

Las bacterias se reproducen asexualmente, generalmente por división binaria* o división celular simple (Fig. 54-a), siendo el potencial reproductor muy alto; en condiciones optimas se dividen cada 20 minutos de tal forma que, a partir de una sola bacteria, en 24 horas tendríamos 4×10^{21} descendientes y en 24 horas el volumen sería mayor que el de la tierra; pero afortunadamente una población en la naturaleza no se puede desarrollar en esa magnitud, ya que la falta de espacio y alimento serían sus principales limitantes. También existe en algunas bacterias (de distintas cepas*) un proceso de intercambio de

material genético a través de un pequeño puente o prolongación citoplasmática, a este proceso se le conoce como conjugación (Fig. 54-b)



2. Clasificación de las bacterias.

Las bacterias se pueden clasificar de múltiples formas por ejemplo si aceptan o no la coloración de Gram se denominan Gram positivas, o Gram negativas. Por el número y posición de los flagelos. (Fig. 53) se denominan:

Atrichas, monotrichas, peritrichas, anfitrichas, lofotrichas y anfilofotrichas etc.

En esta unidad daremos especial importancia a dos en especial. Por su forma y alimentación. (Cuadro 4).

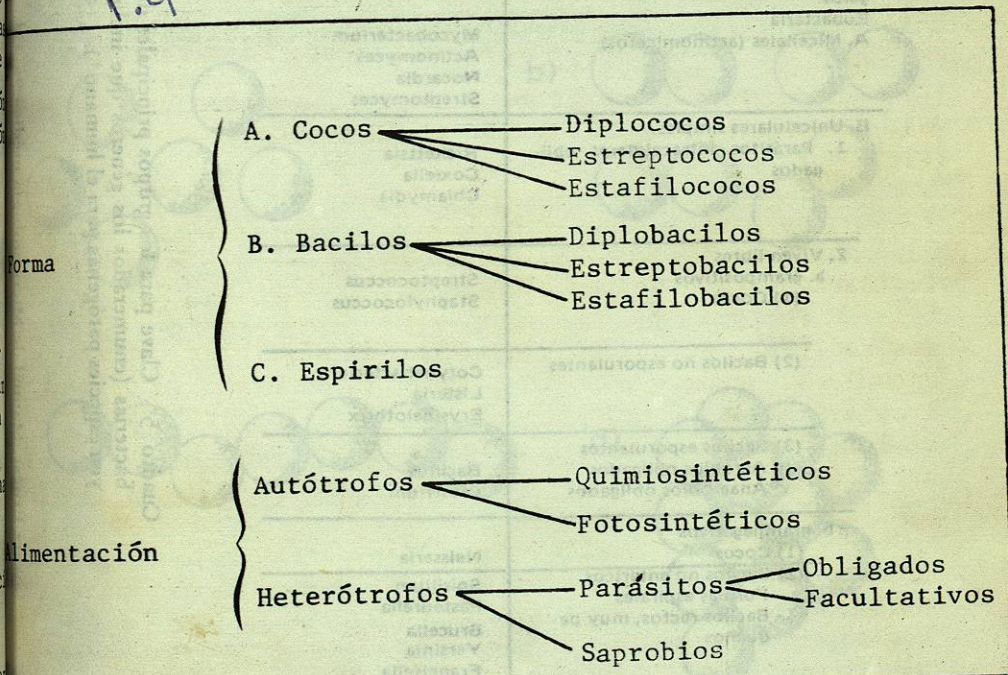
"Añadiremos a guisa de Conocimiento una clasificación general de las bacterias para darnos una idea de la complejidad de estas. (cuadro-5)

Rickettsias Cono Bitas

su forma las bacterias se clasifican en: cocos si su forma es redonda o ligeramente ovalada, bacilos cuando son en forma de baston, alargados o en coma y espirilos si adoptan una forma helicoidal o sacacorchos.

según su alimentación se les clasifica en: autótrofas si elaboran su propio alimento y heterótrofas si necesitan de compuestos orgánicos como fuente de alimento.

