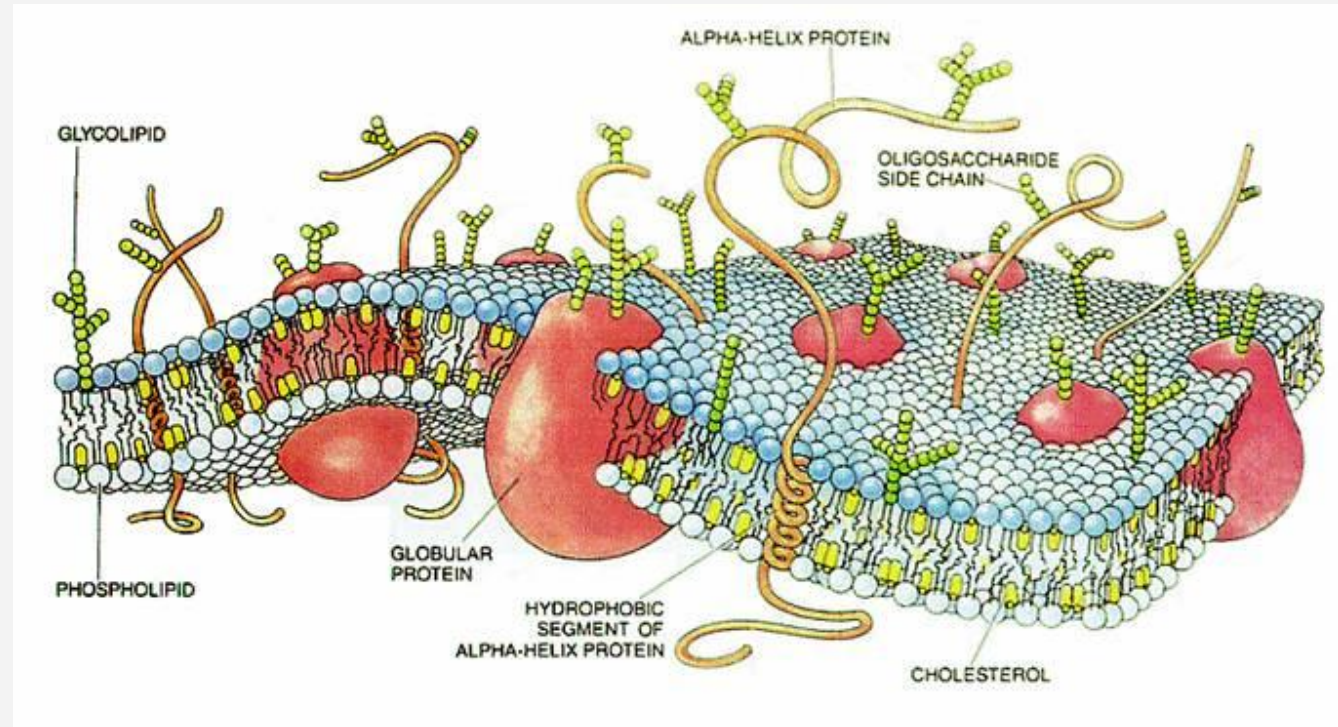


## Tema 9



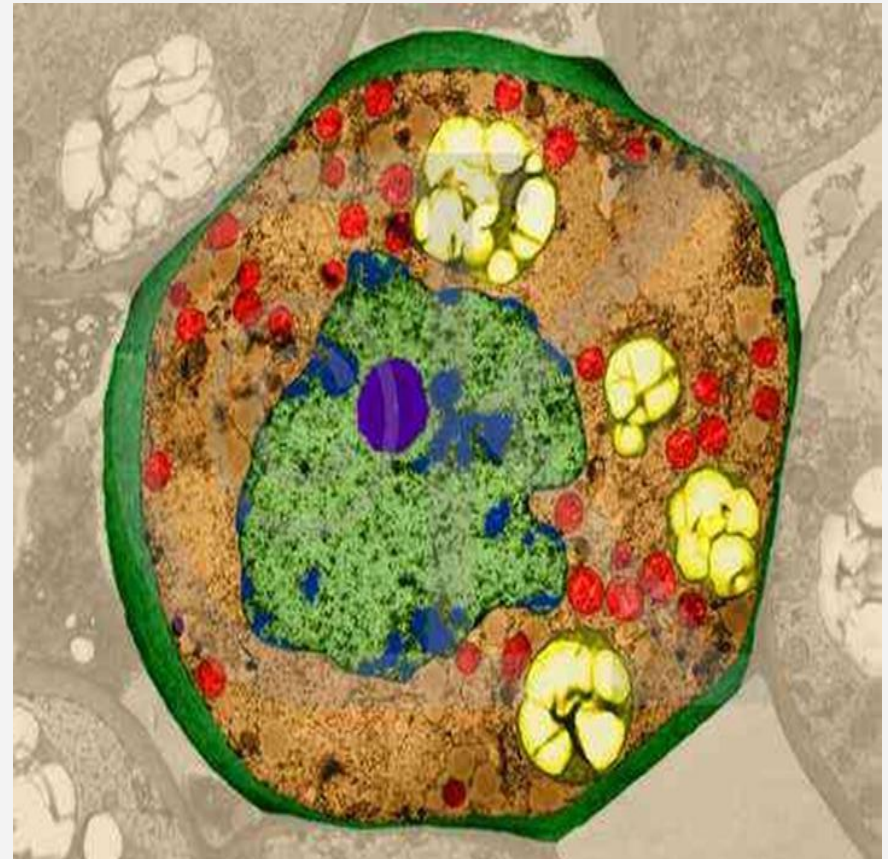
# *Envolturas celulares*

I.E.S. JOAQUÍN TURINA  
Departamento de Biología y Geología

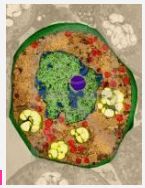
# Tema 9

# *Envolturas celulares*

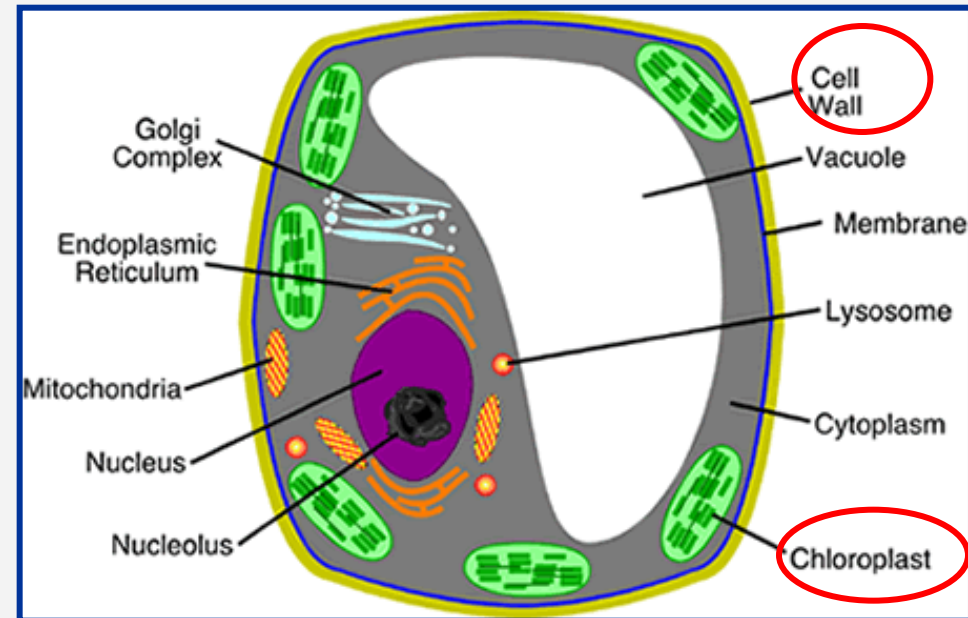
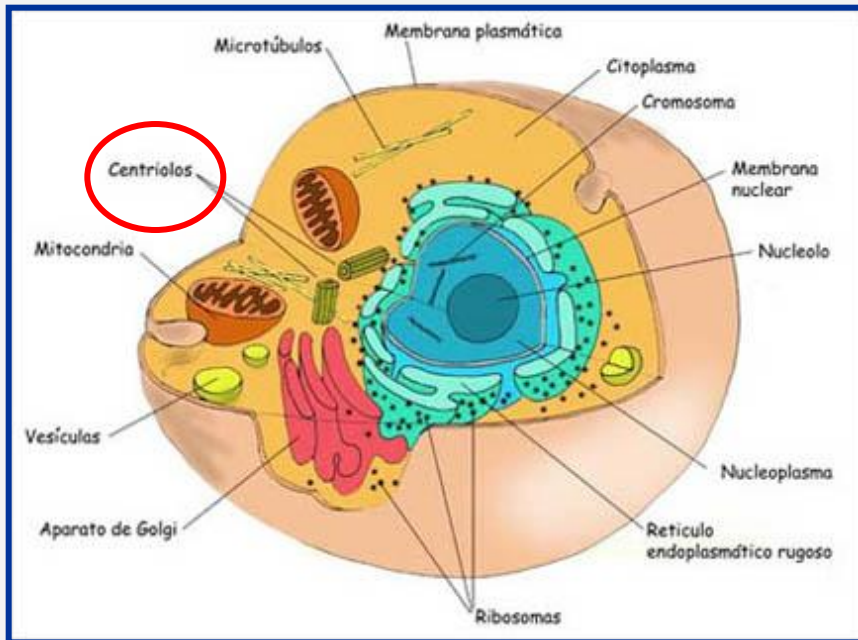
- La célula eucariota
- Membrana unitaria
- Componentes de la membrana
- Funciones de la membrana
- Modelo en mosaico fluido
- Pared celular
- Uniones entre células



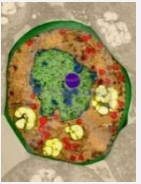
# La célula eucariota



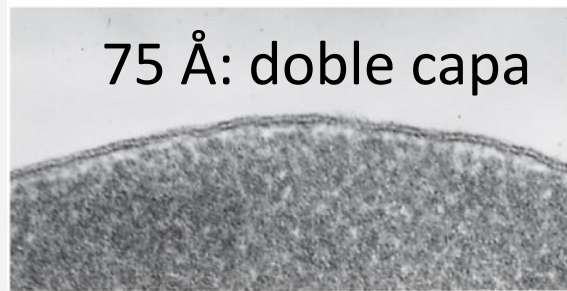
- Célula animal y vegetal
  - Analogías y diferencias



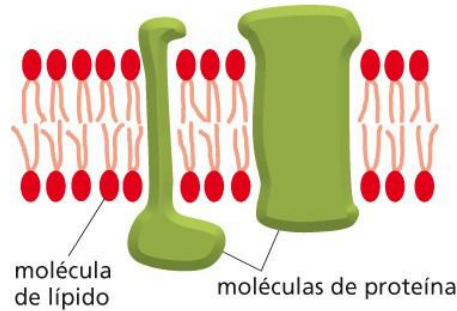
# Membrana unitaria



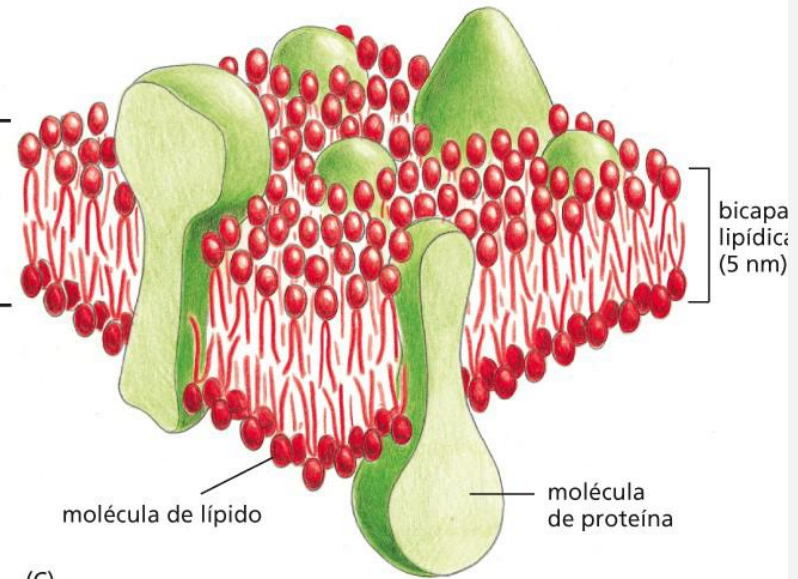
20 Å  
35 Å  
20 Å



(A)



(B)

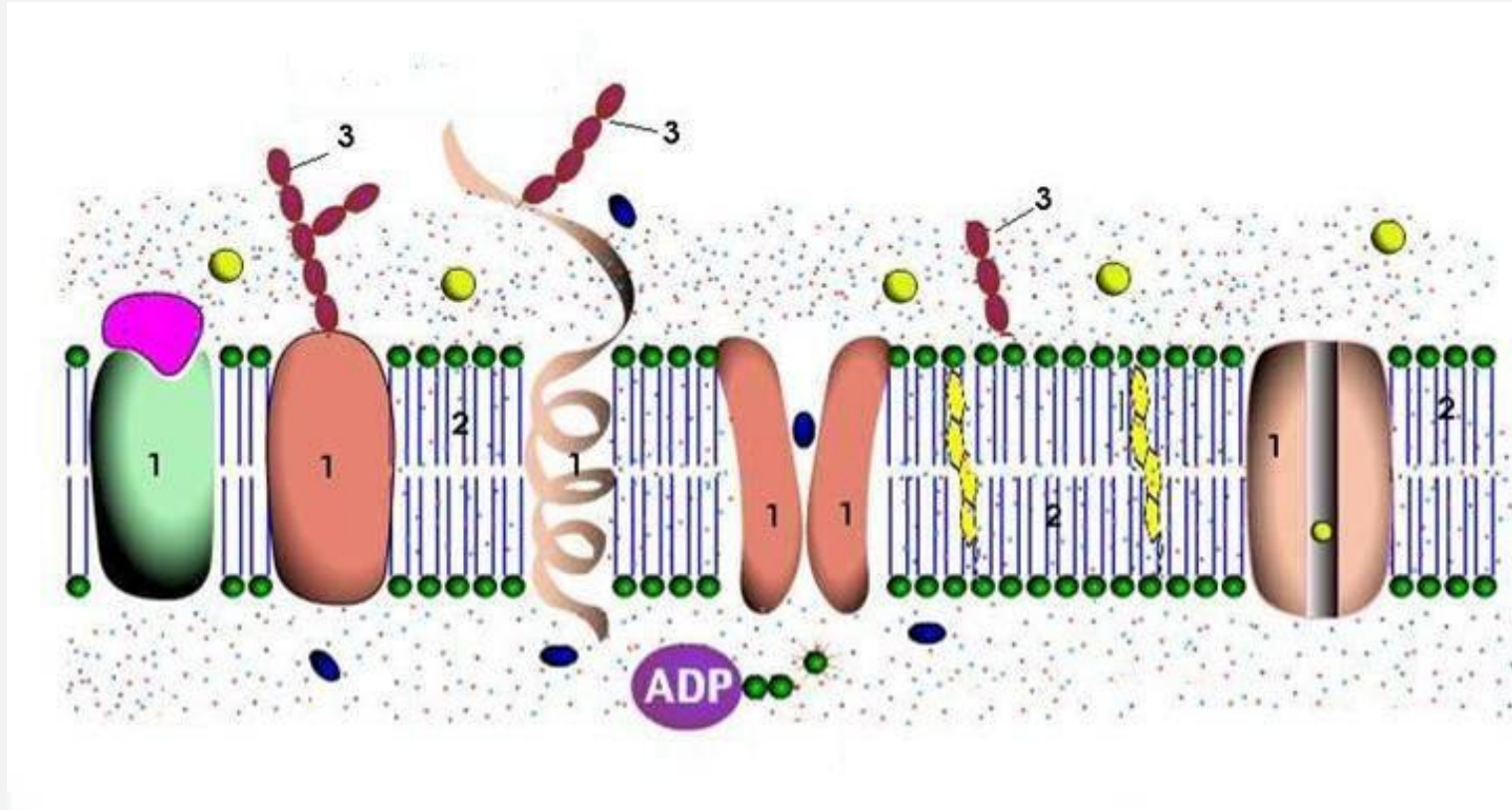
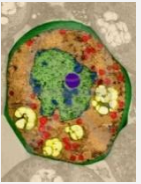


(C)

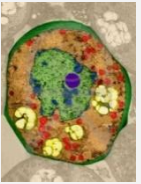
- *Composición química*

- Proteínas 40-50 %
- Lípidos 40-50 %
- Glúcidos 2-10 %

# Membrana unitaria



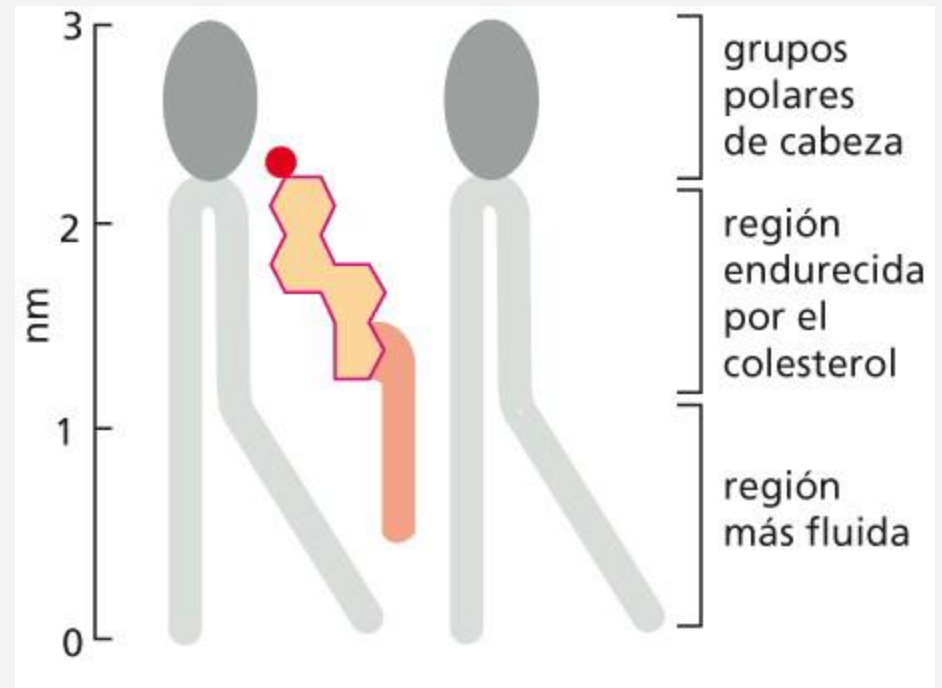
- LÍPIDOS: la parte barrera fluida del modelo
- PROTEÍNAS: la parte específica del modelo
- CARBOHIDRATOS: la señal de identidad

