

CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN ESTERILIZACIÓN

ASIGNATURA: MICROBIOLOGÍA APLICADA

Doctor Roberto Ricardo Grau

Universidad Nacional de Rosario – Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas

Pew Latin American Fellow – Philadelphia- EE.UU.

Fulbright International Scholar – Washignton – EE.UU.

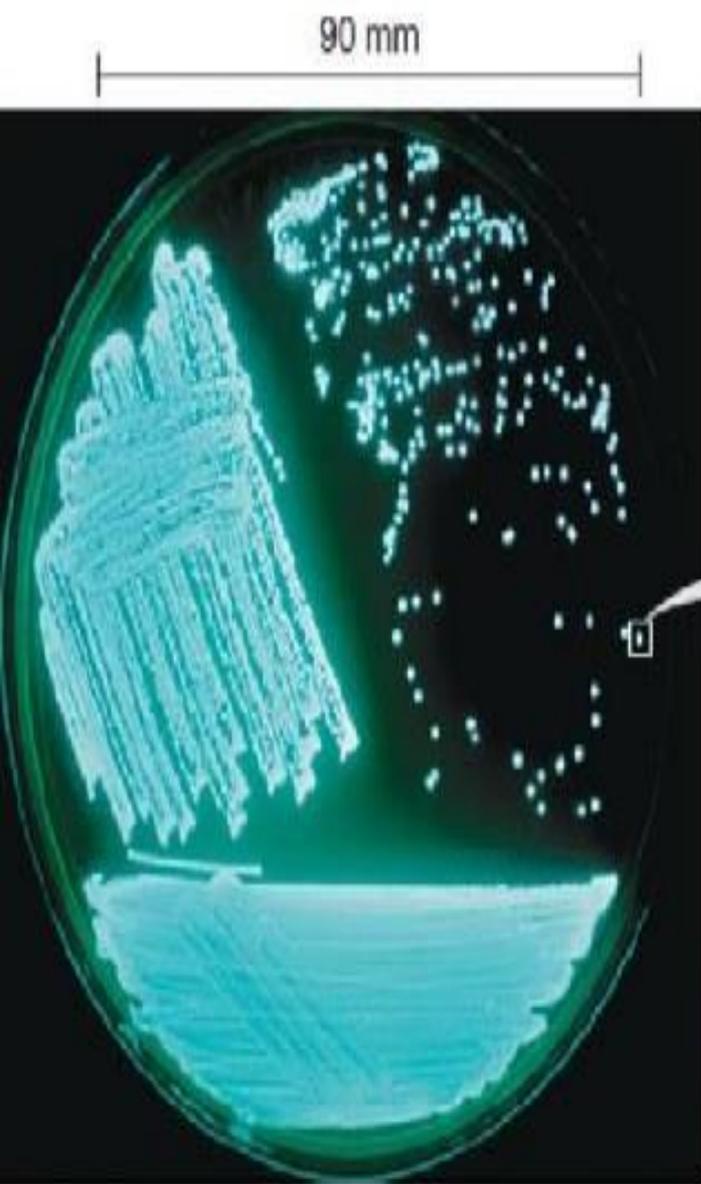
CONICET – Argentina

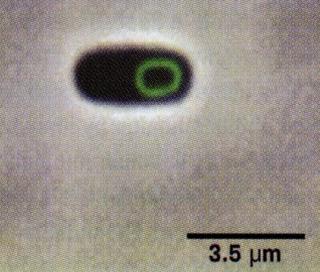
Teléfono: 54-341-4353377 /4804592 (INTERNO 286)

WWW.MICROBIOLOGIAROSARIO.ORG / WWW.MICROBIOLOGYROSARIO.ORG

Clase 2
2018
Rosario







FINES DEL SIGLO XVII DESCUBRIMIENTO DE LAS BACTERIAS

PADRE DE LA MICROBIOLOGÍA



Observations, communicated to the Publisher by Mr. Antony van Leeuwenhoek, in a Dutch Letter of the 5th of Octob. 1676. here English'd: Concerning little Animals by him observed in Rain-Well-Sea- and Snow-water; as also in water wherein Pepper had lain infused.

In the year 1675, I discover'd living creatures in Rain water, which had stood but few days in a new earthen pot, glazed blew within. This invited me to view this water with great attention, especially those little animals appearing to me ten thousand times less than those represented by *Monsr. Swammerdam*, and by him called *Water-fleas* or *Water-lice*, which may be perceived in the water with the naked eye:

The *first* sort by me discover'd in the said water, I divers times observed to consist of 5, 6, 7, or 8 clear globuls, without being able to discern any film that held them together, or contained them. When these *animalcula* or living Atoms did move, they put forth two little horns, continually moving themselves: The place between these two horns was flat, though the rest of the body was roundish, sharpening a little towards the end, where they had a tayl, near four times the length of the whole body, of the thickness (by my Microscope) of a Spiders-web; at the end of which appeared a globul, of the bigness of one of those which made up the body; which tayl I could not perceive, even in very clear water, to be mov'd by them. These little creatures, if they chanced to light upon the least filament or string, or other such particle, of which there are many in water, especially after it hath stood some days, they stook intangled therein, extending their body in a long round, and striving to dis-intangle their tayl; whereby it came to pass, that their whole body leapt back towards the globul of the tayl, which then rolled together Serpent-like, and after the manner of Copper- or Iron-wire that having been wound about a stick, and unwound again, retains those windings and turnings. This motion of extension and contraction continued a while; and I have seen several hundreds of these poor little creatures, within the space of a grain of gros sand, lye fast cluster'd together in a few filaments.

I also discover'd a *second* sort, the figure of which was oval; and I imagined their head to stand on the sharp end. These were a little bigger than the former. The inferior part of their body is flat, furnished with divers incredibly thin feet, which moved

very

ESTRUCTURA BACTERIANA

PARED CELULAR DE BACTERIAS GRAM-POSITIVAS

PARED CELULAR DE BACTERIAS GRAM-NEGATIVAS

PARED CELULAR DE MICOBACTERIAS

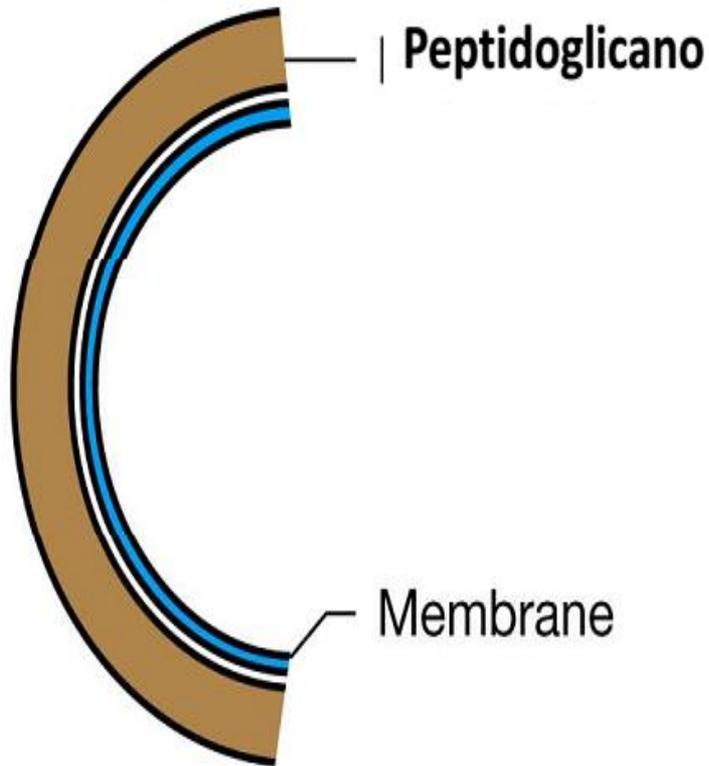
PARED CELULAR O ENVOLTURA DE ESPORAS

OTROS TIPOS DE PAREDES Y ENVOLTURAS

APÉNDICES BACTERIANOS

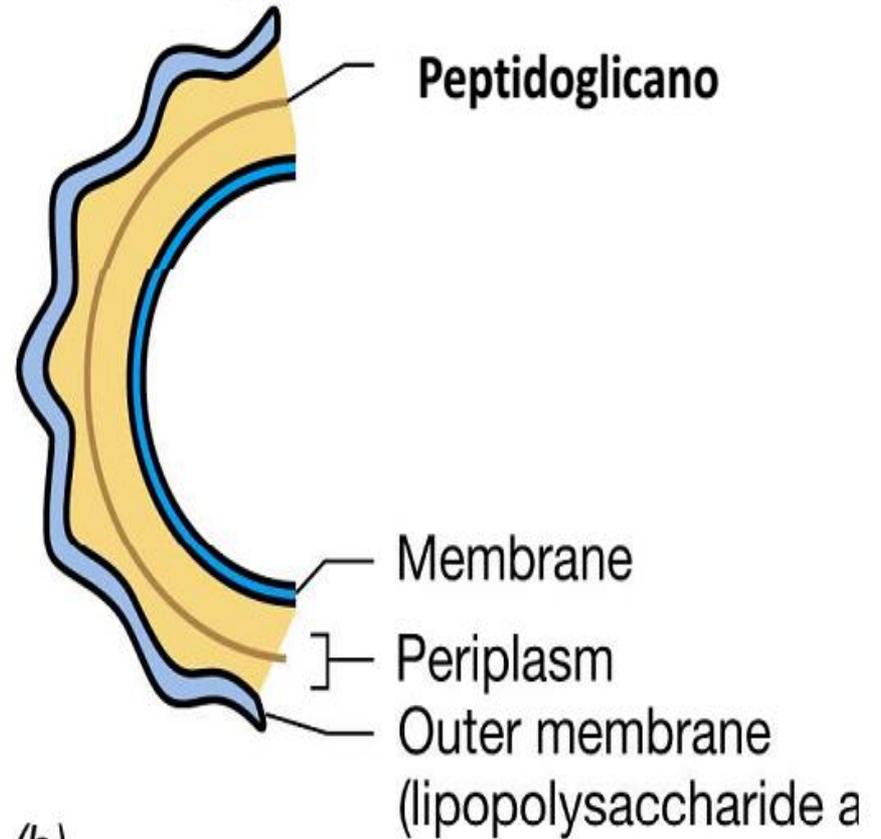
MOTILIDAD BACTERIANA

Gram-positive



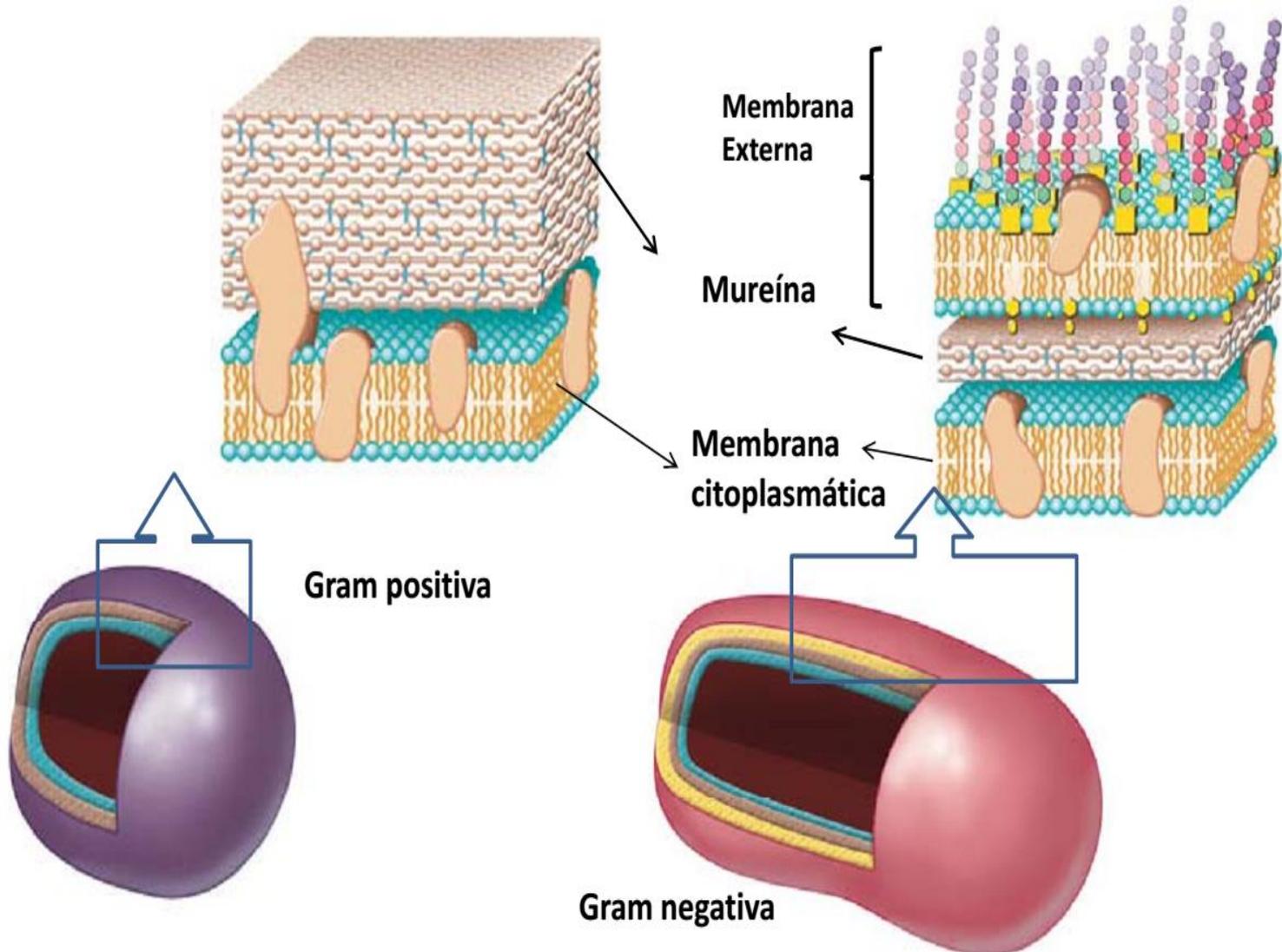
(a)

Gram-negative



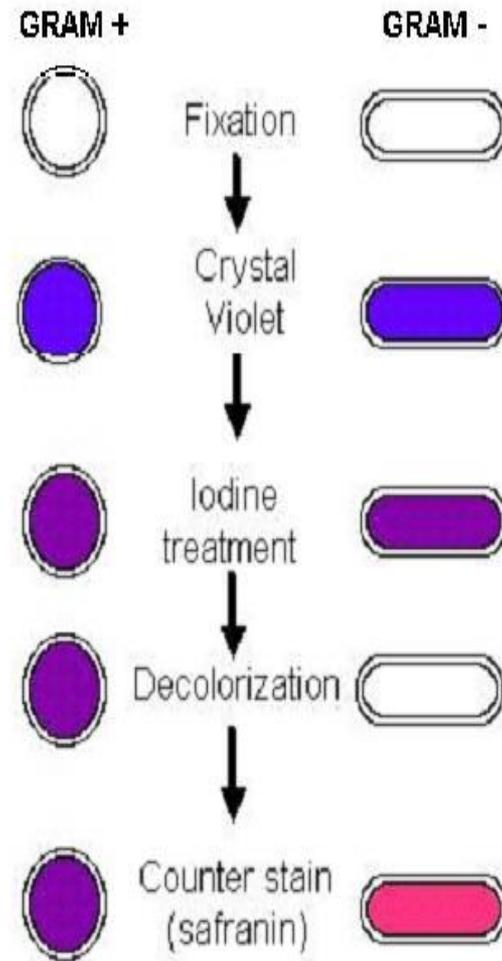
(b)

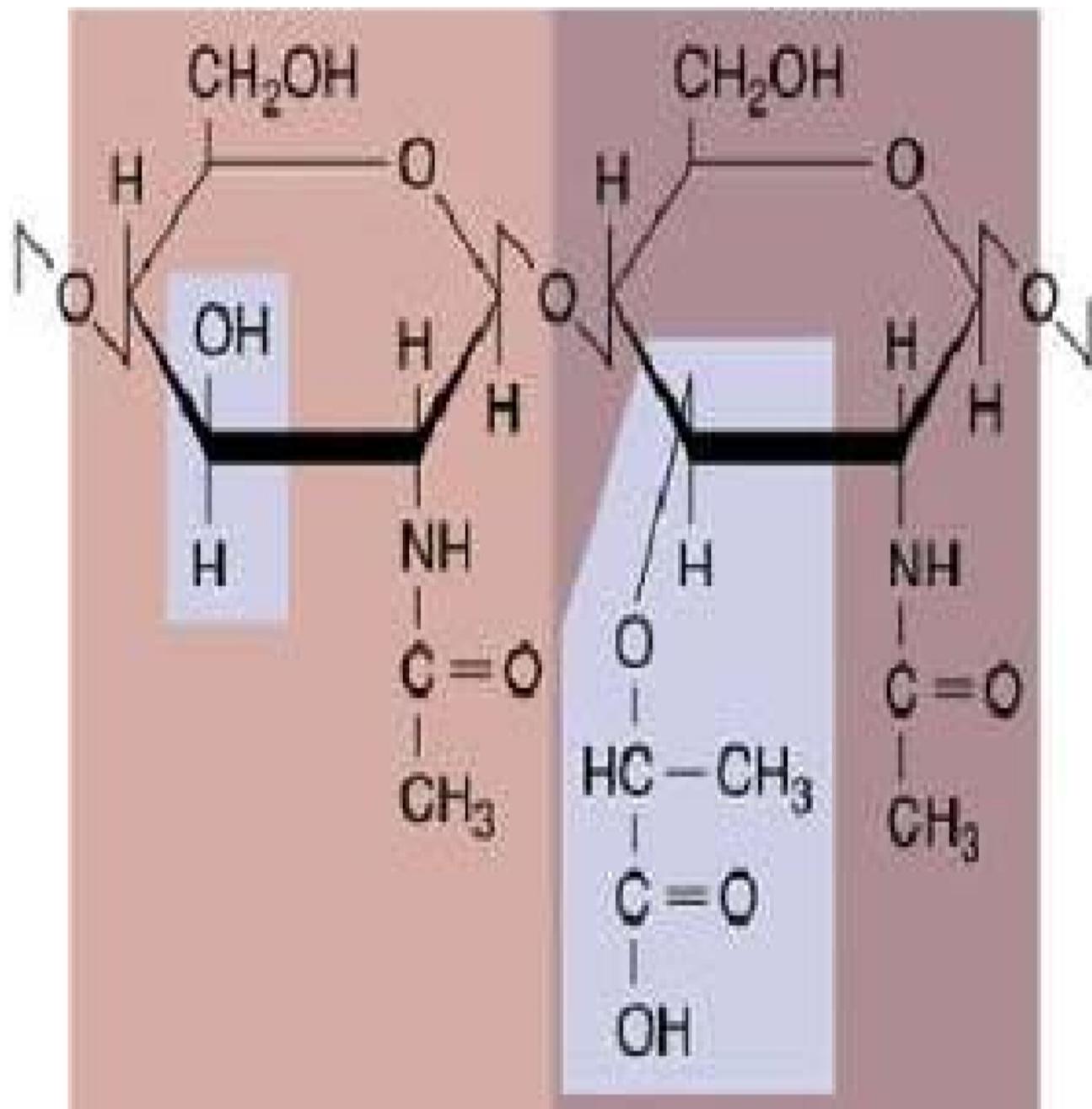
COMPONENTE COMÚN A BACTERIAS GRAM-POSITIVAS Y GRAM-NEGATIVAS: SÁCULO O CAPA DE **MUREINA O PEPTIDOGLICANO**

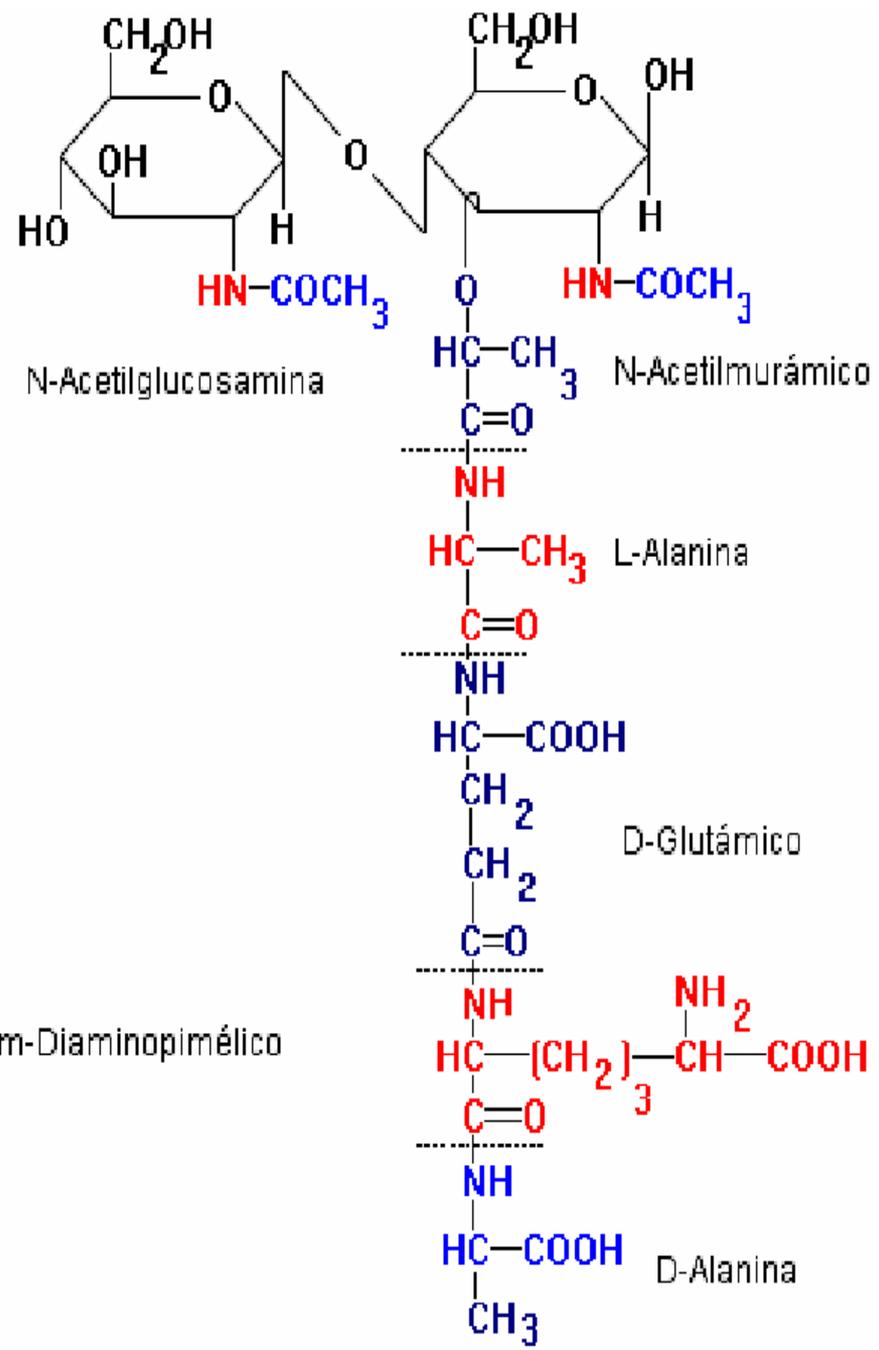


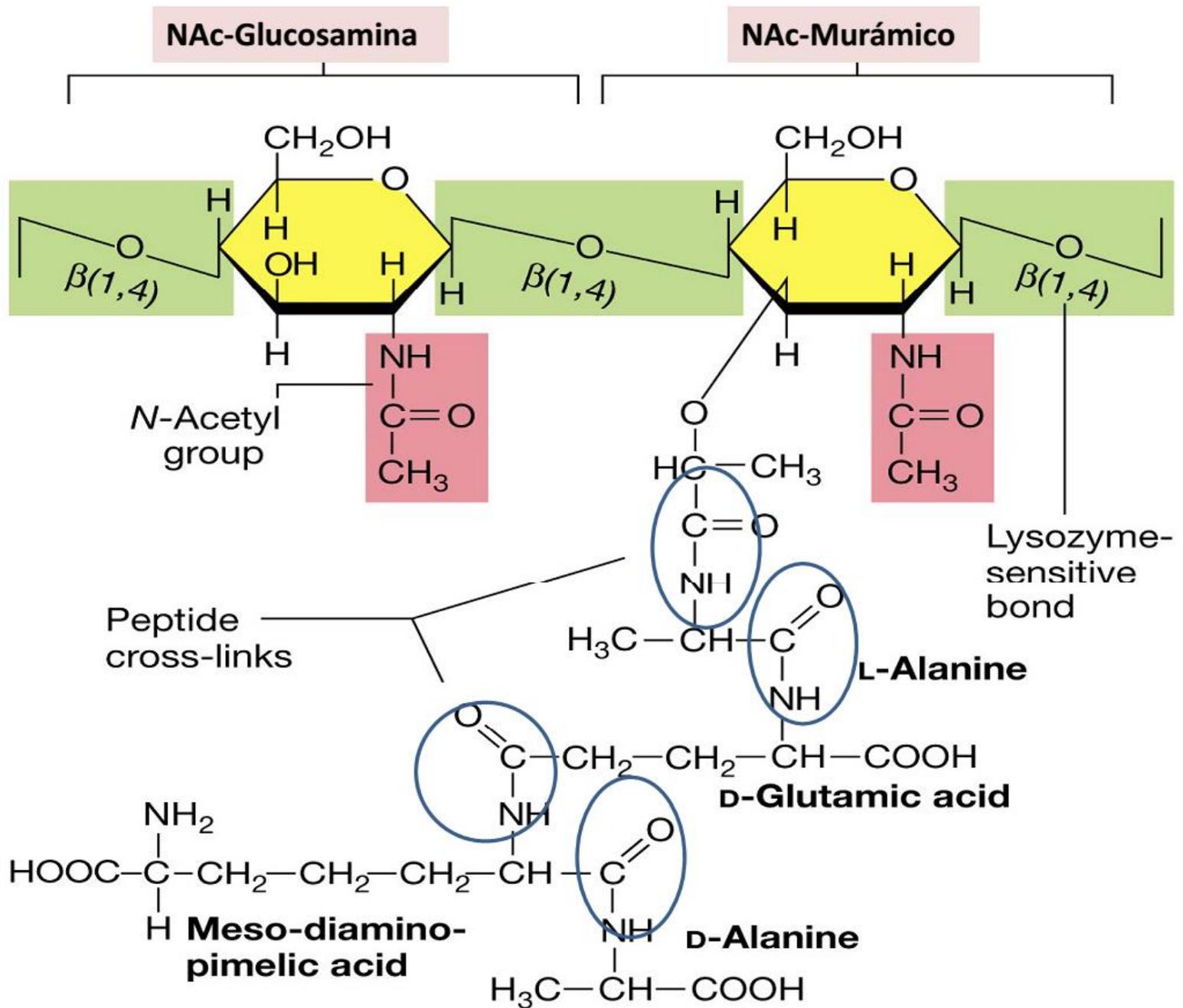


Christian Gram, 1884



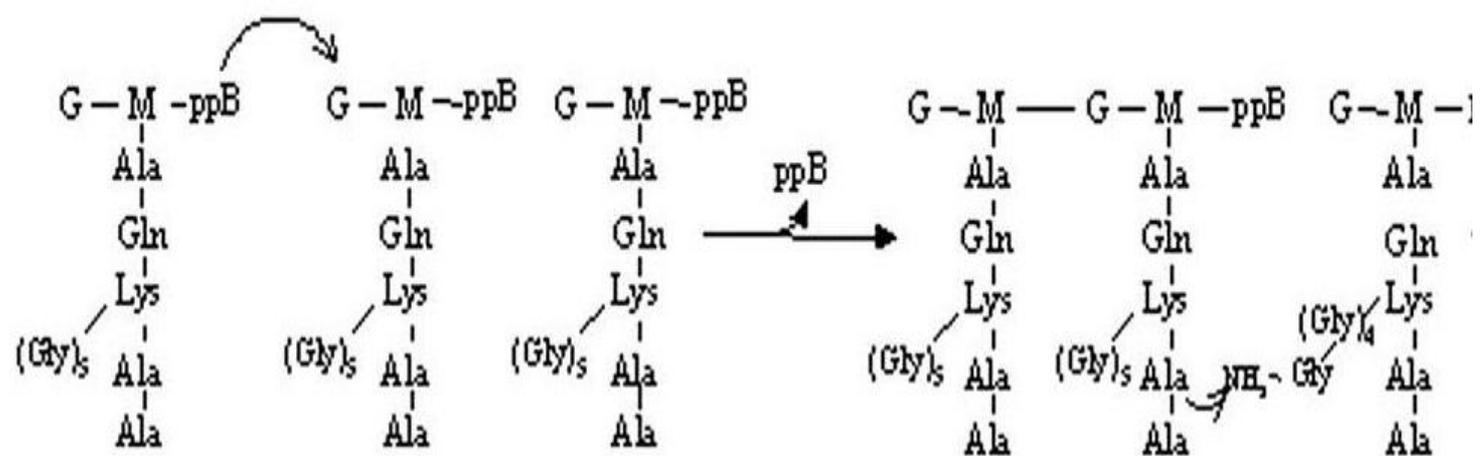




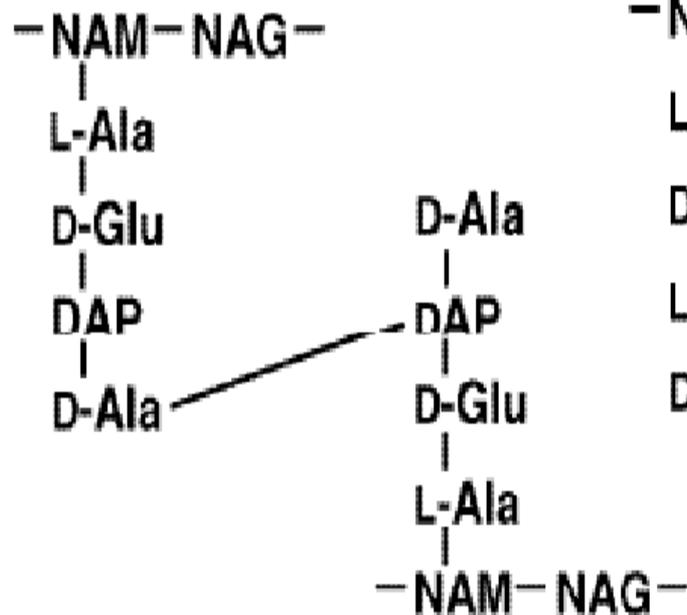


Transglycosylation

Transpeptidation

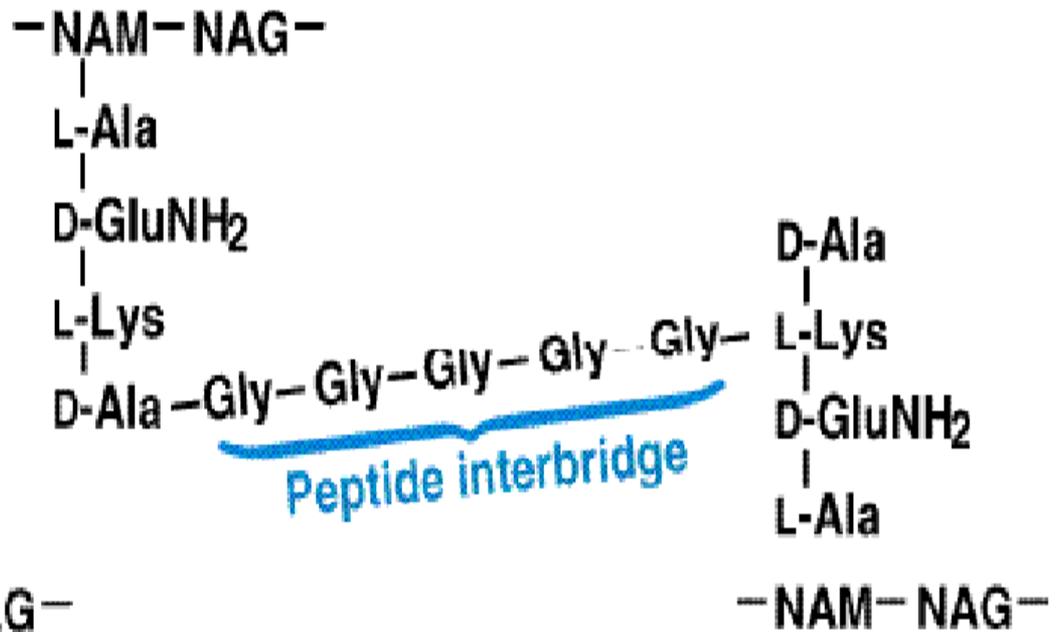


(a)

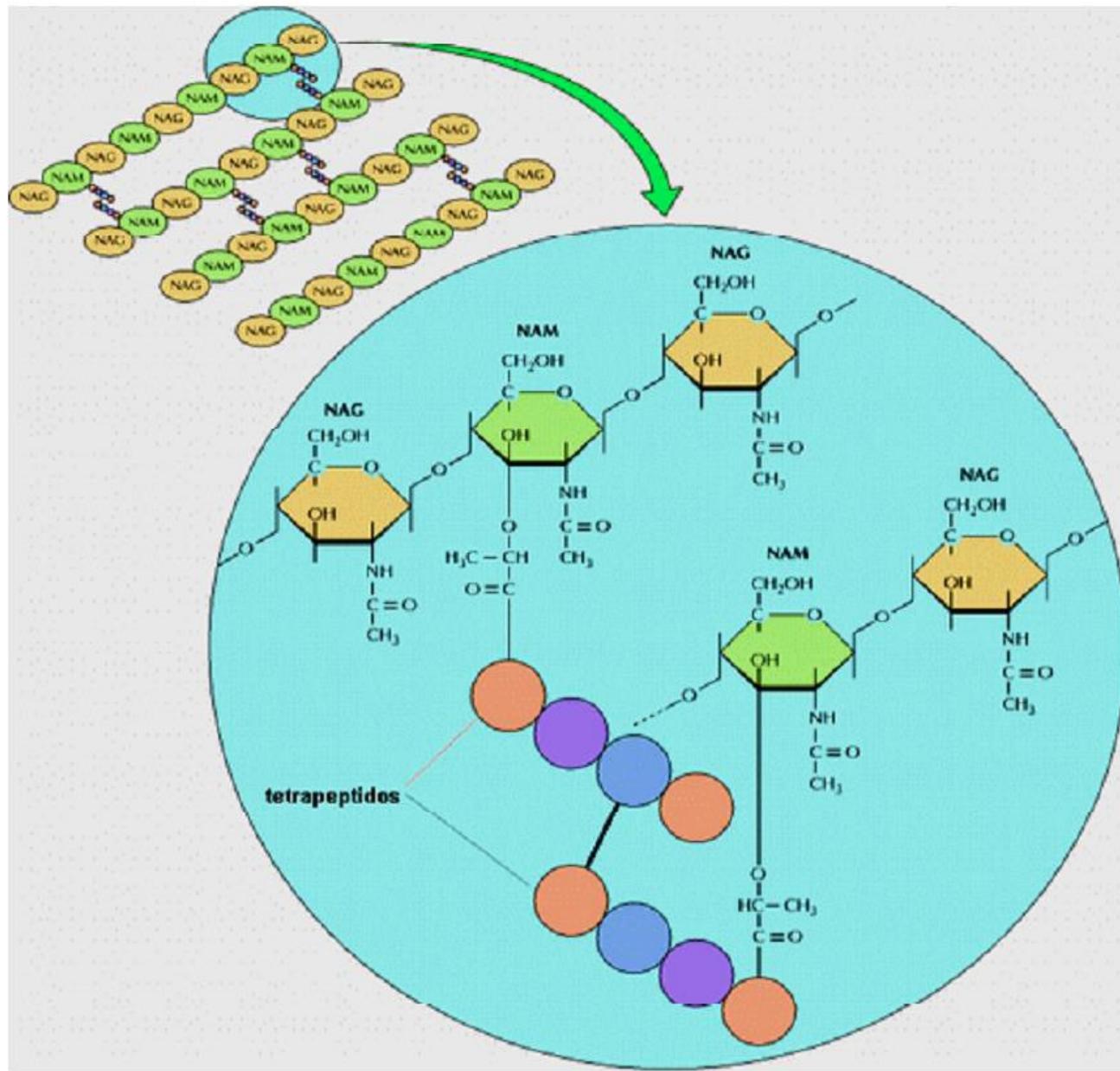


Directo (muchas
Gram-negativas)

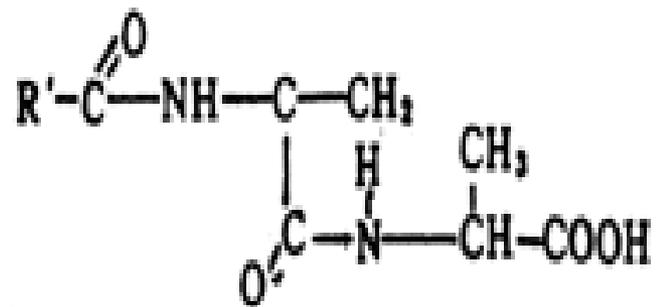
(b)



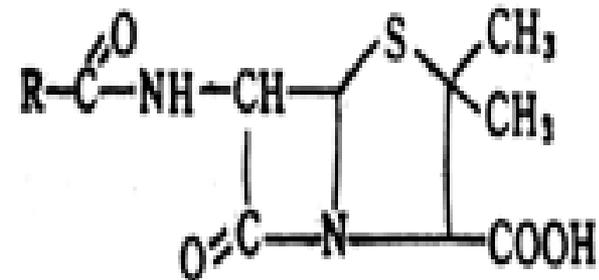
Puente pentaglicina (algunas
Gram positivas)



ANTIBIÓTICOS BETA-LACTÁMICOS

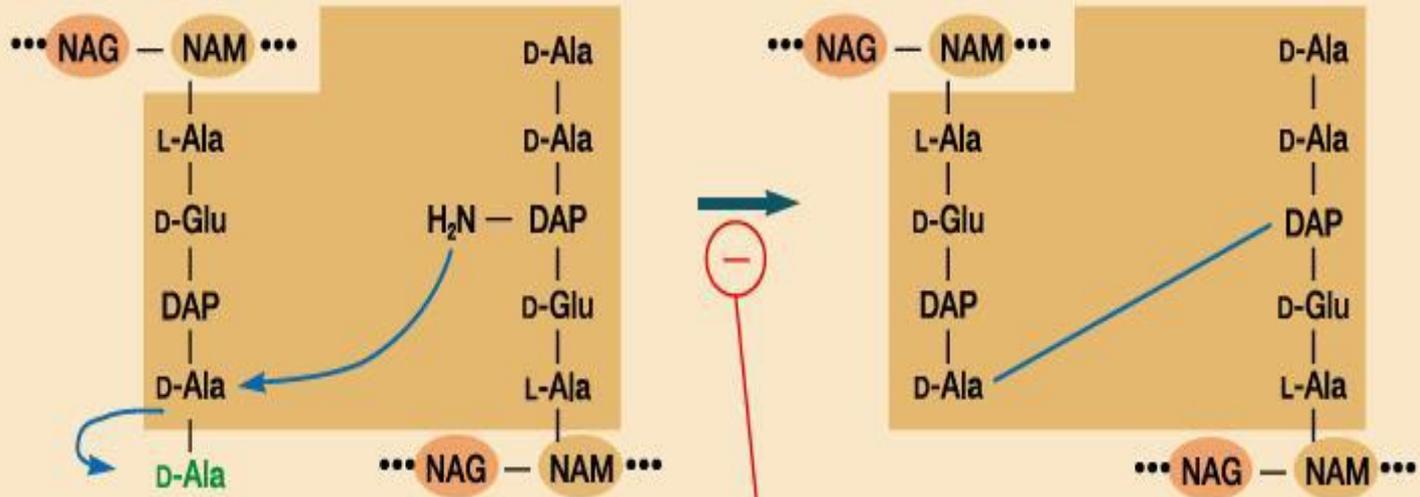


D-Ala-D-Ala

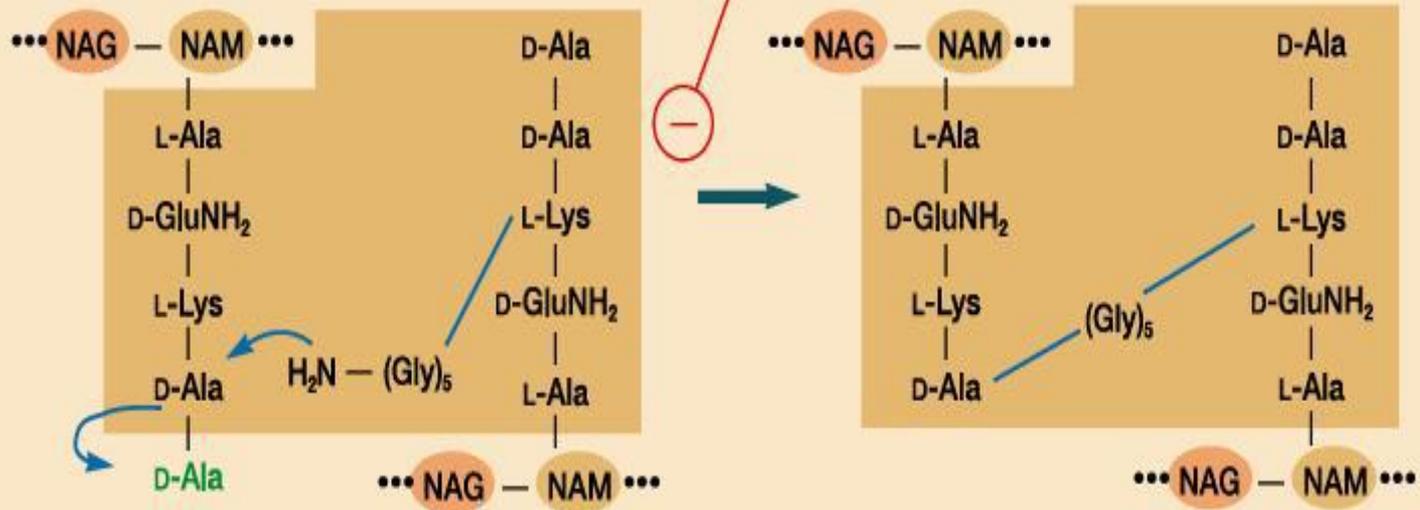


Penicilin

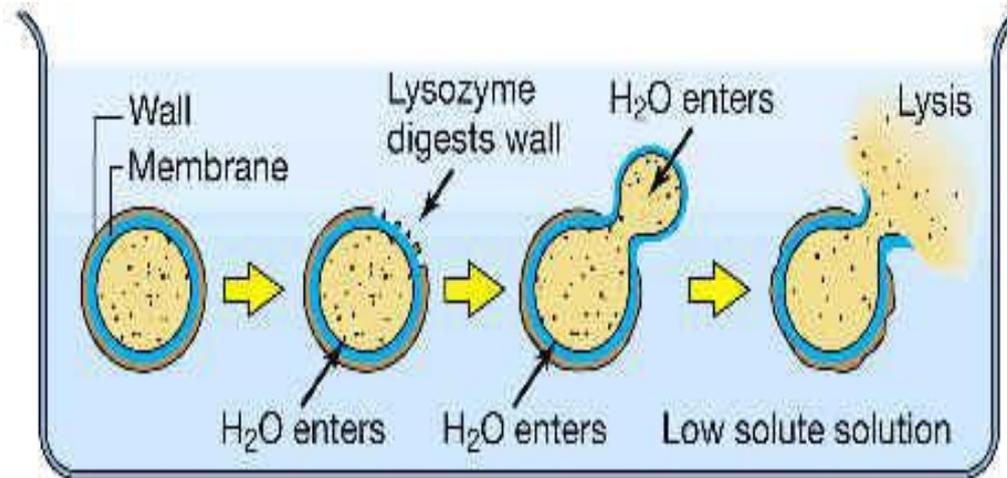
E. coli transpeptidation



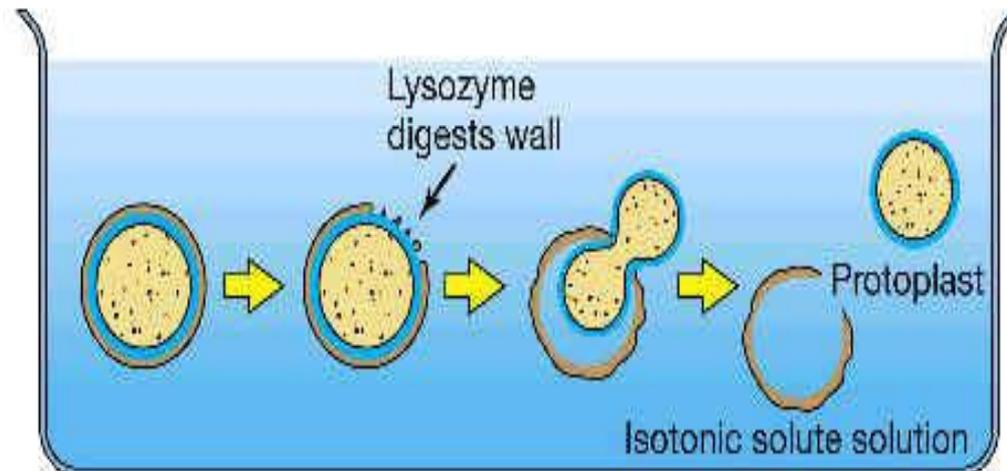
S. aureus transpeptidation



ROL DE LA MUREÍNA: ¿ES INDISPENSABLE?



