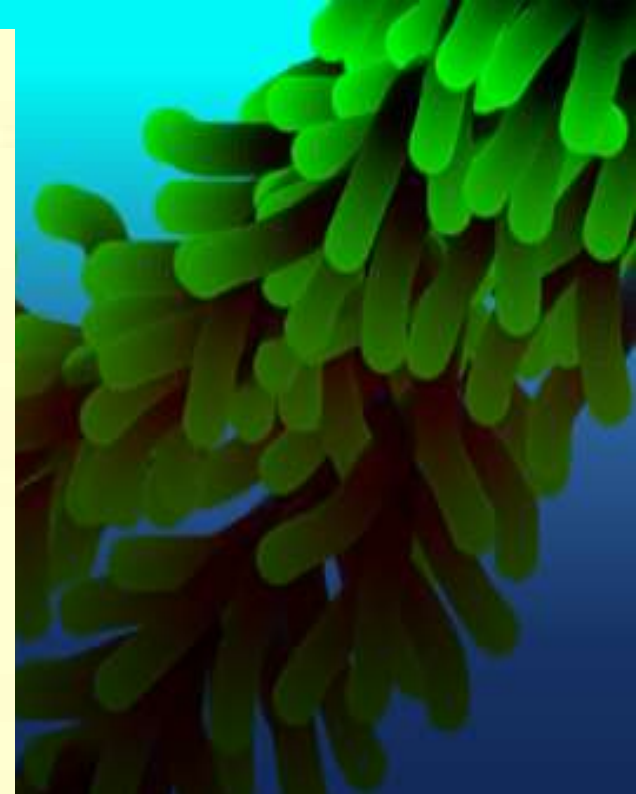
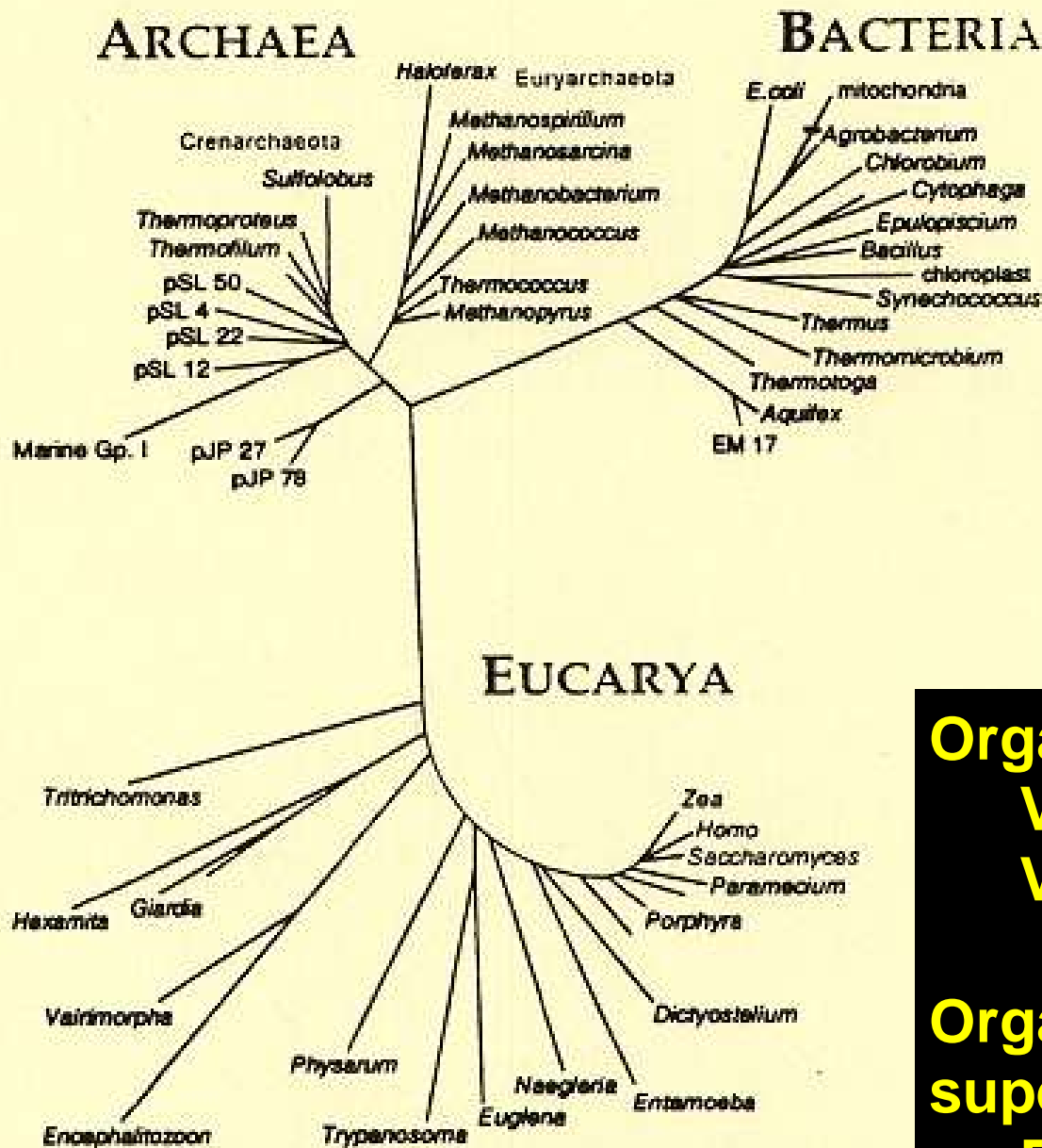


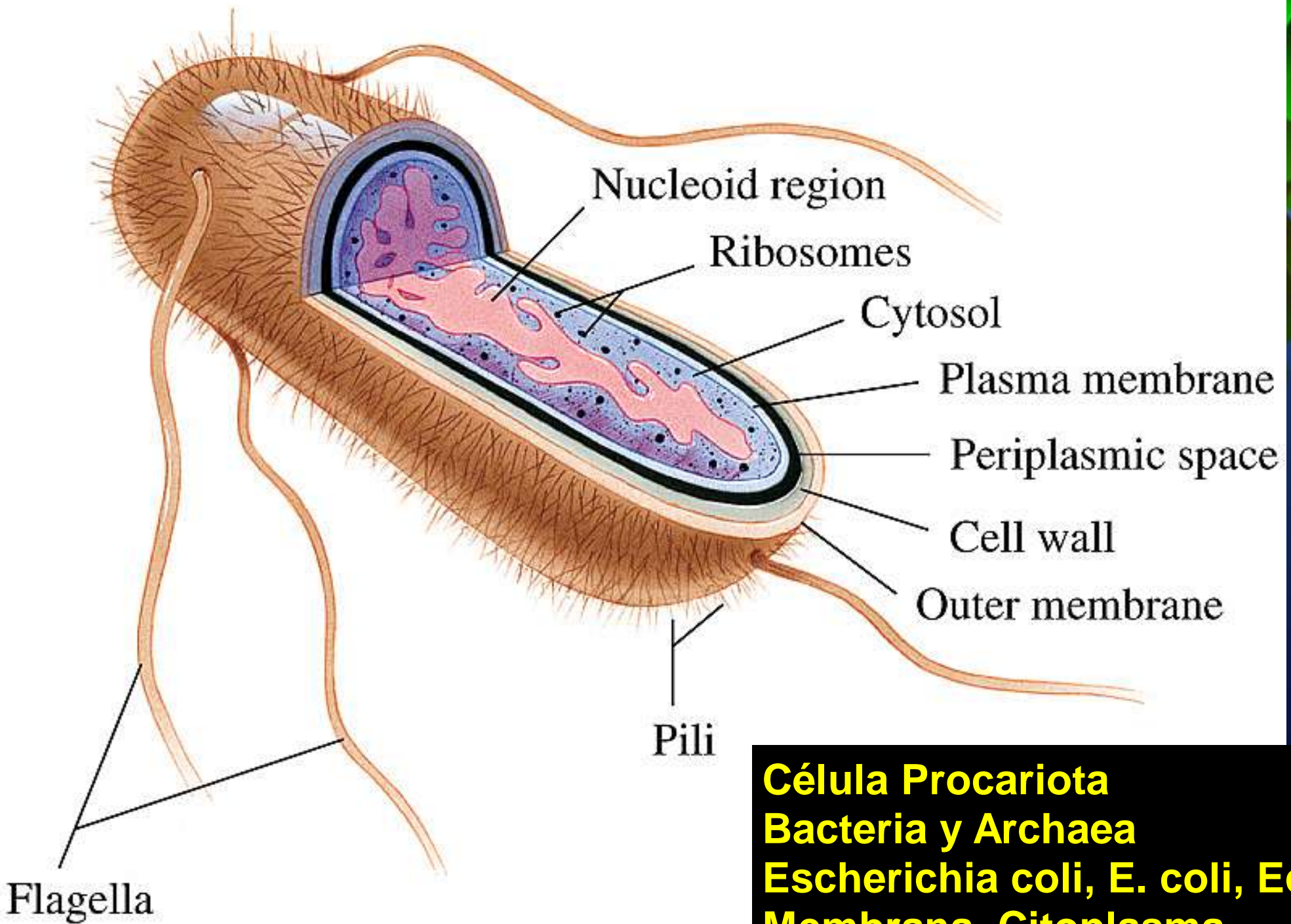
Tipos Celulares Básicos y BioMoléculas

Manuel J. Gómez
Laboratorio de Bioinformática
Centro de Astrobiología INTA-CSIC

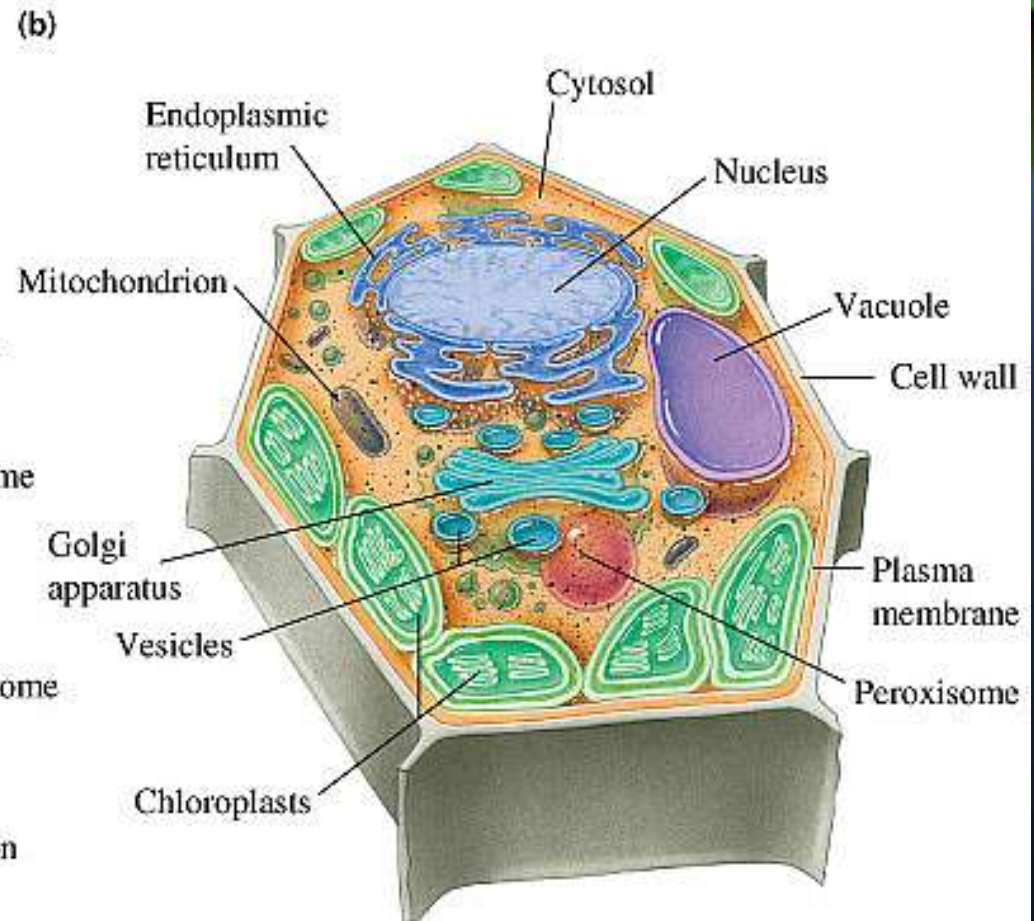
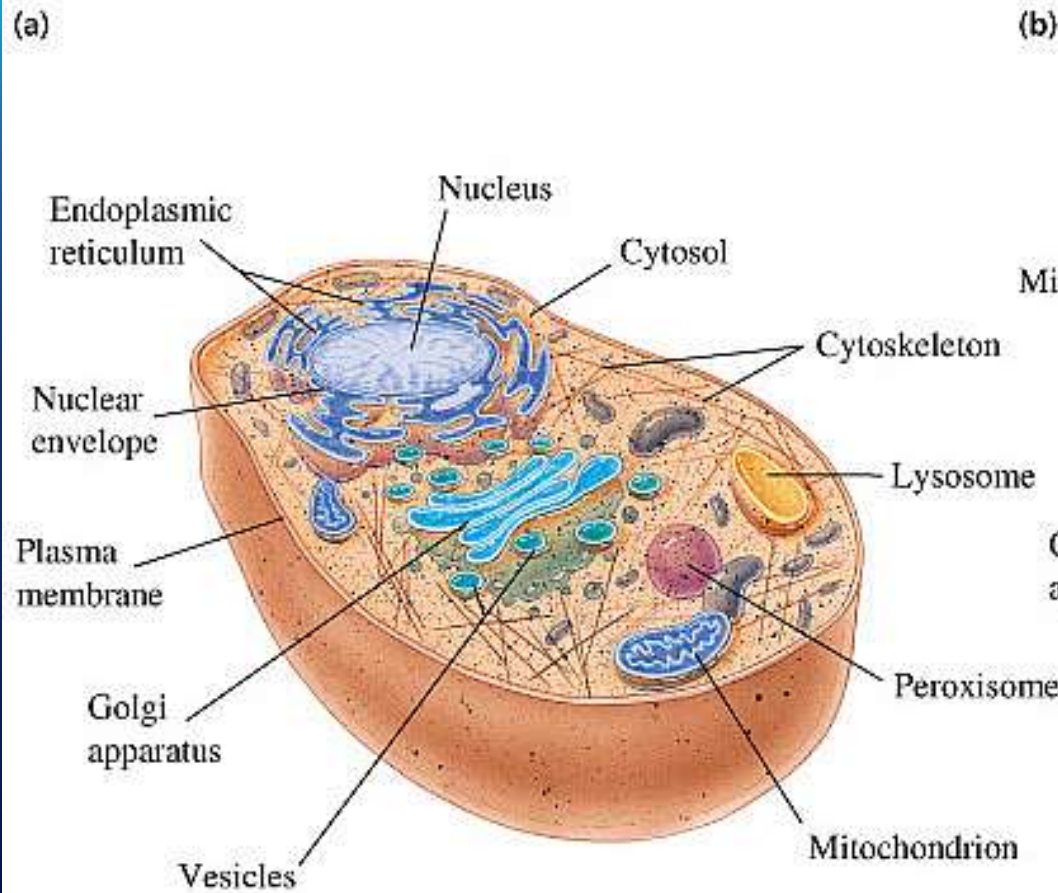


Organismos acelulares
Virus
Viroides

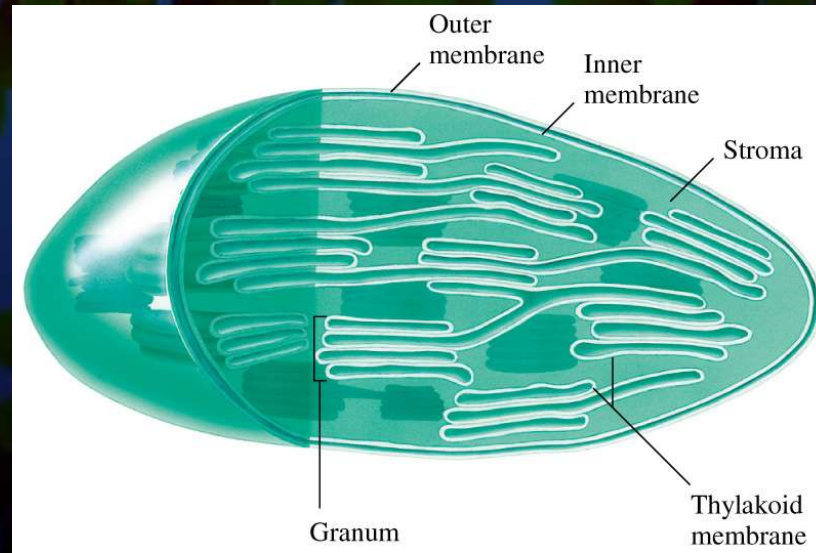
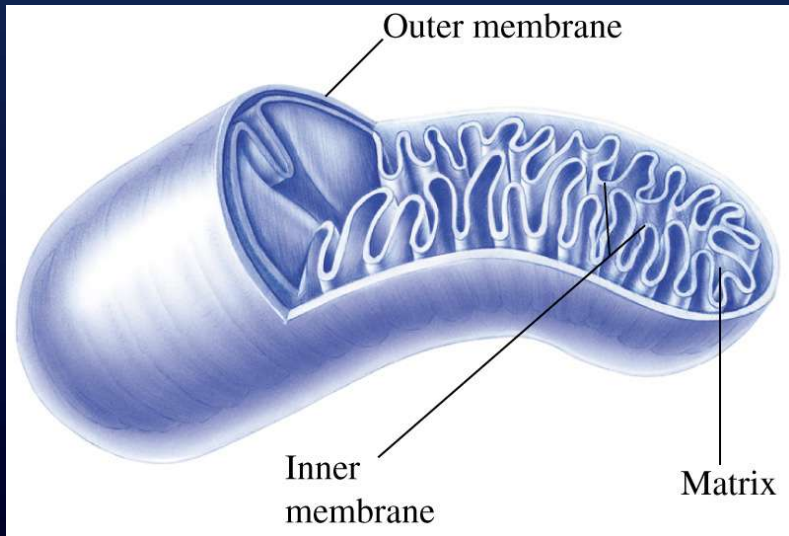
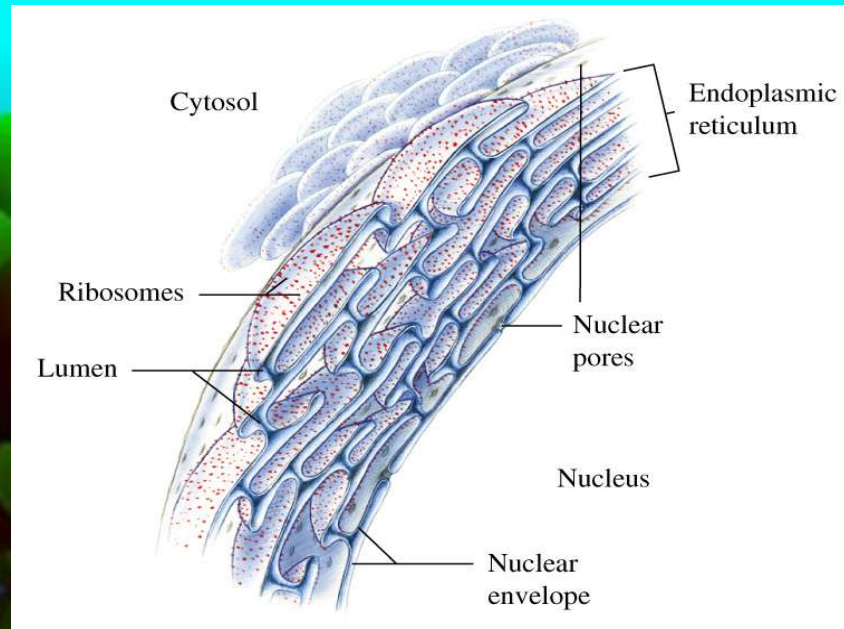
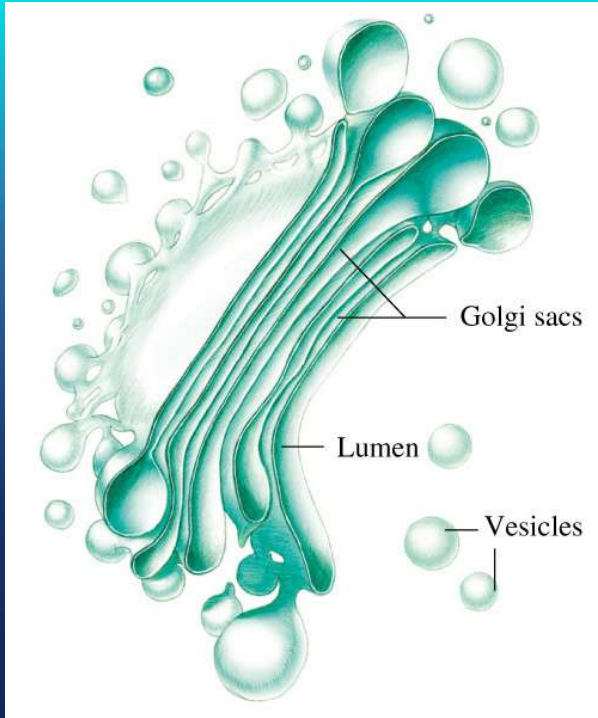
Organismos celulares,
super-reinos:
Eucaryota
Bacteria (eubacterias)
Archaea (arquebacterias)



**Célula Procariota
Bacteria y Archaea
Escherichia coli, E. coli, Eco
Membrana, Citoplasma**



Célula Eucariota
Membrana, Citoplasma
Núcleo, Orgánulos



**Golgi, RE
Mitochondria, Cloroplasto
Teoría endosimbiótica**

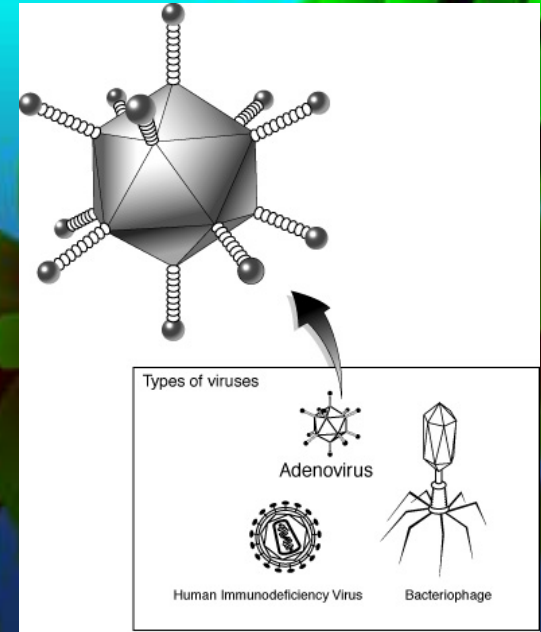
Simian Virus 40 PDB_ID: 1SVA

Stehle, T., Gamblin, S. J., Yan, Y., Harrison, S. C.: The structure of simian virus 40 refined at 3.1 Å resolution. *Structure* 4 pp. 165 (1996)