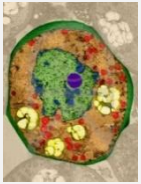


- **Lípidos: la parte más fluida**

## Bicapa lipídica

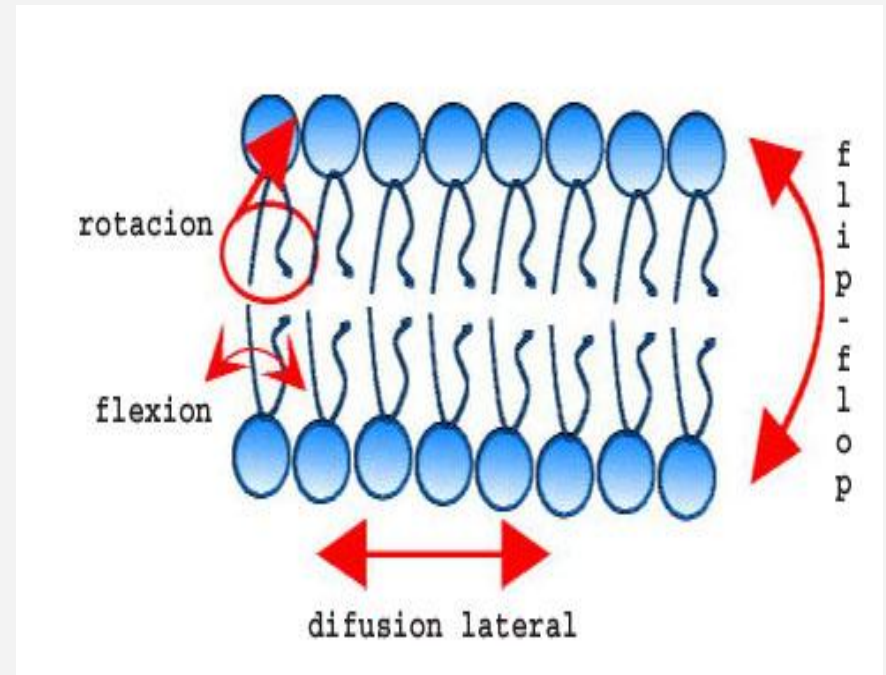
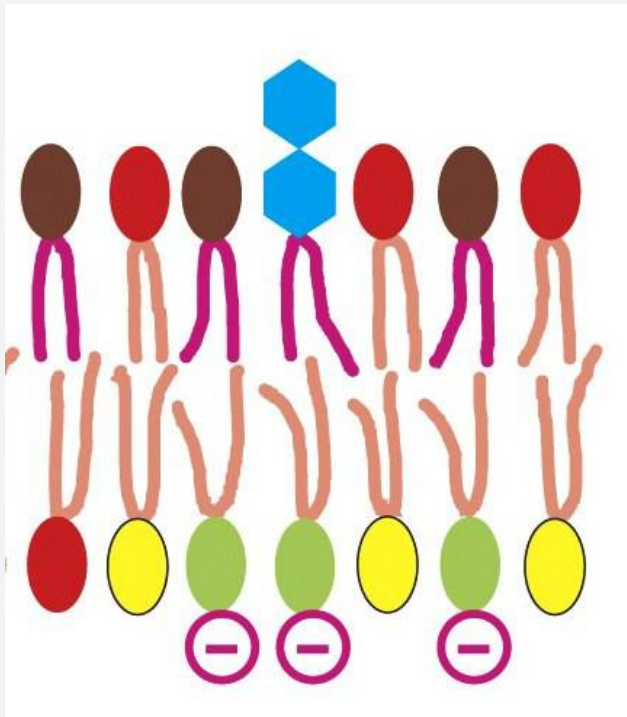
- Fosfolípidos
- Glucolípidos
- Colesterol

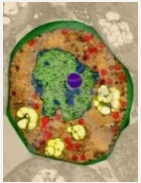




## Fosfolípidos y glucolípidos

- Función estructural: Aislamiento
  - Autoorganización y fluidez: 4 movimientos

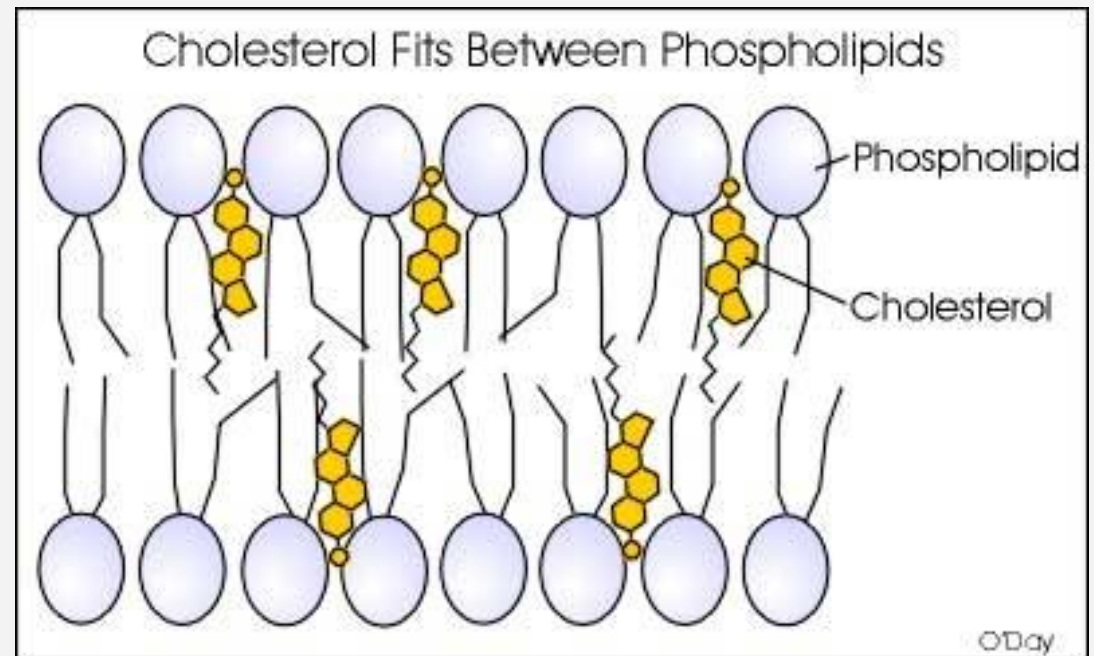




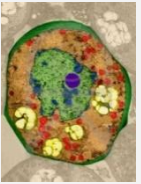
## Lípidos de la membrana

Colesterol

**Rigidez y  
estabilidad**

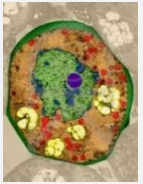






# Lípidos y fluidez de membrana

- Lo ideal es mantener la membrana fluida
- Los ácidos grasos insaturados bajan el punto de fusión
- La composición de ácidos grasos cambia según la  $T^a$  ambiental
- Los esteroides impiden que las colas de los ácidos grasos se agreguen
- Los esteroides ayudan a mantener la fluidez a  $T^a$  bajas



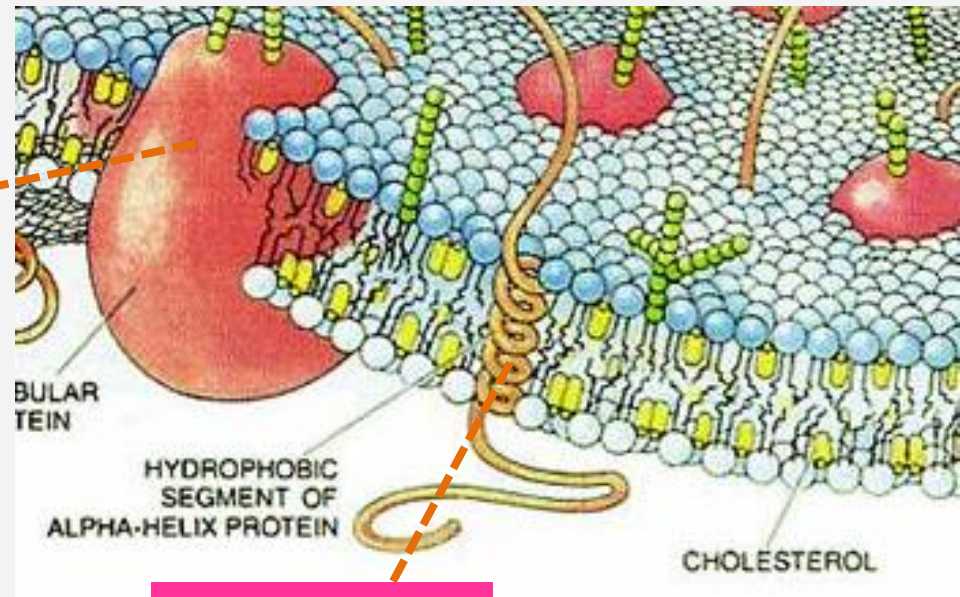
## Proteínas de la membrana

- Tipos:
- Funciones específicas

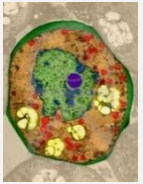
### Funciones:

estructural  
transporte/ canales  
enzimática  
receptoras de señales,  
reconocimiento entre células  
uniones celulares  
uniones con el citoesqueleto y la matriz  
extracelular

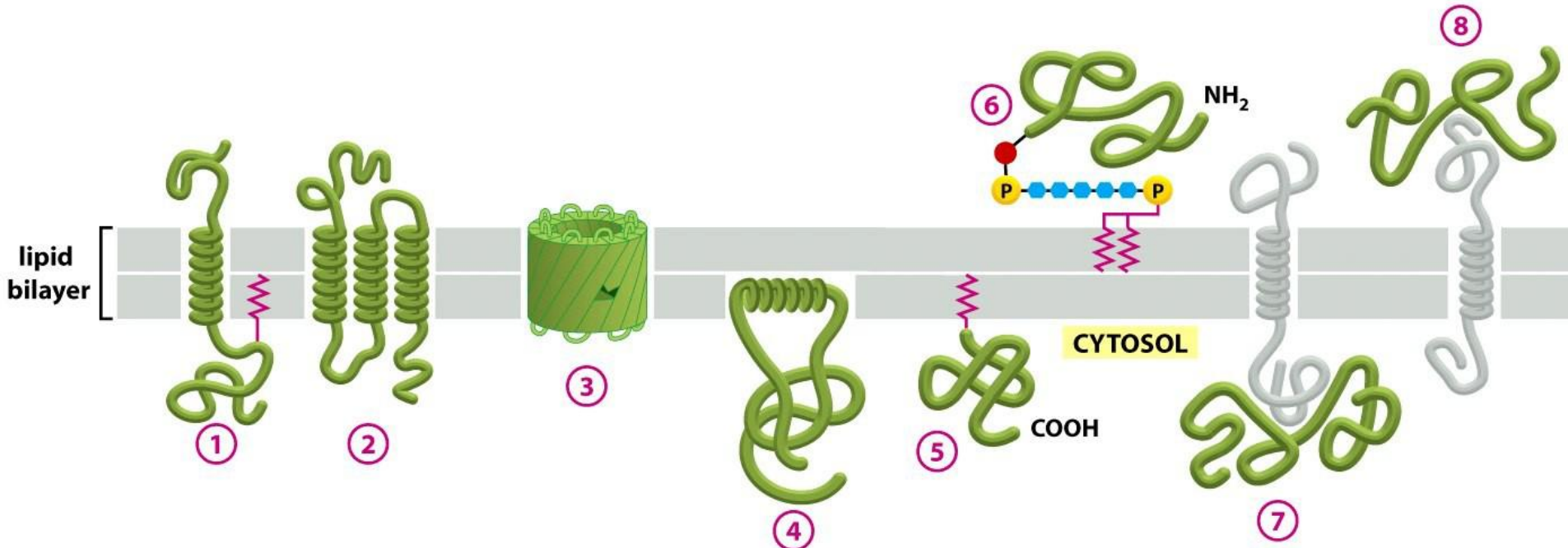
globular



alfa -hélice

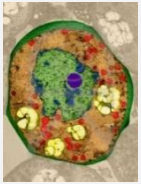


# Proteínas de la membrana

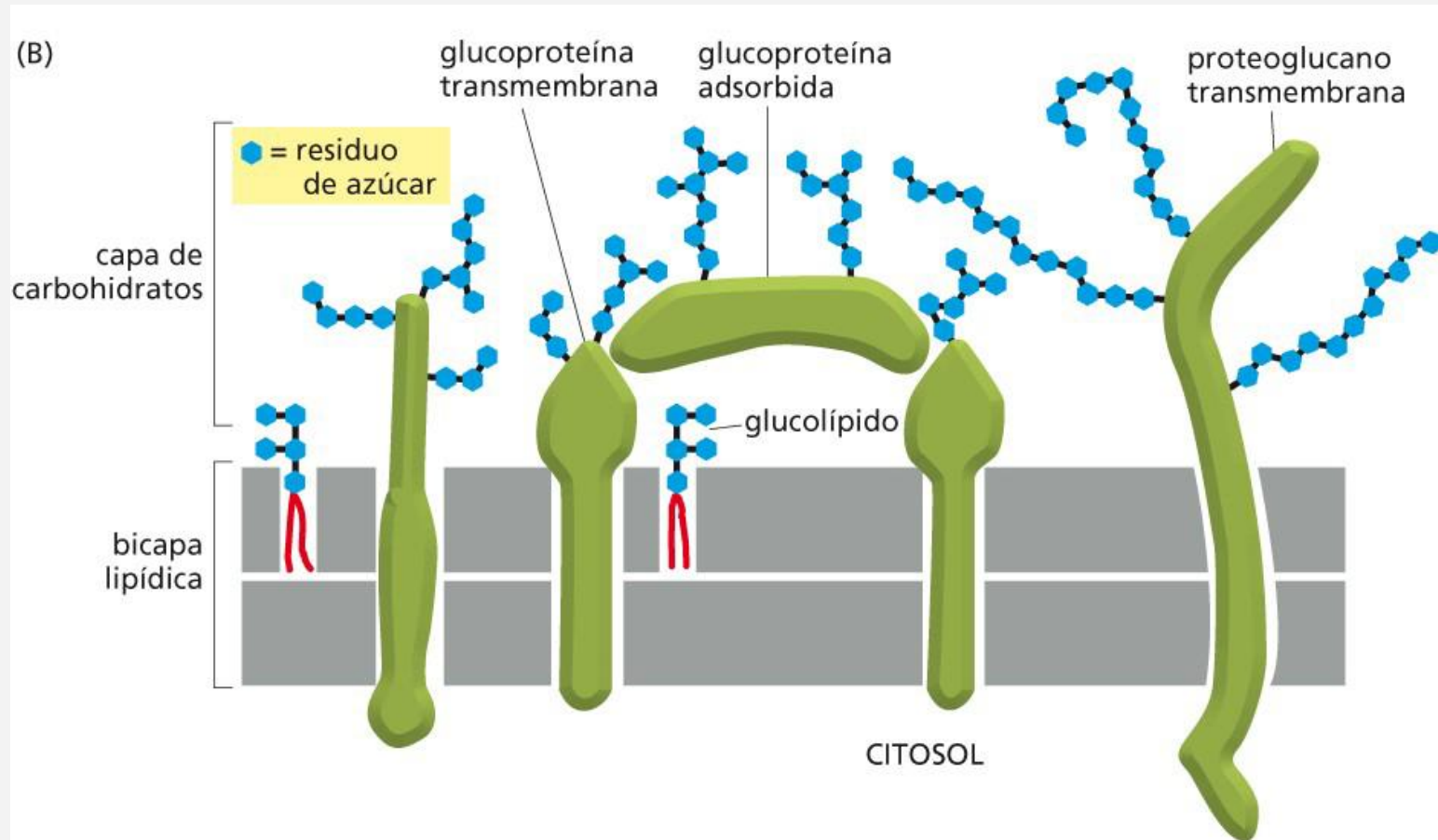


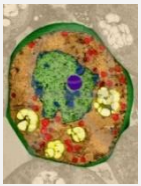
Disposición:

1. Intrínsecas o integrales: transmembrana (1-3) o monocapa (4)
2. Extrínsecas o periféricas: ancladas a lípidos (5-6) o a otras proteínas (7-8)



