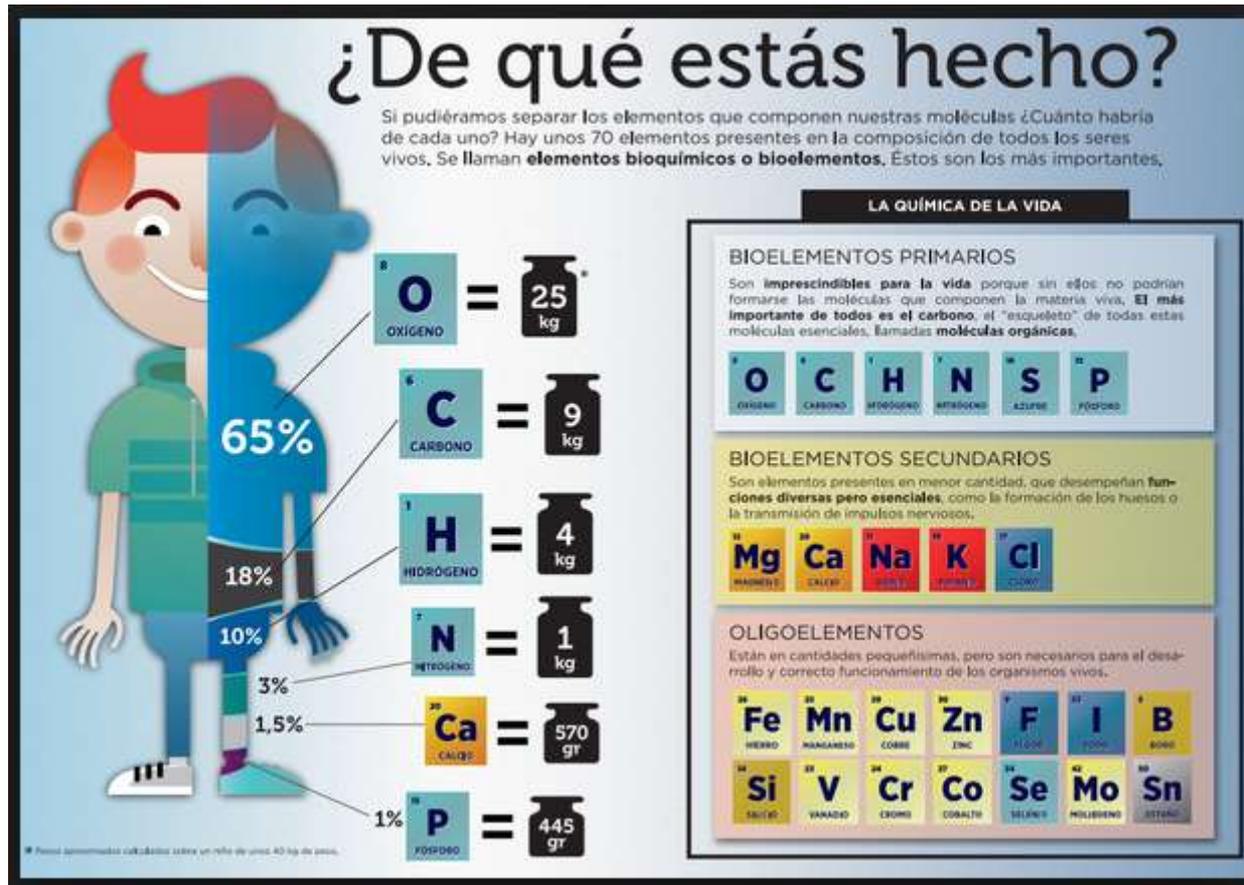


Fisiología Animal

Organización celular

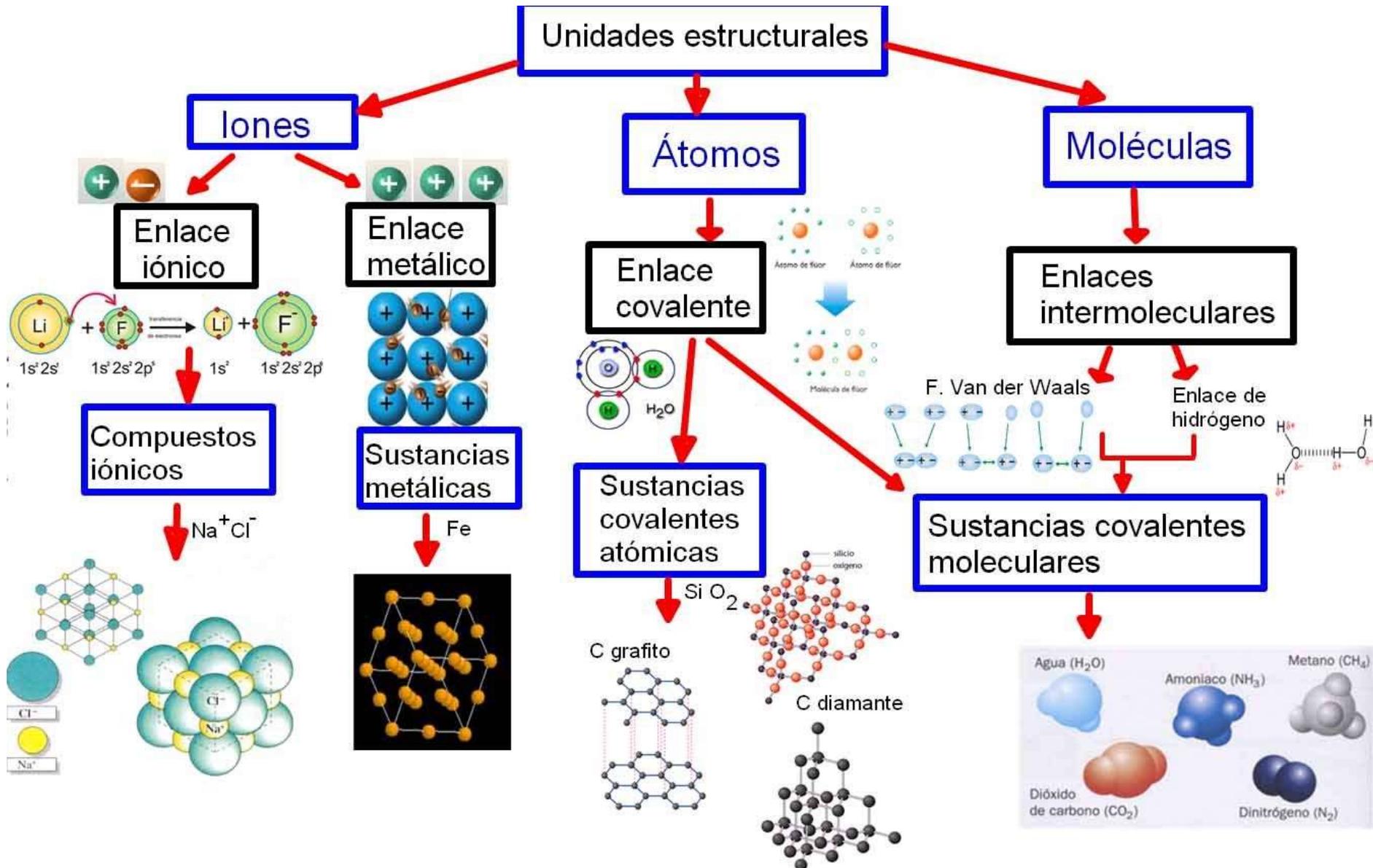
Nivel microscópico

BIOELEMENTOS



Enlaces químicos

Almacenan energía



BIOMOLÉCULAS

Se clasifican en

Inorgánicas

→ Agua

→ Gases

→ Sales
minerales

Orgánicas

→ Glúcidos

→ Lípidos

→ Proteínas

→ Ácidos
nucleicos

Organización celular

Organización de una célula eucariota animal

Partes:

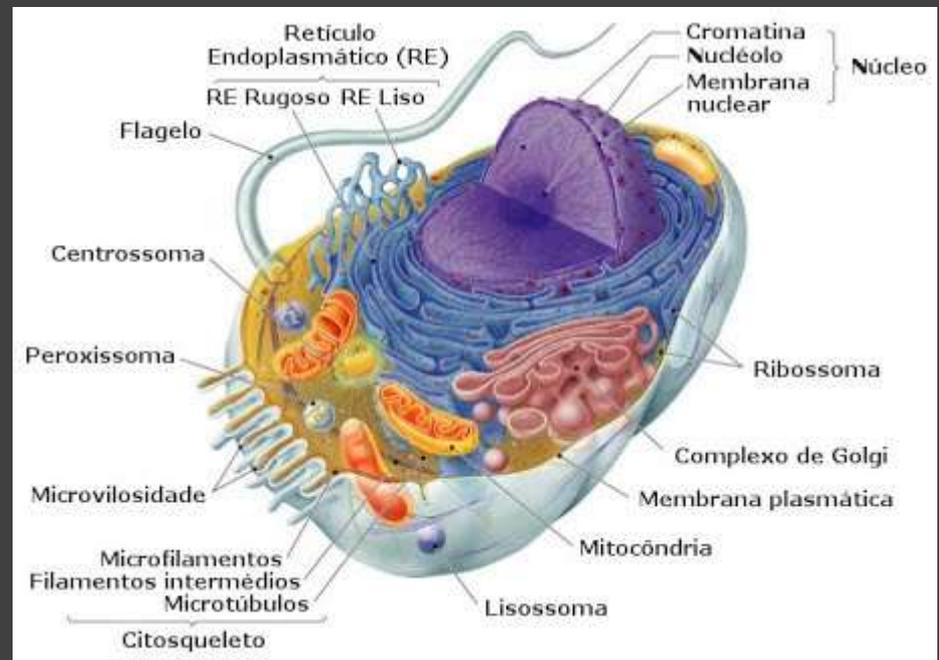
1. Membrana plasmática

2. Citoplasma

-Orgánulos membranosos
(EN, RE, Gol, Lys, Per, Ves)

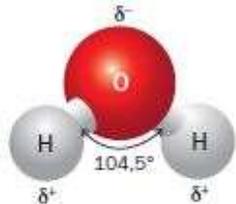
-Transductores de energía
-Orgánulos no membranosos
(citoesqueleto; ribosomas)

3. Núcleo

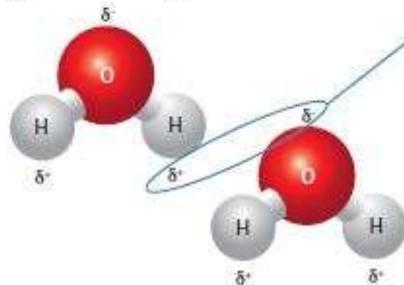


AGUA: estructura y propiedades

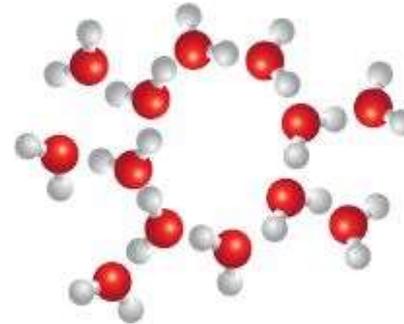
Estructura, propiedades y funciones biológicas del agua



La fuerte polaridad del enlace covalente O–H hace que aparezcan regiones electropositivas δ^- y regiones electronegativas δ^+ en la molécula, se forman **dipolos**.



La interacción electrostática origina **puentes de hidrógeno** entre las moléculas de agua.



Los **dipolos** unidos por **puentes de hidrógeno** forman redes tridimensionales. Esta estructura le proporciona una serie de características químicas responsables de algunas de las propiedades del agua.

Capacidad disolvente (debida a su fuerte polaridad)



Sal sin disolver



Sal disuelta

Es la base de los líquidos circulantes de los seres vivos y el medio en el que suceden las reacciones químicas.

Elevada fuerza intermolecular (debida a los puentes de hidrógeno)



Agua a 4 °C



Hielo

Tiene su máxima densidad a 4 °C. En el hielo, el número de puentes de hidrógeno entre las moléculas es mayor que en el agua. Esto permite la vida bajo el hielo.

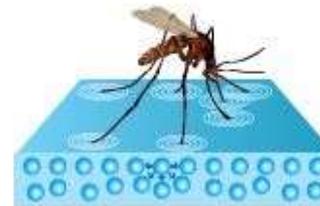


Agua



Alcohol

Presenta elevados puntos de fusión y ebullición, por lo que funciona como regulador térmico en los seres vivos.



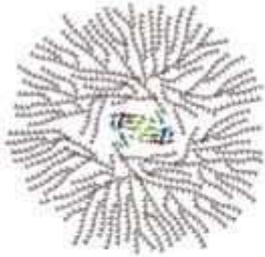
Existe una fuerte cohesión entre las moléculas, proporcionando al agua capilaridad, tensión superficial y capacidad para actuar como esqueleto.



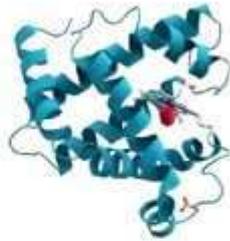
pH por la disociación del agua, forma H y OH. Equilibrio acido-base
 pH y temperatura afectan estado de ionización de las moléculas biológicas

BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

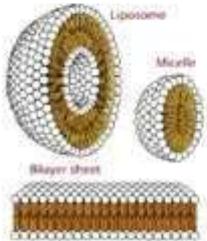
GLÚCIDOS



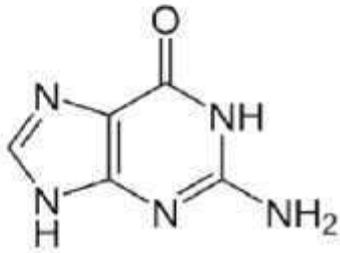
PROTEINAS



LÍPIDOS



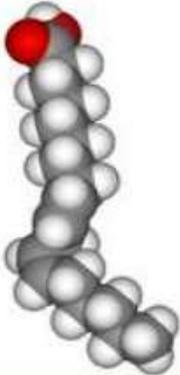
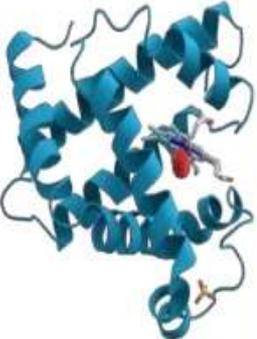
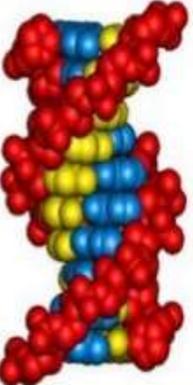
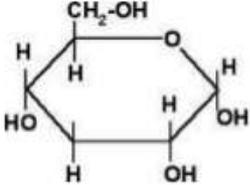
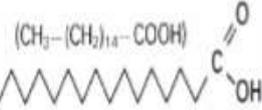
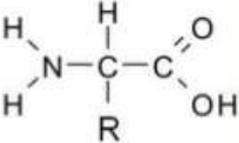
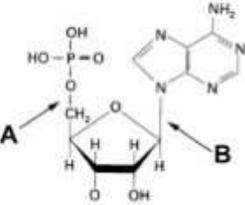
ÁCIDO NUCLEICO



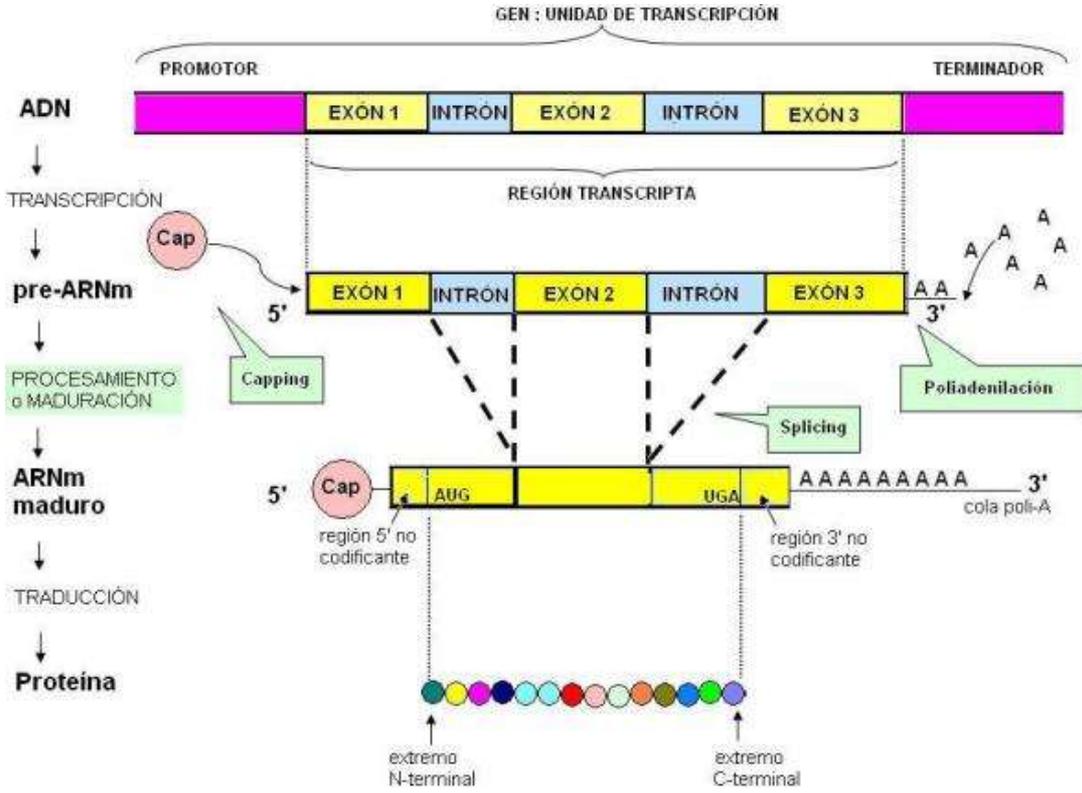
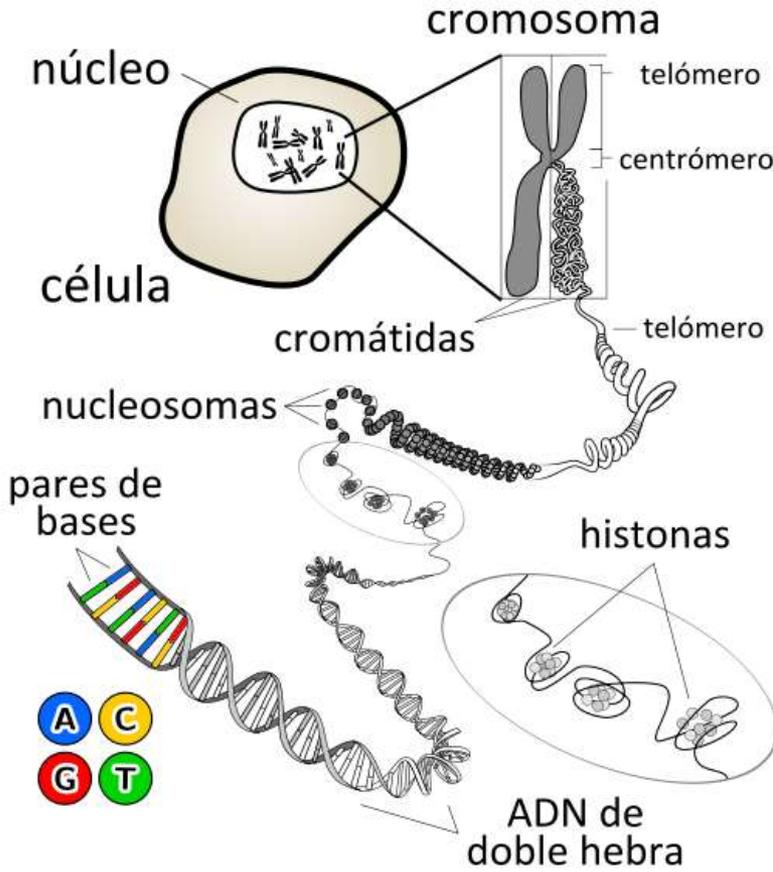
Macromoléculas

Biopolímeros

Monómeros

CARBOHIDRATO	LÍPIDO	PROTEÍNA	AC. NUCLÉICO
			
			
Monosacárido	Ácido graso	Aminoácido	Grupo P + Base nitrogenada + Pentosa

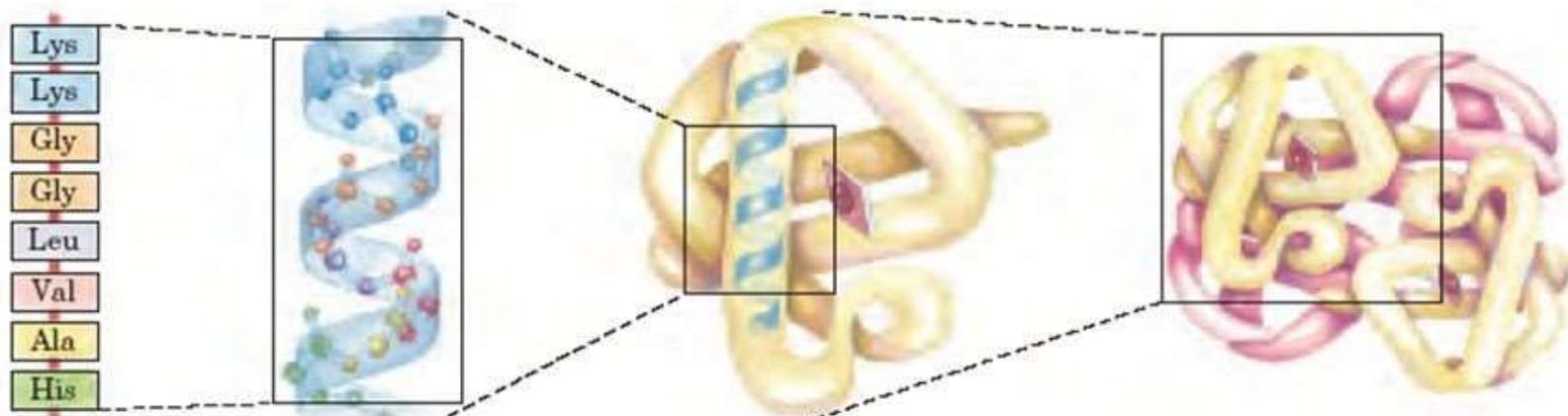
ACIDOS NUCLEICOS



Organización

Expresión genética

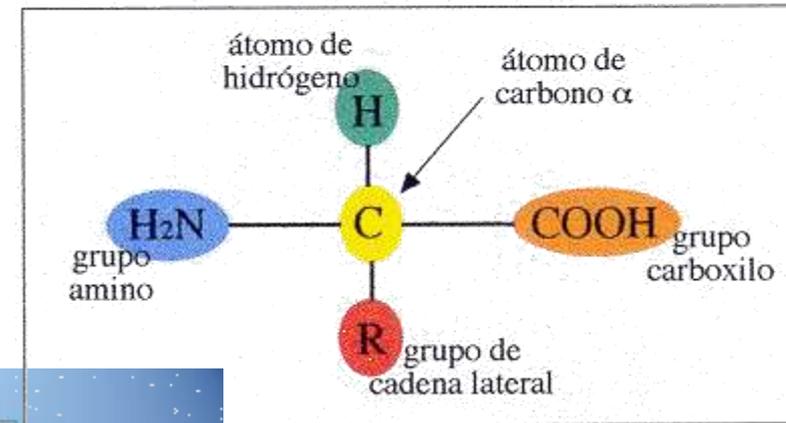
estructura de una proteína.



