sp, se indica que es una especie no identificada de ese género y que toda la cepa pertenece a esa misma especie. En esta situación se habla de un cultivo puro.



Cuando el nombre aparece como *Bacillus* spp, se quiere decir que son varias especies del género *Bacillus*. Aquí se presentan dos opciones. Una es que se habla de un cultivo mixto, en donde hay varias especies del mismo género.



La otra opción se refiere al conjunto de especies de ese género, sin que estén en el mismo lugar físico.



Es importante recalcar que sp y spp no es parte del nombre científico, es una convención para designar grupos de seres vivos.

SITUACIONES EN QUE NO SE CONSIDERA NOMBRE COMPLETO Y/O CORRECTO.

Por usar abreviaturas, definiciones de especies o uso de mayúsculas/minúsculas.

- *Bacillus* sp, *Clostridium* sp, *Escherichia* sp
- *Bacillus* spp, *Clostridium* spp, *Escherichia* spp
- *Bacillus* ssp, *Clostridium* ssp, *Escherichia* ssp
- *B. cereus*, *C. perfringens*, *E. coli*
- *Staphylococcus dorado*
- *bacillus cereus*, *clostridium perfringens*, *escherichia coli*

Por mezclar nombres de microorganismos

Staphylococcus cerevisiae:

S. aureus (*Staphylococcus*) y *S. cerevisiae* (*Saccharomyces*)

Pseudomonas vulgaris:

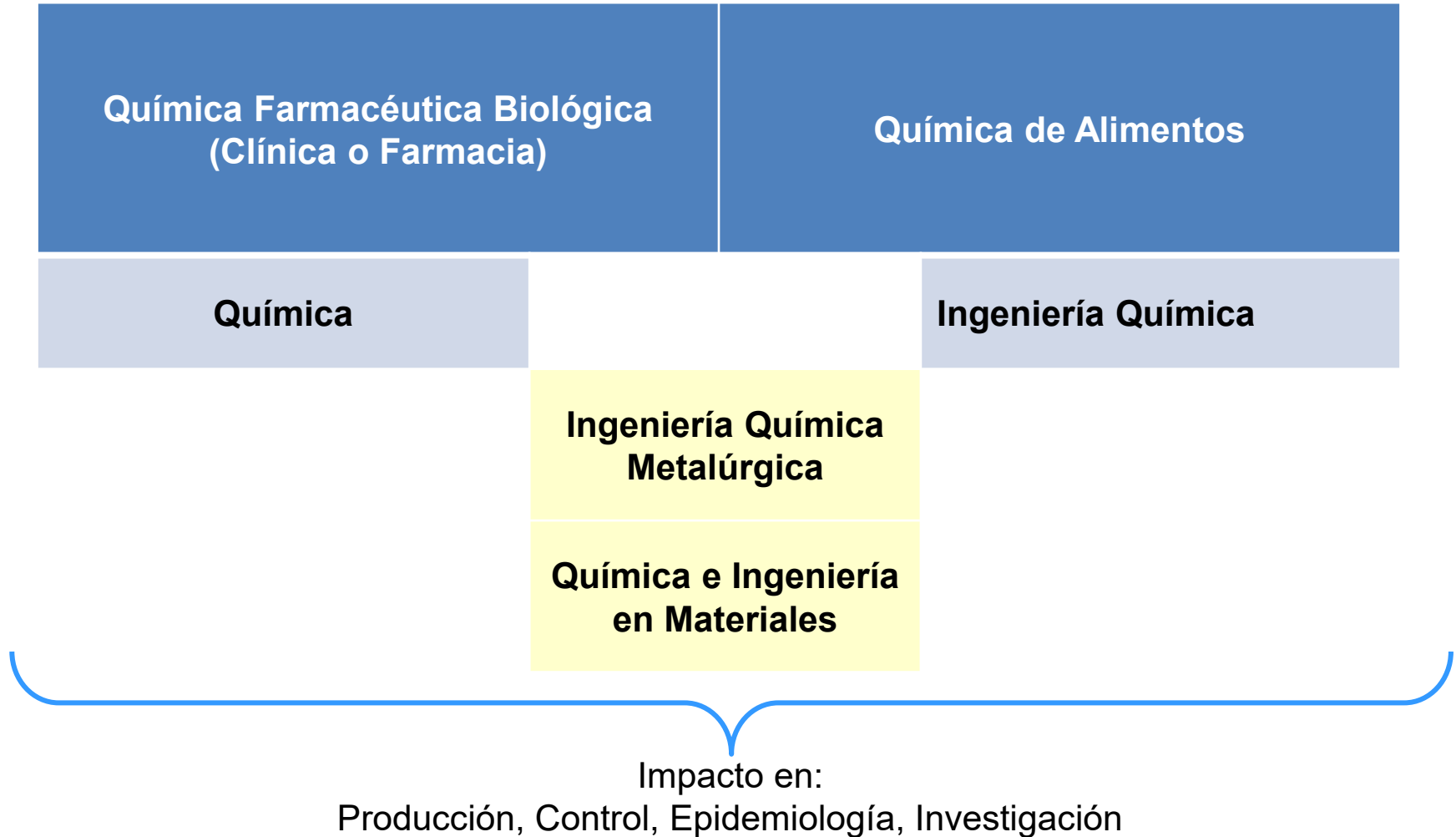
P. aeruginosa (*Pseudomonas*) y *P. vulgaris* (*Proteus*)