GRASP image by Jean-Yves Sgro ©2001
www.bocklabs.wisc.edu

Coordinates from:
PDB: www.rcsb.org/pdb/
VIPER: mmtsb.scripps.edu/viper/



Virus
Capside, Proteínas
ADN, ARN
Parásitos

Biomoléculas

H₂O / Sales minerales

Moléculas

MONOSACARIDOS

ACIDOS GRASOS

AMINOACIDOS

NUCLEOTIDOS



Macromoléculas

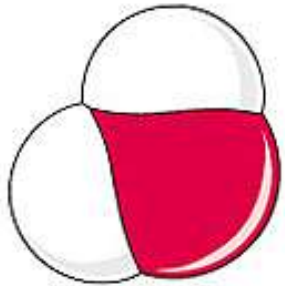
POLISACARIDOS

GRASAS/LIPIDOS

PROTEINAS

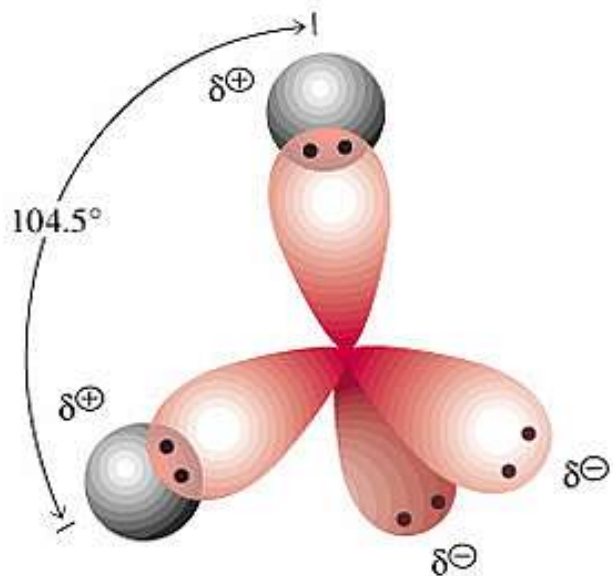
ACIDOS NUCLEICOS

(a)

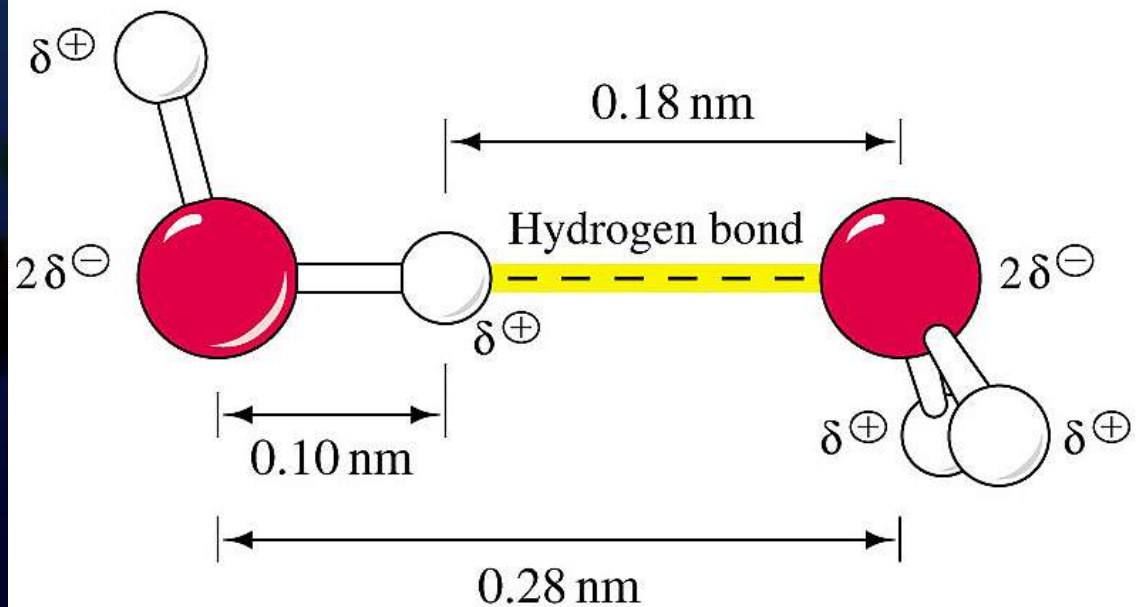


○ Hydrogen
● Oxygen

(b)



La molecula de AGUA es DIPOLAR. Por eso, diferentes moléculas pueden unirse por PUENTES DE HIDROGENO. Los ángulos de enlace se explican por los orbitales atómicos del oxígeno.



Biomoléculas

H_2O / Sales minerales

Moléculas

Macromoléculas

MONOSACARIDOS

POLISACARIDOS

ACIDOS GRASOS

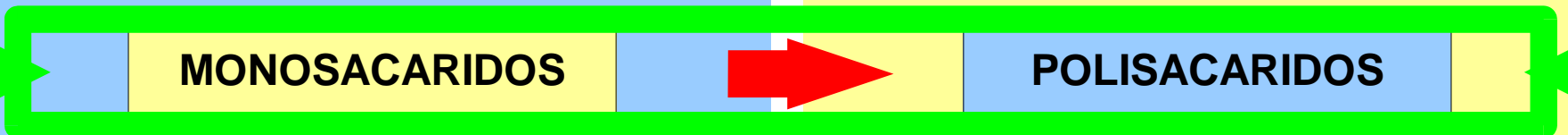
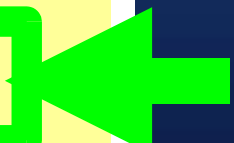
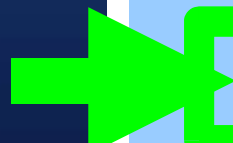
GRASAS/LIPIDOS

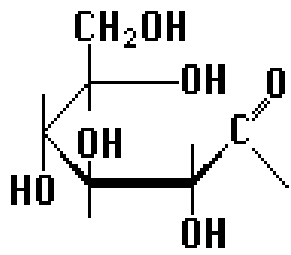
AMINOACIDOS

PROTEINAS

NUCLEOTIDOS

ACIDOS NUCLEICOS





D-Glucosa

HIDRATOS DE CARBONO

$(CH_2O)_n$. Moléculas

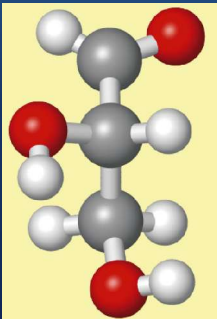
lineales o cíclicas.

Monosacáridos

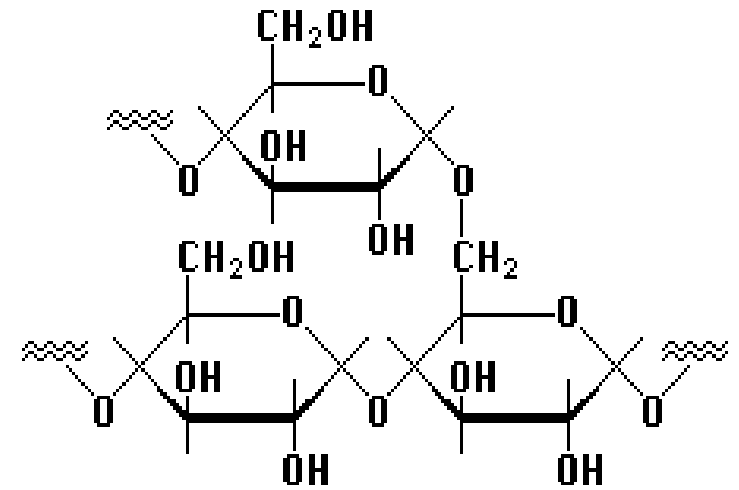
Disacáridos

Polisacáridos

Uno puede encontrar glúcidos en: Almidón, Celulosa, Glucógeno, Quitina, ADN, ARN, Proteínas.



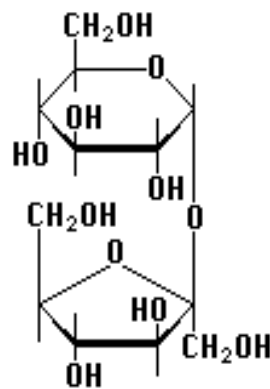
Glicerol



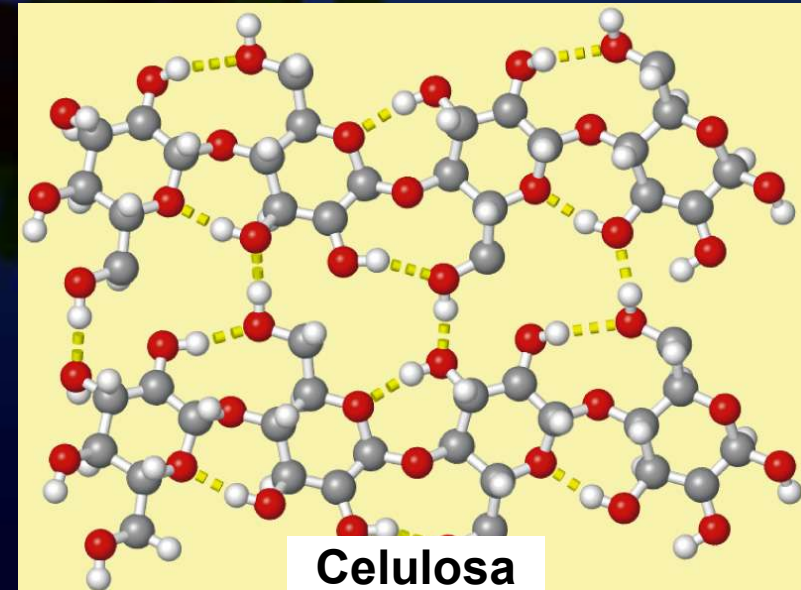
Glucógeno



Quitina



Sacarosa



Celulosa

Biomoléculas

H₂O / Sales minerales

Moléculas

MONOSACARIDOS

ACIDOS GRASOS

AMINOACIDOS

NUCLEOTIDOS

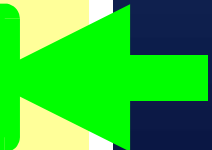
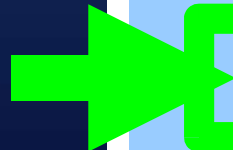
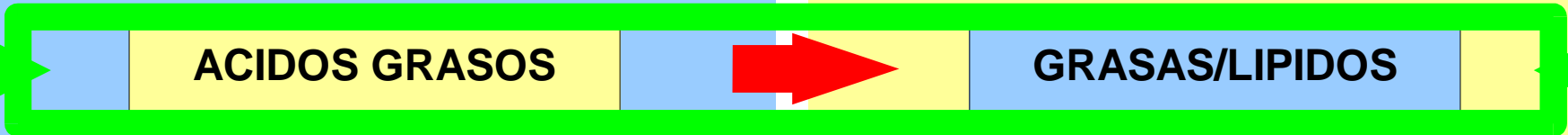
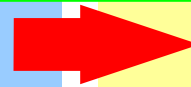
Macromoléculas

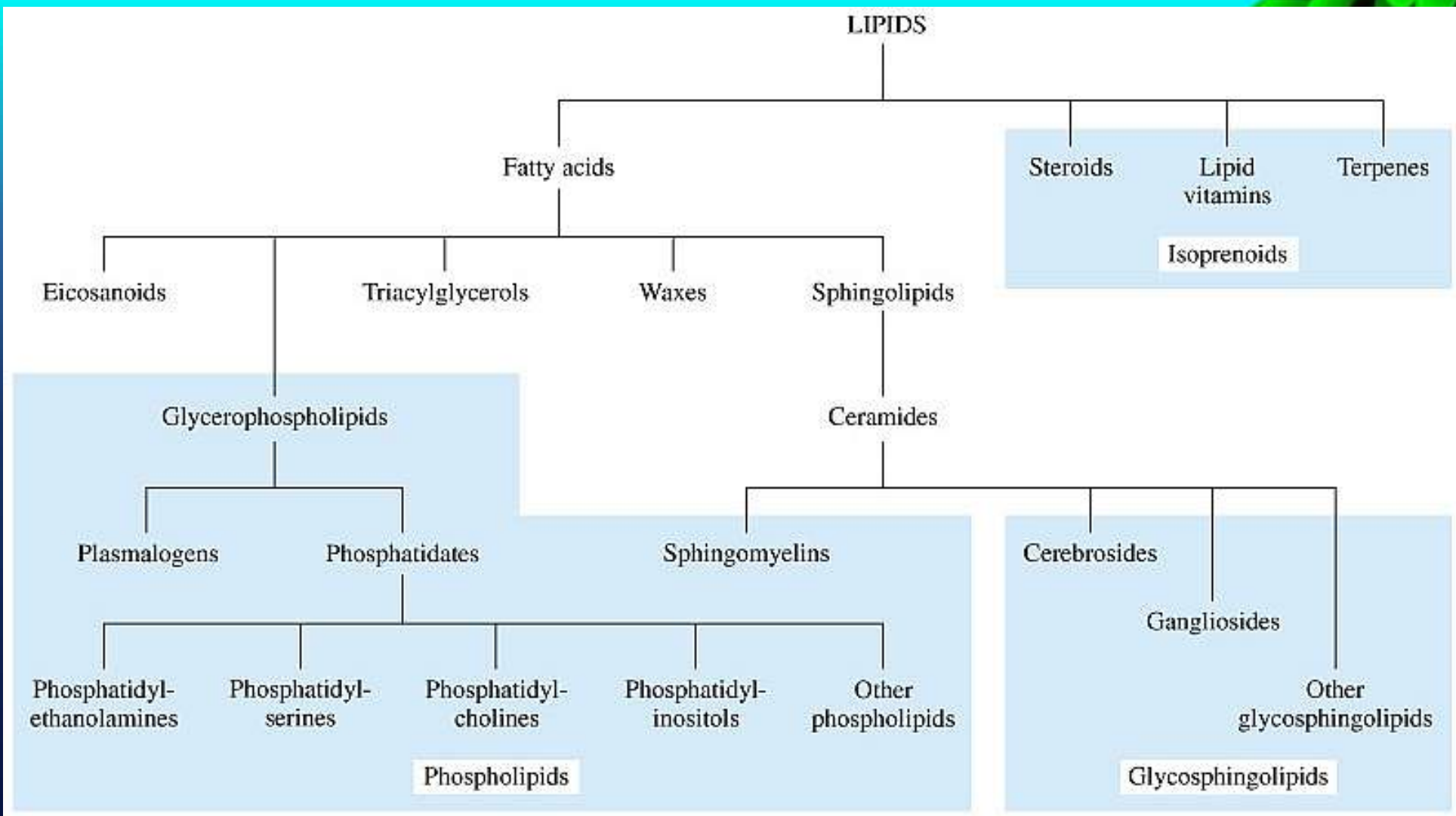
POLISACARIDOS

GRASAS/LIPIDOS

PROTEINAS

ACIDOS NUCLEICOS

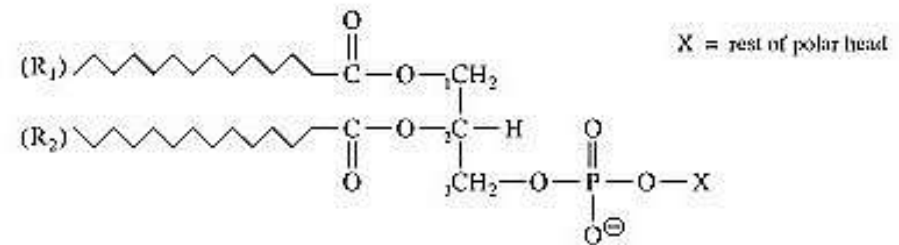




Lípidos
Fosfolípidos
Membranas

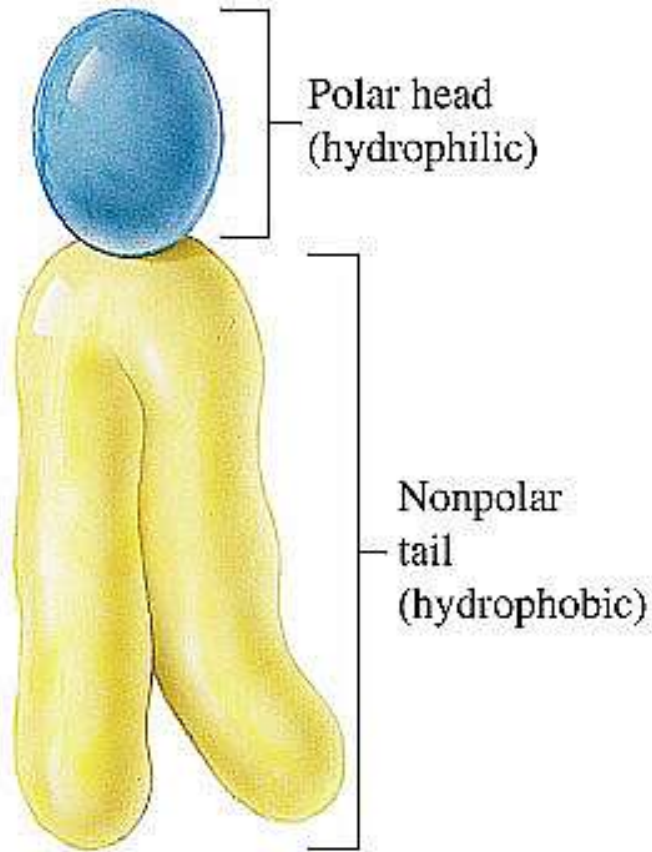
Los FOSFOLIPIDOS son una clase muy común de lípidos. Son los principales constituyentes de las membranas biológicas. Tienen una cabeza polar y una cola hidrofóbica, por lo que se dice que tienen caracter ANFIPATICO.

TABLE 9.2 Some common types of glycerophospholipids

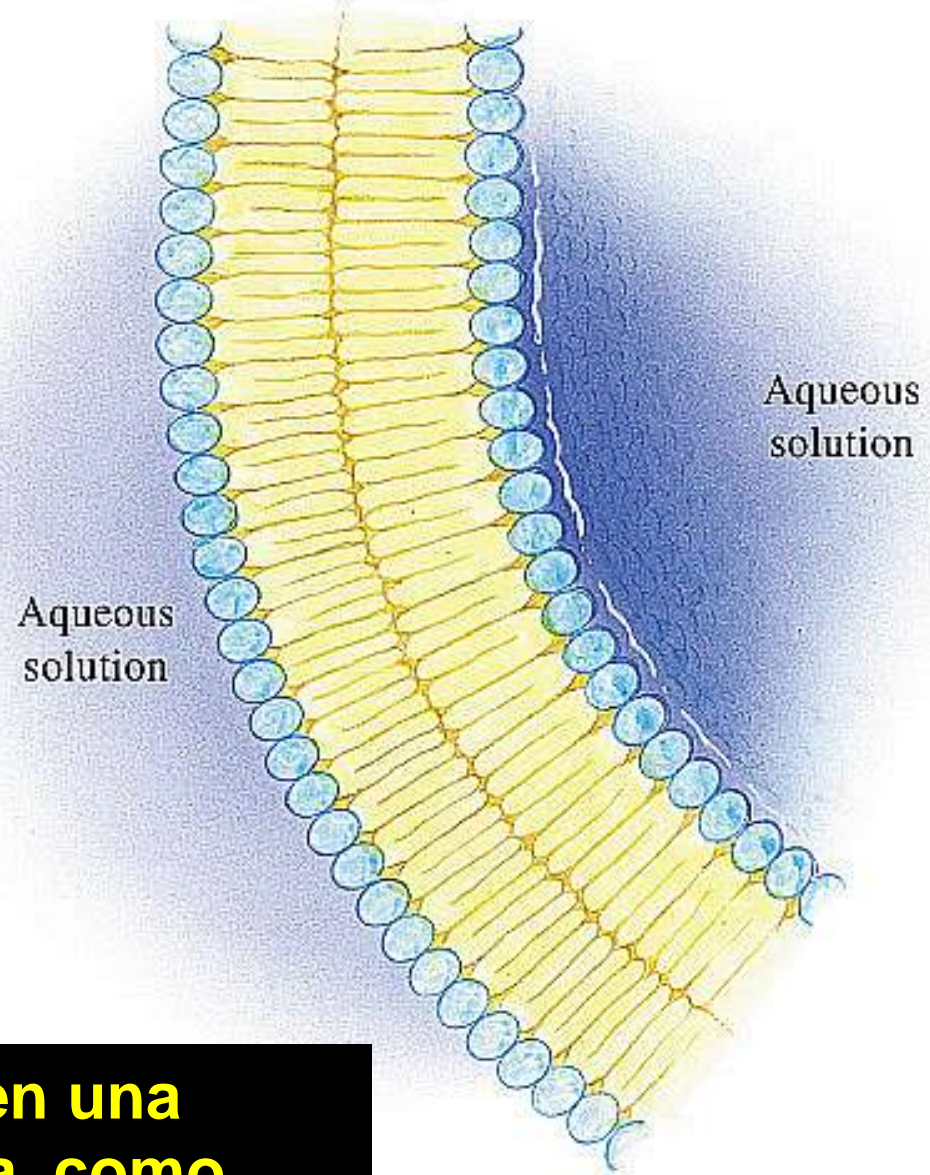


Precursor of X (HO—X)	Formula of —O—X	Name of resulting glycerophospholipid
Water	—O—H	Phosphatidate
Choline	—O—CH ₂ CH ₂ N [⊕] (CH ₃) ₃	Phosphatidylcholine
Ethanolamine	—O—CH ₂ CH ₂ NH ₃ [⊕]	Phosphatidylethanolamine
Serine	—O—CH ₂ —CH(NH ₃ [⊕])COO [⊖]	Phosphatidylserine
Glycerol	—O—CH ₂ CH(OH)—CH ₂ OH	Phosphatidylglycerol
Phosphatidylglycerol	—O—CH ₂ CH(OH)—CH ₂ —O—P(=O)(O [⊖])—O—CH ₂ —CH(OH)—CH ₂ —O—C(=O)—R ₃	Diphosphatidylglycerol (Cardiolipin)
<i>myo</i> -Inositol		Phosphatidylinositol

(a)

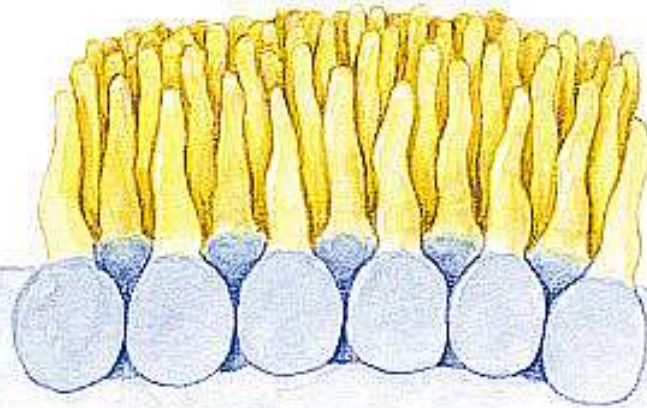


(b)



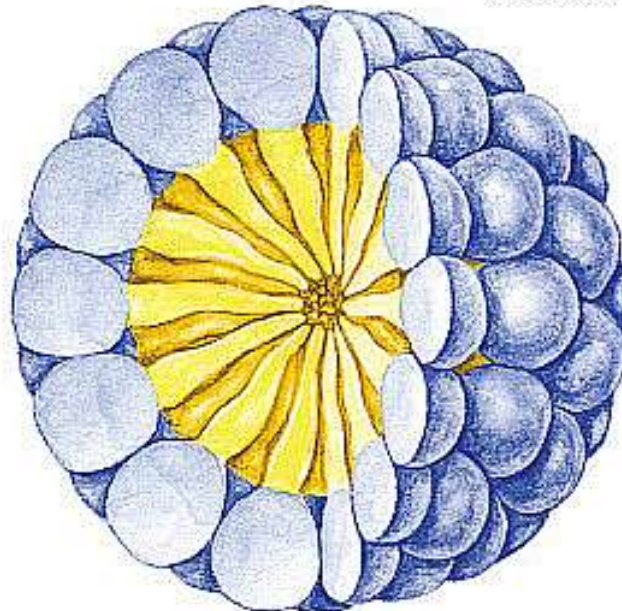
Fosfolípidos en una bicapa lipídica, como las que forman parte de las membranas celulares.