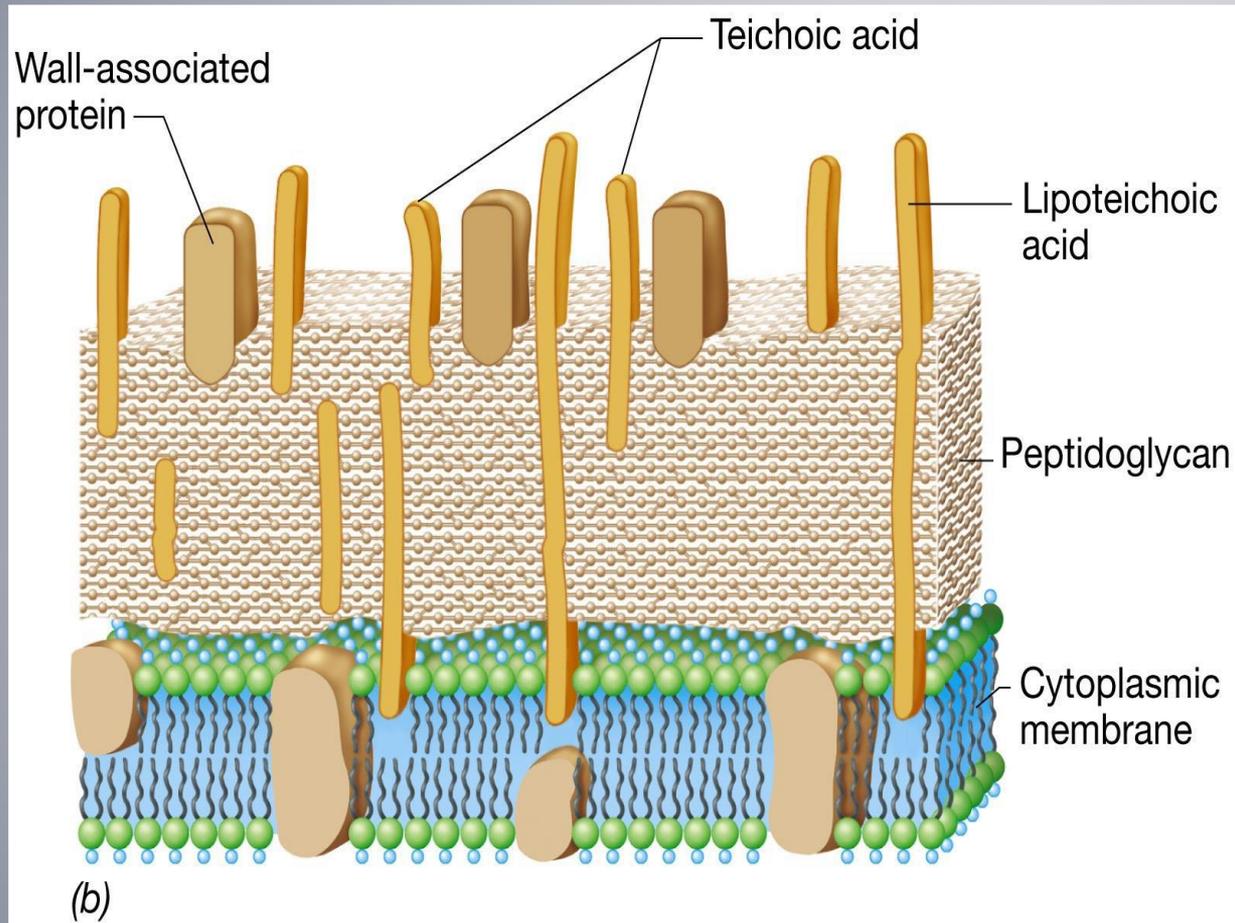
(a)



(b)

ESTRUCTURA BACTERIANA

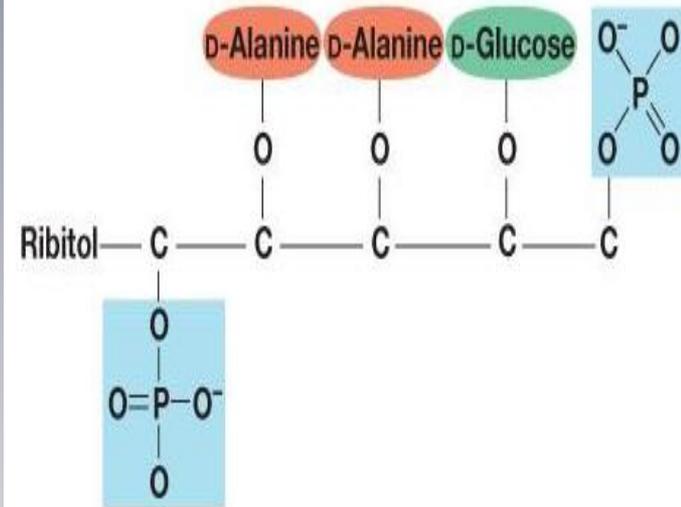
COMPONENTES EXCLUSIVOS DE LA PARED CELULAR DE BACTERIAS **GRAM-POSITIVAS**



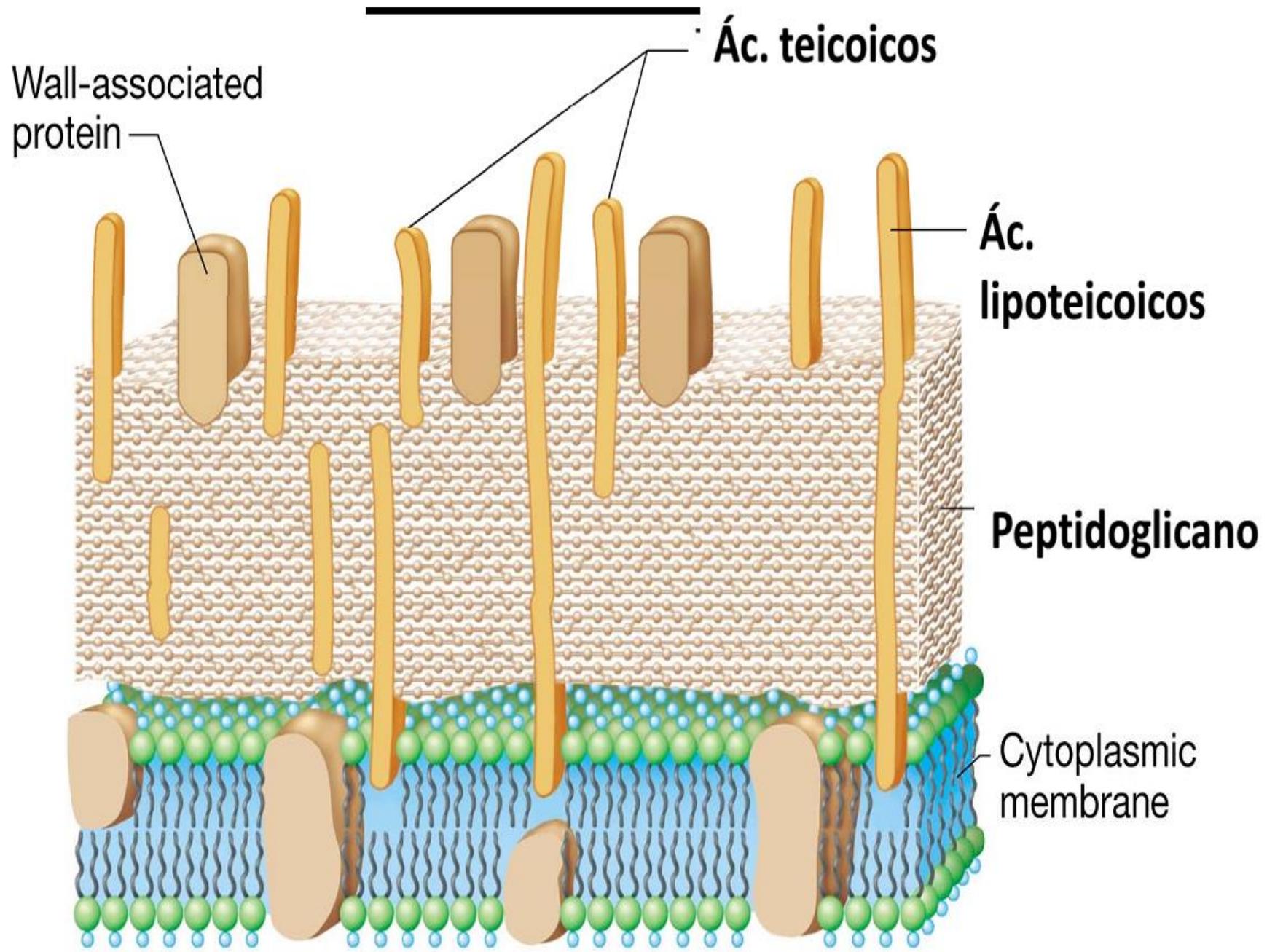
ÁCIDOS TEICOICOS

ÁCIDOS LIPOTEICOICOS

ÁCIDOS TEICURÓNICOS



(b)



Wall-associated protein

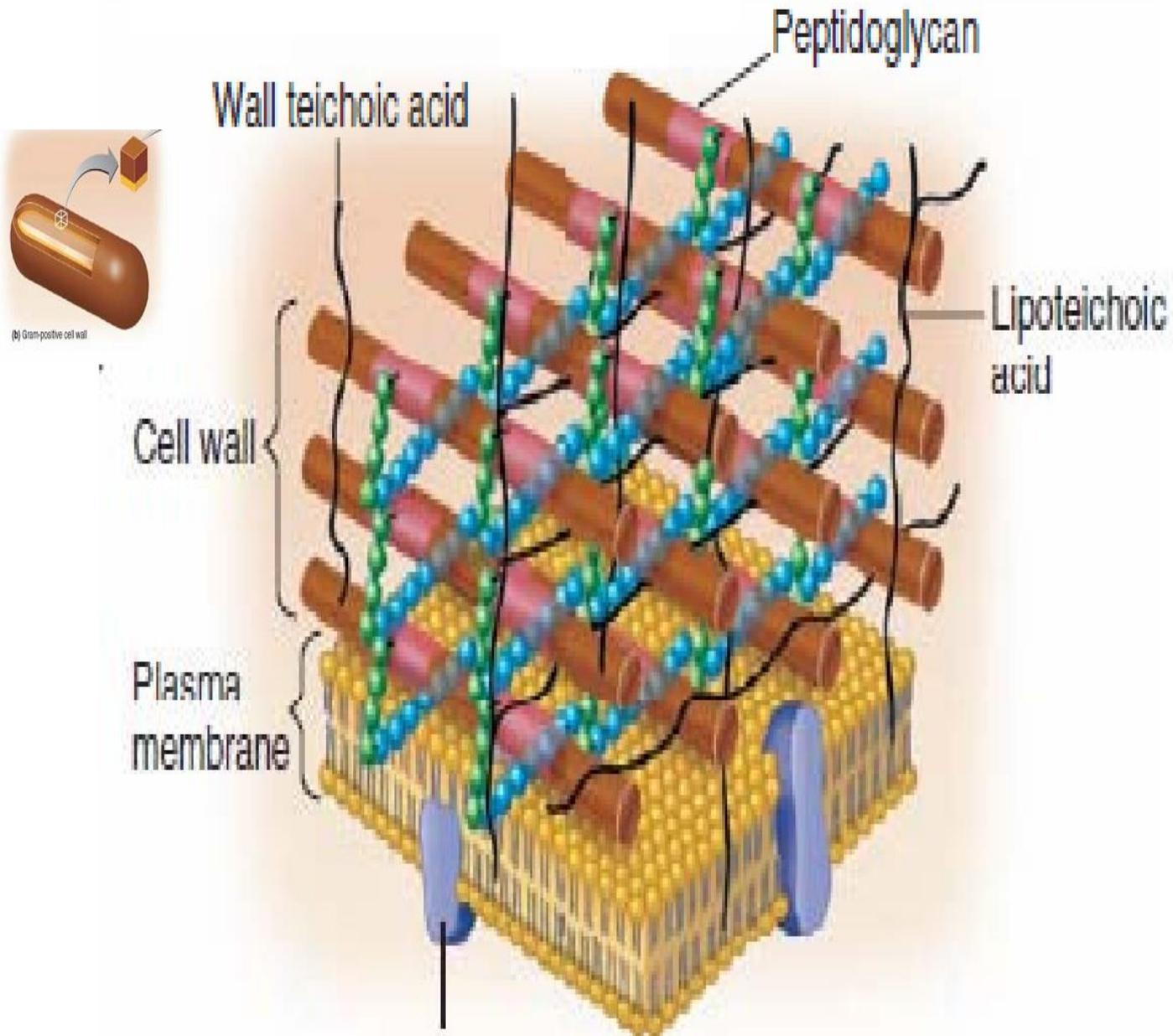
Ác. teicoicos

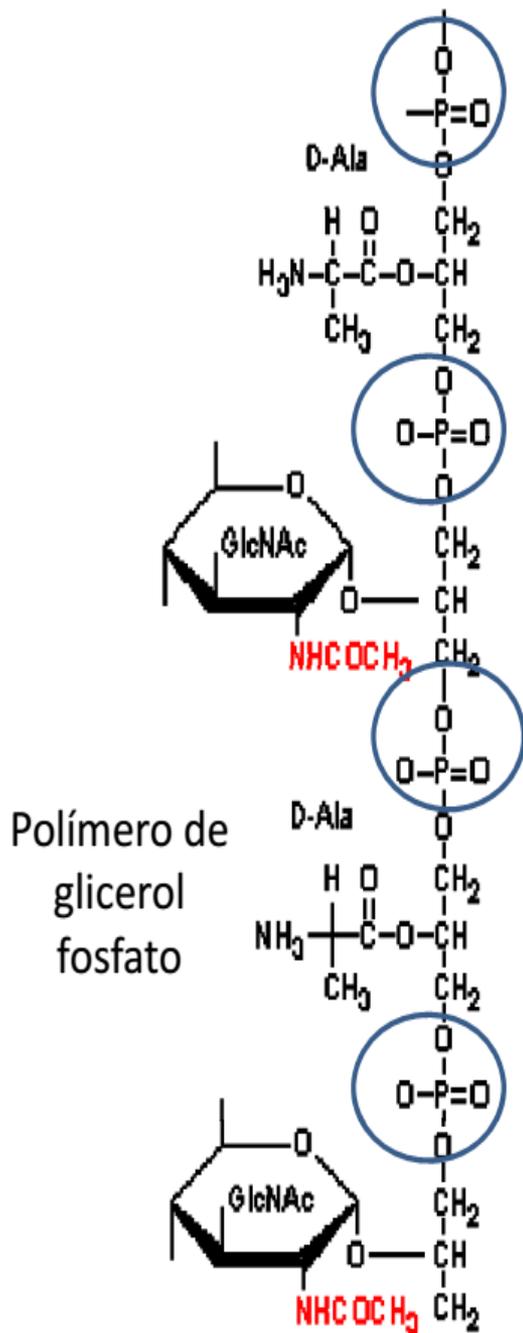
Ác. lipoteicoicos

Peptidoglicano

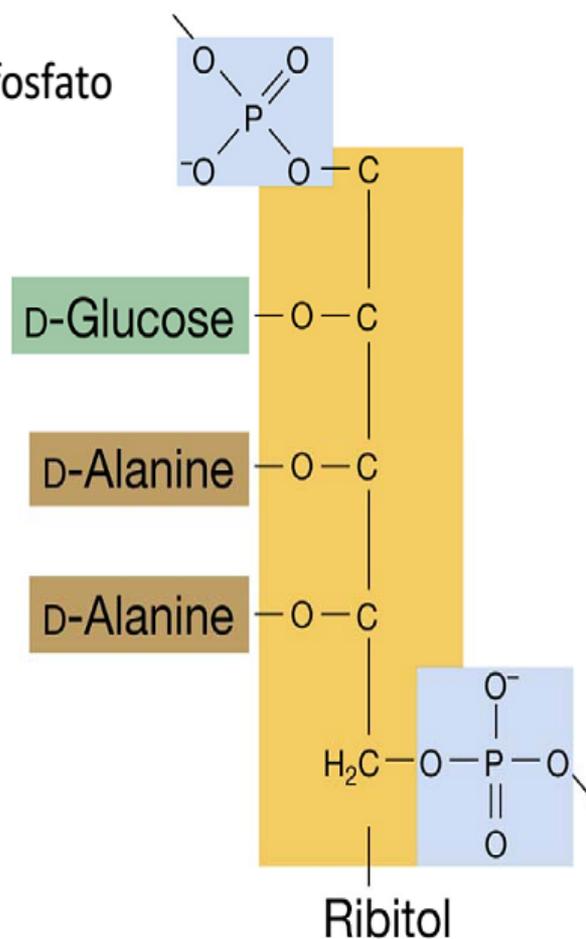
Cytoplasmic membrane

(b)



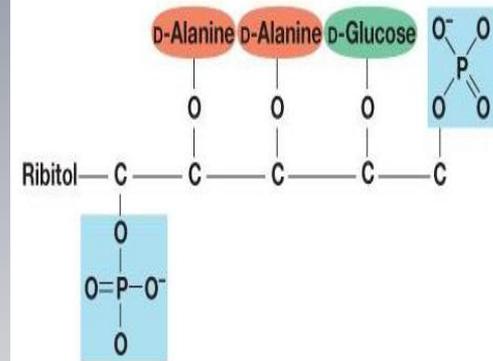
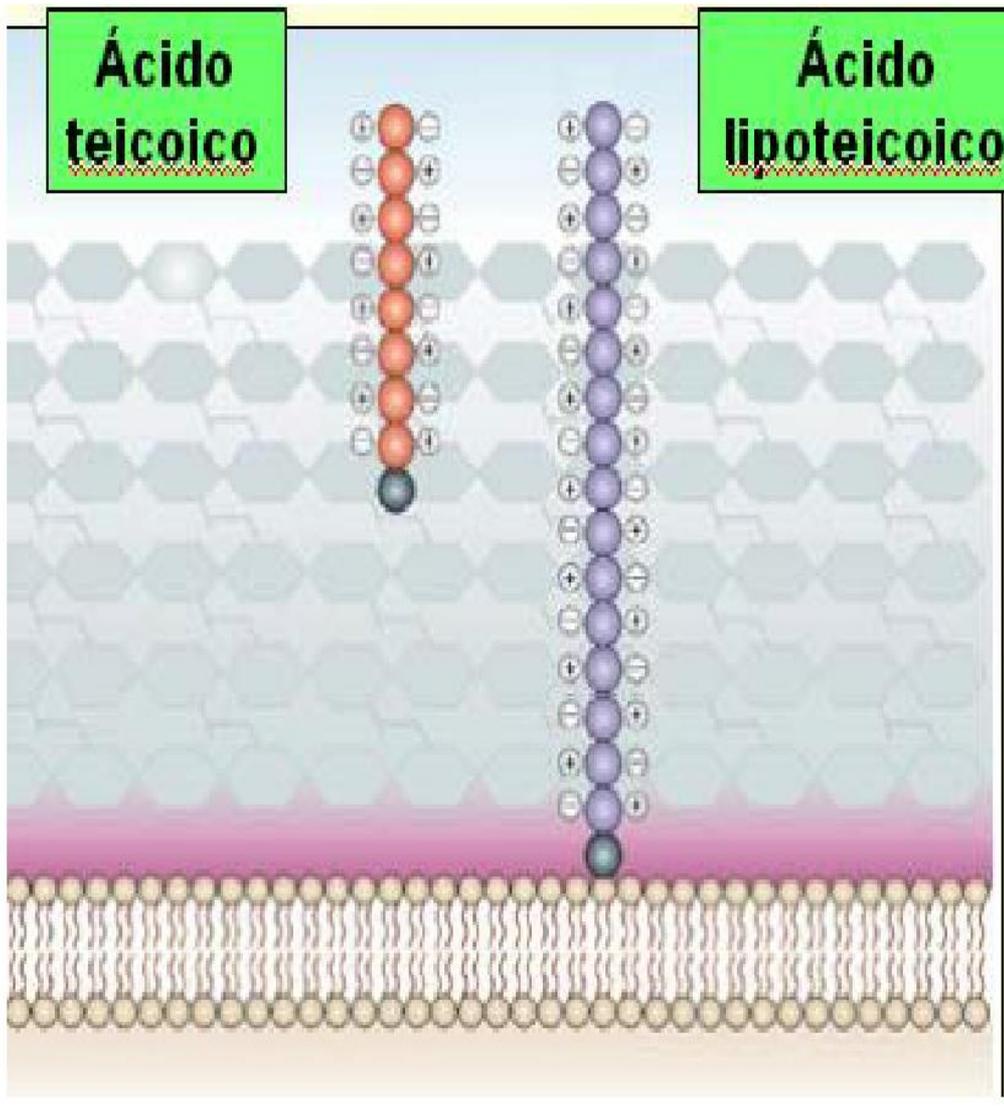


Polímero de ribitol fosfato

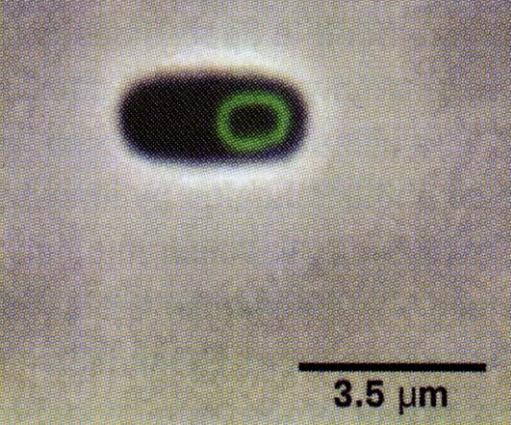


(a)

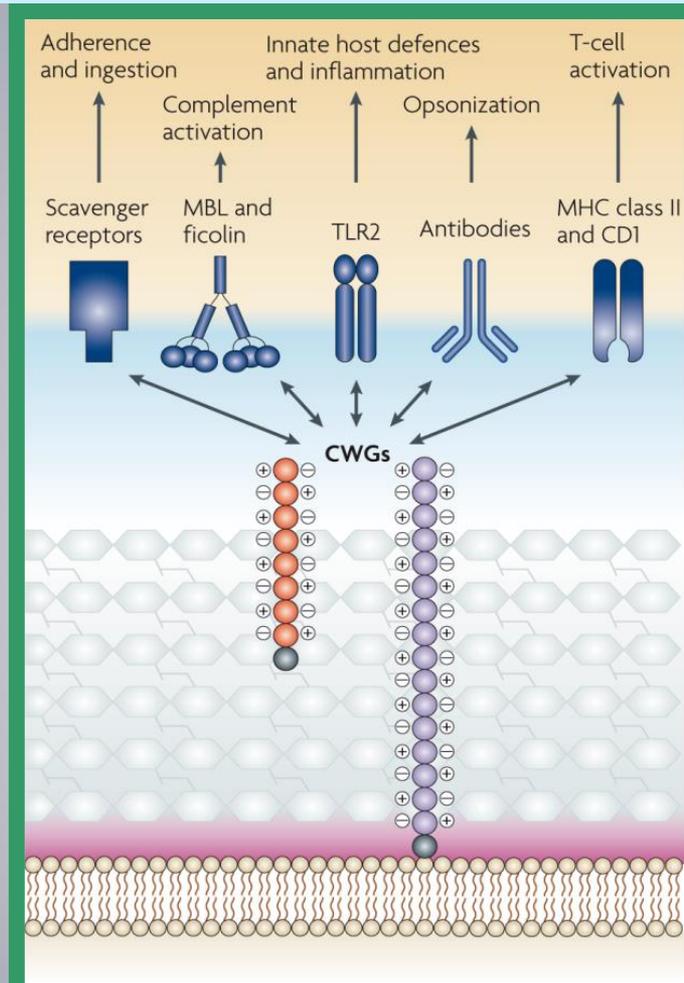
Se unen a través de azúcares variables al PG



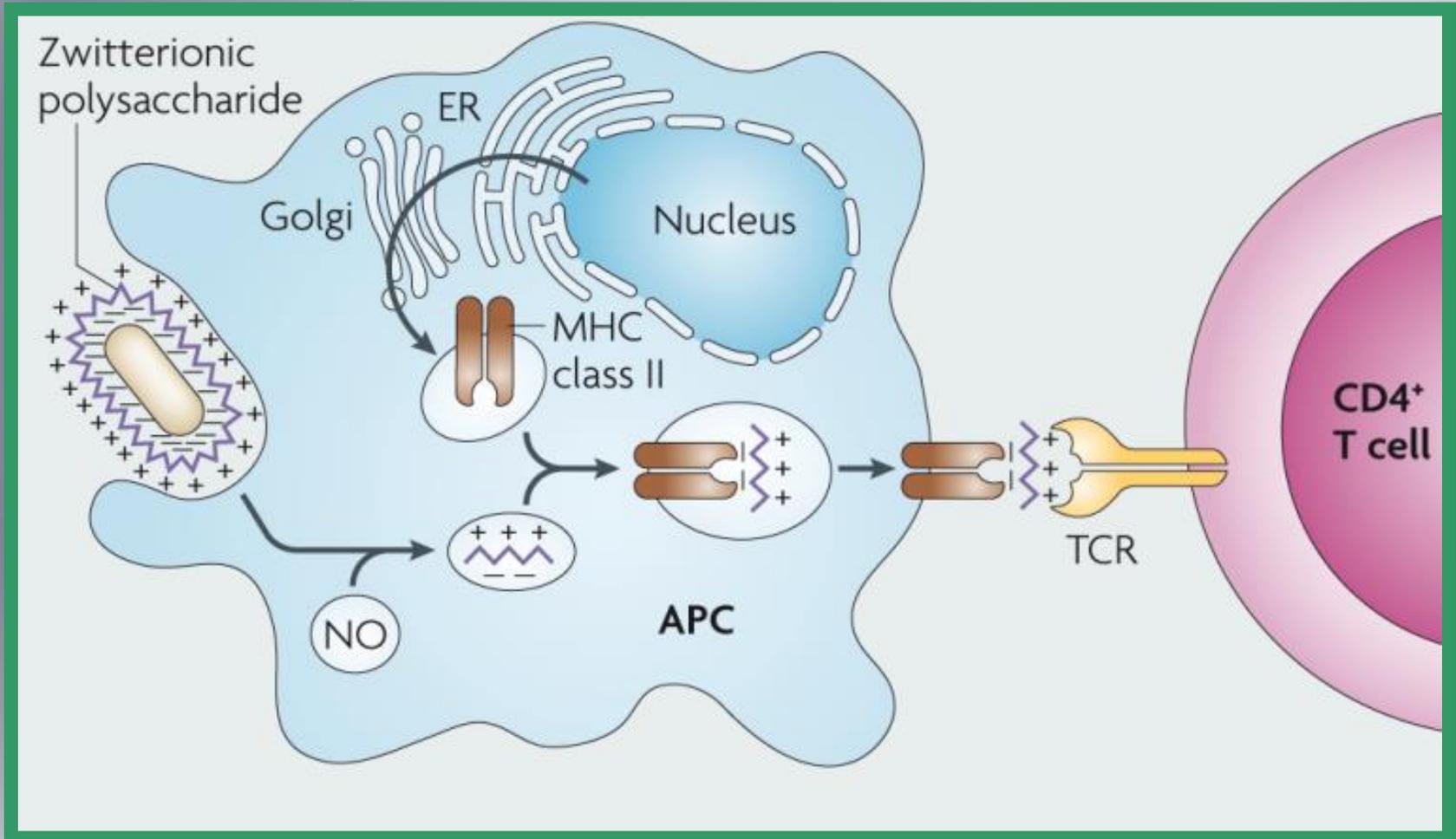
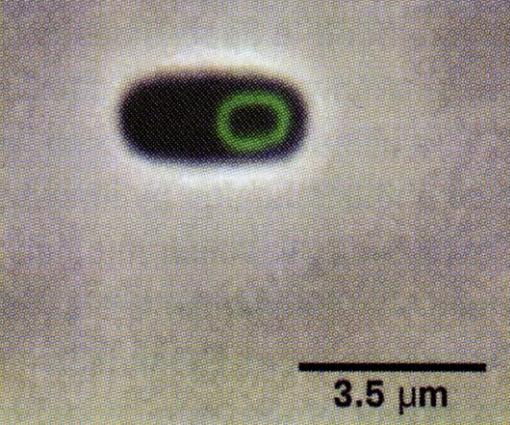
(b)



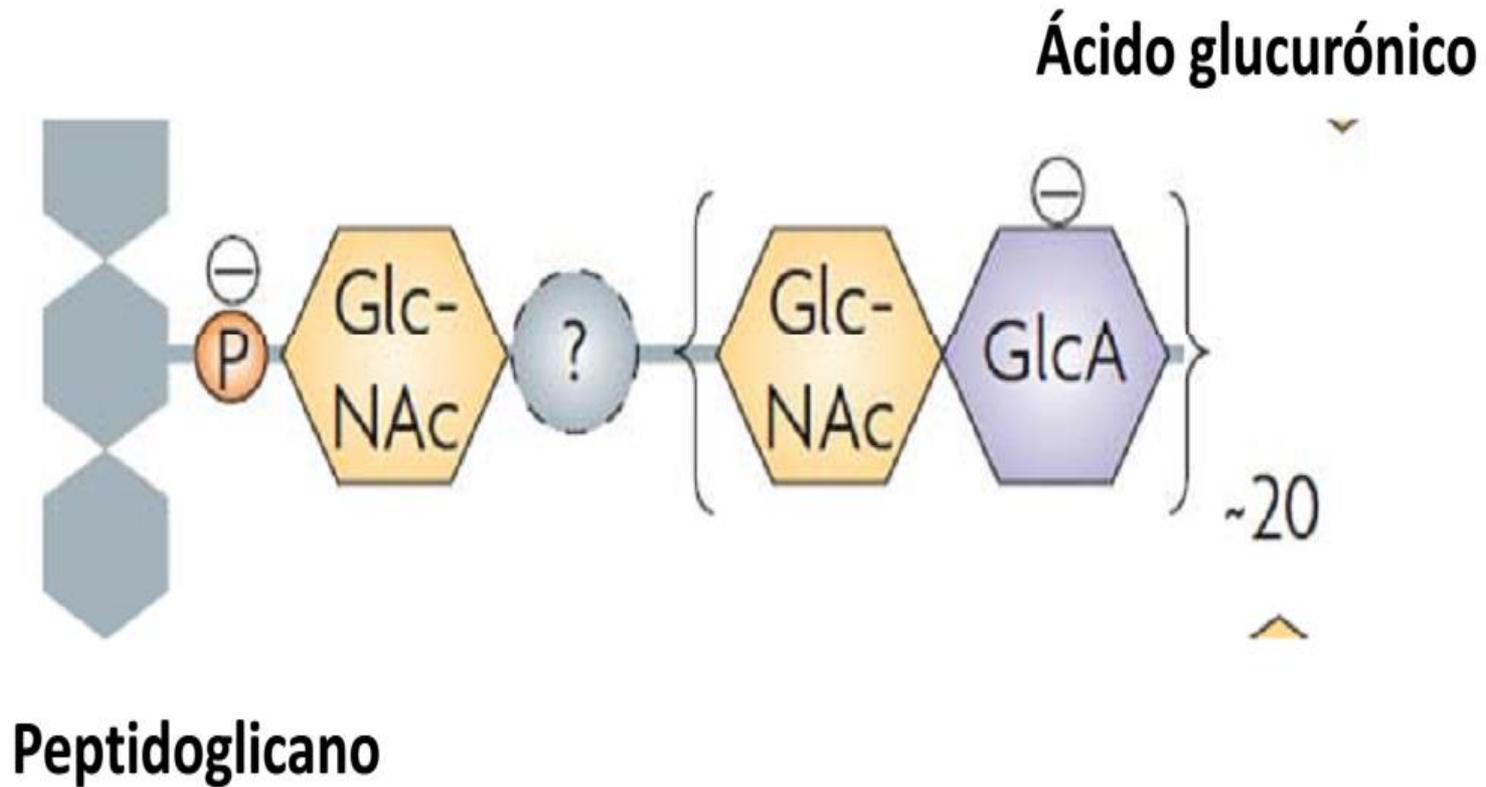
INTERACCIÓN ENTRE LA FLORA INTESTINAL Y EL SISTEMA INMUNOLÓGICO



INTERACCIÓN ENTRE LA FLORA INTESTINAL Y EL SISTEMA INMUNOLÓGICO

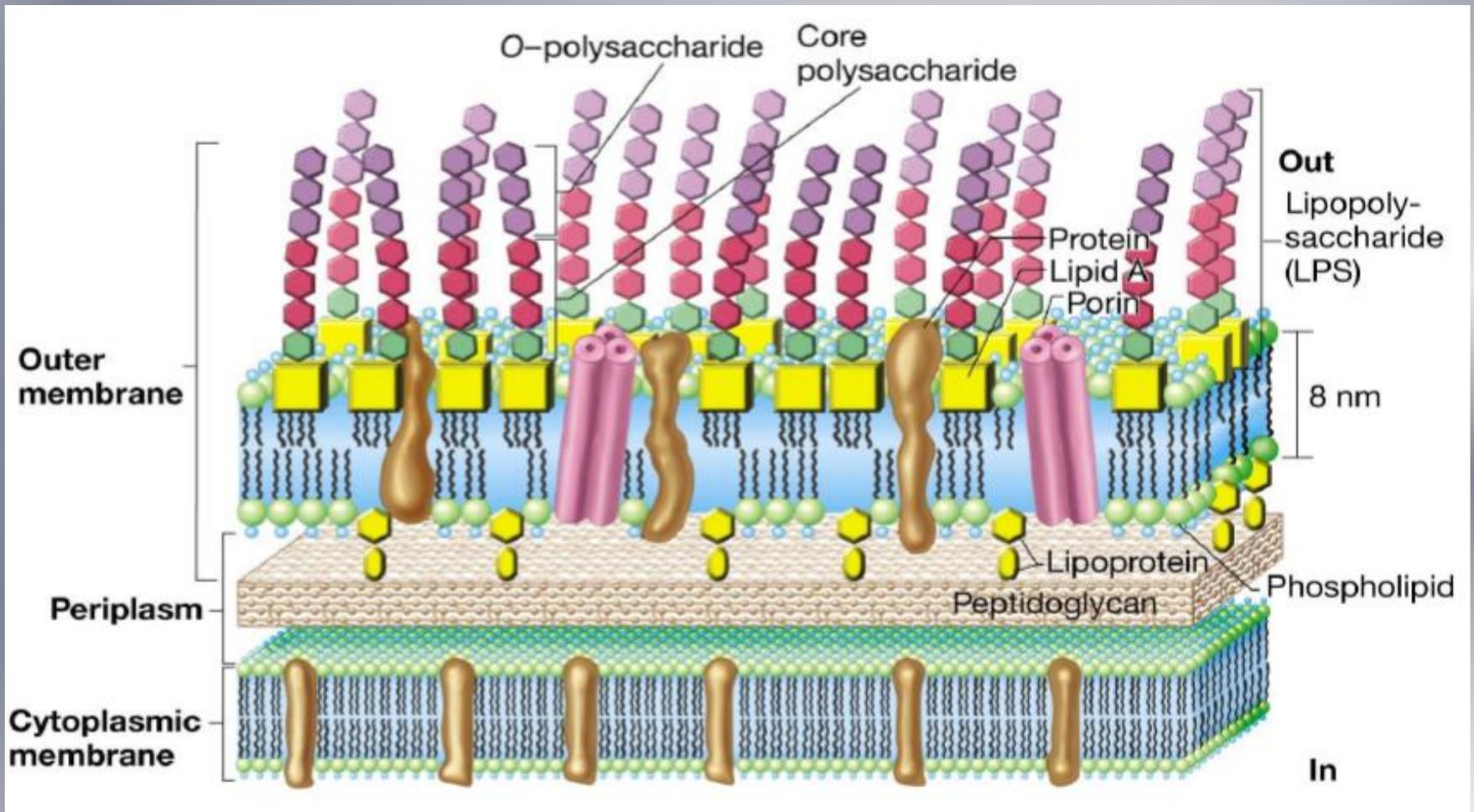


ÁCIDOS TEICURÓNICOS

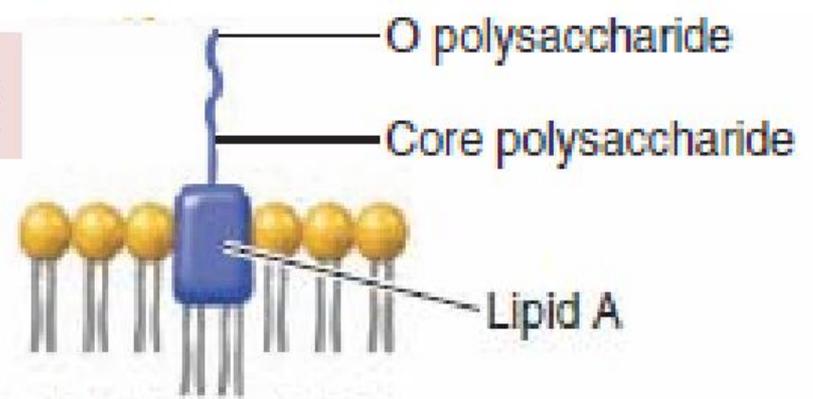
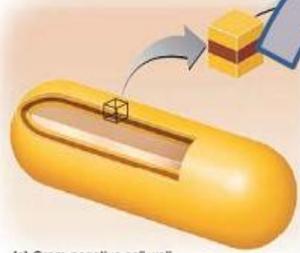