Escherichia histolytica:

E. coli (*Escherichia*) y *E. histolytica* (*Entamoeba*)

LA MICROBIOLOGÍA EN LA FORMACIÓN DEL QFB Y DEL QA

Importancia de la microbiología en diversas carreras



IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN:

Elaboración de sustancias y productos en los que intervienen los microorganismos: Cerveza, antibióticos, lácteos (yogurt, quesos, etcétera), Encurtidos, etcétera. Es importante el uso de los microorganismos adecuados para obtener el producto final.



IMPACTO EN EL CONTROL:

Verificación del tipo de microorganismos en un proceso y determinar la presencia de contaminantes, ya que hay procesos sin la intervención de microorganismos y se debe evitar la presencia de cualquier otro. Puede abarcar desde insumos, elaboración, empackado, almacenaje, caducidad.



Seguimiento de la dispersión de una enfermedad, para poder contenerla si no es posible tratarla adecuadamente, o aunque existan tratamientos, es necesario establecer puntos de inicio de la epidemia.



IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN:

Muchos procesos biológicos y obtención de sustancias ha sido gracias a la microbiología. Las investigaciones pueden abarcar muchas áreas además de las carreras de QFB y QA.



EJEMPLO DE APLICACIÓN PARA OTRAS CARRERAS:

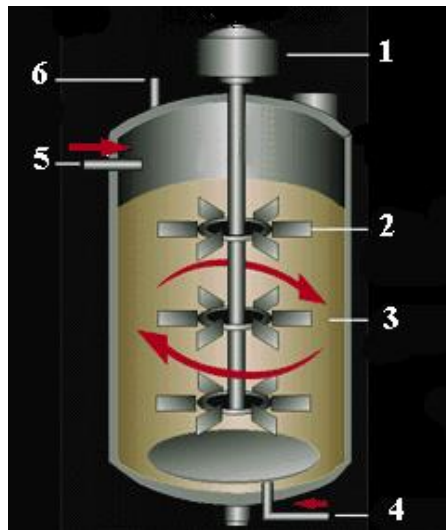
Química

Extracción después de la fermentación, síntesis, caracterización



Ingeniería Química

Control de calor, flujo de fluidos en fermentadores.



Ingeniería Química

Metalúrgica
Biolixiviación de minerales para concentración.



Química e Ingeniería en Materiales
Propiedades de materiales resistentes a la acción de mo.