Monolayer

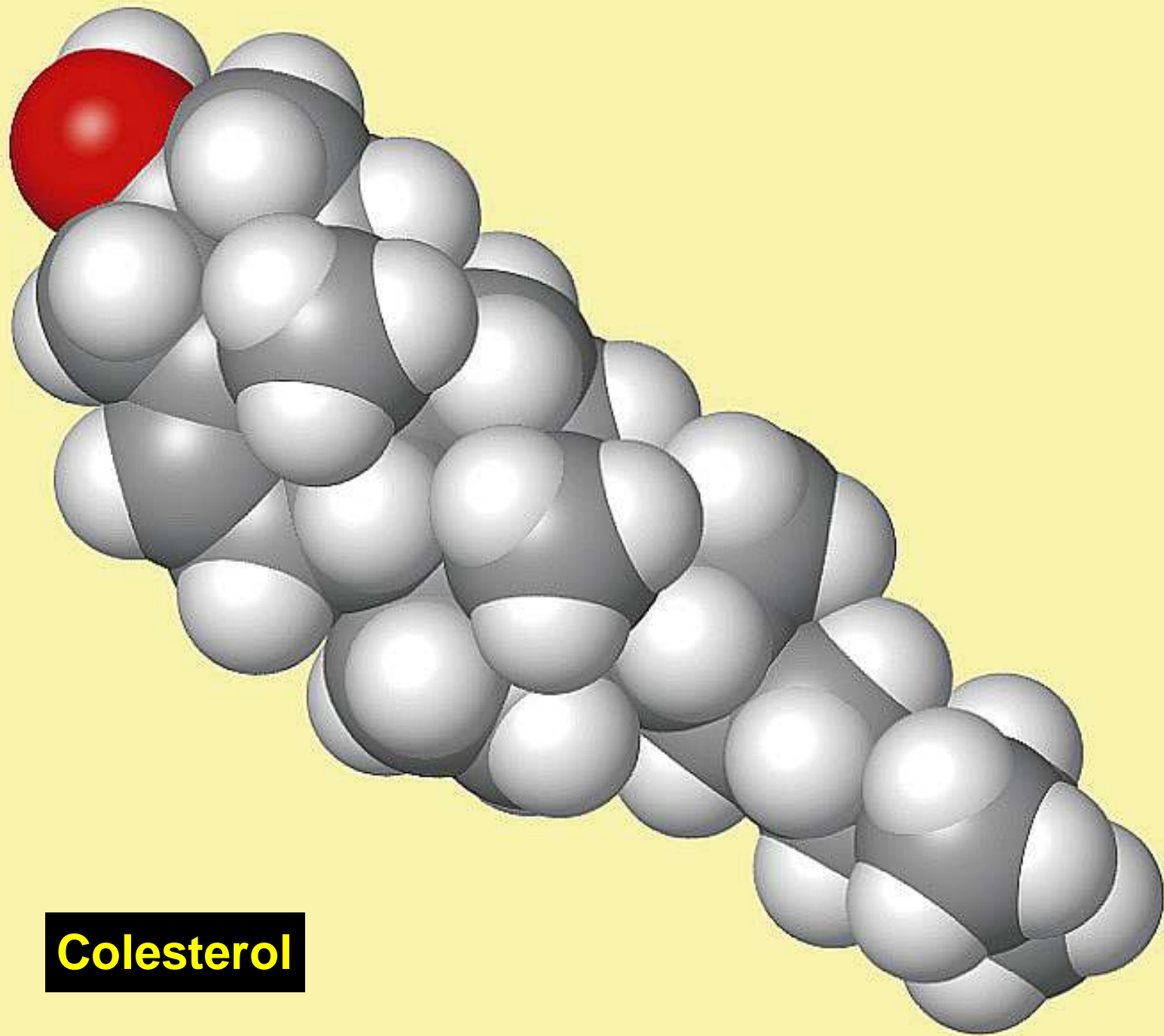


Water

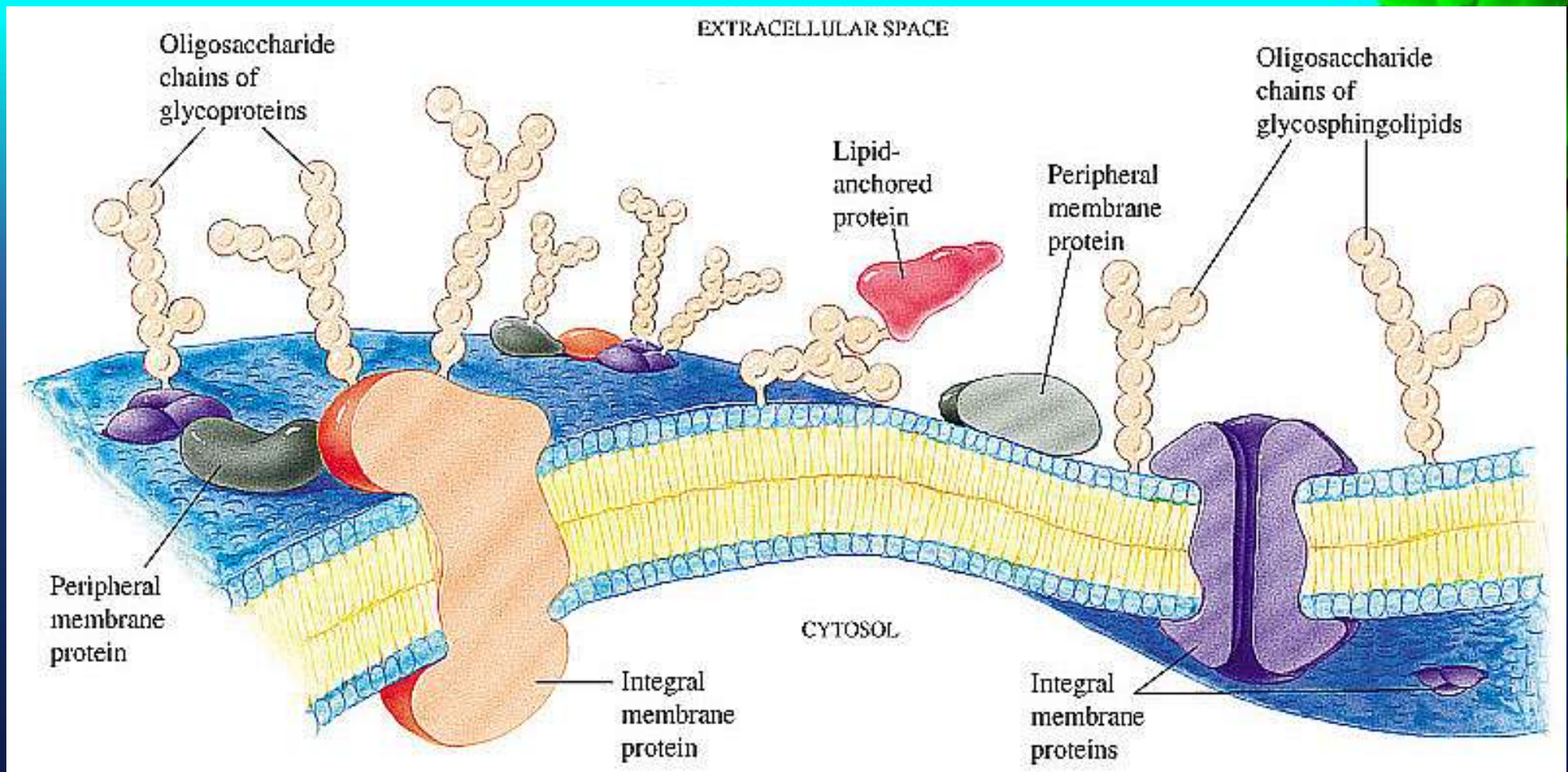
Micelle



**Lípidos
Anfipáticos
Monocapa lipídica
Micelas
Detergentes**



Cholesterol



Membrana biológica

Bicapa lipídica

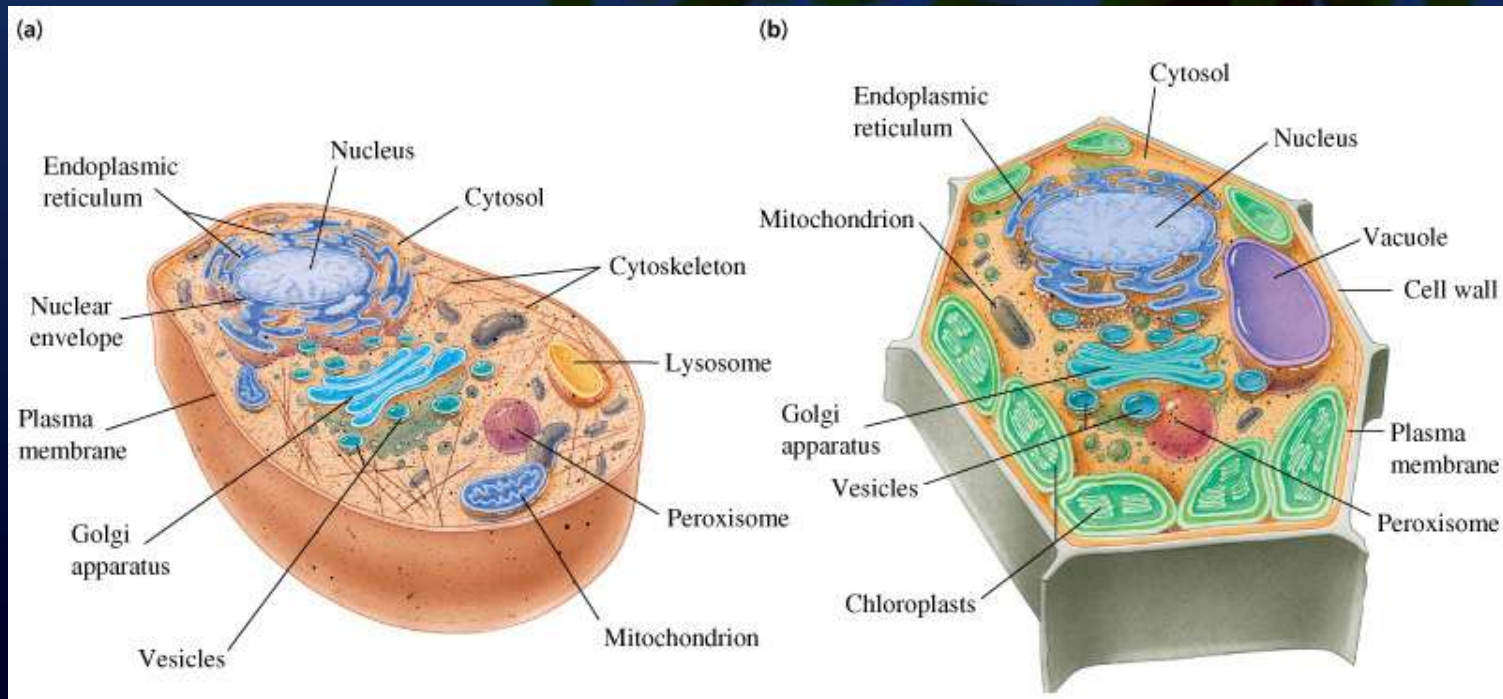
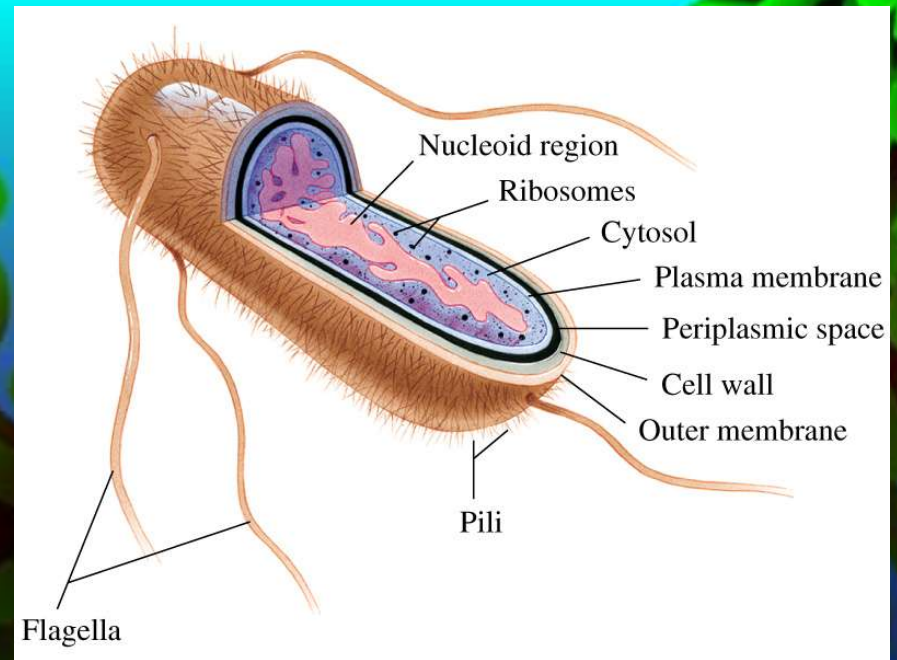
Lípidos anfipáticos, Proteínas integrales y periféricas

Separación Espacio Extracelular : Citoplasma

Barrera de permeabilidad

Transportadores y Poros

Membranas, donde:
Citoplásmica
Nuclear
Mitocondrias
Cloroplastos
Golgi
Retículo endoplásmico
Vesículas