1.9



CUADRO 4. Agrupación de las bacterias

lincomicina
medicamento cuando el paciente
es rickettsial

	Género
I. Paredes celulares delgadas flexibles, motilidad conferida por mecanismo de deslizamiento: Mixobacterias	
II. Paredes celulares delgadas flexibles, motilidad conferida mediante filamento axial: Espiroquetas	Treponema Borrelia Leptospira
III. Paredes celulares rígidas, gruesas, inmóviles o motilidad debida a flagelos: Eubacteria A. Miceliales (actinomicetos)	Mycobacterium Actinomyces Nocardia Streptomyces
B. Unicelulares simples	
1. Parásitos intracelulares obligados	Rickettsia Coxiella Chlamydia
2. Viven libres	
a. grampositivos	
(1) Cocos	Streptococcus Staphylococcus
(2) Bacilos no esporulantes	Corynebacterium Listeria Erysipelothrix
(3) Bacilos esporulantes Aerobios obligados Anaerobios obligados	Bacillus Clostridium
b. gramnegativos	
(1) Cocos	Neisseria
(2) Bacilos no entéricos Formas espirales Bacilos rectos, muy pequeños	Spirillum Pasteurella Brucella Yersinia Francisella Haemophilus Bordetella
(3) Bacilos entéricos (Anaerobios)	Escherichia (y bacterias coliformes afines) Salmonella Shigella Klebsiella Proteus Vibrio Pseudomonas Bacteroides Fusobacterium
Aerobios obligados Anaerobios obligados	
IV. Falta de pared celular	Mycoplasma

Cuadro 5. Clave para los grupos principales de bacterias (enumerados los géneros que incluyen especies patógenas para el humano*).

forma y Anatomía.

a.1 Cocos.

1.13

Quando las bacterias son de forma redonda o ligeramente ovalada reciben el nombre de cocos. Se les puede encontrar: en forma individual, como los a) gonococos b) de dos en dos o diplococos, c) en cadena o estreptococos (streptococos) y d) -semejando racimos de uvas o estafilococos (staphylococos) -- (Fig. 55)

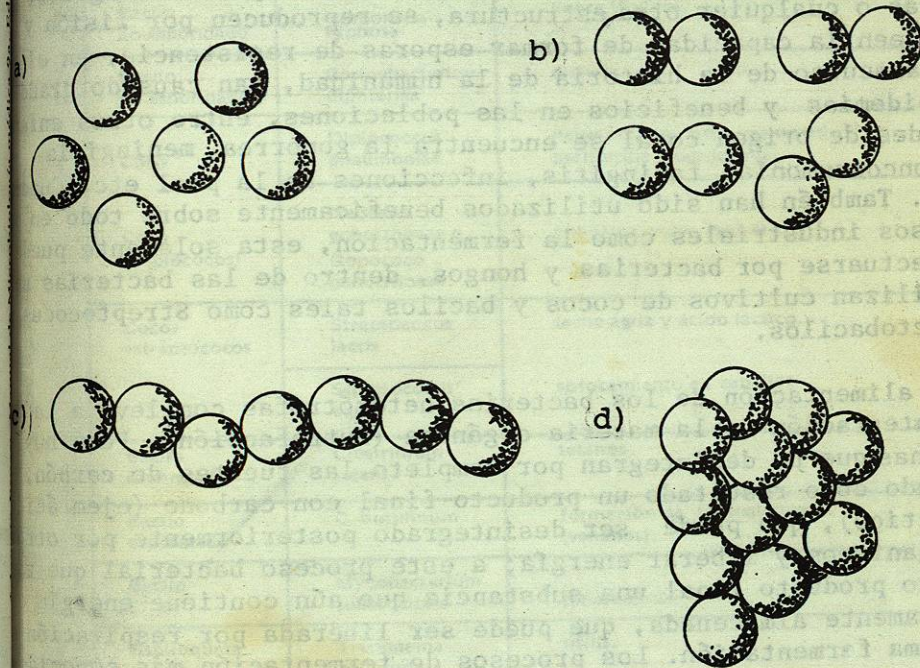
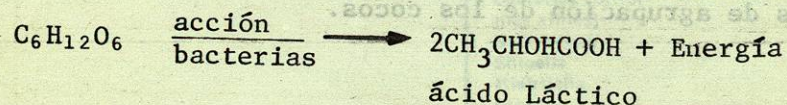


Fig. 55 Formas de agrupación de los cocos.