## Hidratos de carbono

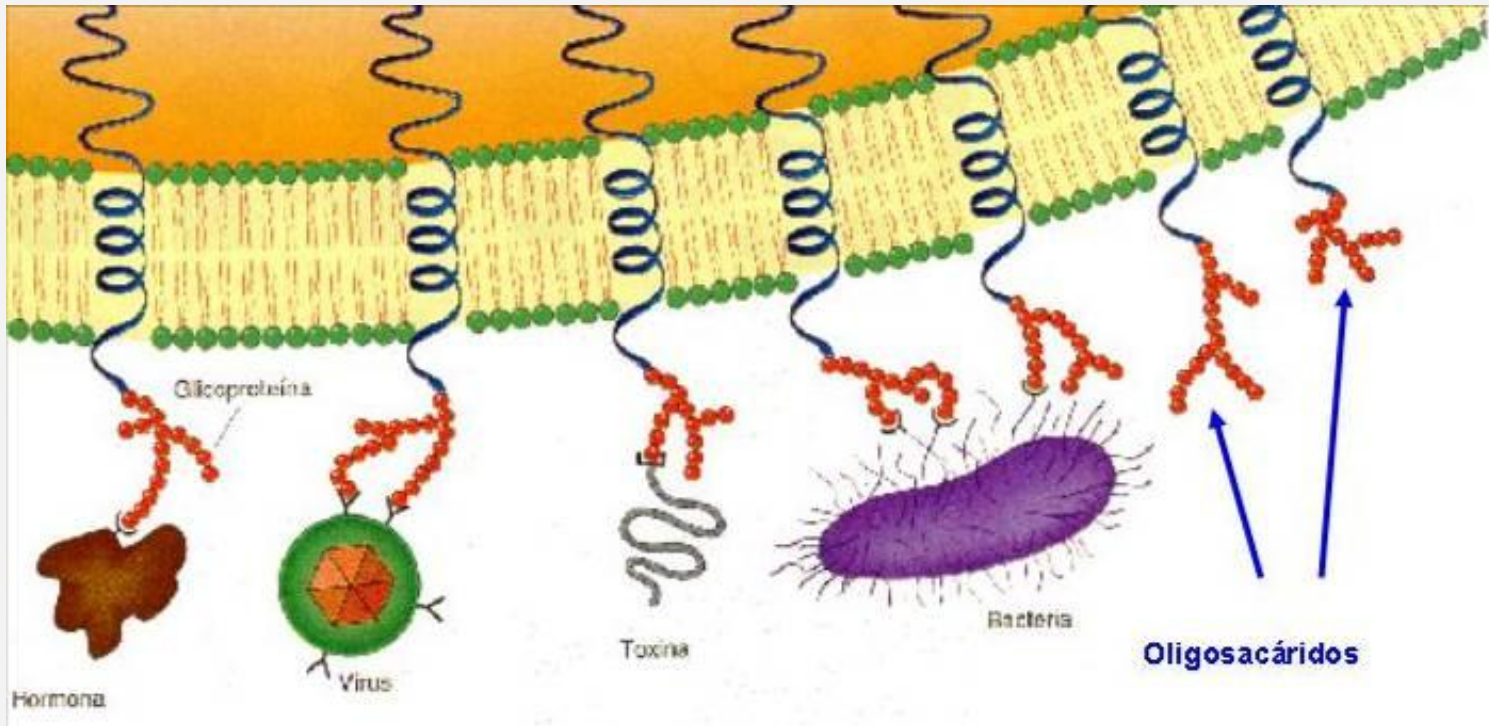




En ciertas células: **glucocálix**

Protegen la superficie celular

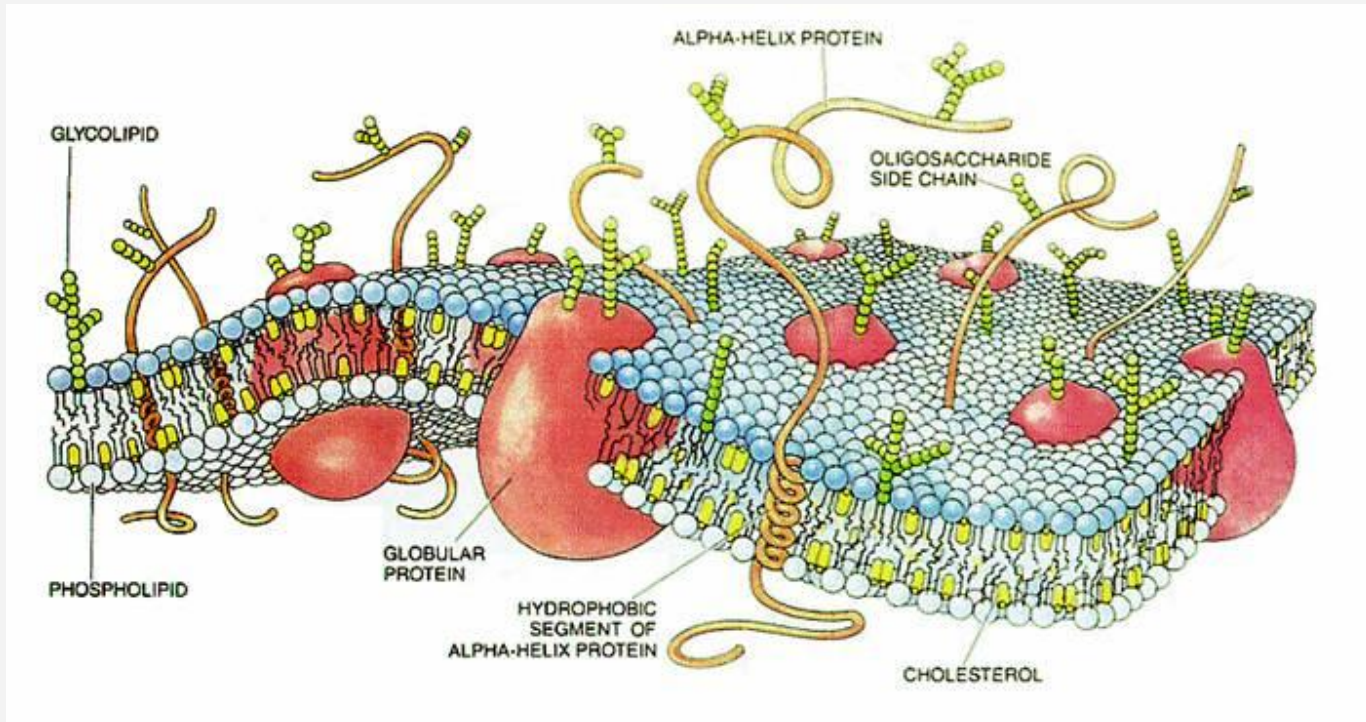
marcadores



Reconocen y fijan diversas sustancias y/o células

# Membrana: modelo en mosaico fluido

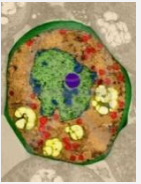
1. Lípidos con función estructural y proteínas con funciones específicas
2. Son fluidas: lípidos y proteínas se desplazan en el plano de la bicapa
3. Son asimétricas en la disposición de sus componentes moleculares y de sus cargas



Modelo de **Singer-Nicholson** (1972)

# Funciones

## Membrana unitaria



➔ Además de barrera protectora:

## 1. Transporte a través de la membrana

### 1.1 Sin deformación

- a. Transporte pasivo
- b. Transporte activo

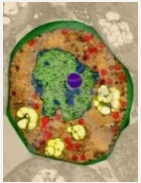
### 1.2 Con deformación o desplazamiento

- a. Endocitosis
- b. Exocitosis

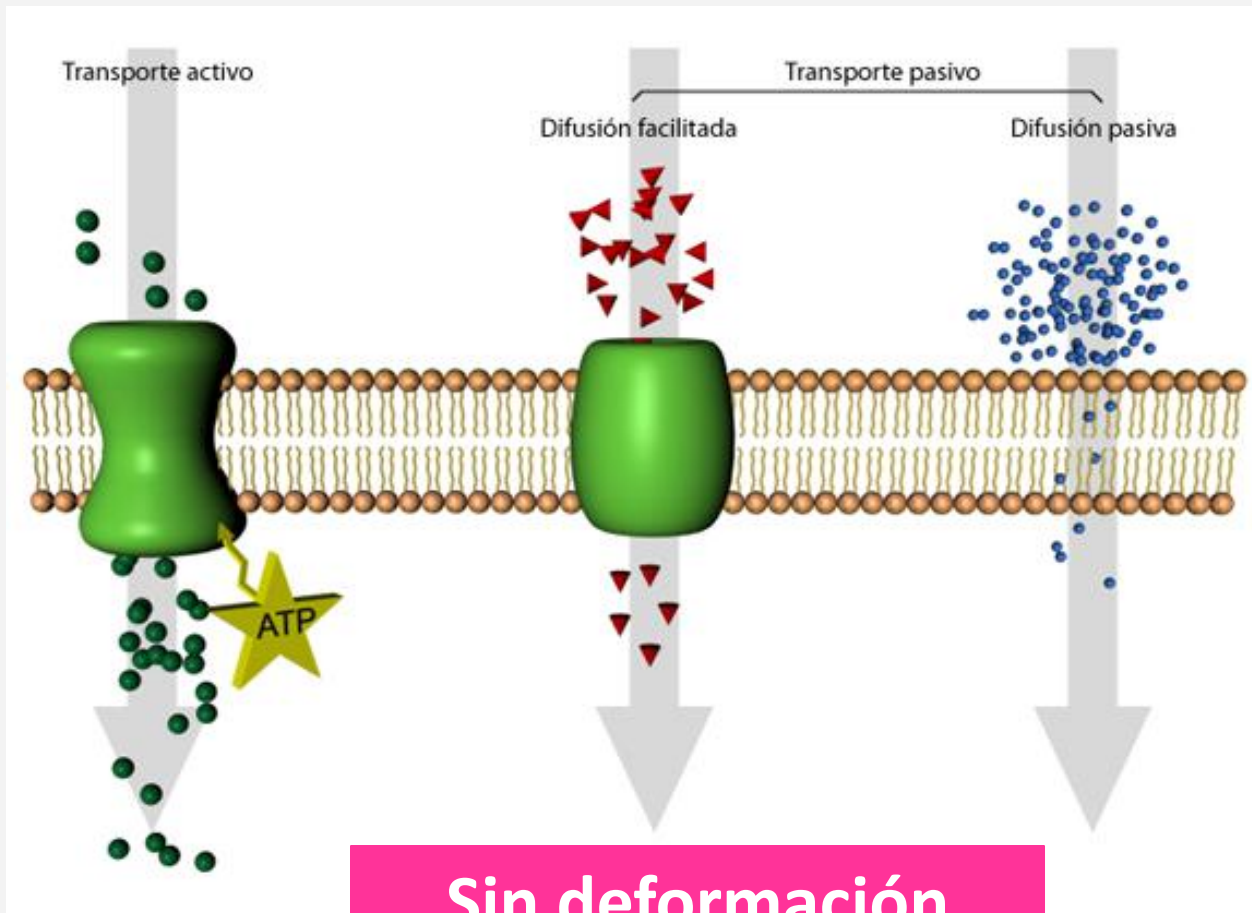
## 2. Comunicación con el exterior

### 2.1 Recepción de señales

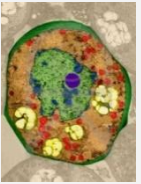
### 2.2 Generación de señales (químicas/eléctricas)



## 1.1. Transporte a través de membrana

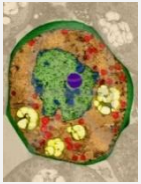






# Transporte a través de membrana

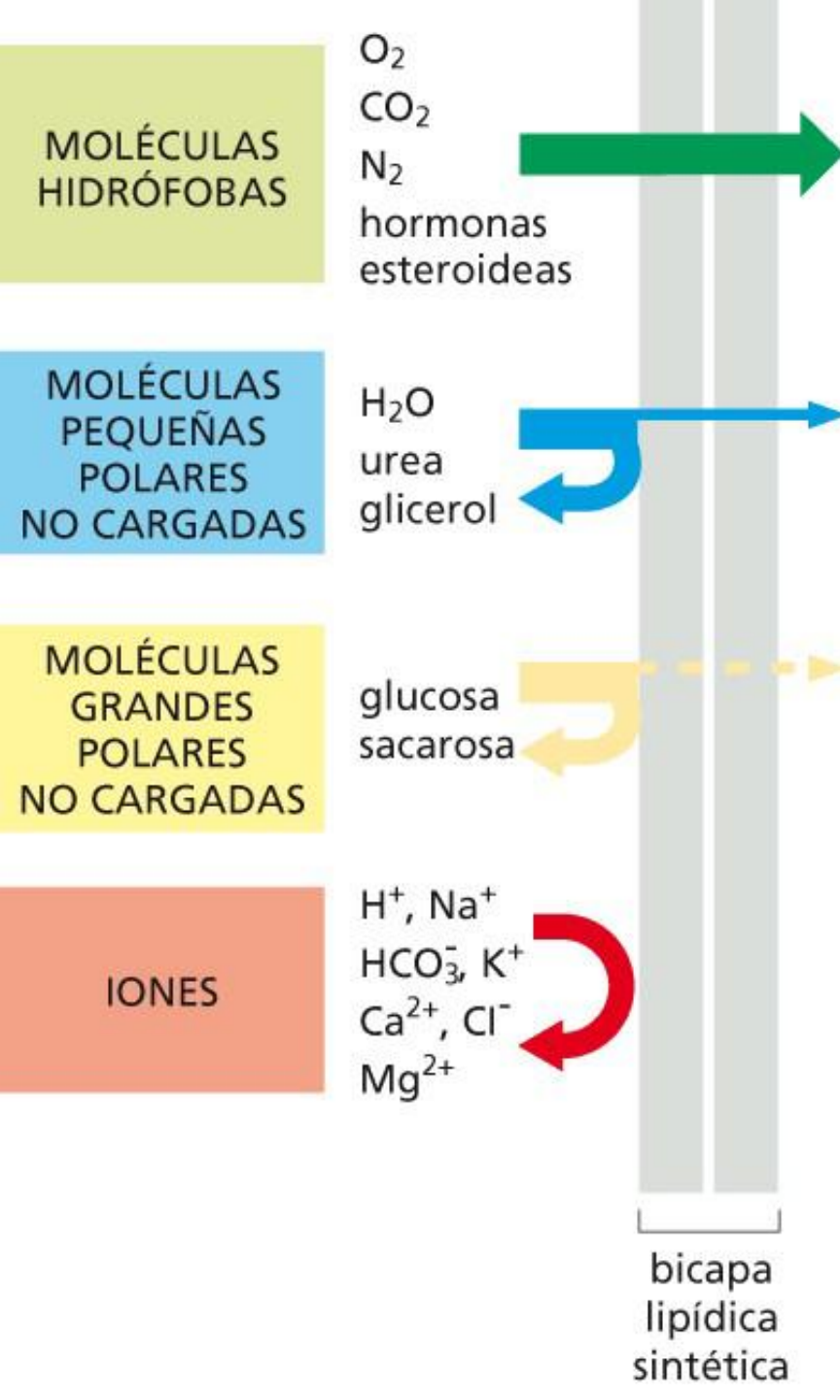
- ✓ (Osmosis)
- Transporte pasivo
  - Difusión simple
  - Difusión facilitada
    - Carriers o transportador
    - Proteínas canal (abierto, con ligando)
- Transporte activo

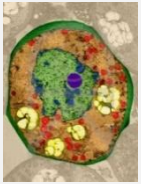


## Membrana unitaria

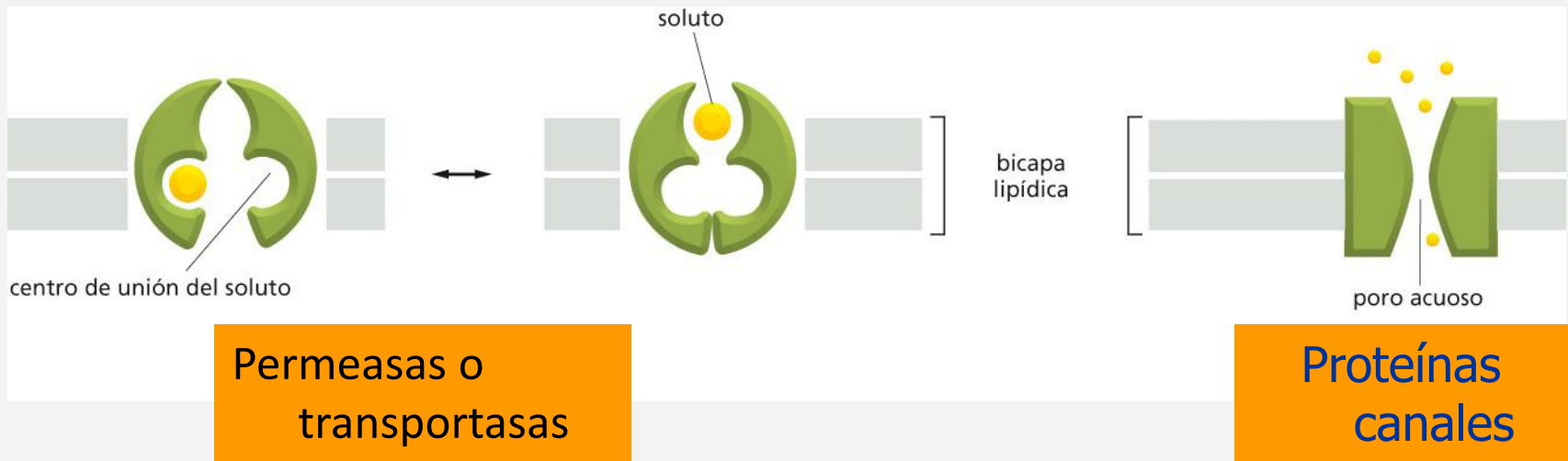
### Difusión simple

- A través de la bicapa lipídica
- Pasan con más facilidad si:
  - Tamaño
  - Polaridad
  - Carga

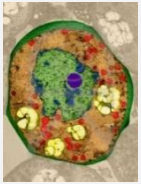




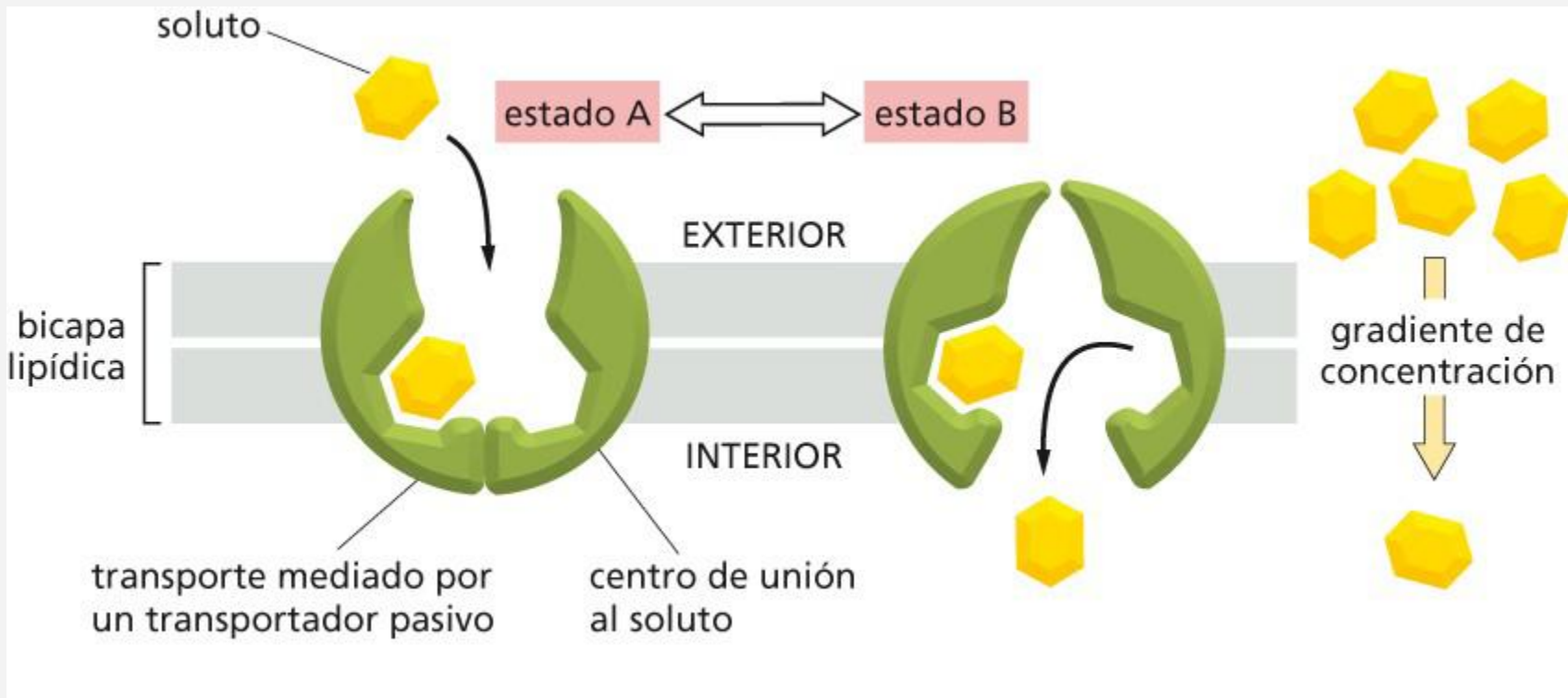
## Difusión facilitada por las proteínas