Biomoléculas

H_2O / Sales minerales

Moléculas

MONOSACARIDOS

ACIDOS GRASOS

AMINOACIDOS

NUCLEOTIDOS

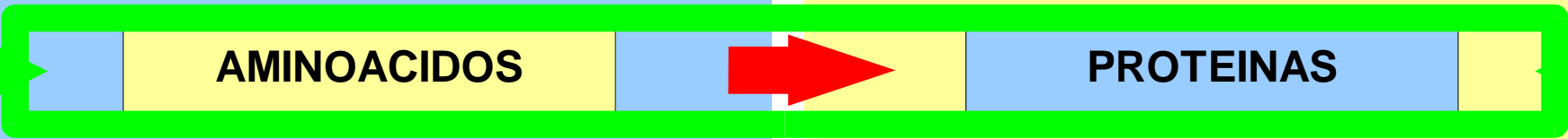
Macromoléculas

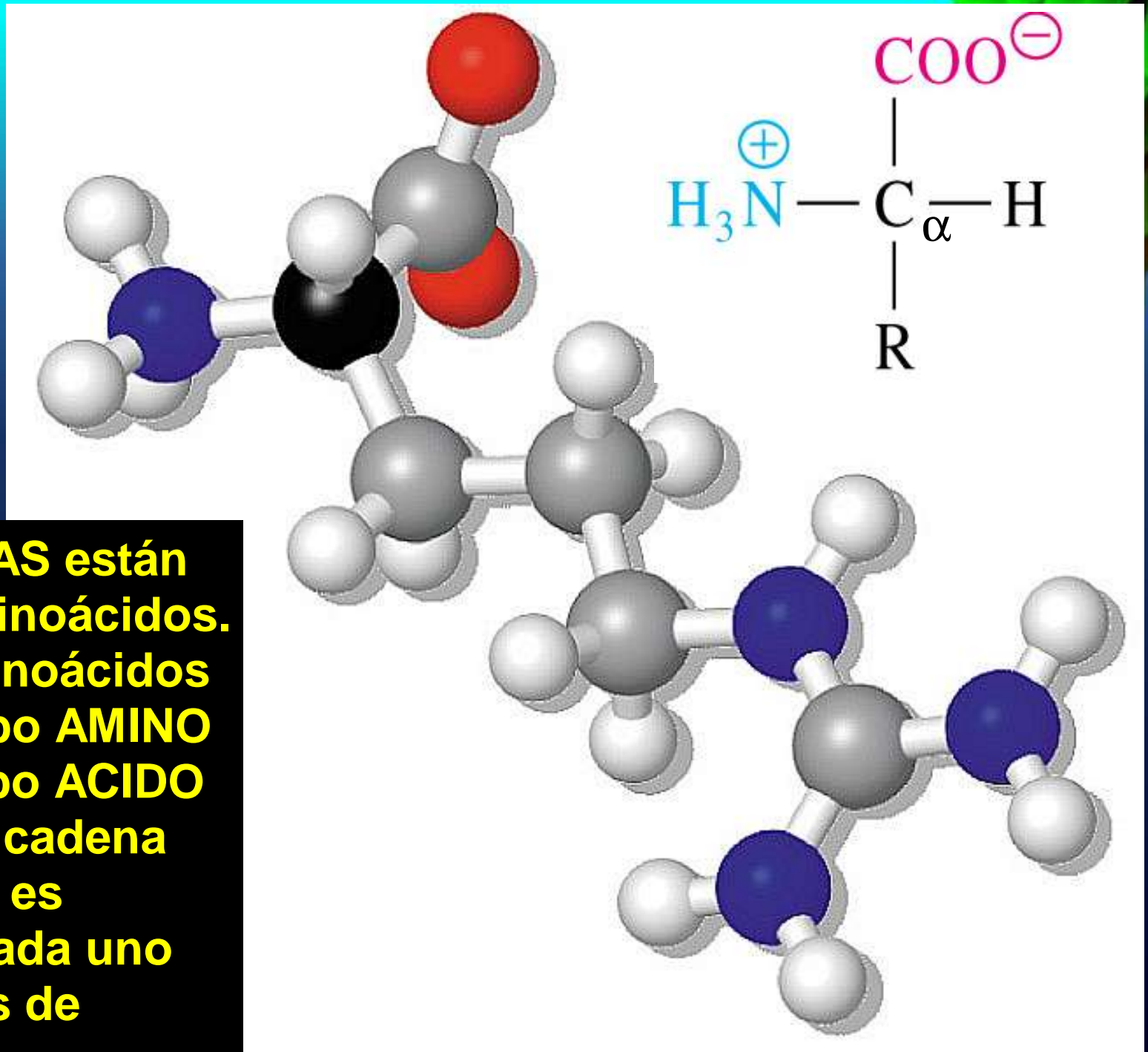
POLISACARIDOS

GRASAS/LIPIDOS

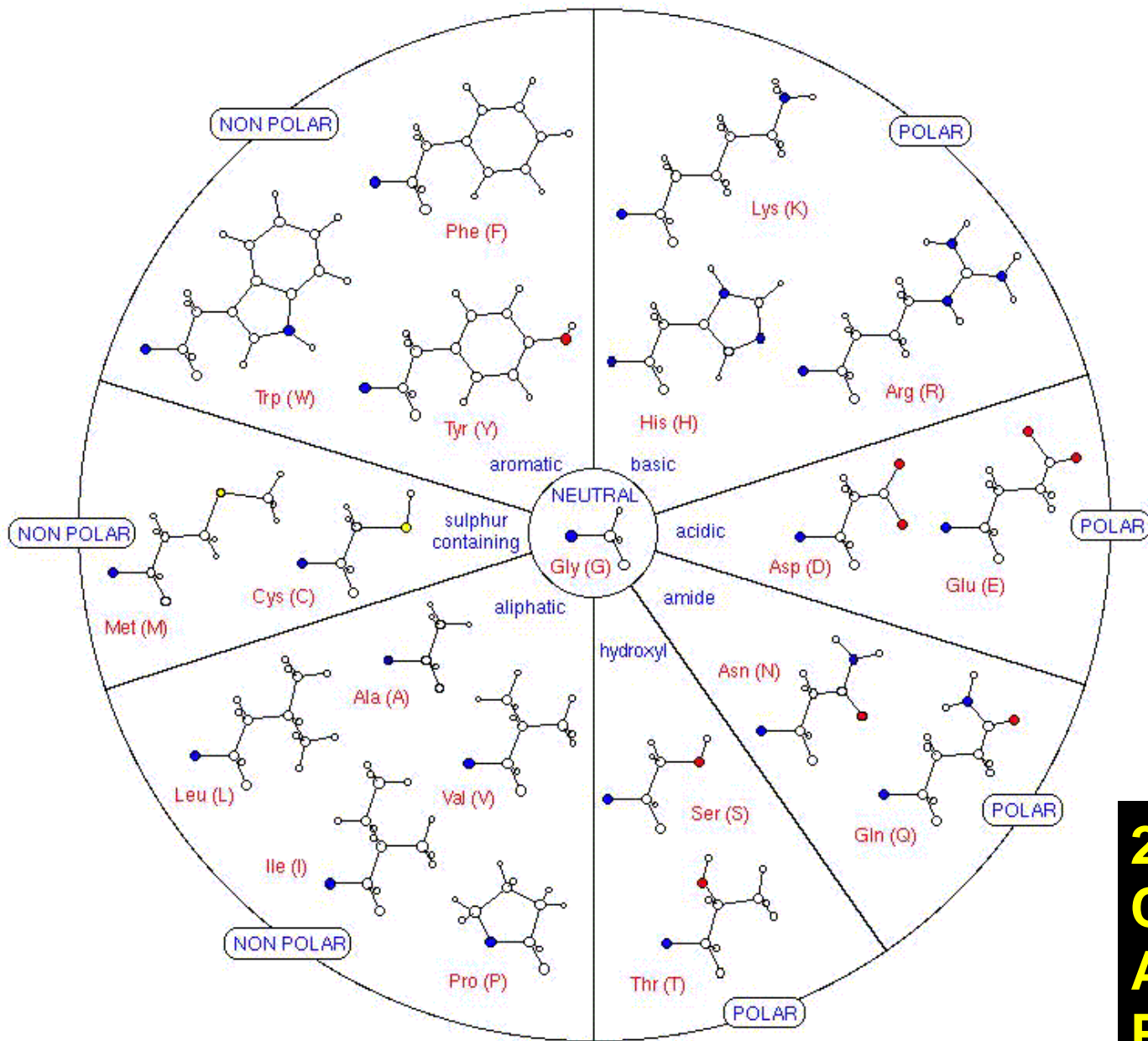
PROTEINAS

ACIDOS NUCLEICOS

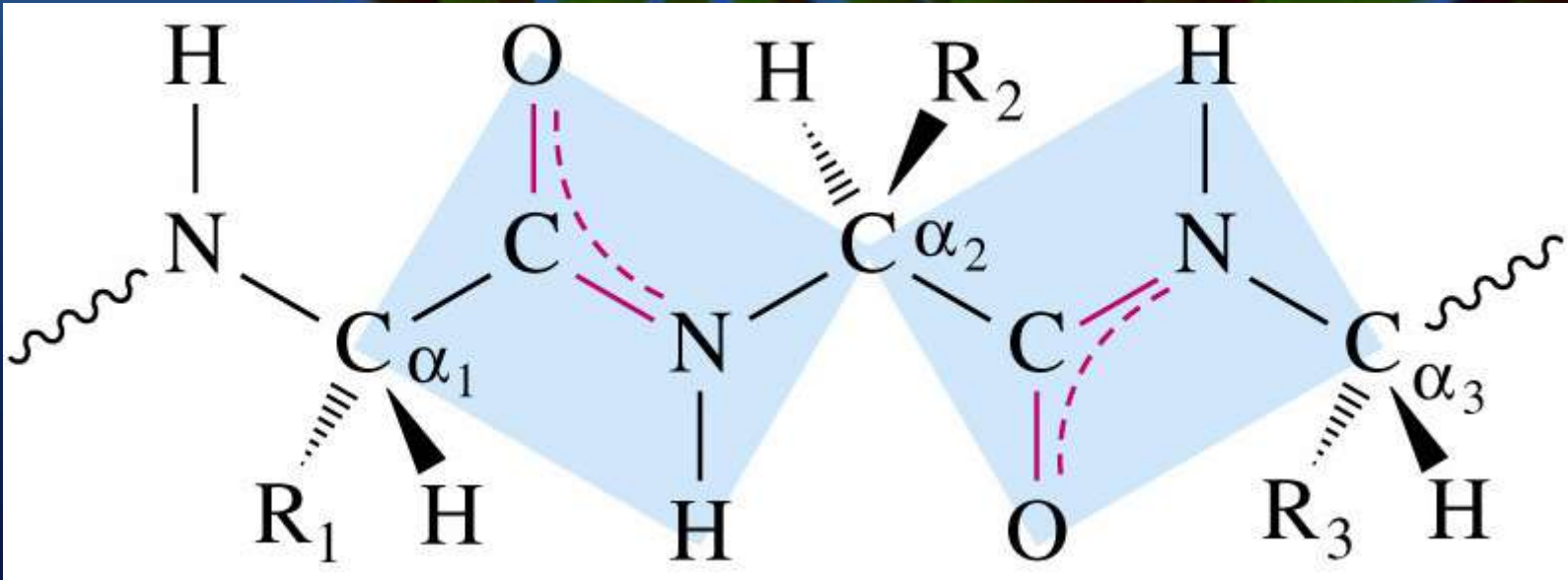




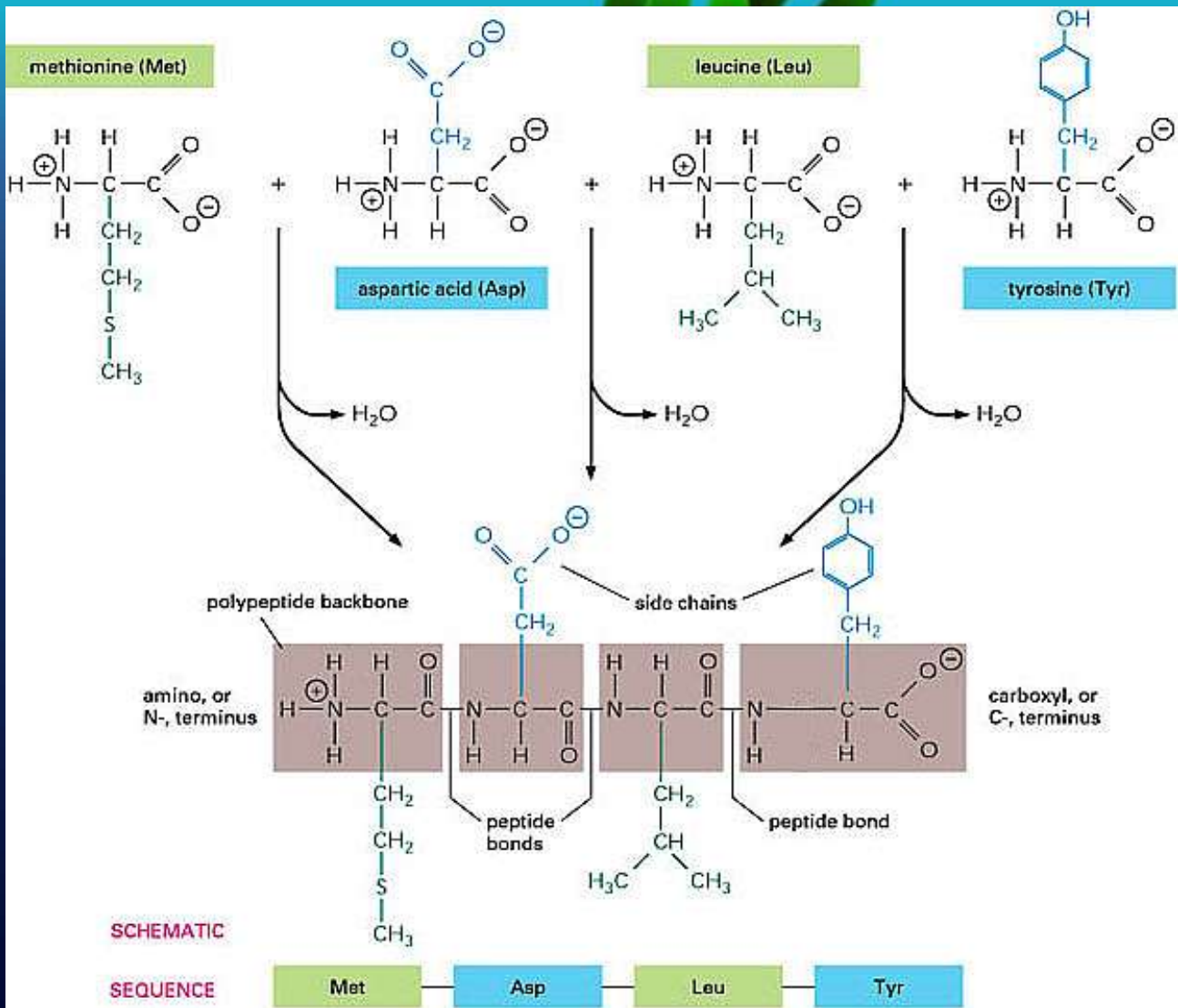
Las PROTEINAS están hechas de aminoácidos. Todos los aminoácidos tienen un grupo AMINO (NH₂), un grupo ACIDO (COOH) y una cadena lateral (R) que es diferente en cada uno de los 20 tipos de aminoácidos.



20 aminoácidos
Cadenas laterales
Apolares
Polares
Acidos
Básicos



Enlace peptídico
Formas resonantes



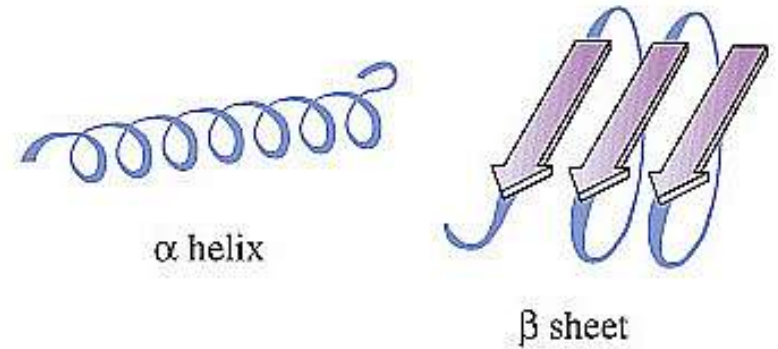
Ejemplo de proteína formada por cuatro aminoácidos.

La secuencia de aminoácidos puede representarse como una cadena de letras en un código de tres caracteres o un carácter.

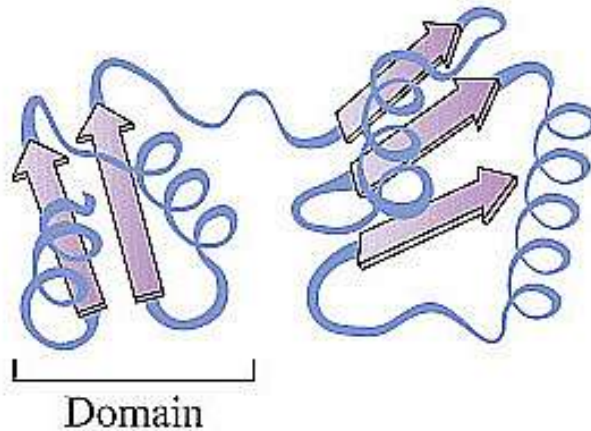
(a) Primary structure

–Ala–Glu–Val–Thr–Asp–Pro–Gly–

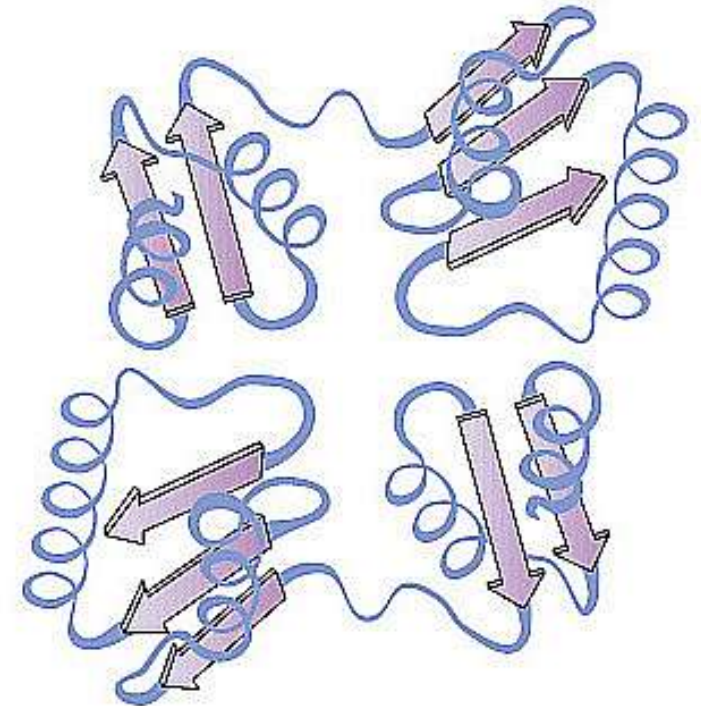
(b) Secondary structure



(c) Tertiary structure



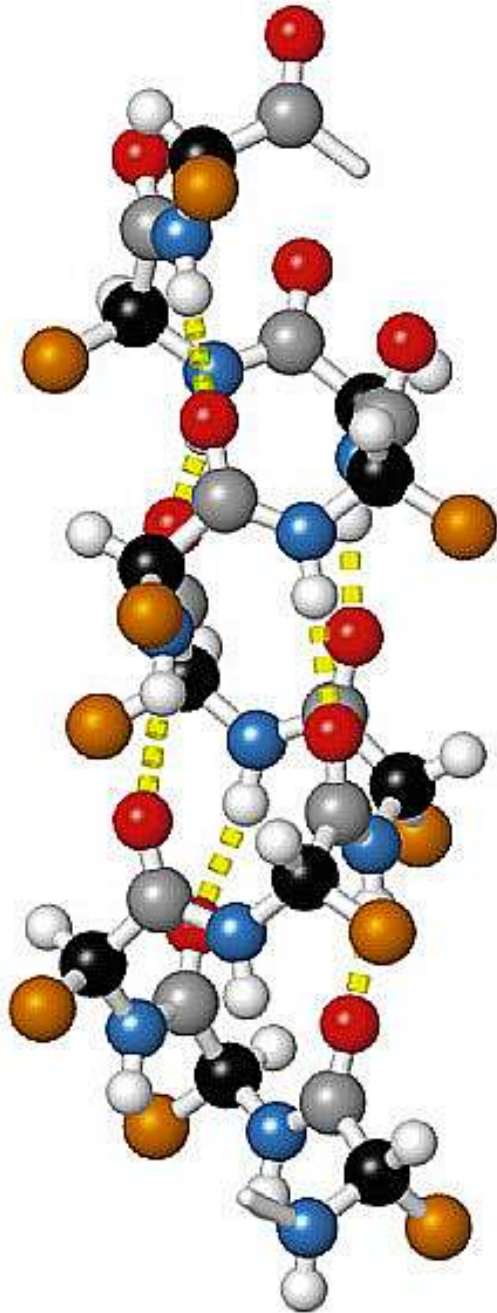
(d) Quaternary structure



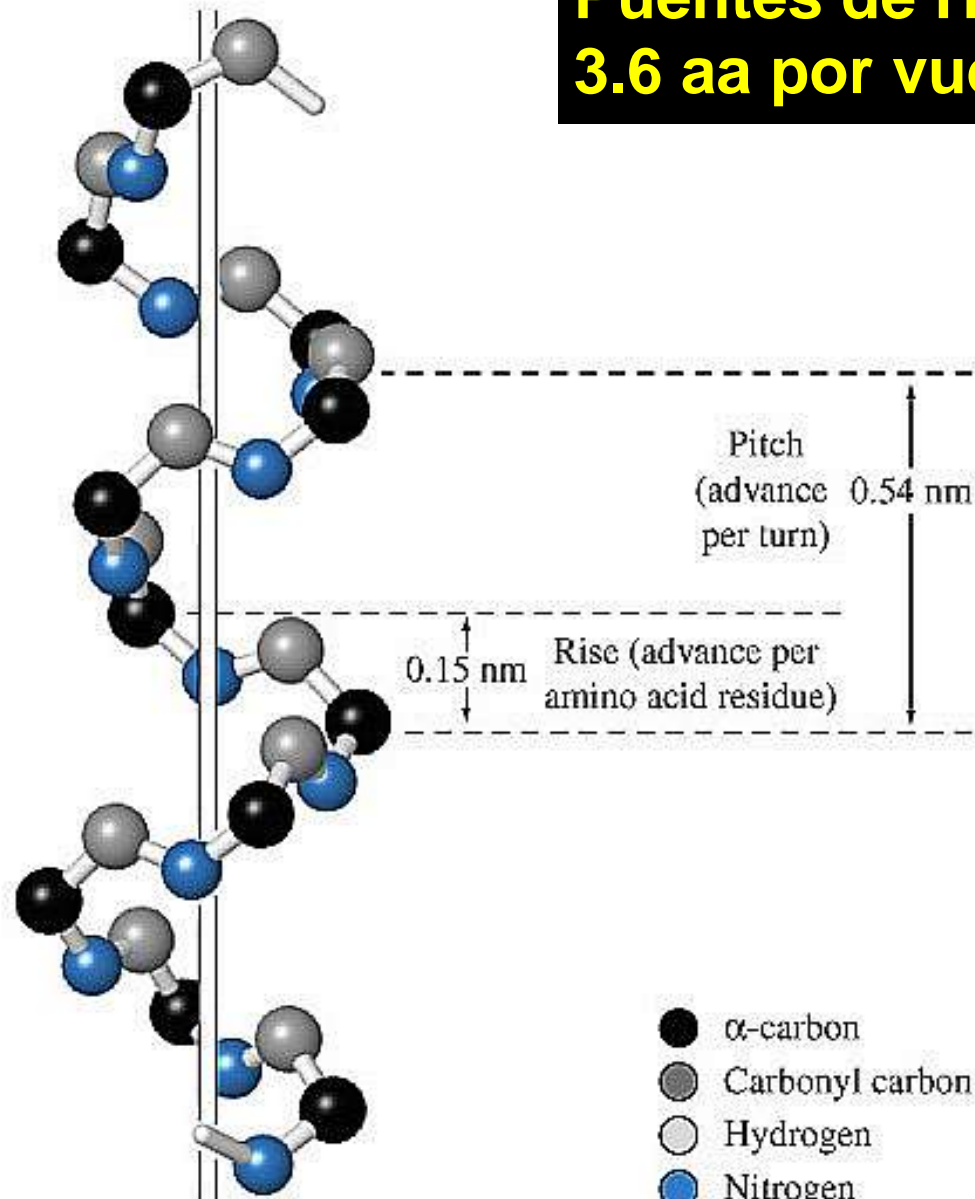
**Estructura: Primaria, Secundaria
Terciaria y Cuaternaria**
α-helices, β-sheet, turns, loops
Dominios