Algunos cocos pueden crecer y desarrollarse en ausencia de oxígeno libre (bacterias anaeróbicas), en cuyo caso obtienen energía por el proceso de anaerobiosis de los carbohidratos y aminoácidos (Fermentación), dando lugar a productos como alcohol, glicerina y ácido láctico; otros pueden vivir en presencia o ausencia de oxígeno libre por lo que son conocidos como anaerobios facultativos. Los cocos que solo viven en presencia de oxígeno libre se les denomina aerobios.

Los cocos carecen de movimiento, ya que no poseen flagelos, cilios o cualquier otra estructura, se reproducen por fisión y poseen la capacidad de formar esporas de resistencia, en el transcurso de la historia de la humanidad, han causado grandes epidemias y beneficios en las poblaciones, entre otras enfermedades de origen coccal se encuentra la gonorrea, meningitis, bronconeumonía, faringitis, infecciones de la piel etc. (Cuadro 3). También han sido utilizados beneficiosamente sobre todo en procesos industriales como la fermentación, esta solamente puede efectuarse por bacterias y hongos, dentro de las bacterias se utilizan cultivos de cocos y bacilos tales como Streptococcus Lactobacilos.

La alimentación de los bacterias heterótrofas conlleva a la integración de la materia orgánica (Putrefacción). Pero algunas que no desintegran por completo las fuentes de carbono dando como resultado un producto final con carbono (ejem. ácido Láctico), que puede ser desintegrado posteriormente por otros organismos y liberar energía; a este proceso bacteriano se le llama fermentación. Los procesos de fermentación mas conocidos son: fermentación alcohólica, provocada por levaduras (hongos), fermentación del ácido láctico provocada por Streptococcus y bacilos, formación del ácido acético provocada por Acetobacter.



Azúcar simple

REYNO MONERA

Forma	Género	Actividad
Coco	<i>P. tularensis</i>	Causa tularemia en roedores.
Bacilio no esporulado	<i>Pasteurella pestis</i>	Peste en roedores y humanos.
Bacilo no esporulado	<i>Brucella melitensis</i>	Parto prematuro, muerte del producto y falta de leche en las cabras.
Espirilo no esporulado	Vibrión comma	Cólera - (diarrea profusa y vómito y deshidratación).
Bacilo no esporulado	<i>Salmonella typhosa</i>	fiebre tifoidea.
Bacilo no esporulado	<i>Corinebacterium diphtheriae</i>	difteria.
Coco	<i>Diplococcus pneumoniae</i>	neumonía, en niños meningitis, peritonitis y septicemia.
Coco (Diplococos)	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> o <i>Gonococo gonorrhoeae</i>	gonorrea, vulvo vaginitis.
Cocos estreptococos	<i>Streptococcus lactis</i>	leche agria y ácido láctico.
	<i>Streptococcus equi</i>	sofocamiento en caballos.
Bacilo esporulado	<i>Clostridium tetani</i>	tetanos
Bacilo esporulado	<i>C. botulinum</i>	formación de toxinas fuertes (venenos).
Bacilo	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	tuberculosis
Espiroqueta	<i>Treponema pallidum</i>	sifilis.
Espiroqueta	<i>T. carateum</i>	pinto.
Rickettsia	<i>Rickettsia prowazekii</i>	tifus
	<i>Coxiella burnetii</i>	fiebre Q.
	<i>R. akari</i>	pústula rickettsial

Cuadro 6. Relación de Bacterias, Rickettsia actividad.

a.2. Bacilos.

Son bacterias de forma alargada, que podríamos compararlos a bastones. Se encuentran en forma aislada (Fig. 56-a) o unidos entre sí formando largas cadenas como en el caso de las bacterias causantes de difteria, fiebre tifoidea y tuberculosis, cuyas disposiciones varían, por ejemplo. En difteria el arreglo es en forma paralela similar a una cajetilla de fosforos (Fig. 56-b), en tuberculosis serían de tres en tres figurando ramificación (Fig. 56-d)