A favor de gradiente de concentración

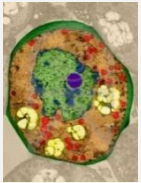


## Difusión facilitada: permeasas

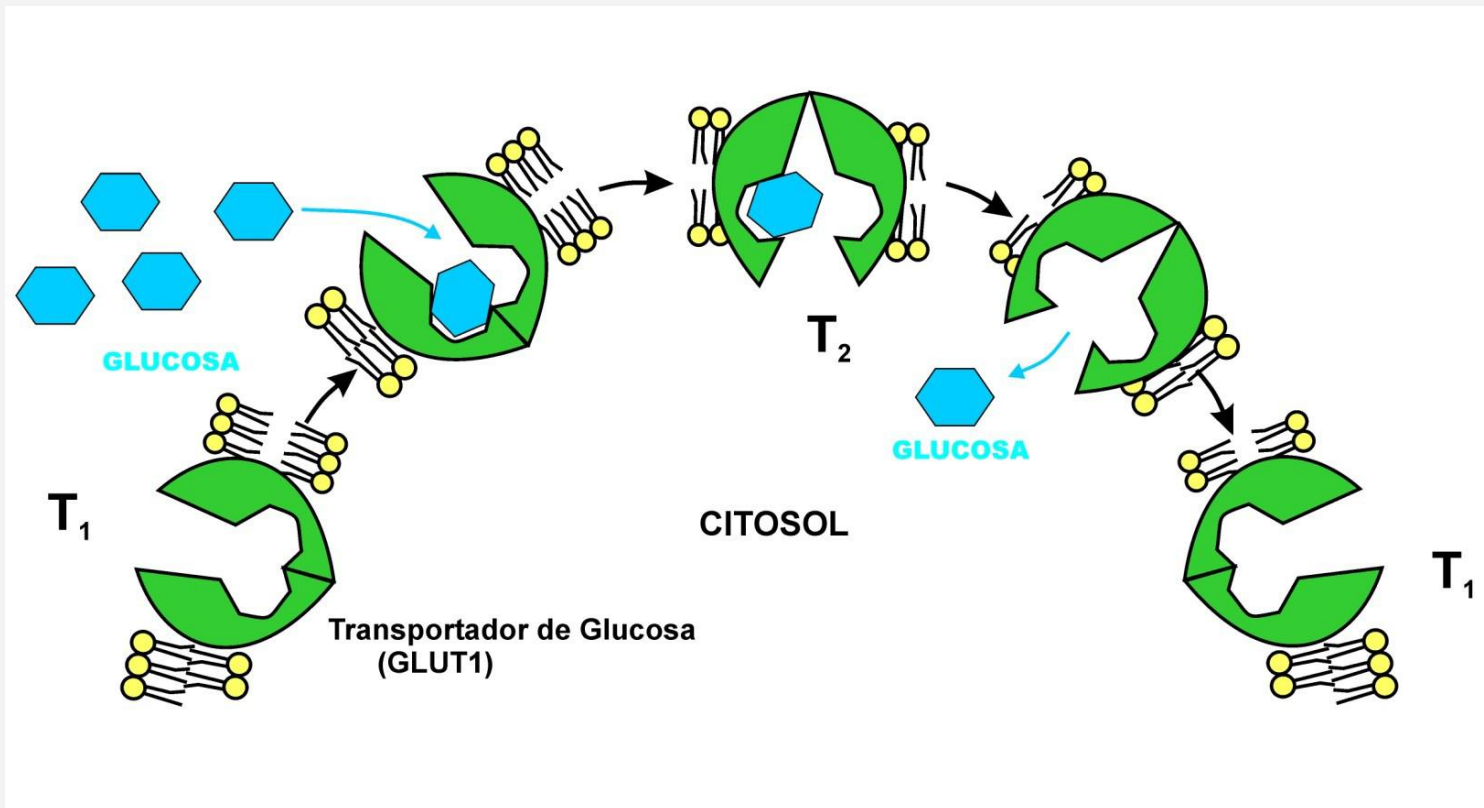


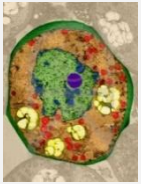
Son proteínas alostéricas específicas

Funcionan en ambos sentidos

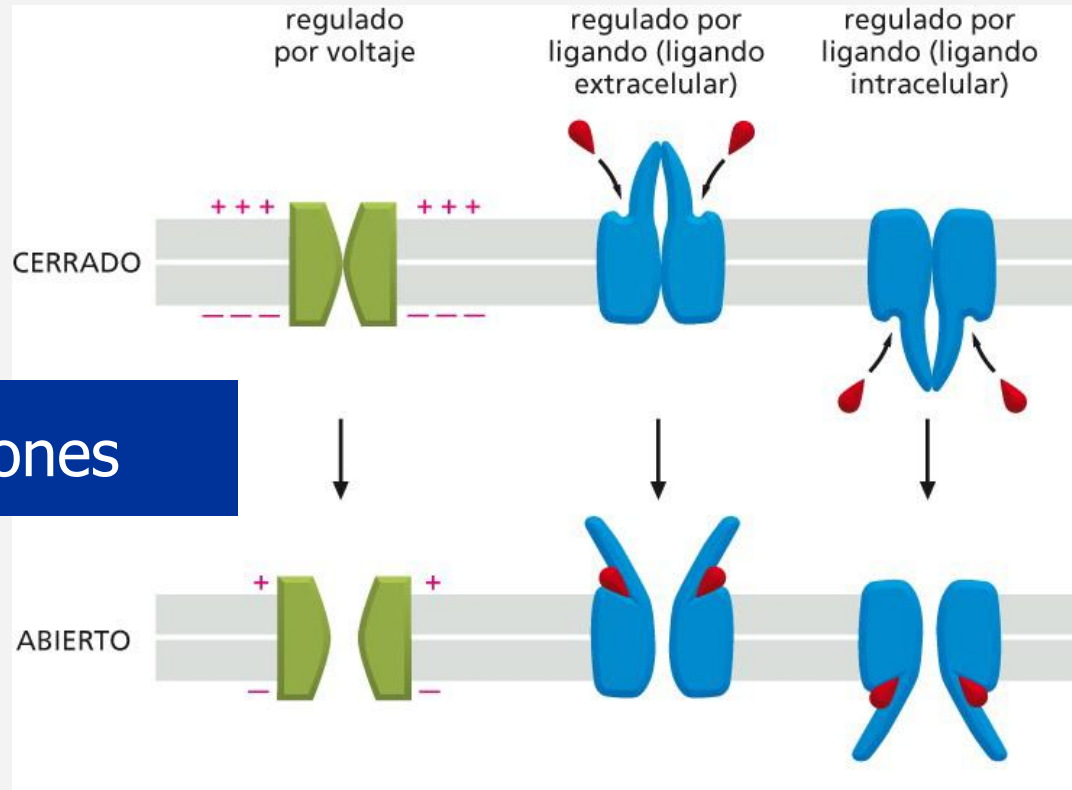


# Una permeasa para transportar glucosa



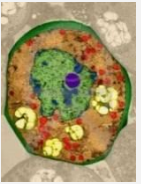


# Difusión facilitada: proteínas canales



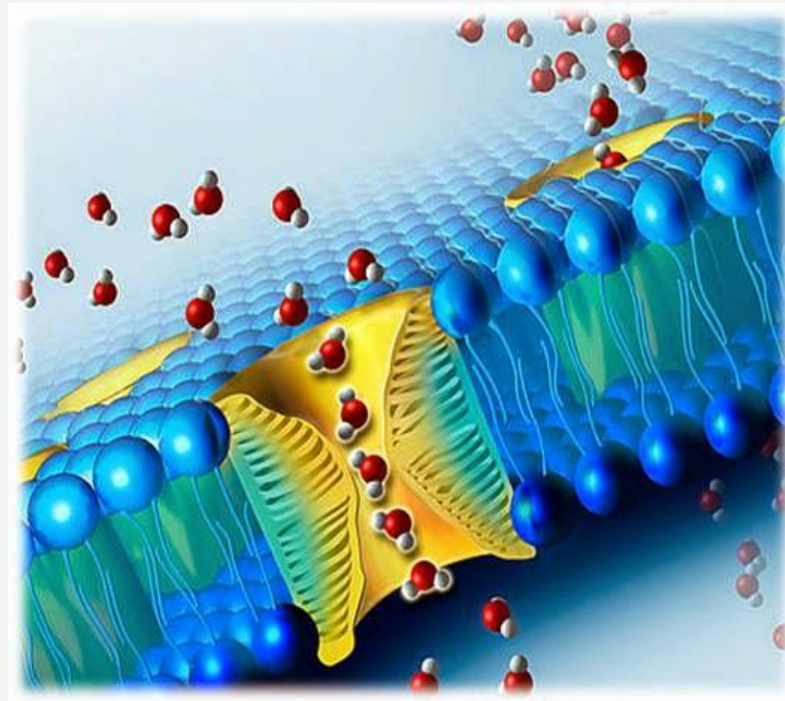
Para iones

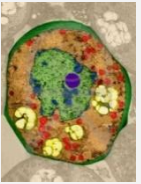
Siempre abiertos  
Reguladas por ligando o por voltaje



# Acuaporina

- Proteína integral de membrana



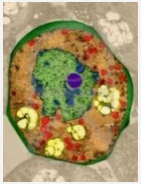


## El éxito de los insectos y las proteínas de membrana



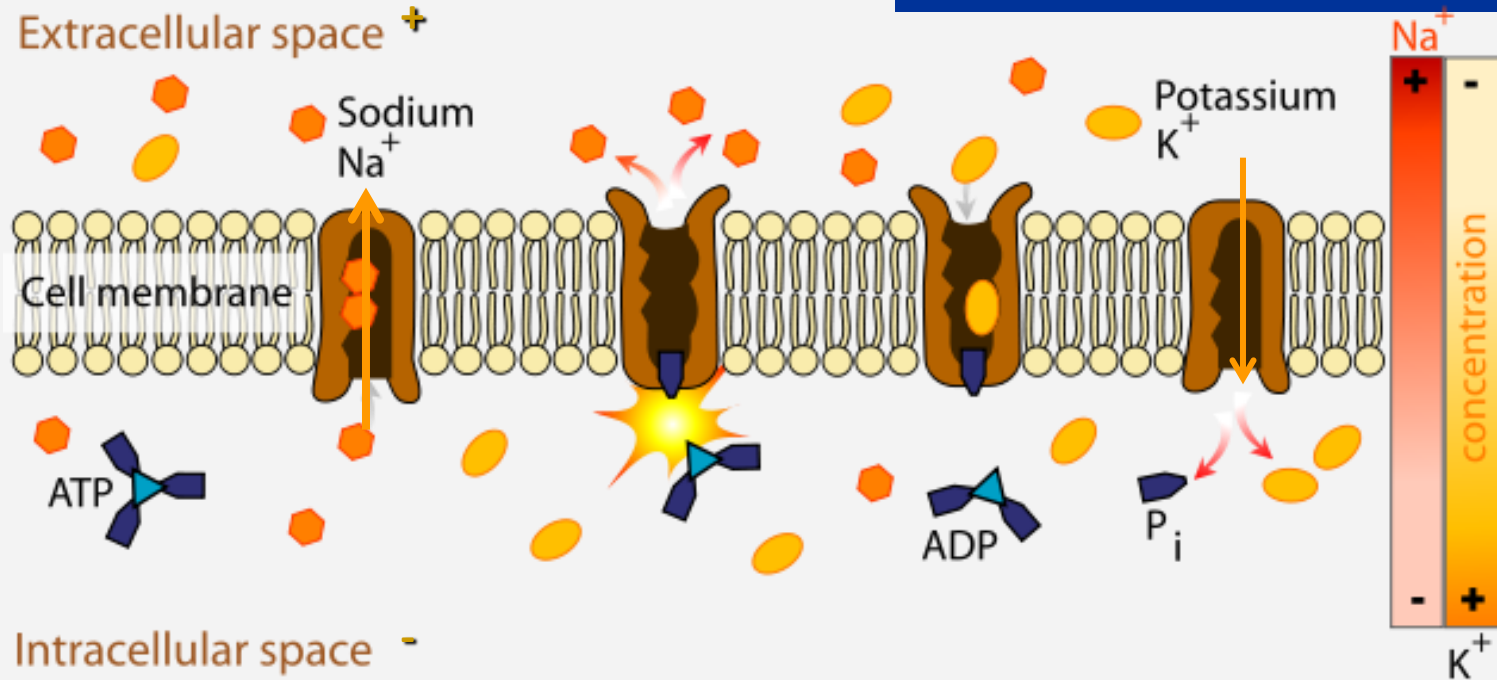
- Mutación de acuaporinas a gliceroporinas
- El glicerol permite resistir sequia y congelación





# Transporte activo

Proteína tipo permeasas



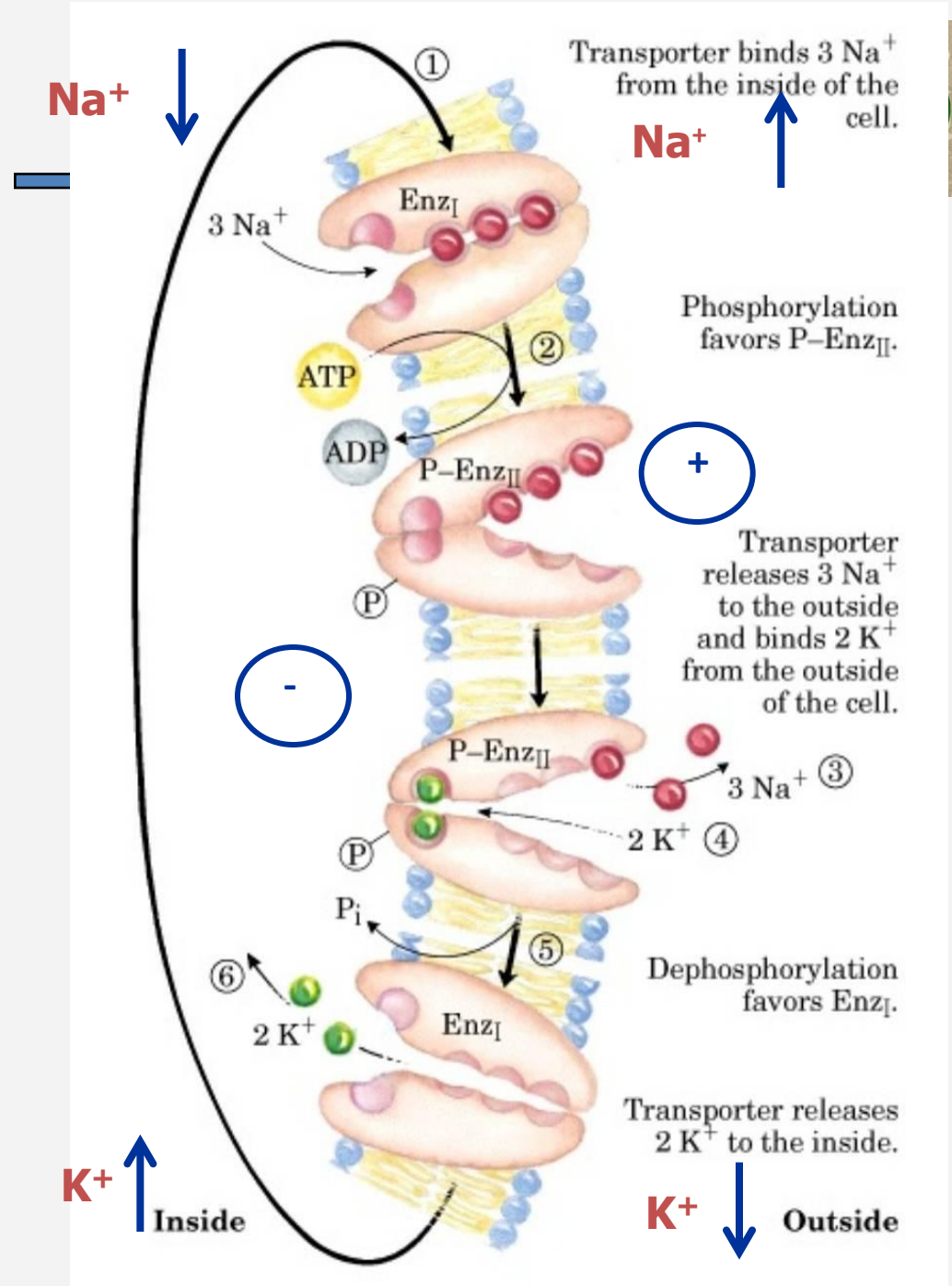
En contra de gradiente

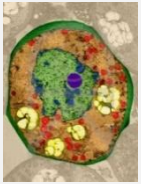
Ej. Bomba de  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$

# Bomba Na-K

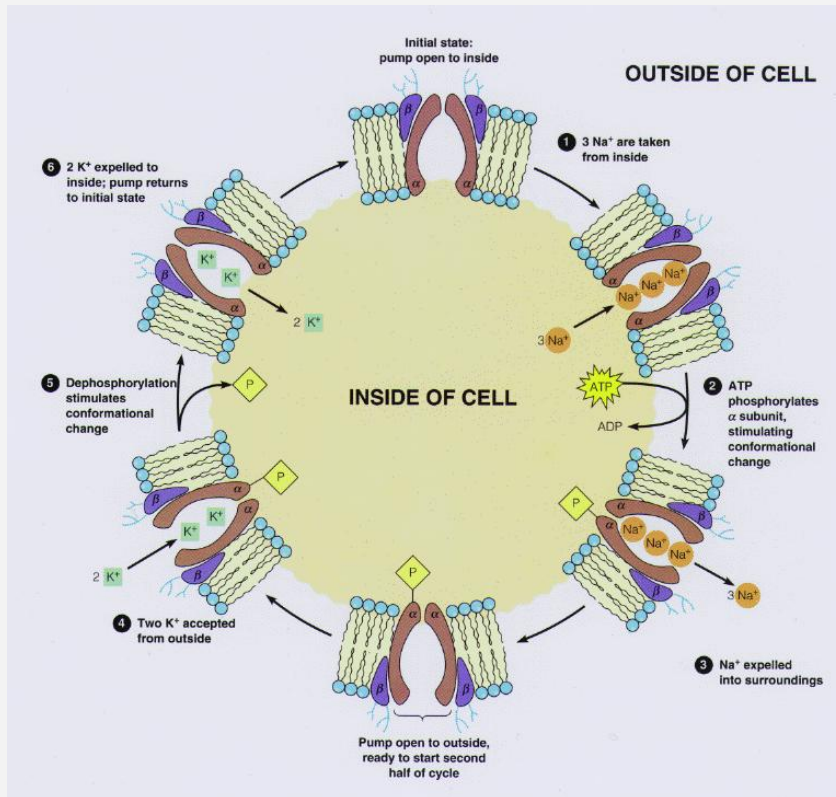
Concentración de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$  en la célula.

¿Por qué por cada 3 de  $\text{Na}^+$  que salen, sólo entran 2 de  $\text{K}^+$ ?