α -hélice

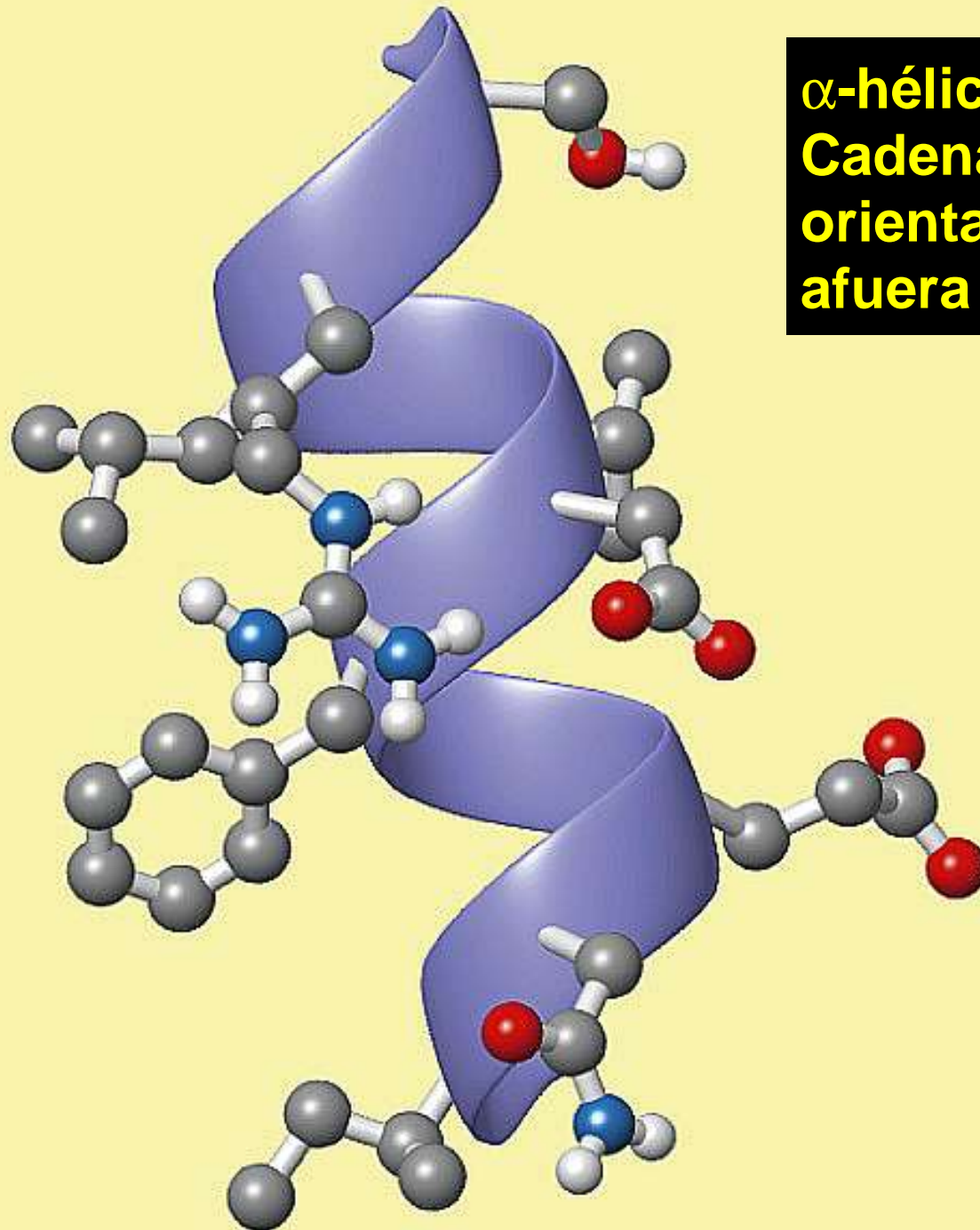
Puentes de Hidrógeno
3.6 aa por vuelta



Right-handed α -helix

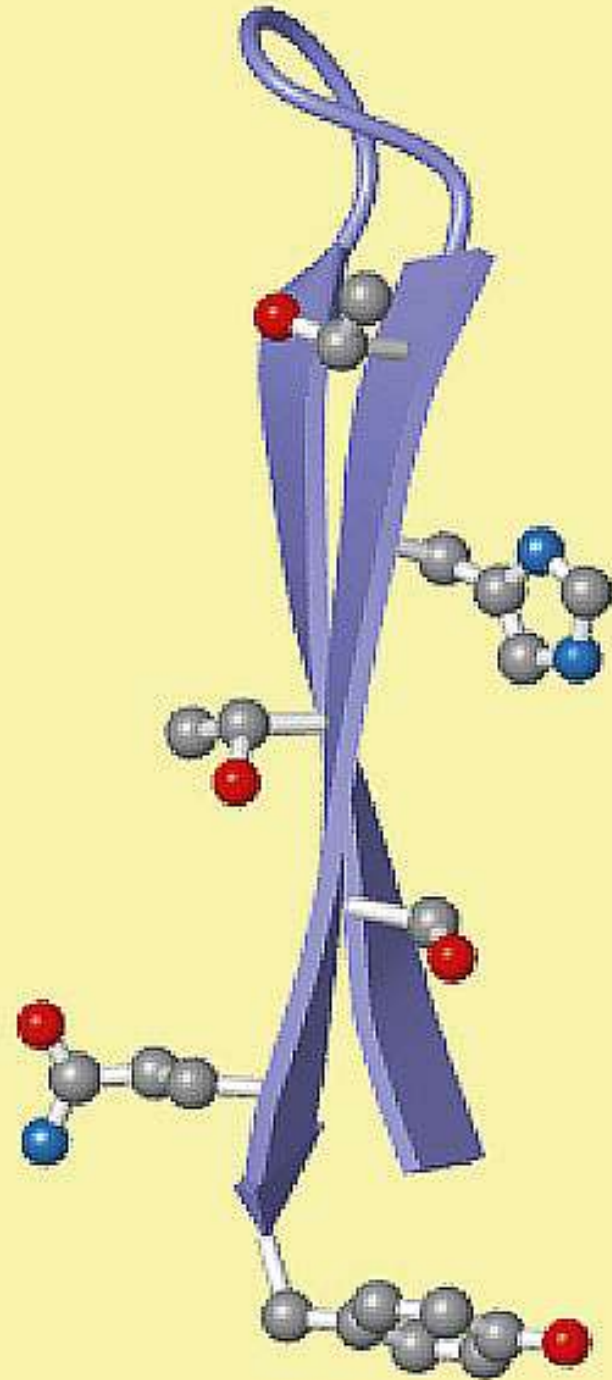


- α -carbon
- Carbonyl carbon
- Hydrogen
- Nitrogen
- Oxygen
- Side chain



**α -hélice, ribbon
Cadenas laterales
orientadas hacia
afuera**





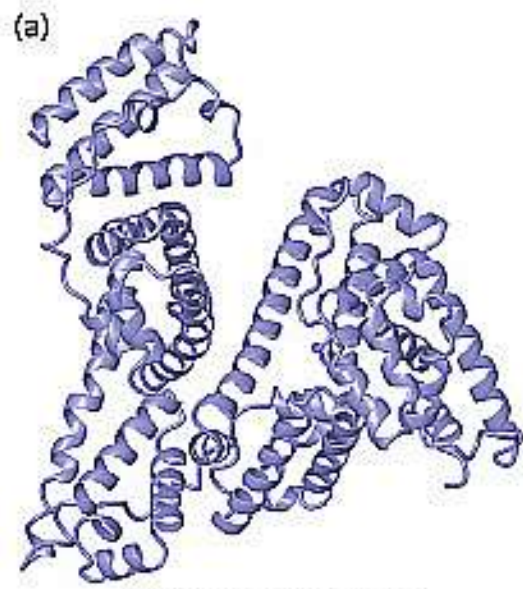
β -sheet

β -strand

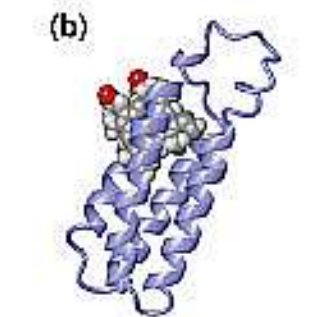
Paralelas

Anti-paralelas

**Cadenas laterales
alternando lado**



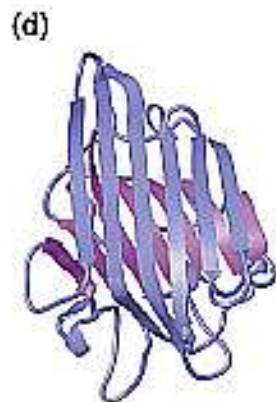
Human serum albumin



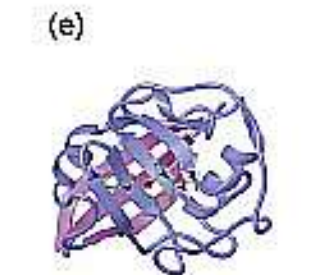
E. coli cytochrome b₅₆₂



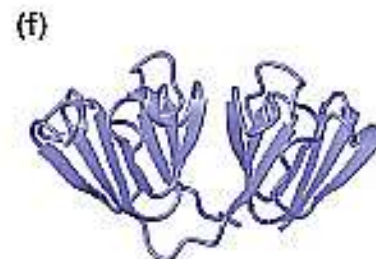
E. coli UDP *N*-acetylglucosamine acyl transferase



Jack bean concanavalin A



Human peptidylprolyl *cis/trans* isomerase



Cow gamma crystallin

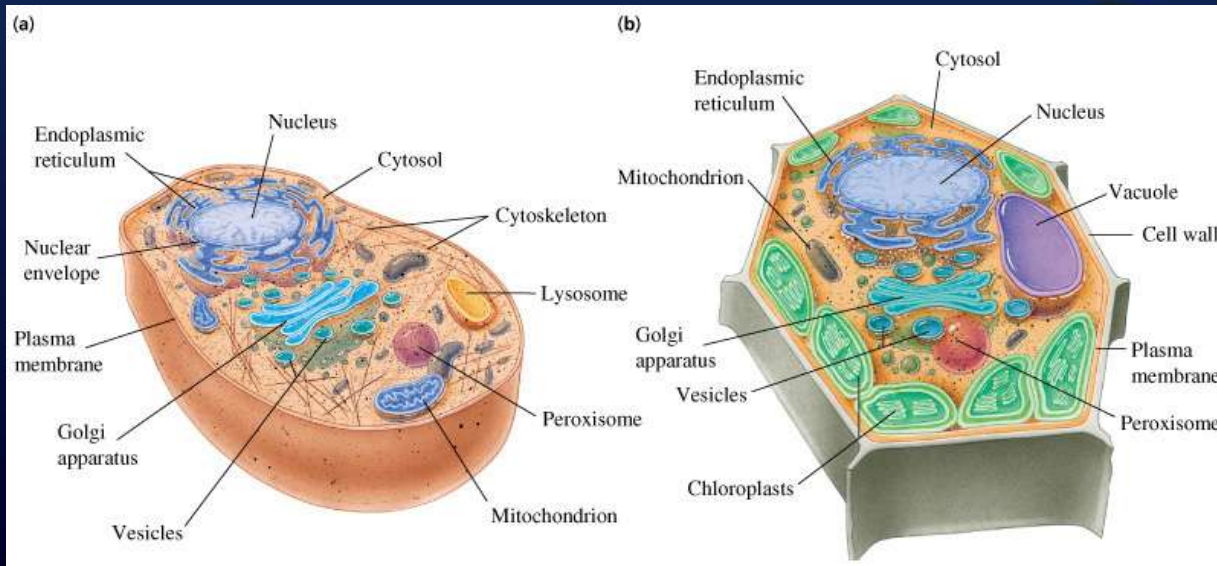
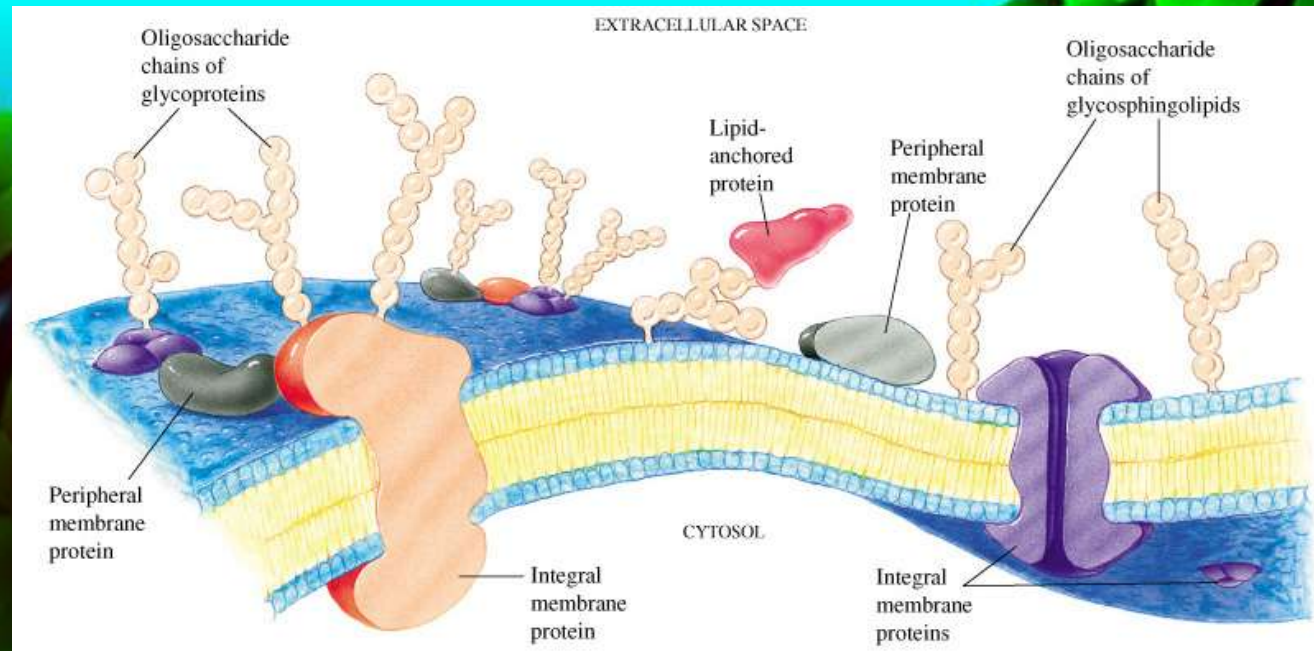
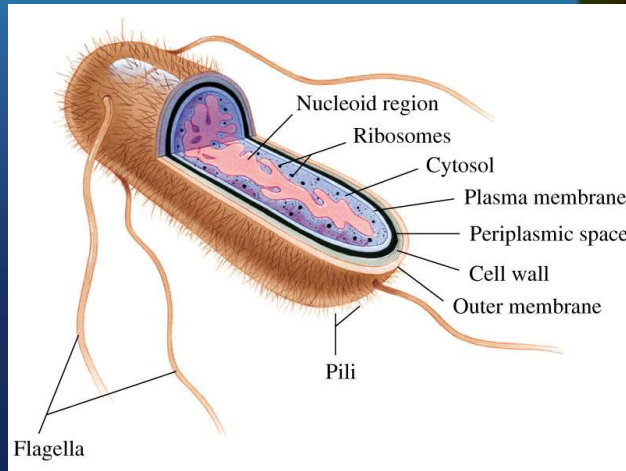


Jellyfish green fluorescent protein

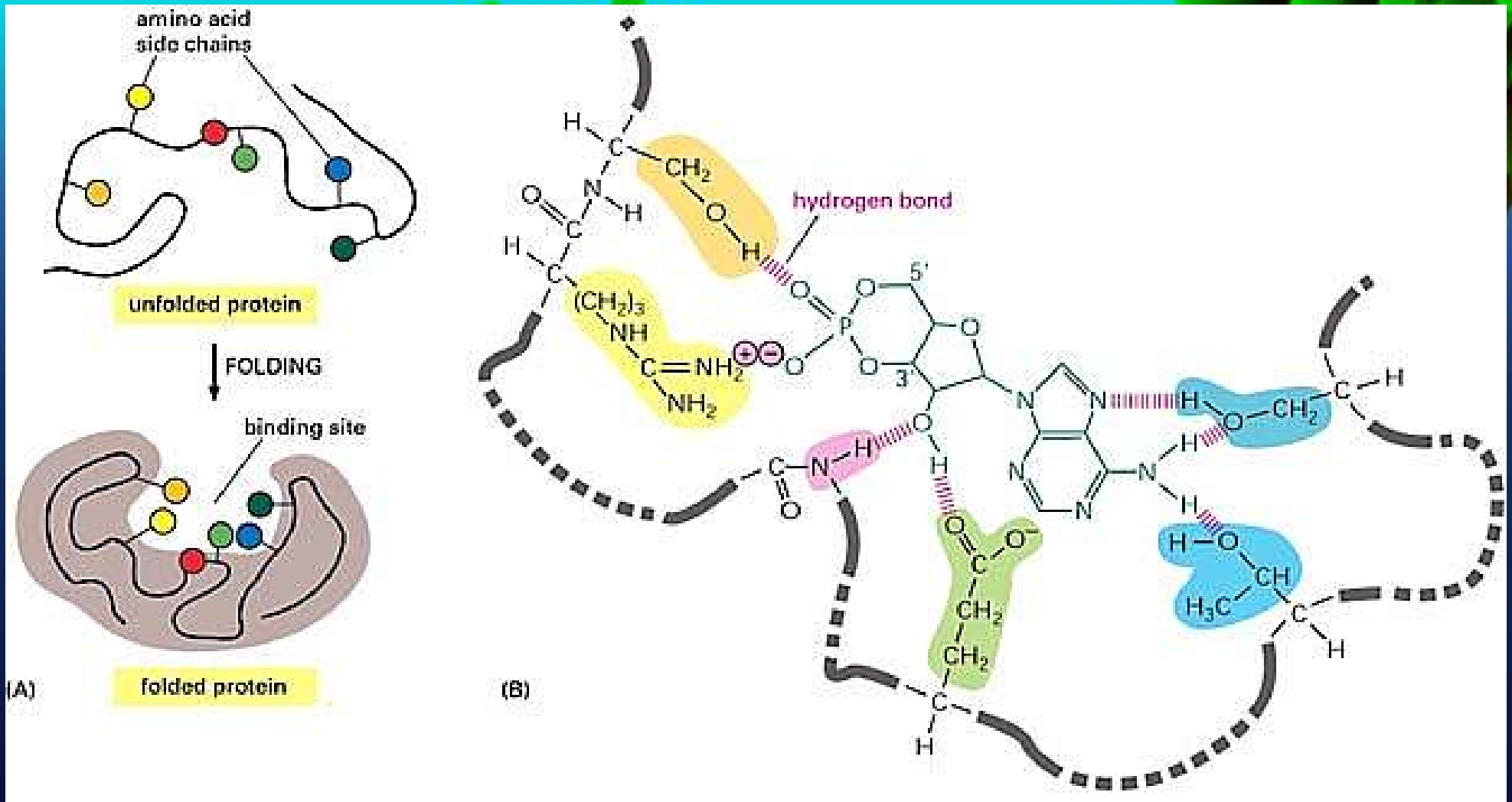


Pig retinol-binding protein

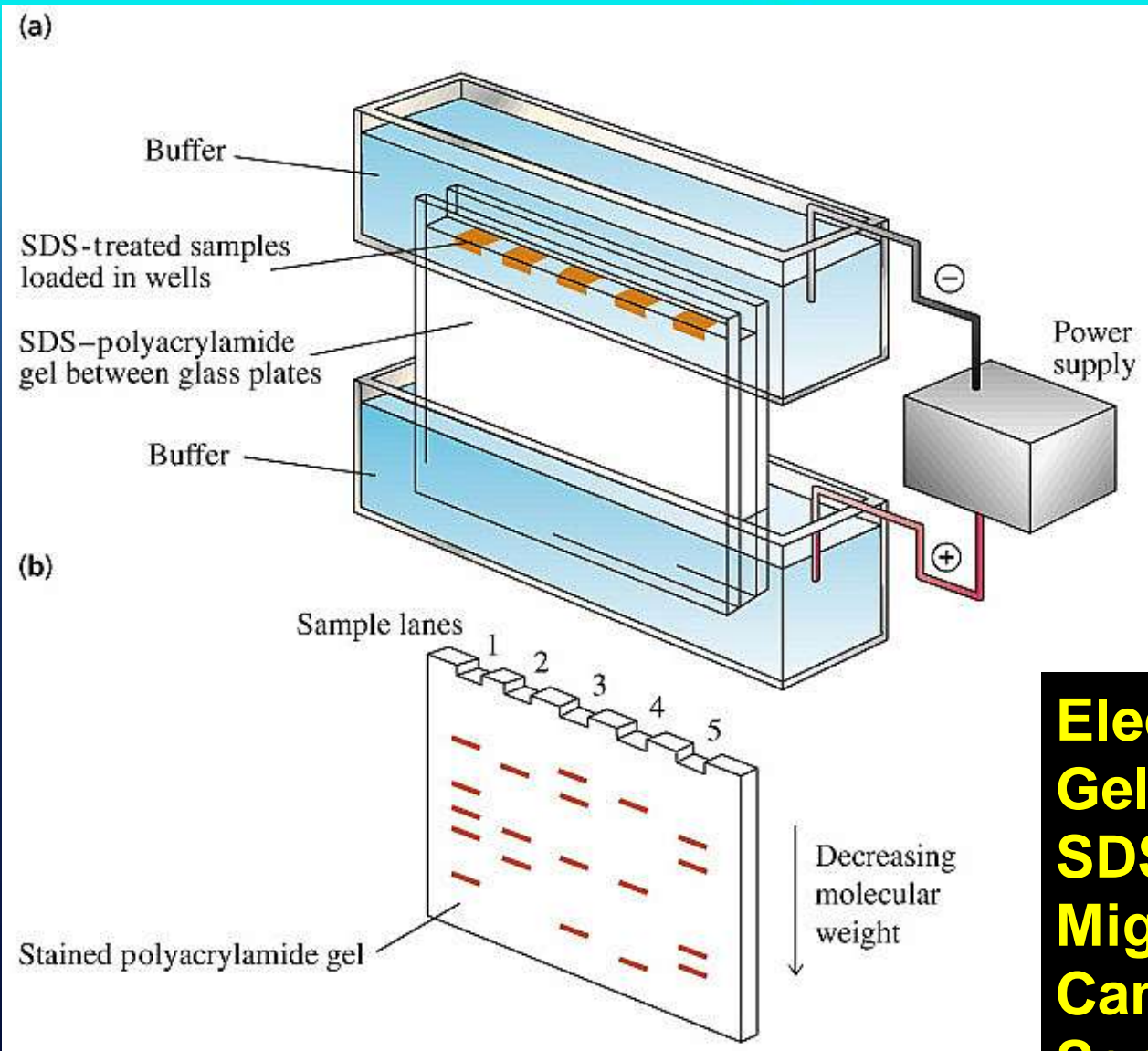
Estructuras



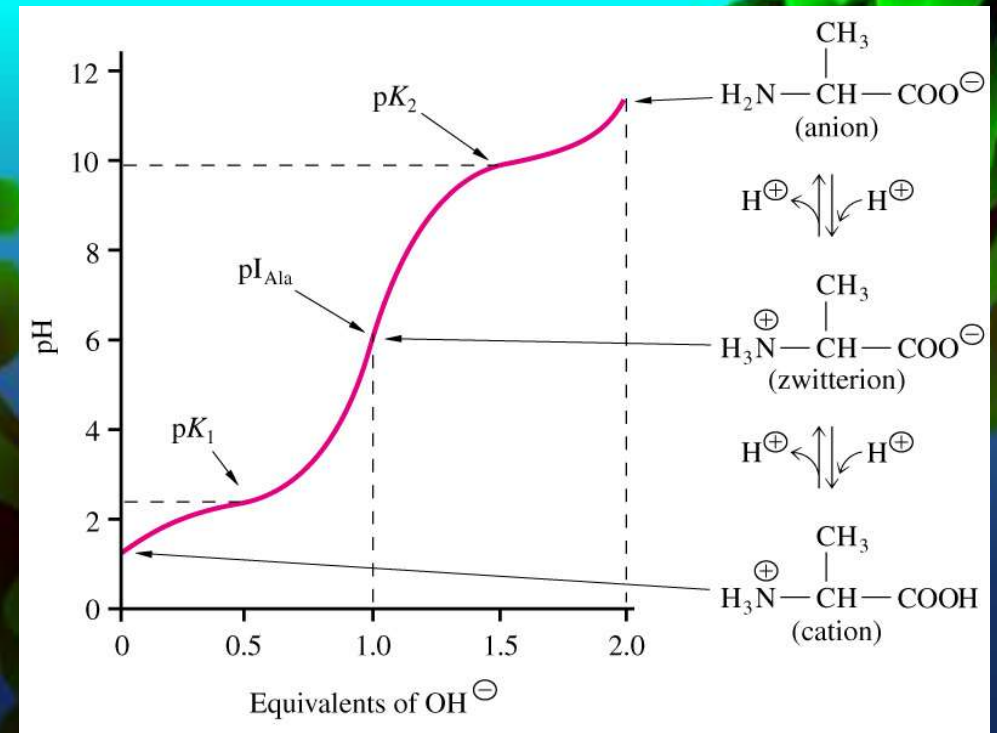
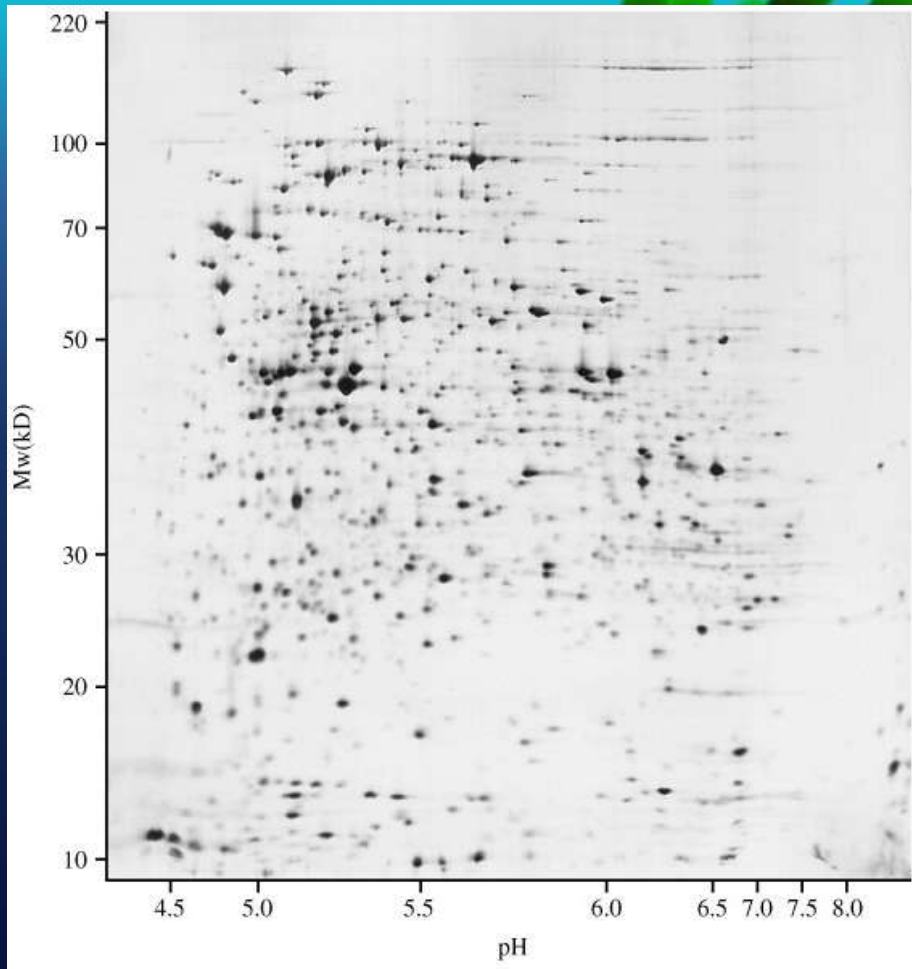
**Proteínas, donde y qué:
solubles,
de membrana,
transportadores,
enzimas,
estructurales,
contráctiles**



**Enzimas,
Binding site,
Centro activo**

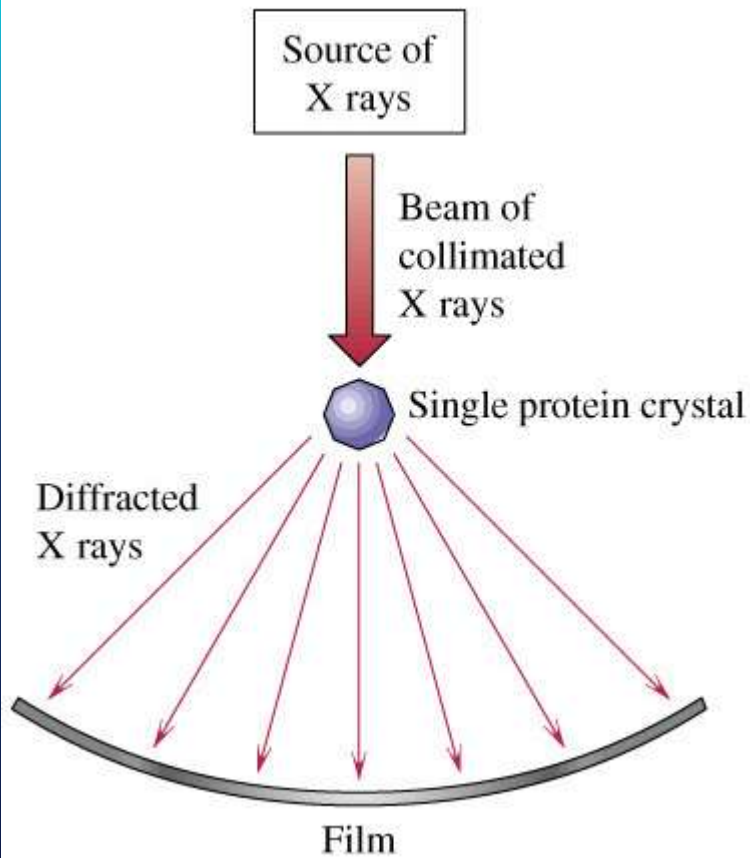


Electroforesis, SDS PAGE
Gel de Poliacrilamida
SDS
Migración
Campo eléctrico
Separación por tamaño
(peso molecular, MW, dalton)
Tinción
Marcaje radioactivo

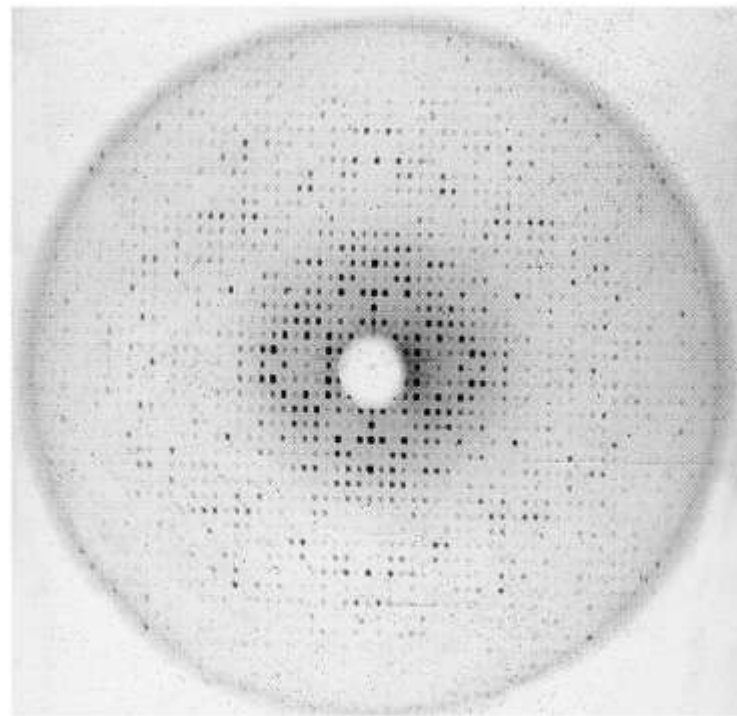


2D electrophoresis
Electroforesis bidimensional,
Separación por:
 1-punto Isoelectrico, pI (IEF)
 2-tamaño (SDS PAGE)
Detergentes neutros
Anfolitos

(a)



(b)



**Determinación Estructural
Cristalografía de Rayos X
Resonancia magnética nuclear**

Biomoléculas

H_2O / Sales minerales

Moléculas

MONOSACARIDOS

ACIDOS GRASOS

AMINOACIDOS

NUCLEOTIDOS

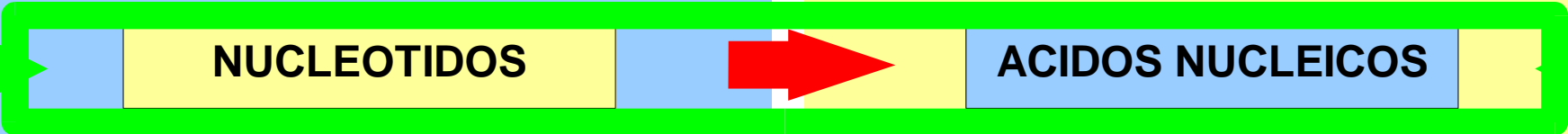
Macromoléculas

POLISACARIDOS

GRASAS/LIPIDOS

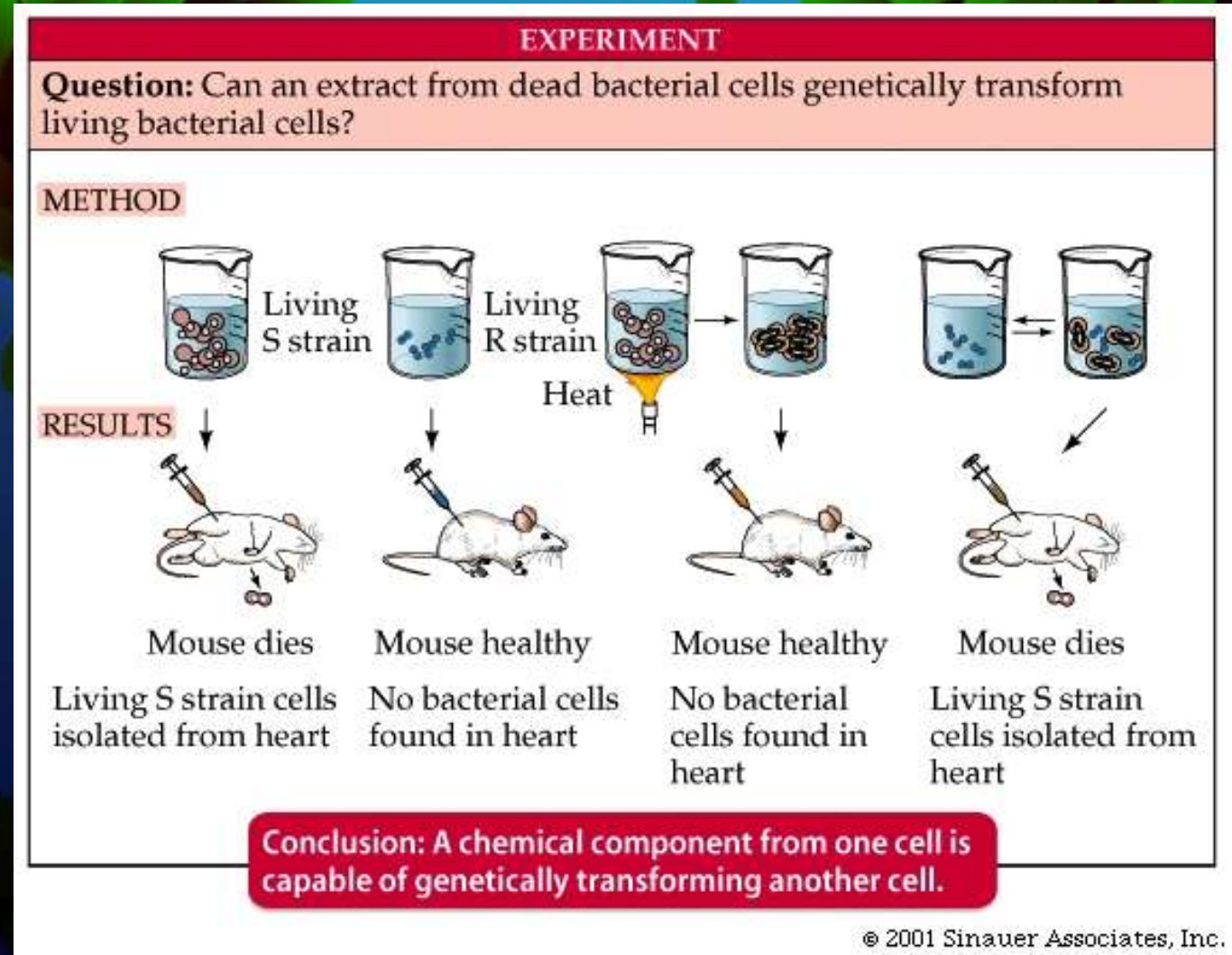
PROTEINAS

ACIDOS NUCLEICOS



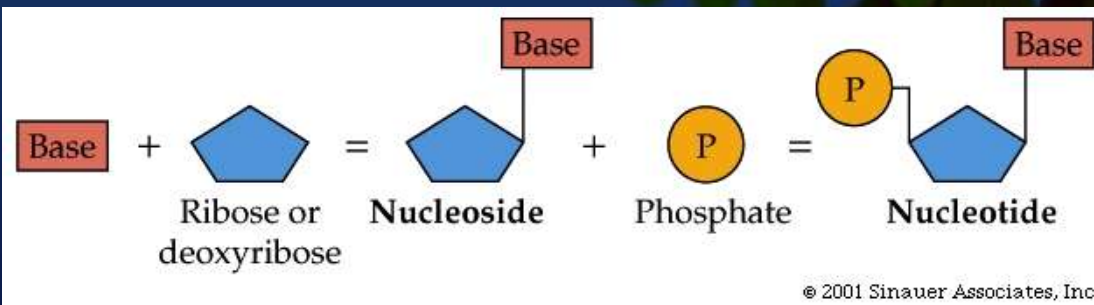
Acidos Nucléicos

El experimento de Griffith (1920), demostró la existencia de una “sustancia transformante” que podía cambiar el fenotipo de un organismo.



ADN Y ARN !!

Los Acidos Nucleicos están hechos de NUCLEOTIDOS.



Los Nucleótidos están compuestos de:

Fosfato

Azucar

Deoxiribosa (ADN)

Ribosa (ARN)

Bases Nitrogenadas

Purinas

Adenina, A

Guanina, C

Pirimidinas

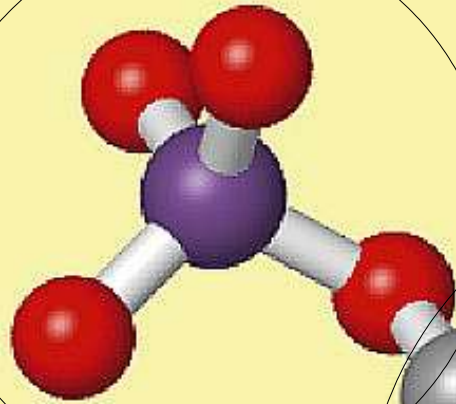
Citosina, G

Timina, T (ADN)

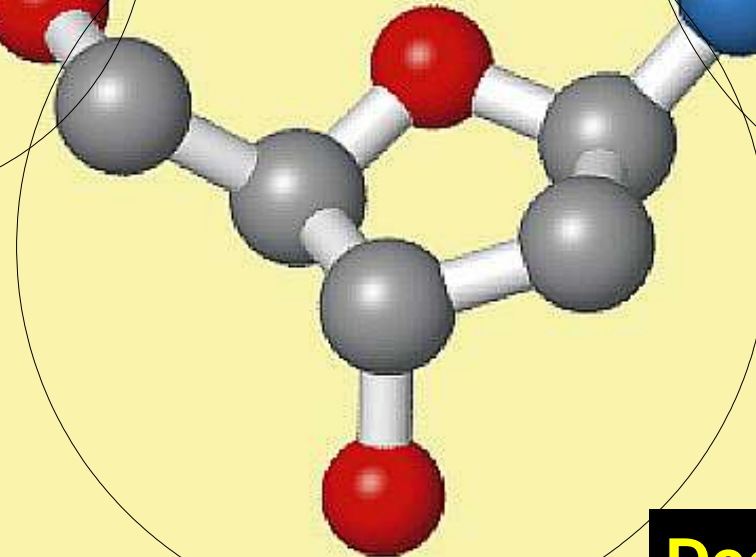
Uracilo, U (ARN)

¿Habeis visto GATTACA?

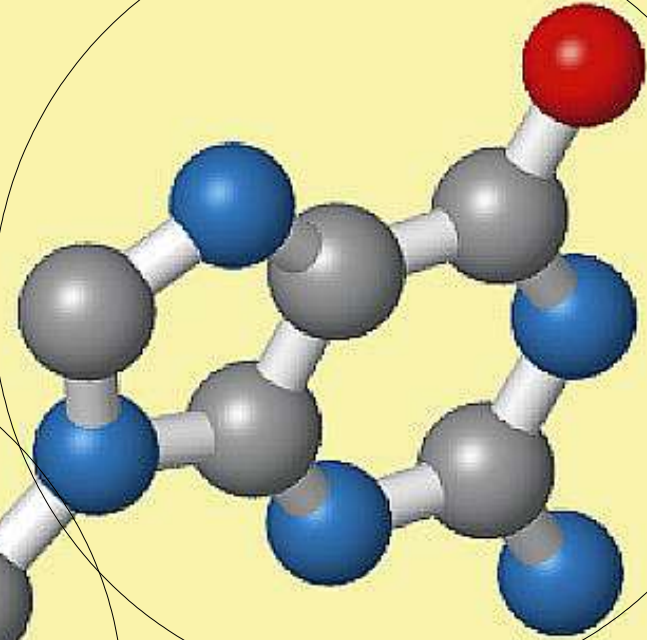
EJEMPLO: Desoxi - Guanidin Mono Fosfato, dGMP, G



Fosfato



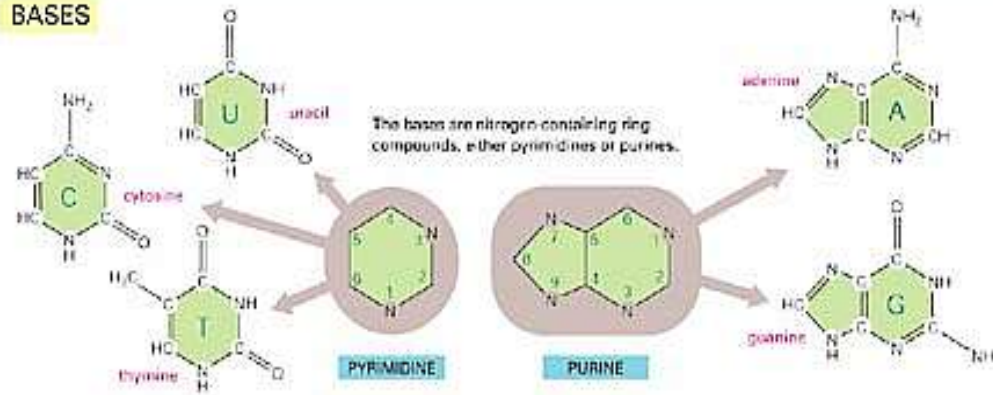
Deoxi-ribosa



Guanina

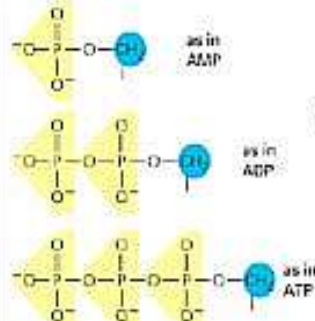
Bases nitrogenadas

BASES



PHOSPHATES

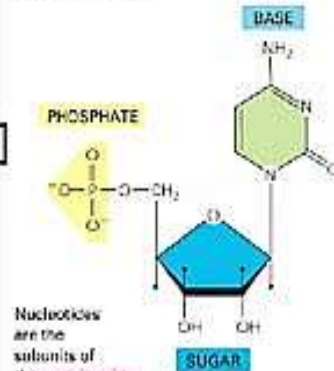
The phosphates are normally joined to the C5 hydroxyl of the ribose or deoxyribose sugar (designated 5'). Mono-, di-, and triphosphates are common.



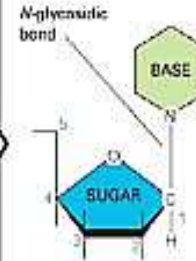
The phosphate makes a nucleotide negatively charged.

NUCLEOTIDES

A nucleotide consists of a nitrogen-containing base, a five-carbon sugar, and one or more phosphate groups.

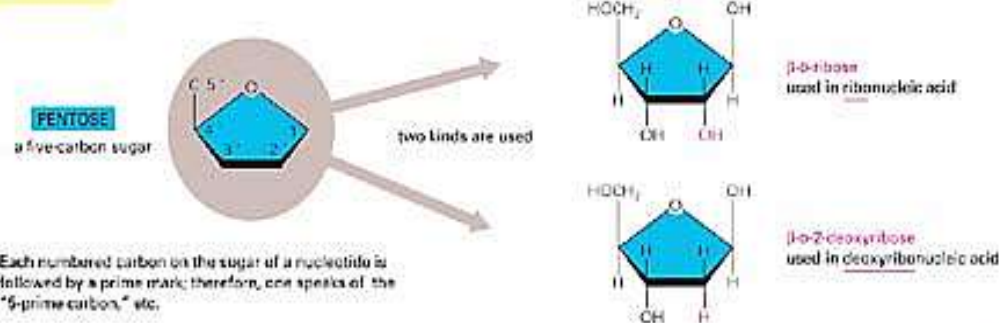


BASIC SUGAR LINKAGE



The base is linked to the same carbon (C1) used in sugar-sugar bonds.

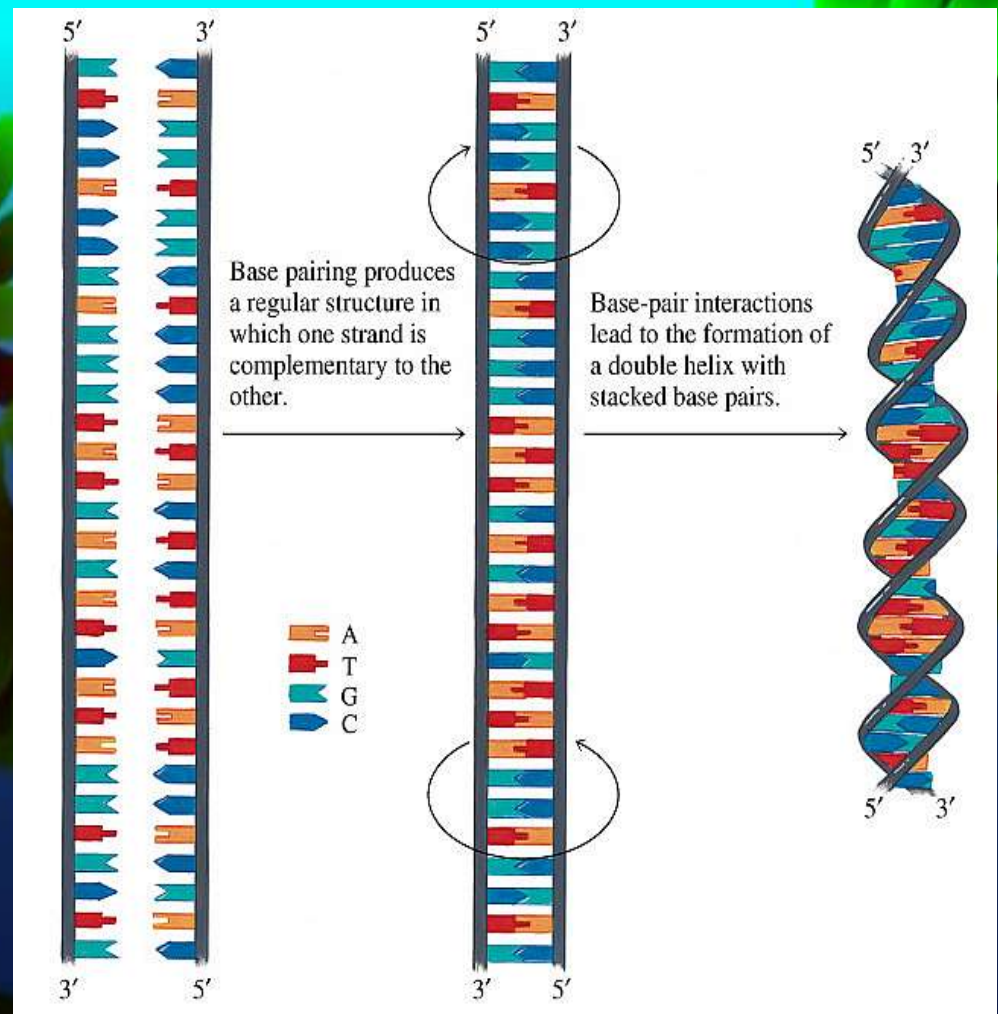
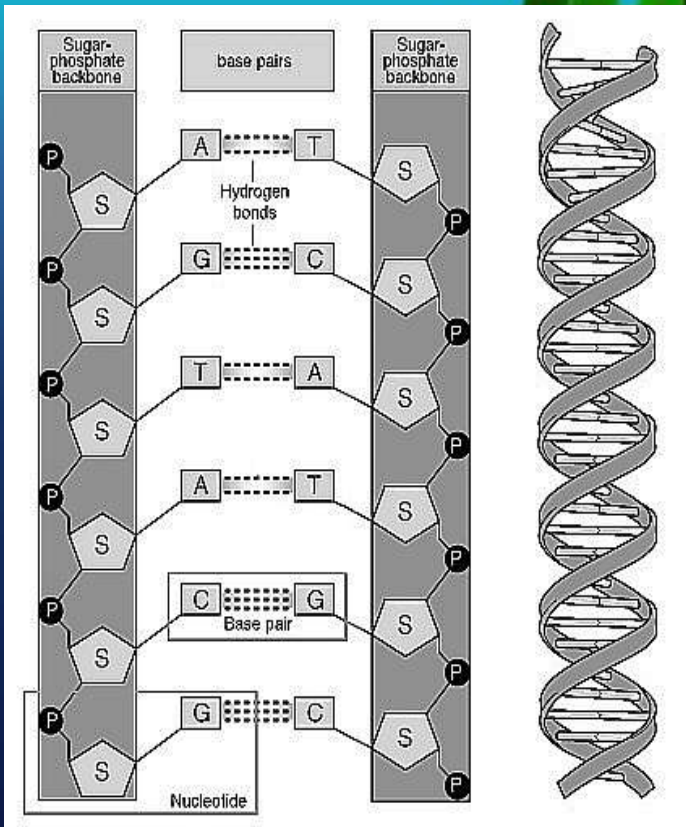
SUGARS



Fosfato

Azucar

ADN

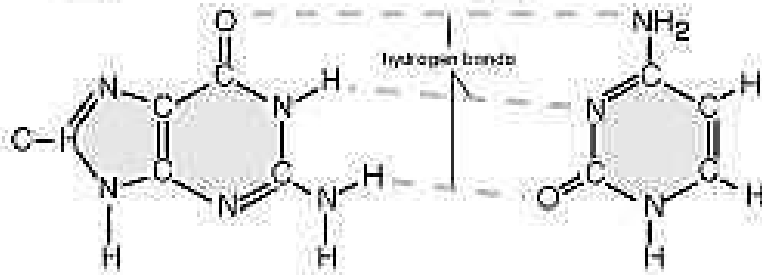


El Acido Deoxiribonucleico (ADN, DNA) está formado por una doble cadena de nucleótidos. Se dice que las cadenas son COMPLEMENTARIAS, porque las bases nitrogenadas están enfrentadas (apareadas) según unas reglas fijas: A con T y C con G. Las cadenas tienen dirección (extremos 5' y 3') y son antiparalelas. Longitud en nucleótidos o en bp, Kb

Base pair

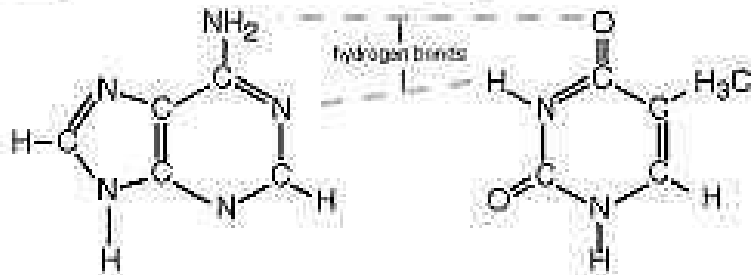
G Guanine

C Cytosine

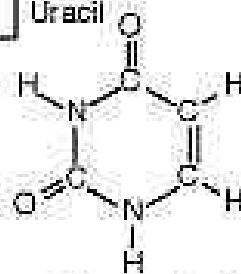


A Adenine

T Thymine

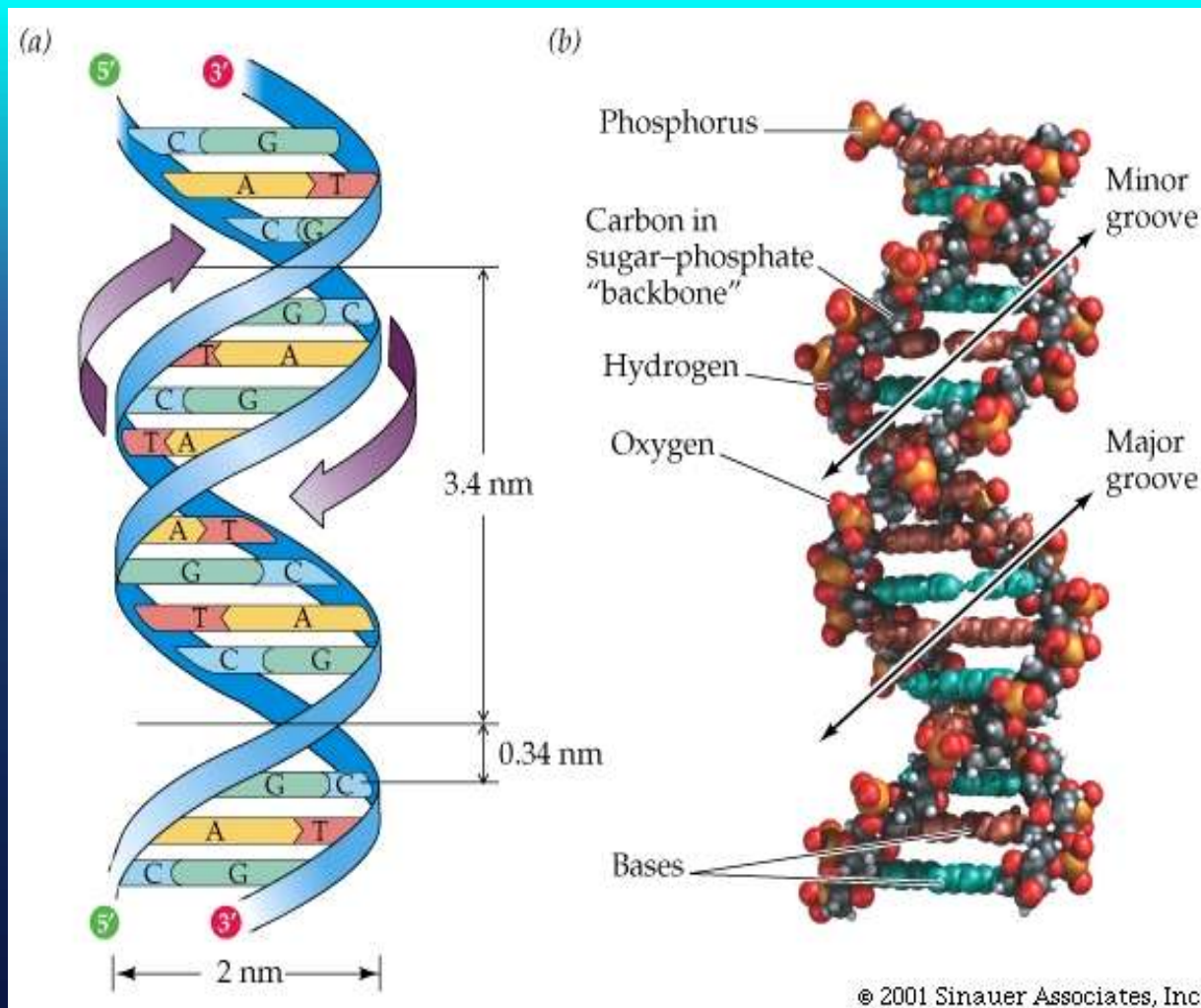


U Uracil

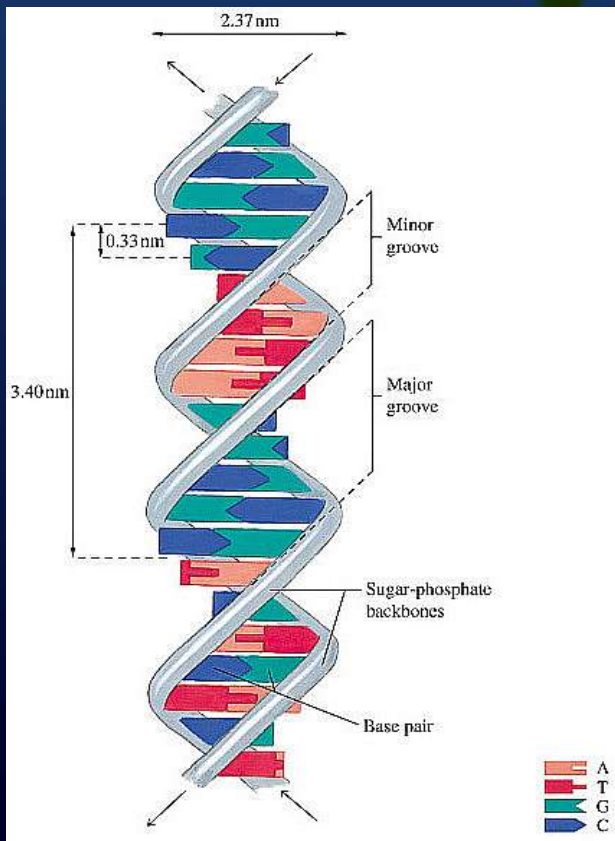


replaces Thymine in RNA

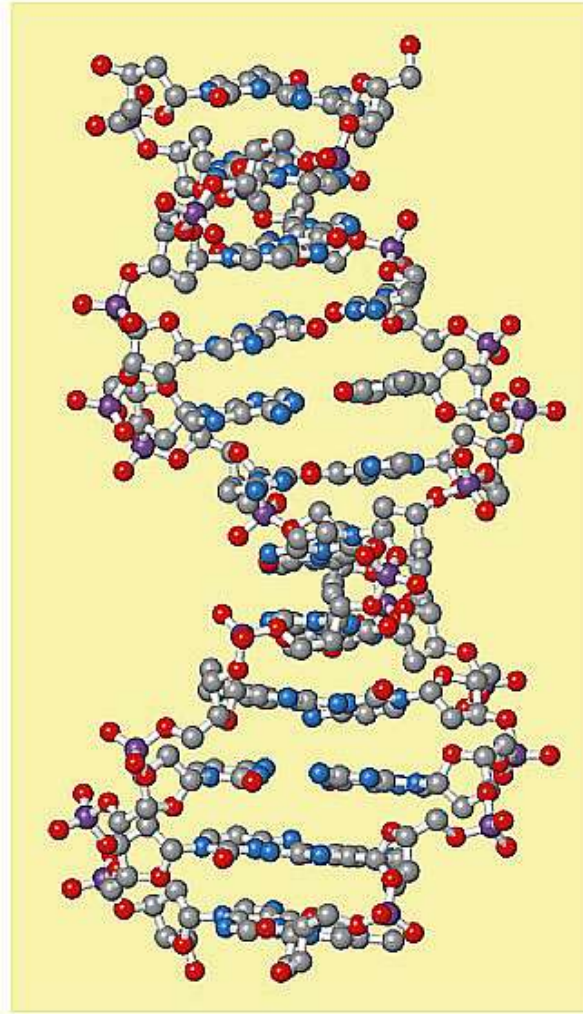
Apareamiento de bases nitrogenadas
Pu - Pi
G - C
A - T (en DNA)
A - U (en RNA)



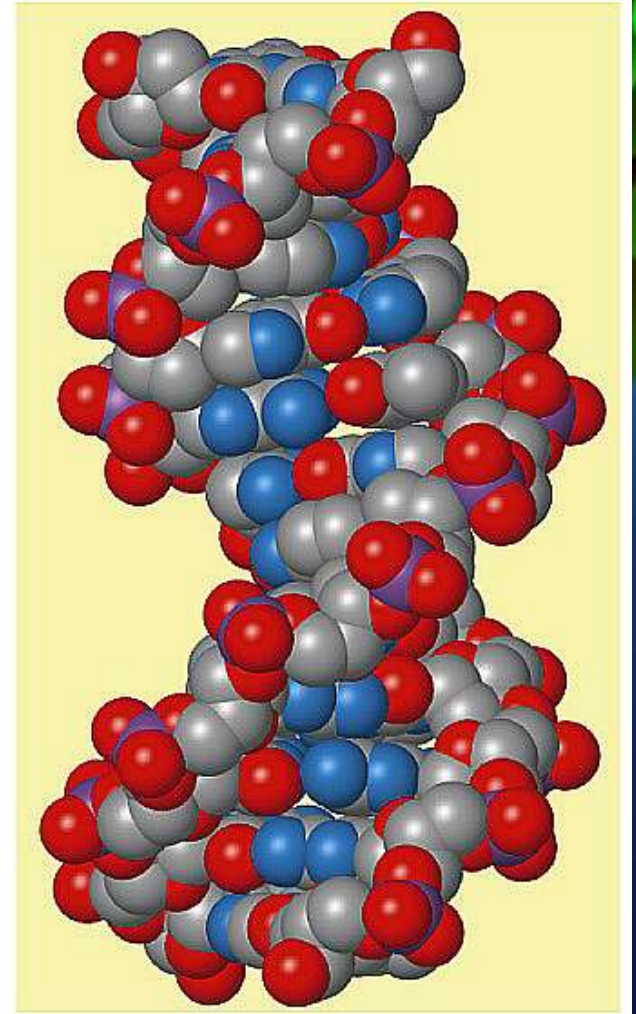
Las dos cadenas están enrolladas una sobre la otra, formando una doble hélice. La estructura del ADN fué descubierta pr Watson y Crick en 1953, por lo que les dieron el premio Nobel en 1962. Usaron datos de Rosalind Franklin, que injustamente no fué premiada.



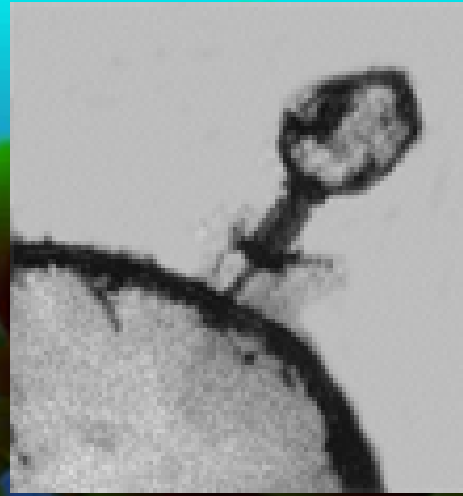
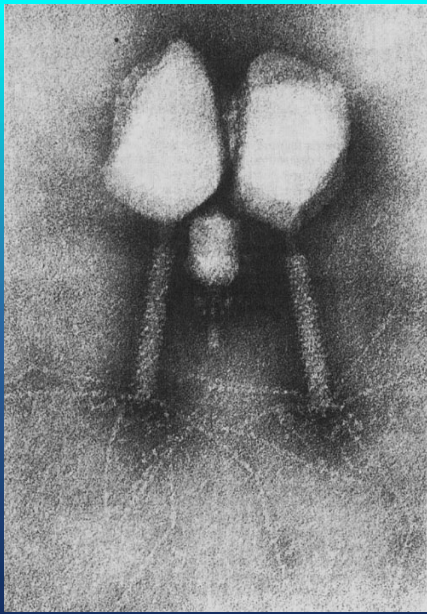
(a)



(b)

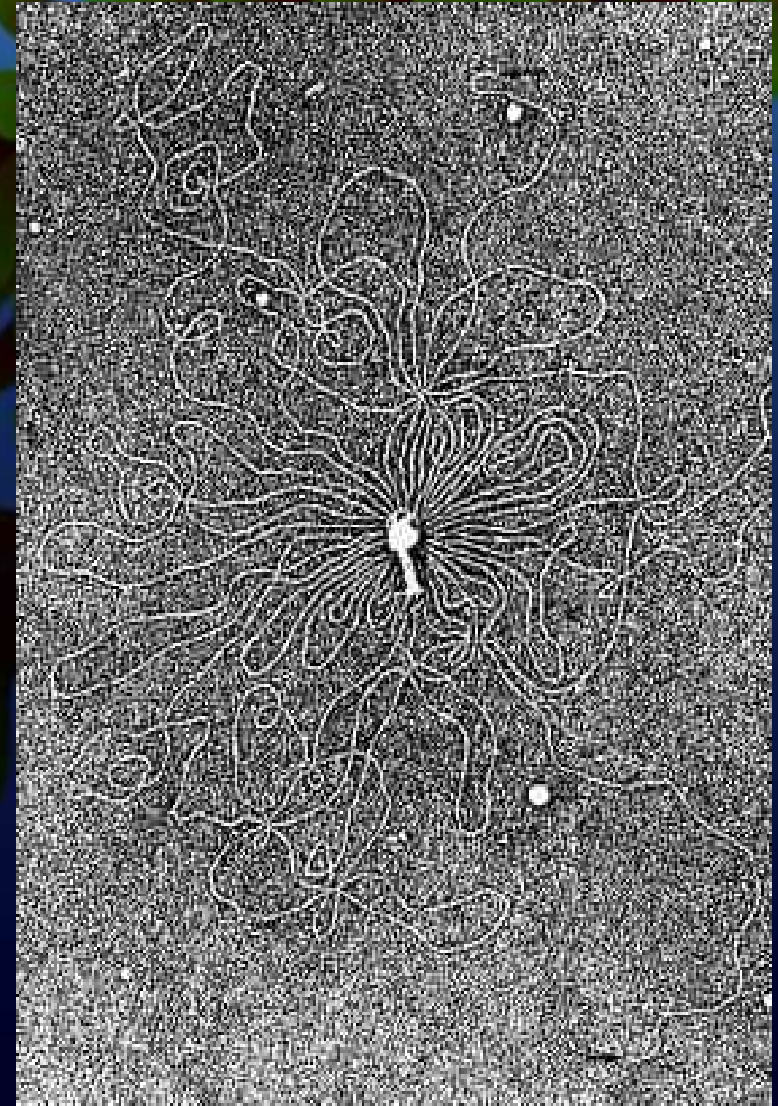
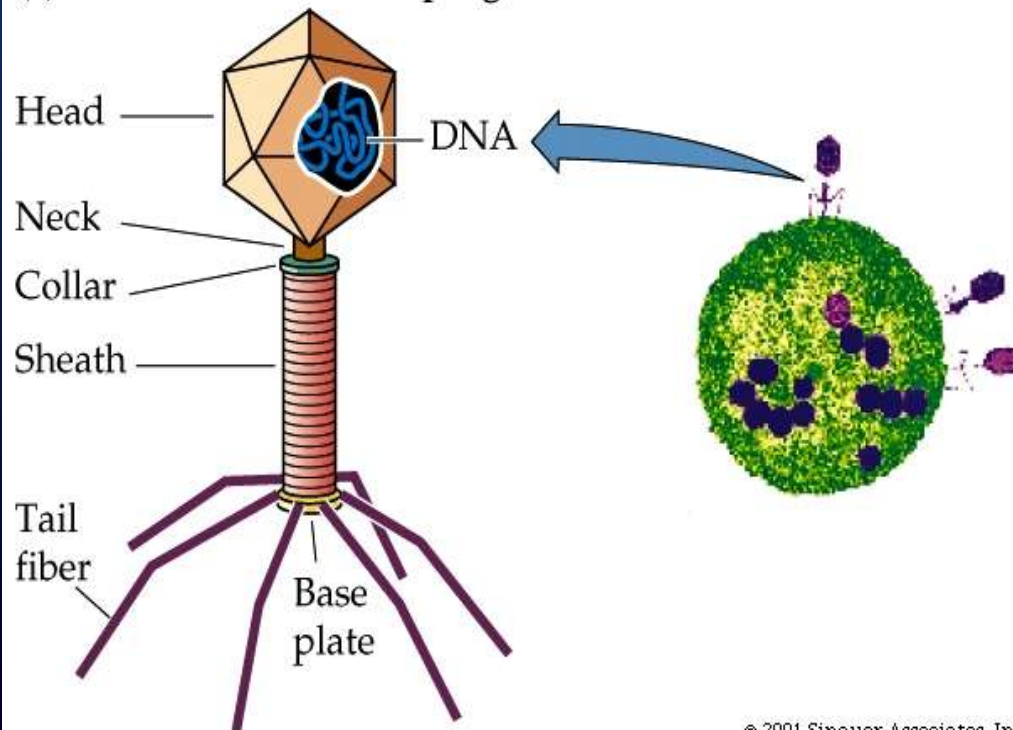


DNA
Surco mayor
Surco menor

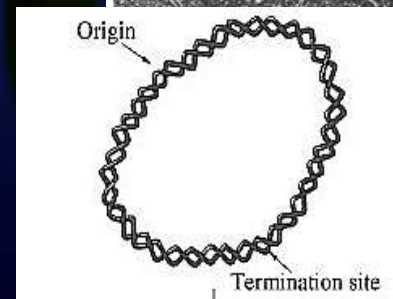
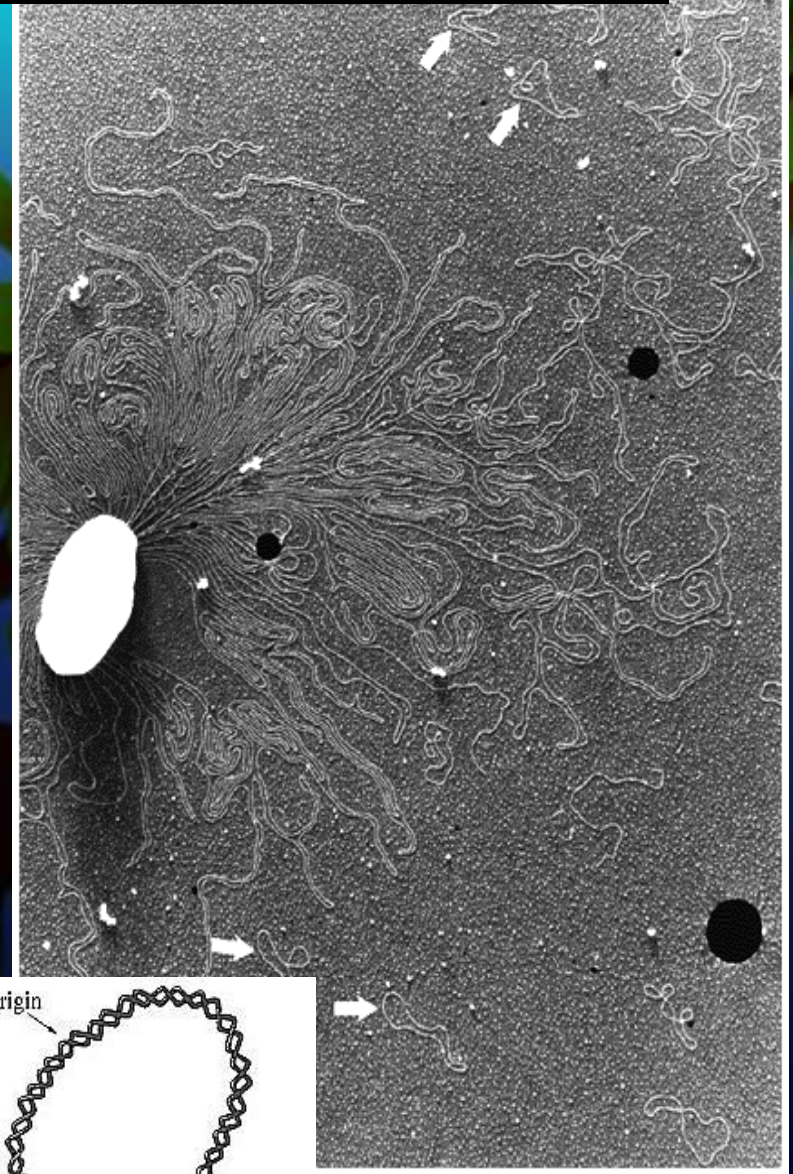
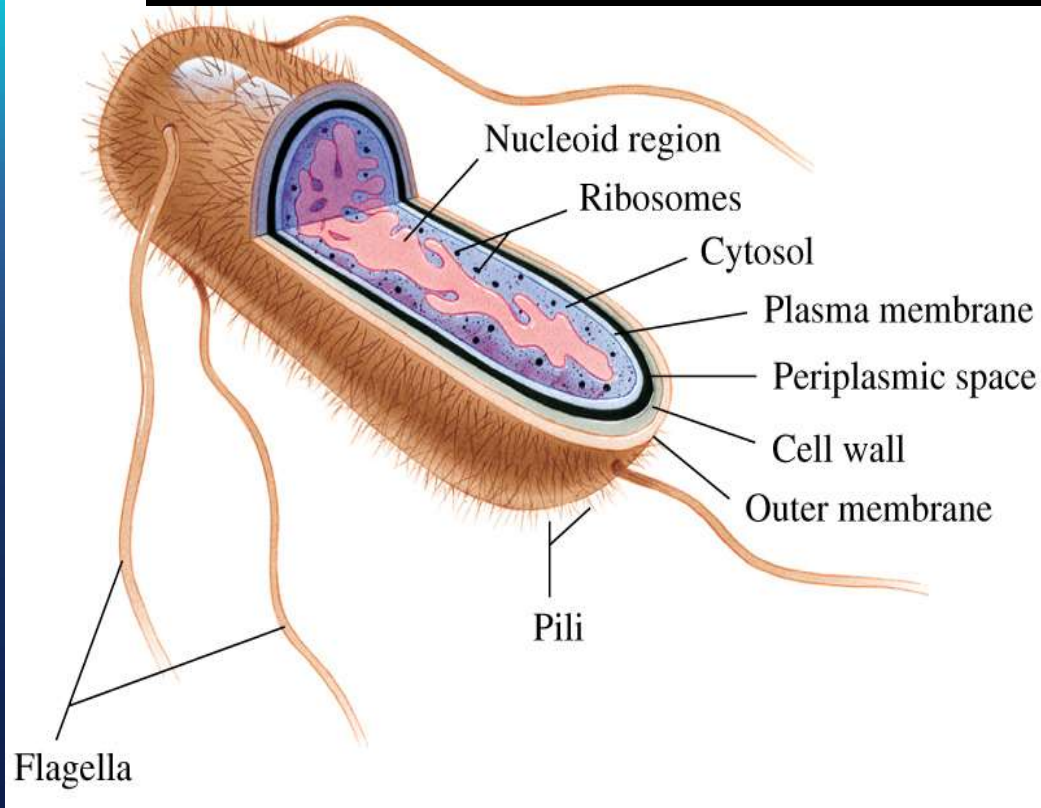


El genoma, o material genético, en bacteriófagos (virus come-bacterias)

(a) The virus: T2 bacteriophage



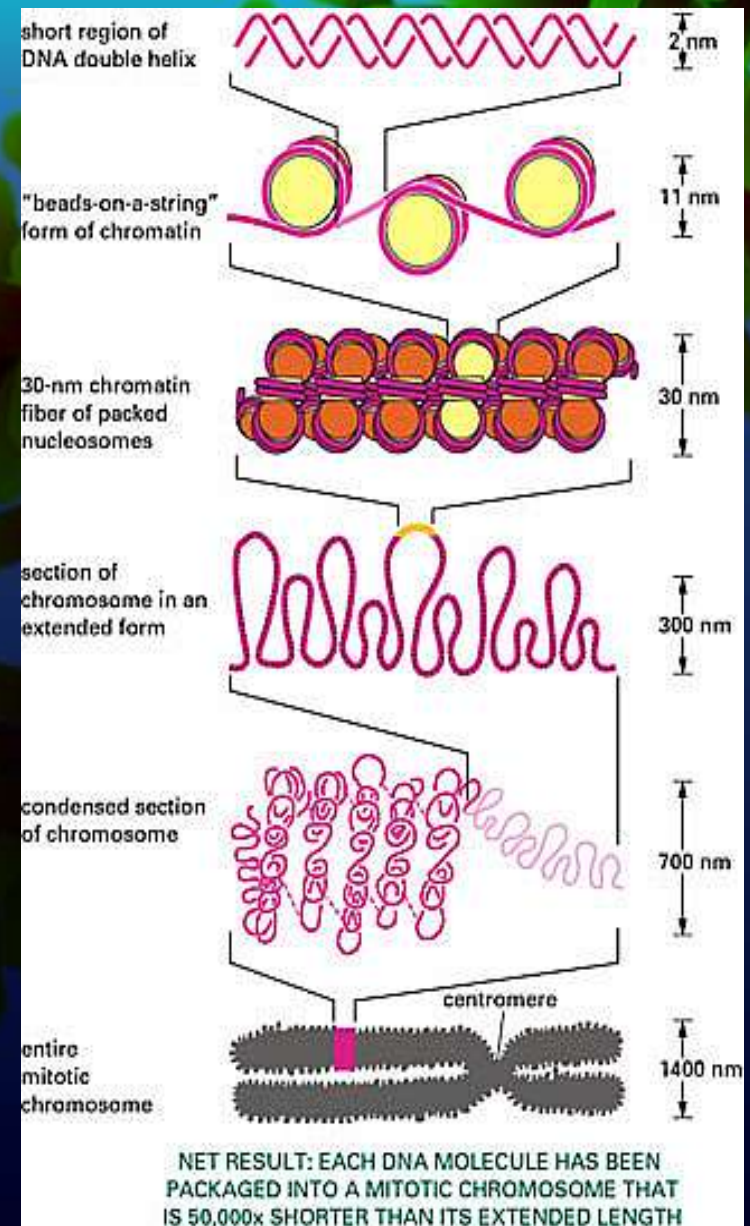
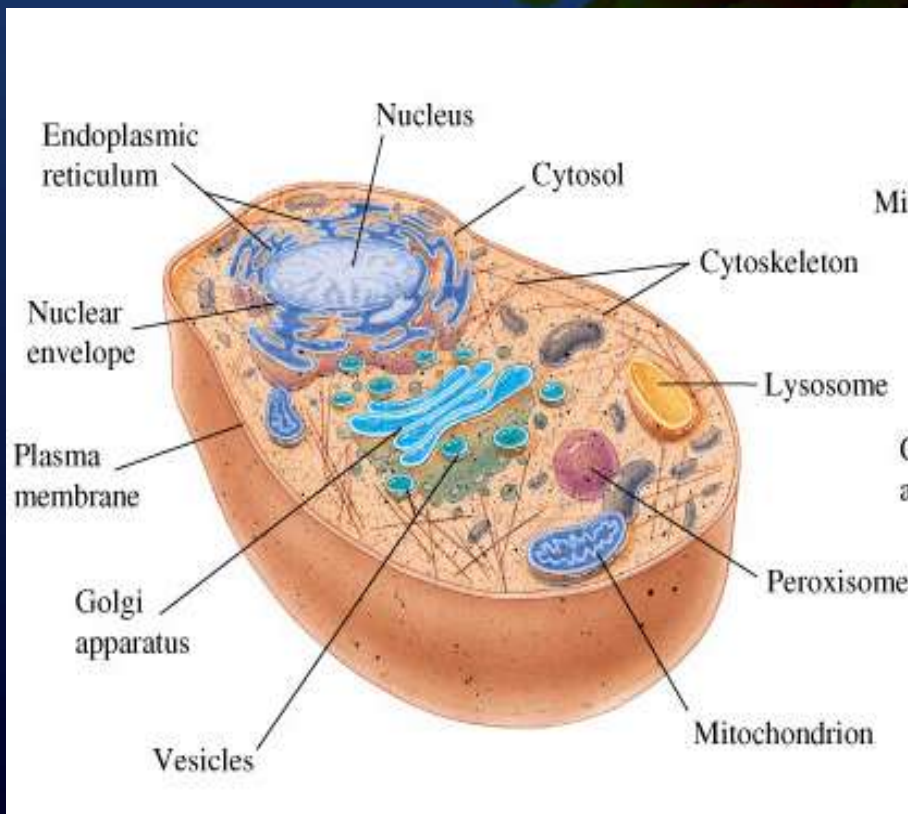
El genoma, o material genético, en células procariotas



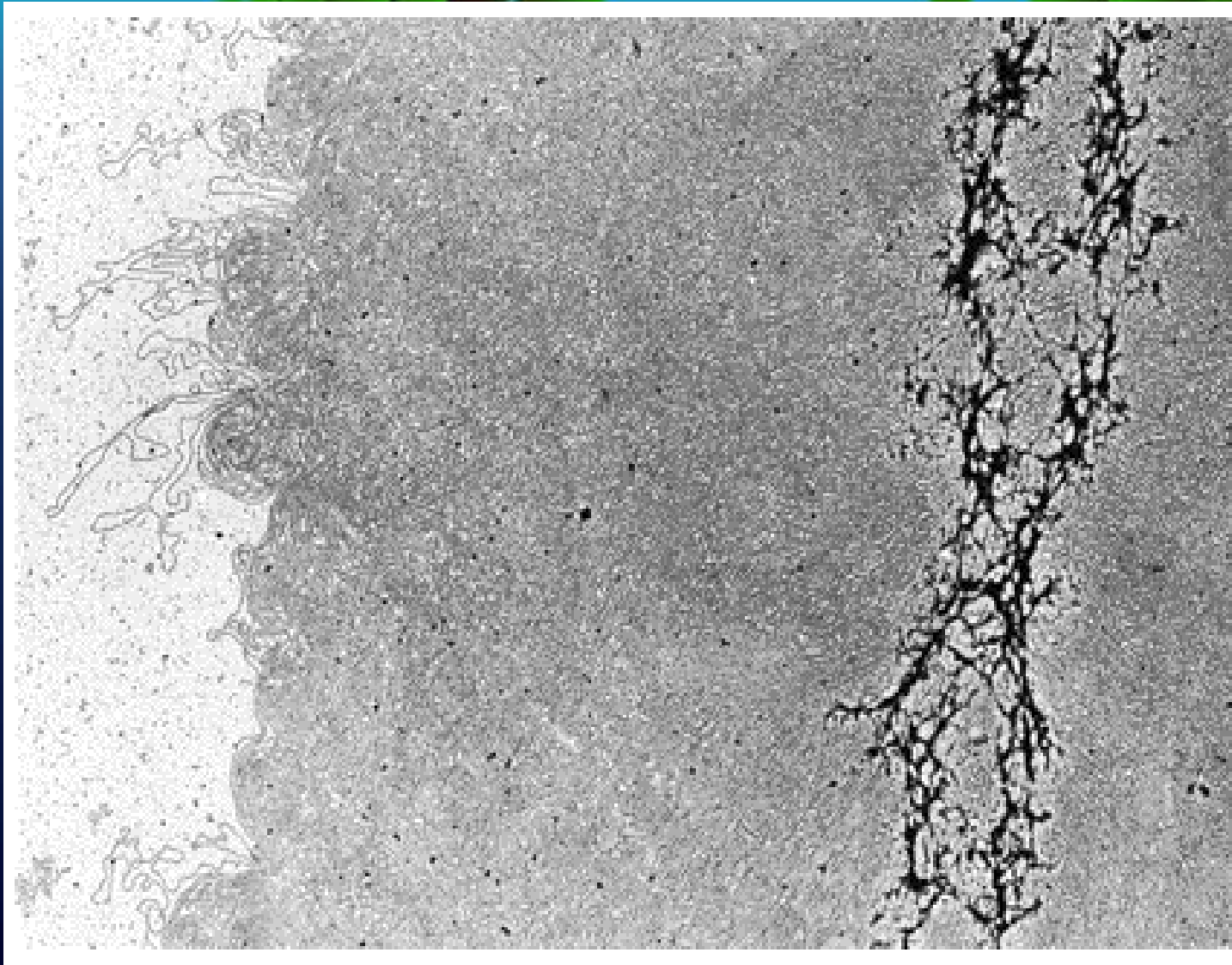
Muchos procariotas tienen un cromosoma circular y plásmidos, que son otras moléculas circulares de ADN, mucho más pequeñas (flechas blancas en la foto de la derecha).

El genoma, o material genético, en células eucariotas

Eucariotas:
Cromosomas
DNA mitocondrial
DNA cloroplastos



Cromosoma mitótico descompactado de forma artificial



ARN

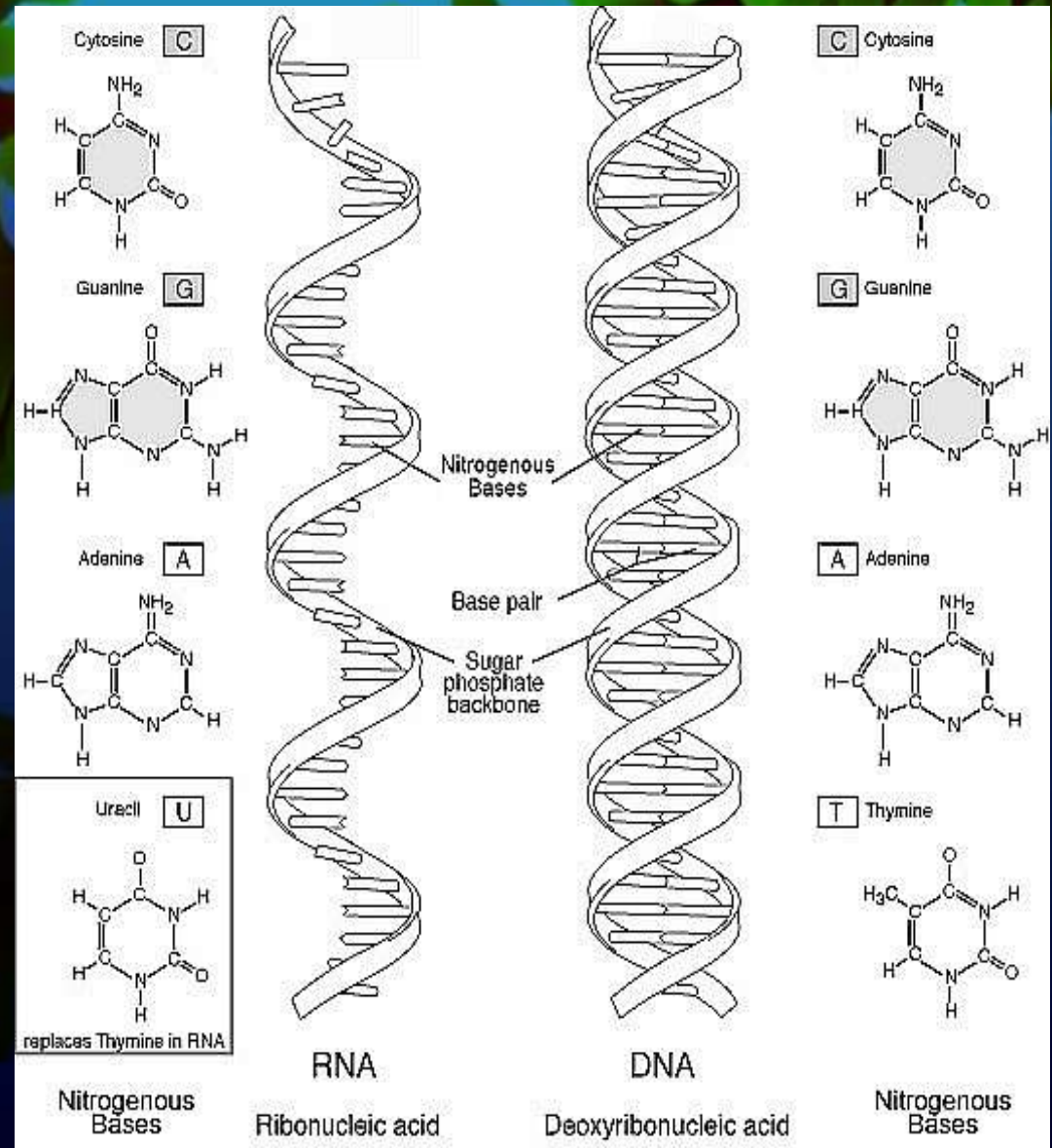
El Acido Ribonucleico (ARN, RNA) está formado por una única cadena de nucleótidos. Hay tres tipos de ARN:

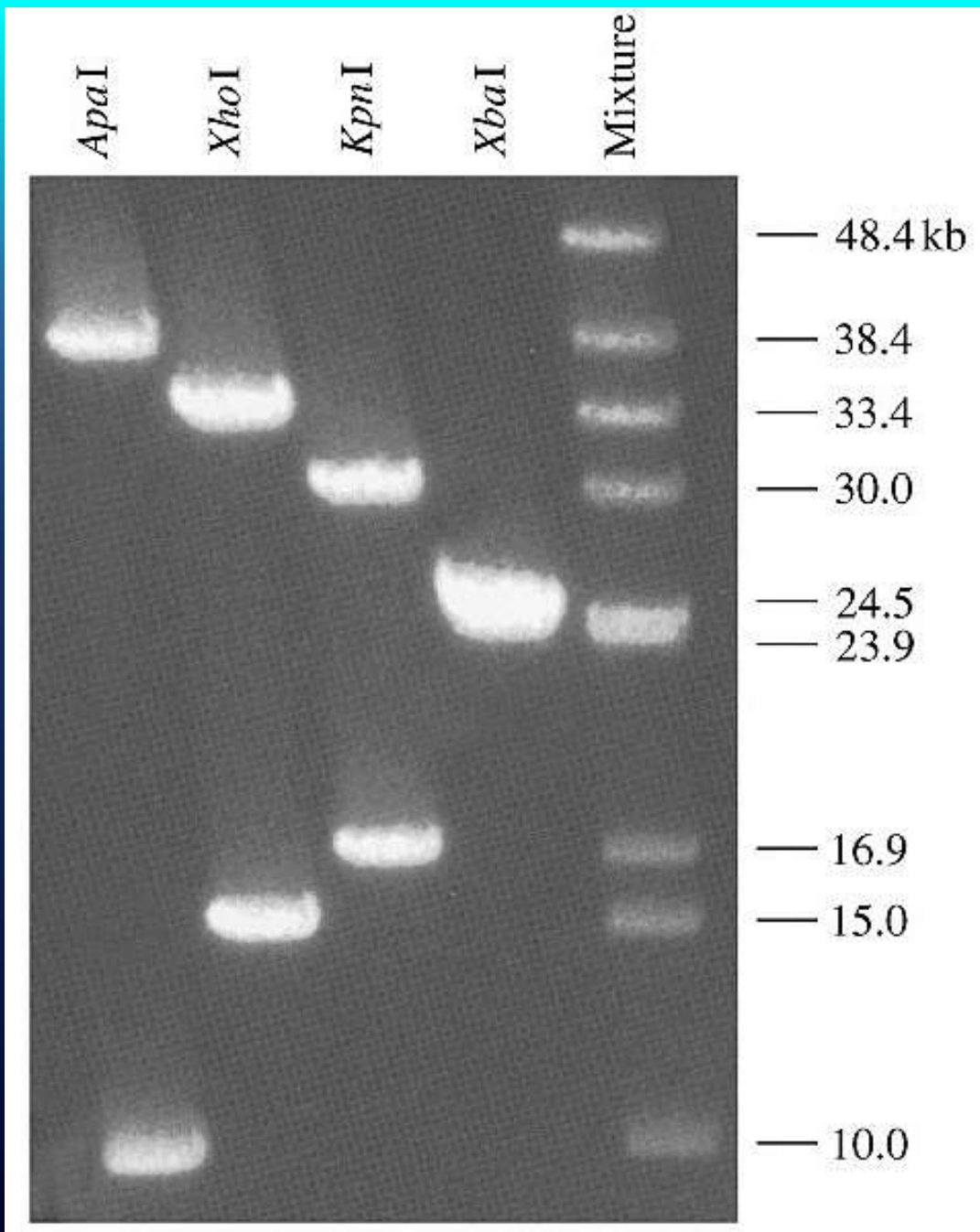
mRNA, mensajero
rRNA, ribosomal
tRNA, de transferencia

Son muy importantes para los procesos de:

TRANSCRIPCION

TRADUCCION





Electroforesis en geles de agarosa, poliacrilamida (secuenciación)

El material gráfico proviene de:

- *Horton et al, Principles of Biochemistry, Prentice Hall*
- *Lewin, Genes VII, Oxford University Press*
- Access Excellence Graphics Gallery, (www.accessexcellence.org)
- www.bact.wisc.edu/Bact303/Bacteriology