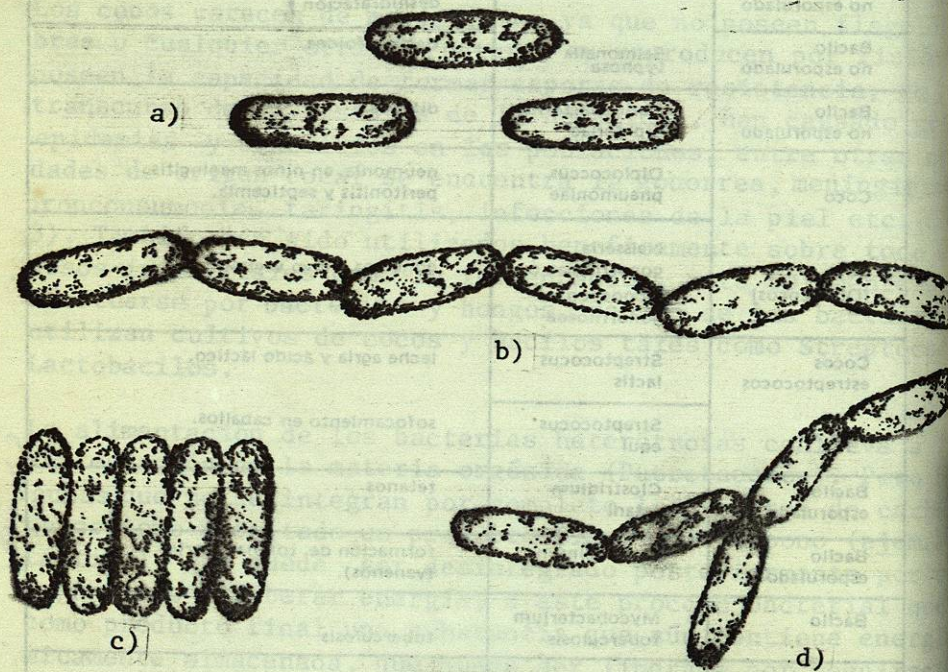


Fig. 56. Agrupación de los bacilos.

Al igual que los cocos, pueden ser aerobios, anaerobios o aerobios facultativos; de vida libre, parásitos o simbióticos, como ejemplo de este último caso encontramos tal vez al bacilo

causante de la difteria. Escherichia coli (Escherichia coli), se encuentra en el Colon* y recto del hombre y otros mamíferos sin causar problema alguno e inclusive se ha comprobado que intervienen en la sintetización de vitamina B, la liberan en el intestino y posteriormente es absorbida por este. Se calcula que una tercera parte del excremento seco de los mamíferos la forman -- bacterias.

La presencia de E. coli en leche o estanques de agua son un indicador de que existe contaminación fecal, pero también podemos considerar que ocasionalmente la podemos encontrar en las glándulas mamarias de las vacas.

En algunos ejemplos de bacilos parásitos (cuadro - 6) encontramos a las salmonelas, en este caso estas son causantes de la fiebre tifoidea (Salmonella typhi), se les encuentra como parásitos en los ganglios y bazo de personas muertas de fiebre tifoidea. "En 1856 William Budd sugirió que la fiebre tifoidea era transmitida por agua contaminada con desechos humanos, y que la fuente del agente infeccioso eran las heces humanas; no fué hasta 1880 cuando Eberth identificó el bacilo de los ganglios y bazo de personas muertas de fiebre tifoidea; fue cultivado por Gaffky en 1884 "(1). (Fig. 57) recordemos -- fue en el año de 1876, Cuando se asocia a las bacterias -- enfermedades por primera vez.

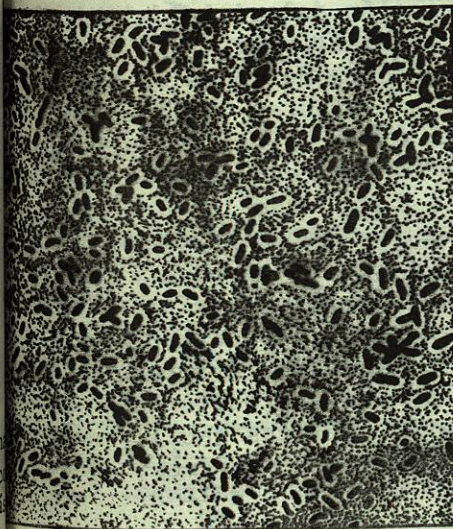


Fig. 57 Agente causante de la fiebre tifoidea.