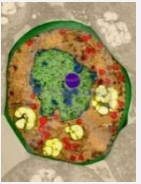
# Bomba de $\text{Na}^+\text{-K}^+$



- Propagación de señal nerviosa
- Transporte activo de moléculas
- Mantenimiento del equilibrio osmótico y del volumen celular

## *Membrana unitaria*

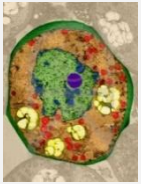
---



- <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/transport/caryprot.swf>
- <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/transport/channel.swf>
- <http://www.stolaf.edu/people/giannini/flashanimat/transport/atpase.swf>

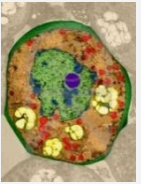
# 1.1. Transporte a través de membrana

| <i>Tipo</i>                | <i>A través de</i> | <i>Gradiente</i> | <i>Ej.<br/>moléculas</i> | <i>ATP</i> |
|----------------------------|--------------------|------------------|--------------------------|------------|
| <b>Difusión pasiva</b>     |                    |                  |                          |            |
| <b>Difusión facilitada</b> |                    |                  |                          |            |
| <b>Transporte activo</b>   |                    |                  |                          |            |



## 1.1. Transporte a través de membrana

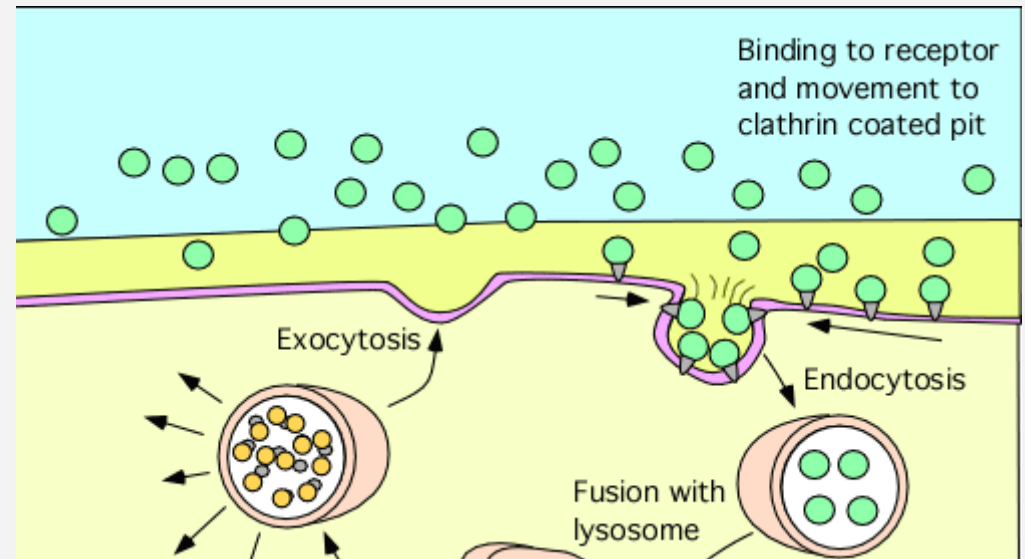
| <i>Tipo</i>                | <i>A través de</i> | <i>Gradiente</i> | <i>Ej. moléculas</i>         | <i>ATP</i> |
|----------------------------|--------------------|------------------|------------------------------|------------|
| <b>Difusión pasiva</b>     | Lípidos            | A favor          | Gases, lipófilas, bajo P mol | No         |
| <b>Difusión facilitada</b> | Proteínas          | A favor          | Moléculas polares, iones     | No         |
| <b>Transporte activo</b>   | Proteínas          | En contra        | Iones                        | Si         |

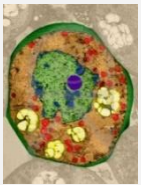


## Transporte con desplazamiento

- Tipos :
  - Endocitosis: Fagocitosis, Pinocitosis
  - Exocitosis
  - Endocitosis mediada por receptor
  - Transcitosis

Procesos de endocitosis y  
exocitosis :  
reciclaje de membrana

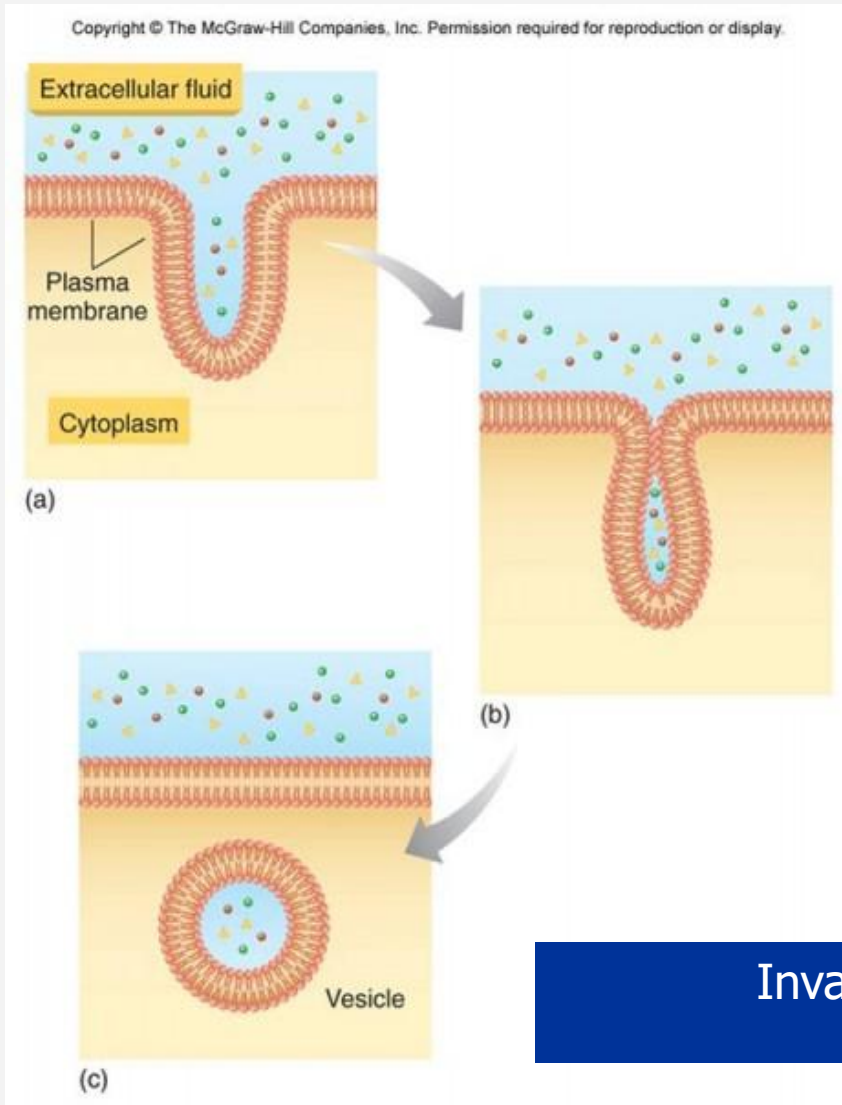




# Invaginación

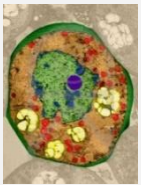
**Invaginación:** pliegue de la membrana

**Endocitosis:** proceso

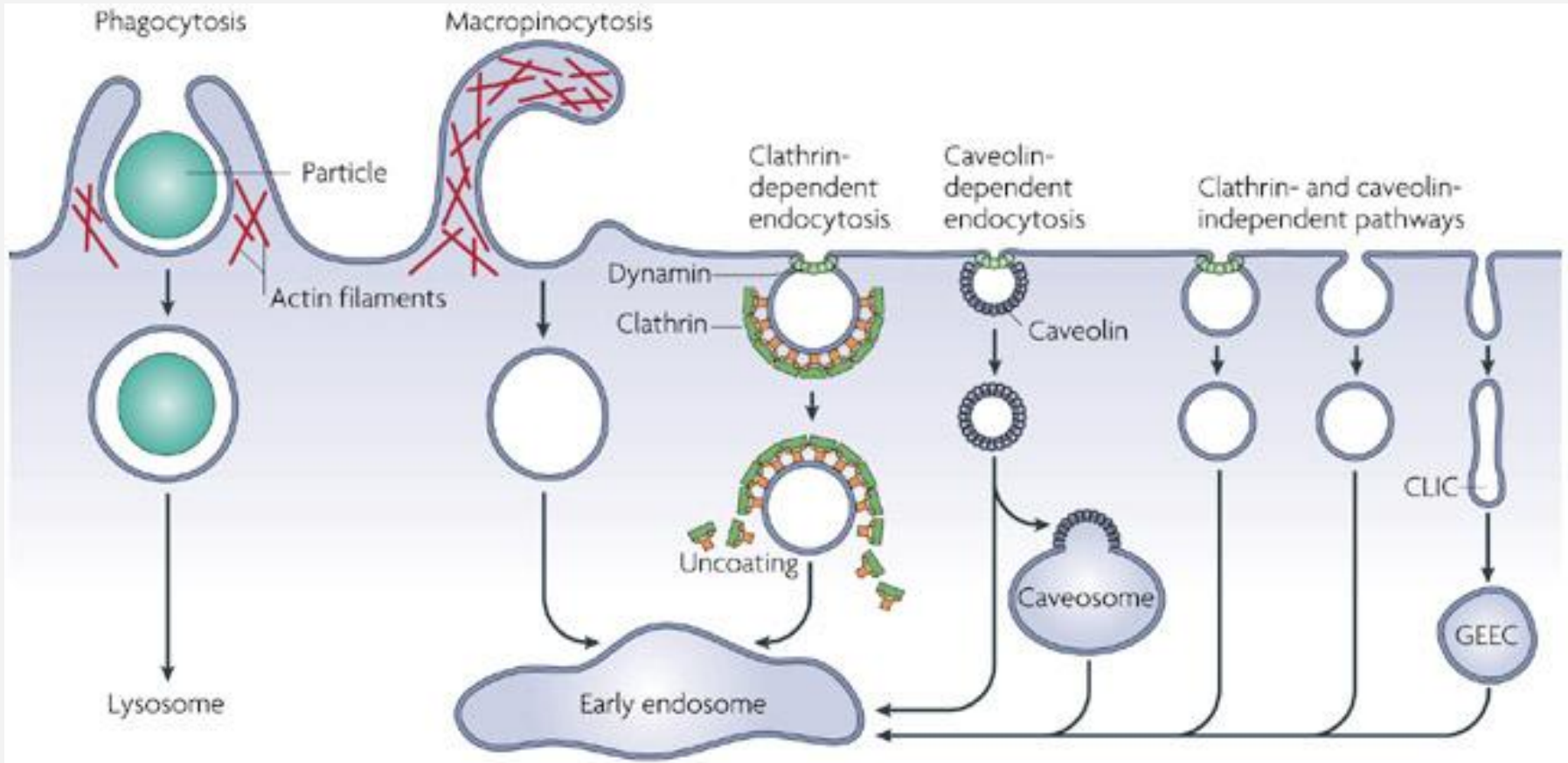


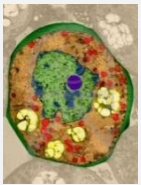
Invaginación



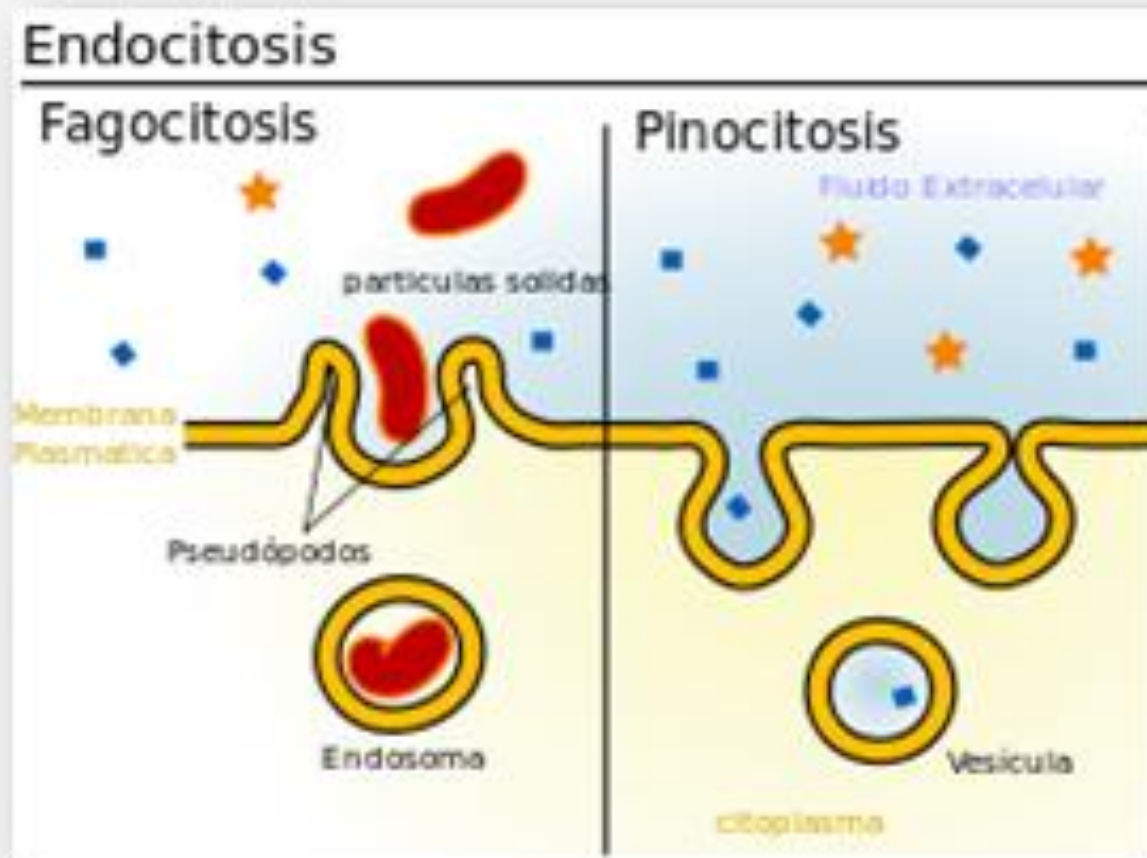


# Tipos de endocitosis

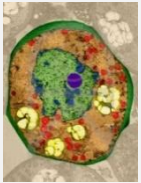




# Fagocitosis y pinocitosis

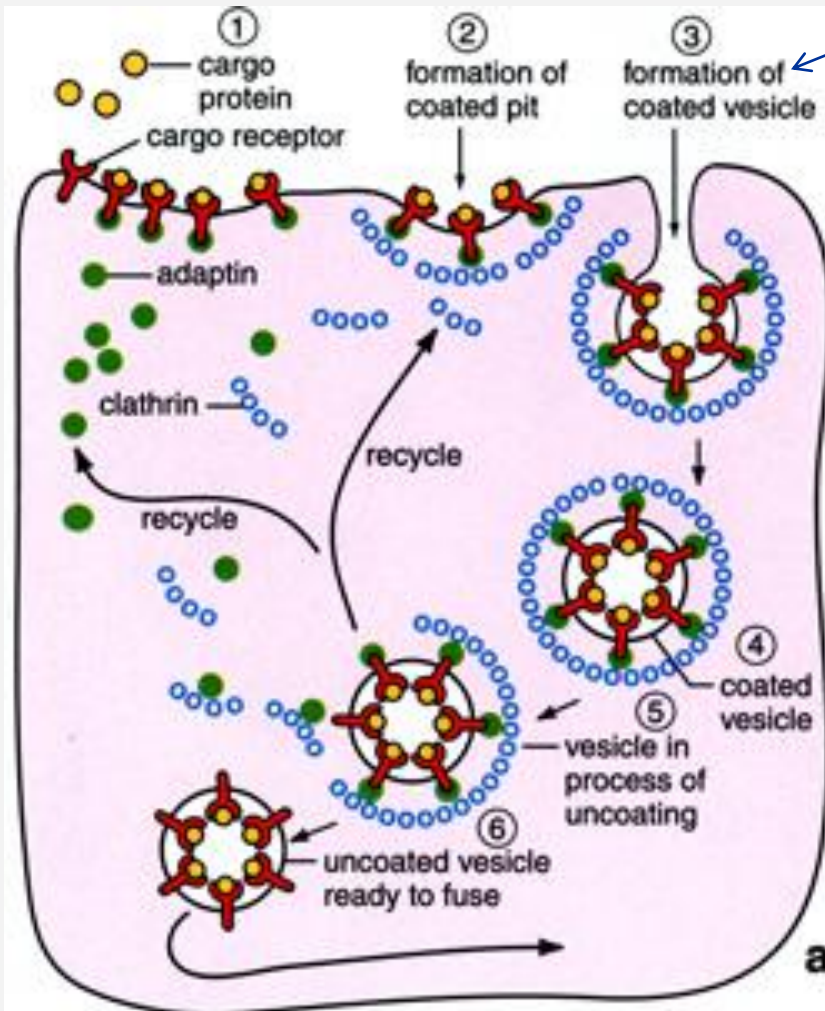


# Membrana unitaria

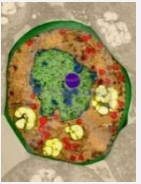


Cavidad revestida

Vesícula revestida



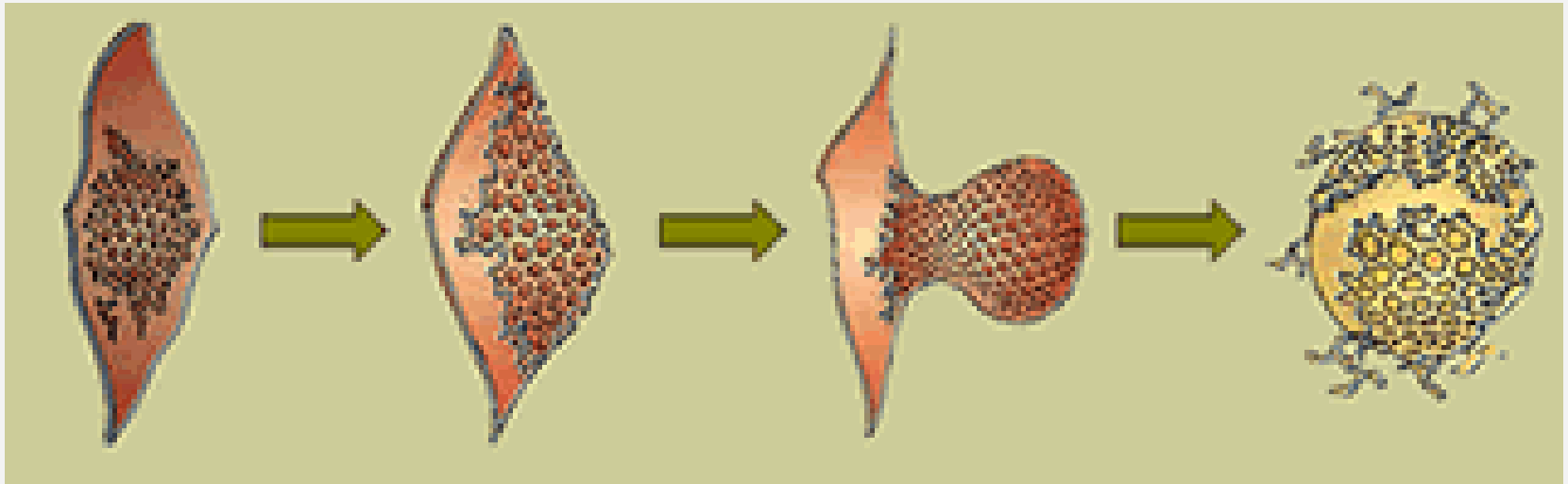
Endocitosis mediada  
por receptor

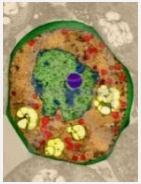


# Formación de vesículas revestidas

Incorporación de Fe, colesterol, etc..