Primaria	Secundaria	Terciaria	Cuaternaria
Combinación ilimitada de aminoácidos.	Hélice Hoja Plegada	Globular Fibrosa	Subunidades iguales Subunidades distintas
Unión Peptídica	Puente de Hidrógeno	Puente de Hidrógeno, Interacciones hidrofóbicas, salinas, electrostáticas.	Fuerzas diversas no covalentes.
Secuencia	Conformación	Conformación	Asociación

La función de las proteínas depende de la conformación y esta de ciertas condiciones físicoquímicas ej temperat, pH. Desnaturalización.

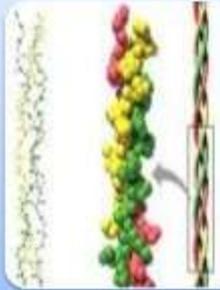
La fórmula general de un aminoácido es:



Tipos de proteínas

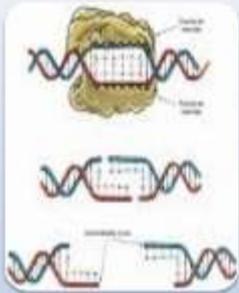
Según su conformación nativa

Fibrosas



- Presentan típicas estructuras secundarias
- Constituidas por fibras ordenadas a lo largo de un eje.
- Insolubles en agua y en soluciones acuosas.
- Presentan gran resistencia física, vinculadas con acciones mecánicas (constitución de esqueletos, transmisión de esfuerzos) o de protección.
- Ej. esclerotina, colágeno, elastina, queratina, fibroína.

Globulares



- constituidas por cadenas plegadas (estructura terciaria)
- son solubles en agua o soluciones acuosas
- desempeñan papeles muy dinámicos en el organismo;
- pertenecen a esta categoría todas las enzimas, los anticuerpos, algunas hormonas, las proteínas con función de transporte etc.

Funciones de las proteínas

- Estructural**: filamentos intracelulares forman citoesqueleto (tubulina, actina) y extracelulares constituyen la matriz extracelular (colágeno, elastina), epitelios (queratina). Glucoproteínas para adhesión celular (integrinas).
- Reserva**: en plasma (albúmina)
- Contráctil**: filamentos para procesos contráctiles (actina, miosina)
- Catalítica**: enzimas (lipasas, proteasas, polimerasas, kinasas)
- Reguladora**: factores de transcripción, segundos mensajeros
- Transporte**: intracelulares (dineína y kinesina), a nivel de membrana (carriers, canales, bombas), en plasma (hemoglobina, transferrina, lipoproteínas)
- Hormonal**: mensajeros químicos como hormonas, neurotransmisores, neuropéptidos, citocinas,
- Receptores**: de membrana e intracelulares para transducción de la señal de un mensajero químico,
- Defensa**: anticuerpos o inmunoglobulinas, complemento, toxinas

ENZIMAS: Clasificación

Catalizadores biológicos que aceleran una reacción al disminuir la energía de activación necesaria. Convierten un sustrato en un producto sin modificarlo.

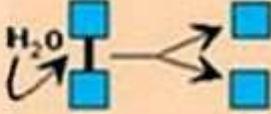
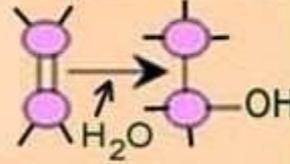
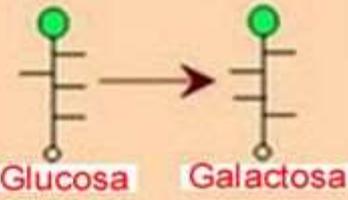
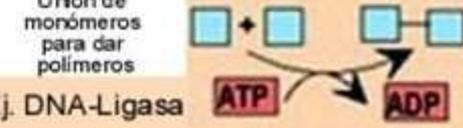
Participan cofactores (iones Cu, Fe, Mg, Se, Ca) o coenzimas (vitaminas del complejo B –biotina, ac fólico, riboflavina).

Cinética enzimática: velocidad (V_{max}) y afinidad (K_m) por el sustrato.

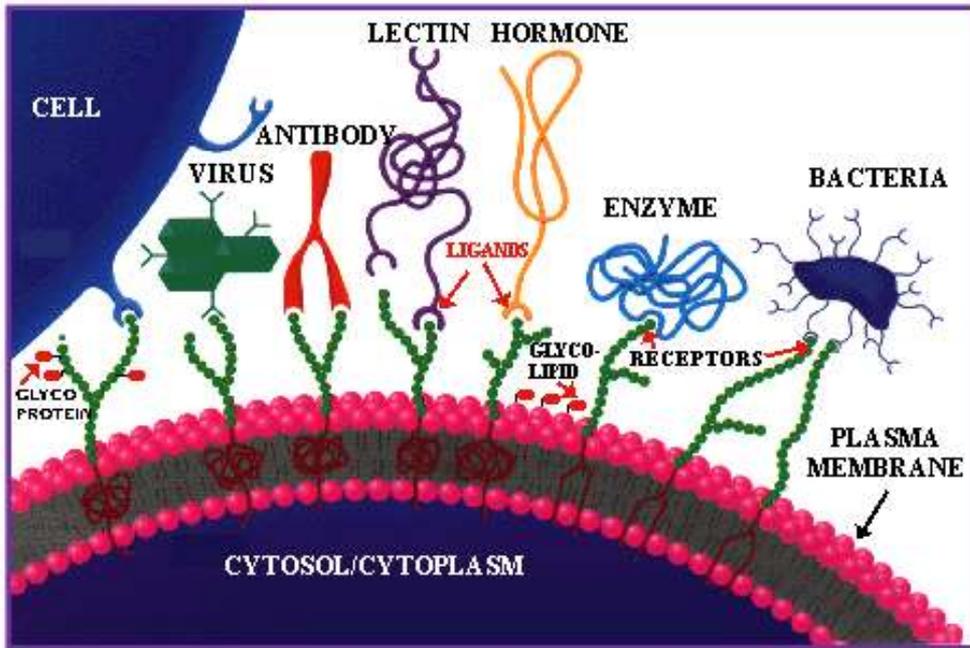
-Hiperbólica (Michaelis-Menten)

-Sigmoidea. Cooperatividad.

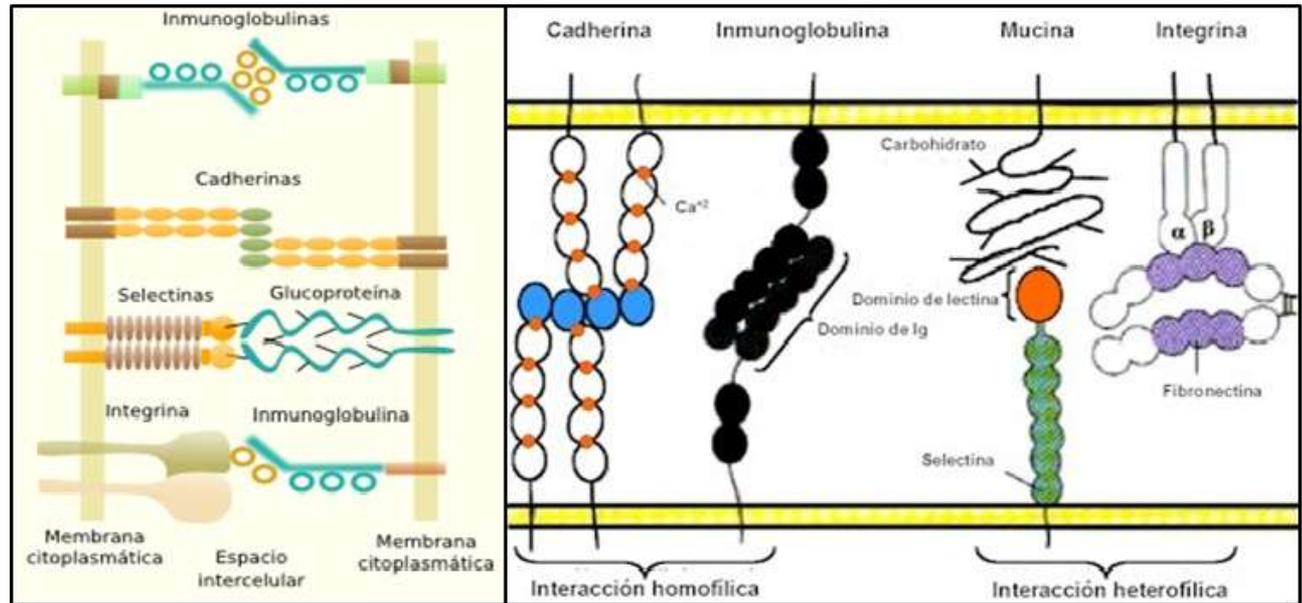
Es sensible a condiciones ambientales como temp, pH, concentr sal, presión.

<p>1. OXIDO-REDUCTASAS</p> <p>Reacciones de óxido-reducción ej. Deshidrogenasas</p>  <p>Con coenzimas como el NAD+</p>	<p>2. TRANSFERASAS</p> <p>Transferencia de grupos funcionales ej. Transaminasas</p> 
<p>3. HIDROLASAS</p> <p>Reacción de hidrólisis. Transforma polímeros en monómeros. Ej. Lipasas, Amilasas</p> 	<p>4. LIASAS</p> <p>Adición a dobles enlaces o viceversa. Ej. hidratasas</p> 
<p>5. ISOMERASAS</p> <p>Reacciones de isomerización Ej. Epimerasas (mutasas)</p>  <p>Glucosa Galactosa</p>	<p>6. LIGASAS</p> <p>Formación de enlaces con aporte de energía (ATP, etc.). Unión de monómeros para dar polímeros Ej. DNA-Ligasa</p>  <p>ATP ADP</p>

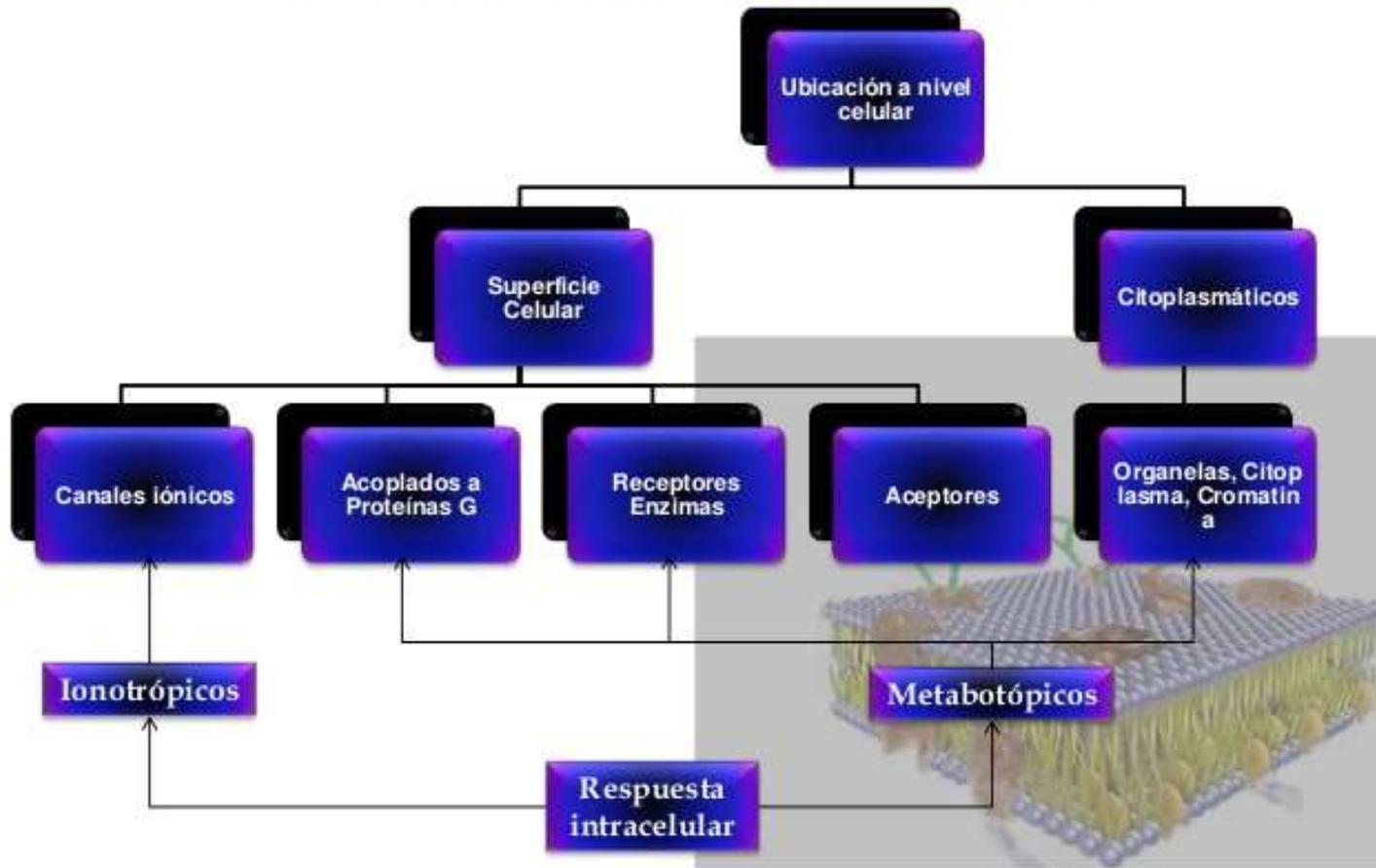
Proteínas de membrana



Glucoproteínas



Clasificación de los Receptores



Lípidos o grasas

Clasificación de acuerdo a su estructura química

Simples	Grasas y aceites	Glicerol + ácido graso
	Ceras	Alcohol + ácido graso
Compuestos	Fosfolípidos	Glicerol+Ac. graso+ fosfato+ base nitrogenada
	Glucolípidos	CH+ Ac. Graso+ esfingosinol
Derivados	Ácidos grasos libres	Derivados de lípidos simples
	Pigmentos	Carotenoides,clorofila,xantófilas
	Vitaminas liposolubles	A,D,E,K
	Esteroles	Colesterol, Fitosterol

Triglicéridos: 3 ac grasos esterificados con una molécula de glicerol, forma de almacenamiento en animales.

Ácidos grasos: de cadena corta (AGV), media y larga. Lineales (alifáticos), anillo (aromáticos). Saturados e insaturados (enlaces dobles)

• LÍPIDOS COMPLEJOS

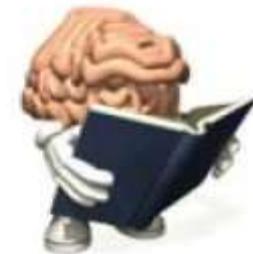
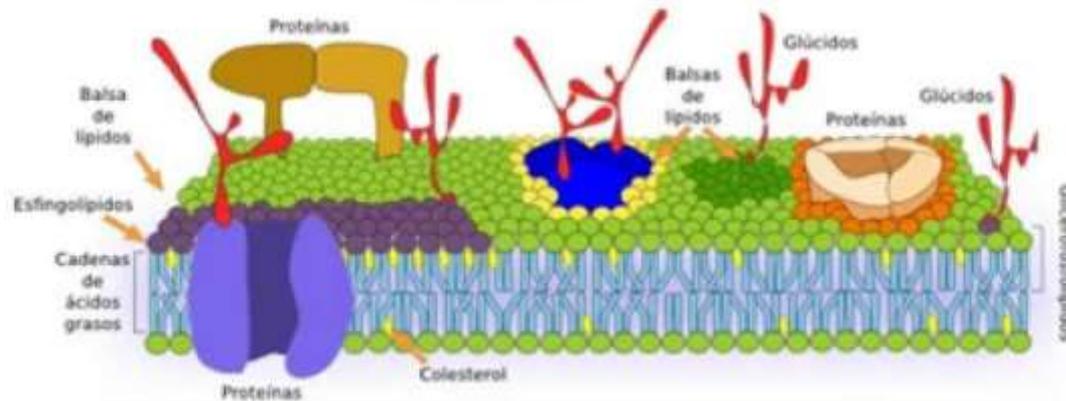
- Constituidos por ácidos grasos, glicerol y otros componentes

• Fosfolípidos

- Diglicéridos con Gpo. Fosfato
- Presentan Extremo polar (**hidrófilo**)
- Presentan Resto neutro (**hidrófobo**)

• Glucolípidos

- Poseen unidad ceramida y carbohidrato
- También son anfipáticas
- Abundan en la MB del SNC
- Cerebrósidos
- Gangliósidos
- Esfingilípidos



FUNCIONES DE LOS LÍPIDOS

Lípido	Funciones
Ácidos grasos	Fuente de energía
Triglicéridos	Forma de depósito de AG
Fosfolípidos	Componente de membranas. Fuente de ácido araquidónico que forma eicosanoides y otros mensajeros
Colesterol	Forma membranas. Precursor de sales biliares y hormonas esteroideas
Hormonas esteroideas	Señales intercelulares que modifican expresión genética
Eicosanoides	Reguladores de funciones fisiológicas ej prostaglandinas
Vitaminas	A visión, D calcio, E antioxidante, K coagulación sanguínea

Carbohidratos o glúcidos

Clasificación de los carbohidratos

Monosacáridos

Fructosa



* Glucosa



Disacáridos

Sacarosa



Maltosa



Lactosa



Trehalosa



Polisacáridos

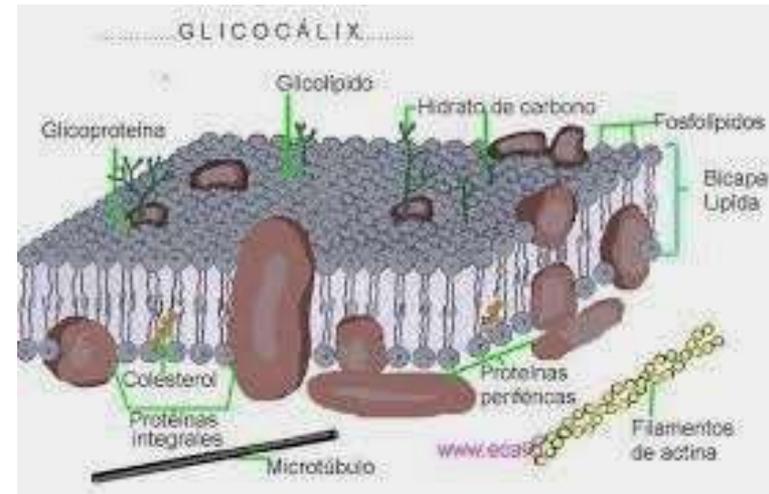
Almidón



Celulosa



Quitina

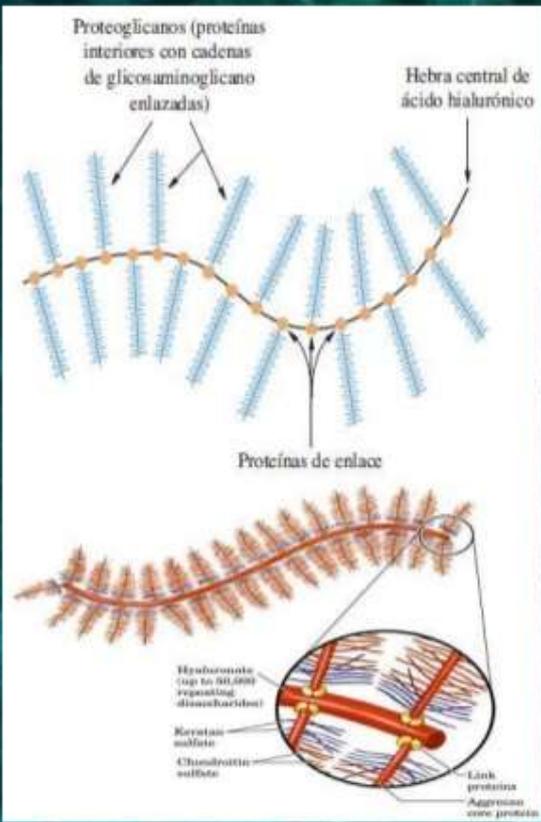


Funciones de los carbohidratos

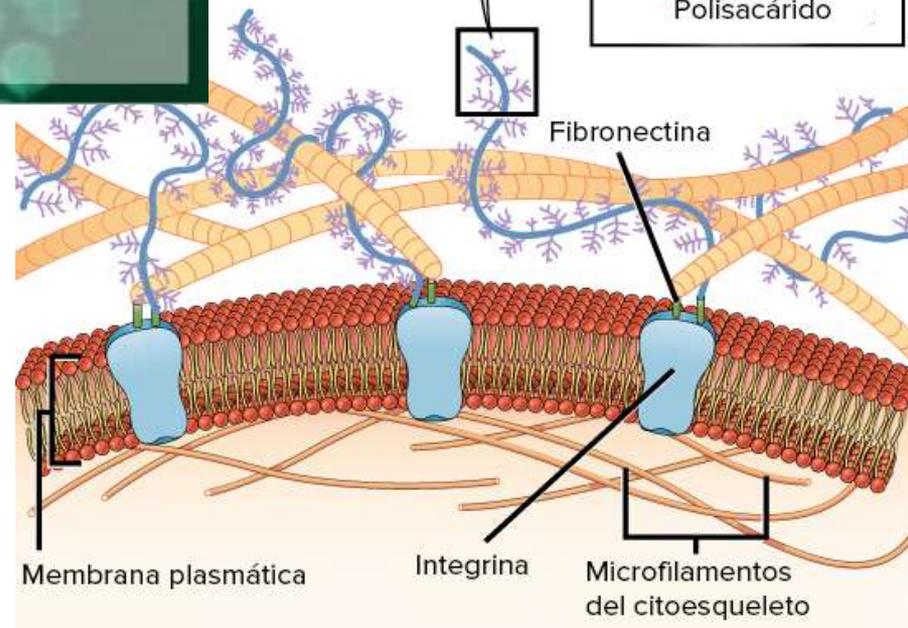
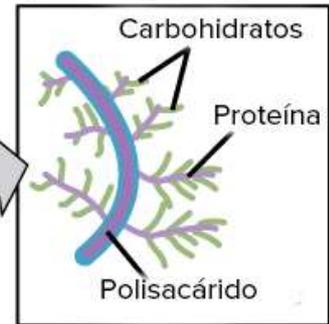
1. Fuente de energía metabólica: forma ATP por glucólisis, ciclo de Krebs
2. Depósito de energía: glucógeno en animales y almidón den plantas
3. Forman estructuras: glucoproteínas, proteoglicanos y glucolípidos. Celulosa, quitina y pared bacteriana.
4. Determinantes antigénicos: grupos sanguíneos, glucocaliz

Proteoglicanos

Los proteoglicanos son complejos de proteínas y una clase de polisacáridos llamados glicosaminoglicanos. Esos glicoconjugados se presentan principalmente en la matriz extracelular (tejido conectivo) de animales multicelulares.



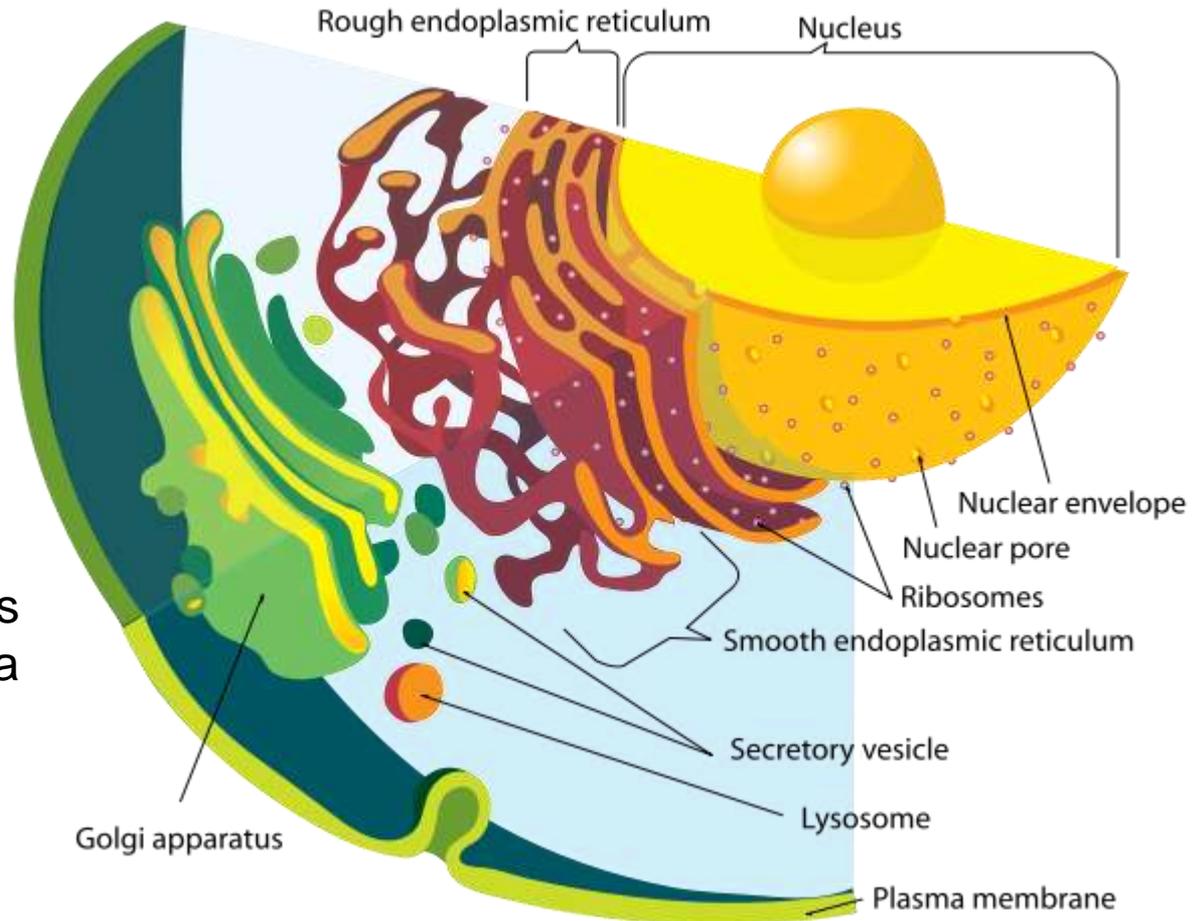
Complejo del proteoglicano



EL SISTEMA ENDOMEMBRANOSO

Es el conjunto de estructuras membranosas intercomunicadas y de las vesículas aisladas derivadas de ellas, que pueden ocupar la casi totalidad del citoplasma.

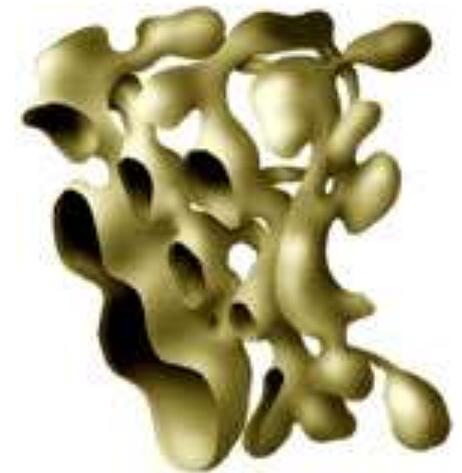
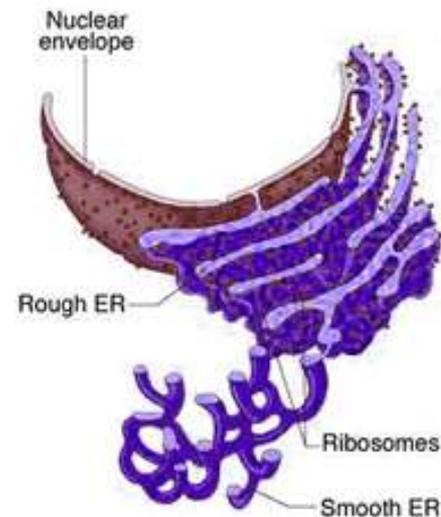
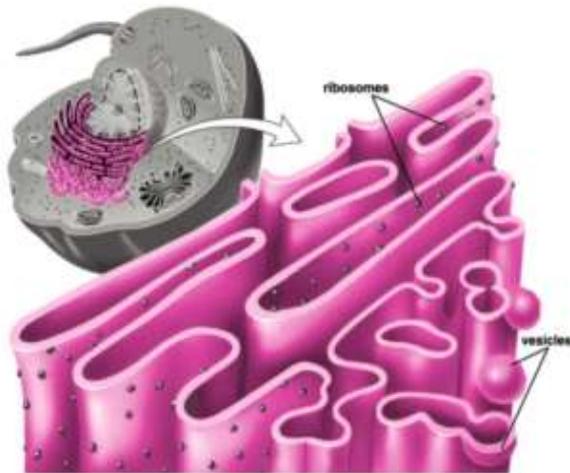
Cada tipo de estructuras membranosas desempeña una función distinta.



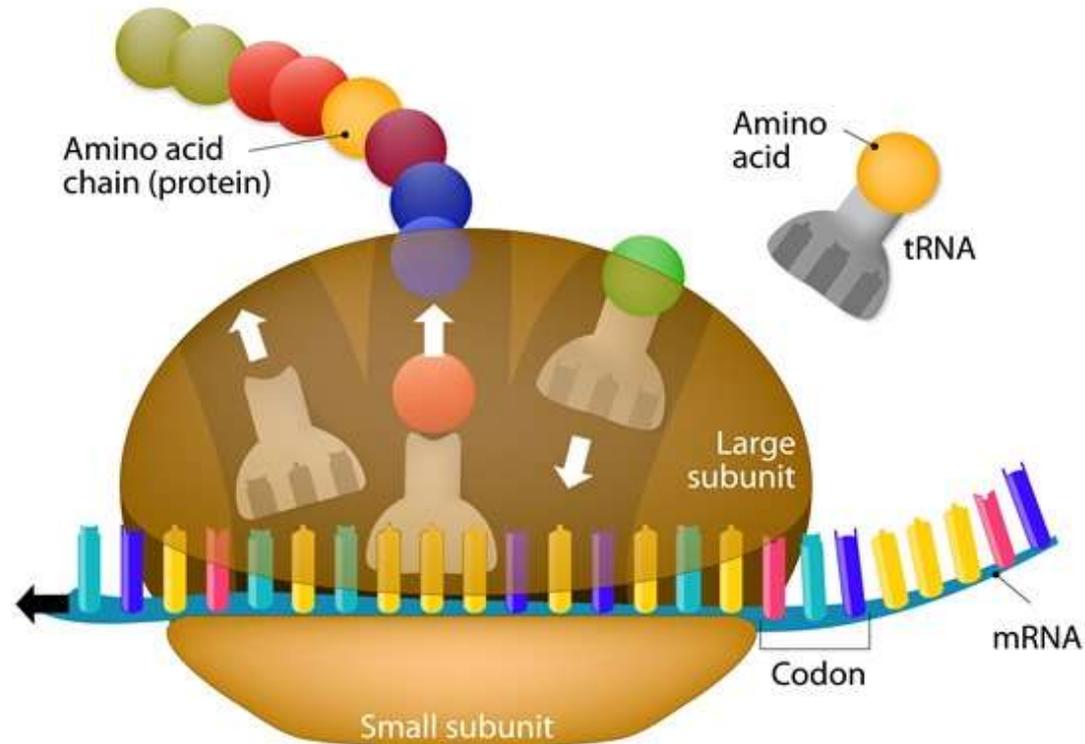
Retículo endoplásmico

Serie de canales y tubos, formados por plegamientos de membrana, localizados en el citoplasma.

- RER (rER en inglés -rough) tiene pegada a su membrana externa ribosomas. Síntesis de proteínas. Almacena las proteínas que se producen en los ribosomas. Estas se transportan en los canales del retículo y traspasadas por vesículas al aparato de Golgi.
- REI (sER en inglés -smooth) sintetiza lípidos y esteroides que serán utilizados para otros procesos, como la formación de las membranas celulares. También descompone toxinas, ej alcohol y drogas.



RIBOSOME



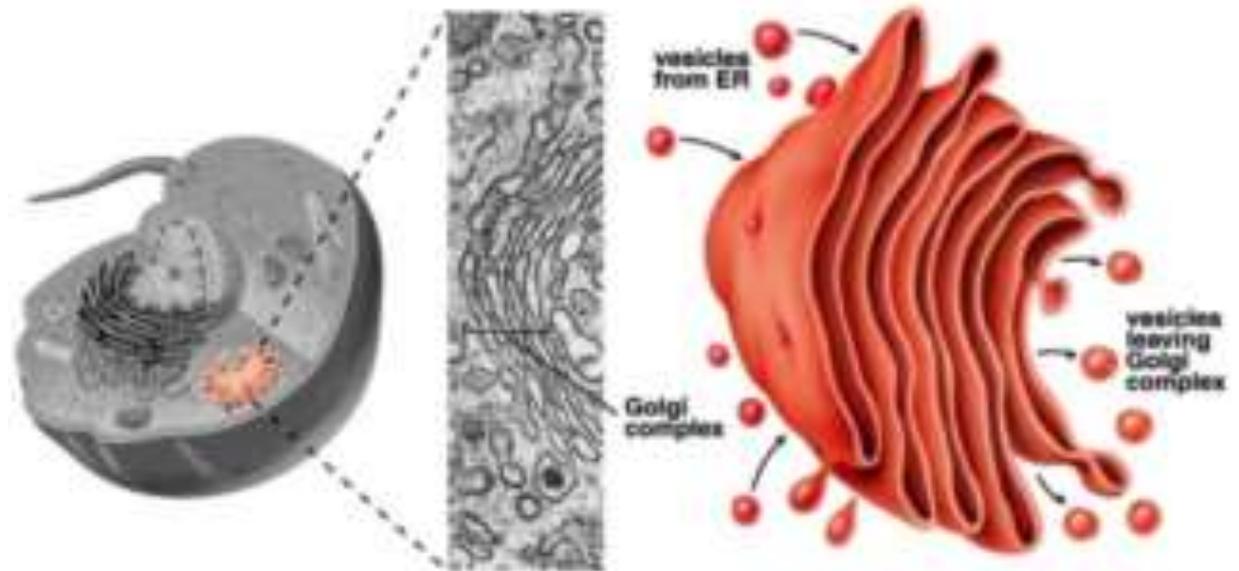
©Designua / Shutterstock.com

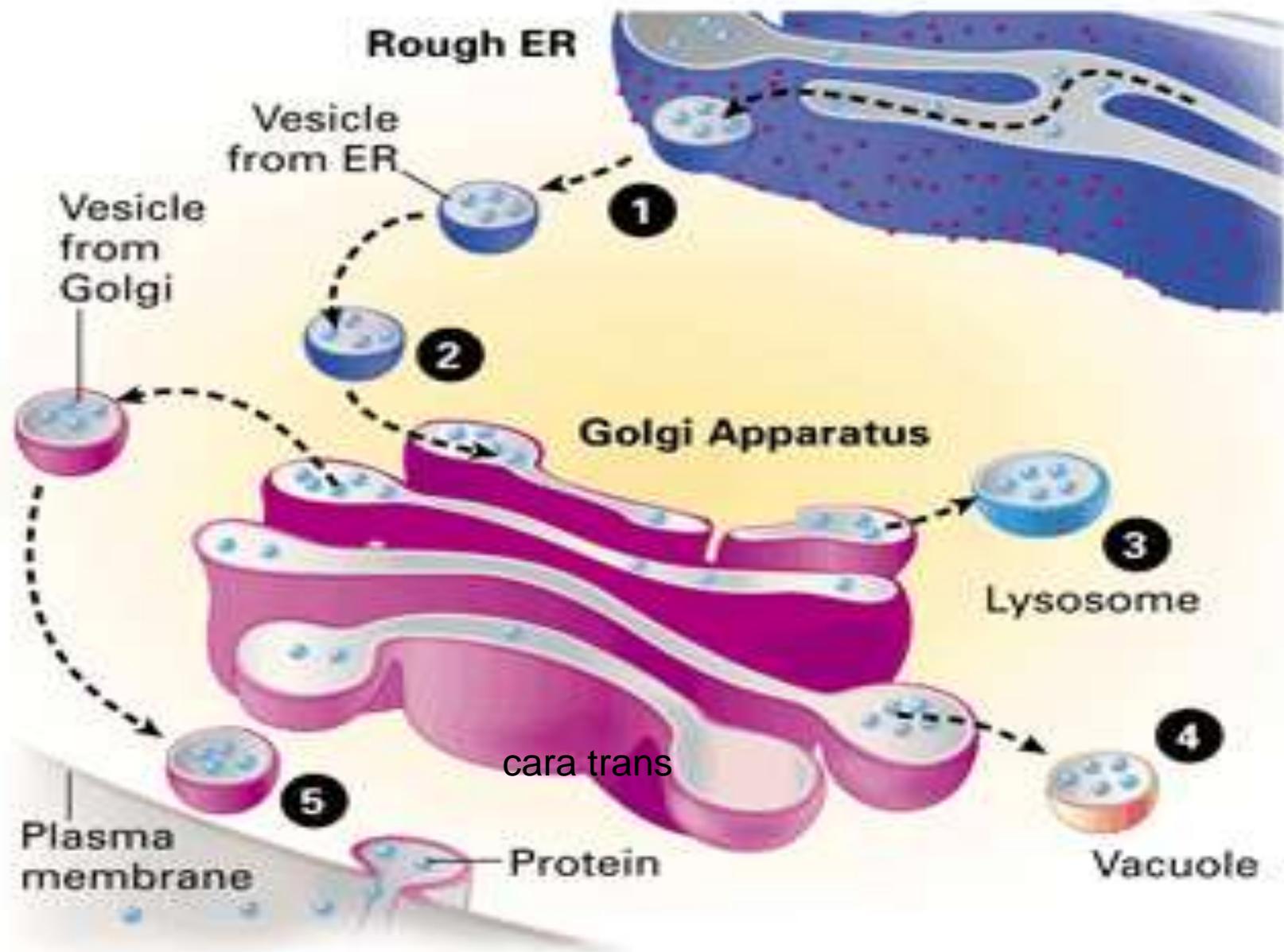
Estructura: pequeñas organelas constituidas por proteínas y ARN. Se encuentran sobre el RER y algunos libres en citoplasma.

Function: liga los amino ácidos para formar las proteínas.

Aparato o complejo de Golgi

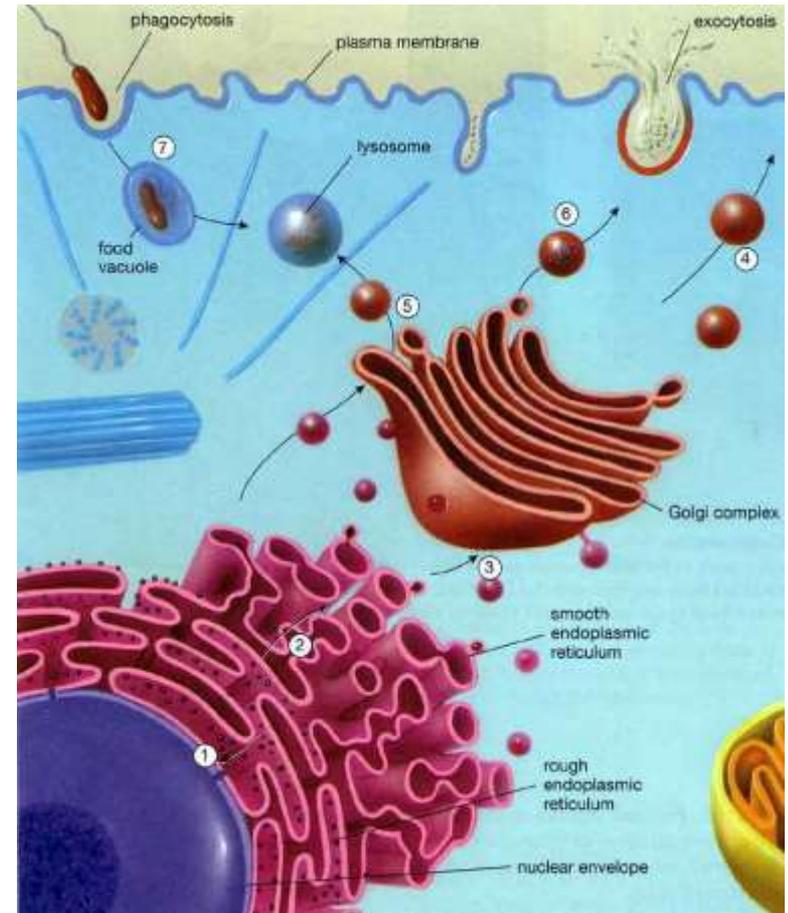
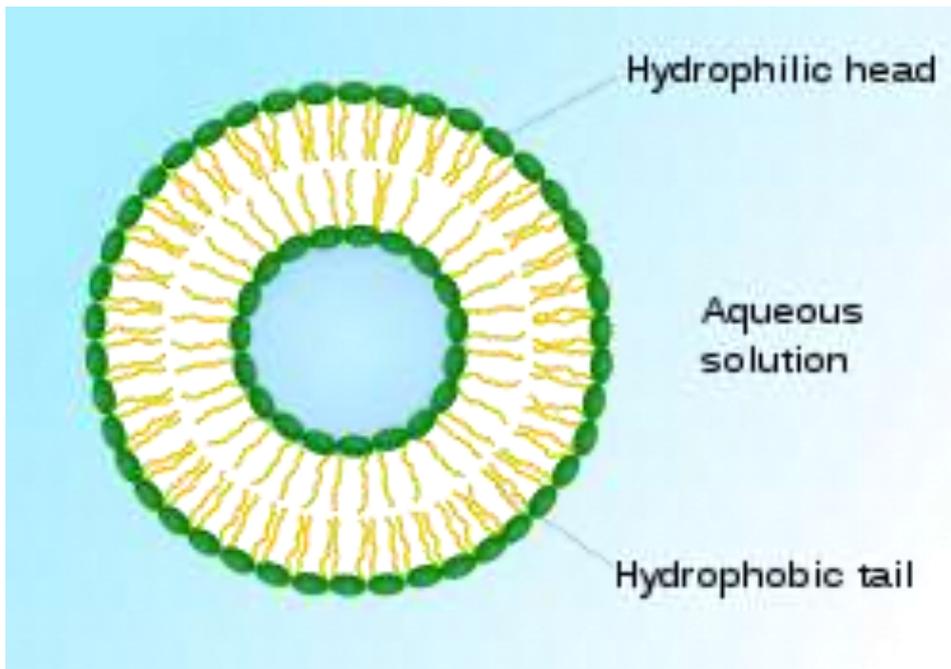
- Es una serie de membranas en forma de saco, apiladas. Generalmente se encuentra en las terminaciones del RE.
- **Función:** Modifica y empaqueta las proteínas. Desprende vesículas que migran a la membrana plasmática externa. También forma lisosomas.
- En este organelo se sintetiza carbohidratos, que se pueden utilizar para la glucosidación de proteínas (glucoproteínas).





Vesículas

Contenedores rodeados de membrana que transportan sustancias al exterior de la célula (exportación de proteínas)



Lisosomas

Función: Contienen enzimas que descomponen moléculas, productos de desecho y partes dañadas de la célula

Degradación ----- Moléculas mas sencillas----- reutilización-----
----- productos de desecho -----

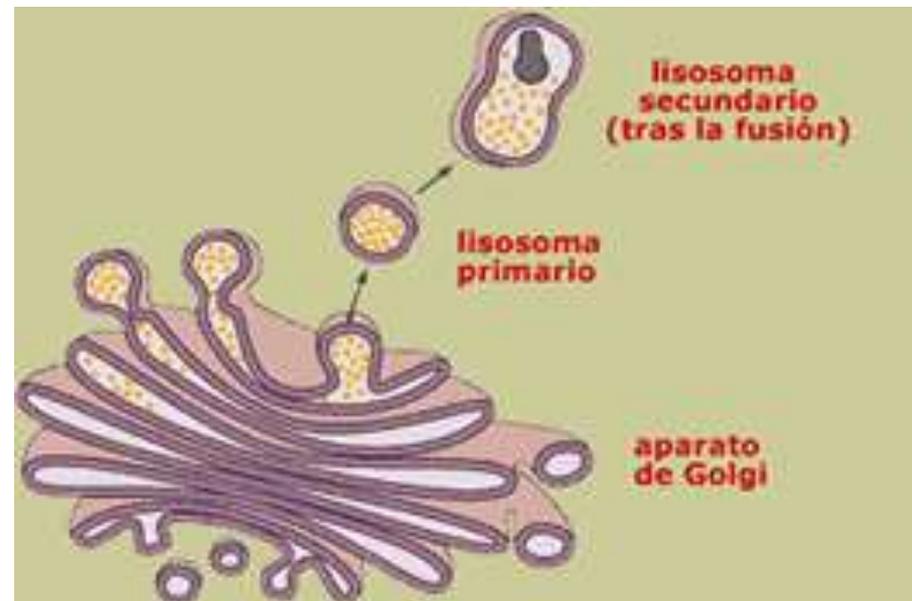
-Remodelamiento celular: Ayudan al recambio y a la renovación de los componentes celulares.

-Defensa

-Lisosomas Primarios:
Contienen solo enzimas sintetizadas en los ribosomas

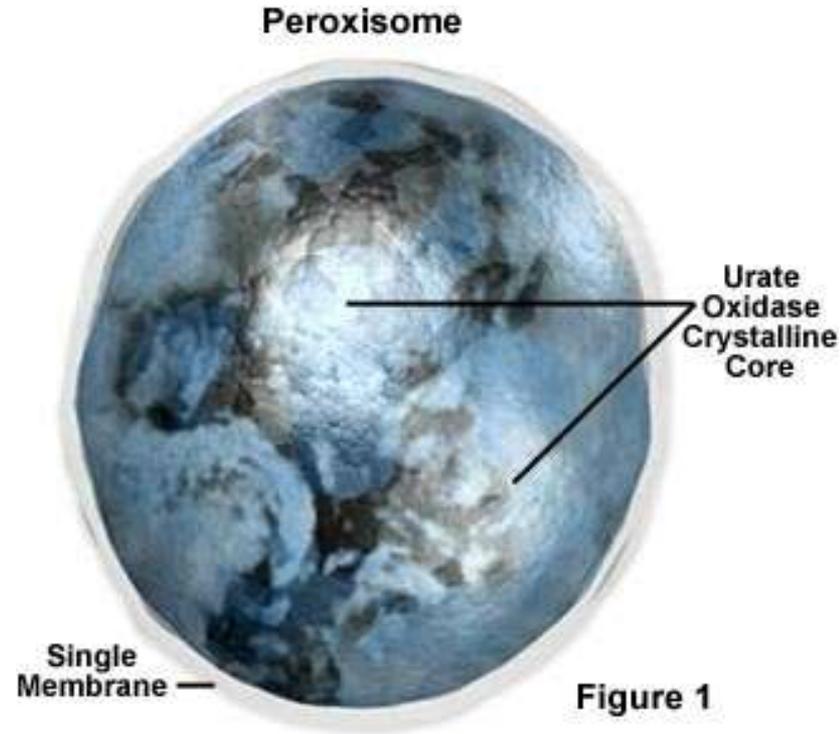
-Lisosomas Secundarios: Se forman tras la fusión

- Autofagia
- Heterofagia



Peroxisomas

Function: Contains enzymes,
Protects cell from toxins,
especially H_2O_2 .



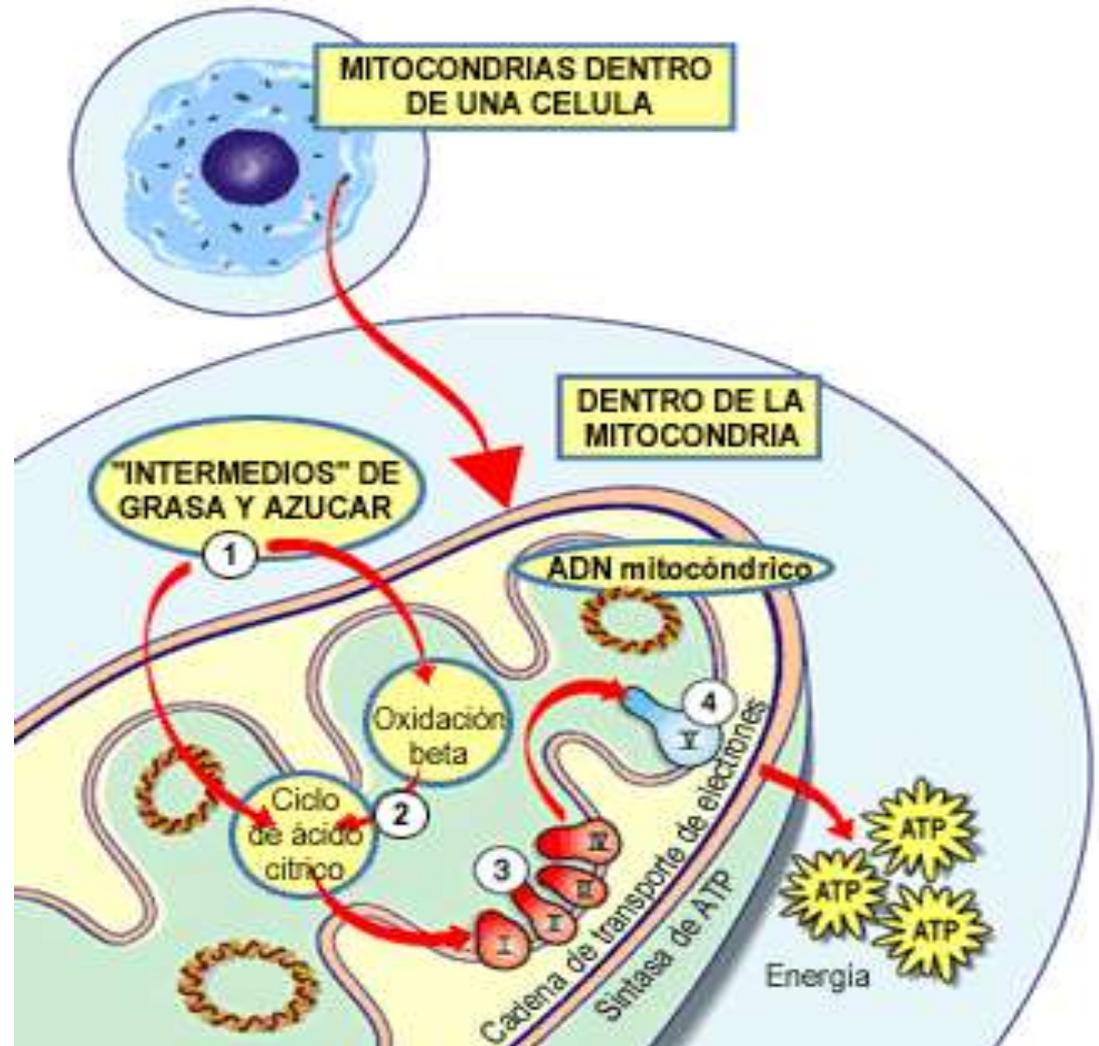
Vacuole

Fluid filled sacs; small in animal cells.
stores materials for cell

Mitocondrias

formadas por doble membrana (interna y externa) que delimita una matriz. La membrana externa es lisa, pero la membrana interna tiene pliegues (crestas mitocondriales) donde se realiza la respiración celular.

Dentro de su matriz mitocondrial contienen ADN, al igual que ribosomas.



Mitochondria

Function: Supplies energy to the cell; site of cellular respiration; 'powerhouse' of cell

Las células musculares poseen mas mitocondrias que las de la piel, ya que su función esta relacionada con la extracción de la energía de las moléculas biológicas, a través del proceso de respiración celular.

Energía

Las redes nutricionales son transferencia de energía

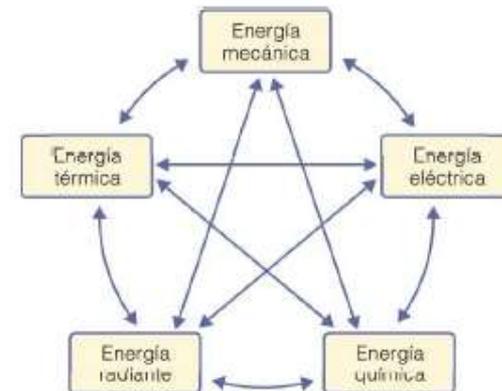
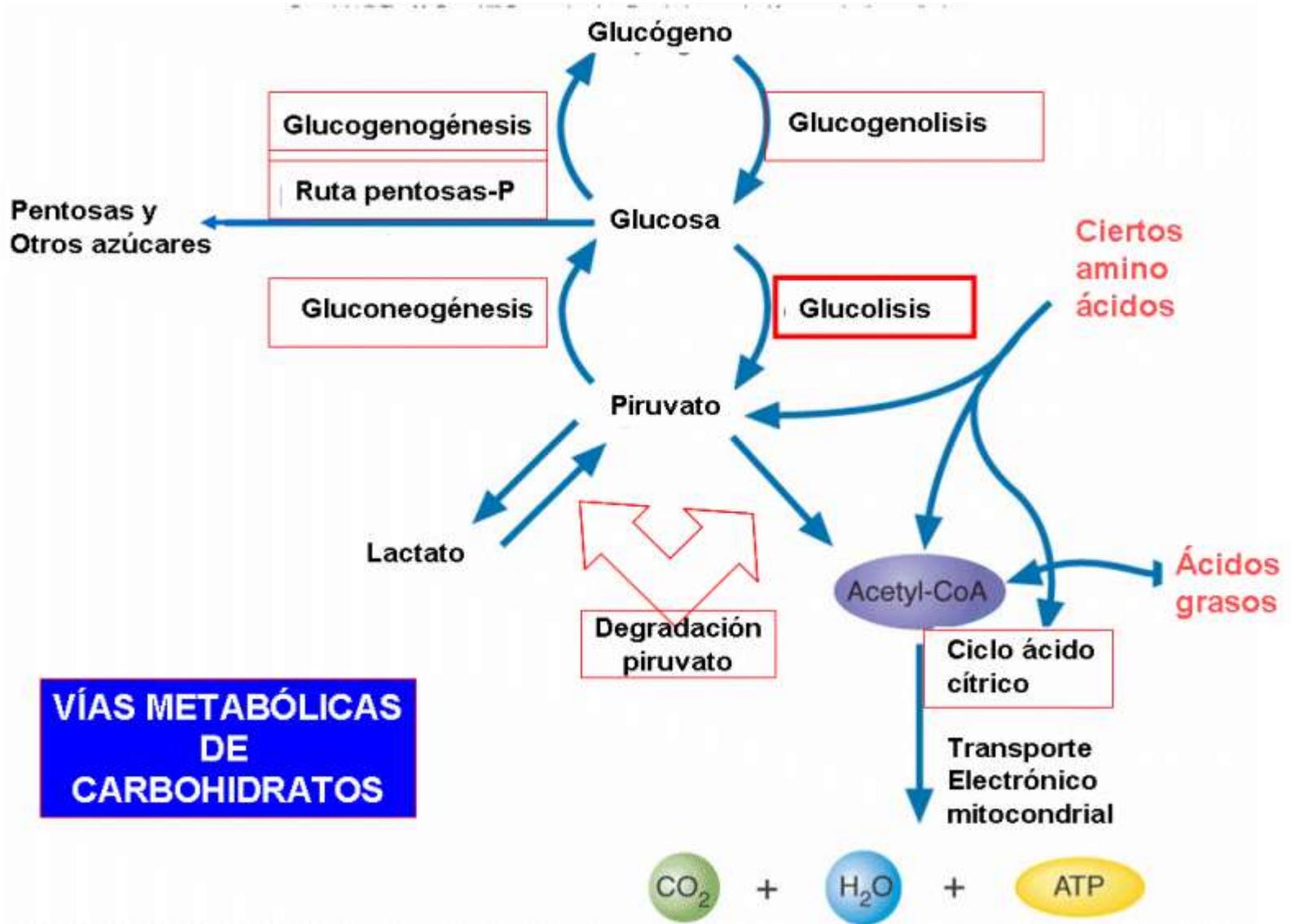


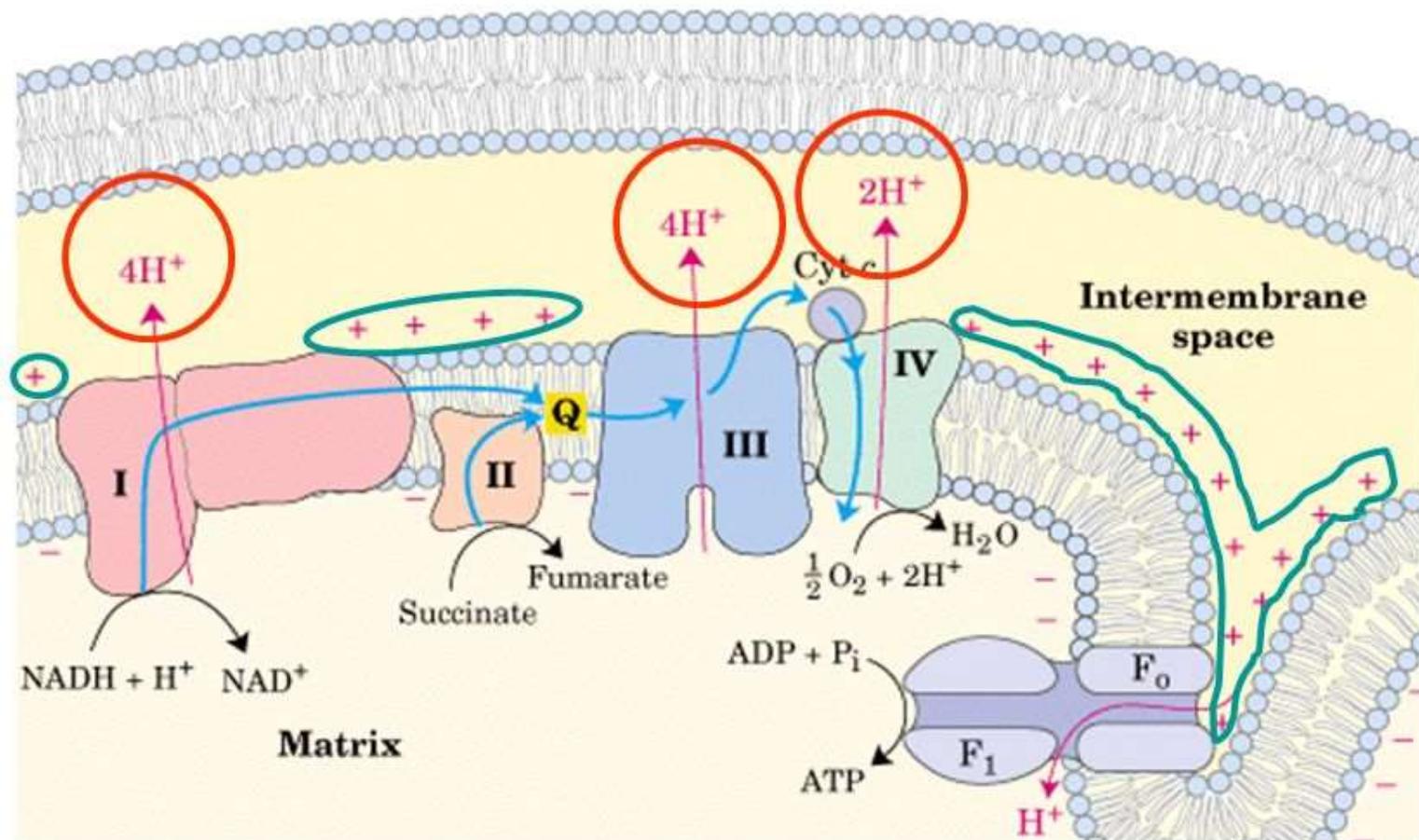
Figura 2.2. Tipos de energía.

Los animales dependen de cinco tipos de energía, que son interconvertibles.

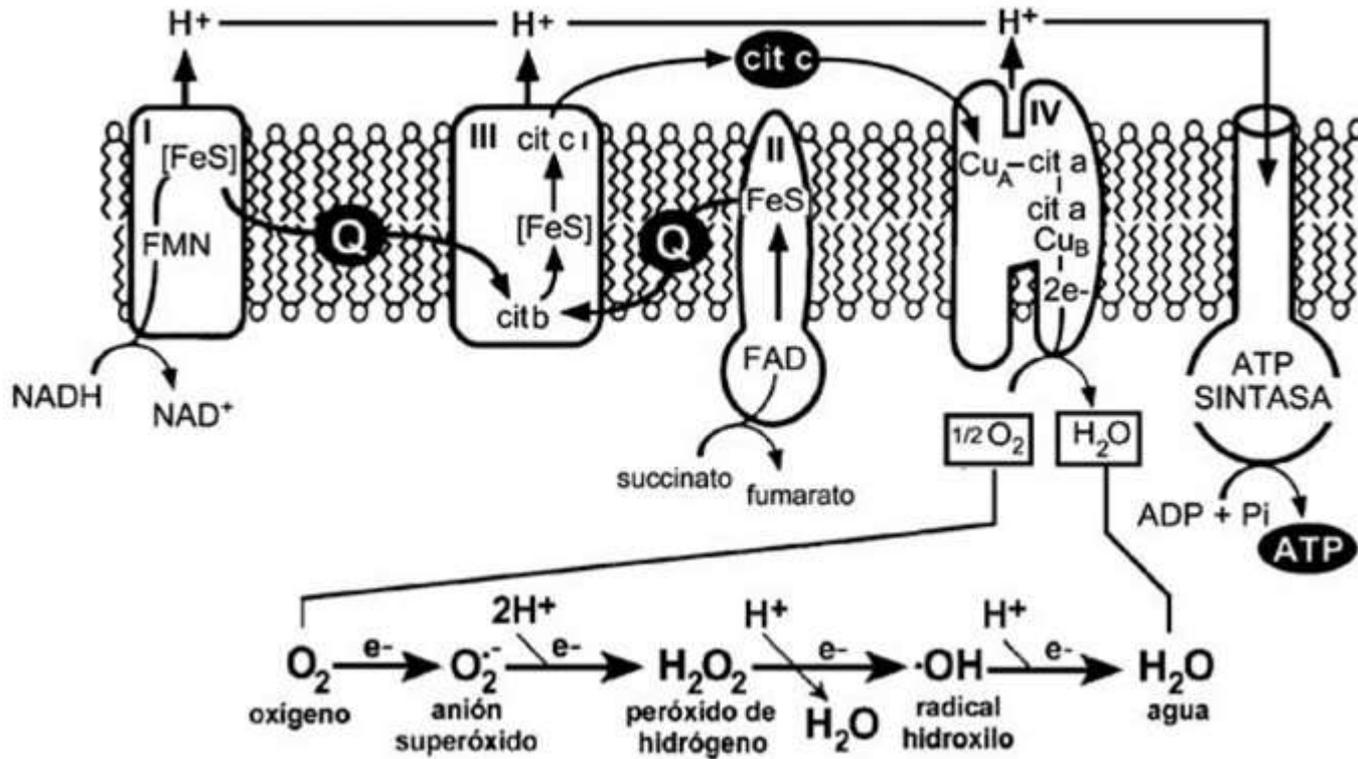


Mecanismos de Fosforilación Oxidativa

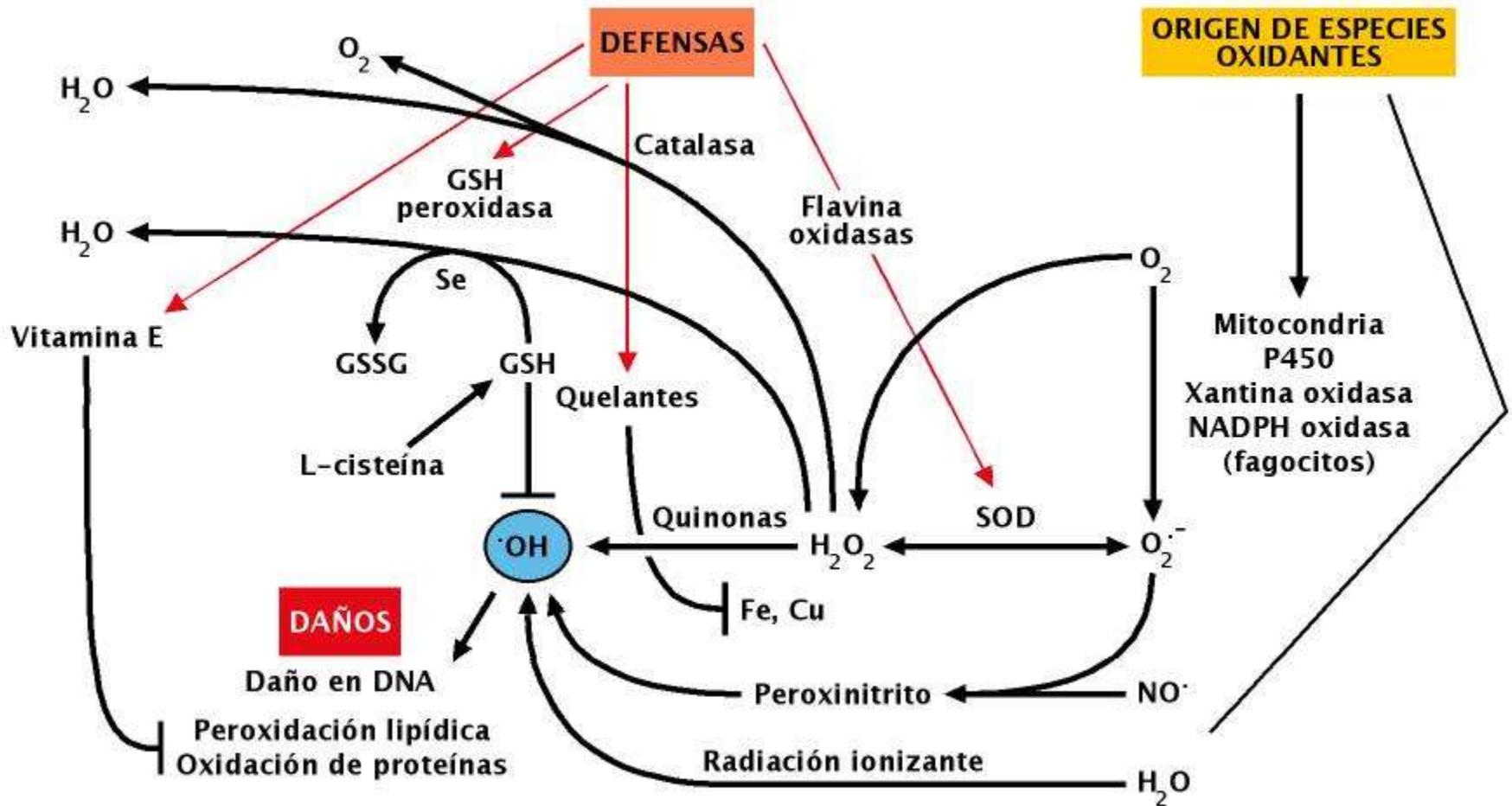
1961- Mitchell- Hipótesis Quimiosmótica



Formación de radicales libres

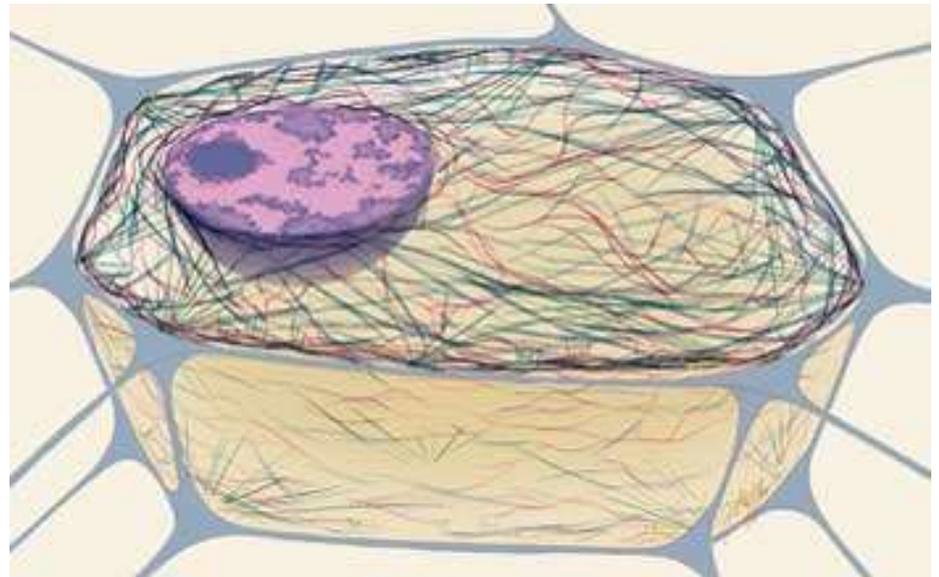


Radicales libres y antioxidantes

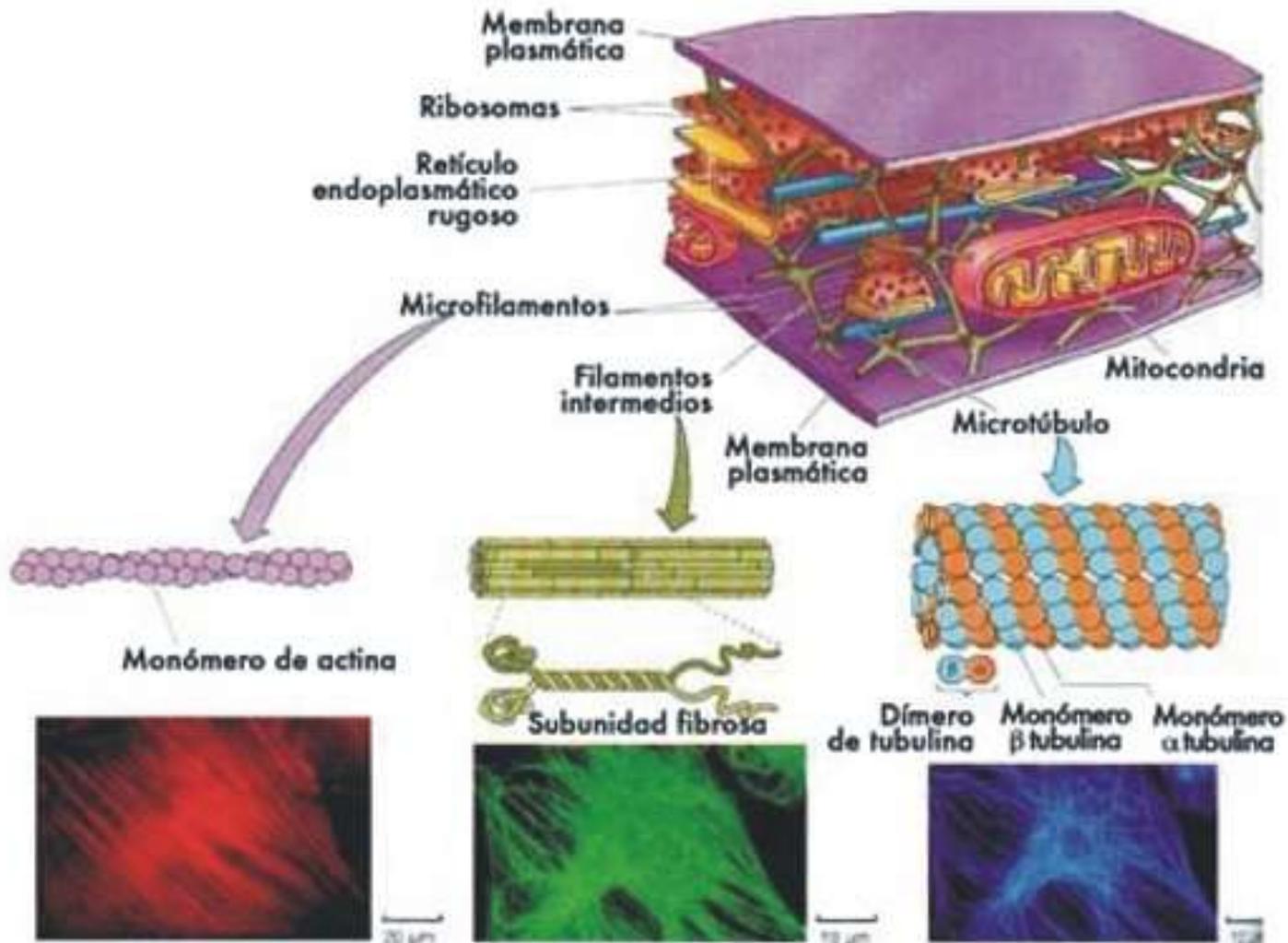


Citoesqueleto

Estructura dinámica que mantiene la forma de la célula, ancla las estructuras internas, facilita la movilidad celular (usando estructuras como los cilios y los flagelos), así como la migración celular; juega un papel importante en el transporte intracelular (por ejemplo, los movimientos de vesículas y organelos) y en la división celular.



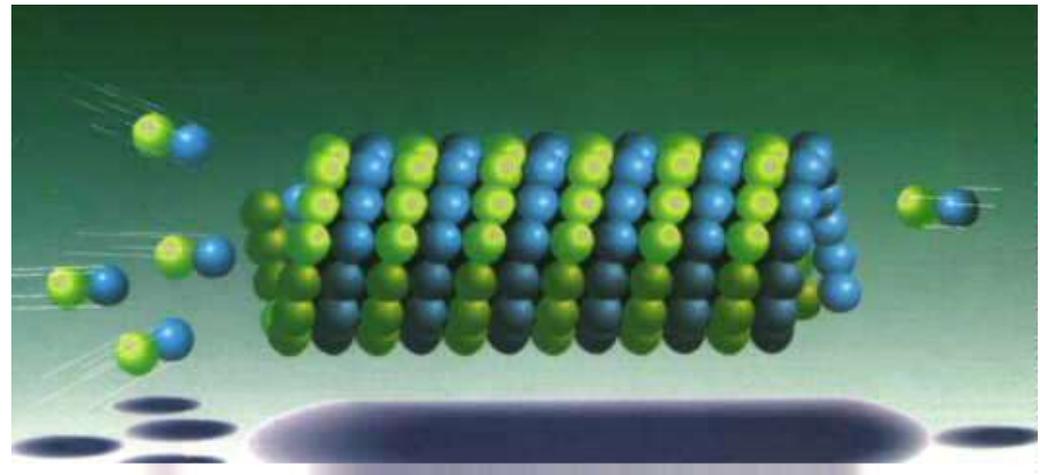
COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL CITOESQUELETO



Microtúbulos

- Son estructuras tubulares, 25 nm de diámetro, que se originan en los centros organizadores de microtúbulos y que se extienden a lo largo de todo el citoplasma.
- Están formados por la polimerización de un dímero de las proteínas globulares alfa y beta tubulina. Se pueden polimerizar y despolimerizar según las necesidades de la célula.
- Intervienen en diversos procesos celulares: transporte intracelular de sustancias, desplazamiento de vesículas de secreción, movimiento de organelos,

así como en la división celular (mitosis y meiosis, ya que forman el huso mitótico, centriolos y centrosoma)



Microfilamentos

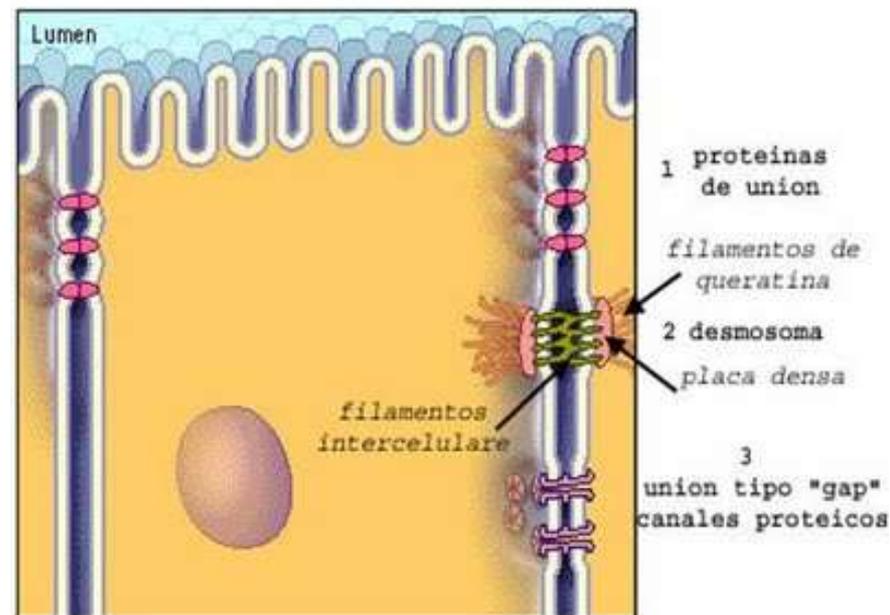
Red de filamentos más delgados, unos 10 nm, formados por actina

- Actina no polimerizada (G actina): la actina se encuentra asociada a la profilina que evita su polimerización. Representa la mitad de la actina de la célula y es utilizada para polimerizar microfilamentos cuando es necesario.
- Actina polimerizada (F actina): es una doble hélice dextrógira de dos hebras de actina no polimerizada. Puede estar asociada a otras proteínas, ya sea estructurales (para unir los filamentos) o reguladoras (como la miosina, motor molecular para la contracción muscular).
- Funciones: mantenimiento de la morfología celular, contracción muscular, formación de pseudópodos, en la división de células animales forma un anillo contráctil que divide la célula en dos.

Filamentos intermedios

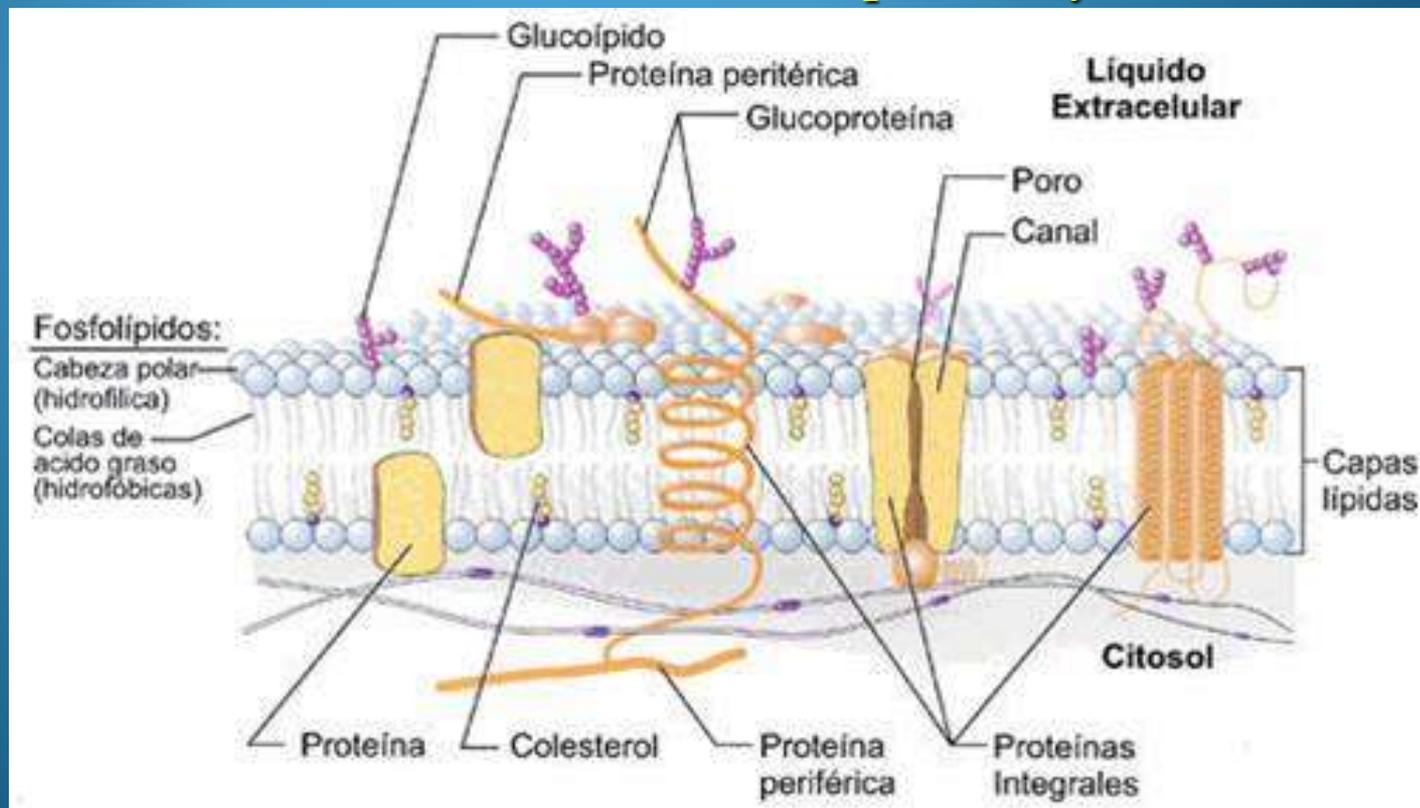
- Son filamentos de unos 12 nm de diámetro, son los componentes del citoesqueleto más heterogéneos y los más estables (dan soporte a los orgánulos por sus fuertes enlaces).
- Las proteínas que conforman estos filamentos dependen del tejido en el que se encuentren: citoqueratina, vimentina, neurofilamentos, desmina y la proteína ácida fibrilar glial.

Contribuyen a la organización de la estructura tridimensional de la célula (ej forman parte de la envoltura nuclear y de los sarcómeros en músculo estriado). También en algunas uniones intercelulares (desmosomas).



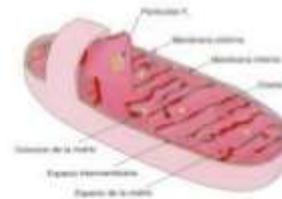
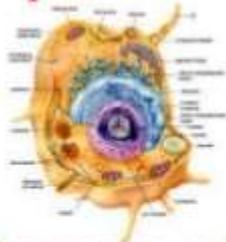
Membrana plasmática

- ◆ **Barrera selectiva que delimita el territorio de la célula y controla el contenido de ella**
- ◆ **ESTRUCTURA** dinámica y compleja compuesta de lípidos y proteínas
- ◆ Según el **MODELO del MOSAICO FLUIDO** en la bicapa lipídica se encuentran inmersas proteínas
- ◆ **FUNCIONES:** 1) Procesos de transporte
2) Comunicación celular: intercambio de señales químicas y eléctricas

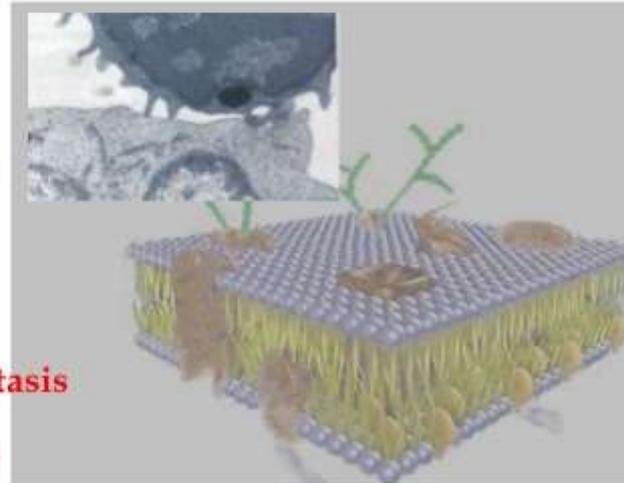
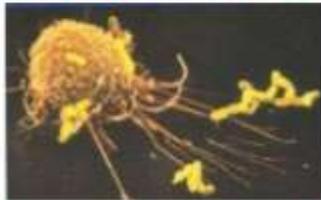


Funciones

1. Compartimentación



2. Interacciones célula - célula



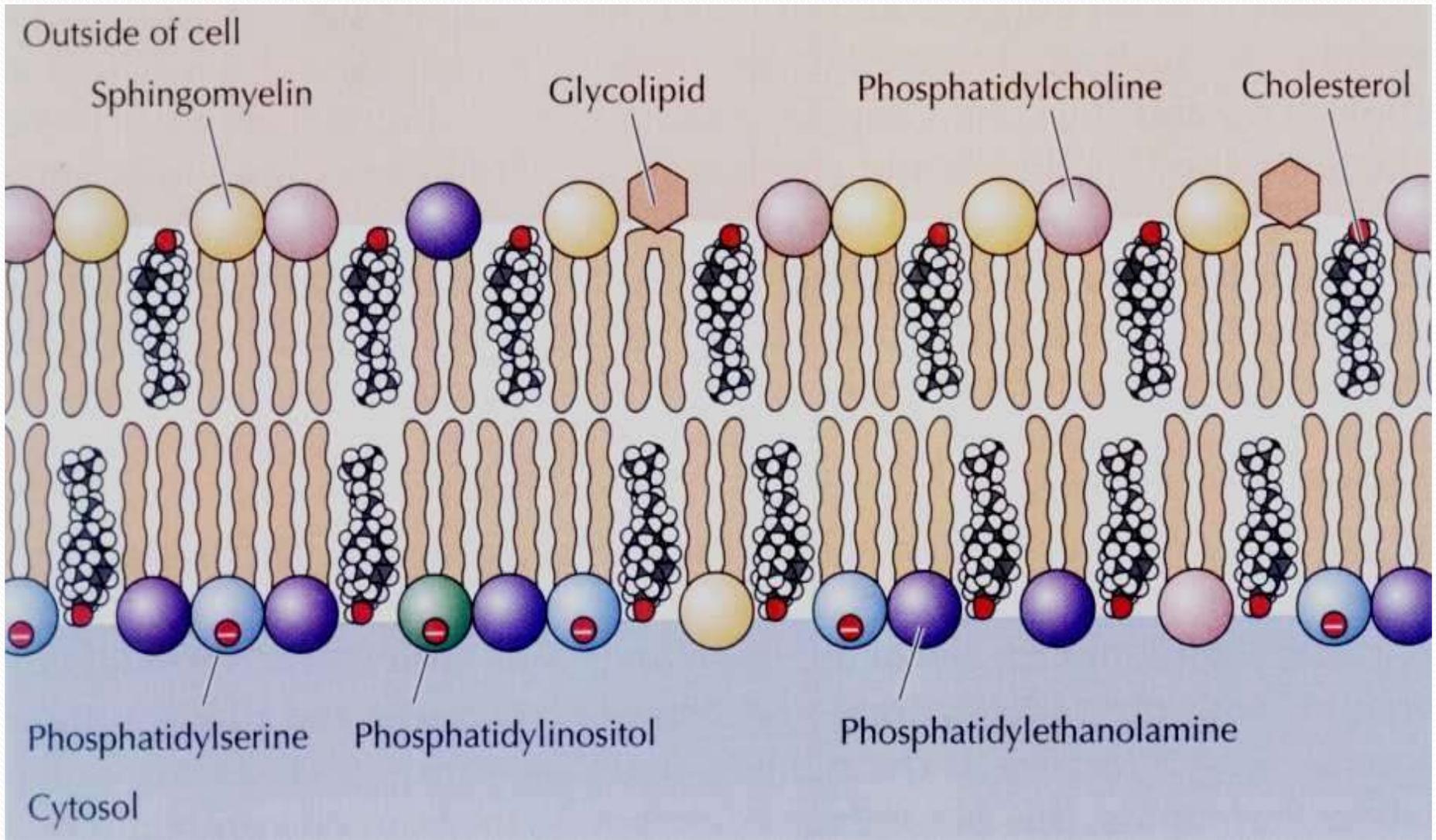
3. Respuesta a estímulos

4. Transporte celular

5. Mantenimiento de la Homeostasis

6. Establecimiento de gradientes

Lípidos de Membrana: Fosfolípidos, glucolípidos y colesterol



Fosfolípidos:

Estructura

Según el grupo que se le une al fosfolípido:

en la cara externa de la membrana:

-fosfatidilcolina

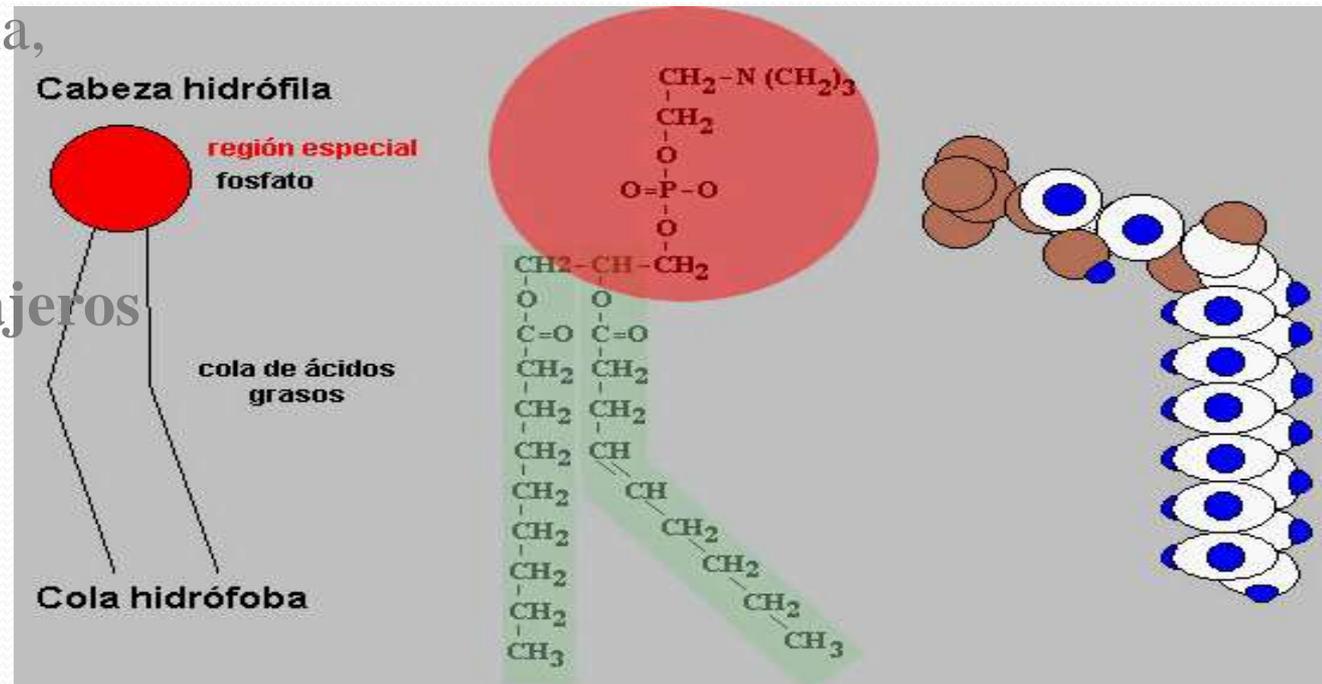
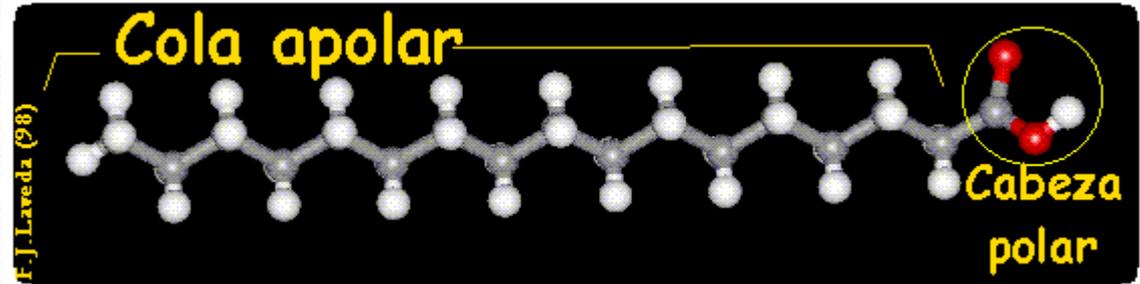
en la cara interna de la membrana:

-fosfatidiletanolamina,

-fosfatidilserina

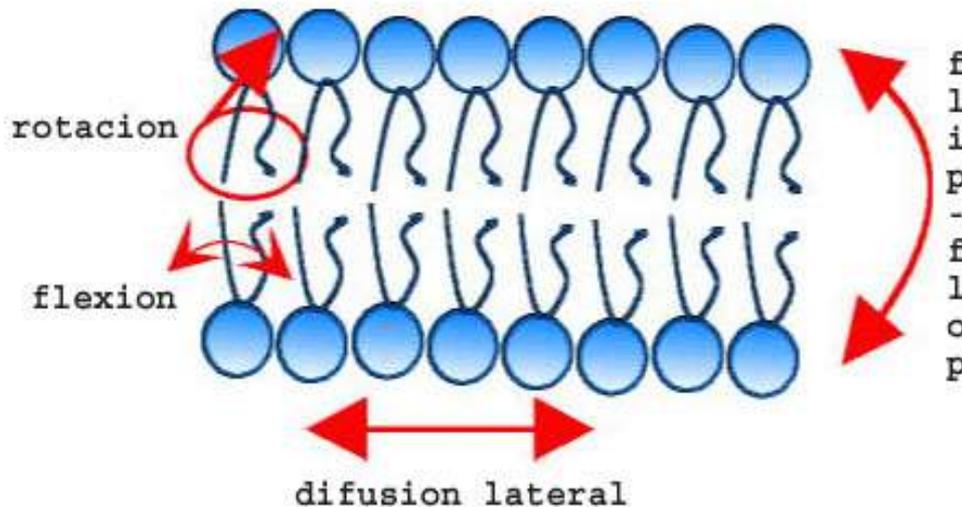
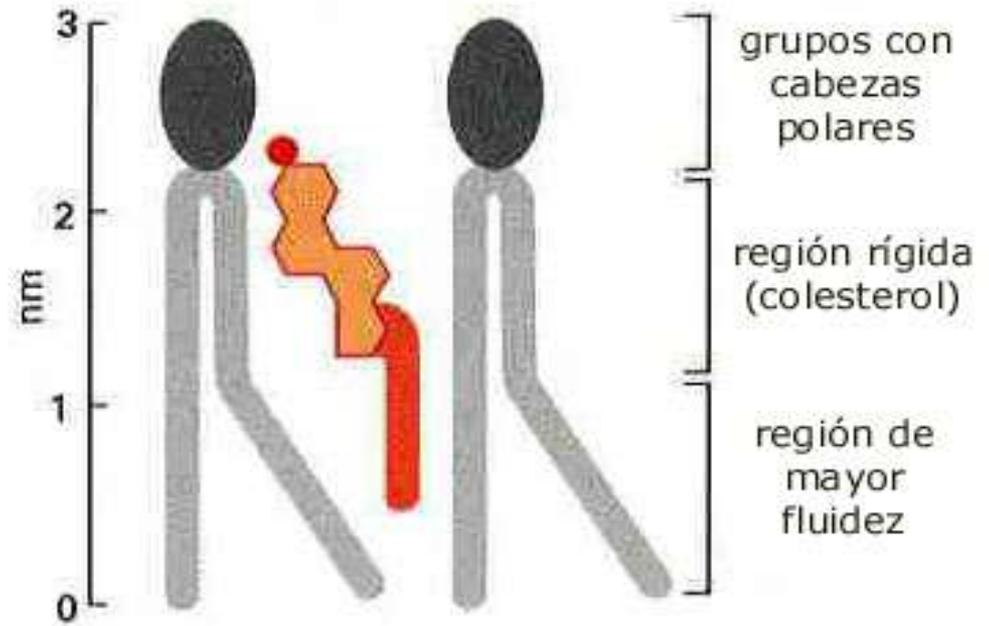
fosfatidilinositol.

estos forman mensajeros intracelulares



Colesterol

Es menos anfipático, la porción hidrofílica se dirige hacia la superficie de la membrana y los anillos hidrofóbicos permanecen al interior de la bicapa regulando los movimientos de las colas apolares de los fosfolípidos



Movimientos de lípidos en membrana

Esfingolípidos + Grupos adicionales

-Si se adiciona un carbohidrato: Glucolípido.

Si el carbohidrato es una azúcar simple se llamará cerebrósido y si es un oligosacárido se llamará gangliósido.

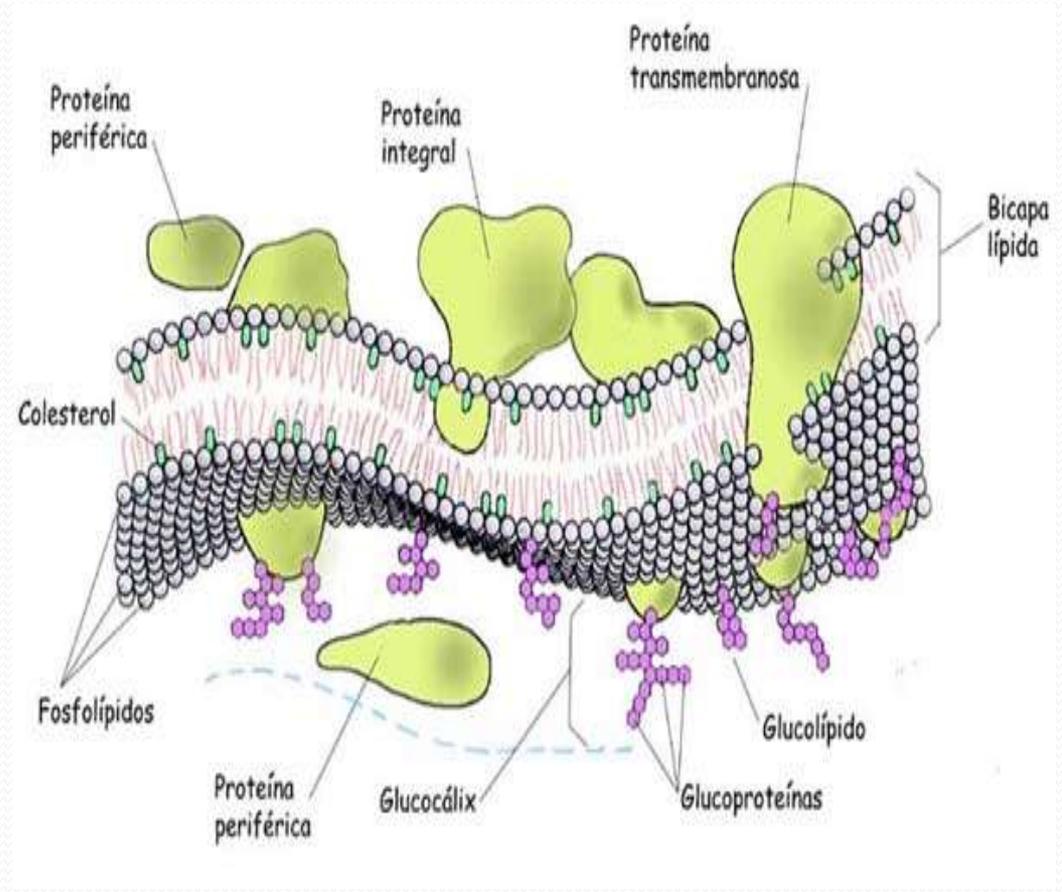
-Si se adiciona fosforilcolina: Esfingomielina

Los glucolípidos tienen una función muy importante en la actividad celular. Participan en ciertas enfermedades infecciosas, ej las toxinas que causan el cólera se adhieren a las células mediante los gangliósidos a la superficie celular.

Proteínas de membrana

1. Integrales, o intrínsecas o transmembranales

- Atraviesan la bicapa lipídica una o varias veces.
- alfa-helices
- son proteínas de Transporte: carriers, canales, bombas



2. Periféricas o extrínsecas:

Funcionan como enzimas o como receptores.

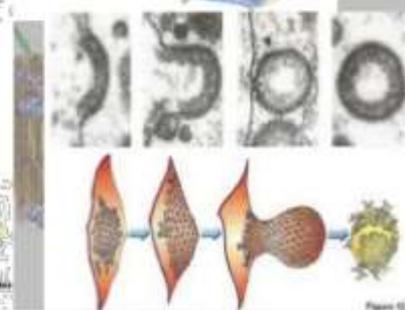
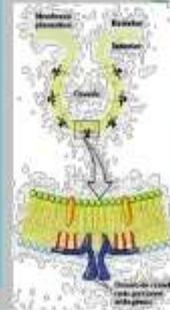
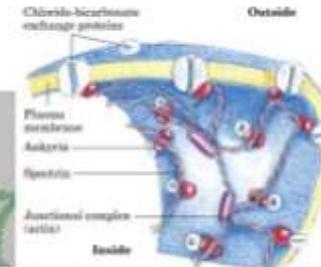
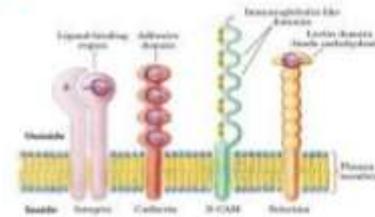
Proteínas de membrana

Membranas Biológicas

Composición

3. Proteínas

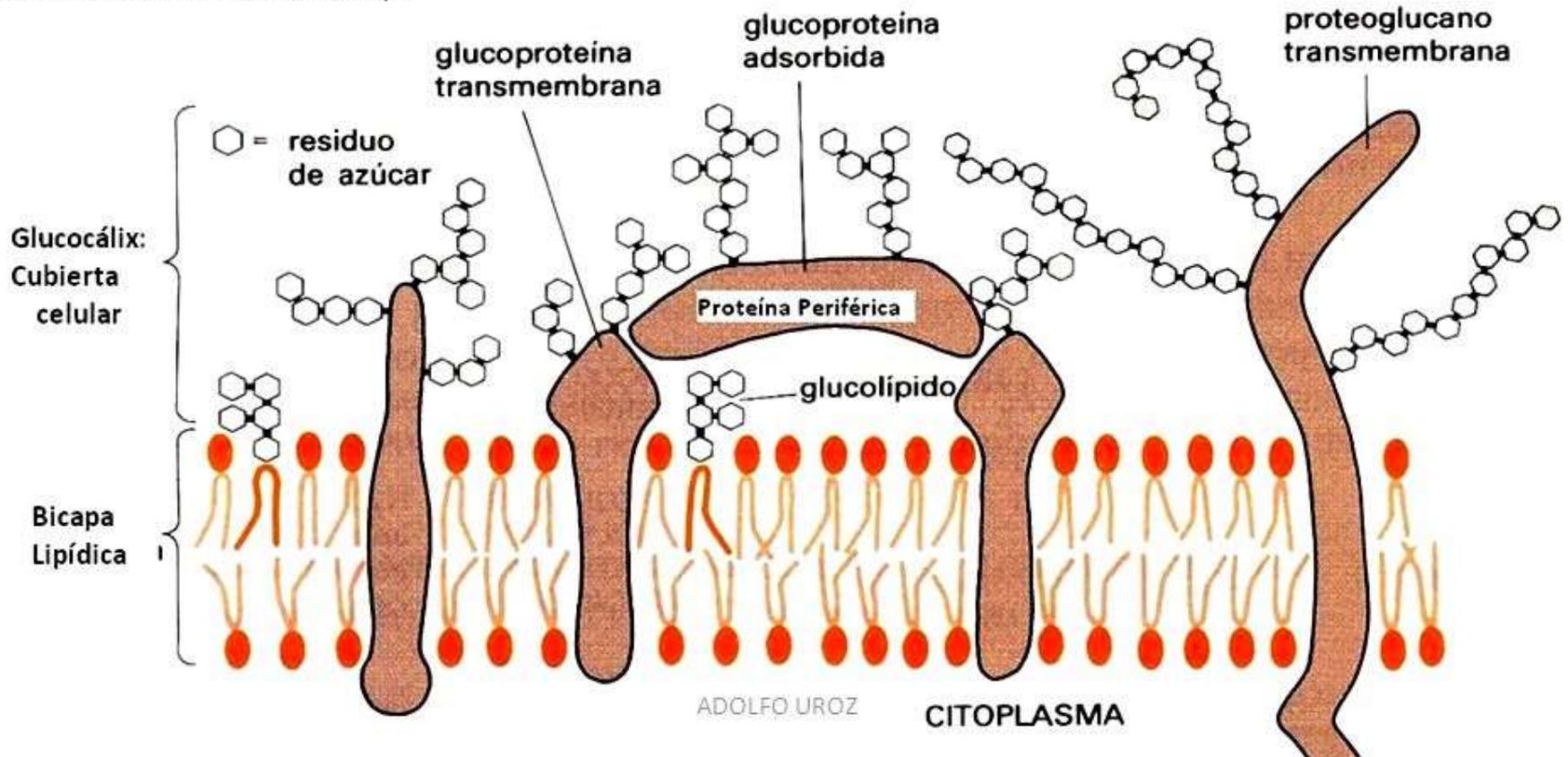
- Moléculas de adhesión (integrinas, selectinas, etc)
- Proteínas de anclaje al citoesqueleto
- Enzimas
- Proteínas que median procesos de endocitosis (caveolinas, clatrina, arrestina) y exocitosis (proteínas "SNARE")
- Transportadores
- Canales
- Receptores