Entre otras actividades los bacilos realizan una gran función en algunos pasos intermedios o directamente del nitrógeno la naturaleza ya que poseen la facultad de fijar en el suelo el nitrógeno atmosférico. Entre ellos se encuentran los de vida libre como Clostridium (anaerobio); o formando nódulos en simbiosis con la raíz de algunas leguminosas como Rhizobium (Fig. 58).

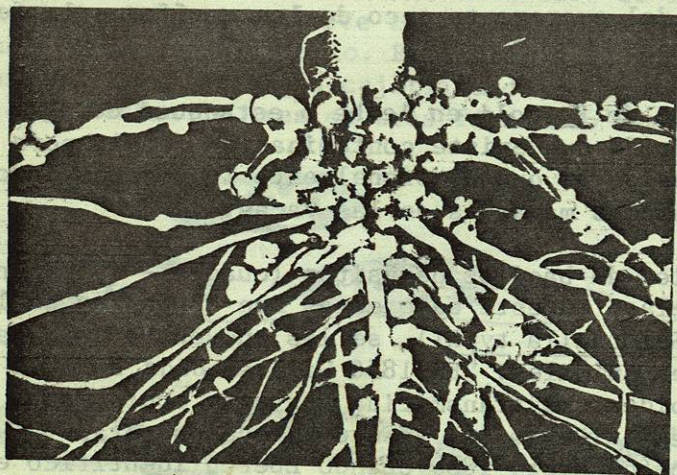
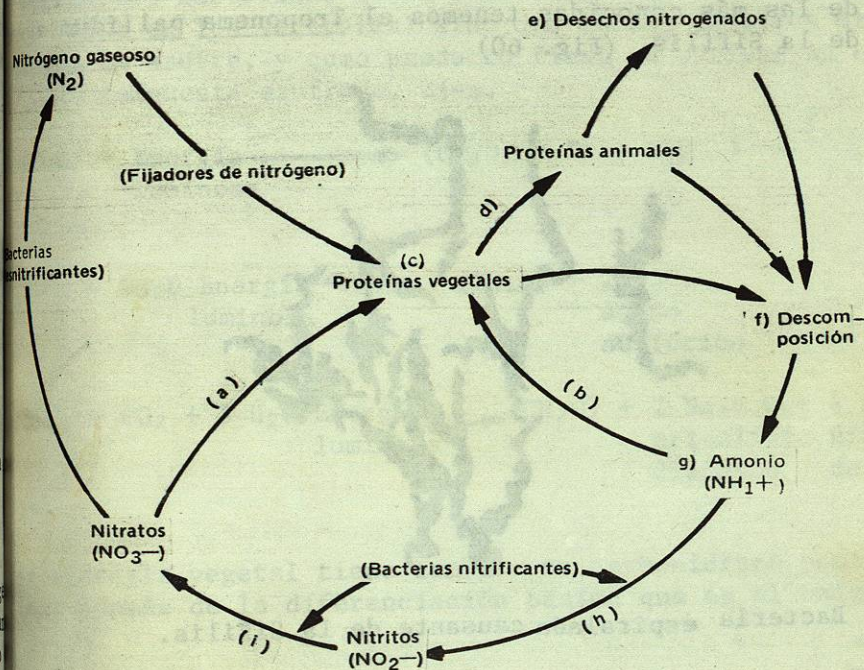


Fig. 58 Nódulos en raíz de Leguminosas como resultado de la actividad de un bacilo. (Rhizobium)

A continuación haremos una descripción del ciclo del Nitrógeno la acción de las bacterias en dicho ciclo (Fig. 59). Las plantas absorben el nitrógeno del suelo en forma de iones de Nitrato (59 - a) y amonio (NH_4) (59 - b). Las plantas utilizan ese nitrógeno para la elaboración de proteína (59 - c), si estos iones no para la elaboración de proteína (59 - c), si estos iones no se renovados no se pueden desarrollar de nuevo los vegetales y por ende las proteínas animales se alimentan de vegetales formando proteínas y desechos nitrogenados (59 - d y 59 - e), las bacterias actúan sobre estos desechos nitrogenados causando una descomposición, con la consecuente formación de amoníaco. (NH_4) (59 - f y 59 - g), a su vez las bacterias nitrificantes actúan sobre el amoníaco formando nitritos (NO_2) y nitratos (NO_3) (59 - h y 59 - i). El nitrógeno puede ser reusado por

en algunos pasos intermedios o directamente del nitrógeno atmosférico.