**Clatrina**





# Clatrina en células y ....en edificios

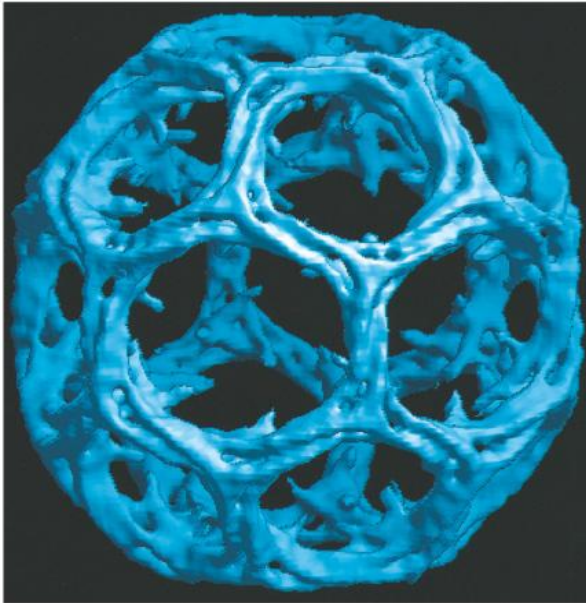
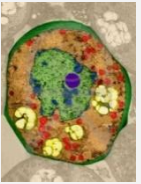


Fig. 2-21. Mapa del recubrimiento de clatrina en una resolución de 21 Å. A fin de permitir una observación clara de la vía de las piernas de trisquelión se eliminaron de este mapa el dominio aminoterminal y la mayor parte del enlazador. (Tomado de Smith CJ, Grigorieff N, Pearse BM: Clathrin coats at 21 Å resolution: A cellular assembly designed to recycle multiple membrane receptors. *Embo J* 17:4943-4953, 1998. Con autorización de Oxford University Press.)

Copyright © 2002 by W.B. Saunders Company. All rights reserved.

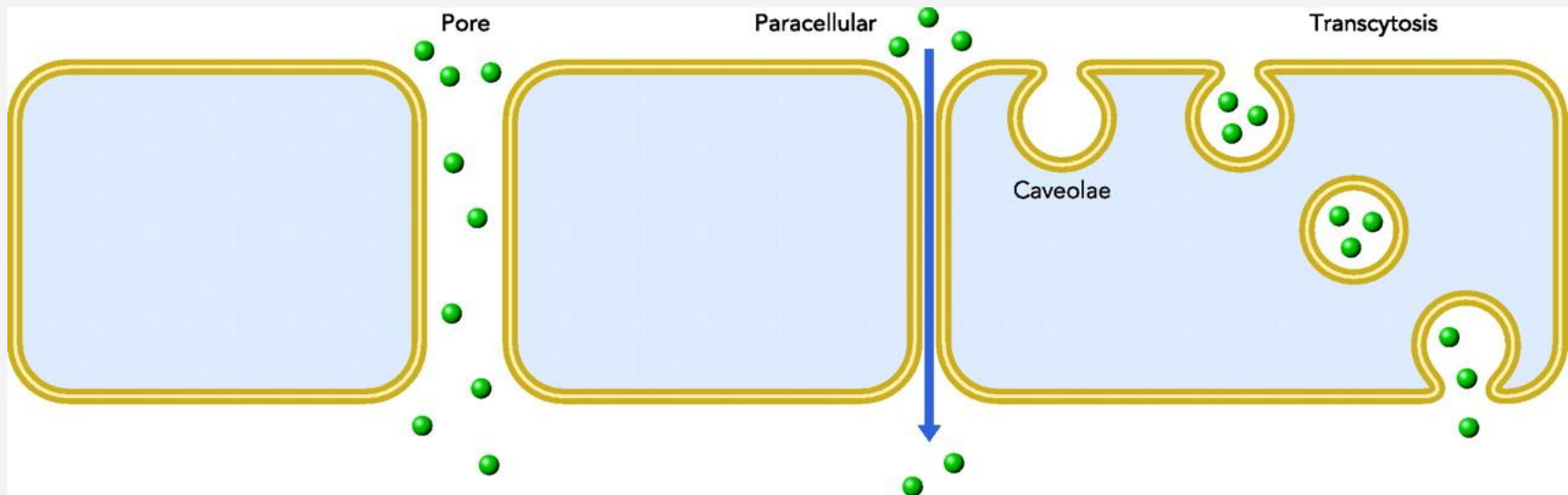
## Pabellón de EEUU (Exposición Universal-1967) Montreal





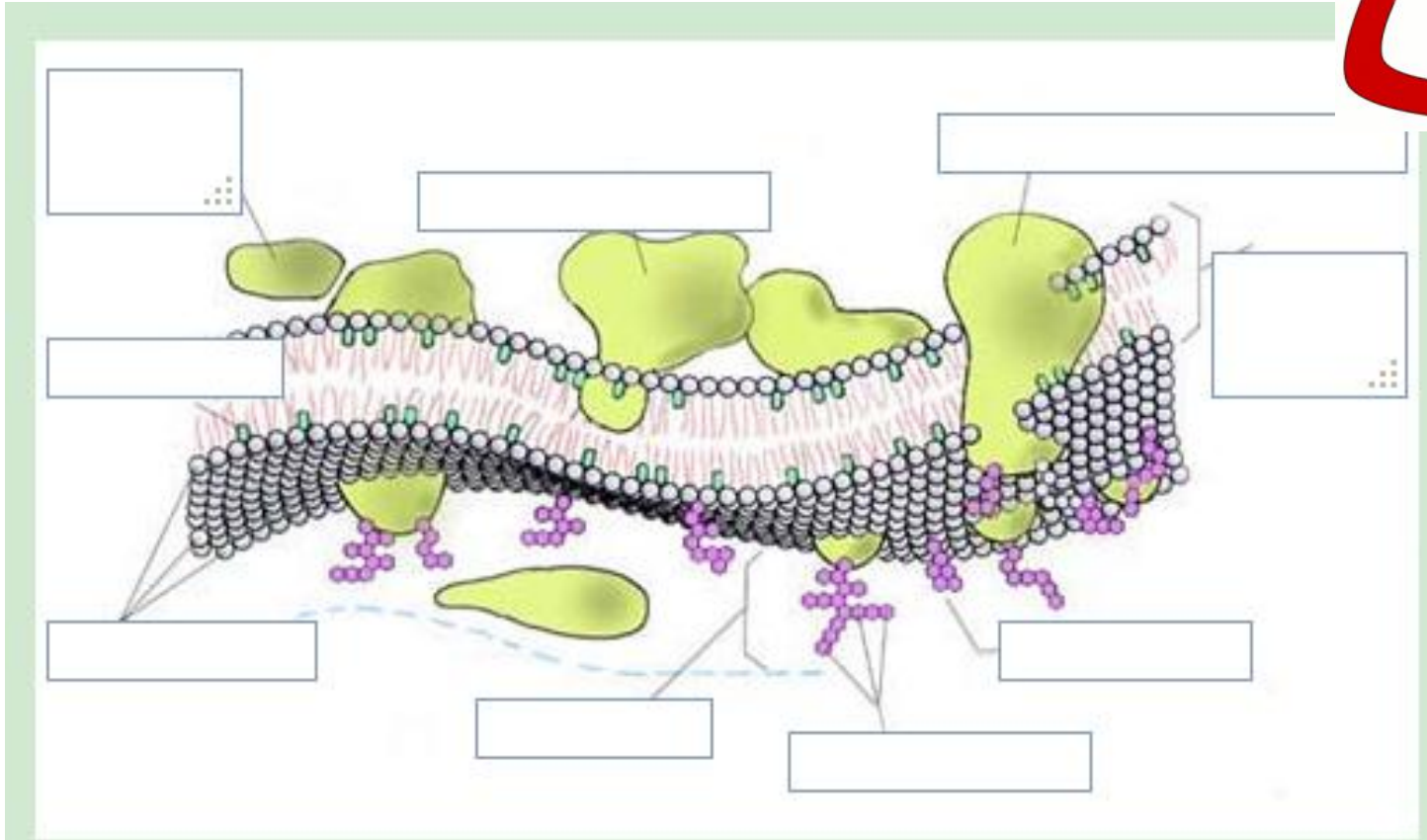
# Transcitosi

- Forma de transporte a travs del citoplasma de una clula



Ej. clulas endoteliales de los vasos sanguneos

# ¿Qué me pueden preguntar?



Especificar qué tipo de transporte, a través de la membrana, tendrán las siguientes moléculas: i) hormonas esteroideas y fármacos liposolubles, ii) azúcares y aminoácidos, y iii) grandes moléculas. (3)

# Comunicación entre células



No verbal: contacto

Verbal: señales





# Comunicación "verbal"

## Receptores de señales

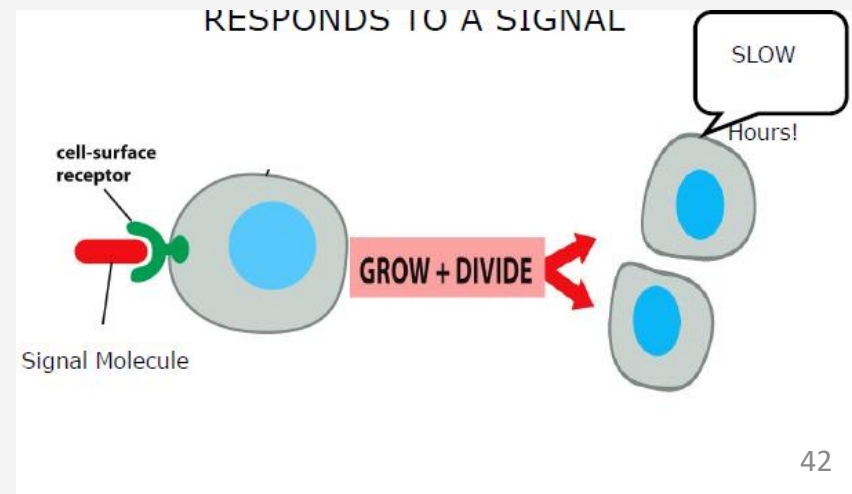
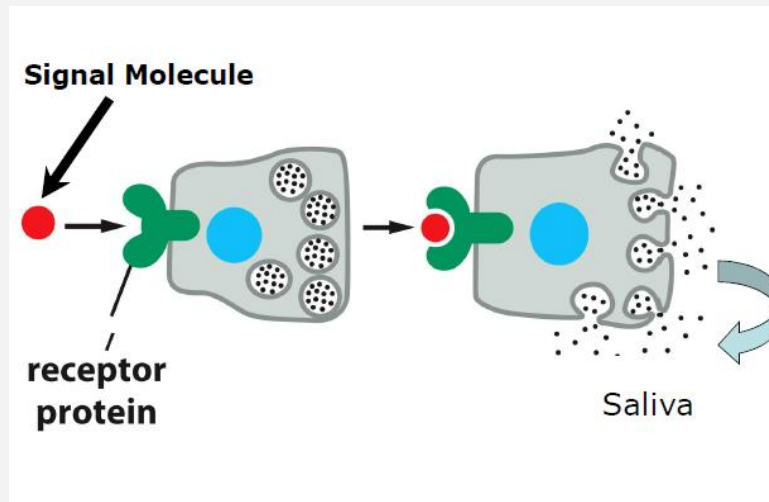
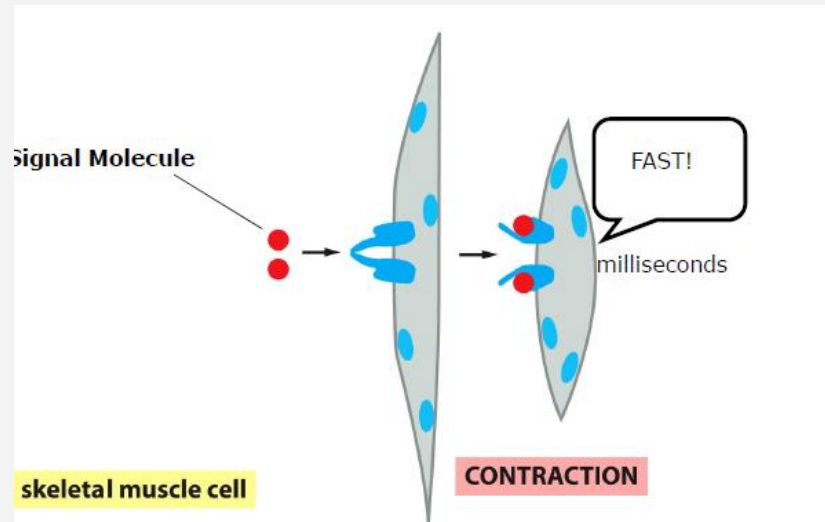
Son proteínas transmembrana

- acopladas a proteínas G
- con apertura de canal iónico
- ligadas a enzimas

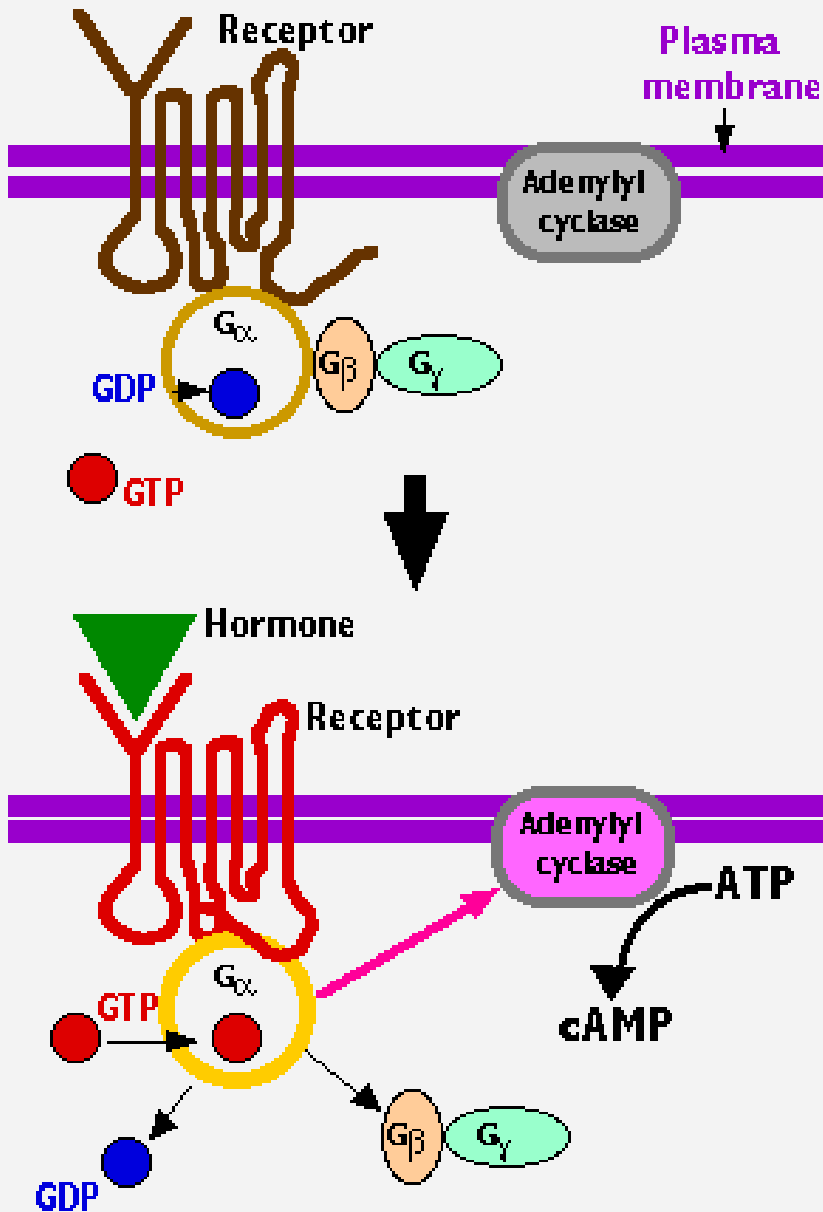
## Transducción de señales



# Algunos ejemplos destacados



# Las proteínas G



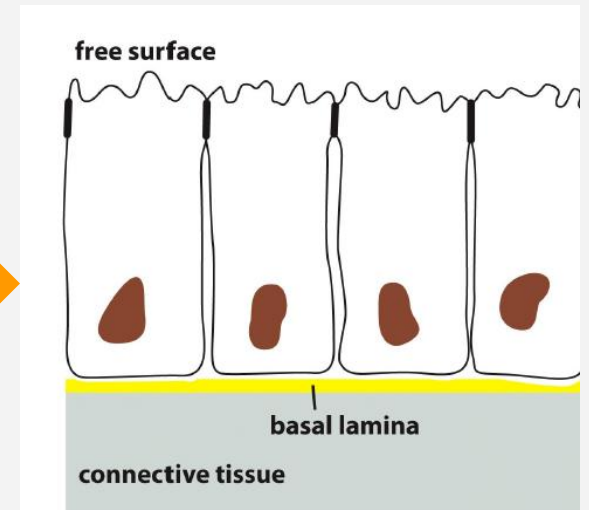
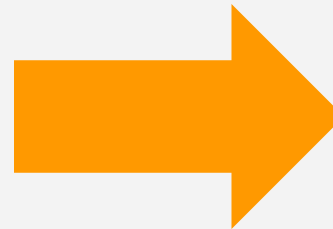
**Proteínas G.** Nobel de  
Química 2012

Transducción de señales  
en la membrana

# Comunicación no verbal



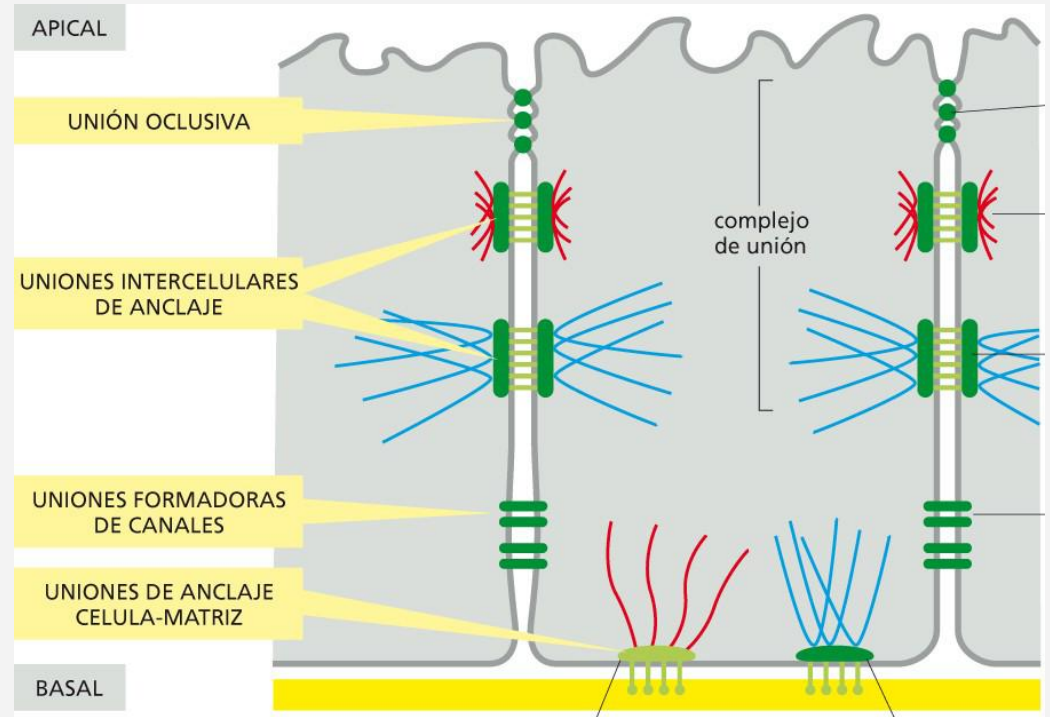
No verbal: contacto



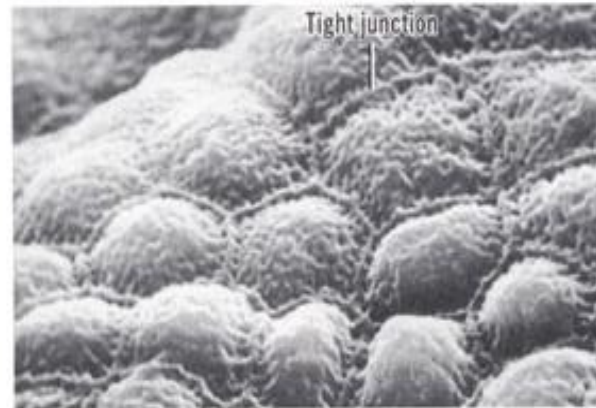
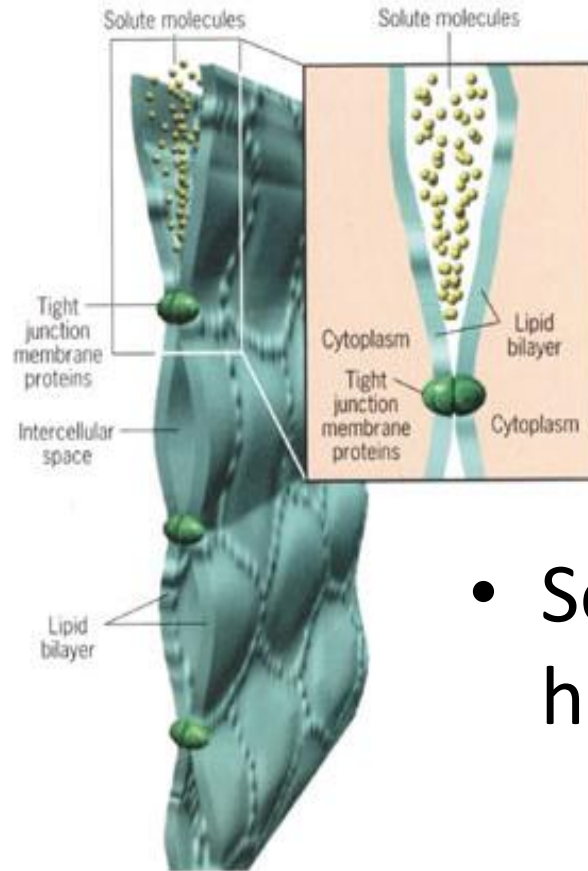
Unión celular

# Uniones celulares

- Uniones estrechas
- Uniones comunicantes
- Uniones adherentes



# Uniones estrechas



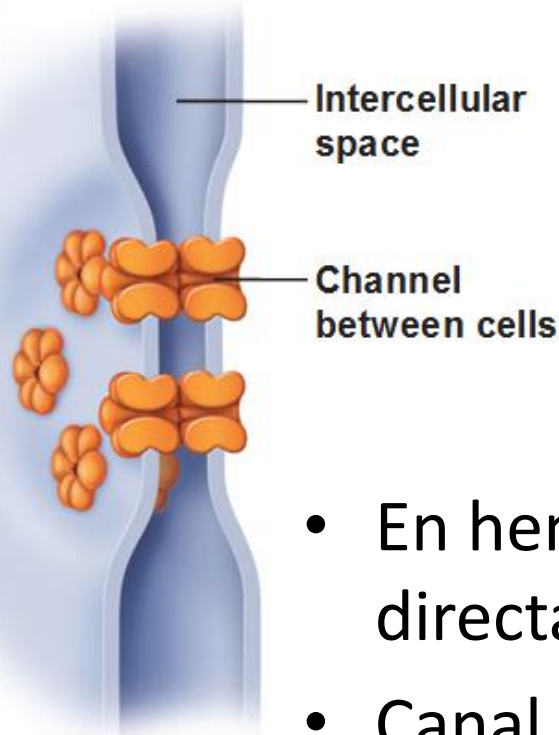
(d)

- Son oclusivas o herméticas

Impermeabilizan el tejido, impiden difusión entre células

# Uniones comunicantes

## Gap Junction

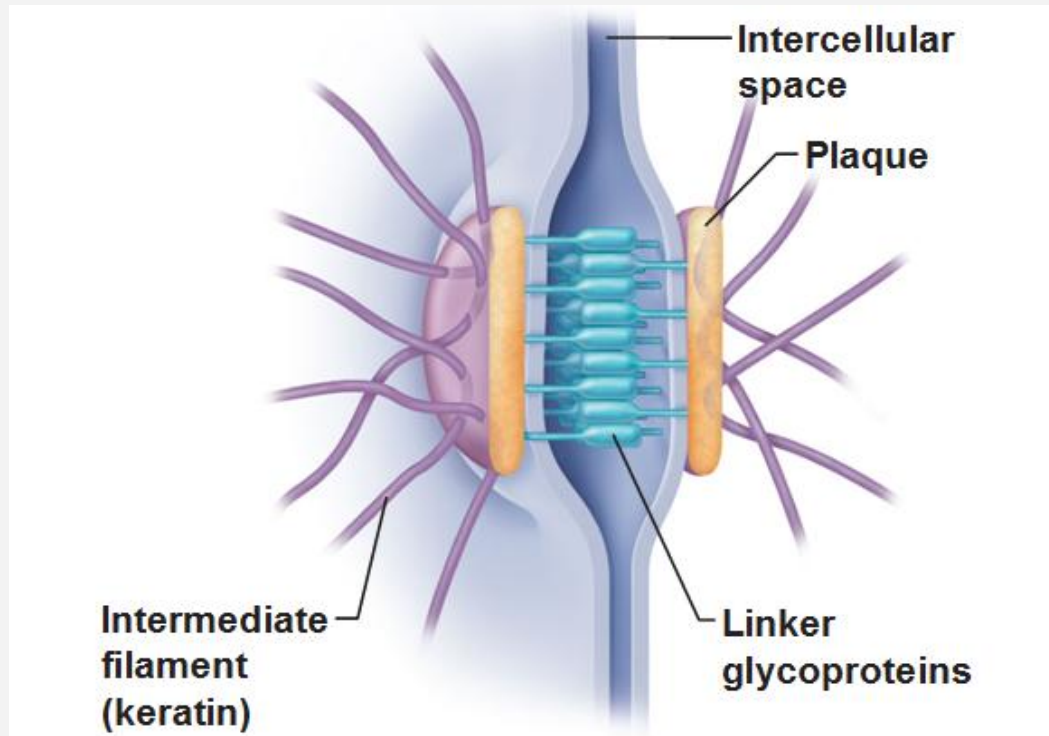


- En hendidura o gap: conexión directa
- Canal formado por 6 proteínas

Permiten el paso de sustancias entre células

# Uniones adherentes

- De anclaje o desmosomas



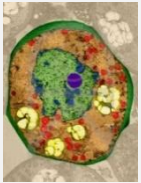
Anclaje mecánico, conectan elementos del citoesqueleto, resisten esfuerzos



# ¿Qué me pueden preguntar?

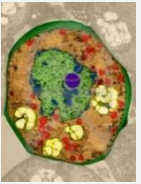


- J12 2.- Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones y explique por qué:
- a) Los receptores de membrana son proteínas transmembrana.
- b) Los glúcidos de la membrana plasmática se localizan en la cara intracelular.
- c) La clatrina es una proteína que recubre las vesículas formadas por endocitosis.
- d) La bomba sodio-potasio es un tipo de transporte pasivo.

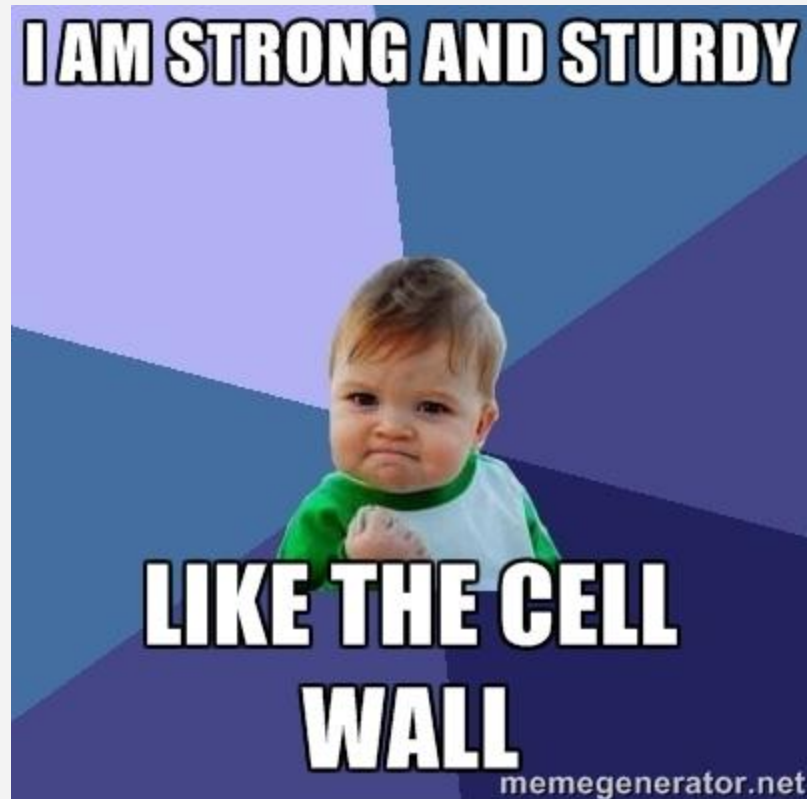


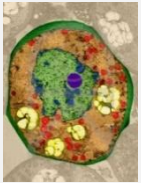
Copyright © 2008 Dennis Kunkel Microscopy, Inc.

## Pared celular



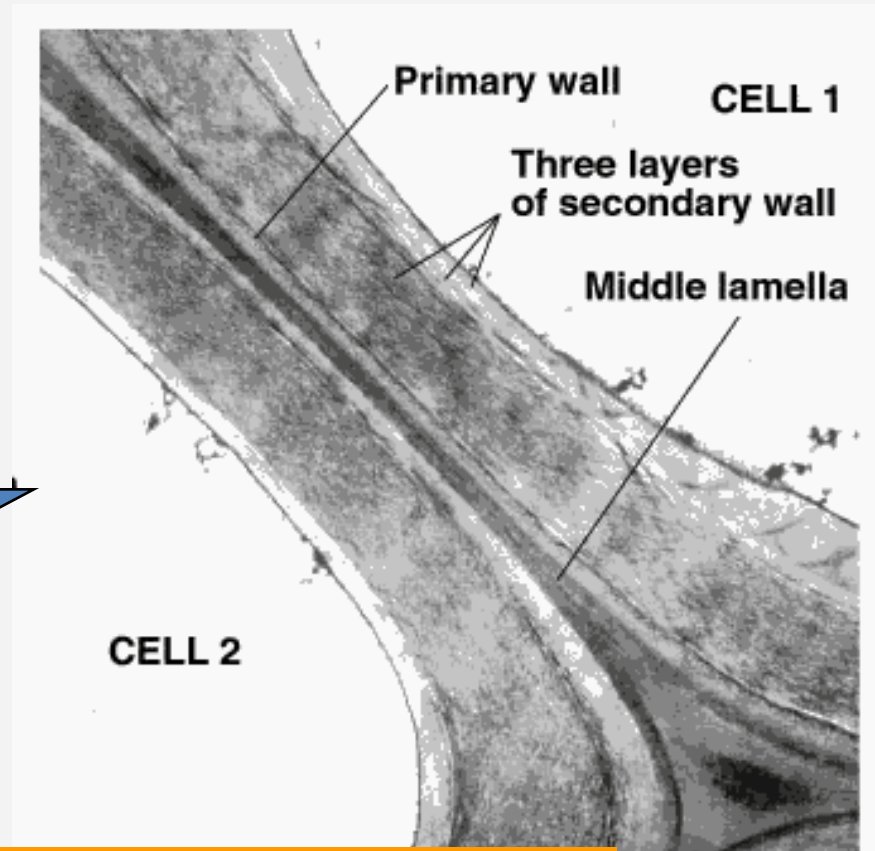
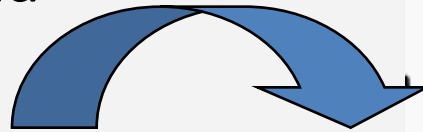
## Función de la pared





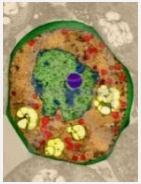
# Pared celular

- Monera: mureina
- Fungi: quitina
- Vegetales

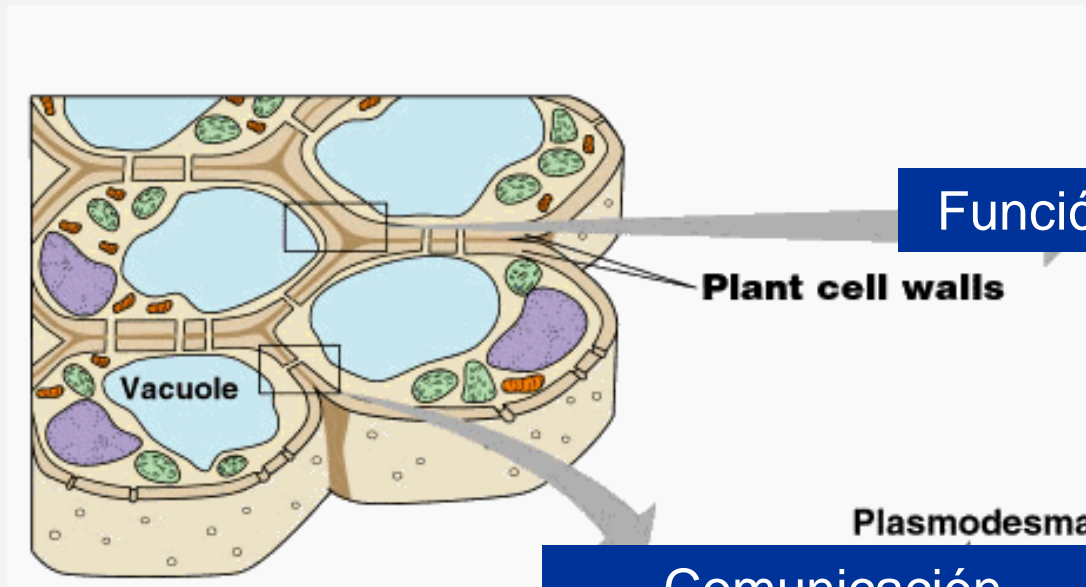


1 μm

1. ¿Cuántas capas hay?
2. ¿Cómo están situadas en relación al citoplasma celular?