ESTRUCTURA BACTERIANA

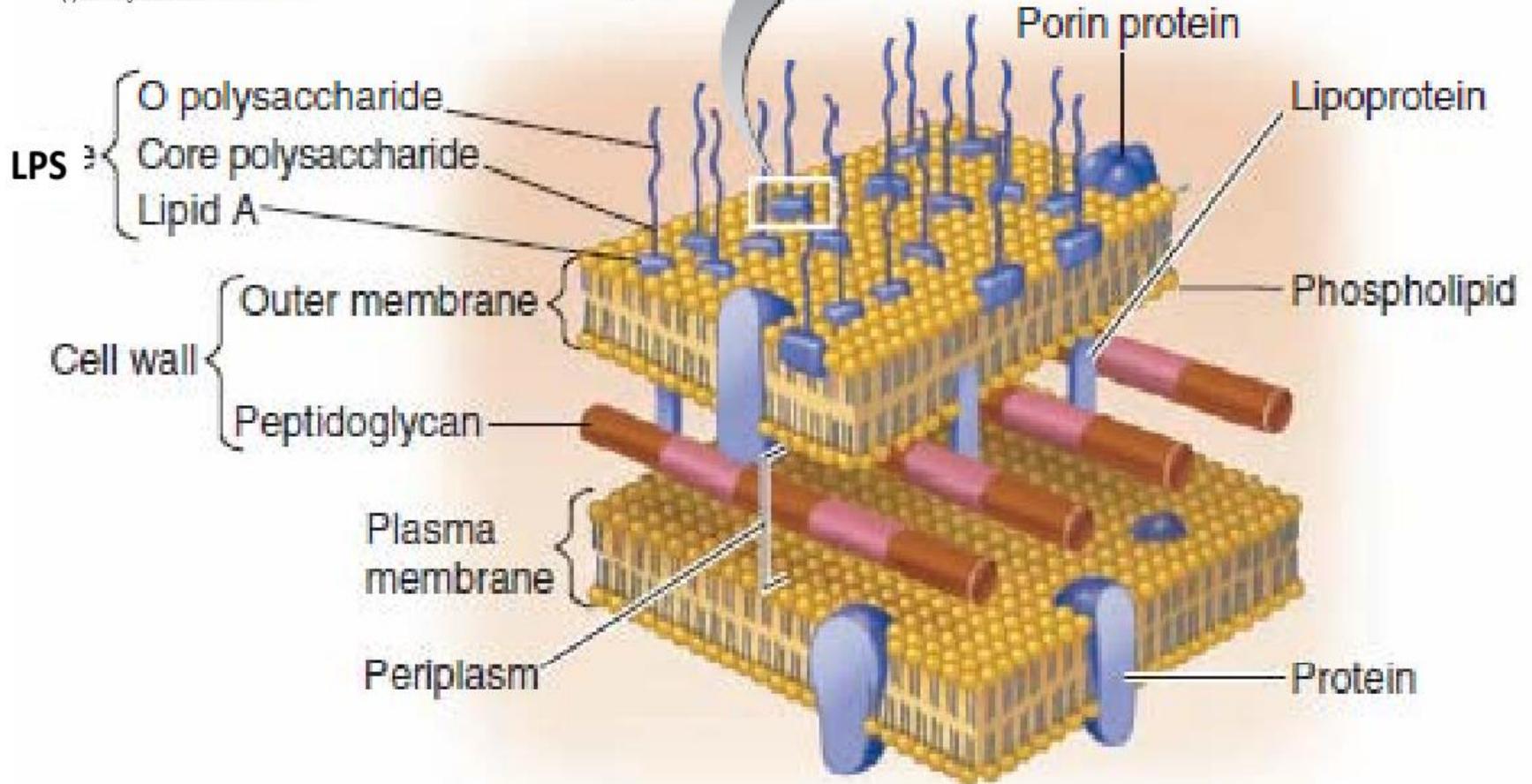
COMPONENTES EXCLUSIVOS DE LA PARED CELULAR DE BACTERIAS **GRAM-NEGATIVAS**



Pared de Gram negativas



Parts of the LPS



MEMBRANA EXTERNA

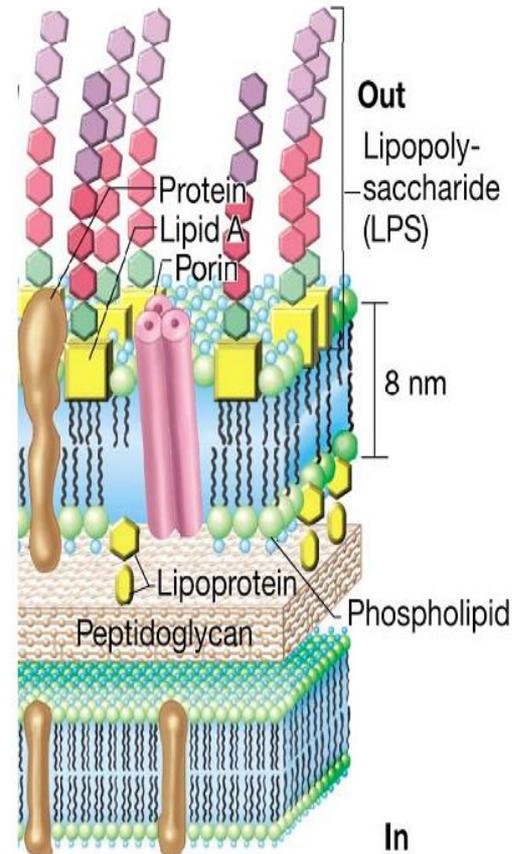
■ Bicapa proteolípídica muy asimétrica:

■ En la lámina externa:

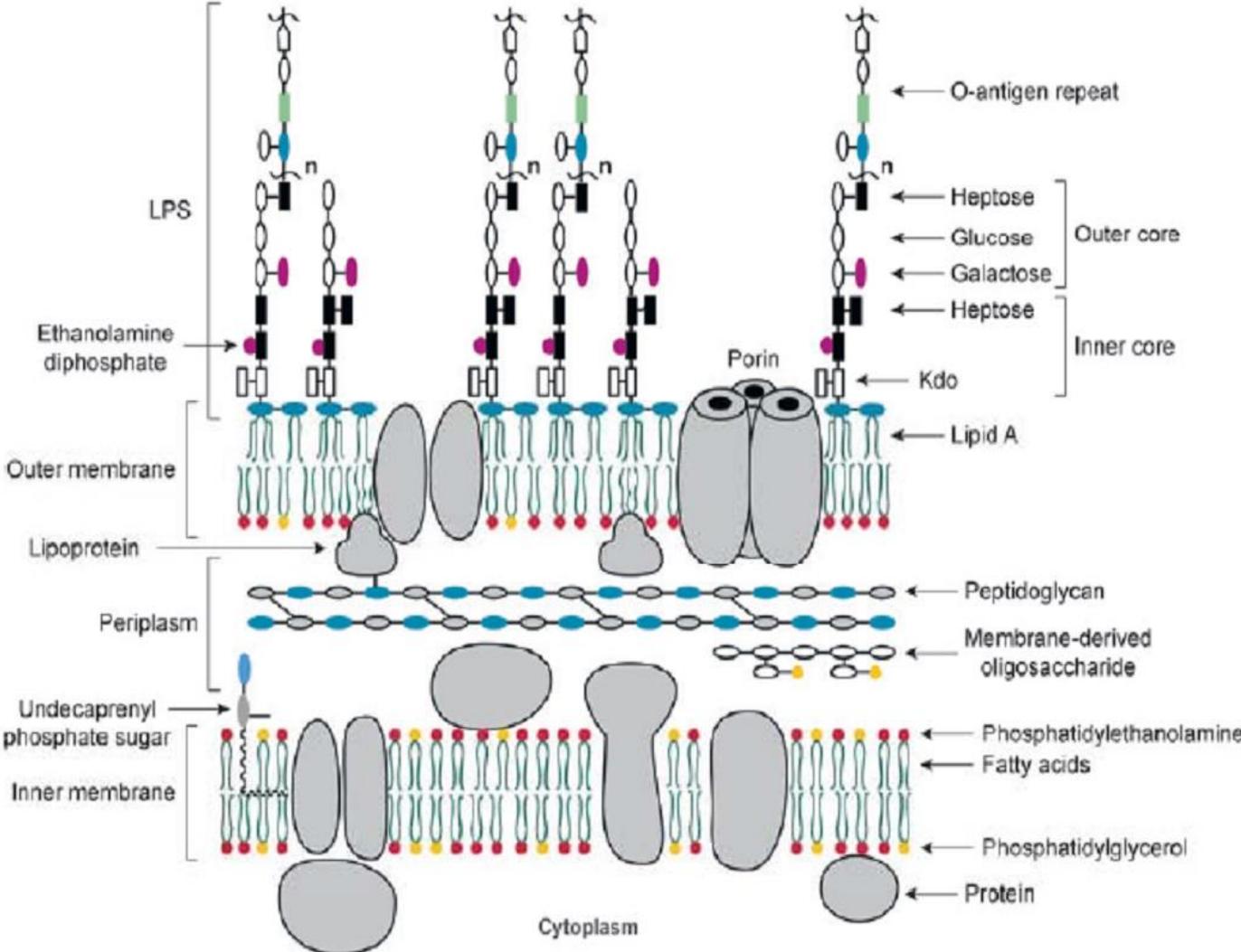
- 60% de proteínas
- 40% de lipopolisacárido LPS (exclusivo de Gram-)

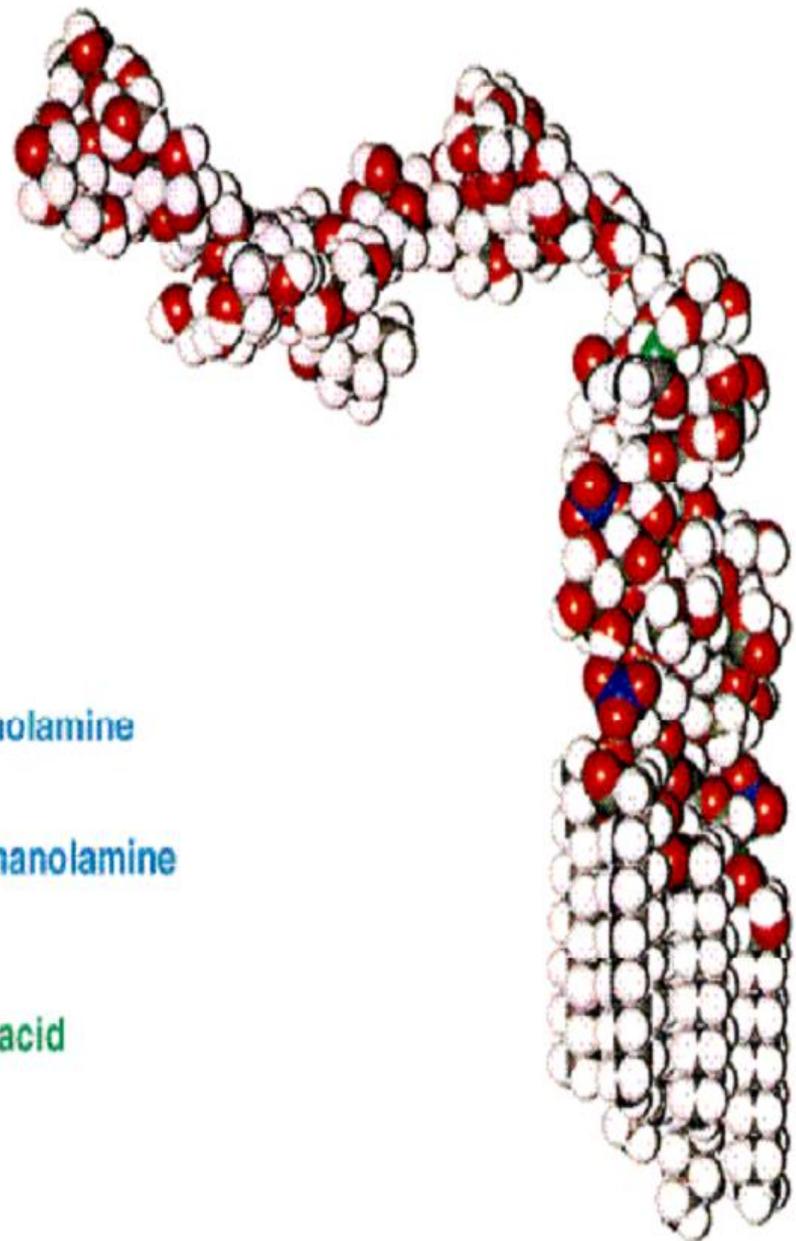
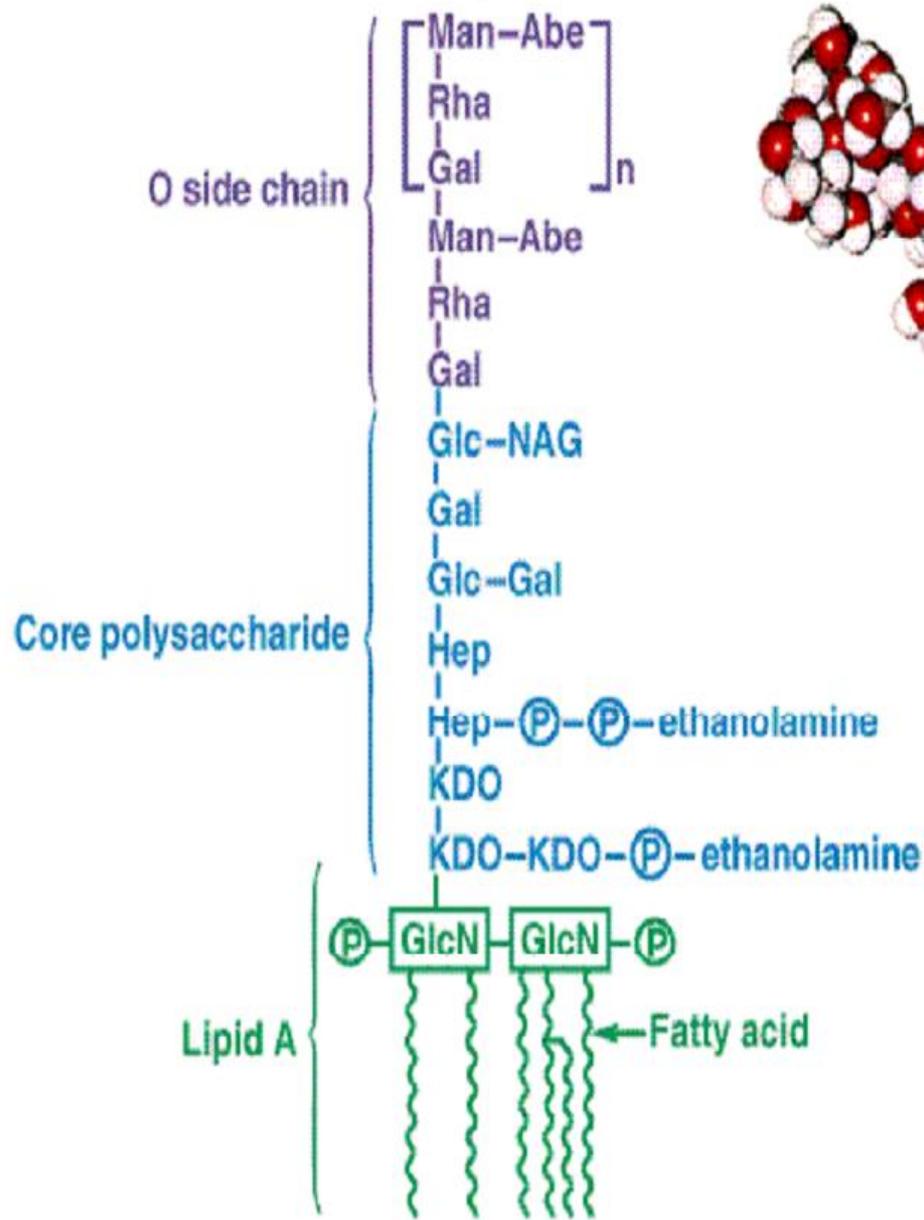
■ En la lámina interna:

- No hay lipopolisacárido
- Existen
 - Fosfolípidos (=MI)
 - Lipoproteínas
 - Otras proteínas



LIPOPOLISACÁRIDO

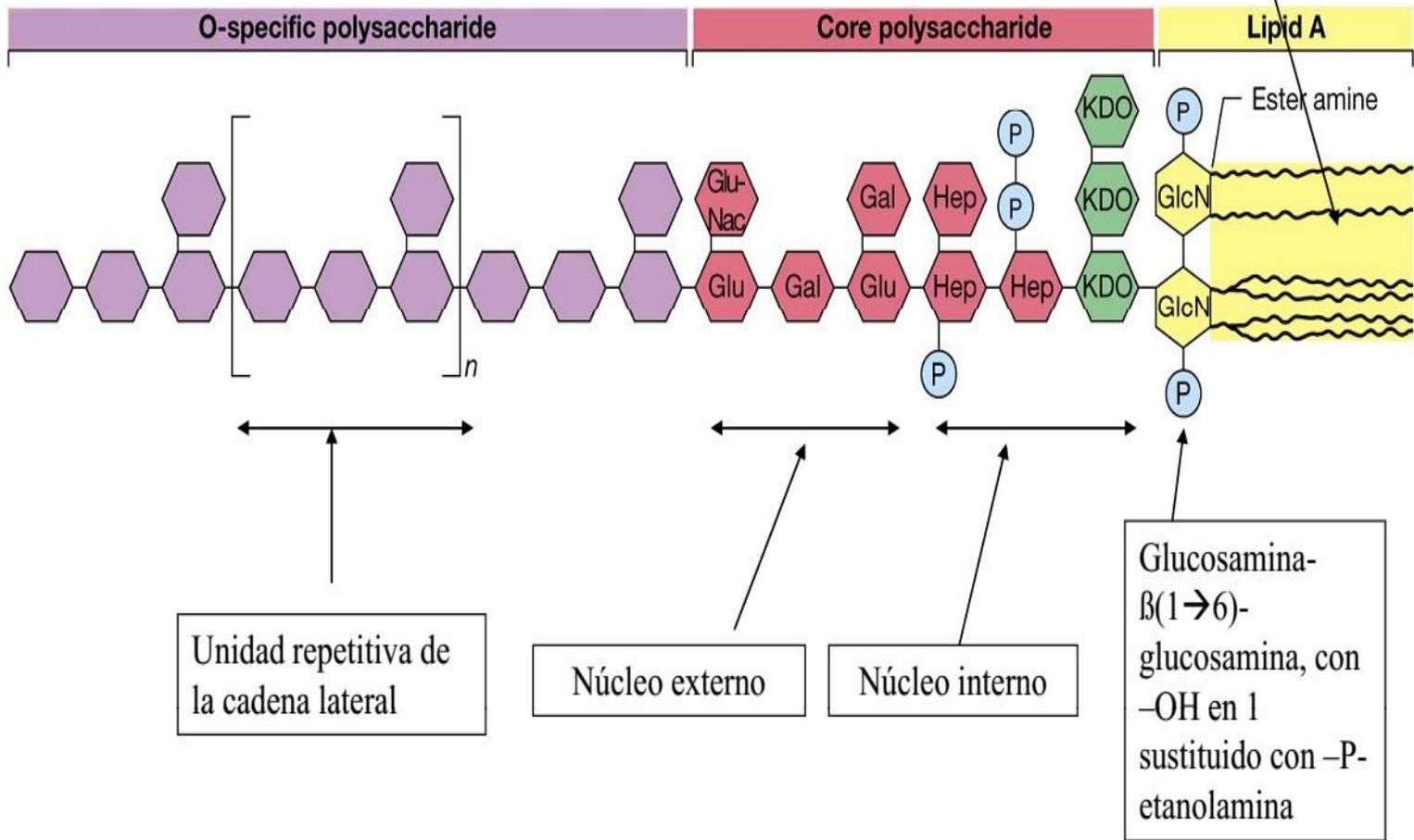




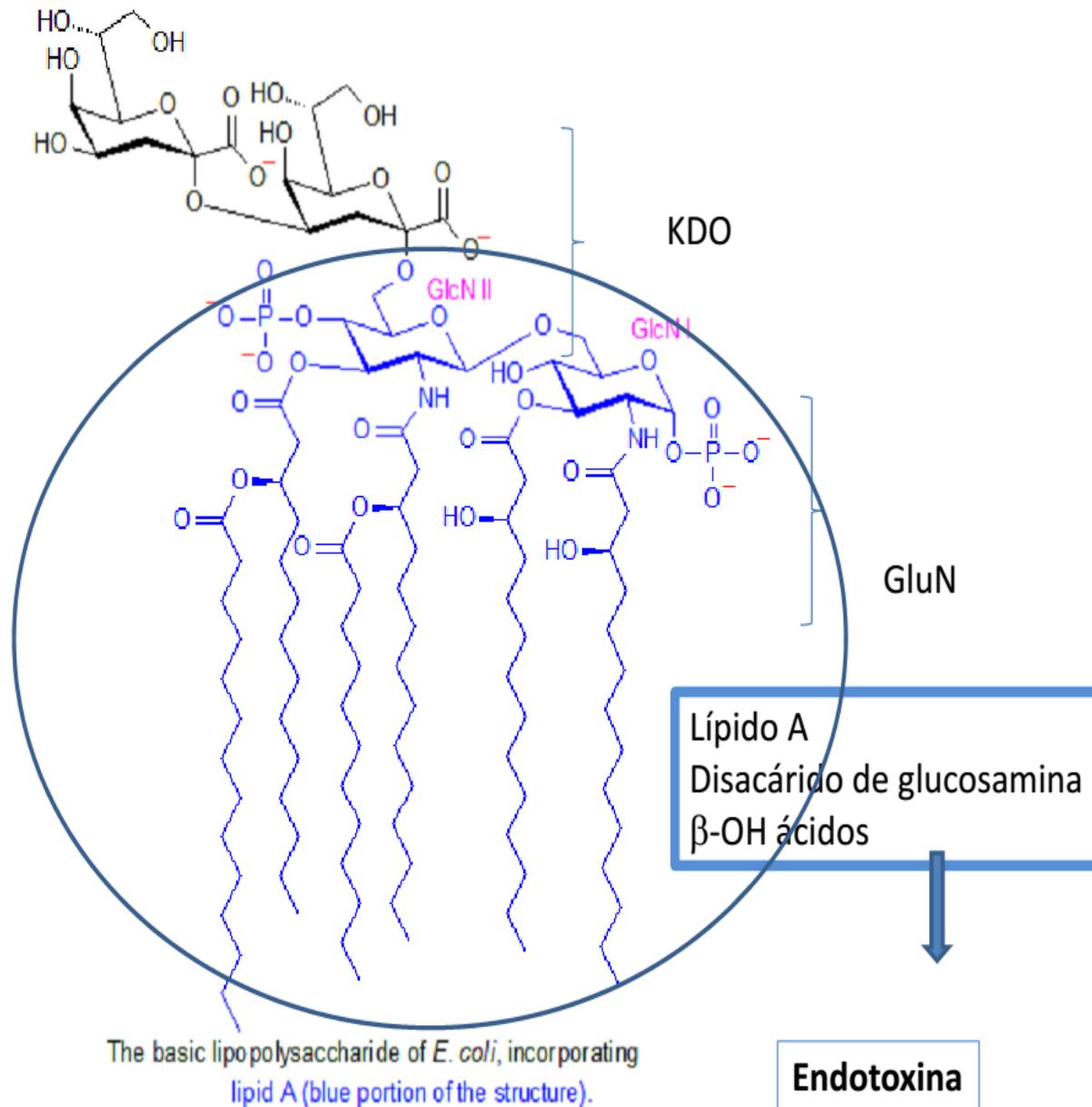
(a)

(b)

A.G. saturados
(C-14): beta-
hidroximirístico

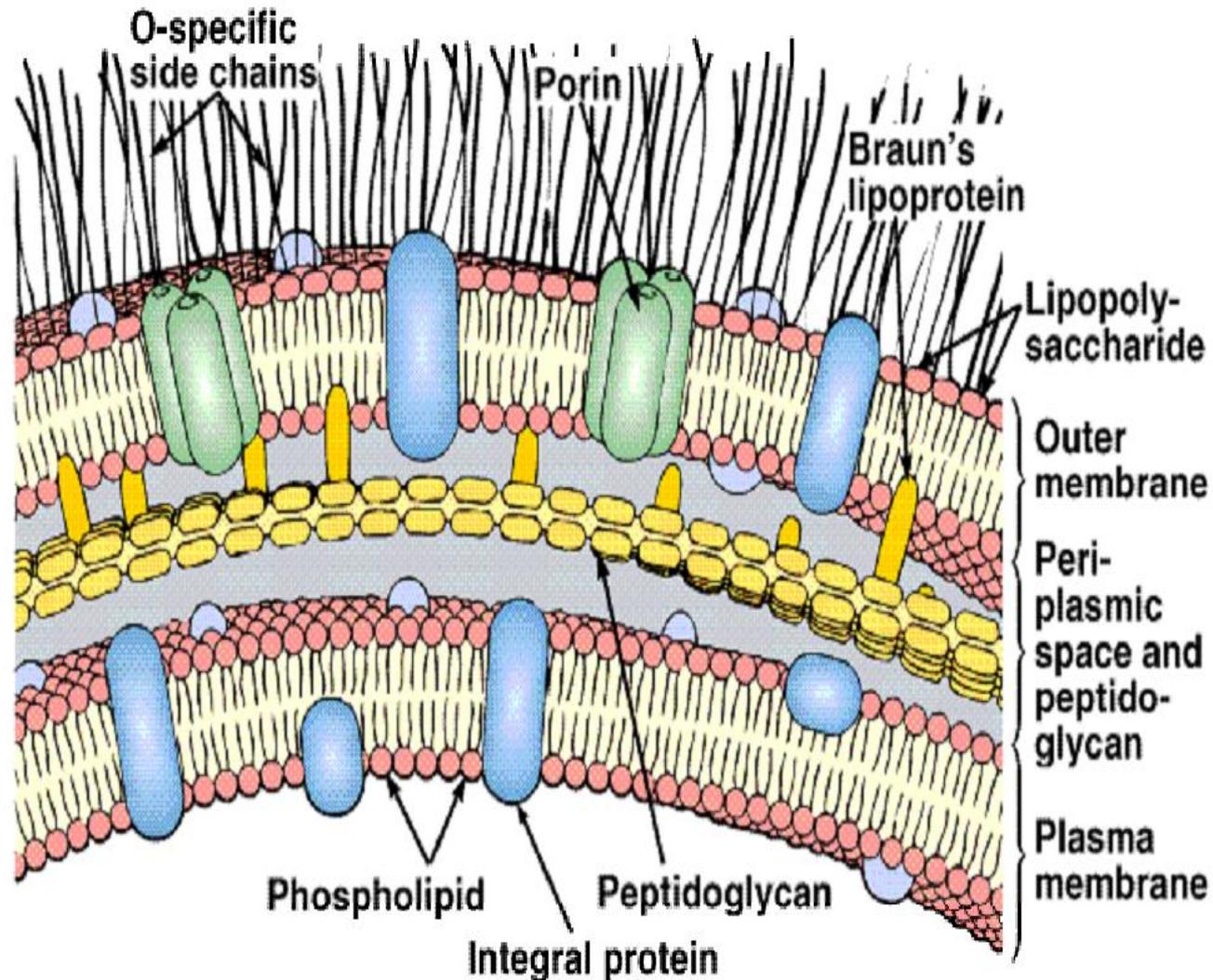


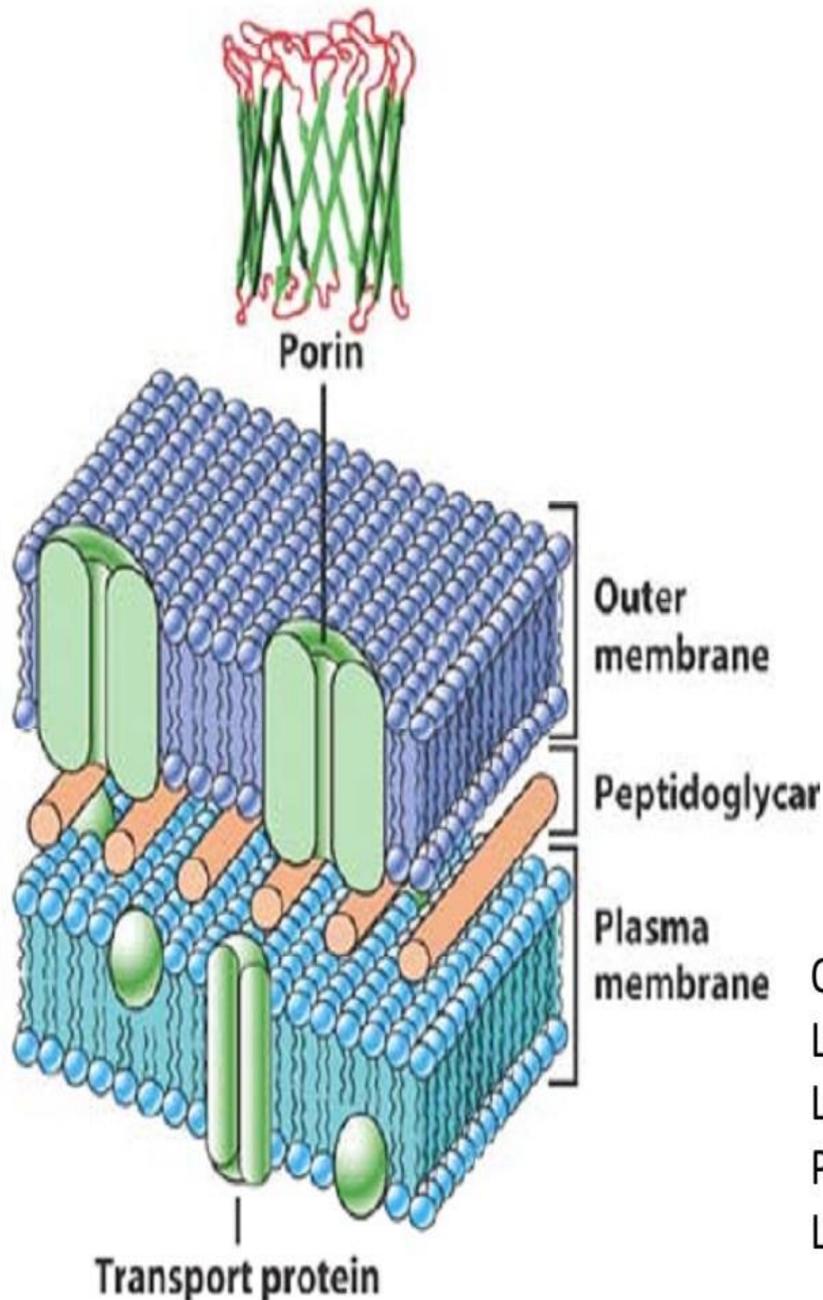
ENDOTOXINA BACTERIANA



PORINAS

Gram-negative Envelope





Porinas mayoritarias

OmpF: poro grande

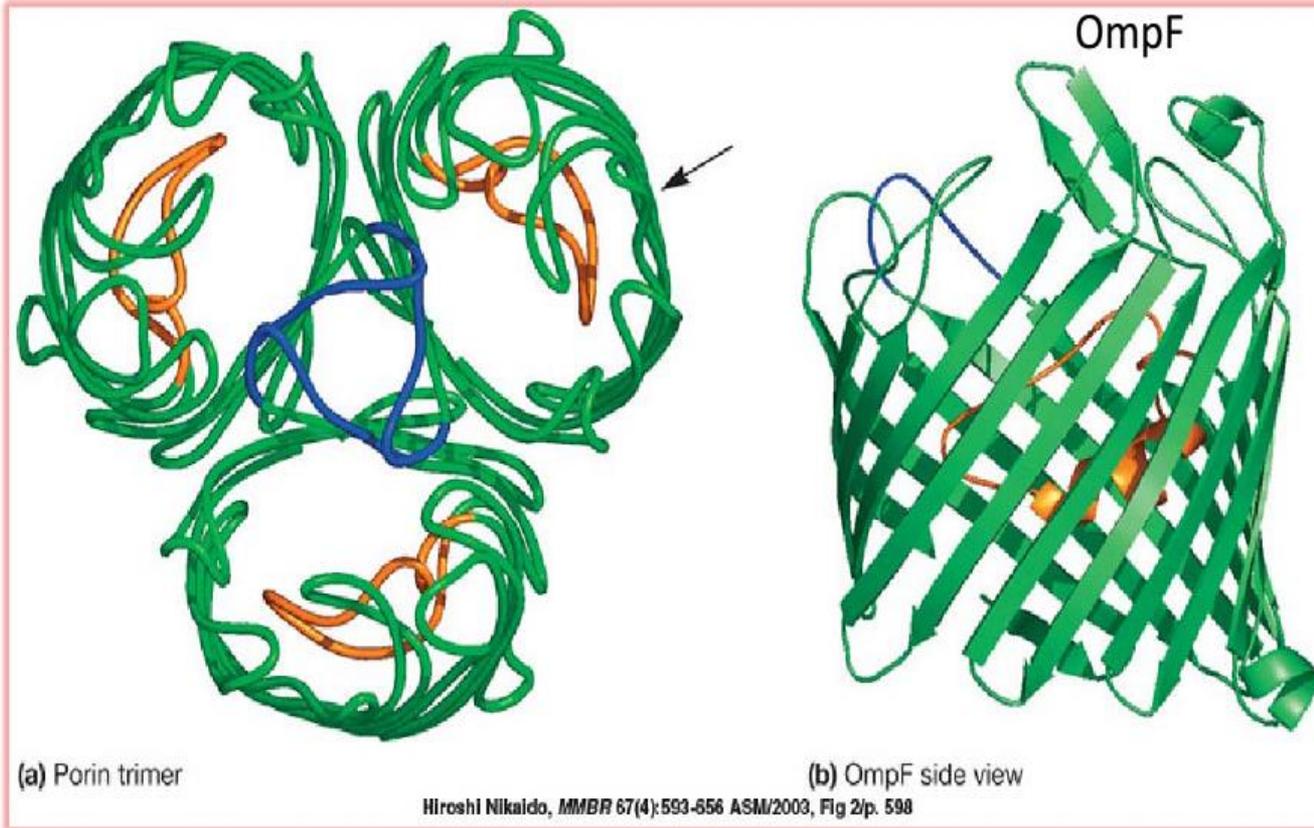
OmpC: poro chico

PhoE

OmpC y OmpF están presentes siempre

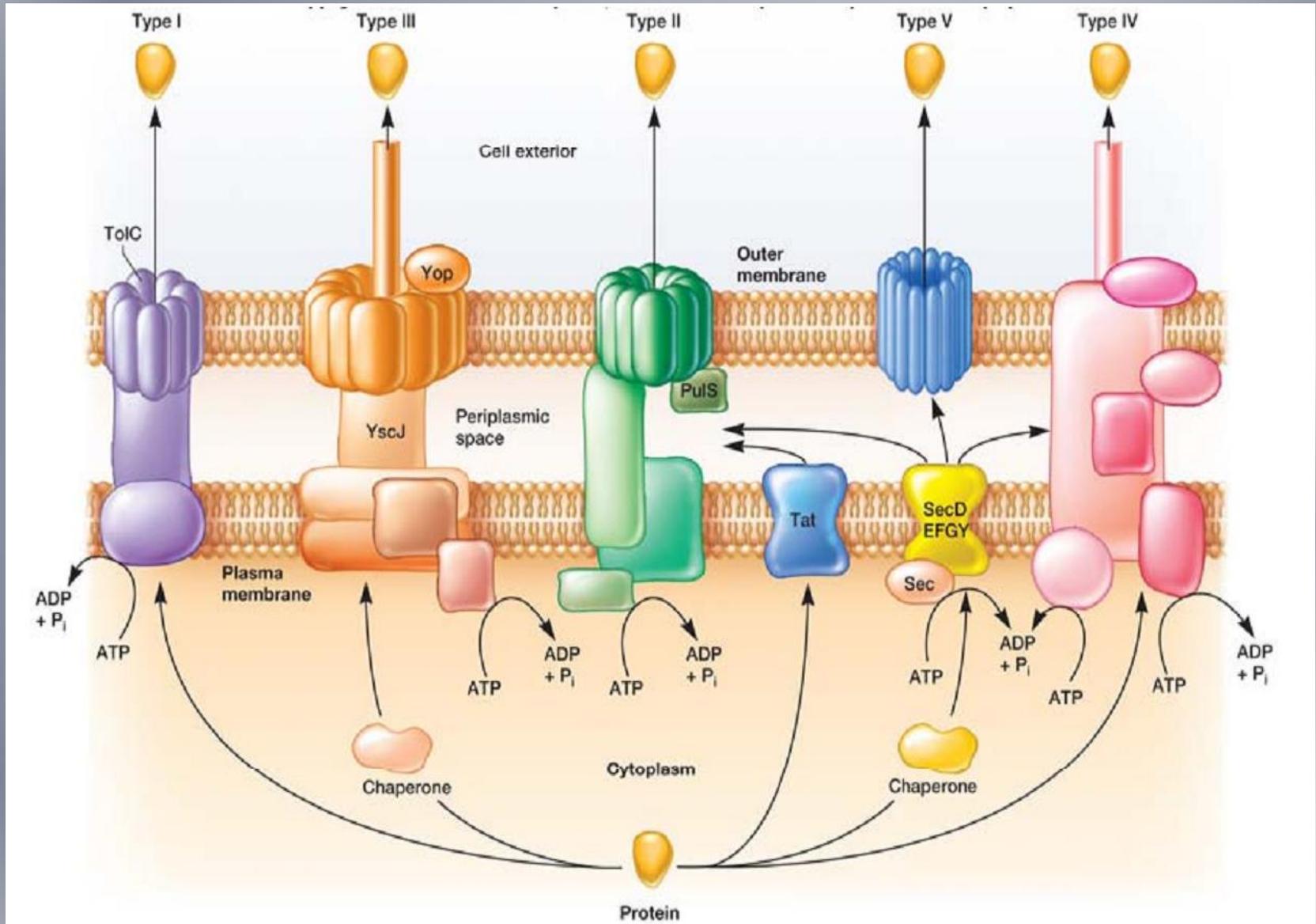
OmpC/OmpF aumenta cuando aumenta
La osmolaridad
La temperatura

PhoE solo se induce en condiciones de
Limitación de fosfatos y otros aniones



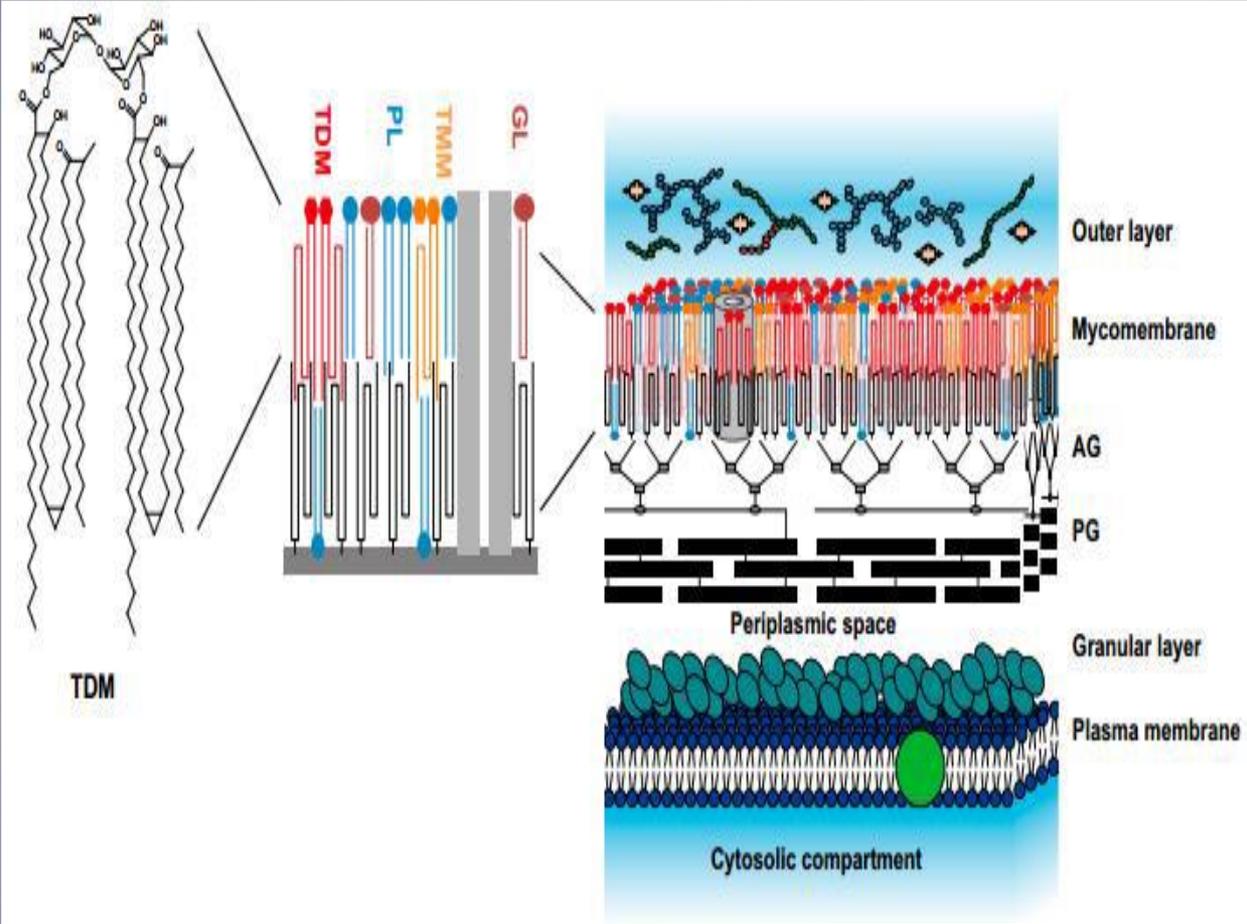
Porina	Tamaño del canal	Peso molecular	Expresión a baja osmolaridad	Expresión a alta osmolaridad
OmpF	0.58 nm radius	38,306 Da	alta	reprimida, muy baja
OmpC	0.54 nm radius	37,083 Da	Muy baja	alta

SISTEMAS DE SECRECIÓN ALGUNOS EXCLUSIVOS DE GRAM-NEGATIVOS Y OTROS COMUNES A GRAM-NEGATIVOS Y GRAM-POSITIVOS



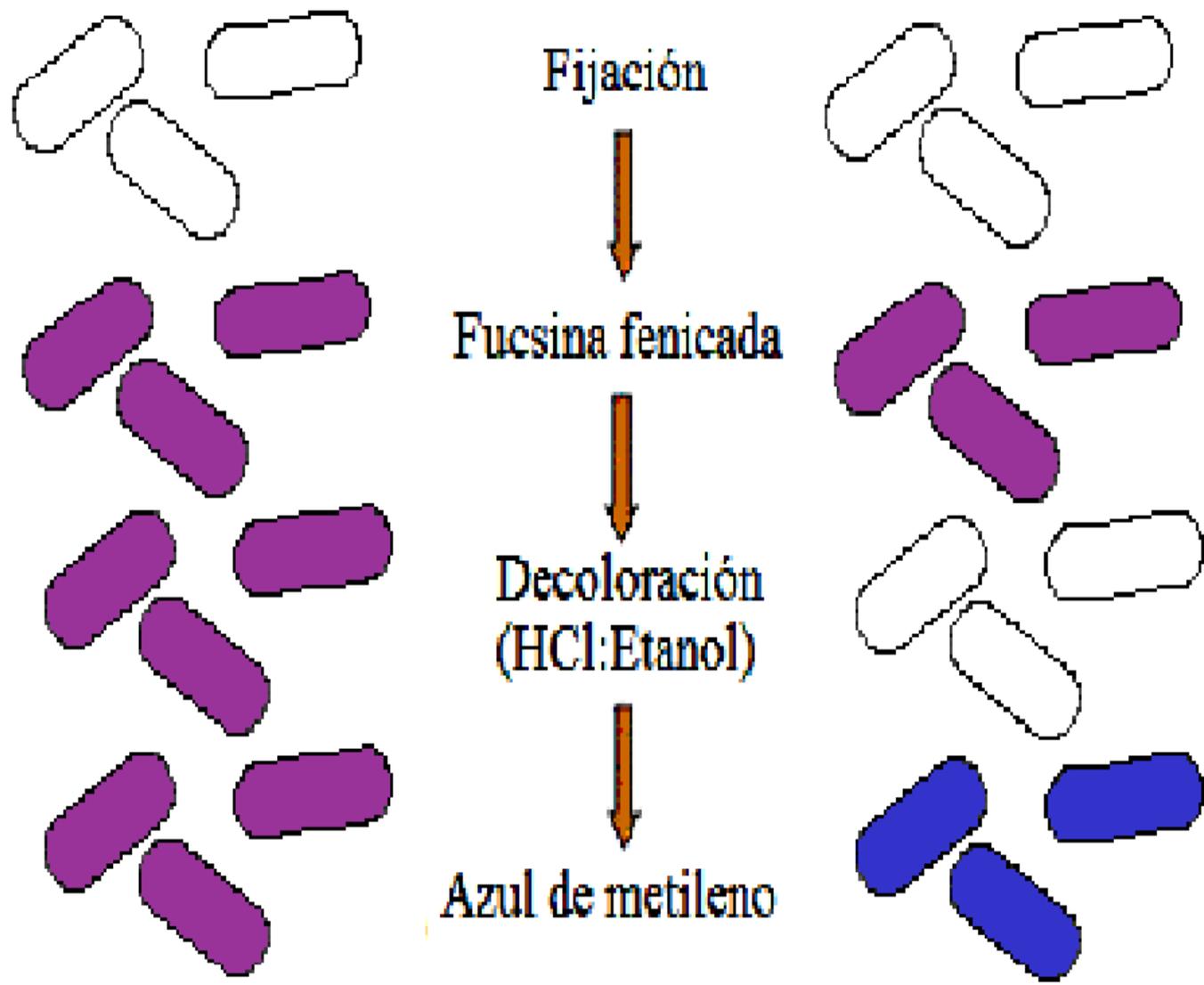
ESTRUCTURA BACTERIANA

PARED CELULAR DE MICOBACTERIAS

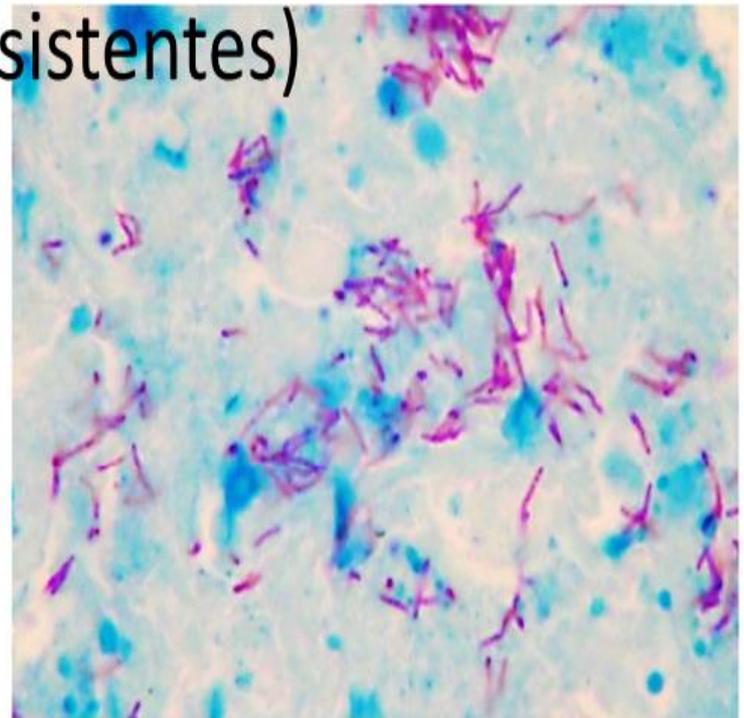


Ácido-Alcohol resistentes

Resto

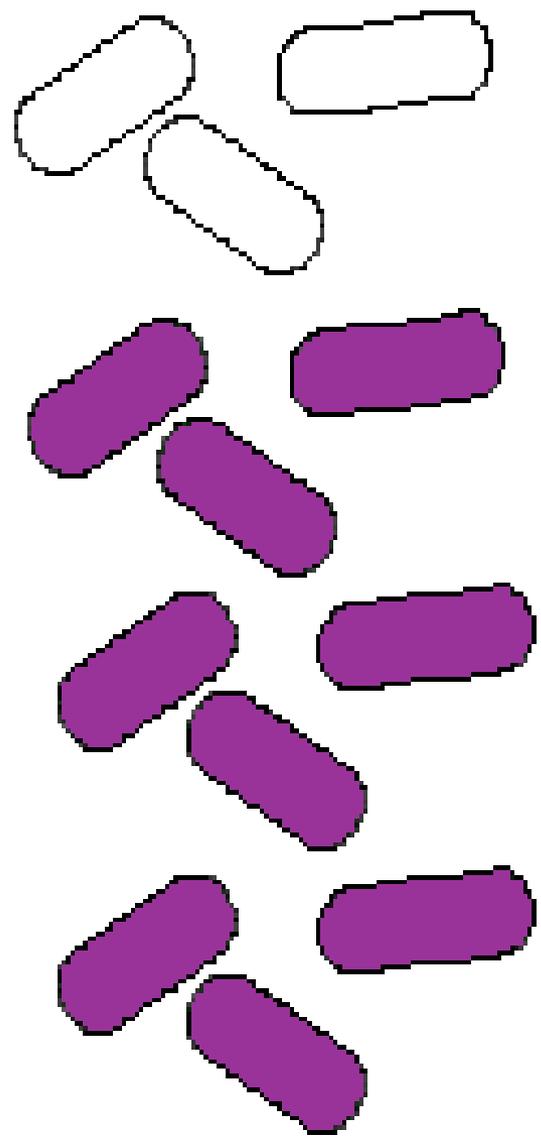


- Pared especial de ciertas Gram-positivas: *Nocardia*, *Mycobacterium* (tuberculosis, lepra), corineformes
- Resisten la decoloración con clorhídrico-etanol (→ ácido-alcohol resistentes)
- Esta propiedad deriva de:
 - Ácidos micólicos
 - Glucolípidos
 - Ceras

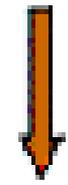


Ácido-Alcohol resistentes

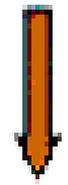
Resto



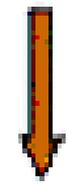
Fijación



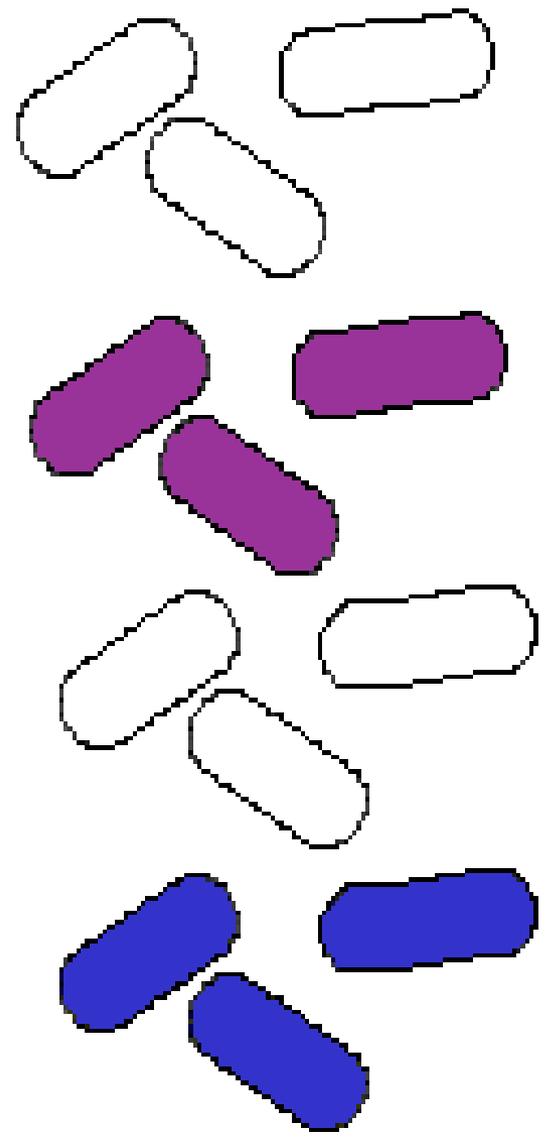
Fucsina fenicada

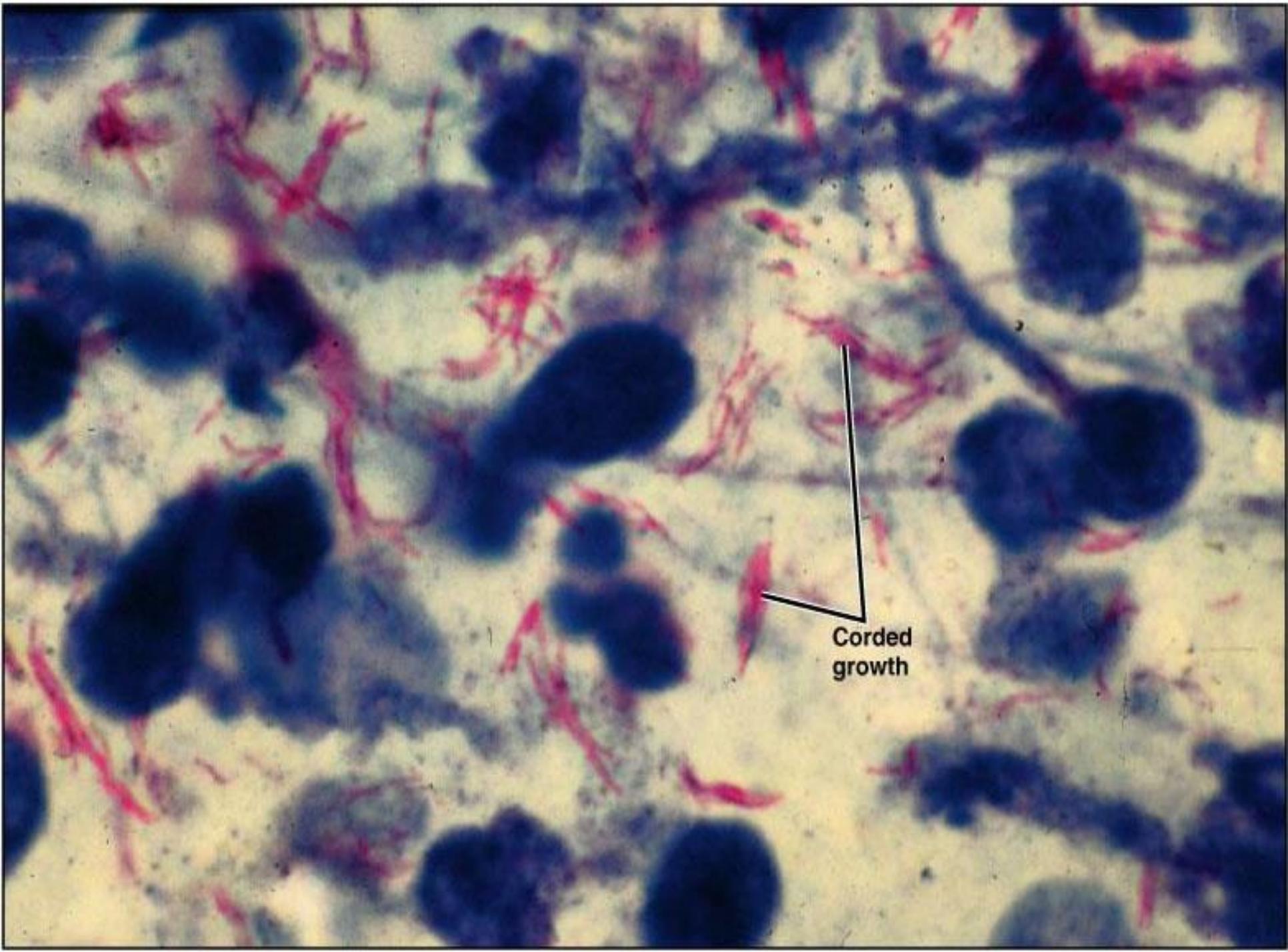


Decoloración
(HCl:Etanol)

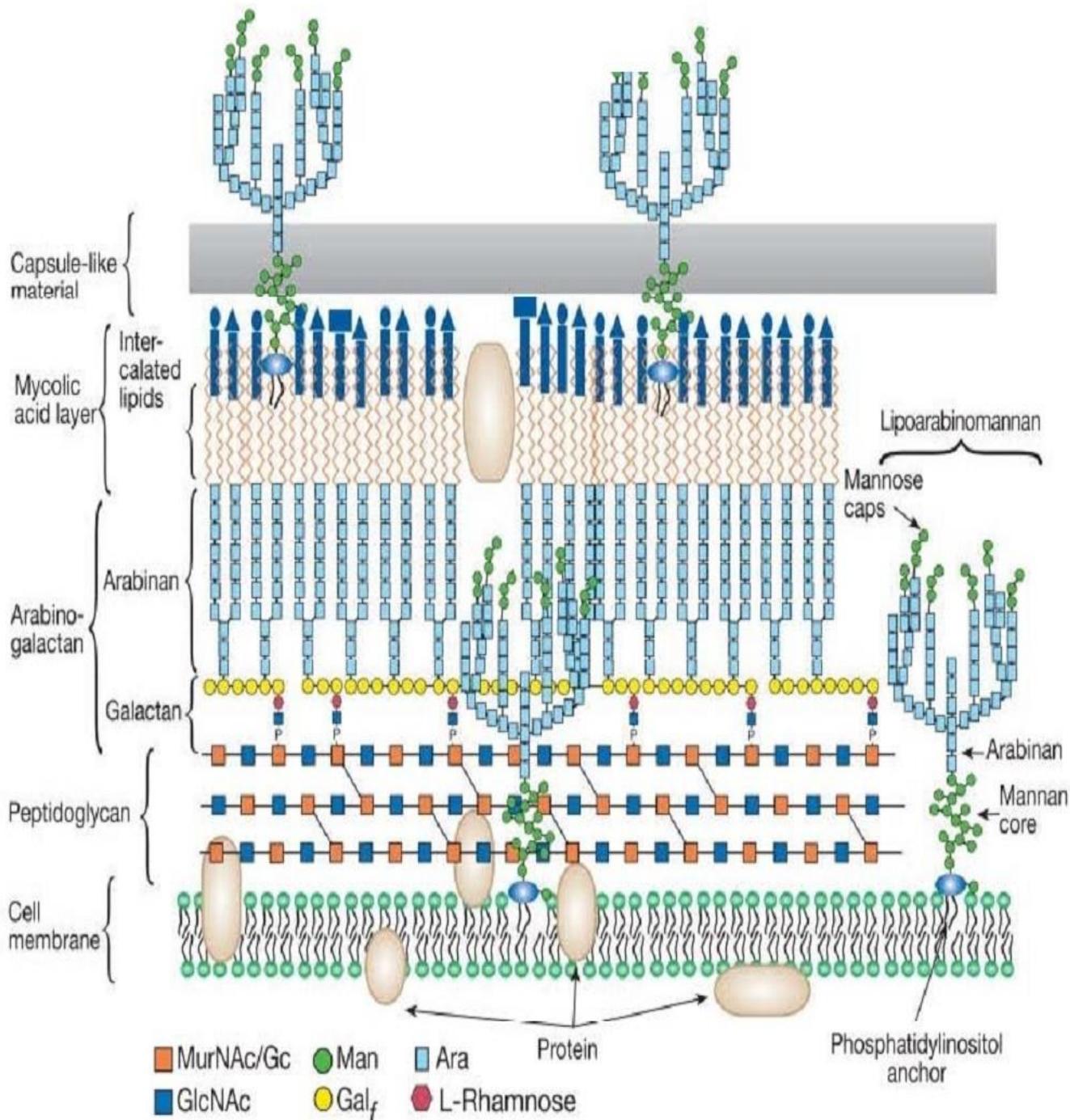


Azul de metileno



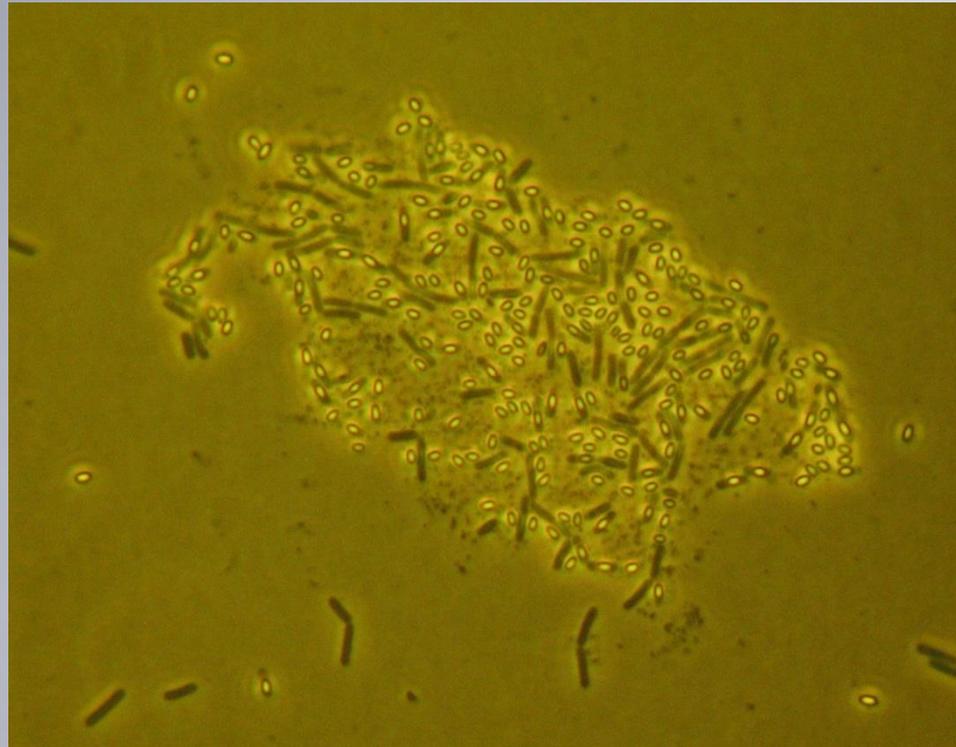


Corded
growth

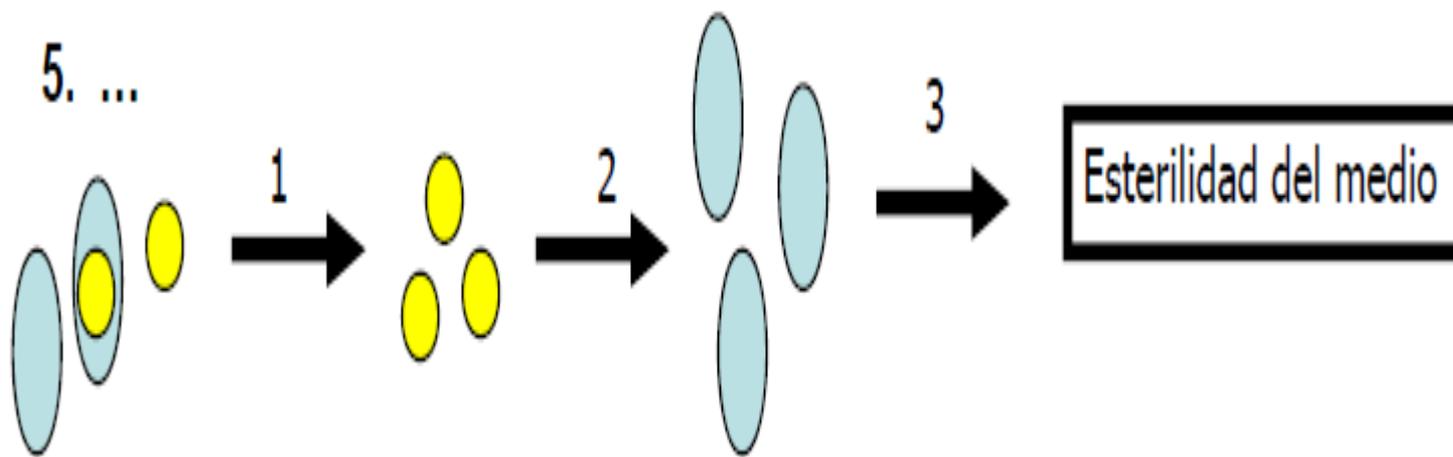


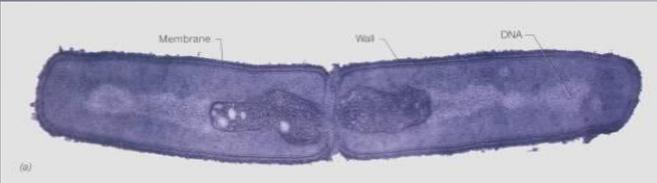
ESTRUCTURA BACTERIANA

PARED CELULAR O CUBIERTA DE LAS **ESPORAS**



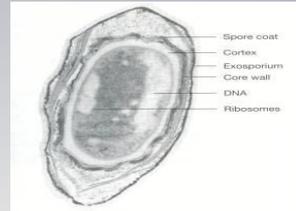
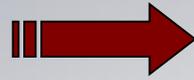
PASTEUR Y TYNDAL





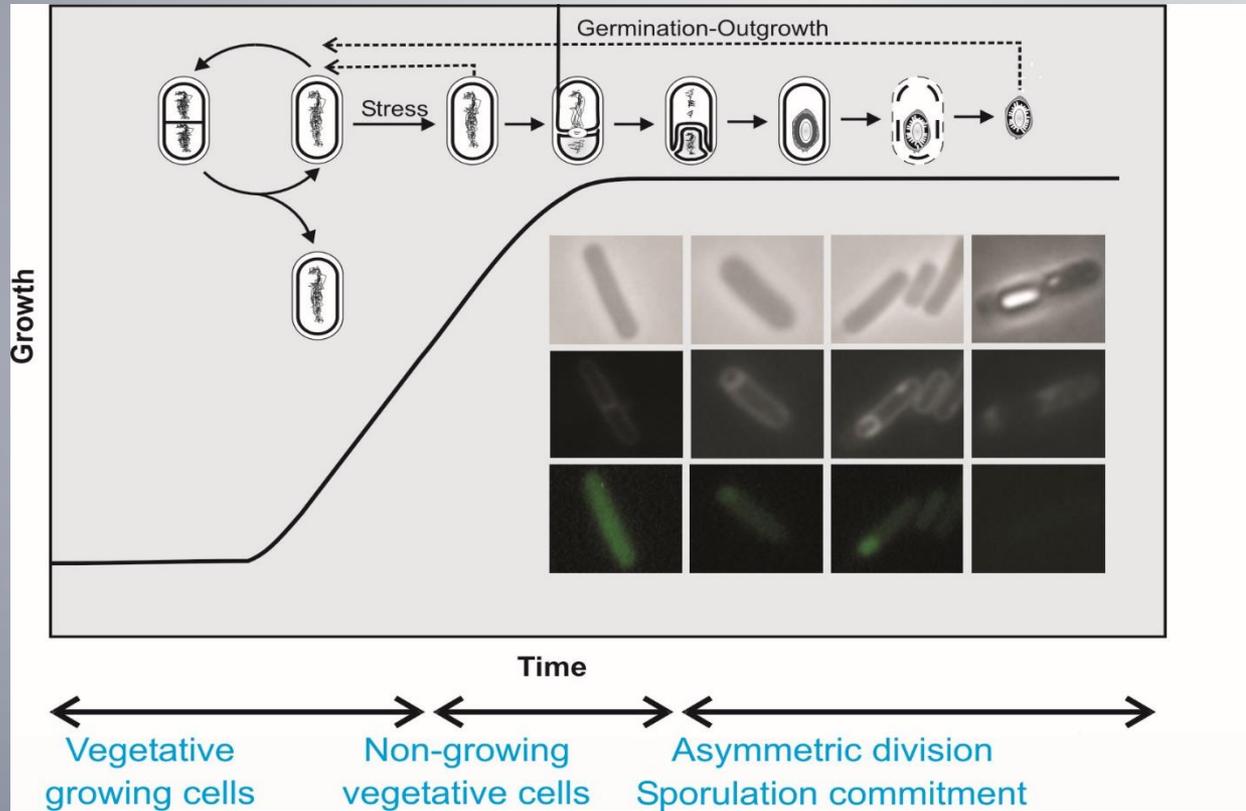
CÉLULA VEGETATIVA

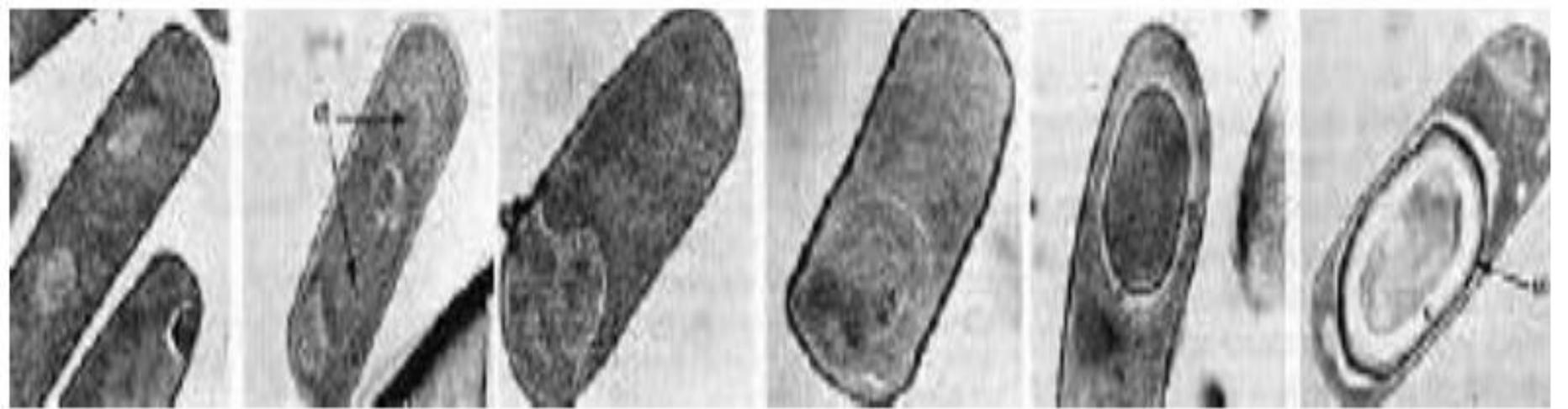
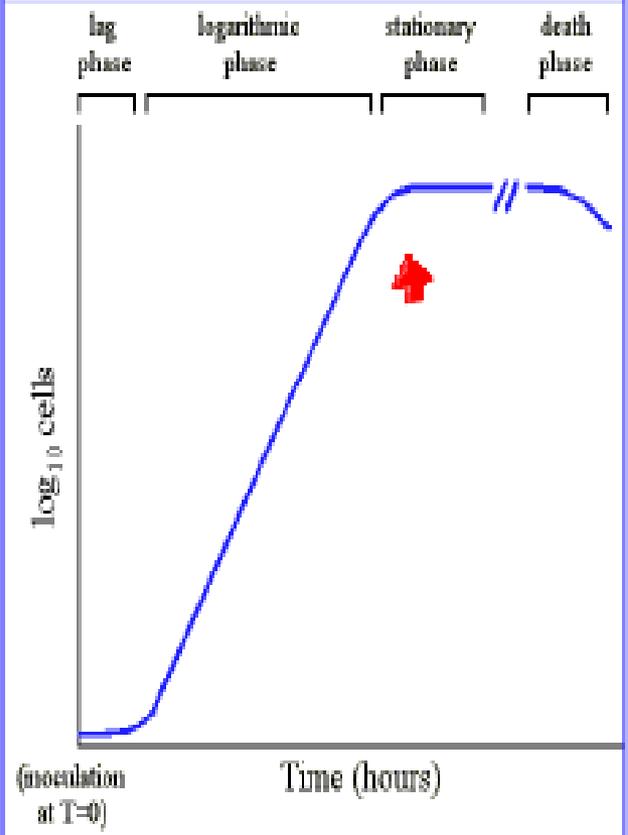
HAMBREADO

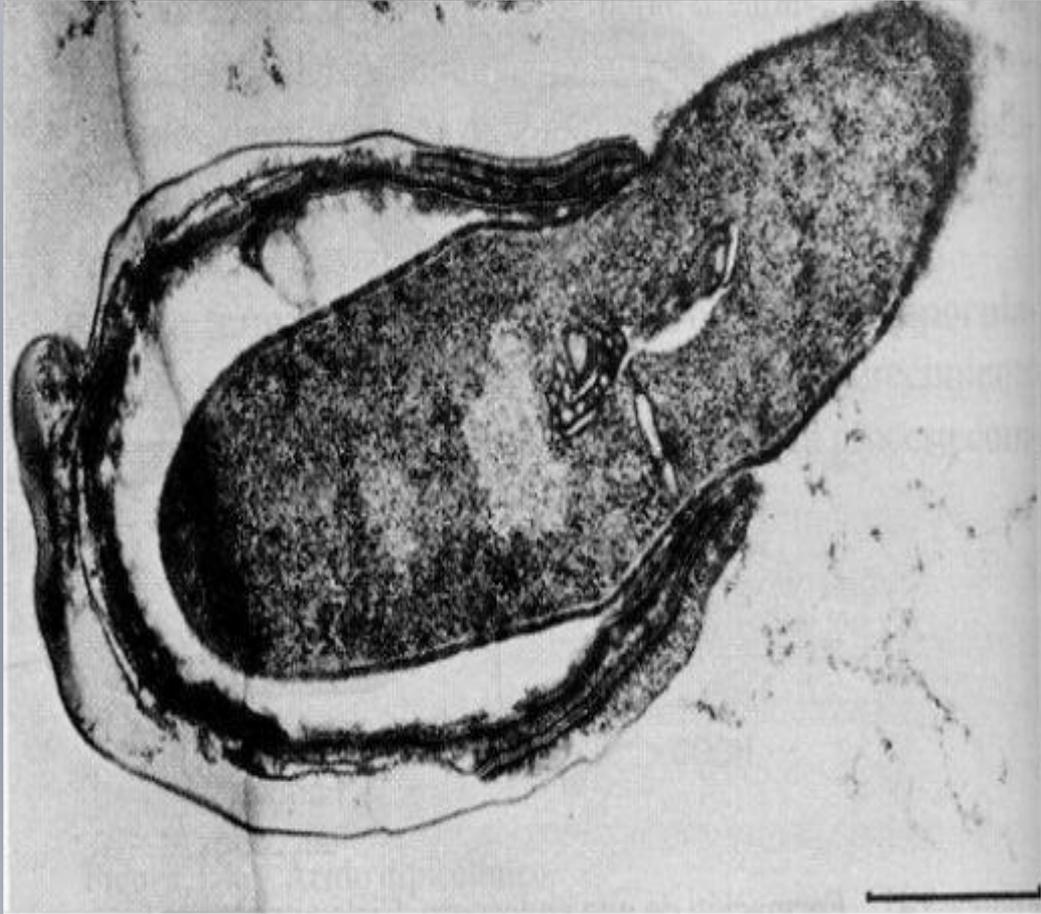


ESPORA

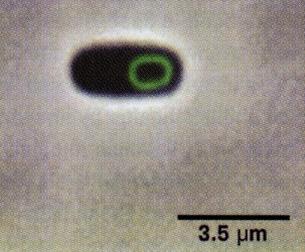
DESARROLLO



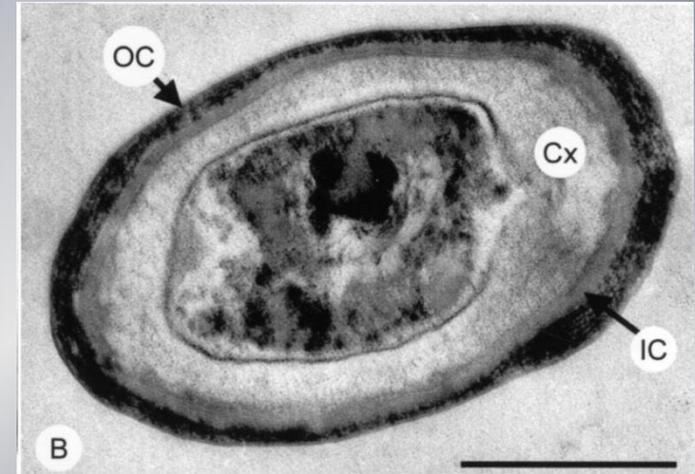


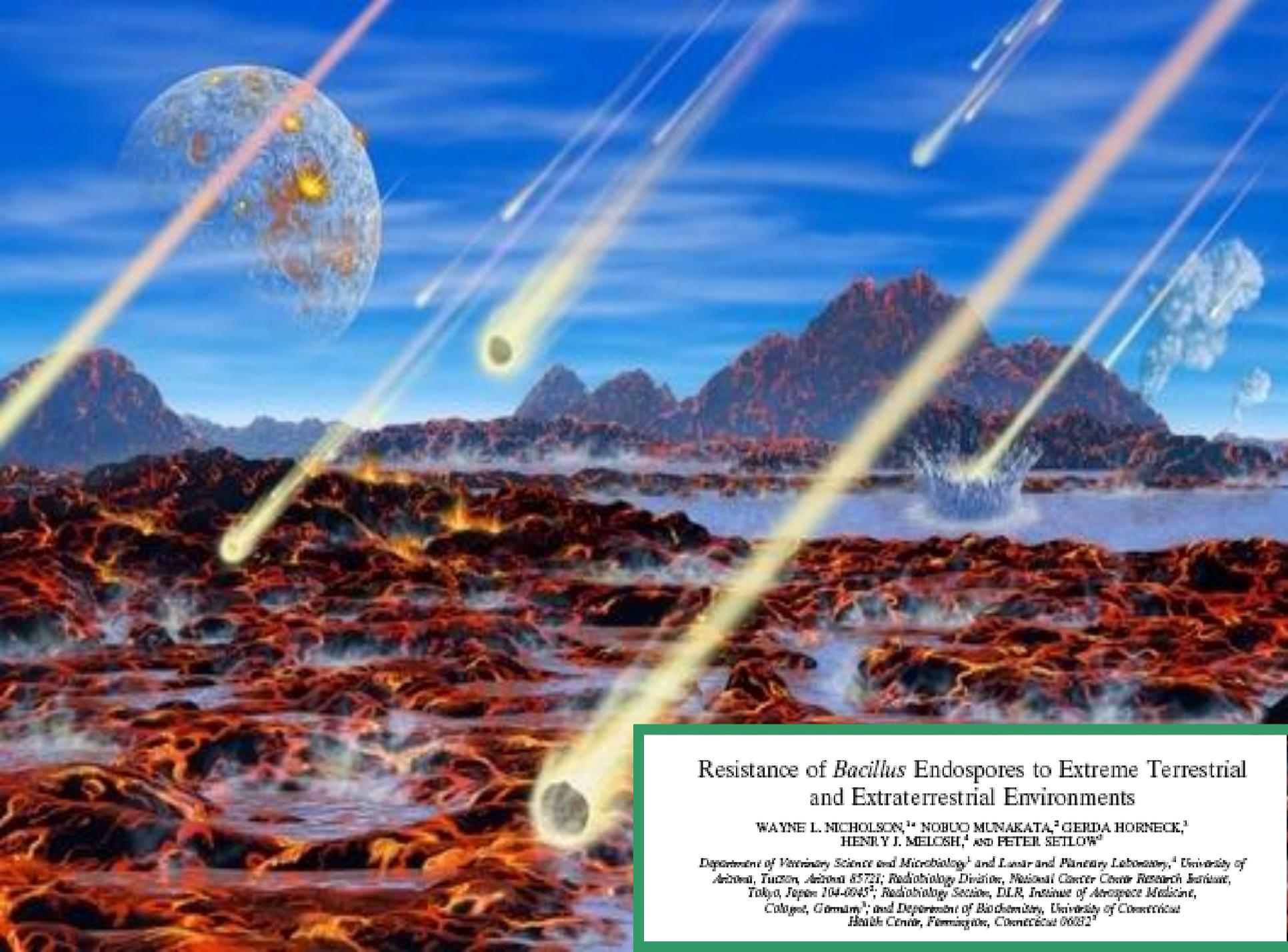


ALGUNAS PROPIEDADES DE LAS ESPORAS BACTERIANAS



- Resistencia a las temperaturas extremas,
- Resistencia a la desecación y la presión,
- Resistencia a los cambios de pH y salinidad,
- Resistencia a la radiación UV y solar,
- Resistencia a los procesos industriales de fabricación,
- Resistencia a los ataques por enzimas y detergentes,
- 100% durmientes, metabolismo cero, agua cero, actividad enzimática cero,
- Alta longevidad (las esporas bacterianas son prácticamente inmortales e indestructibles)



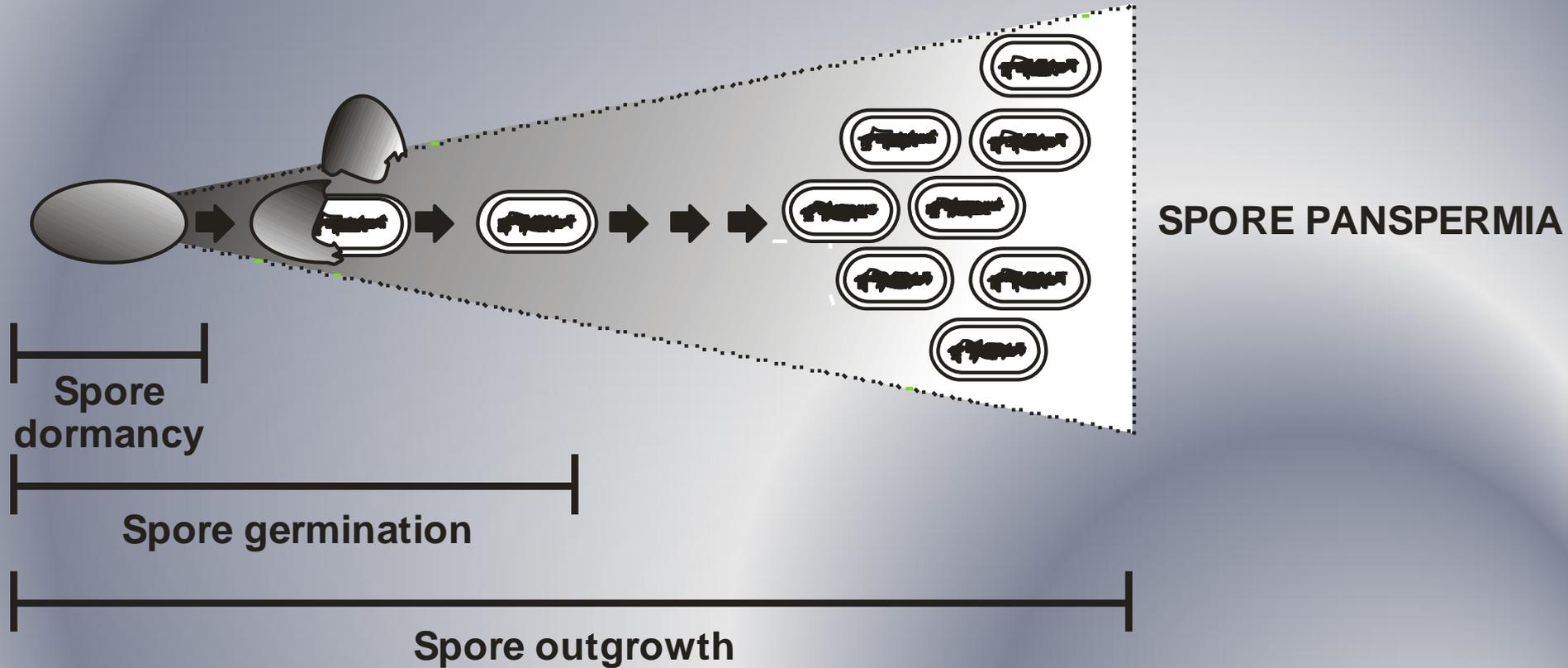


Resistance of *Bacillus* Endospores to Extreme Terrestrial and Extraterrestrial Environments

WAYNE L. NICHOLSON,^{1*} NOBUO MUNAKATA,² GERDA HORNECK,³
HENRY J. MELOSH,⁴ and PETER SETLOW⁵

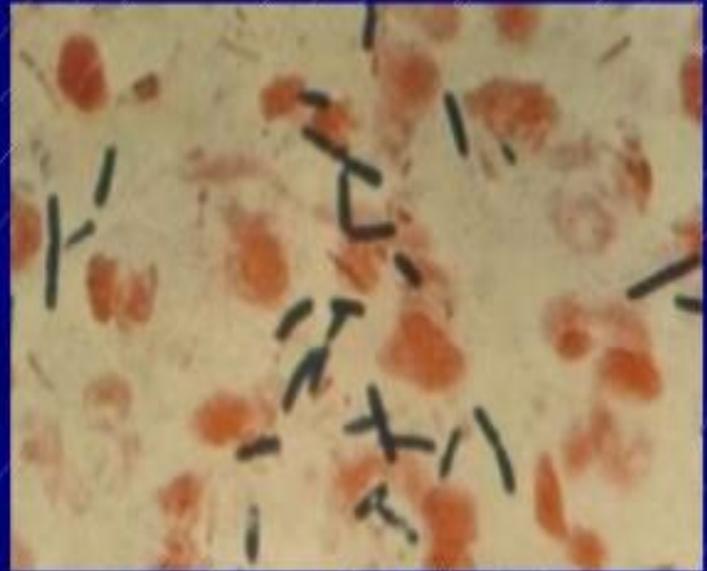
Department of Veterinary Science and Microbiology¹ and Lunar and Planetary Laboratory,⁴ University of Arizona, Tucson, Arizona 85721; Radiobiology Division, National Cancer Center Research Institute, Tokyo, Japan 104-6045²; Radiobiology Section, DLR, Institute of Aerospace Medicine, Cologne, Germany³; and Department of Biochemistry, University of Connecticut Health Centre, Farmington, Connecticut 06032⁵

GERMINACIÓN, MULTIPLICACIÓN Y DISEMINACIÓN



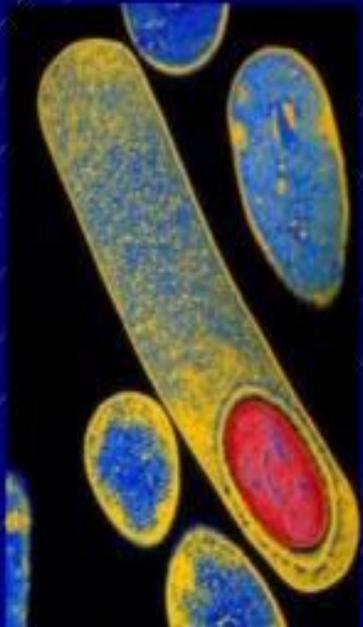


C. botulinum



C. perfringens

C. difficile

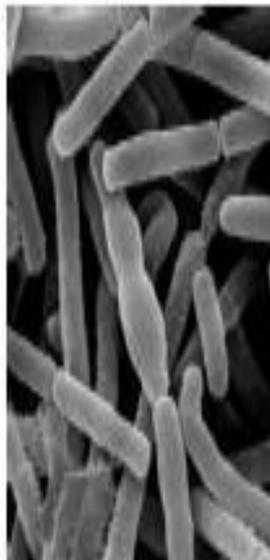


C. Tetani





Clostridium tetani : tetanos



Bacillus anthracis : antrax o carbunco

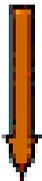
Bacilos+Esporas



Fijación



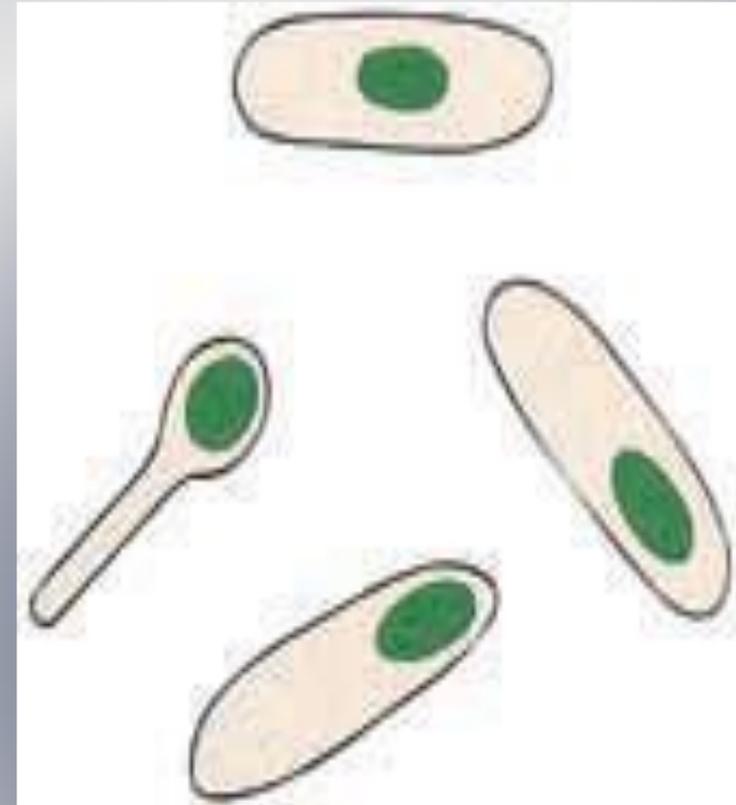
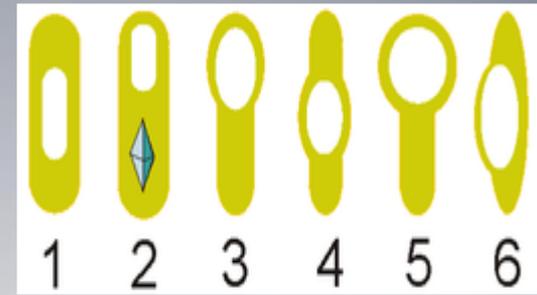
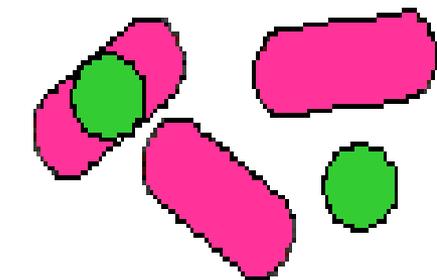
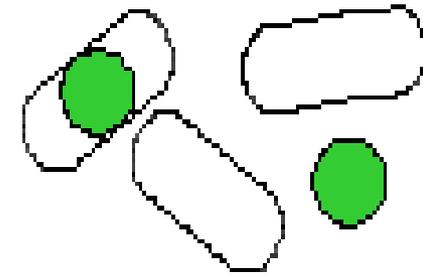
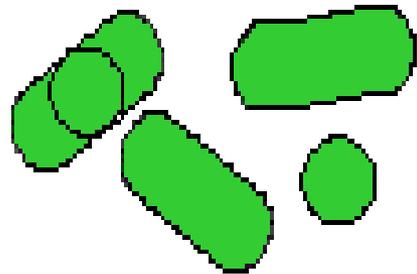
Verde Malaquita



Agua abundante

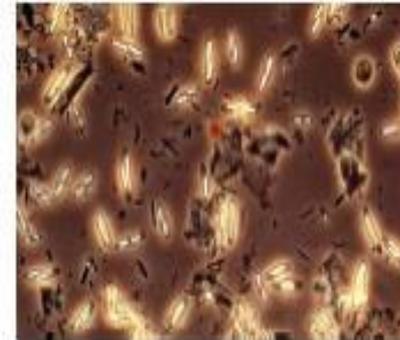
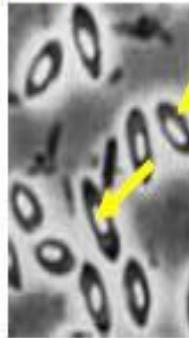


Safranina

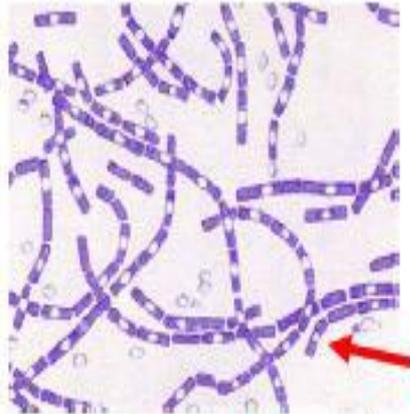


Microscopio óptico:

En fresco o por contraste de fase: cuerpos refringentes (por el alto contenido en proteínas)



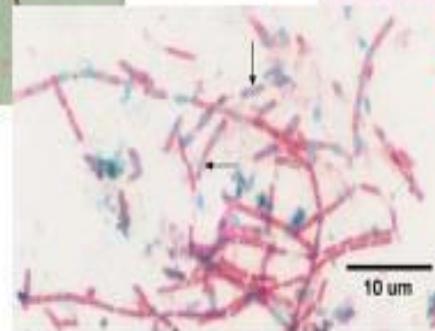
Por tinción: requiere el calentamiento (Tinción de Shaeffer-Fulton)

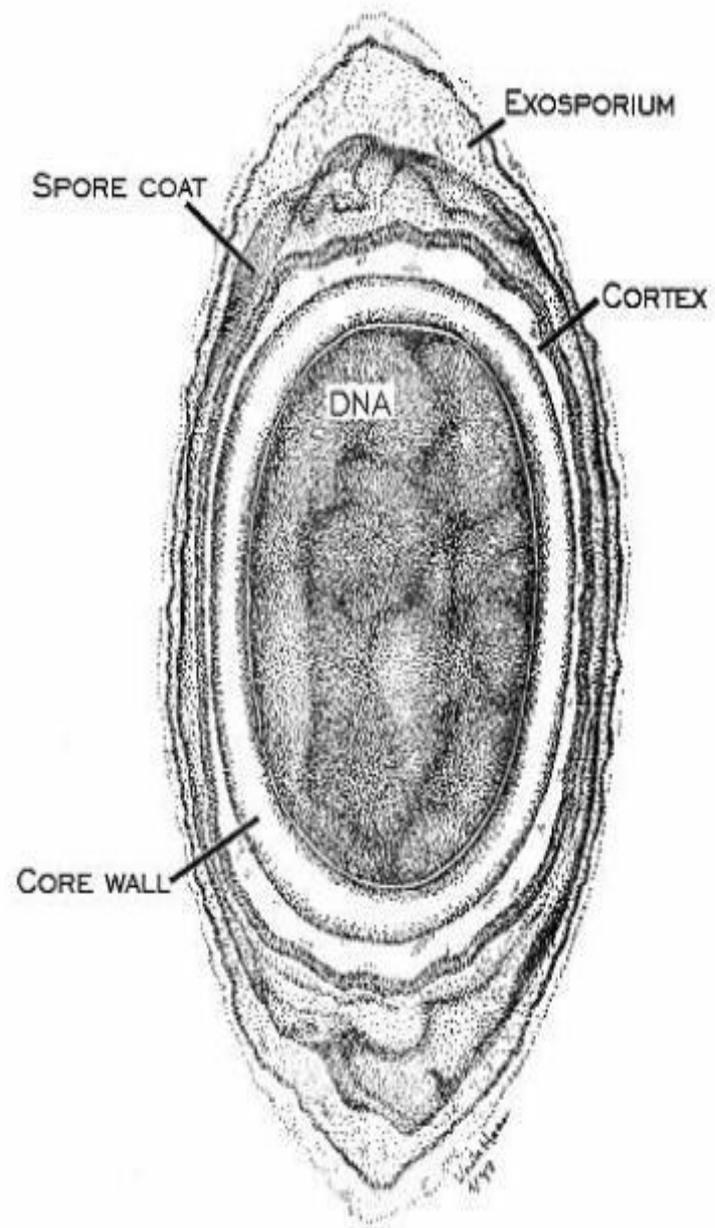


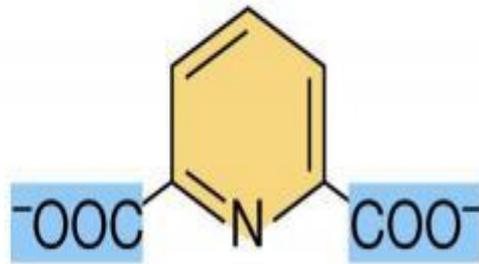
Tinción de Gram



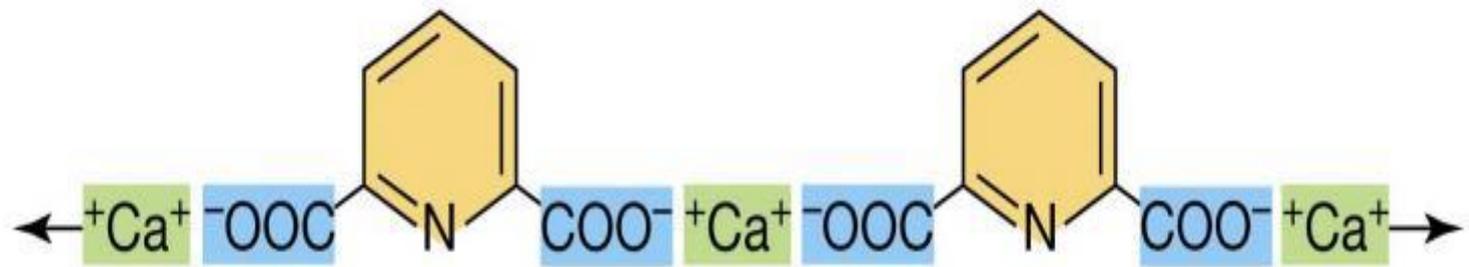
Tinción de esporas





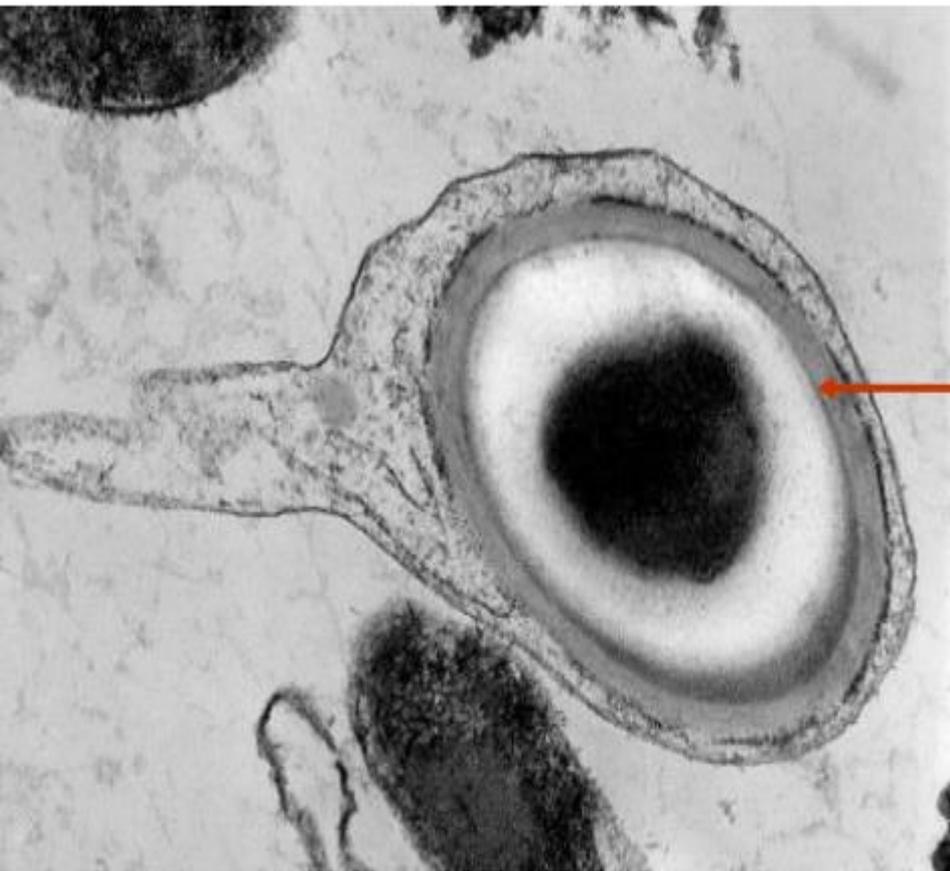


(a) DPA

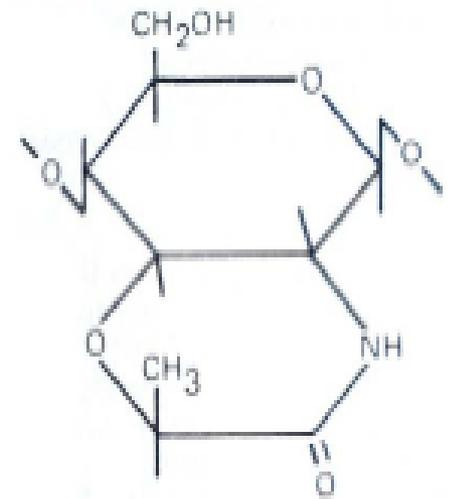


(b) DPC

Carboxylic acid
groups



Córtex



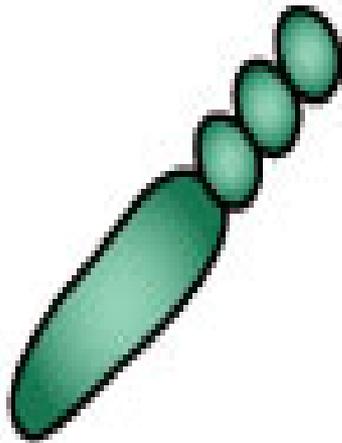
Lactama murámica

ALGUNAS APLICACIONES: *BACILLUS THURINGIENSIS*



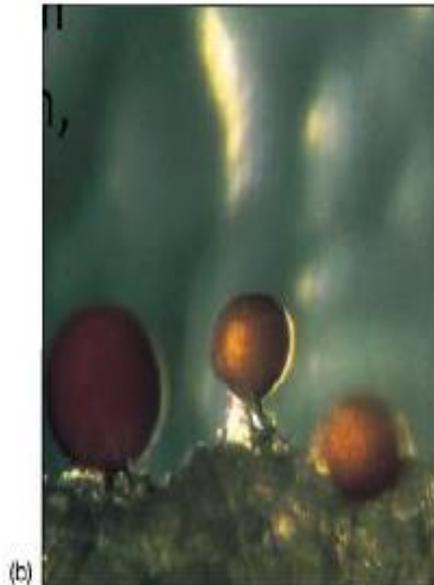
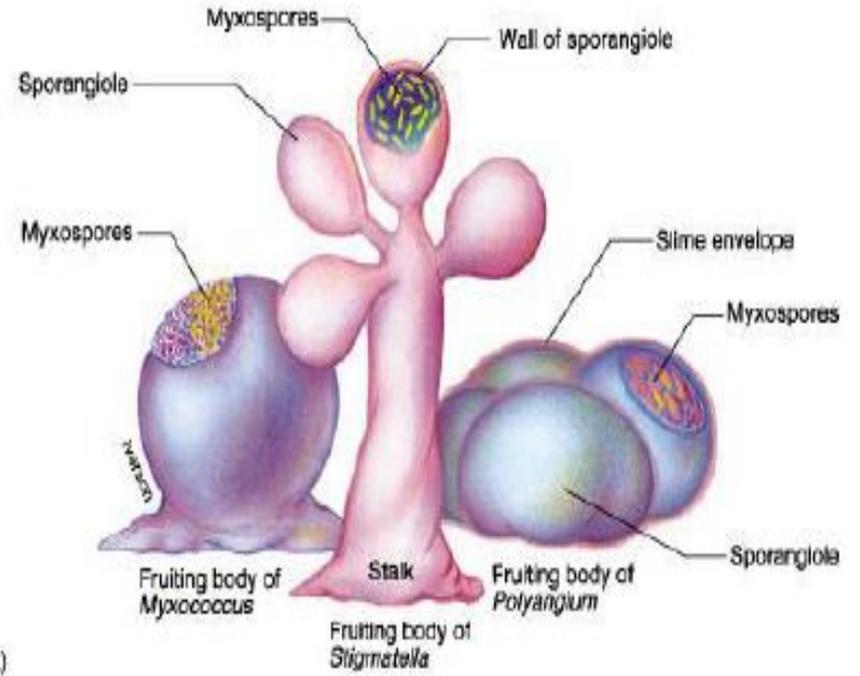
ESTRUCTURA BACTERIANA

OTROS TIPOS DE ESTRUCTURAS BACTERIANAS



exospores

MIXOSPORAS



QUISTES O CISTOS

endosporas).

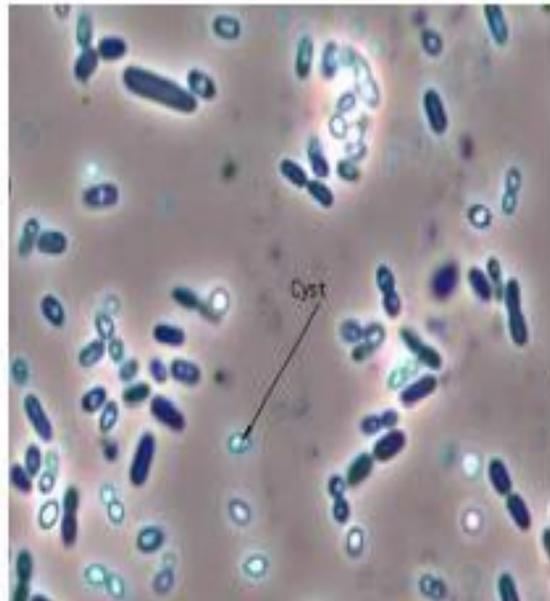
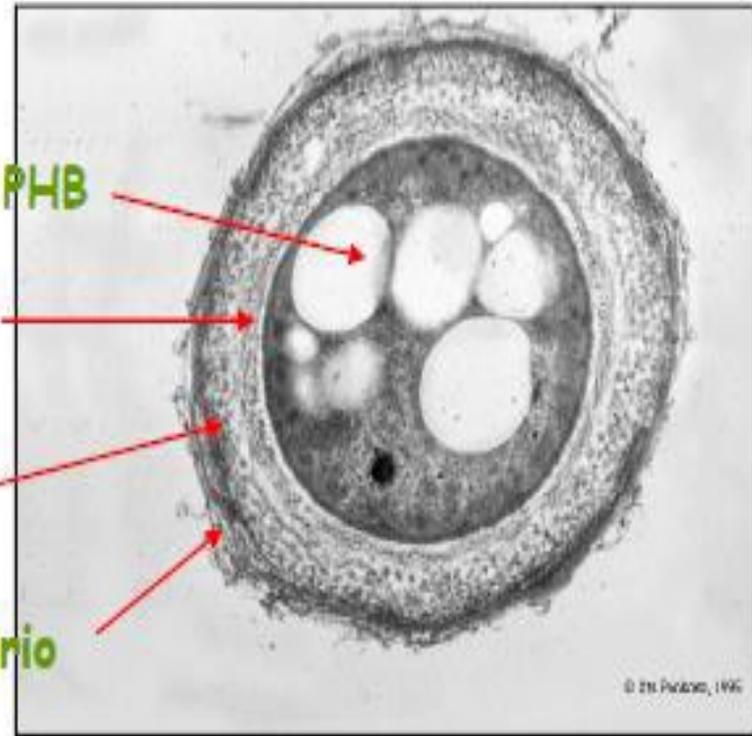
Ej. Quistes de *Azotobacter*

Cuerpo central con PHB

Intina (lípidos y carbohidratos)

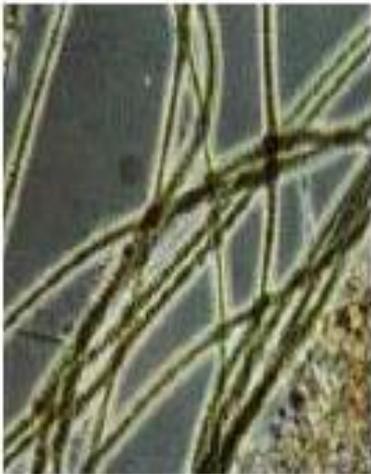
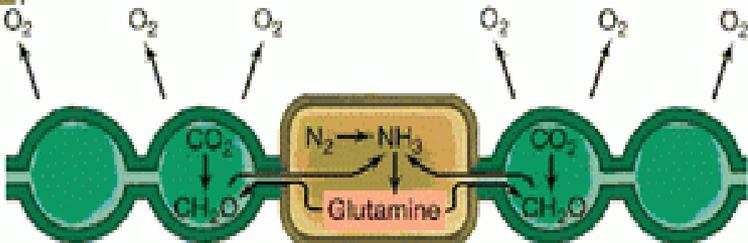
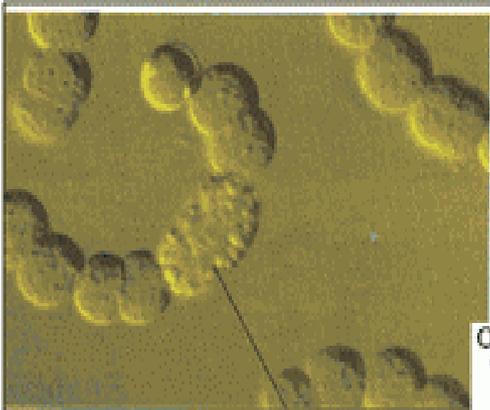
Exina (lipoproteínas-carbohidratos)

Exocistorio



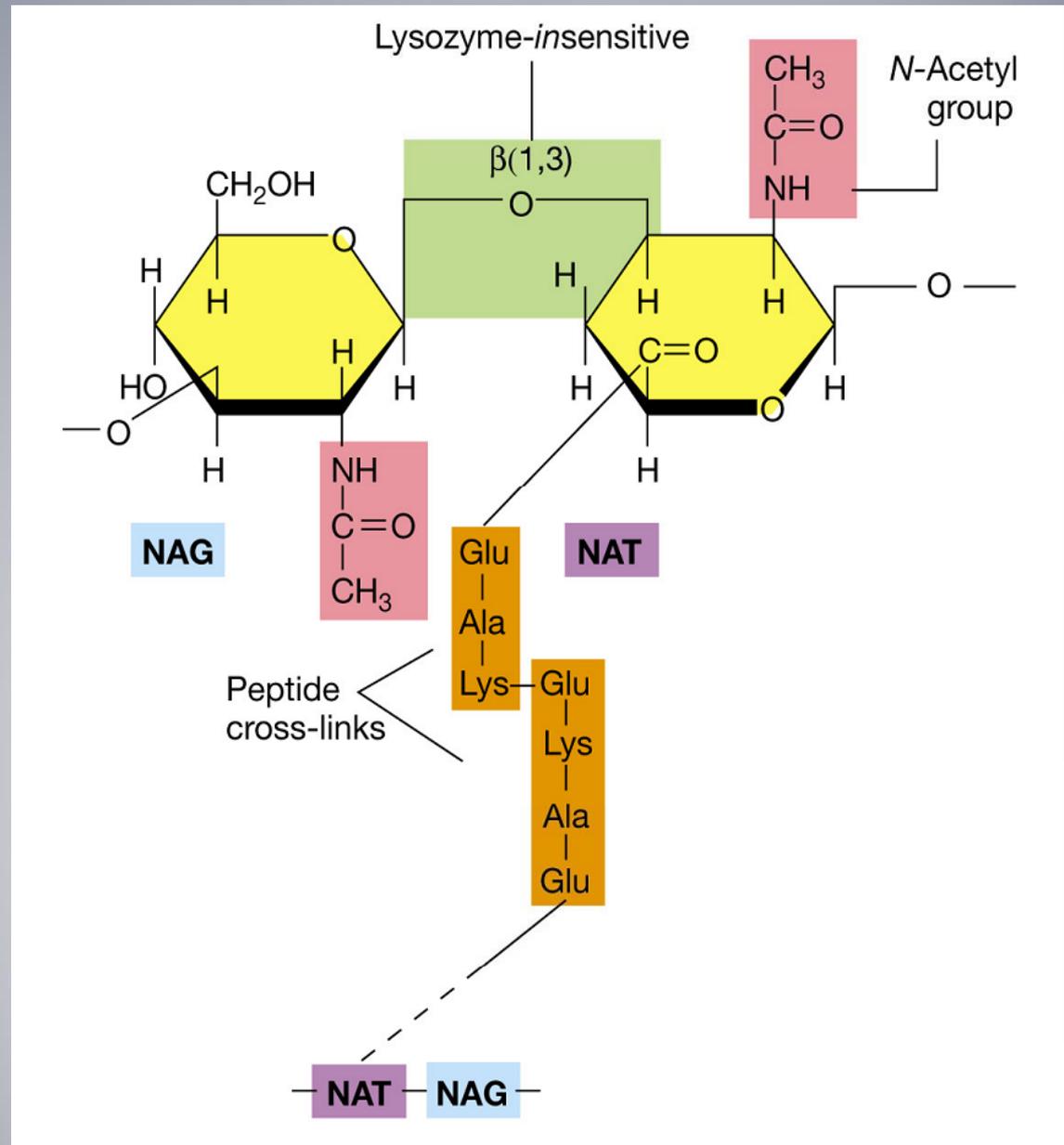
Quistes y células de *Azotobacter vinelandii* a 1000 X. Los quistes son los mas brillantes y las células las mas oscuras.