59 Ciclo del Nitrógeno.

Espirilos.

1.24
Espirilos rara vez forman agrupaciones, encontrándose marcadas diferencias en las distintas especies en lo que se refiere a la longitud de las espiras y en la rigidez de las paredes celulares. Algunos de estos organismos son cortos, con espirales muy próximas, en

este caso se les denomina espiroquetas, mientras que otros largos presentando varios retorcimientos y curvas. Se conocen el nombre de espirilos.

Los espirilos se mueven debido a la presencia de uno o más flagelos, los podemos encontrar de vida libre, (saprobios) o parásitos. Dentro de las más conocidas tenemos el Treponema pallidum agente causal de la Sífilis. (Fig. 60)

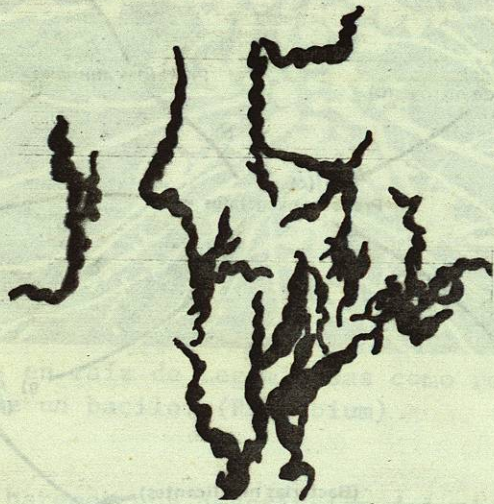


Fig. 60 Bacteria espiralada causante de la Sífilis.

Ernest Jawetz en su manual de microbiología médica considera que las espiroquetas son bacilos de pared delgada flexible y de forma helicoidal se desplazan mediante la ondulación de un filamento que se encuentra enrollado a lo largo del cuerpo celular. No proporciona mayor información sobre este cambio evolutivo de los espirilos. Nosotros para los fines de esta unidad seguiremos considerando las tres formas básicas. (Cocos, bacilos y espirilos).

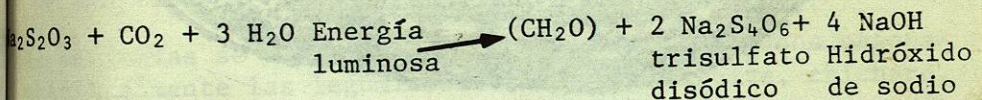
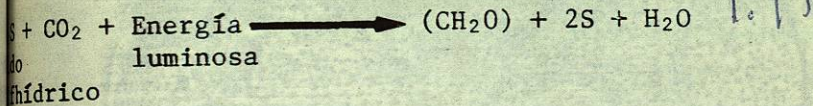
b. Forma de Alimentación.

b.1 Autótrofas.

Las bacterias autótrofas son aquellas que elaboran sus alimentos a partir de sustancias inorgánicas, para que esto se realice, existen dos procedimientos por lo que las agrupamos en:

quimiosintéticas y fotosintéticas.

Las bacterias fotosintéticas carecen de cloroplastos semejantes a las plantas (Fig. 61), su clorofila "Bacteriana", es una mezcla de clorofila y carotenoides asociados, que le hacen variar su coloración desde un verde amarillo hasta un rojo púrpura o pardo. La fotosíntesis bacteriana no da como resultado la formación de oxígeno (como en los vegetales) sino que muchos de ellos utilizan sulfuros de azufre, y como producto final se obtiene un carbohidrato y un compuesto azufrado. Ejem.



La fotosíntesis vegetal tiene también un carbohidrato como producto final además de la diferenciación básica que es el oxígeno.



Las bacterias fotosintéticas y quimiosintéticas, presentan las formas típicas de: cocos, bacilos y espirilos y los podemos encontrar en aguas estancadas lodo y pantanos; Los quimiosintéticos poseen como característica principal el ser incoloros y utilizar como alimento parte de la energía liberada por la oxidación de los compuestos, estos pueden ser nitrógeno (ver ciclo del nitrógeno en espirilos), azufre o hierro. Un ejemplo de esta última la encontramos en Gallionella que se encuentra en agua ferrosas, su acción se presenta como: