

TEMA 1: CÉLULA.

ACTIVIDAD ORIENTADORA 9.

TÍTULO: LÍPIDOS Y MEMBRANA CELULAR.

Autor: Dr. Daniel Sánchez Serrano

Parte I

Sumario

- **Concepto de lípidos. Tipos**
- **Los ácidos grasos: Estructura y función.**
- **Principales tipos de lípidos en las membranas celulares.**
- **Triacilgliceroles. Estructura y funciones.**

OBJETIVOS:

- 1- Definir el concepto de lípidos.
- 2- Mencionar las características funcionales y estructurales de los a. grasos
- 3- Citar los principales lípidos de las membranas biológicas.
- 4- Expresar las características estructurales comunes a los lípidos de membrana.

Los lípidos y las asociaciones débiles.

- **Los lípidos son compuestos no polares** (hidrofóbicos), solubles en solventes orgánicos (apolares).
- **No forman macromoléculas**, pero pueden agruparse entre sí y con otras biomoléculas para formar los lípidos complejos.

Función biológica de los lípidos

- Almacenamiento de energía: Los **TAG** constituyen la forma de almacenamiento de energía en el tejido adiposo.
- Componentes de las membranas biológicas: **Fosfátidos de glicerina, esfingolípidos y colesterol.**
- Constituyen un medio aislante térmico que preserva de la pérdida de calor al individuo: **TAG**
- Mediadores en la comunicación intercelular: **Fosfátidos de glicerina(fosfatidilinositol)**

• Sostén y protección de órganos ante traumatismos físicos:

TAG

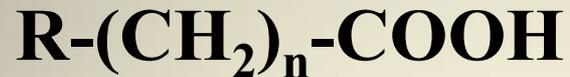
• Algunos lípidos son hormonas: **esteroides**

• Algunos lípidos son vitaminas: **Vitamina A o retinol, vitamina D o colecalciferol, vitamina E o tocoferol, vitamina K o naftoquinonas.**

• Presentan importante actividad fisiológica y farmacológica: **derivados del Ac. Araquidónico (prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos)**

• Actúan como poderosos detergentes biológicos: **sales biliares**

Los ácidos grasos (AG) presentan una cadena hidrocarbonada (casi siempre abierta y no ramificada) con un grupo carboxílico.



Son compuestos anfipáticos, o sea, poseen una porción polar y otra apolar en la molécula. Un ácido graso de 16-C:



No-polar

polar

- La mayoría de los AG naturales tienen un número par de átomos del carbono.

Los AG pueden ser:

Saturados: solo poseen enlaces simples en su cadena hidrocarbonada

Insaturados: poseen uno o más dobles enlaces en su cadena hidrocarbonada

Sustituídos: Algún átomo de hidrógeno es reemplazado por cualquier grupo químico

- Los dobles enlaces en los ácidos grasos normalmente tienen la configuración cis.
- Los dobles enlaces en los AG aparecen a partir del carbono 9 (animales terrestres)
- Los dobles enlaces se disponen de forma no conjugada, o sea, con un grupo CH_2 entre las insaturaciones.

Ácidos grasos: saturados insaturados.



14:0 ácido mirístico



16:0 ácido palmítico



18:0 ácido estearico



16:1 cis Δ 9 ácido pamitoleico



18:1 cis Δ 9 ácido oleico



18:2 cis Δ 9,12 ácido linoleico



18:3 cis Δ 9,12,15 ácido α -linonénico



20:4 cis Δ 5,8,11,14 ácido araquidónico

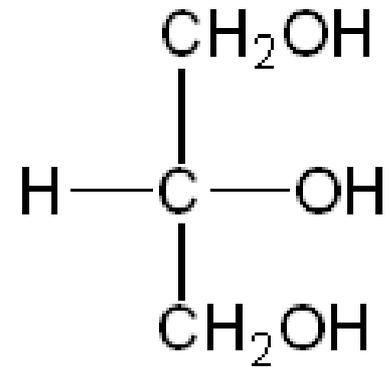
En rojo los Ácidos grasos
esenciales

Glicerofosfolípidos

Los Glicerofosfolípidos (fosfoglicéridos o fosfátidos de glicerina), son los constituyentes frecuentes de las membranas celulares.

Ellos tienen un esqueleto de **glicerol**.

Los Hidroxilos en los C1 y C2 son esterificados con **ácidos grasos**.



Glicerol

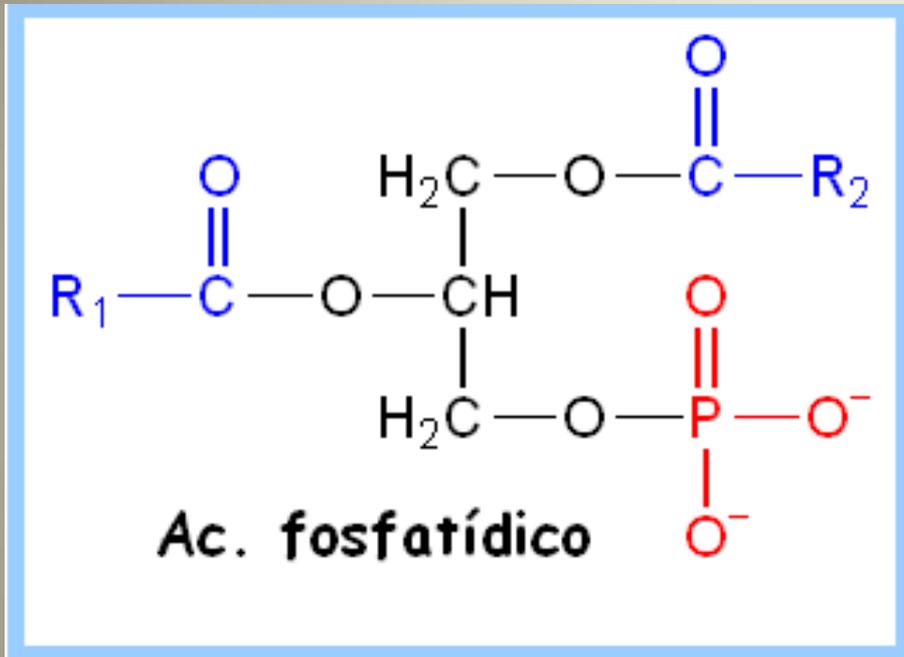
Glicerofosfolípidos

Un **éster** se forma cuando un grupo hidroxilo reacciona con un ácido carboxílico, con pérdida de agua.

Formación de un éster:

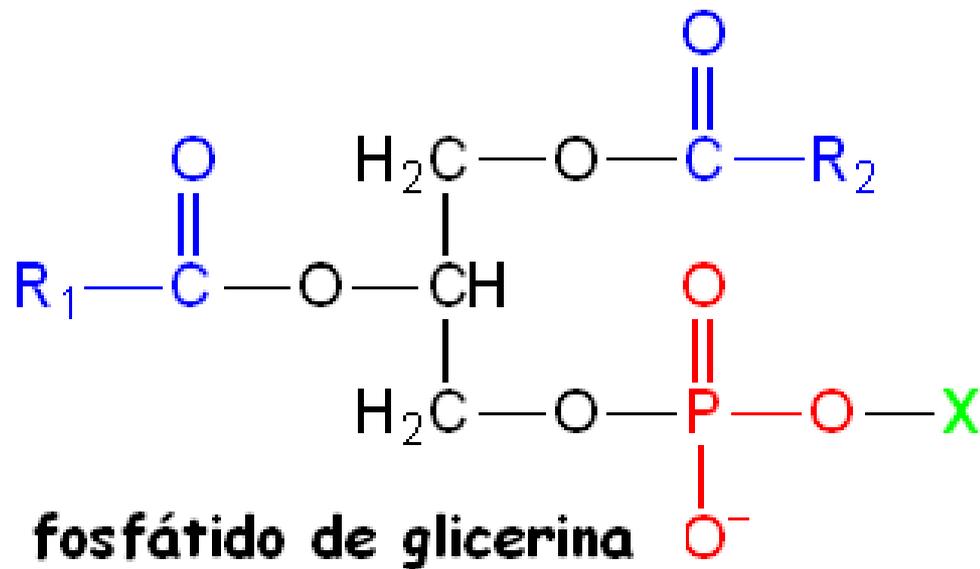


Acido fosfatídico



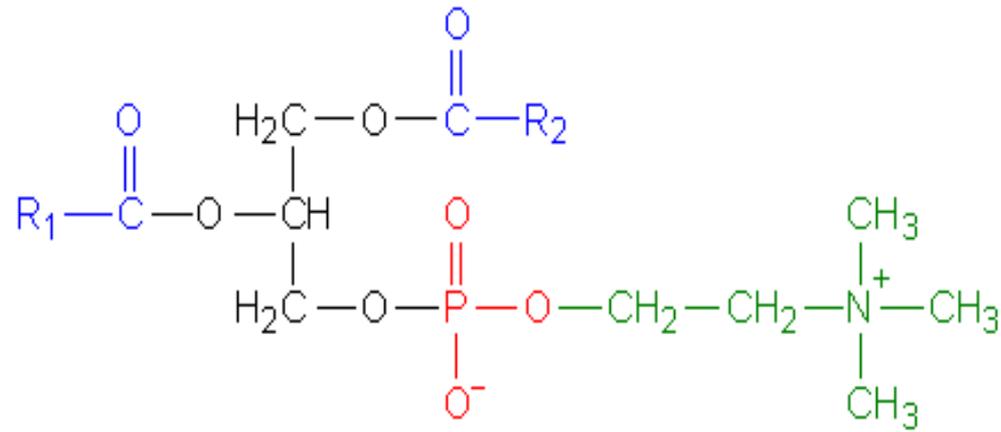
En el ác. fosfatídico:

- ♦ **ácidos grasos están** esterificados a los hidroxilos de los **C1** y **C2**
- ♦ **El hidroxilo del C3** está esterificado al **P_i**.



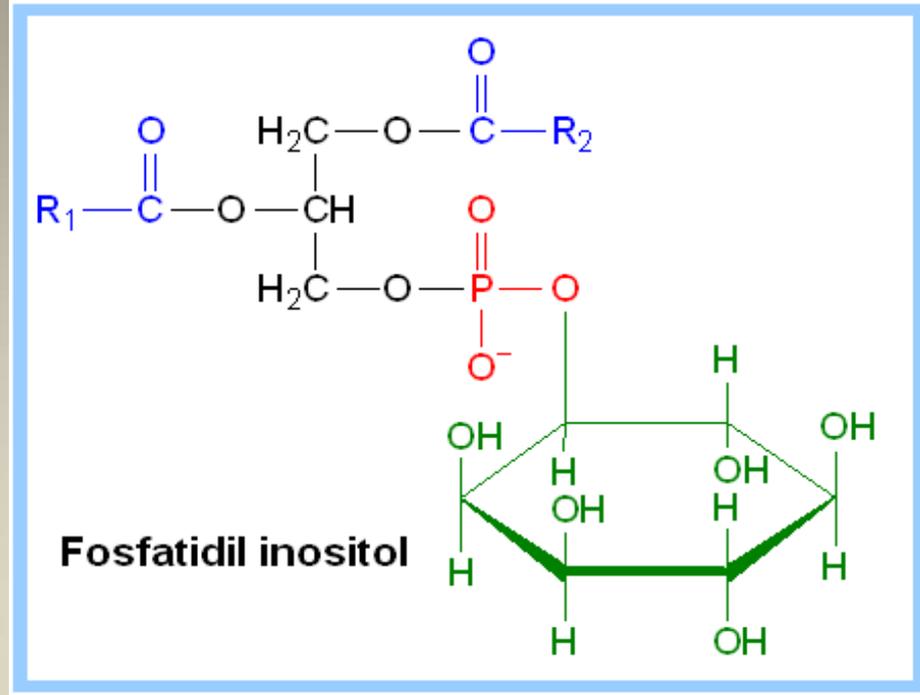
En la mayoría de los fosfátidos de glicerina, el P_i está esterificado al **OH** de un compuesto polar (**X**): **serina, colina, etanolamina, glicerol, o inositol**.

Los 2 ácidos grasos generalmente no son iguales. Ellos difieren en cuanto a su longitud así como en cuanto a la ausencia o presencia de dobles enlaces.



fosfatidil colina

Fosfatidilcolina, con la **colina** como cabeza polar, es un ejemplo de un fosfátido de glicerina. Este lípido es común en las membranas biológicas

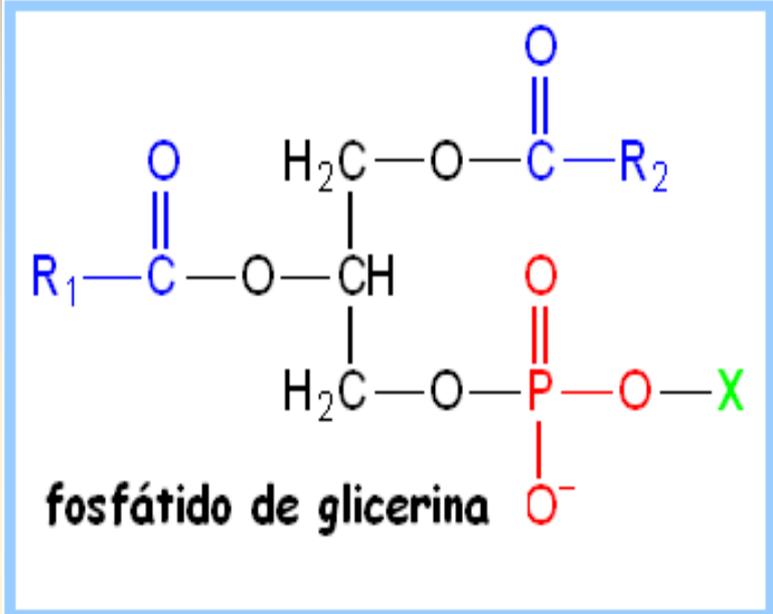


fosfatidilinositol, con el **inositol** como cabeza polar, es otro fosfátido de glicerina.