# Pared vegetal

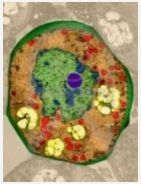


**Función : esquelética**

**Comunicación**

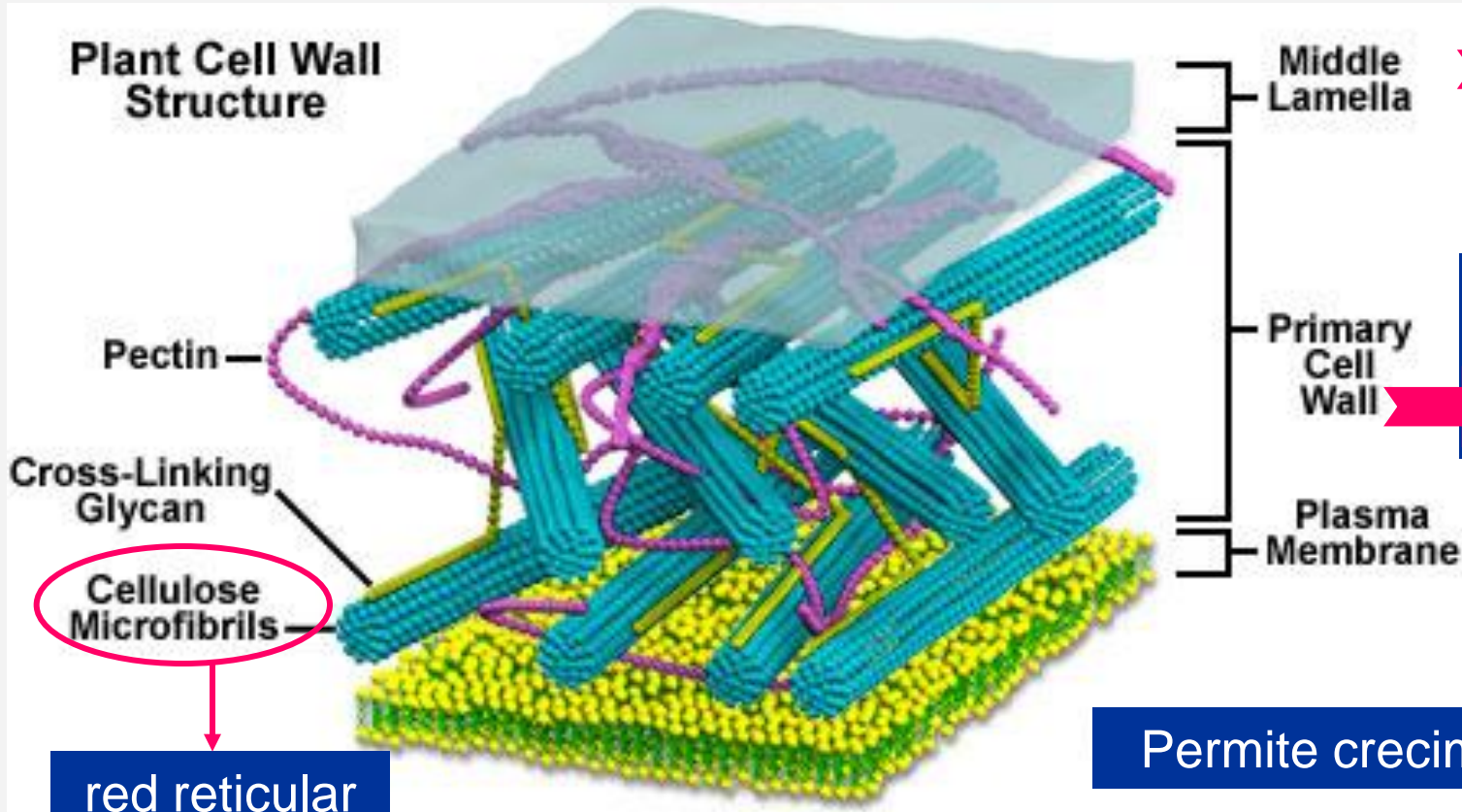
# Pared celular

*Envolturas celulares*



Origen : vesículas del A. G

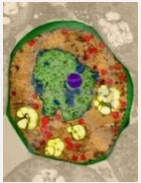
Plant Cell Wall Structure



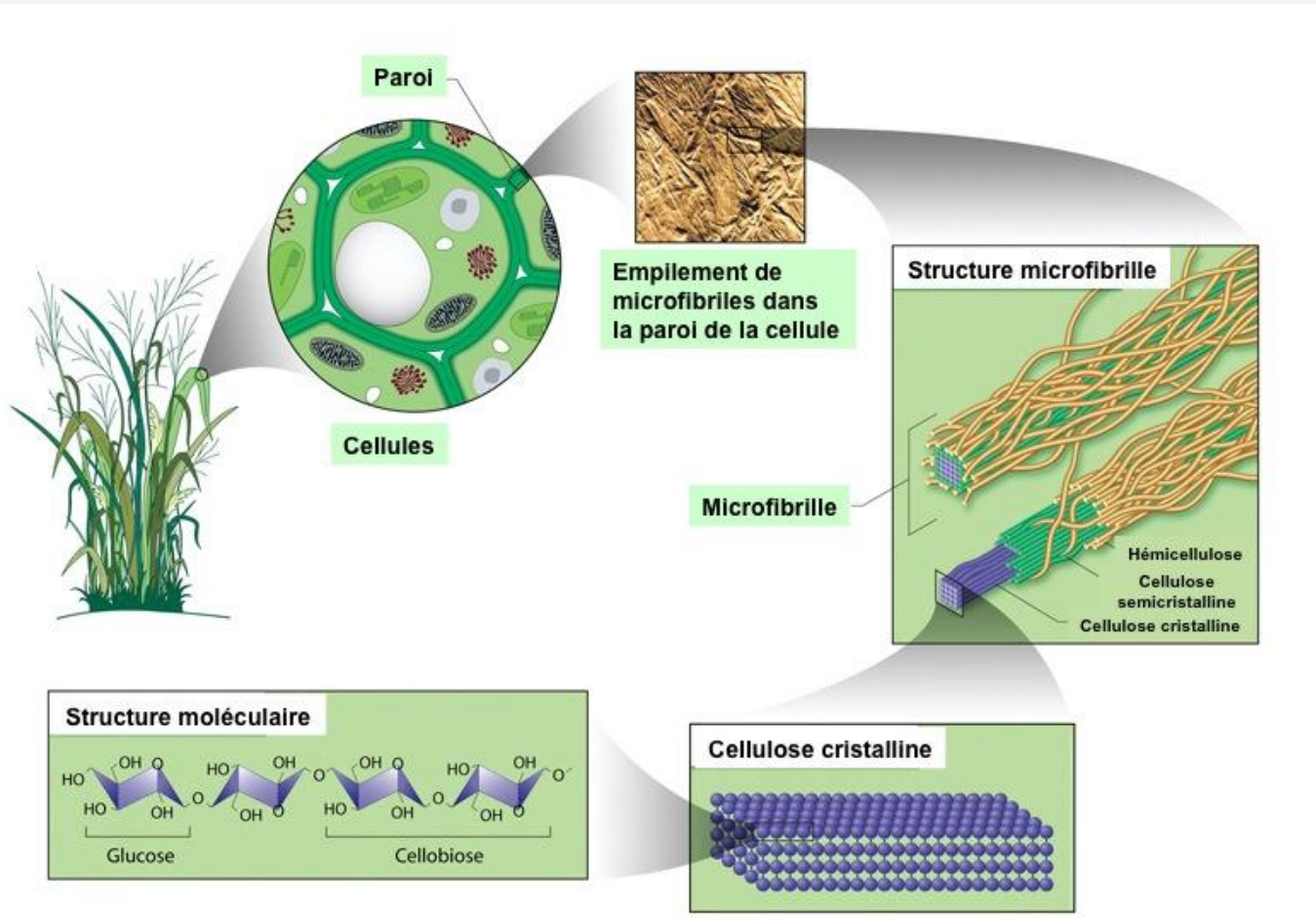
pectinas

celulosa  
hemicelulosa  
pectinas

Permite crecimiento vegetal



# Celulosa “el polímero”



# CARACTERISTICAS DE LA CELULOSA

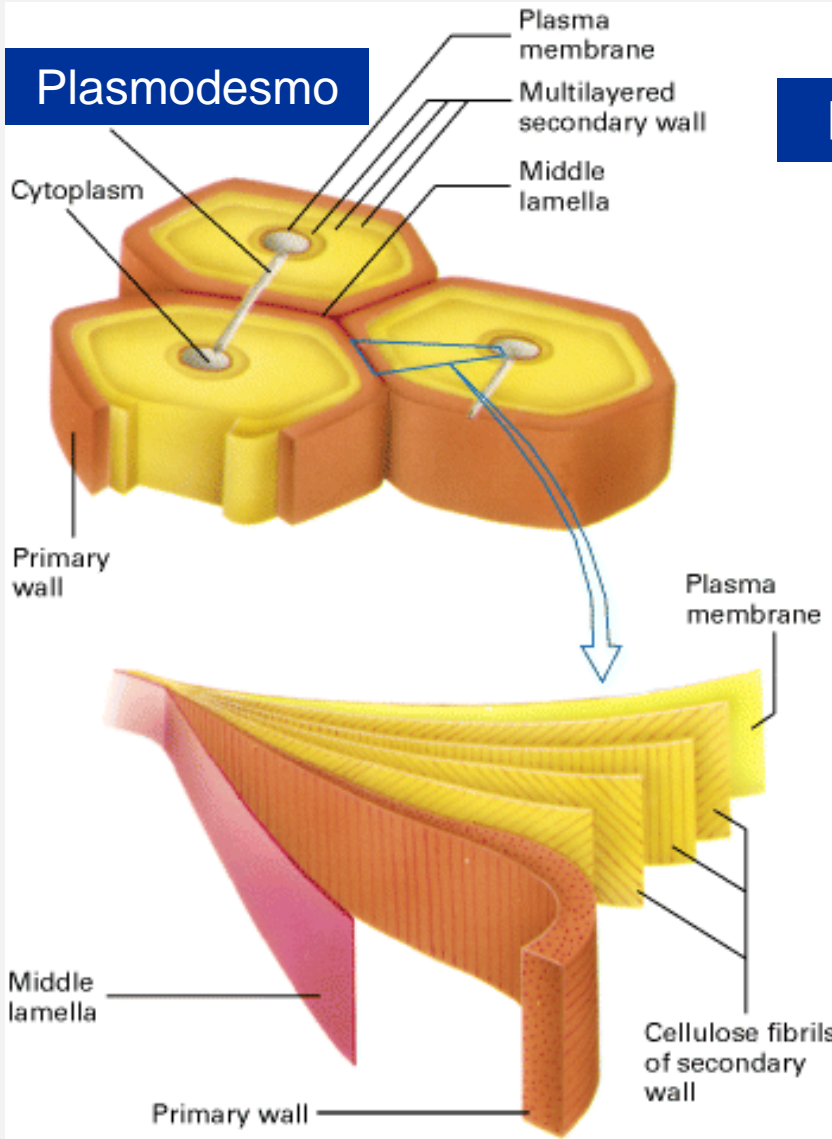
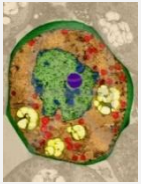
- La pared de una célula vegetal joven contiene aproximadamente un 40% de celulosa; la madera un 50 %, mientras que el ejemplo más puro de celulosa es el algodón con un porcentaje mayor al 90%.
- los animales no pueden utilizar la celulosa como fuente de energía, ya que no cuentan con la celulasa, la enzima necesaria para romper los enlaces  $\beta$ -1,4-glucosídicos y por ello los animales no pueden digerirla.
- Hay microorganismos (bacterias y hongos) que viven libres y también son capaces de hidrolizar la celulosa. De entre ellos, es de destacar el hongo *Trichoderma reesei*, capaz de producir cuatro tipos de celulasas: las 1,4- $\beta$ -D-glucancelobiohirolasas CBH I y CBH II y las endo-1,4- $\beta$ -D-glucanasa EG I y EG II.
- La celulosa es la sustancia que más frecuentemente se encuentra en la pared de las células vegetales, y fue descubierta en 1838.
- La celulosa constituye la materia prima del papel y de los tejidos de fibras naturales. También se utiliza en la fabricación de explosivos





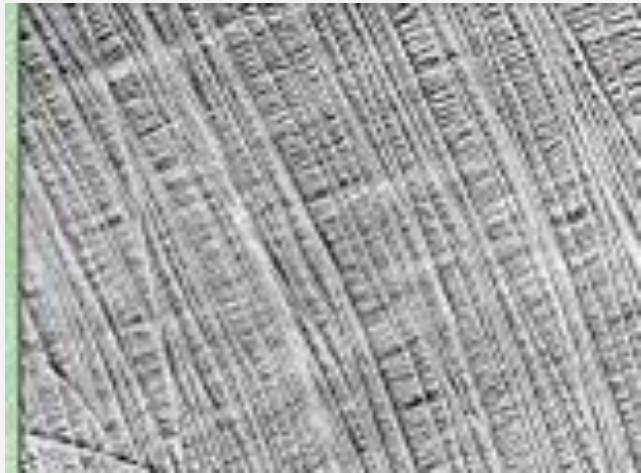
# Pared vegetal

*Envolturas celulares*

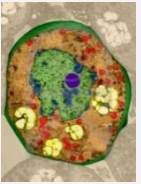


Pared secundaria rígida, opcional

Se impregna de lignina, suberina



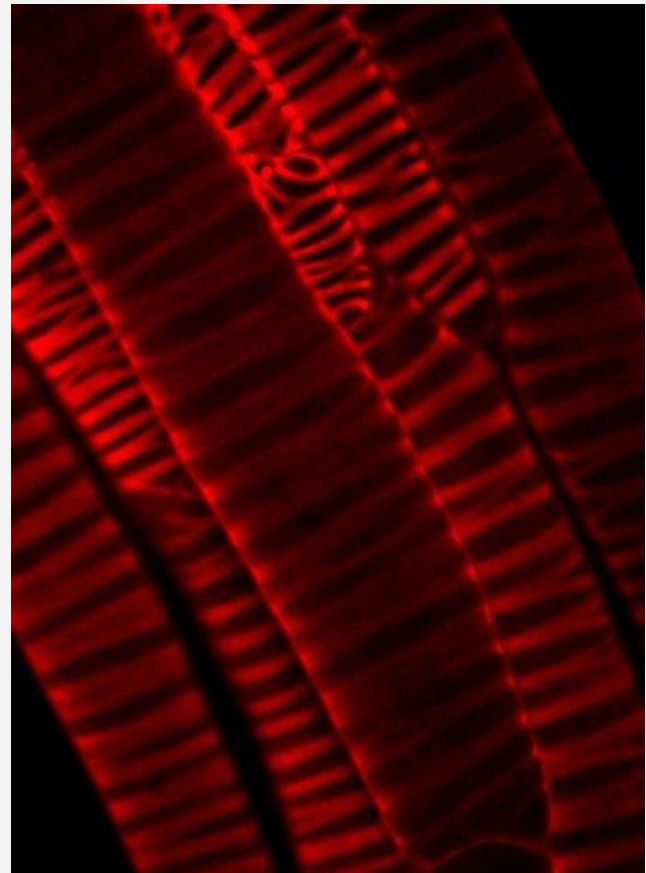
fibras paralelas  
en 3 subcapas

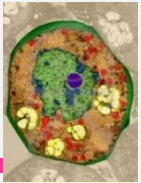


## ¿Cómo se forma la pared 2º?

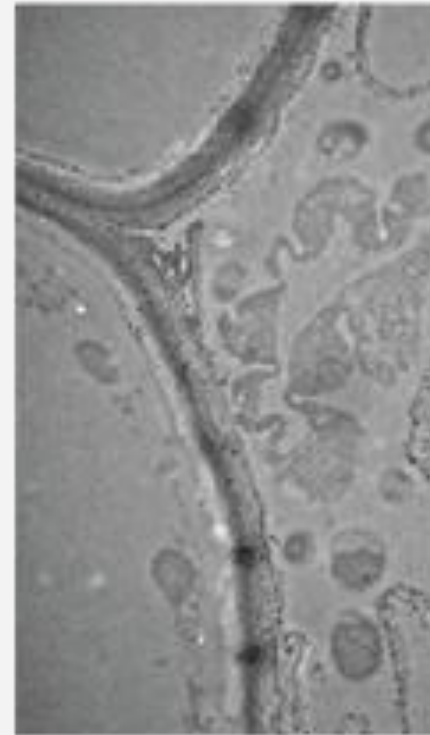
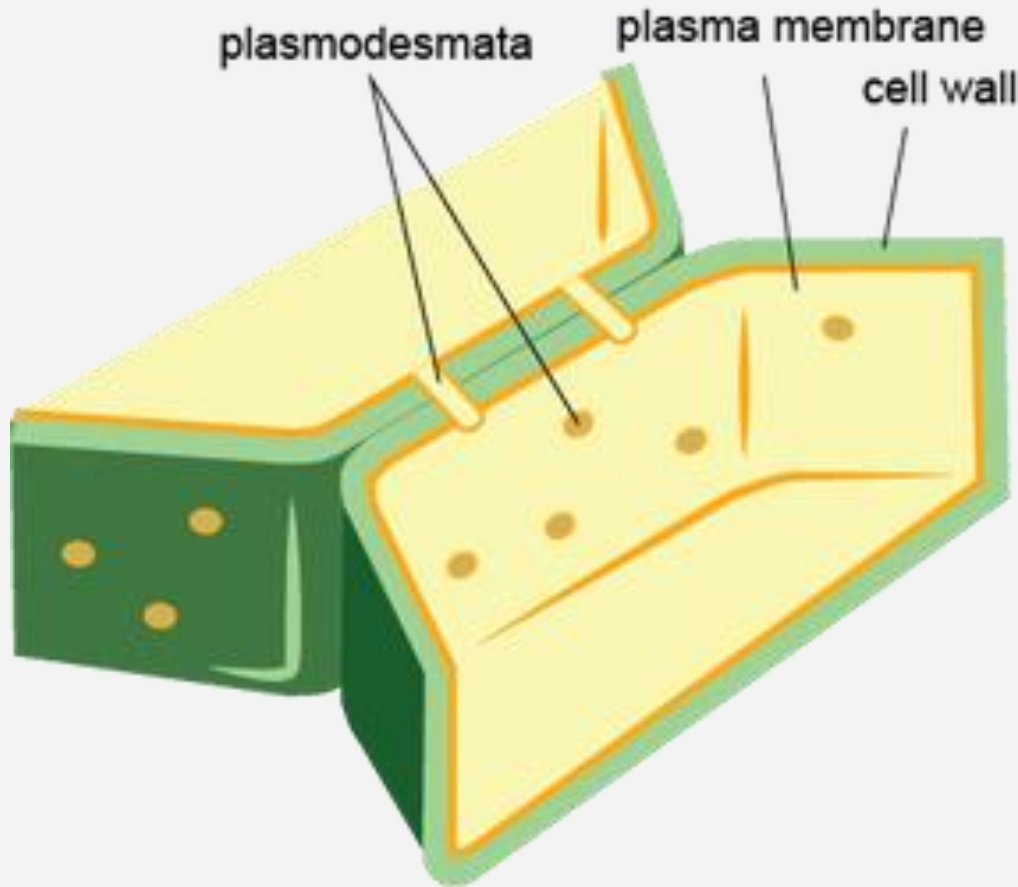
La pared 2º se deposita rápido una vez que la célula deja de crecer.

Pulpa, papel, fibra textil,  
biofuel...uso industrial



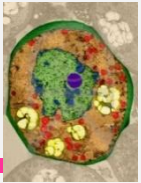


# Comunicación

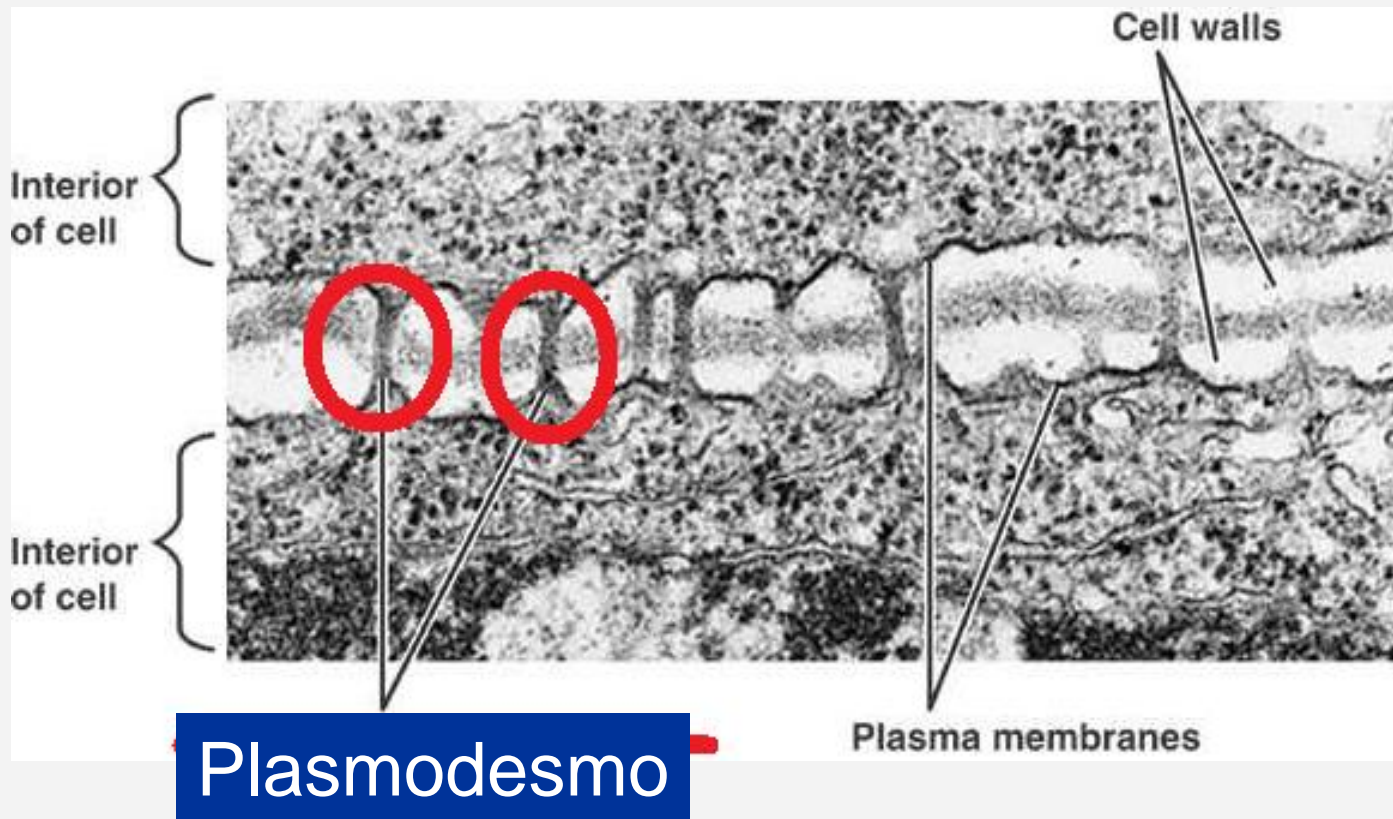


TEM image of cell wall structure in plant roots

**Plasmodesmo**



# Comunicación



# biblio

- <https://www.youtube.com/watch?v=nskIF1w4eok> video sencillo de TED sobre membrana