HETEROCISTOS EN CIANOBACTERIAS

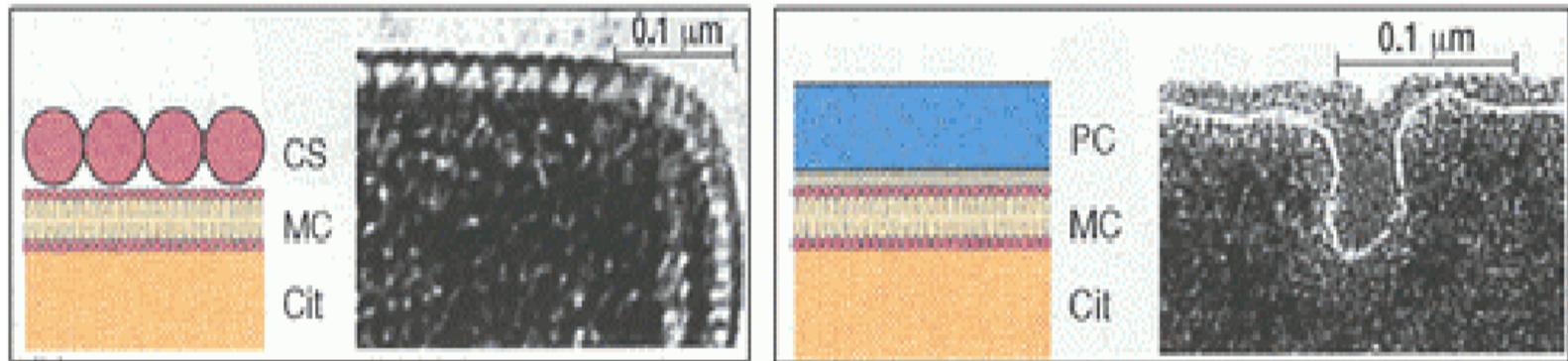


ENVOLTURAS CELULARES EN ARQUEAS

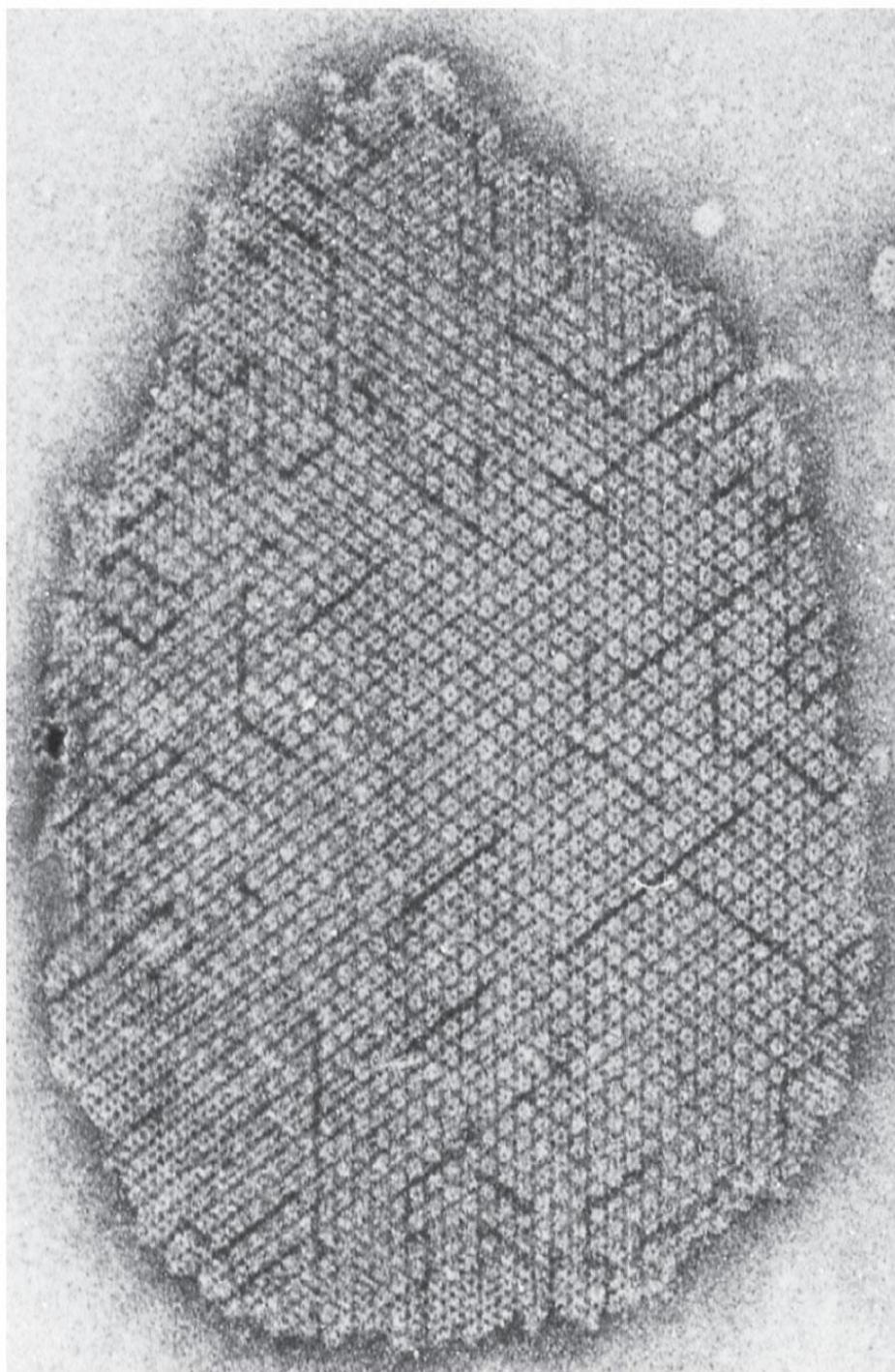
PSEUDOMUREÍNA



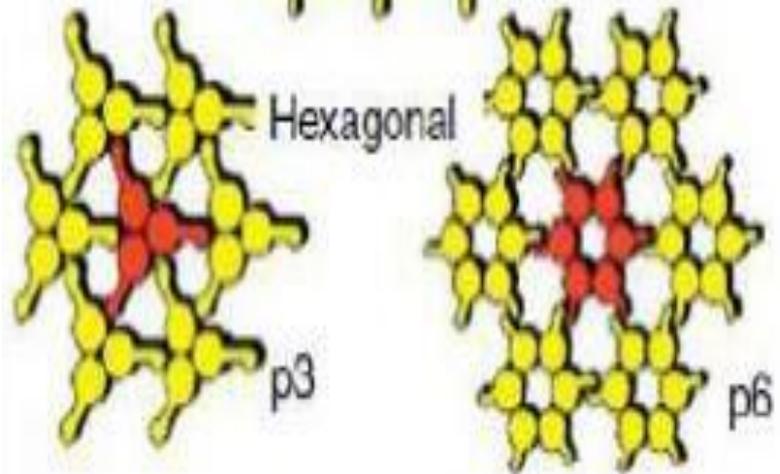
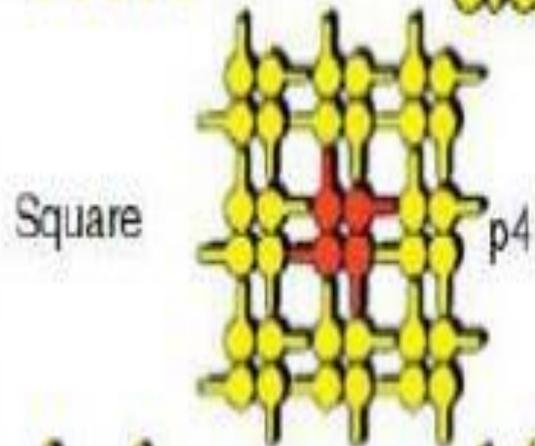
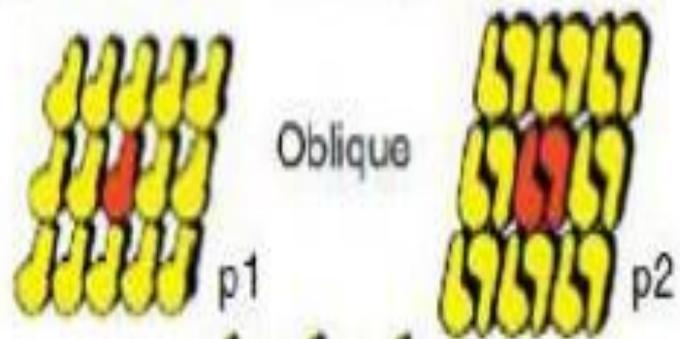
CAPA S EN ARQUEAS Y EUBACTERIAS



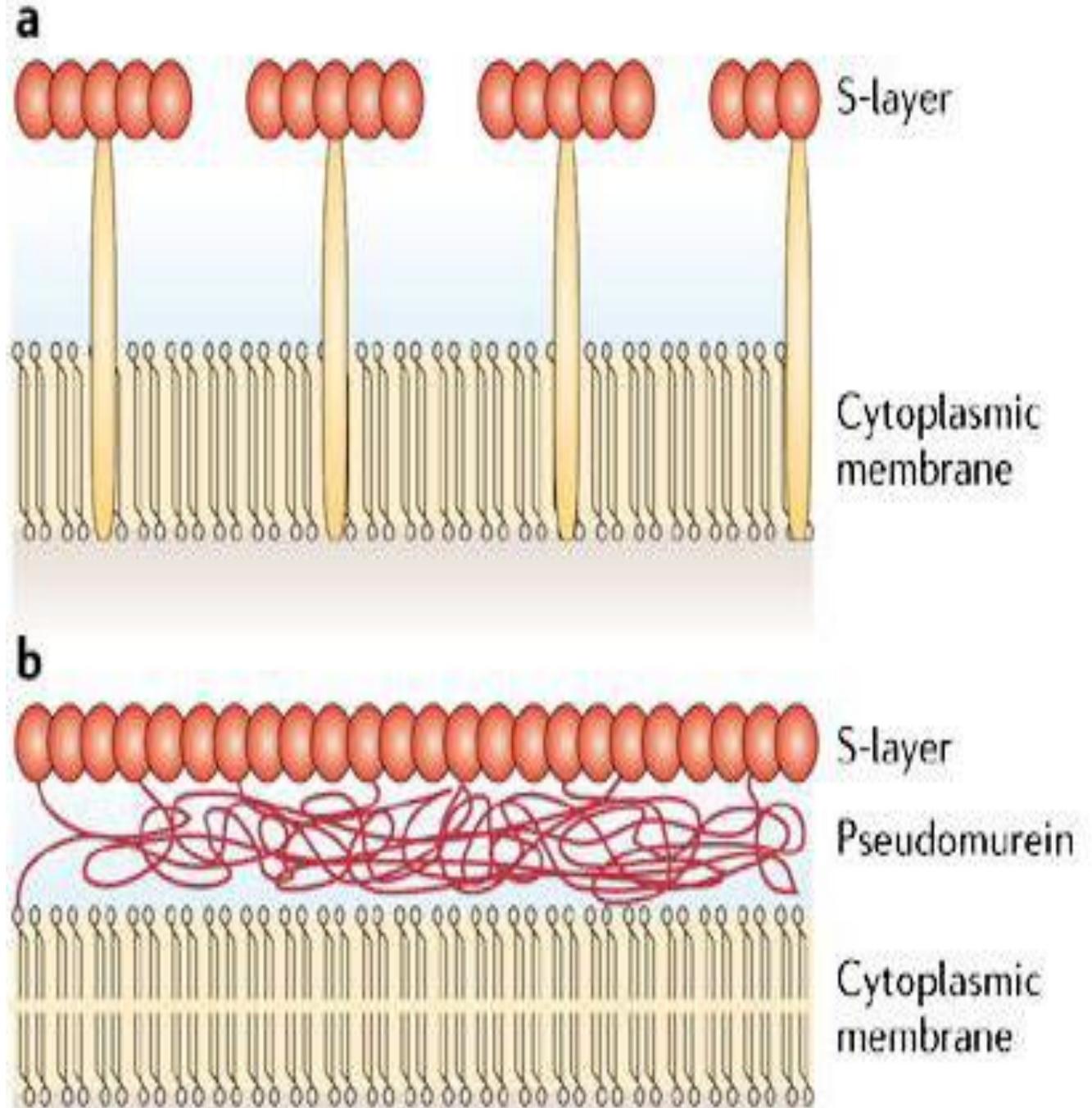
CS: capa superficial, MC: membrana citoplasmática, PC: pared celular, Cit: citoplasma



(b) S-layer lattice types



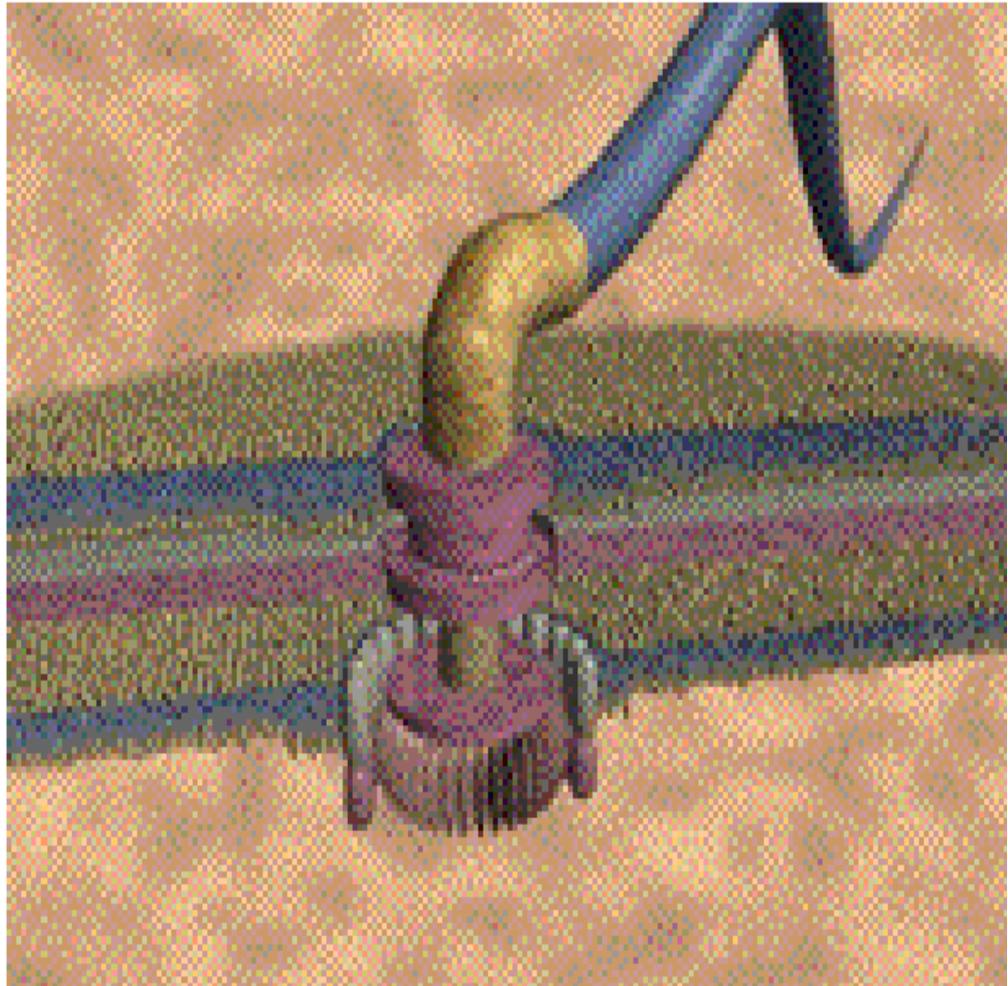
**ALGUNAS
VARIANTES
DE ENVOLTURAS
EN ARQUEAS**



APÉNDICES BACTERIANOS

Flagelo bacteriano

- ❑ Órgano de locomoción que sobresale de la superficie bacteriana
- ❑ Permite nadar en medio líquido o en nadar en grupo en superficie sólida húmeda
- ❑ Permite explorar el medio ambiente
- ❑ Alto Costo energético, funciona con la fuerza motora de protones o con iones de sodio



Características del flagelo

Filamentos delgados y largos (3-20 μm de largo y 14-20 nm de grosor)

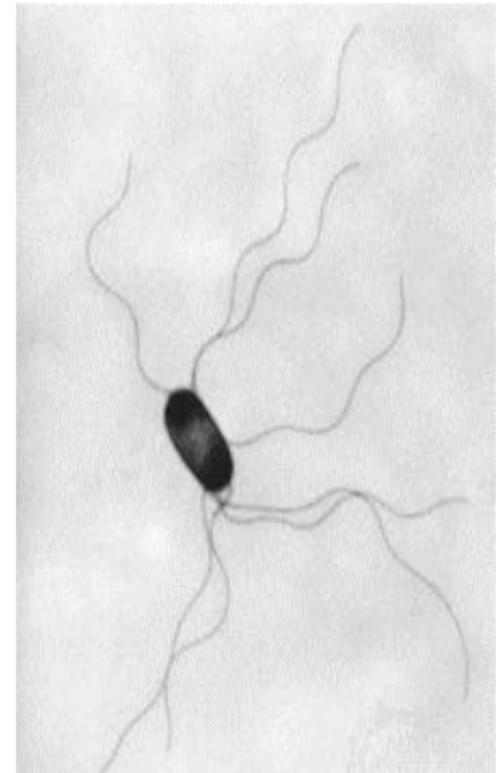
Libres en un extremo y unidos a la célula en el otro.

Solo visualizados por técnicas de tinción específicas o microscopía electrónica

Están codificados por alrededor de 50 genes *fla*, *fli*, *flg*, *mot*

Pueden rotar en sentido contrario a las agujas del reloj dirigidos por un motor localizado en la base del mismo (18,000-100,000 rpm/min)

No son vitales para la célula



Distribución de los flagelos

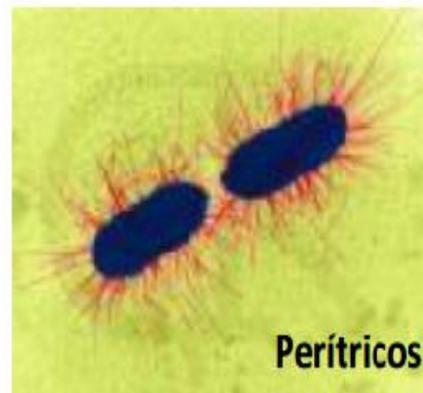


Monótrico y polar

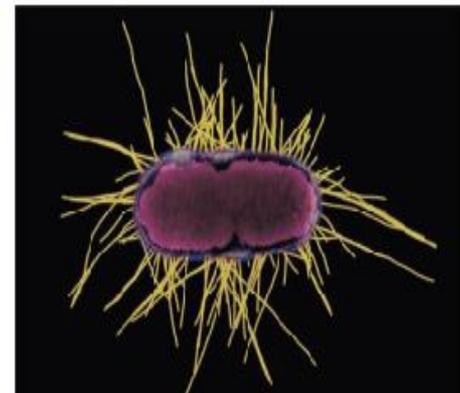


Lofotrico y polar

Dos o mas flagelos en un polo



Peritricos



Flagelos localización y número

- Monótrico

Polar



- Anfítricos

Polares



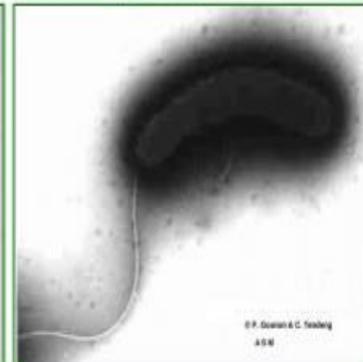
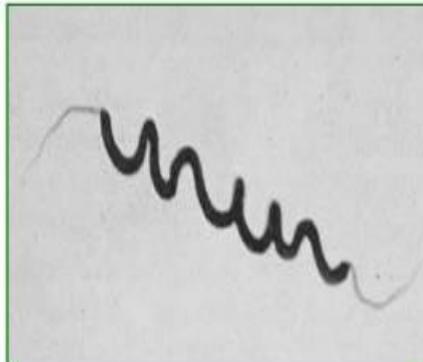
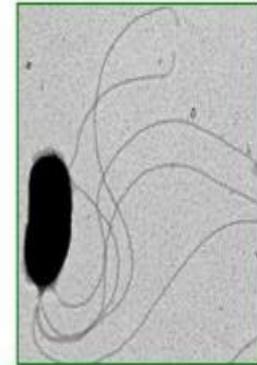
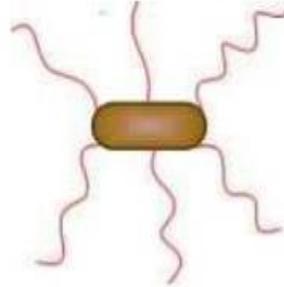
- Lofótricos

Polares múltiples

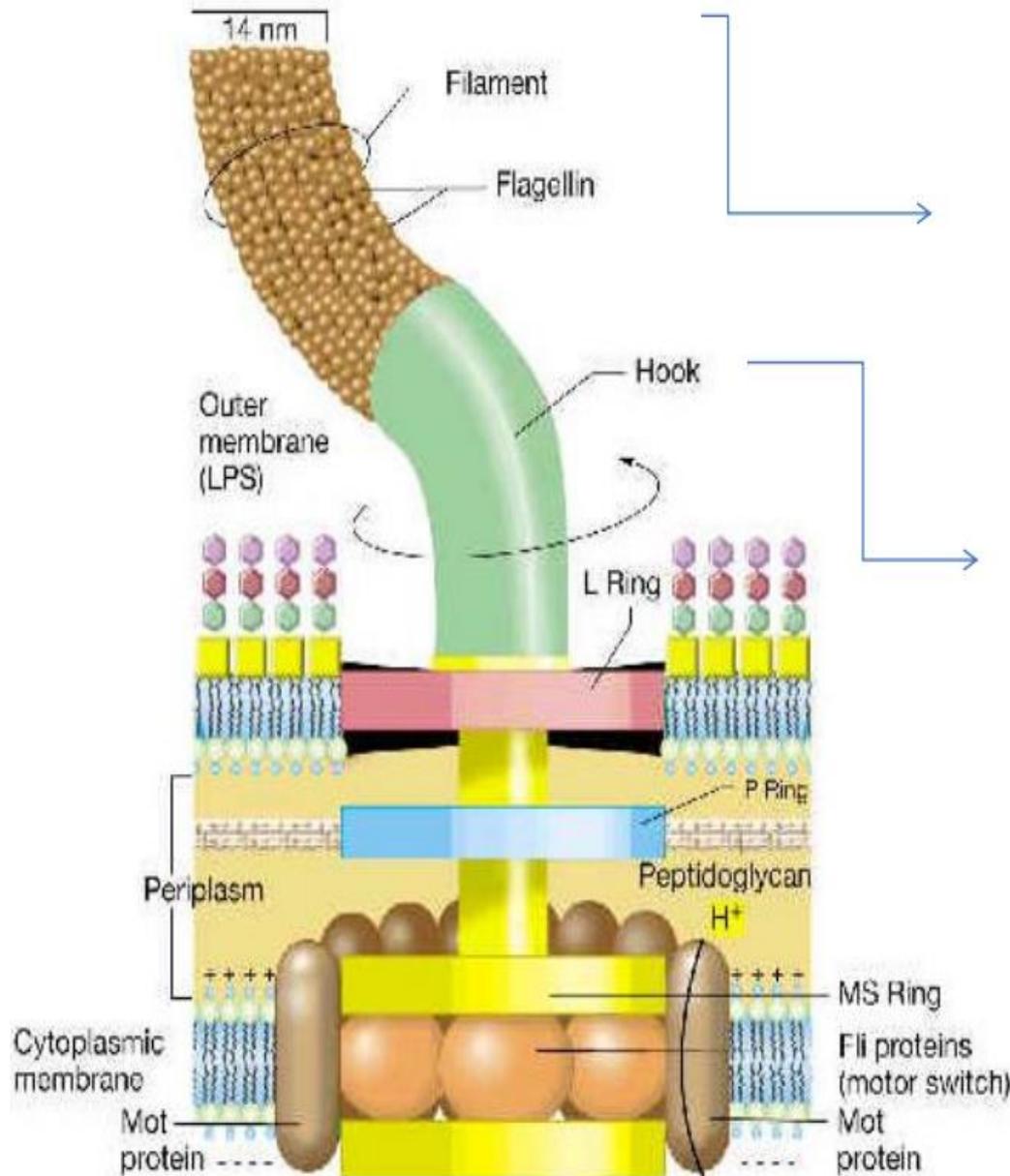


- Perítricos

Periféricos múltiples



Estructura

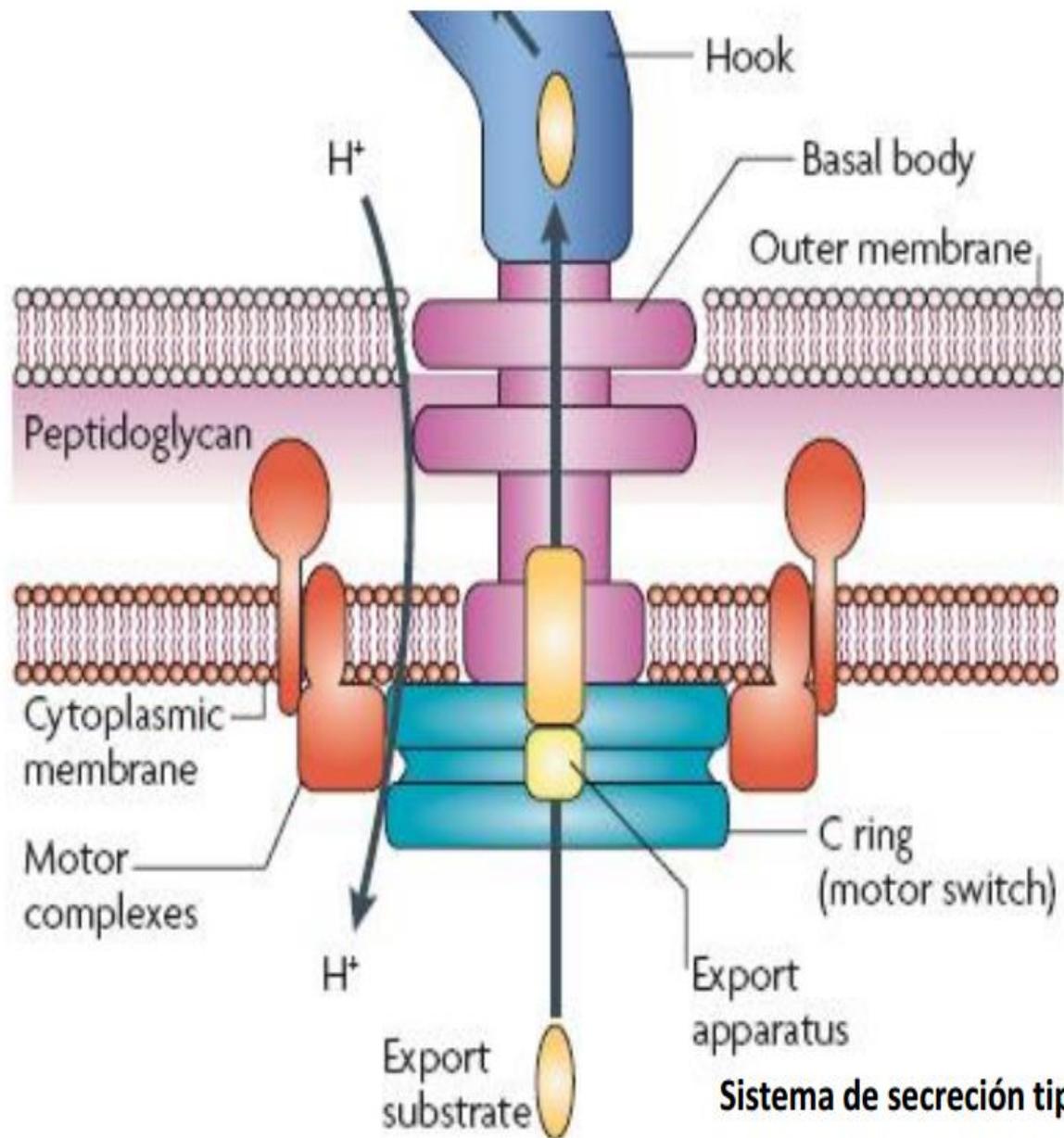


Filamento

Gancho o cod

Cuerpo basal

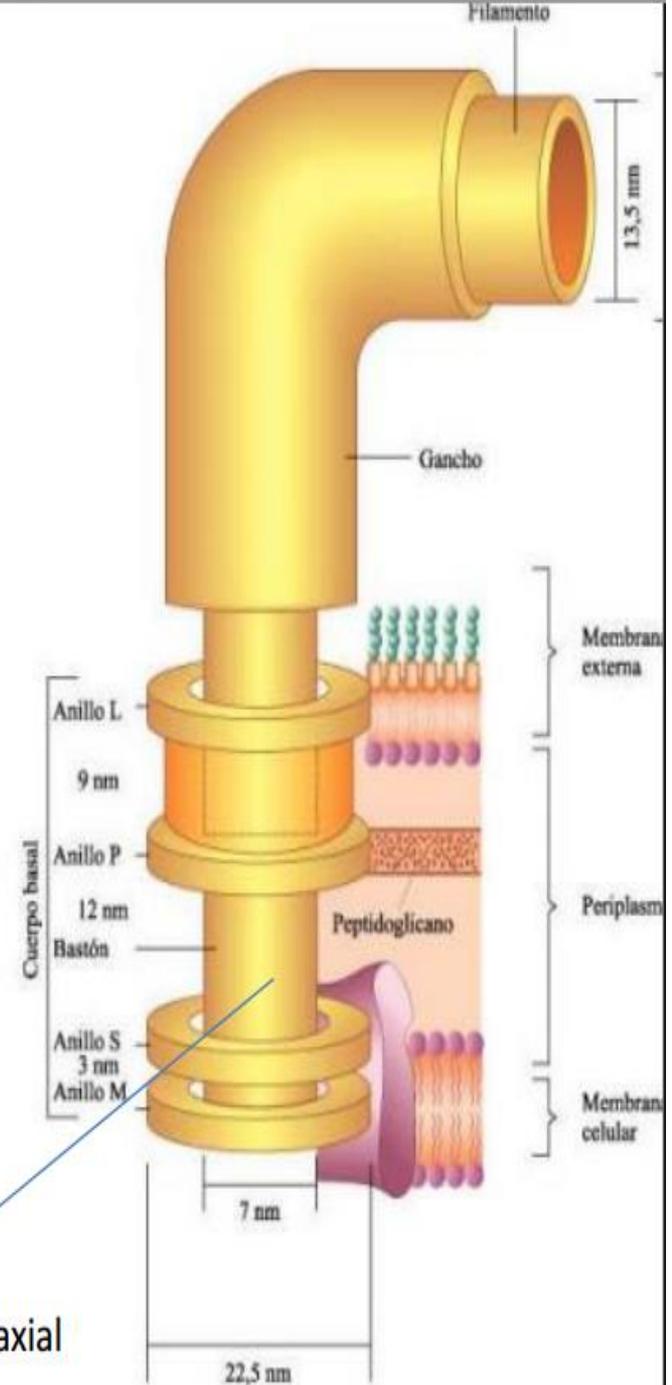
Cuerpo basal y motor del flagelo



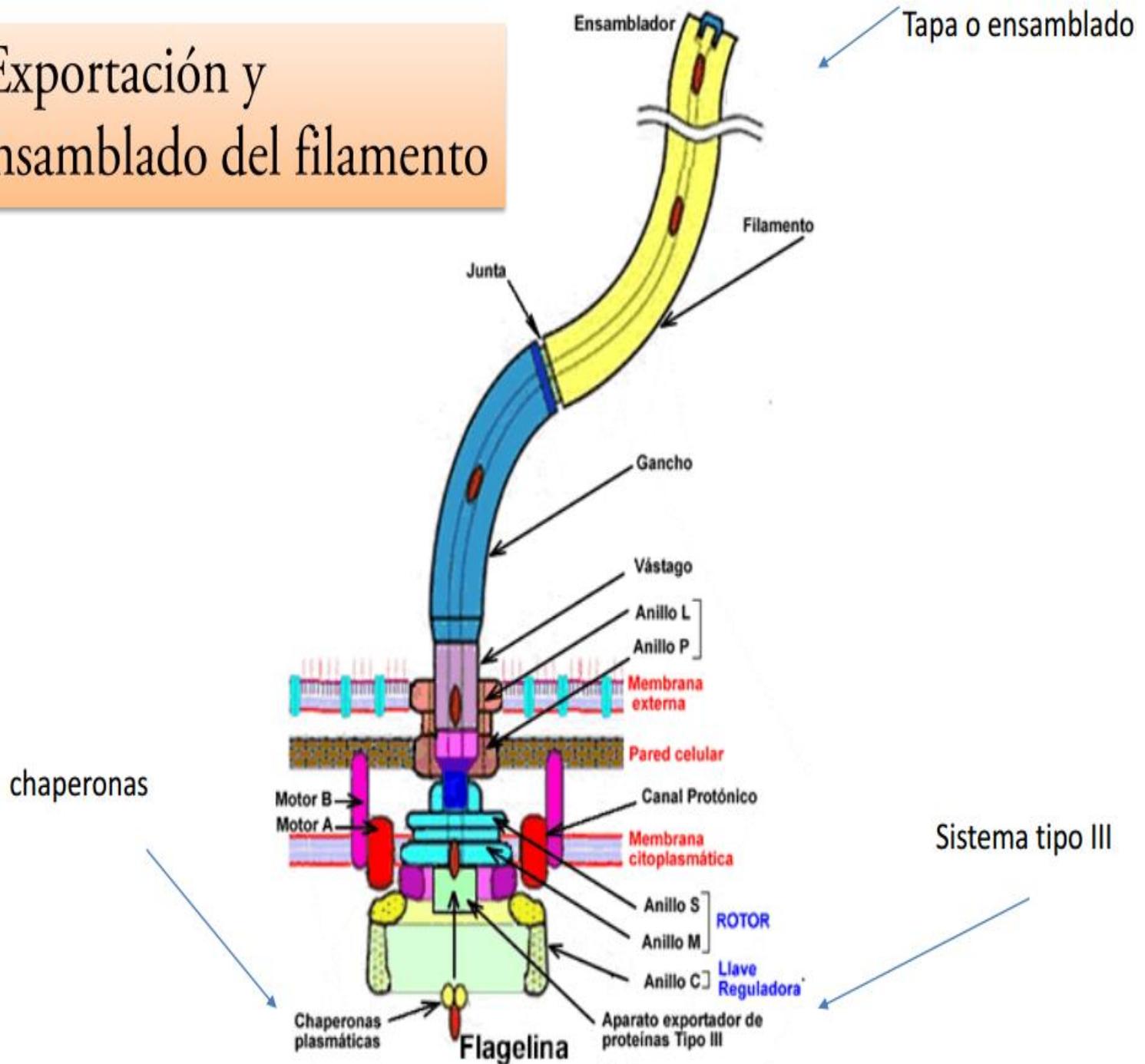
Sistema de secreción tipo III

Gancho o codo

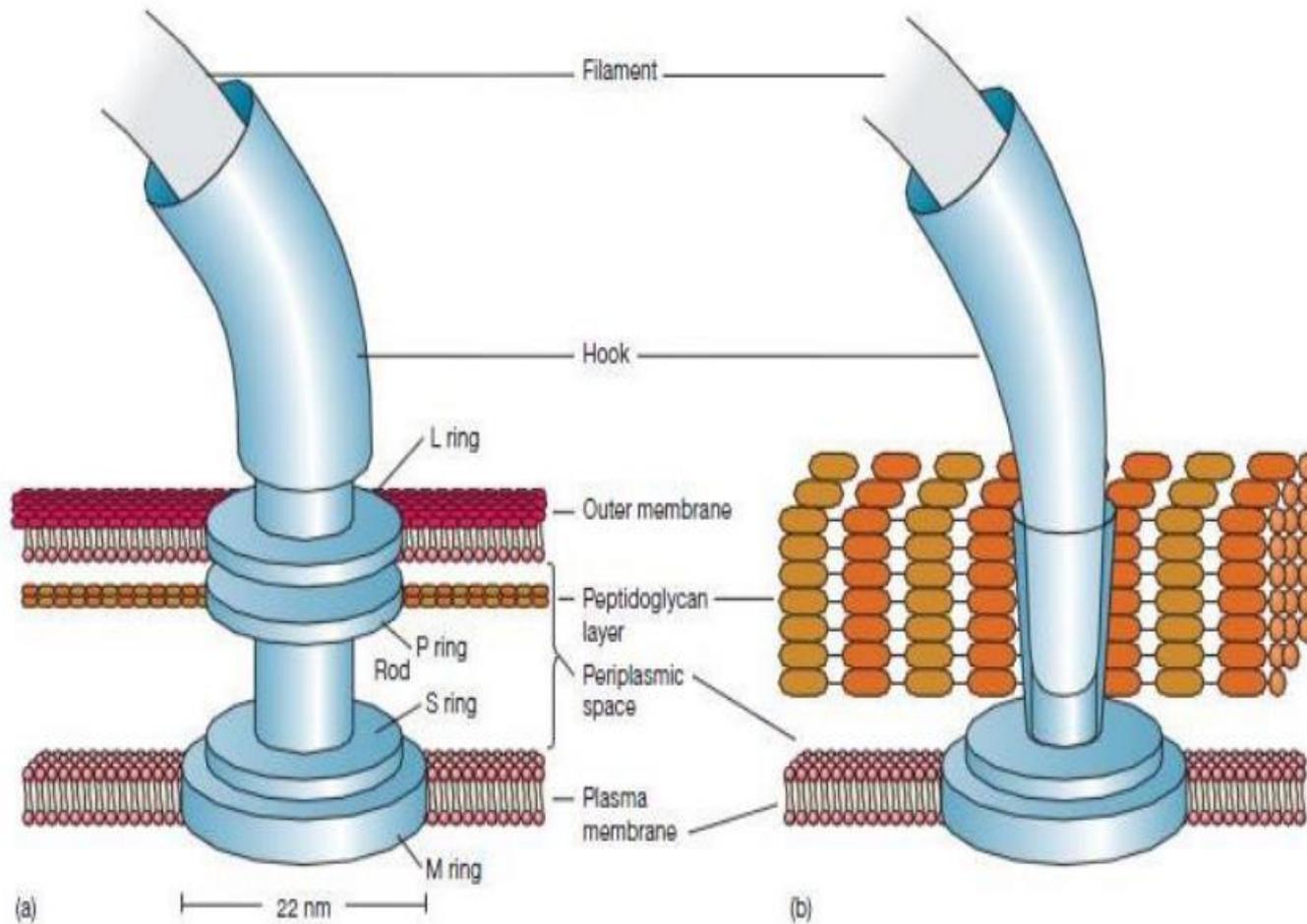
- Estructura curva de 80 nm de longitud y 22 nm de ancho.
- Esta formado de subunidades de una sola proteína FlgE
- Conecta al cuerpo basal con el filamento de flagelina



Exportación y ensamblado del filamento



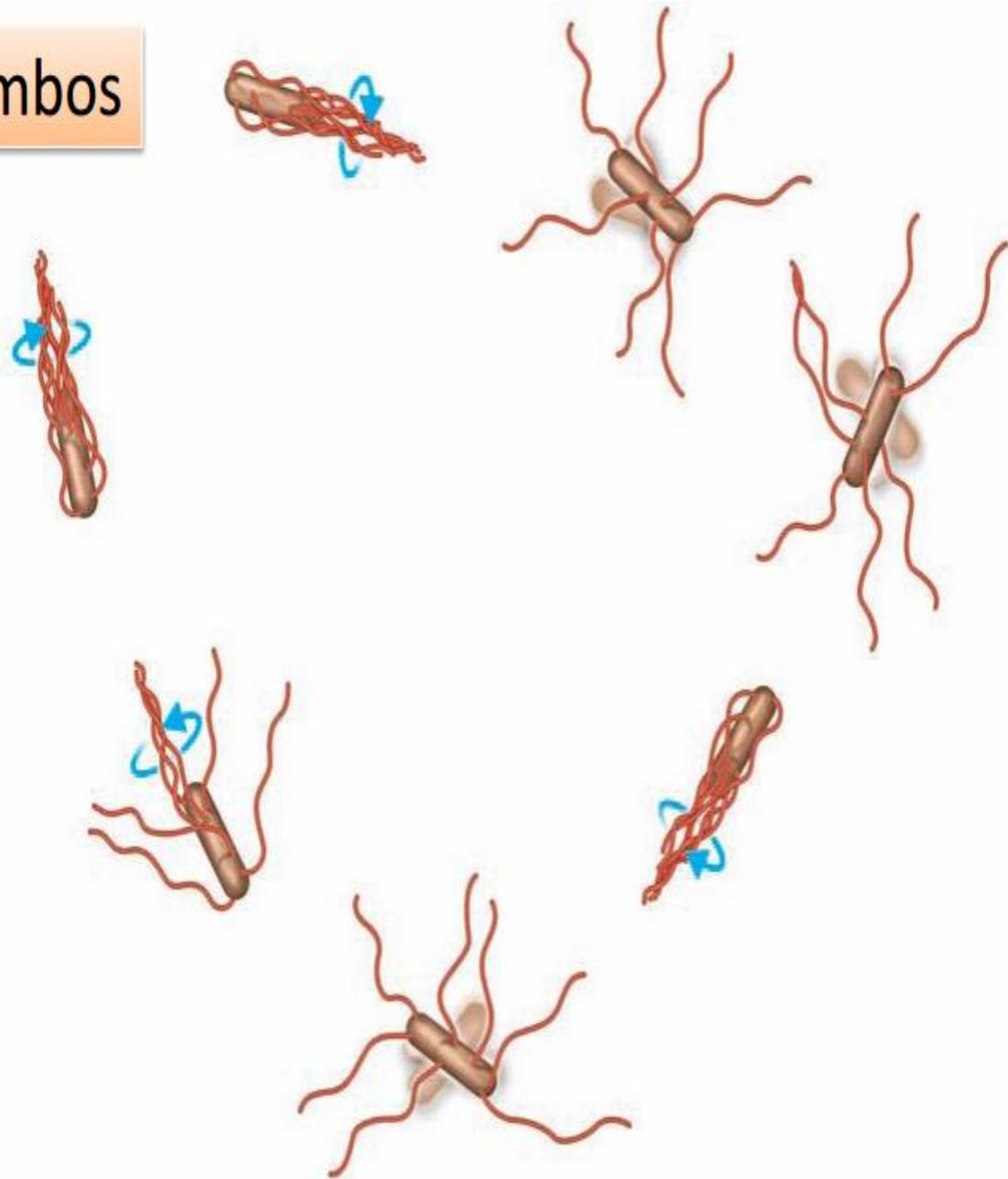
Diferencias entre G(+) y G (-)



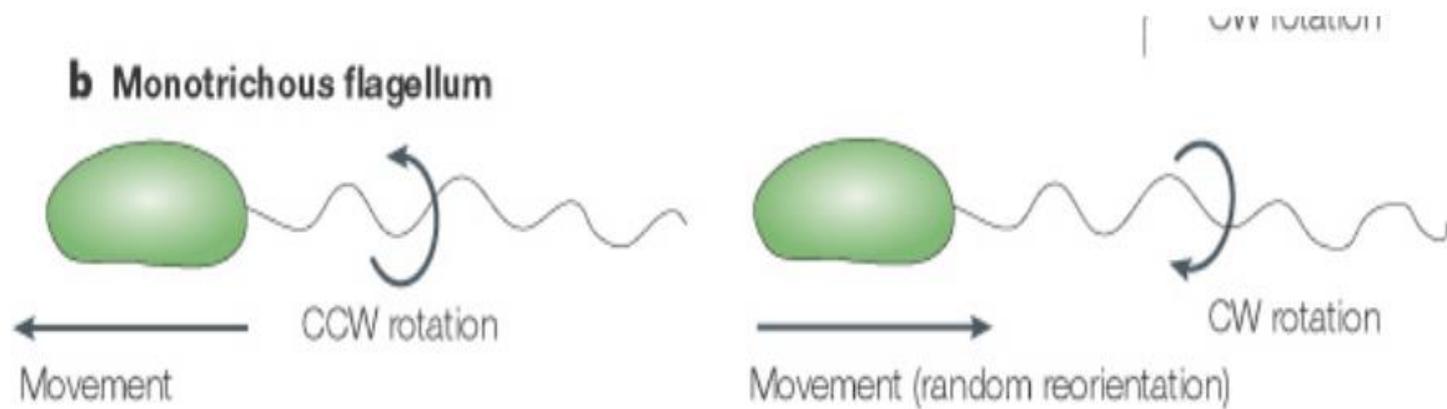
El flagelo se encuentra anclado en la membrana citoplasmática y la pared celular.

el cuerpo basal esta formado esencialmente por dos pares de **discos o anillos**, el par externo (anillo L y anillo P) se encuentra a la altura de la pared y membrana externa atravesados por un cilindro. Cada letra hace referencia al sitio de localización del anillo

Nado y tumbos



Descripción del movimiento de bacterias monótricas



Copyright © 2005 Nature Publishing Group

Nature Reviews | Microbiology

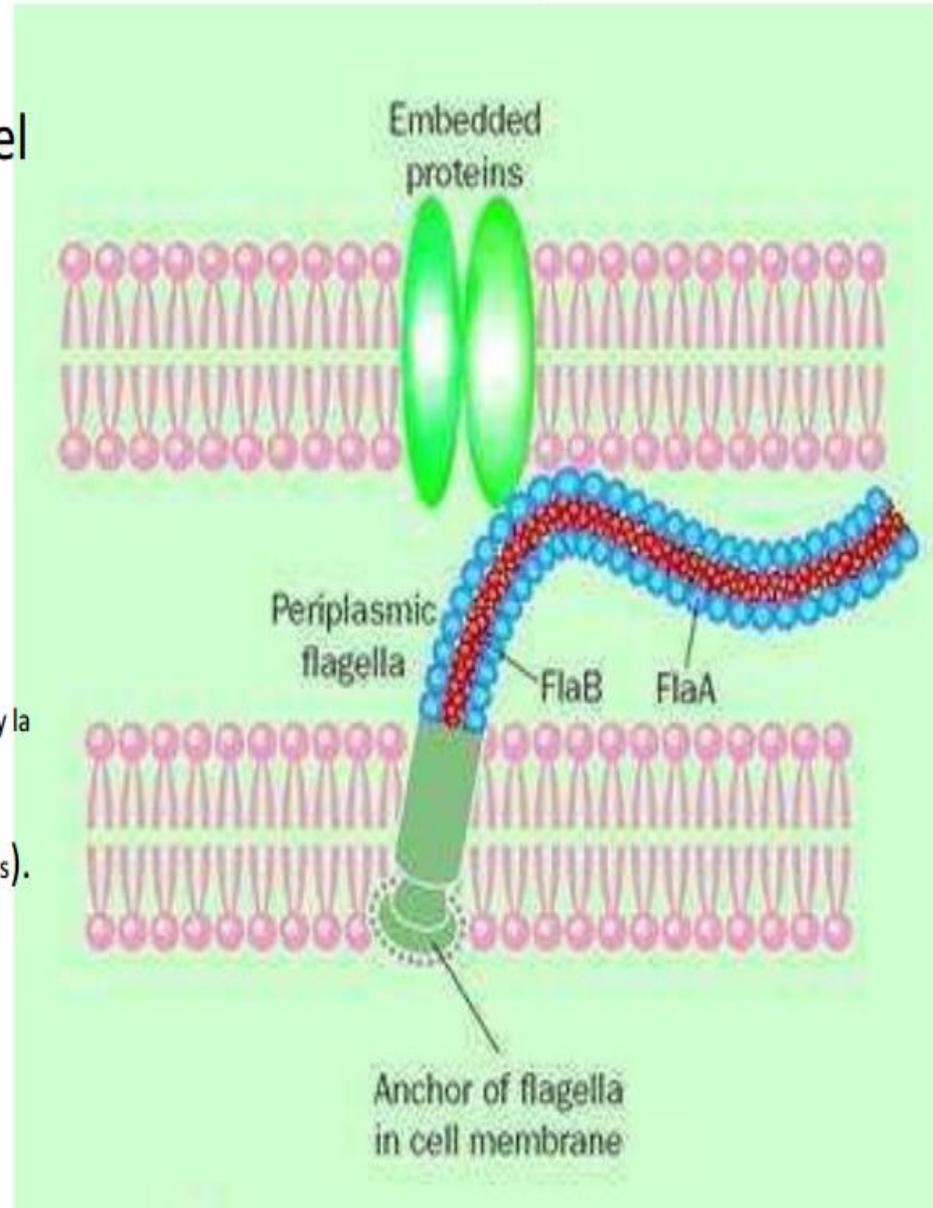
Flagelos periplásmicos

Presentes exclusivamente en el grupo de las Espiroquetas. Estas bacterias Gram-negativas de forma helicoidal.

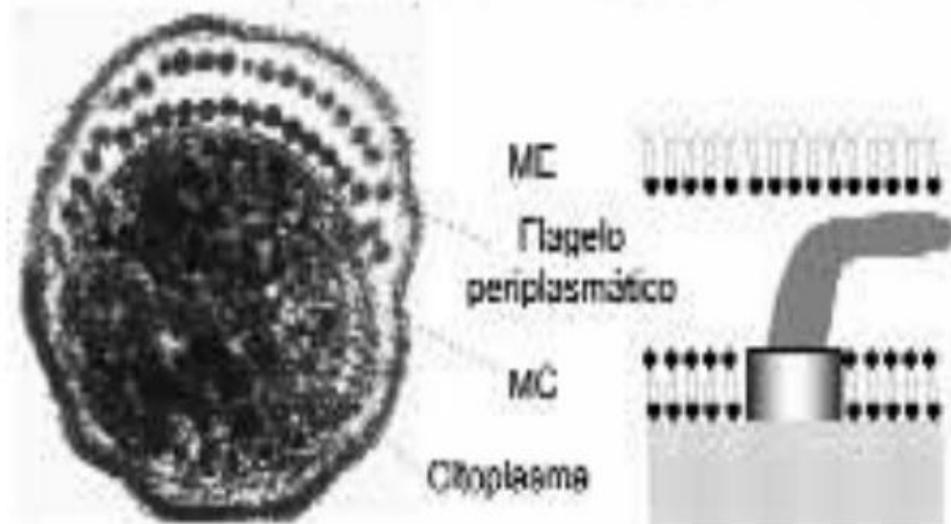
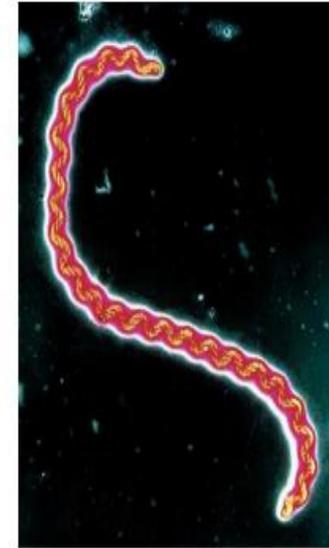
- no sobresale de la superficie celular

- **Flagelos**. Entre el cilindro protoplasmático y la membrana externa, insertados subpolarmente y enrollados alrededor del cilindro. Estos flagelos se denominan flagelos periplásmicos o filamentos axiales).

Tiene dos flagelos polares que se unen en el medio



Flagelos periplásmicos



Cortes transversales de espiroquetas. ME: membrana externa; MC: membrana celular

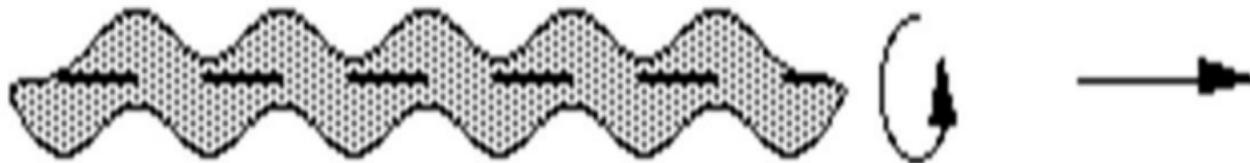
Flagelos periplásmicos

En medios líquidos se mueven por avance muy rápido a modo de torniquete (el cuerpo bacteriano se comporta como un sacacorchos) se pueden ver también contorsiones, latigazos, etc.

Sobre la superficie de medios sólidos:

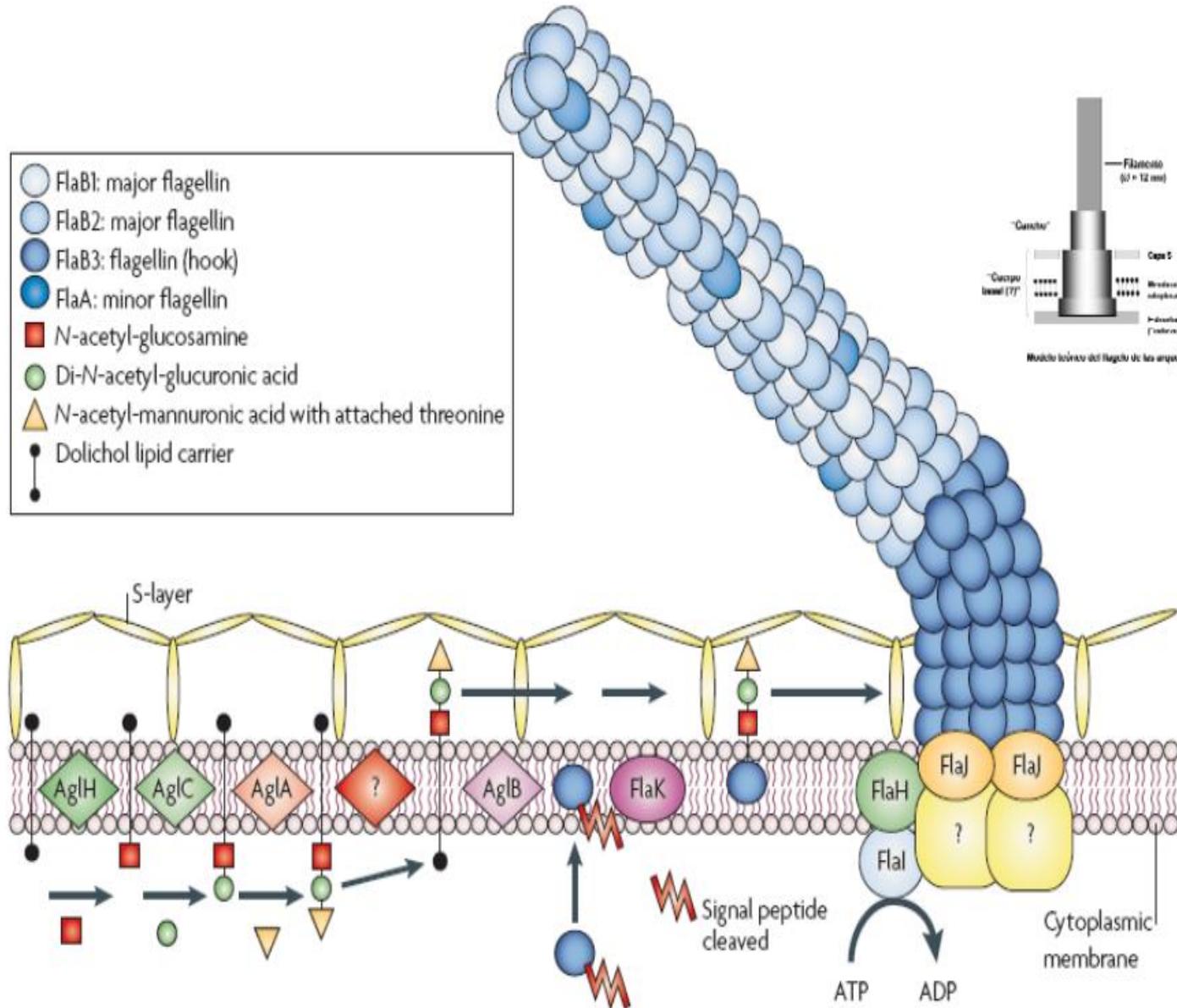
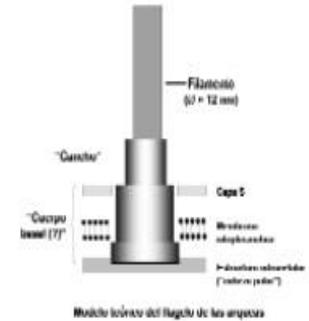
Rodamiento de la hélice. Esto se debe a que el filamento axial confiere movimiento de rotación a la membrana externa, lo que se traduce en que la bacteria pueda rodar.

Flexiones. Se provocan ondas propagables del cilindro.

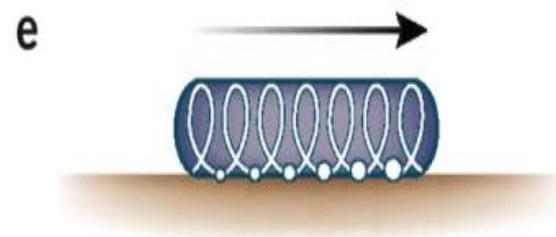
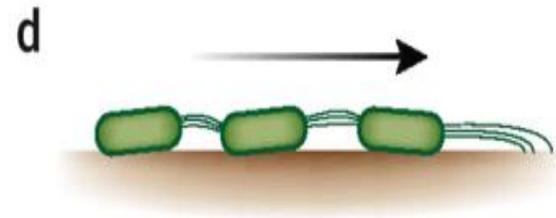
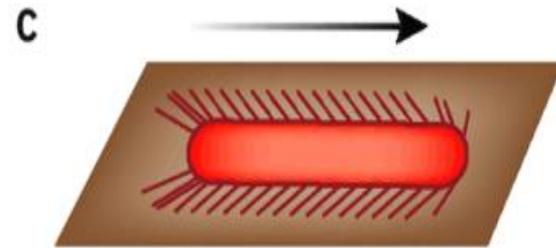
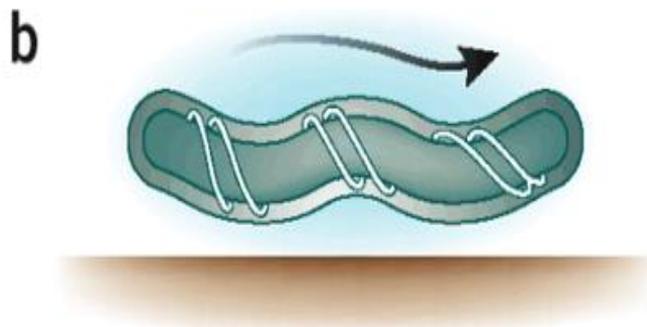
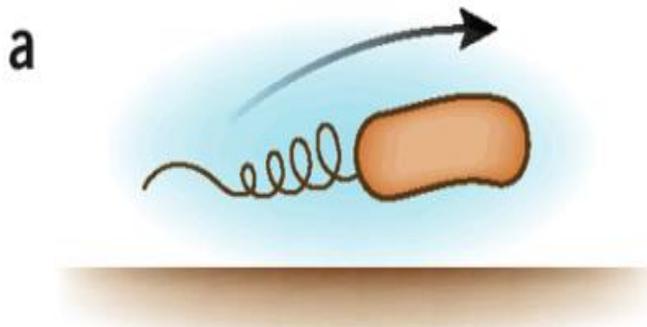


Flagelo en arqueobacterias

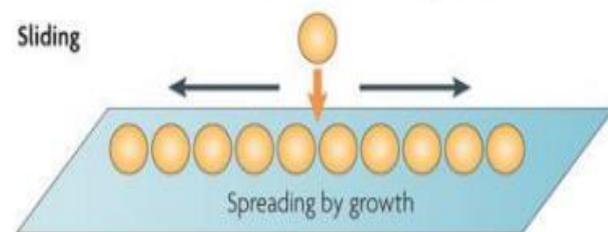
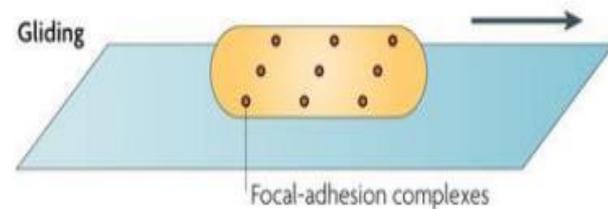
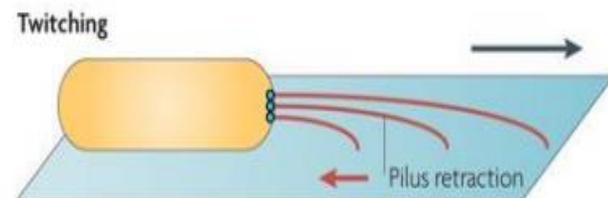
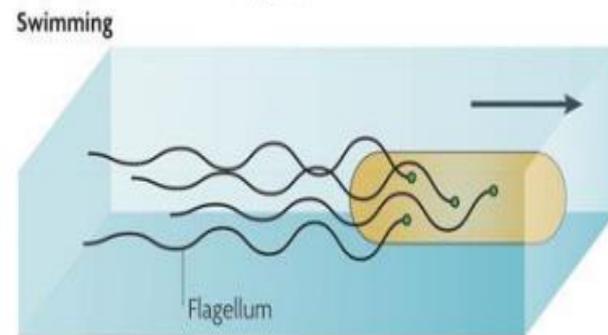
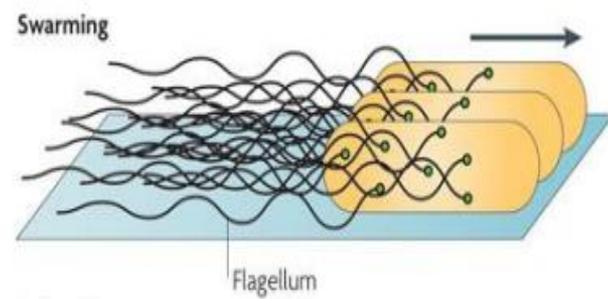
- FlaB1: major flagellin
- FlaB2: major flagellin
- FlaB3: flagellin (hook)
- FlaA: minor flagellin
- N-acetyl-glucosamine
- Di-N-acetyl-glucuronic acid
- ▲ N-acetyl-mannuronic acid with attached threonine
- Dolichol lipid carrier



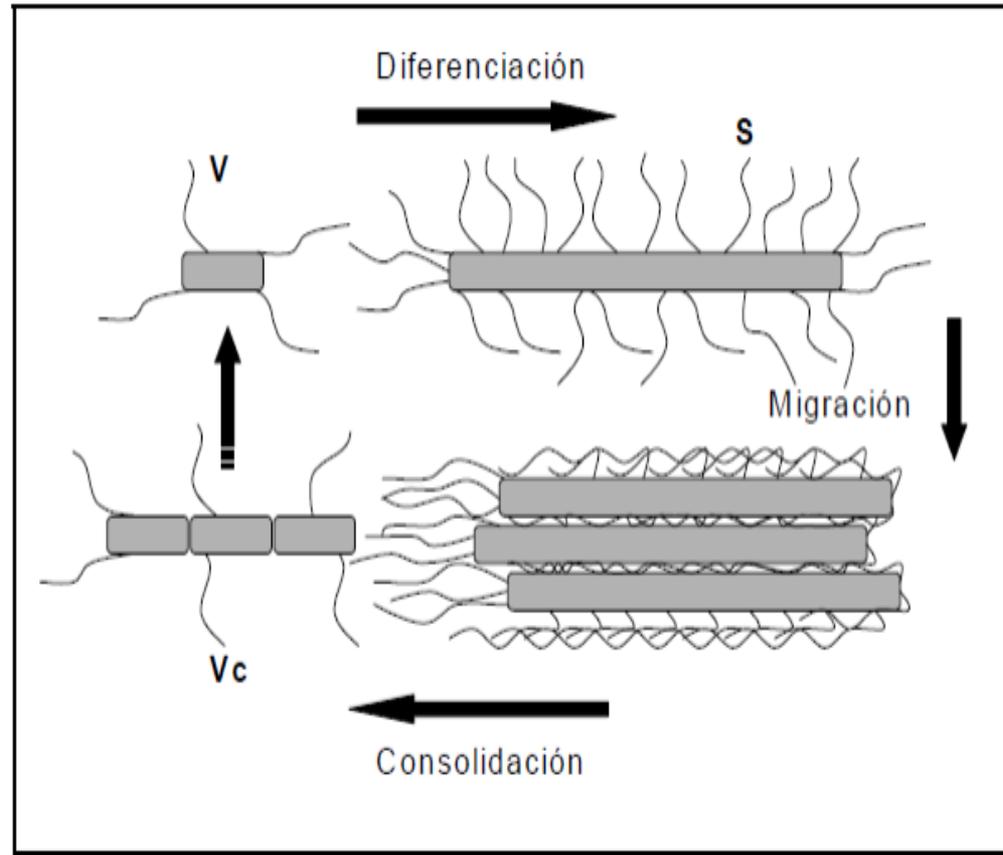
Diferentes tipos de movilidad



Sistemas de movimiento celular			
Tipo	Movimiento atribuido a..	Las células se mueven juntas	Las células se mueven aisladas
swarming	flagelo	+	
swimming	flagelo		+
gliding	Polisacárido? Actividad celular	+	
Twitching o gliding	Pili tipo IV, actividad celular		+
darting	Fuerzas de tensión en los agregados de células que las eyecta de la colonia	+	
sliding	Fuerza centrífuga que expande la colonia	+	



Proteus mirabilis: ciclo de swarming



Fraser-Hughes, 1999. *Curr Opin Microbiol* 2(6)

Swarming. Movimiento social

Swarming colonies

a) *P. mirabilis*

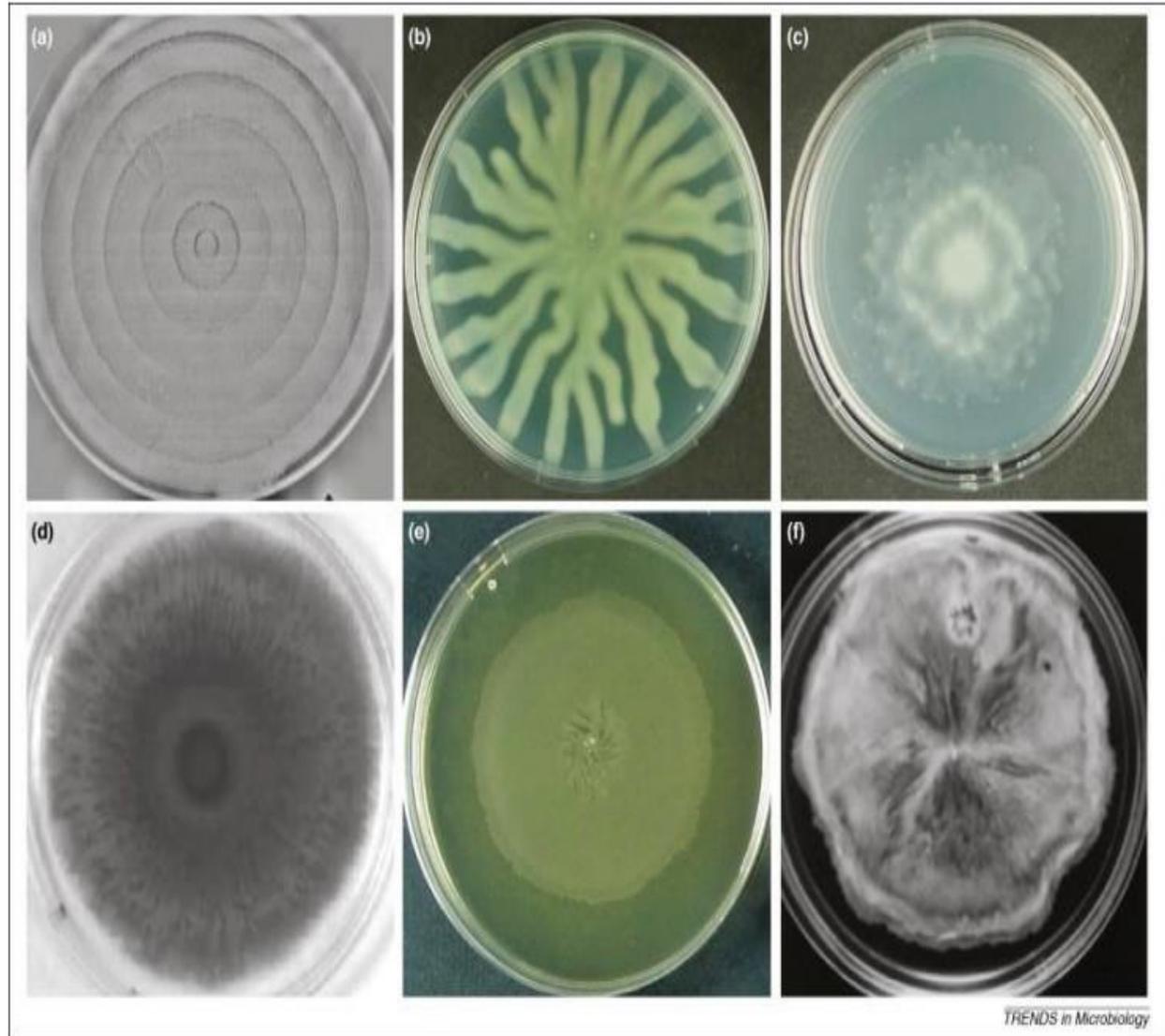
b) *P. aeruginosa*

c) *R. etli*

d) *S. marcescens*

e) *S. typhimurium*

f) *E. coli*



Deslizamiento o gliding motility

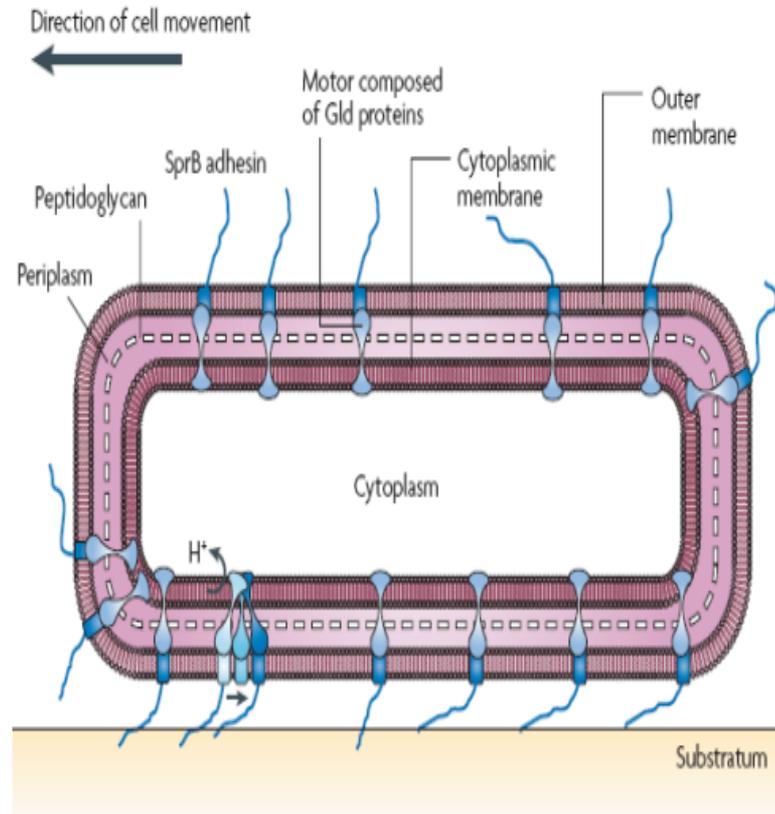
- Movilidad independiente del flagelo
- Mas lenta que el swimming
- El movimiento ocurre a lo largo de el eje mas largo de la célula
- Requiere una superficie de contacto
- Mecanismos
 - Proteínas específicas de Gliding
 - Pili tipo IV
 - Excreción de películas de polisacáridos

Gliding o deslizamiento sin pili

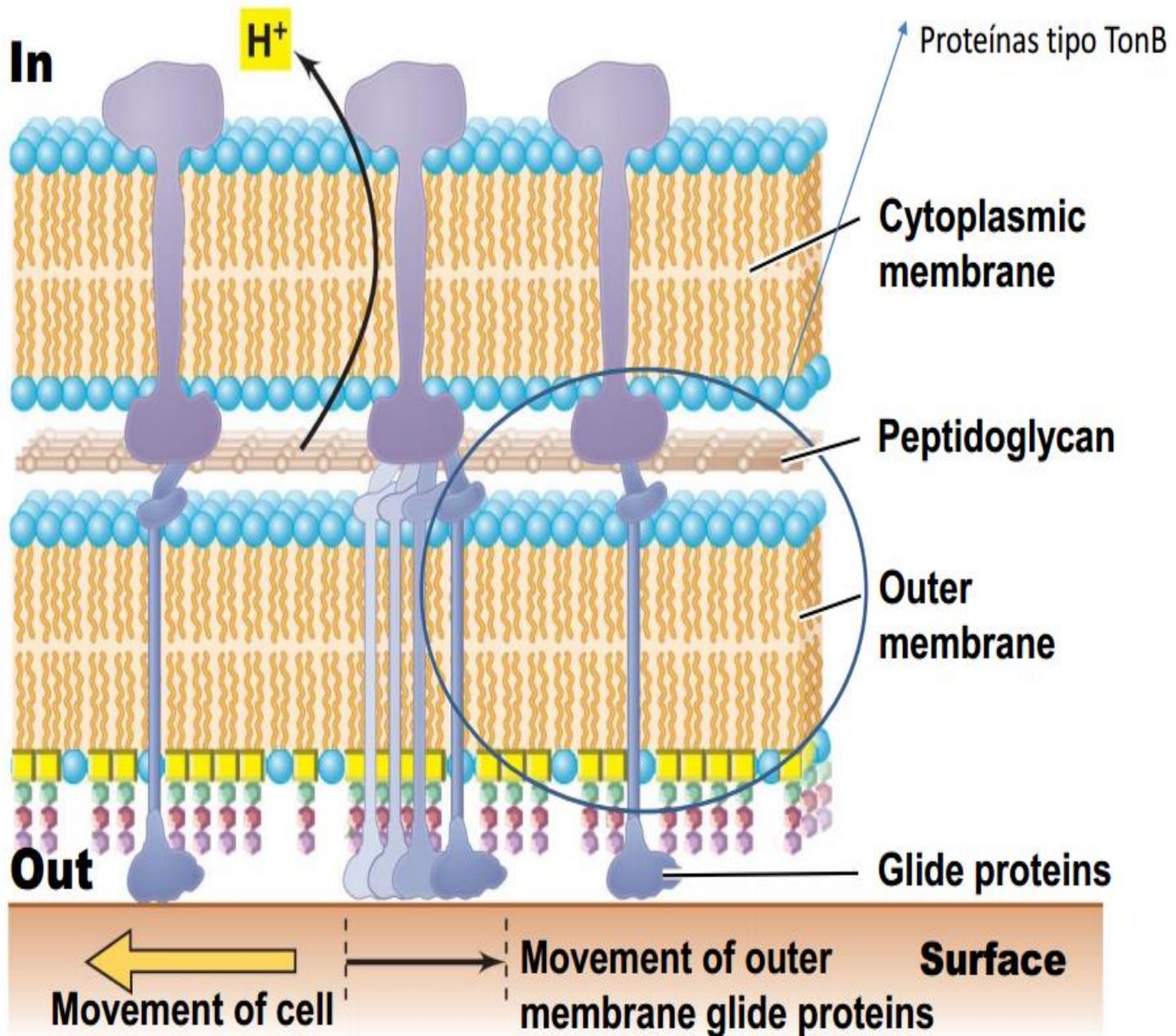
Maquinaria Involucra 10 proteínas: formación de complejos de adhesión focal. SprB el componente móvil y Gld parte del motor

Movimiento de las proteínas citoplasmáticas por fuerza protón motriz..impulsa....

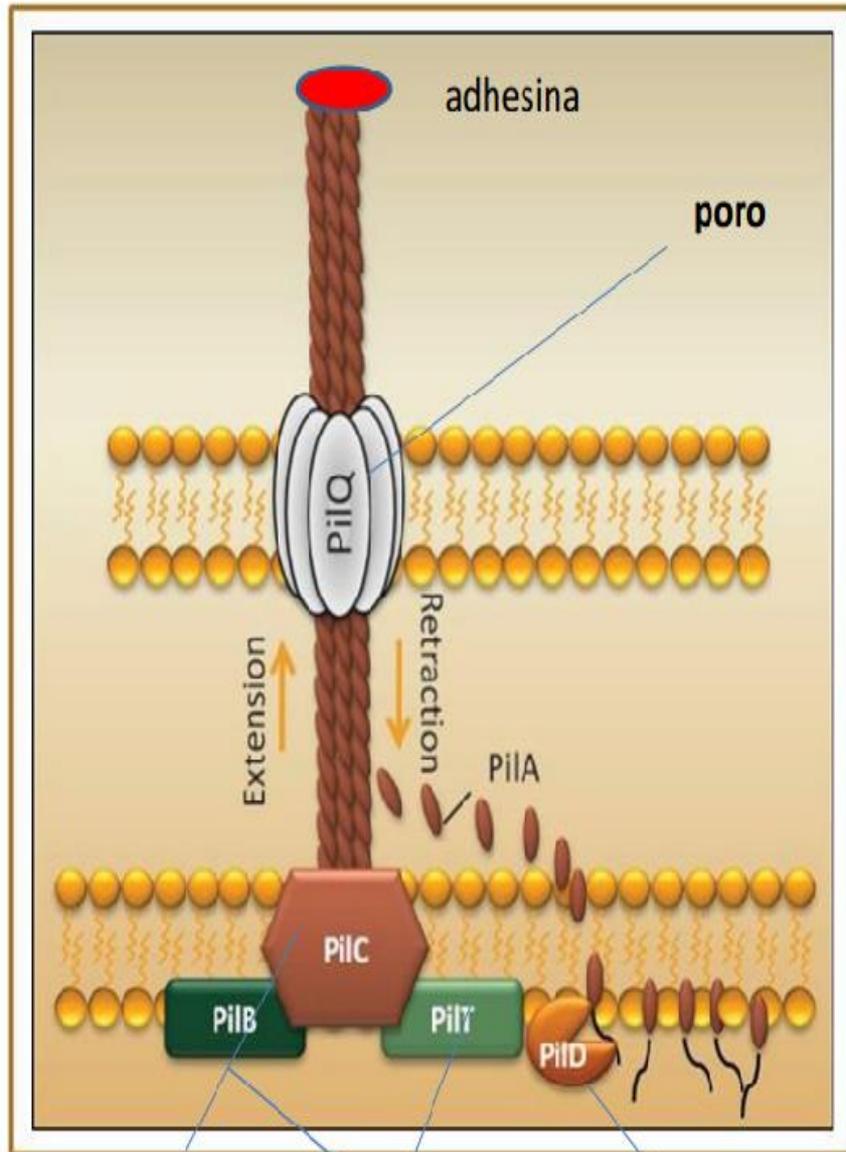
Movimiento lateral de las adhesinas de superficie



En *Flavobacterium* hay un movimiento de las proteínas (adhesinas) de la superficie de la célula

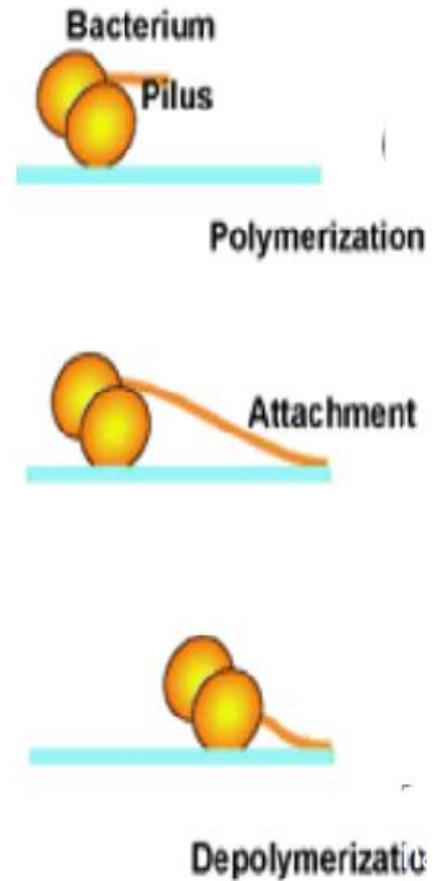


Organela de motilidad: Pili Tipo 4



pistón ensamblado y desensamblado peptidasa

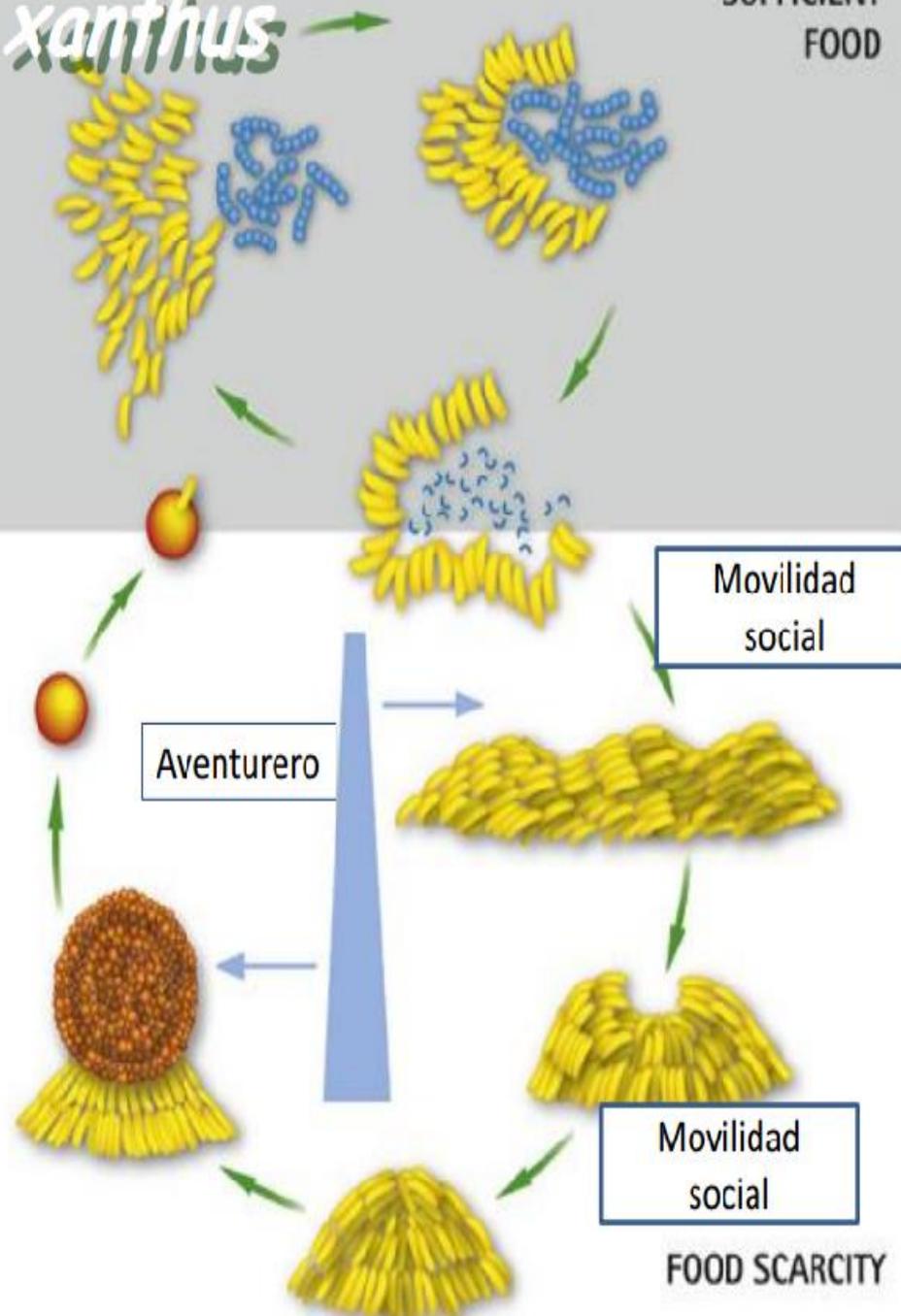
Modo de propulsión



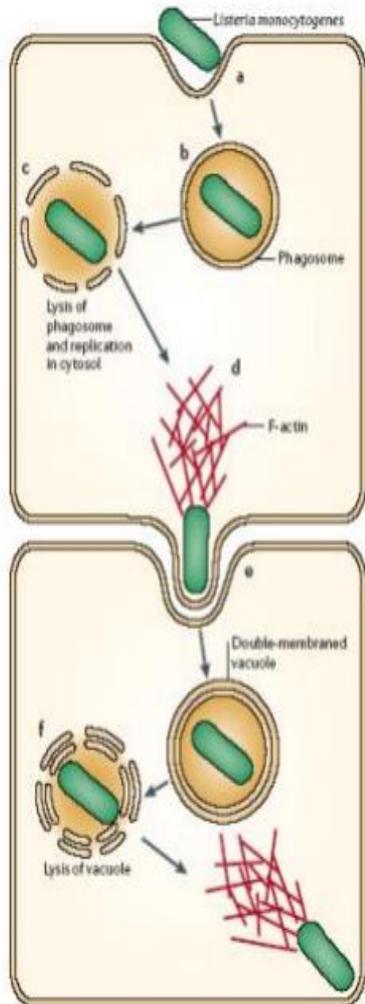
Myxococcus xanthus



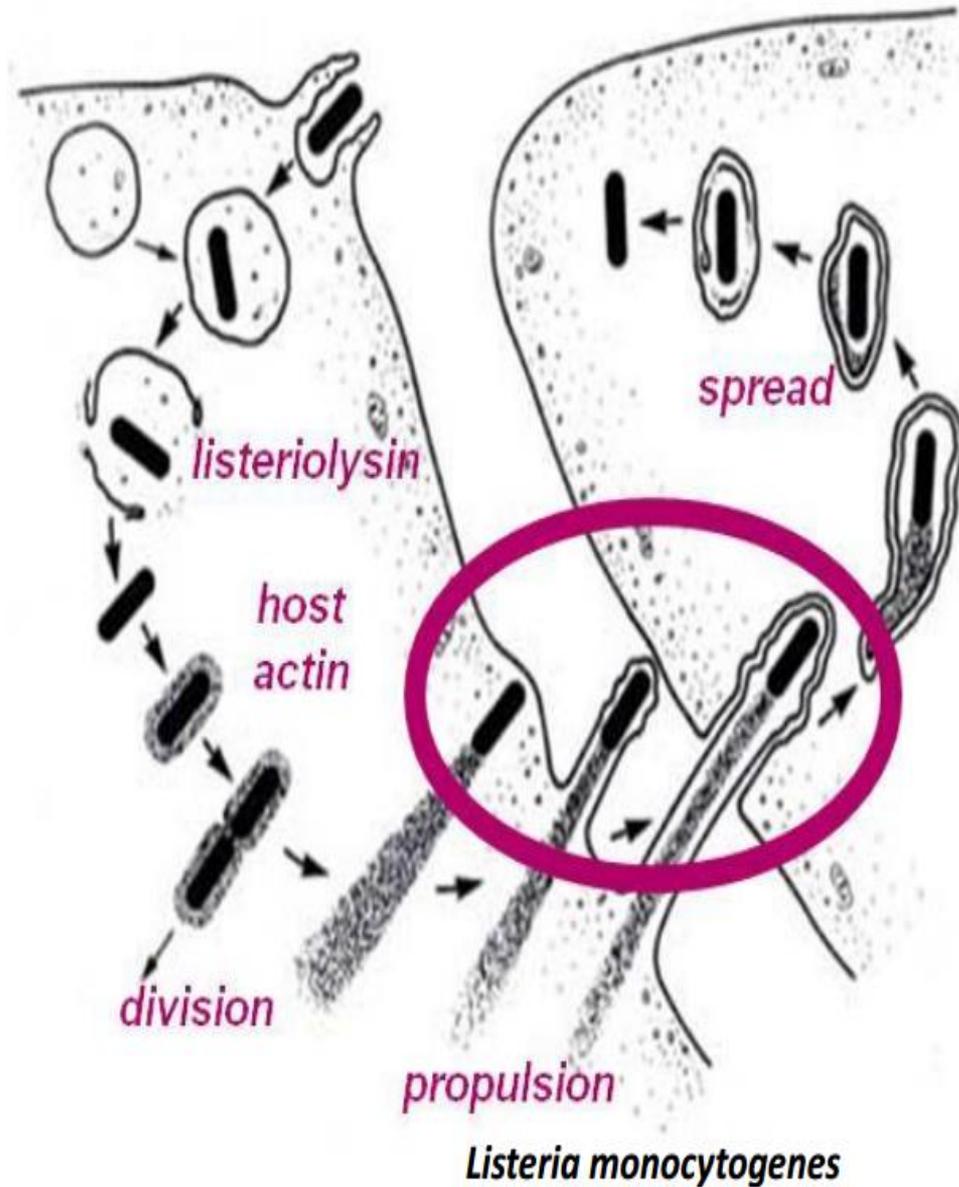
SUFFICIENT
FOOD



Movilidad de parásitos intracelulares



Reclutan actina



Listeria monocytogenes

Vesículas de gas-Flotación

Blue-Green Algae Can Have Thousands of Gas Vesicles



Transverse section of a dividing cell of the cyanobacterium *Microcystis* sp. showing hexagonal stacking of the cylindrical gas vesicles. (by H. S. Parkratz.) Magnification, x31,500.

Vesicles", Anthony E. Walsby, Microbiological Reviews, March, 1994

Apéndices y estructuras superficiales

- Flagelos (swimming y swarming)
- Estructura y composición química y ensamblaje
- Movimiento flagelar
- Las taxias , quimiotaxis y su base molecular
- Bacterias flageladas dispersivas (swarming)
- Flagelos periplásmicos de espiroquetas
- **Capsulas y limos**
- **Fimbrias (adhesión)**
- **Pilis (sexualidad y movillidad)**
- **Prostecas**
- **Tallos o pedúnculos**

Fimbrias y pilis

Existen dos tipos principales de *pili* (*pilus*, en singular):

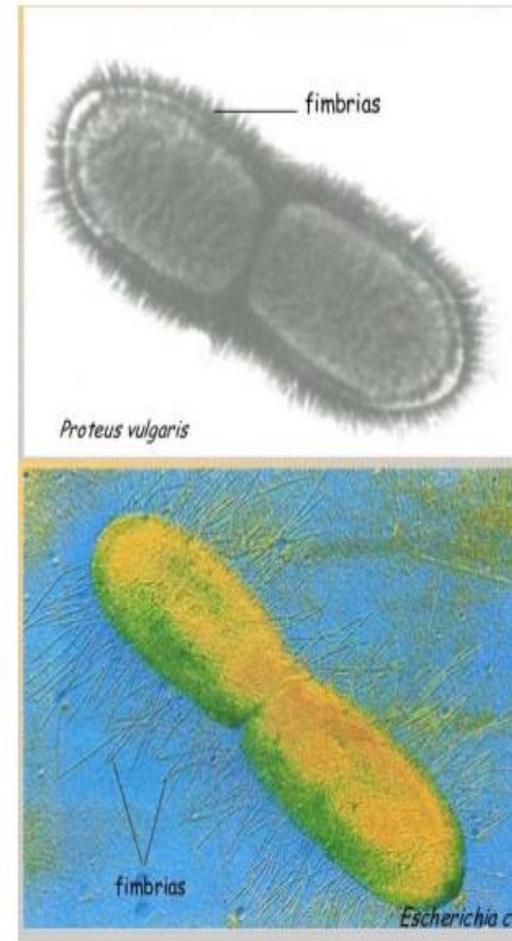
Fibrillas adhesivas=fimbrias adhesivas

pelos sexuales y de motilidad



Características

- **Son apéndices filamentosos rectos y rígidos, más cortos y más finos** (3-10 nm de diámetro) que los flagelos,
- Presentes en muchas bacterias (sobre todo Gram-negativas).
- Número variable: desde 1 a varios cientos o miles por célula.
- Disposición: **alrededor de todo el perímetro celular**, y a veces, de inserción polar.
- La mayoría están compuestos por **un solo tipo de proteína (la pilina)**, de unos 17-25 kDa, proteína globular cuyas subunidades se disponen en una matriz helicoidal que deja un pequeño hueco central.
- Están implantados **a nivel de membrana citoplásmica** (no en todos)
- Ensamblaje: **inserción de subunidades de pilina en la base del pelo en crecimiento**, a partir de pre-pilina, que se procesa por escisión del correspondiente péptido-líder a su paso por la membrana citoplásmica.



Funciones

▪ Adherencia y colonización

▪ La función de adherencia reside en una proteína adhesiva que hay en la punta del pelo llamada lectina que es complementaria de un receptor (glicoproteína o glucolípido) de otra célula.

▪ Pueden distinguirse tipos por la clase de mono o oligosacárido que unen, también por la antigenicidad y morfología

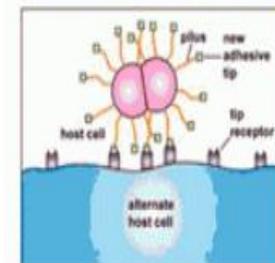
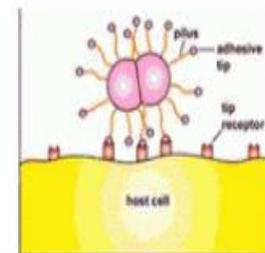
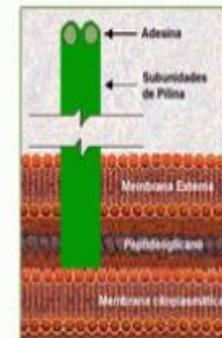
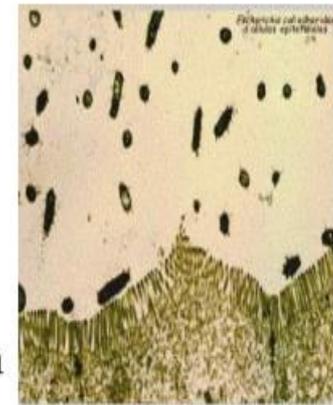
▪ Algunas bacterias patógenas pueden cambiar la estructura de su adhesina para colonizar distintos tipos celulares o para evadir la acción de anticuerpos específicos

▪ ejemplos

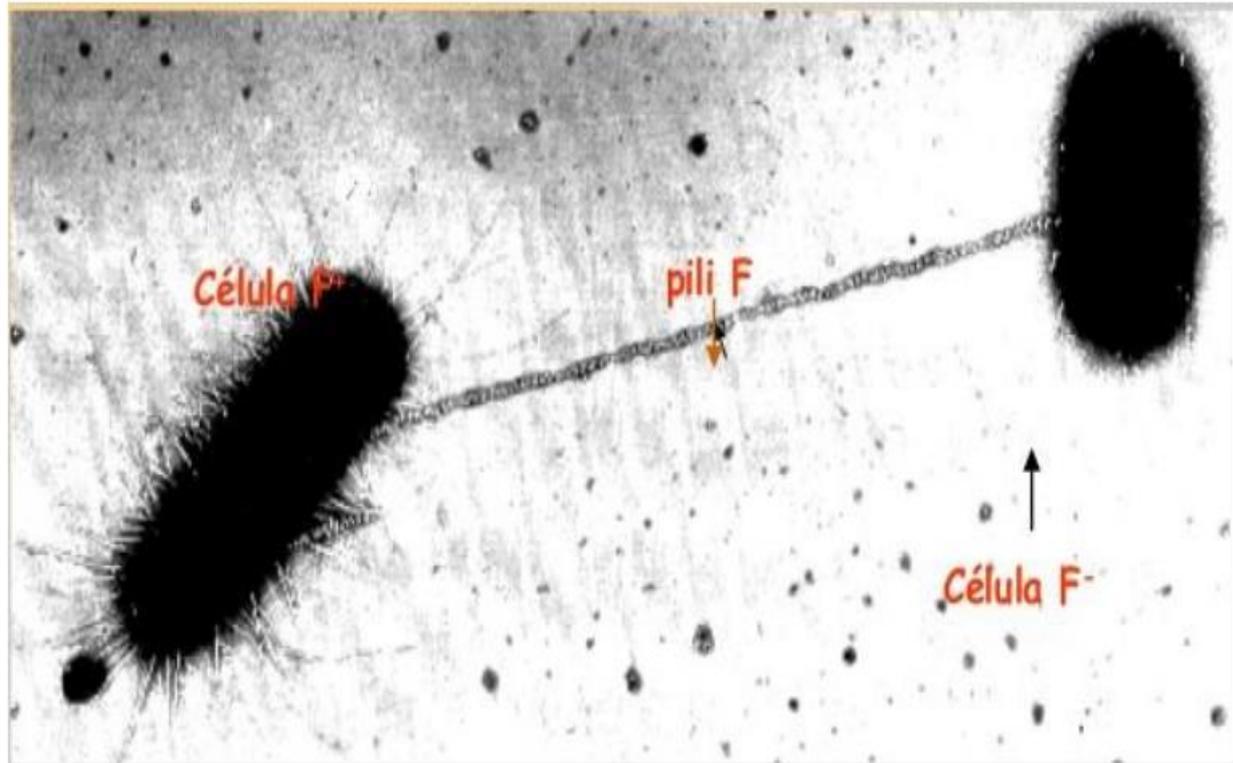
❖ en la formación de la placa dental, por coagregación de individuos de distintas especies sobre el diente;

❖ factores de colonización de tejidos, gonococo (*Neisseria gonorrhoeae*) y en las cepas uropatógenicas de *Escherichia coli*

❖ No están presentes en Gram positivas.

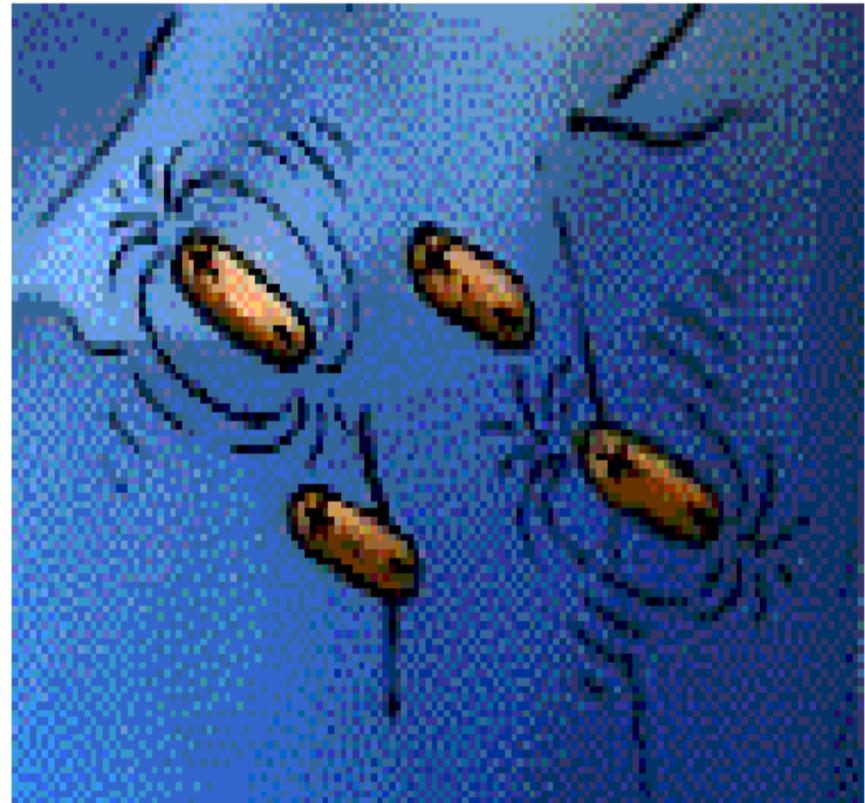
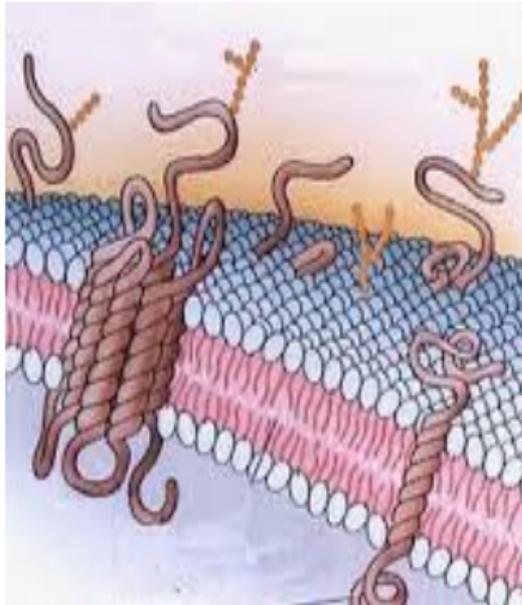


Pilis o pelos sexuales



- Son más largos y gruesos que las fimbrias y están presentes en menor número (1-10)
- Permiten ponerse en contacto con otra célula para transmitir el DNA
- Están codificados por plásmidos conjugativos (plásmido F)
- Permiten la conjugación. El mecanismo es ponerse en contacto con el receptor en la célula
- aceptora, retracción (depolimerización) y transferencia del DNA
- Son receptores específicos de fagos

Otras estructuras superficiales, inclusiones y orgánulos



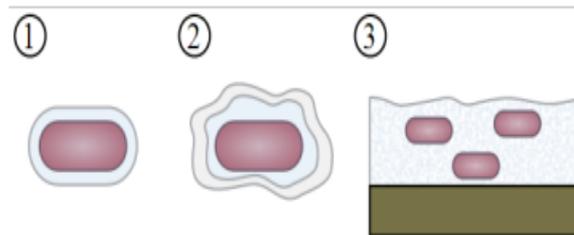
Cápsulas y limos o glicocalix

Material polimérico extracelular superficial viscosa o mucilaginoso.

No confiere resistencia estructural

Se denomina :

1. **Cápsula** material fibroso, rígida e integral con unión al PG
2. **Capa mucilaginoso o limo** si es flexible y se adhiere pobremente
3. **Polímero extracelular** (EPS) en biofilms, se adhiere pobremente



Composición química

Polisacarídicas

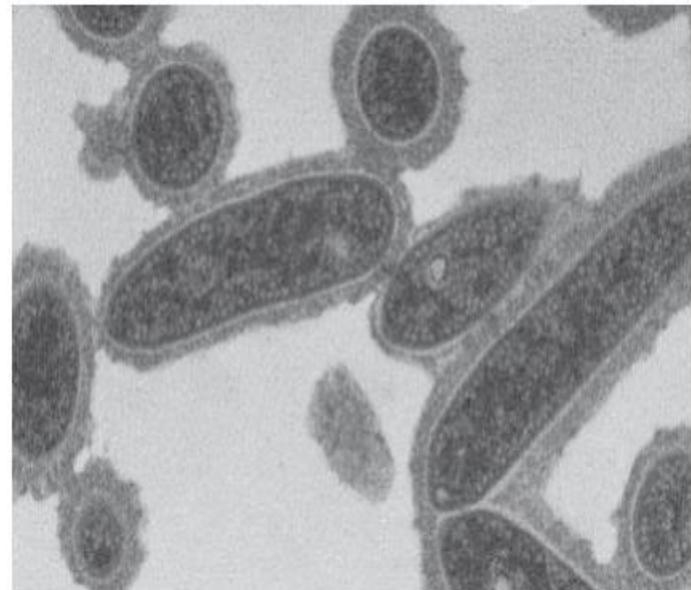
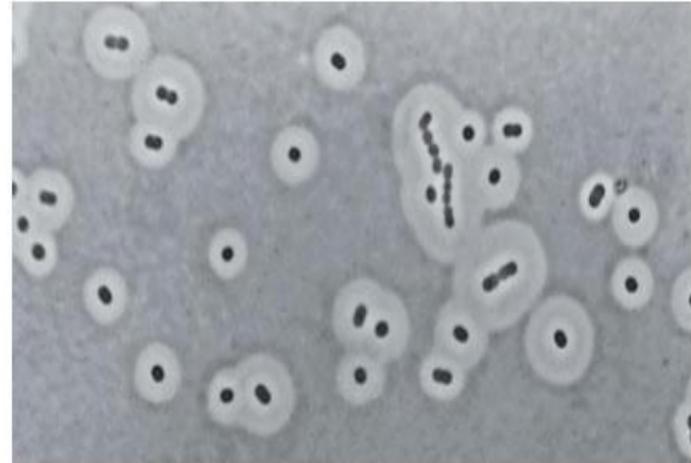
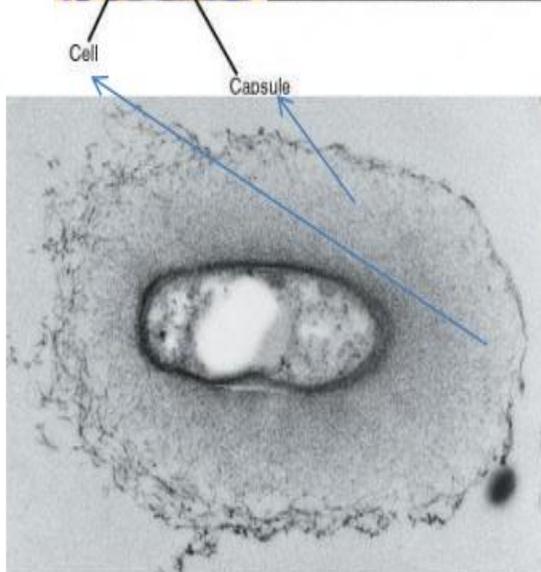
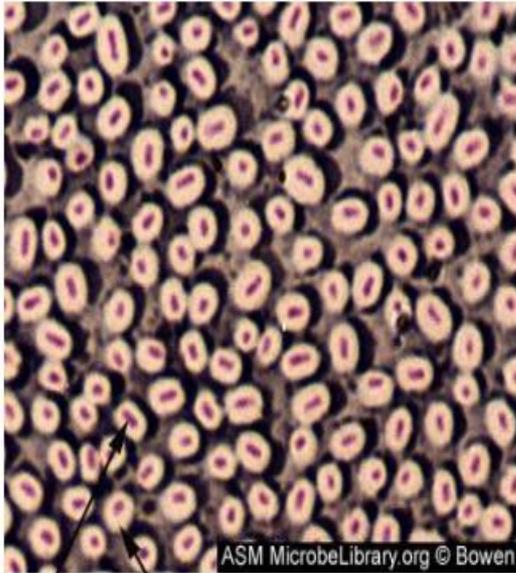
Homopolisacáridos neutros (dextranos y levanos)

Heteropolisacáridos anionicos (azúcares aminoazúcares, ac. urónicos)

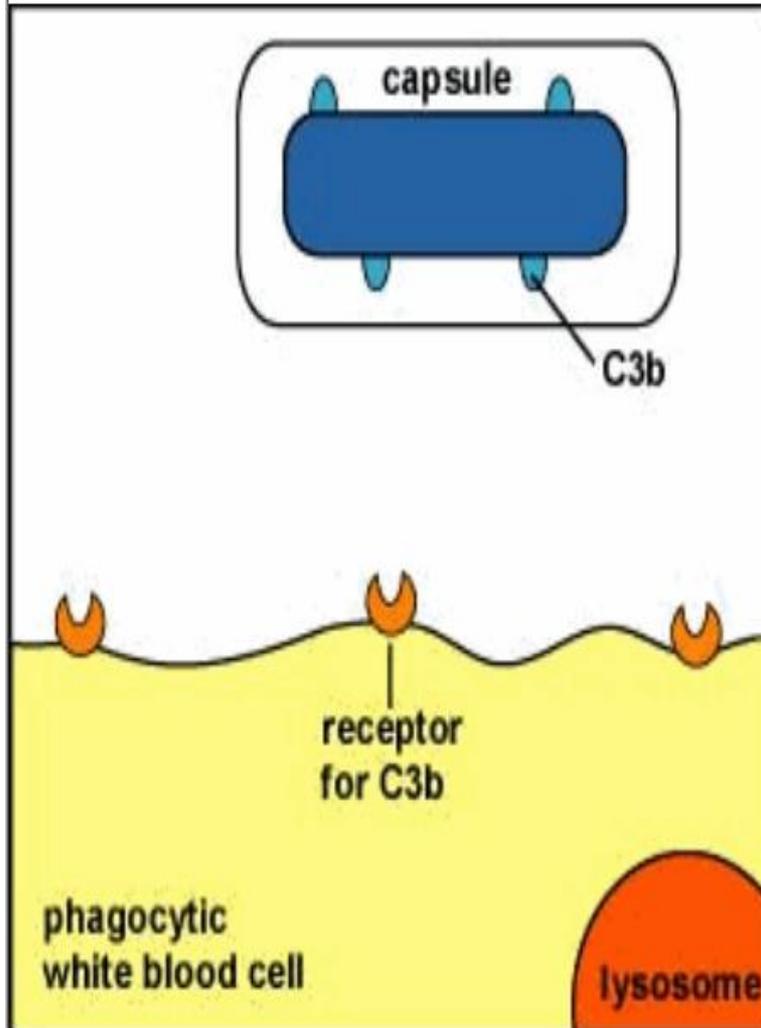
Polipetídicas

Estructura homogénea de tipo fibroso o capas concéntricas o radiales muy hidratada

Cápsulas y capas mucilaginosas observación

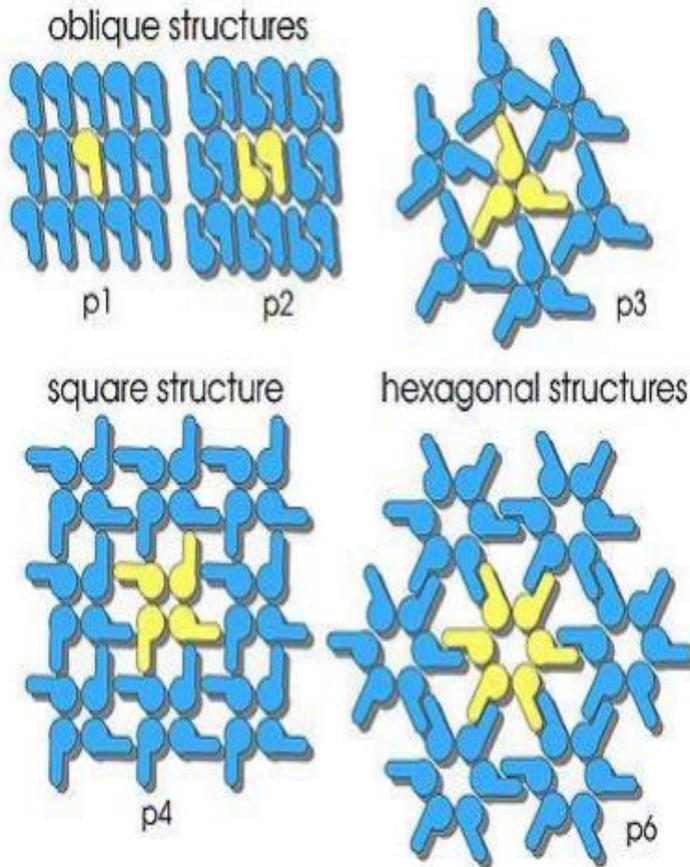


Funciones



- Adhesión a superficies sólidas y a otros microorganismos , lo que le permite colonizar distintos nichos
- Formación de biofilms (capas delgadas de células unidas) ejemplo placa dental
- Adhesión a componentes de superficie de tejidos celulares en organismos patógenos
- Resistencia a la desecación
- Protección frente a fagocitos (son mas difíciles de ser reconocidas por el sistema inmune
- Protección contra agentes antibacterianos (metales pesados , ATB, etc)
- Algunas son receptores de bacteriófagos

CAPA "S" (Capa superficial cristalina)



Capa que, en muchas eubacterias (sobre todo Gram-positivas), envuelve a la pared celular, formada por el ensamblaje regular de subunidades idénticas de proteínas o glucoproteínas.

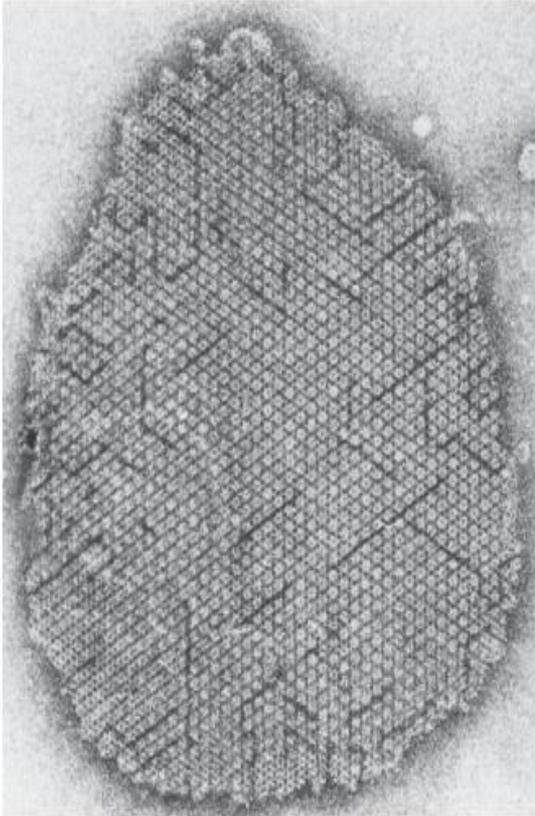
Estructura cristalina que adopta simetría variada

En Gram negativas la capa S se une a la ME

En Gram (+) positivas lo hace al PG.

En muchas Arqueas es la única capa que rodea al protoplasto, por lo que en ellas cumple funciones de auténtica pared celular.

Funciones



En eubacterias provistas de pared celular:

Tamiz Molecular

Protección impide la entrada de agentes antibacterianos y frente a fluctuaciones iónicas y de pH, estrés osmótico, etc.

Factor de virulencia protege a la bacteria frente al ataque del complemento y de los fagocitos, en patógenos

Es la capa mas externa en contacto con el medio

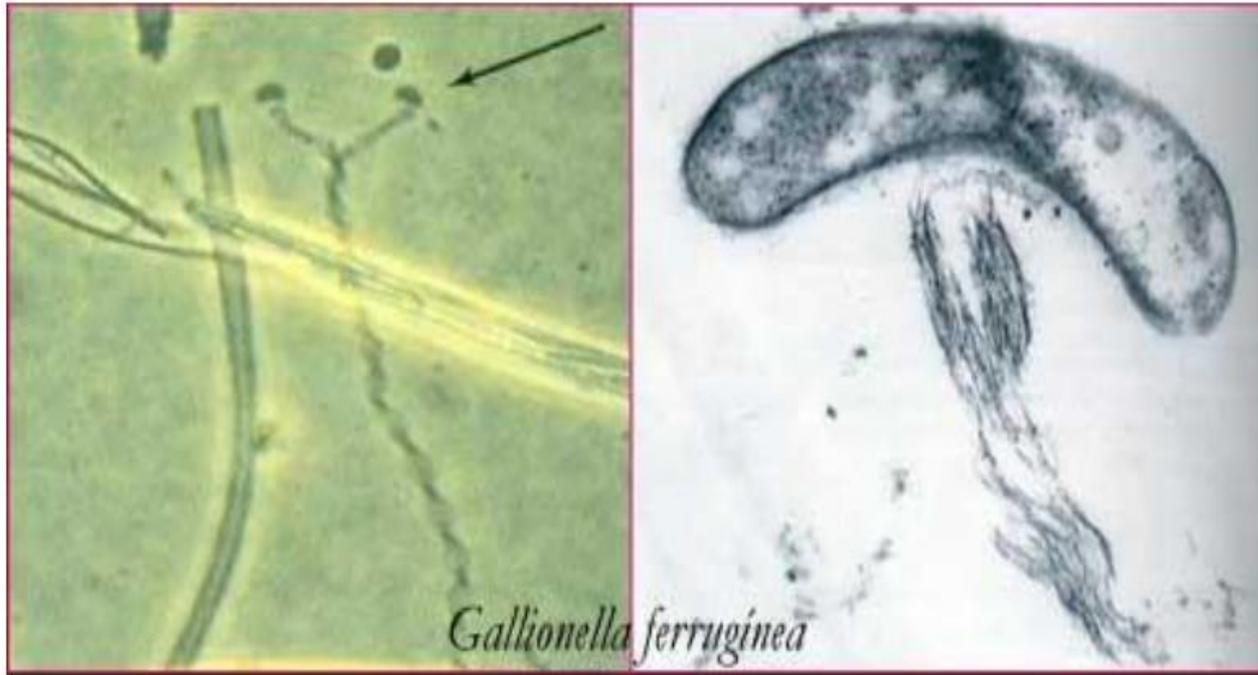
Adhesion de enzimas

Tiene aplicación biotecnológica, nanobiotech.

En Arqueas :

Forma y rigidez a muchas especies, ejerciendo papeles equivalentes al de una pared celular.

Bacterias con tallos o pedúnculos

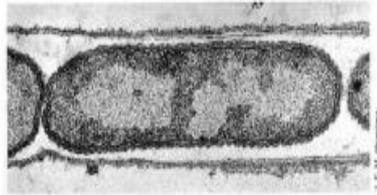


Estructuras filamentosas no vivas terminadas en botones de anclaje (discos adhesivos) producidas por secreción continua de materiales polisacáridicos en una zona concreta de la superficie bacteriana.

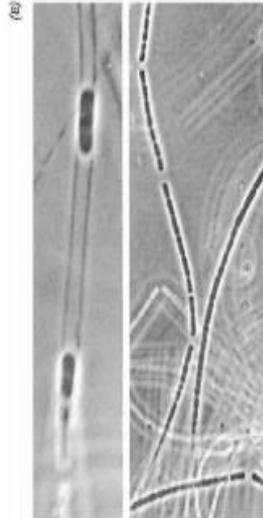
Función: Permite la unión de ciertas bacterias de hábitats acuáticos a sustratos sólidos, vivos o no.

Vaina y botones de anclaje

Sphaerotilus y *Leptothrix*



(c)



Vaina

Estructura tubular que engloba a células bacilares y conjuntos de células.

Heteropolímero, a base de proteína, lípido y polisacárido que puede recubrirse de óxido de Fe o Mn. En contacto con la pared celular subyacente, pero no hay enlaces entre ambas.

Función : mantener las células agrupadas

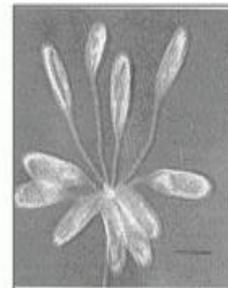
Las Arqueas *Methanotherix* y *Methanospirillum* poseen vainas proteicas con subunidades dispuestas en anillos, y son las que confieren la forma.

Botones de anclaje

Material mucilaginoso agregado

En puntos concretos de los extremos de prostecas y pedúnculos

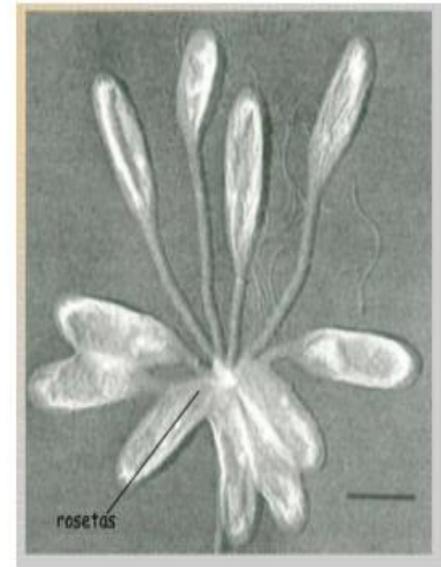
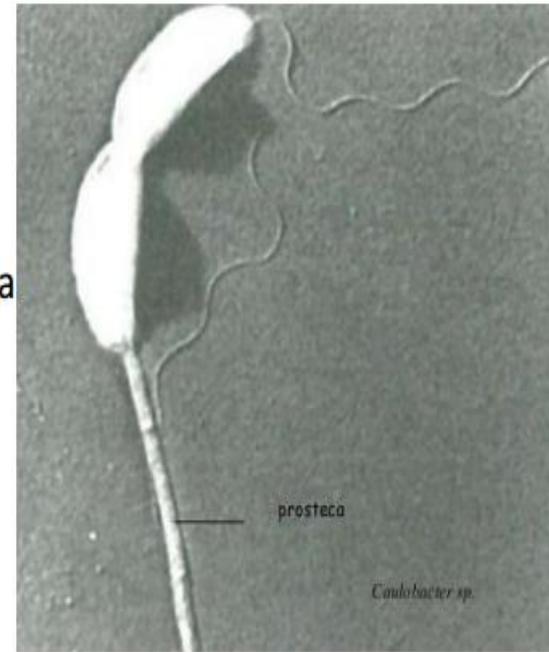
Adhesión a sustrato



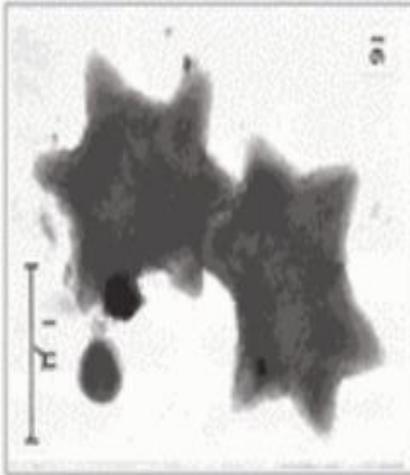
Caulobacter

Prostecas

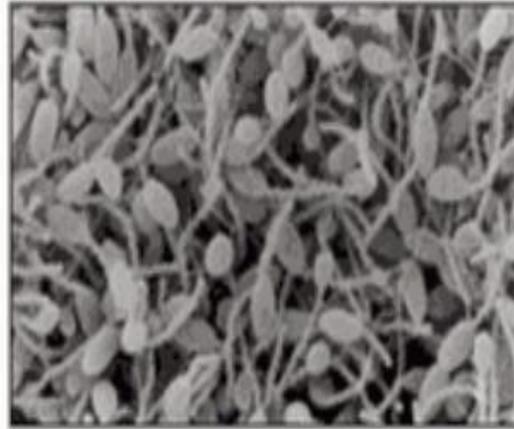
- Son prolongaciones de MP semirígidas presentes en un grupo específico de bacterias prostecada (gemantes y/o con apéndices)
- Tiene un diámetro menor que el cuerpo celular y están rodados de membrana y pared celular
- Tienen forma de yema, hifa o pedúnculo



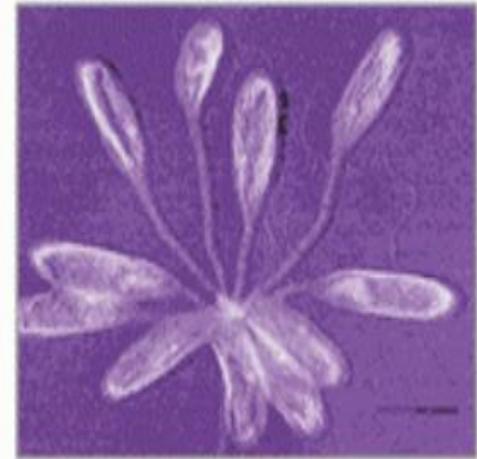
Funciones de las prostecas



Prosthecomicrobium



Hyphomicrobium



Caulobacter

Función:

- Sirven como estructura de unión a los sustratos inertes
- Aumento de la relación superficie /volumen lo que favorece
 - la flotabilidad para algunas bacterias planctónicas
 - y mayor superficie para la captación de nutrientes en ambiente oligotróficos , en *Prosthecomicrobium*
- Tiene alguna función en el proceso de reproducción en bacterias del género *Hyphomicrobium*
- Permiten la agrupación en rosetas en la bacteria del género *Caulobacter*

Muchas gracias!

Roberto Ricardo Grau

Universidad Nacional de Rosario – Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas

Pew Latin American Fellow – Philadelphia- EE.UU.

Fulbright International Scholar – Washignton – EE.UU.

CONICET – Argentina

Teléfono: 54-341-4353377 /4804592 (INTERNO 286)

robertograu.docencia@gmail.com

WWW.MICROBIOLOGIAROSARIO.ORG / WWW.MICROBIOLOGYROSARIO.ORG