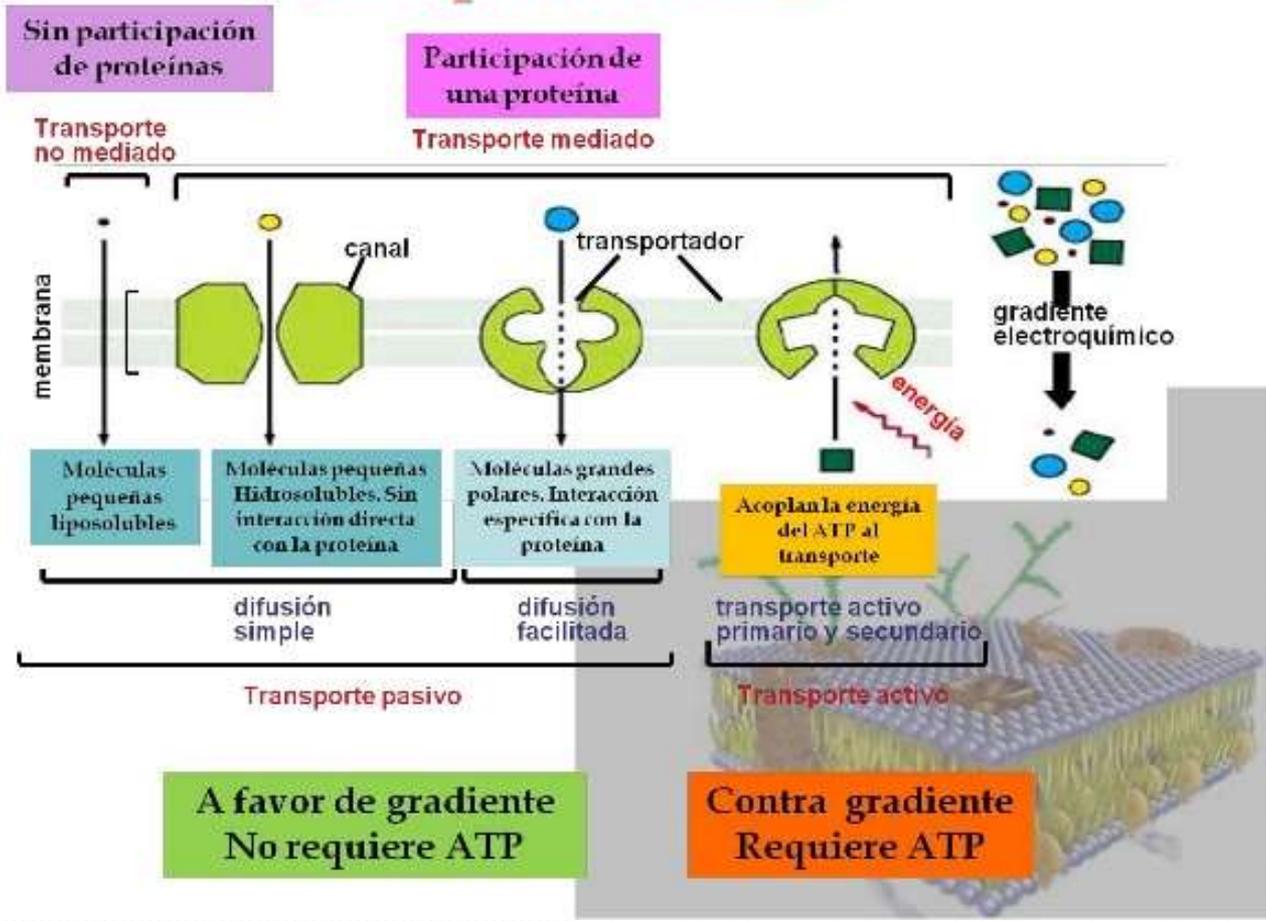
Glucocálix: Carbohidratos en la cara externa, formado por glucoproteínas y glucolípidos

Funciones:

1. **Protege y lubrica la superficie** de las células. Amortigua, evita la deshidratación
2. Presenta **propiedades inmunitarias:** (los glúcidos del glucocalix de los glóbulos rojos representan los antígenos característicos de los grupos sanguíneos del sistema sanguíneo ABO).
3. Interviene en los fenómenos de **reconocimiento celular** (particularmente importantes durante el desarrollo embrionario).



Transporte Celular

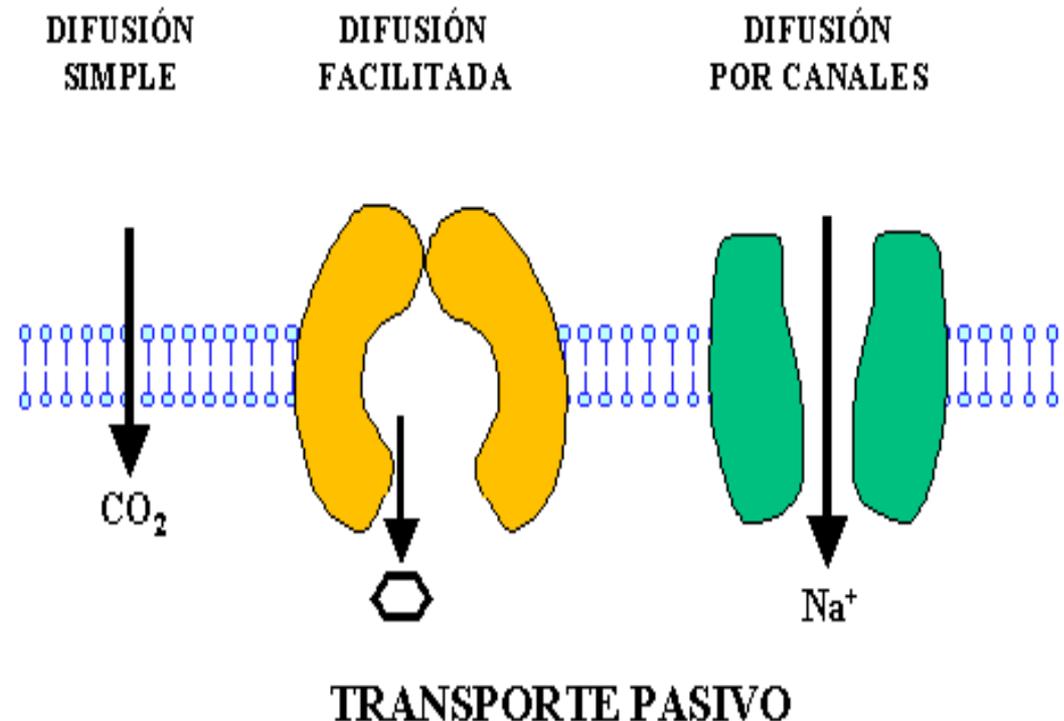


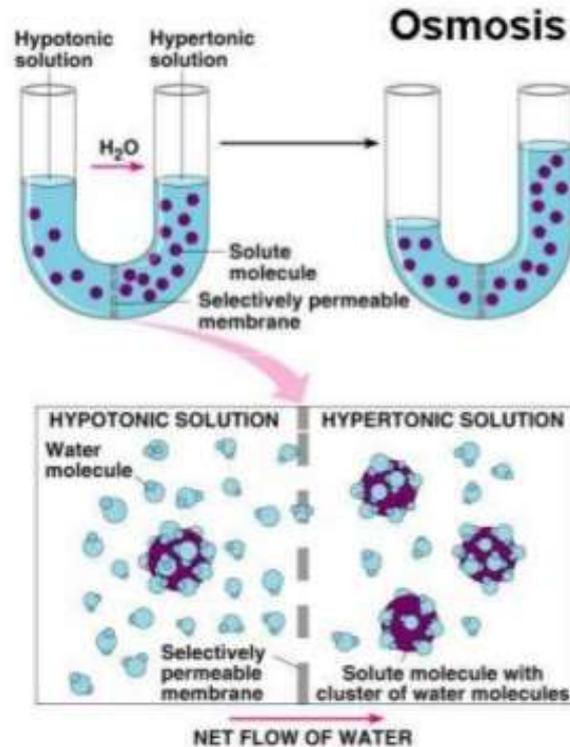
Difusión simple :

Es el paso a través de la bicapa lipídica de pequeñas moléculas, que se realiza a favor del gradiente de concentración.

Así entran moléculas lipídicas como las hormonas esteroideas, anestésicos como el éter y fármacos liposolubles. Y sustancias apolares como el oxígeno y el nitrógeno atmosférico.

Algunas moléculas polares de muy pequeño tamaño, como el agua, el CO₂, el etanol y la glicerina, también atraviesan la membrana por difusión simple.

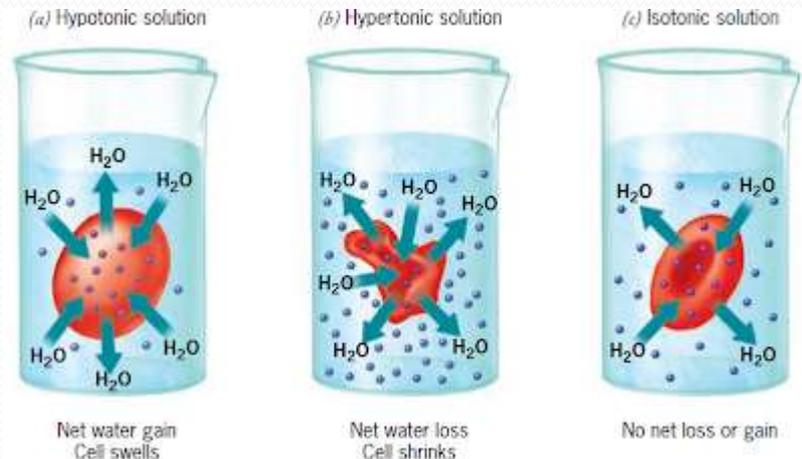




- Osmosis is a special type of diffusion
- Movement of water across a **semipermeable membrane** from a region of high concentration to a region of low concentration
- Dissolved molecules (ions, organic compounds, etc.) are called **solutes**
- Most solutes cannot cross membranes
- As solute concentration increases, "free" water concentration decreases
- **Hypertonic** - high [solute]
- **Hypotonic** - low [solute]

Presión osmótica: fuerza de atracción entre el soluto y el solvente; equivale a la fuerza que se debe ejercer para separarlos.

La osmolaridad es la fuerza que gobierna el movimiento de líquidos en el cuerpo.

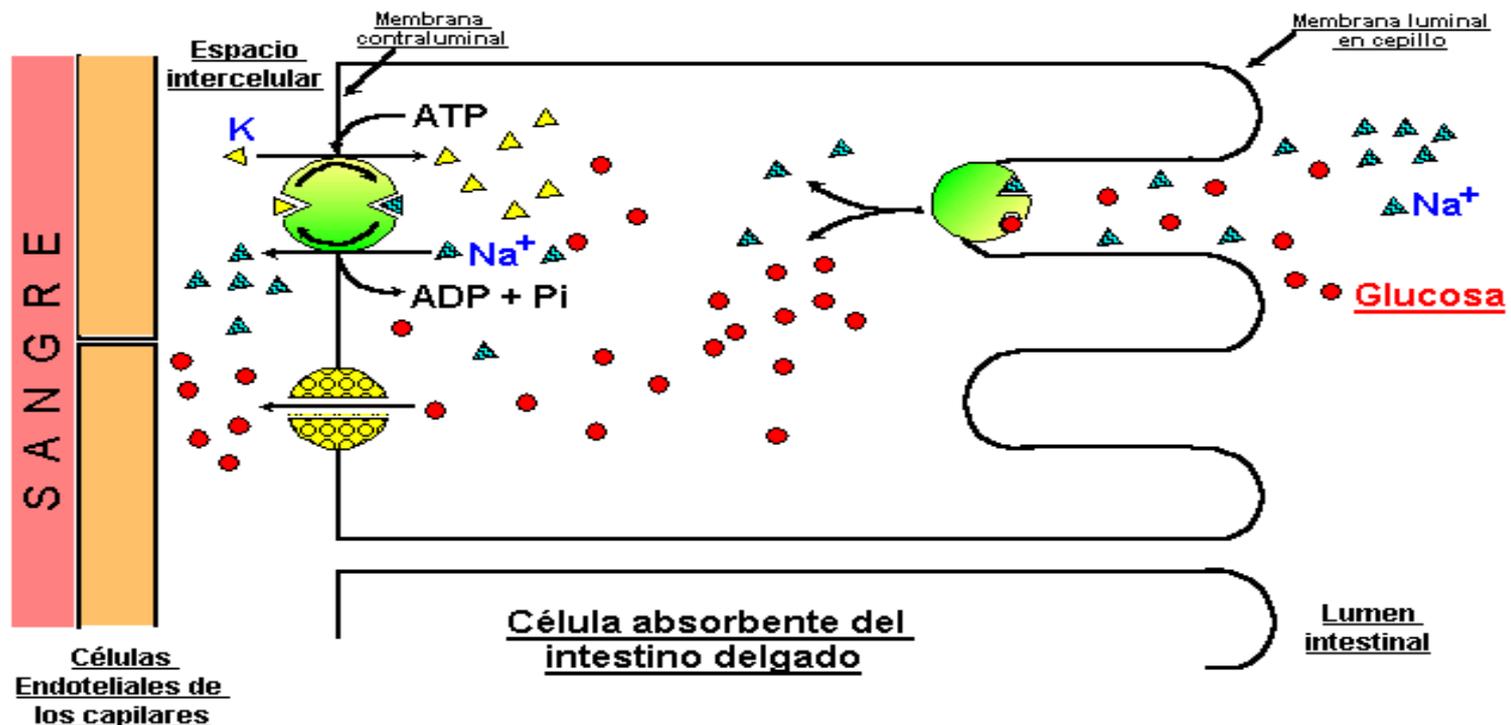


Difusión Facilitada :

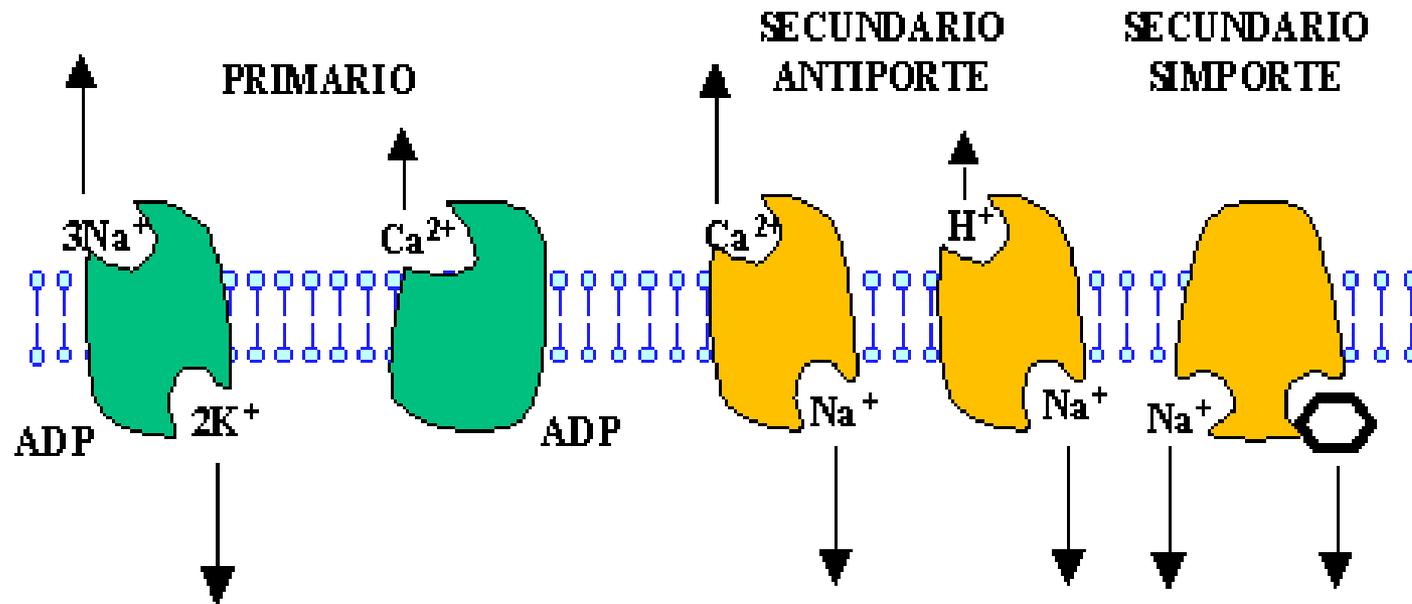
Tipo de transporte que permite el paso de pequeñas moléculas polares a través de la membrana, como *Aminoácidos*,

Monosacáridos, pero requiere de proteínas transmembranales (transportadores específicos) que faciliten el paso. Es saturable, tiene un máximo. No requiere energía metabólica.

Absorción ACTIVA de la Glucosa



- En contra de un gradiente.
- Consumo de energía en forma de ATP
- Molécula transportadora.
- Ej. Bombas de Na^+ - K^+ ATPasa, de calcio, de hidrogeniones



TRANSPORTE ACTIVO

Transporte Activo PRIMARIO

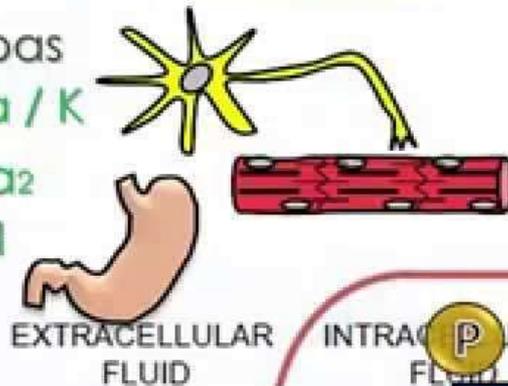
- Bombas
- Contra un Gradiente
- Usan ATP

Estructura

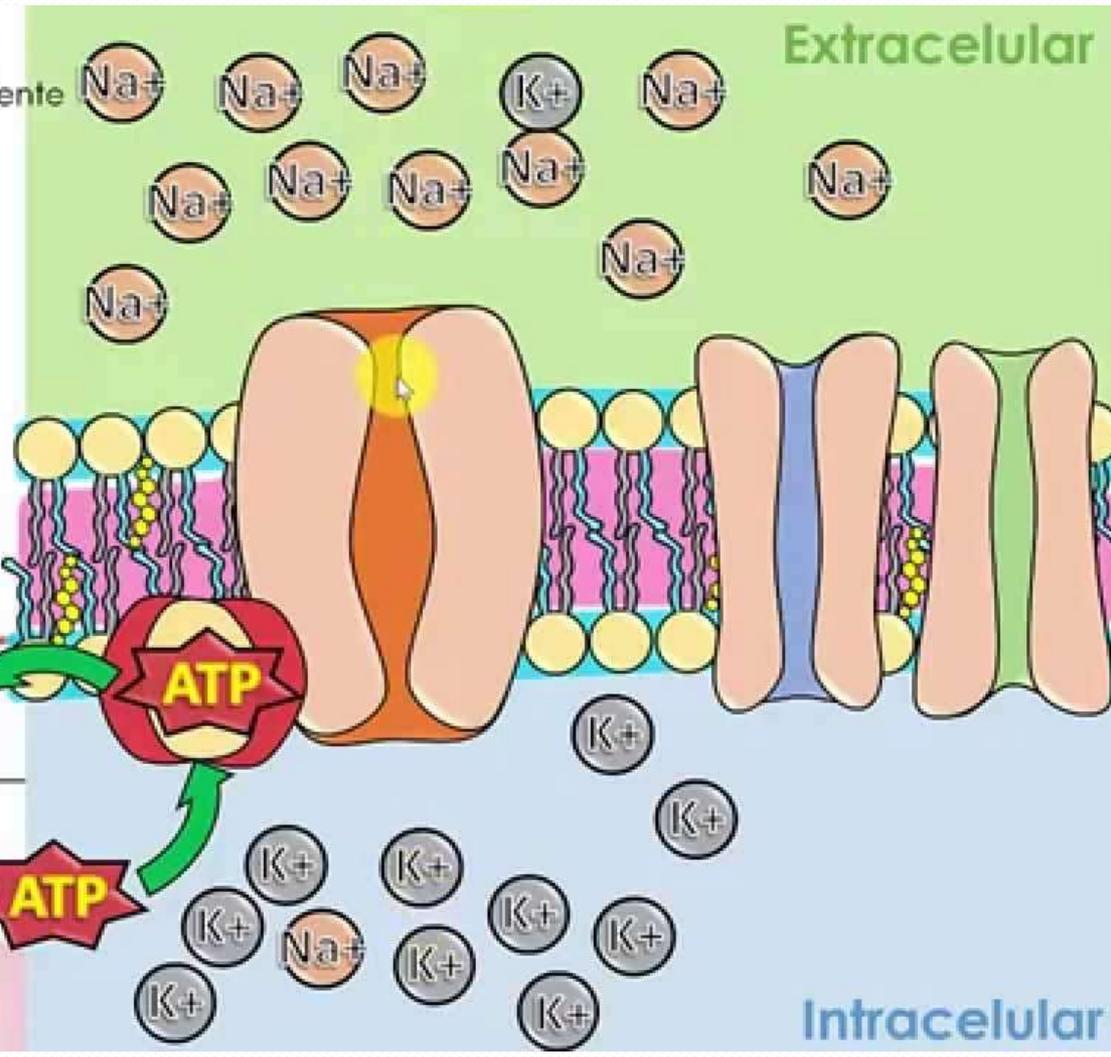
- Receptores: $2 K = 3 Na$
- Enzima: **ATP-asa**

Bombas

- Na / K
- Ca²⁺
- +H



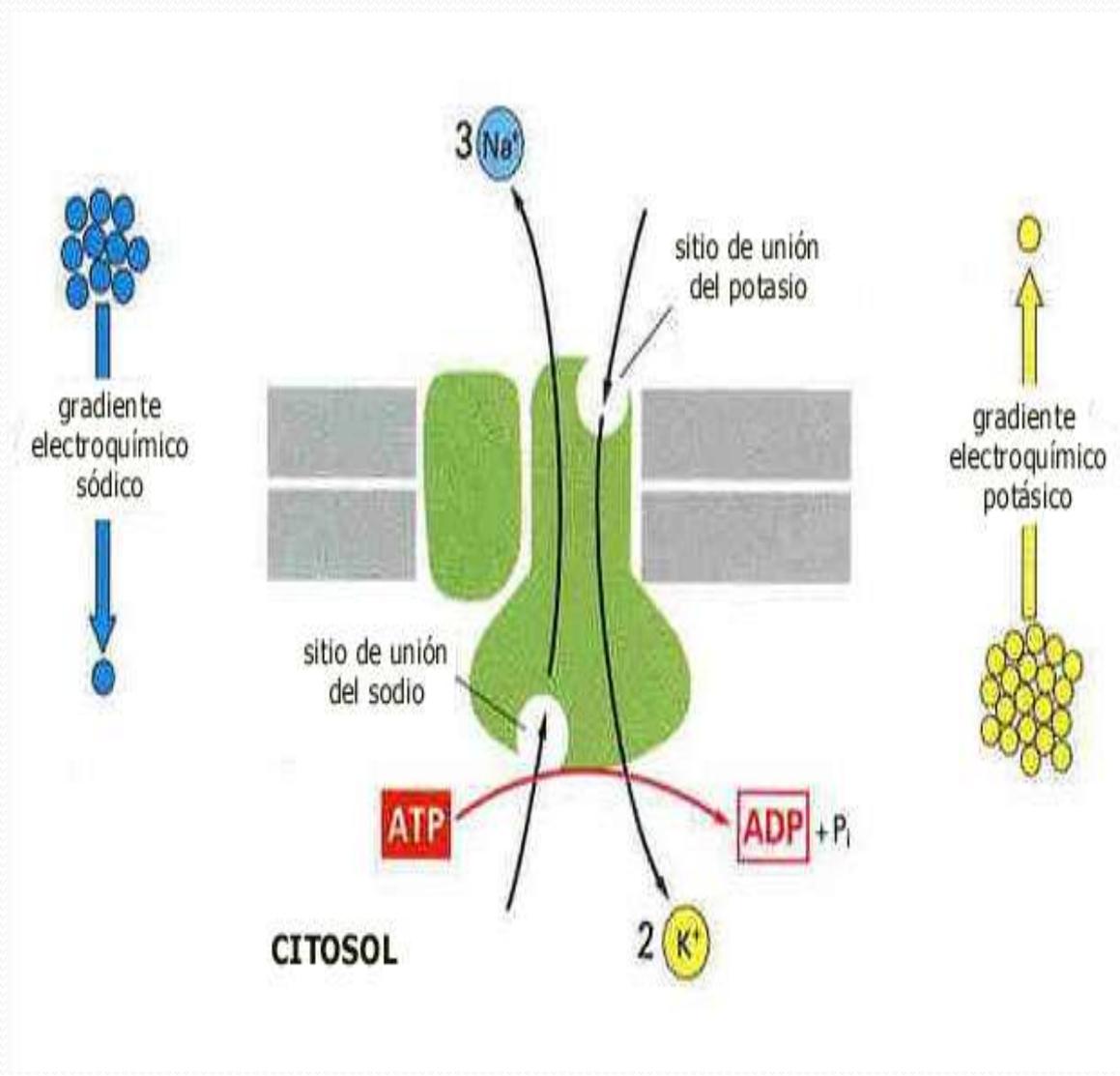
	EXTRACELLULAR FLUID	INTRACELLULAR FLUID
Na ⁺	142 mEq/L	10 mEq/L
K ⁺	4 mEq/L	140 mEq/L
Ca ²⁺	2.4 mEq/L	0.0001 mEq/L
Mg ²⁺	1.2 mEq/L	58 mEq/L
Cl ⁻	103 mEq/L	4 mEq/L
HCO ₃ ⁻	28 mEq/L	10 mEq/L



Extracelular

Intracelular

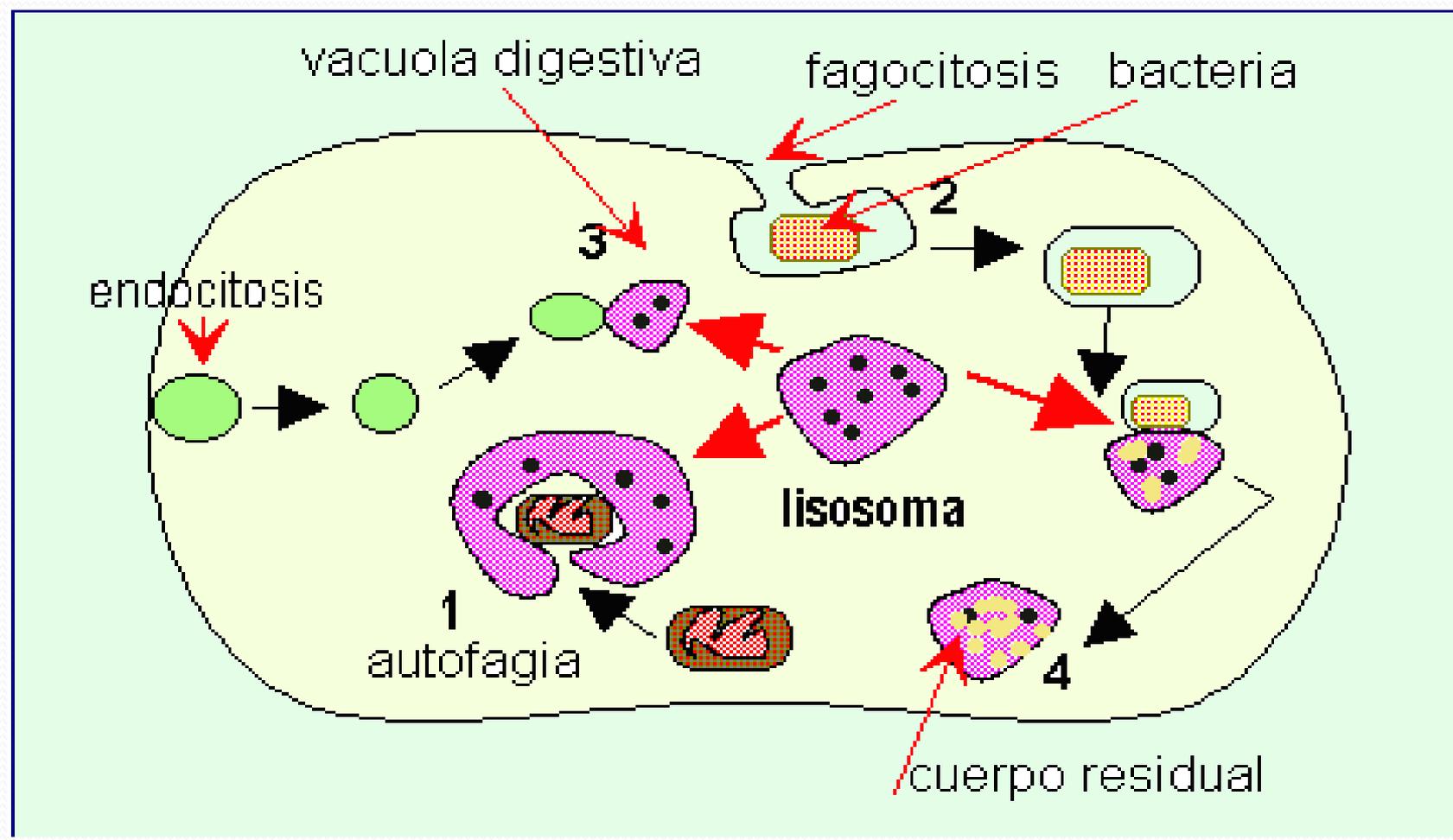
LA BOMBA DE Na^+/K^+



Transporte Moléculas Elevado Peso Molecular

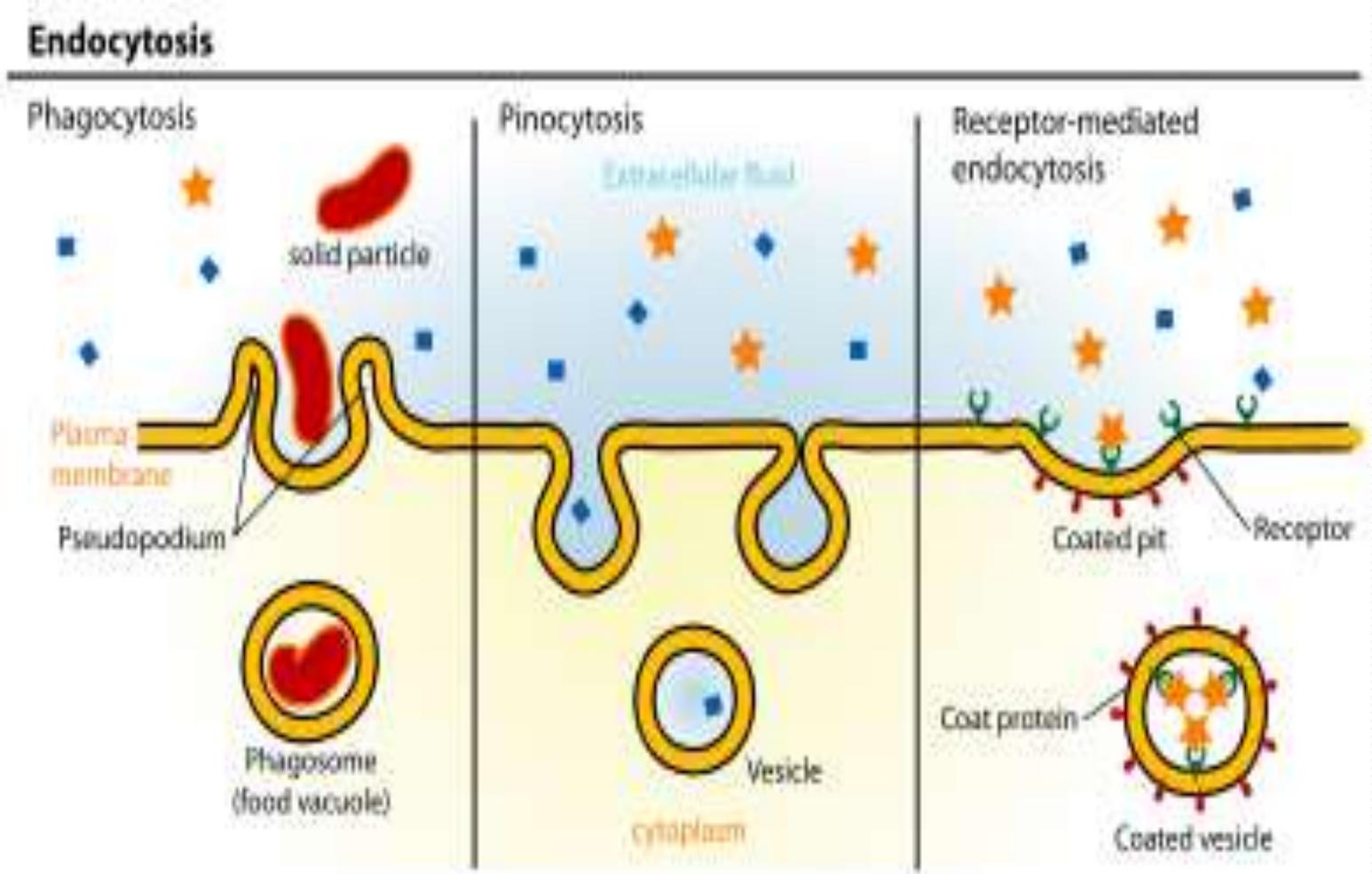
Trasporte activo mediado por membranas

Endocitosis



Transporte Moléculas Elevado Peso Molecular

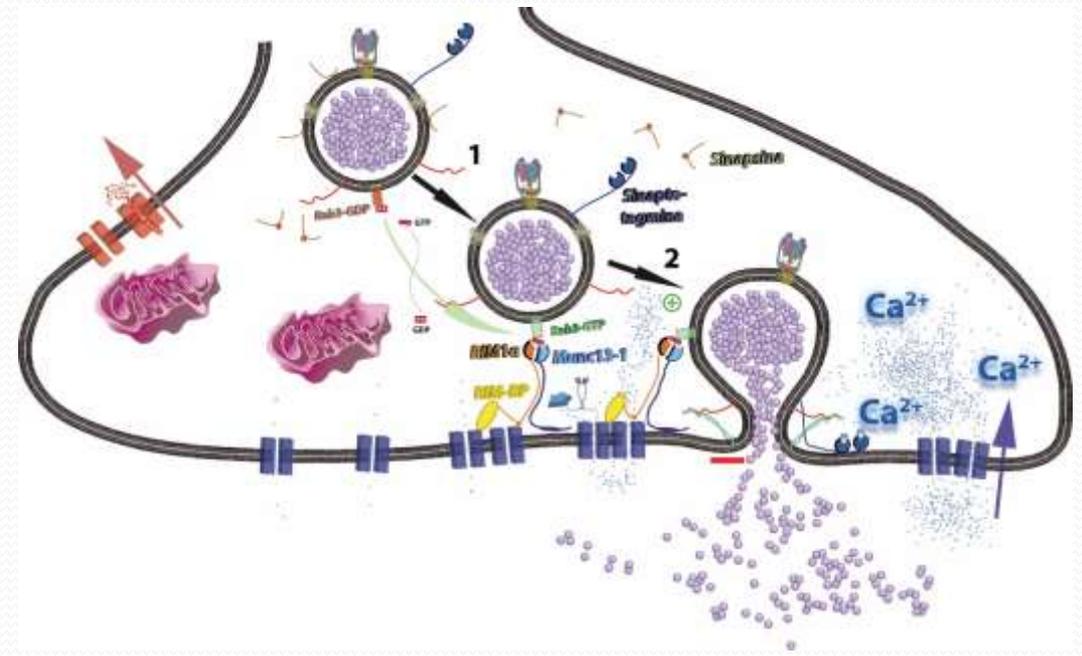
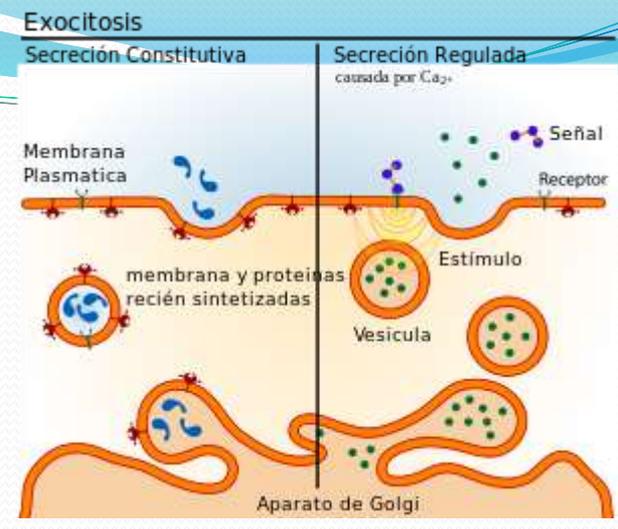
Endocytosis: Pinocytosis

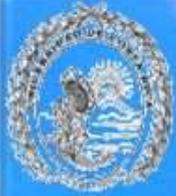


Transporte Moléculas Elevado Peso Molecular

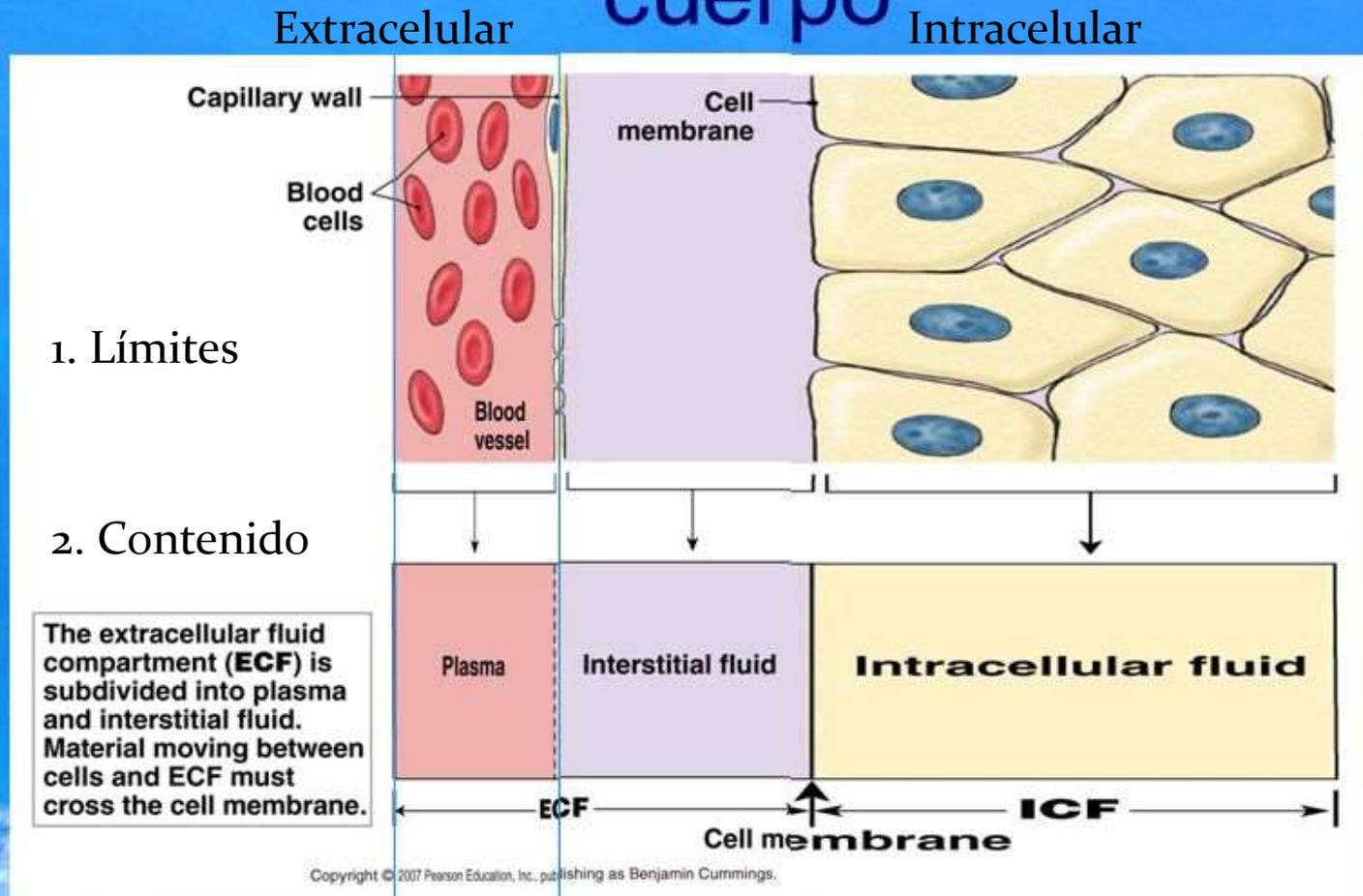
Exocitosis

- Una célula expulsa productos de desecho o secreción .
- La membrana de la vesícula secretora se fusiona con la membrana plasmática





Compartimientos líquidos del cuerpo



Cuando se analizan los volúmenes relativos, el LIC contiene alrededor de 2/3 (67%) del agua corporal y el LEC 1/3 (33%) que se subdivide en: $\frac{3}{4}$ LI y $\frac{1}{4}$ LP.