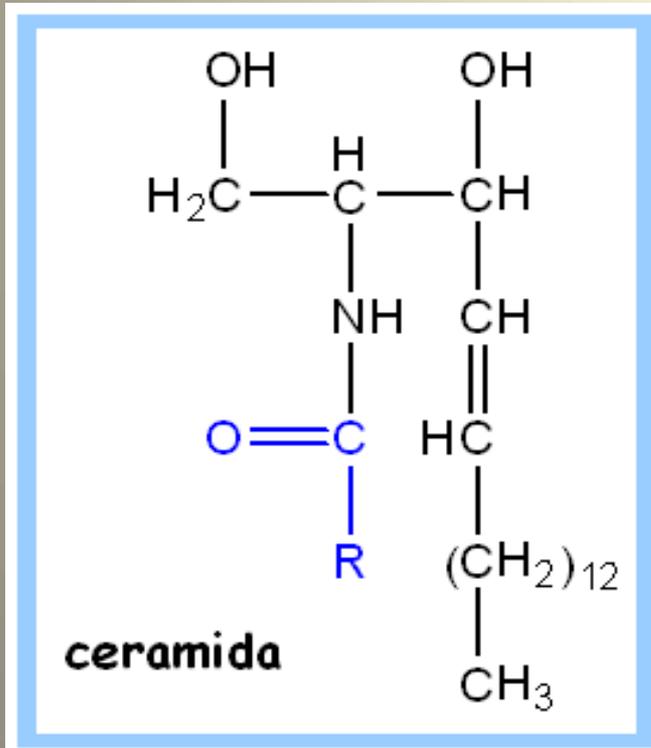
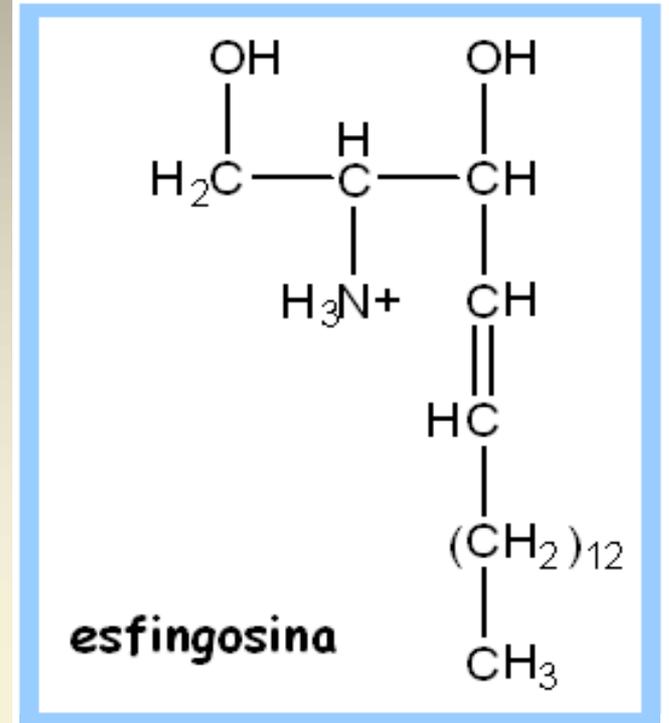
Además de formar parte de las membranas biológicas, también juega un papel importante en los mecanismos de trasducción de señales.

Cada fosfátido de glicerina consta de

- ♦ una región **polar** : **glicerol, carbonilo** de los ácidos grasos, **P_i** y la cabeza polar (**X**)
- ♦ Una región **apolar**: 2 colas hidrocarbonadas **no polares** de los ácidos grasos (**R₁, R₂**).
- ♦ Por tanto son lípidos que tienen carácter **anfipático**



Esfingolípidos contienen un alcohol aminado e insaturado de 18 átomos de carbono, **la esfingosina**.



El grupo amino de la esfingosina puede formar un enlace amida con el grupo carboxilo de un ácido graso, originándose la estructura básica de estos compuestos: **la ceramida**.

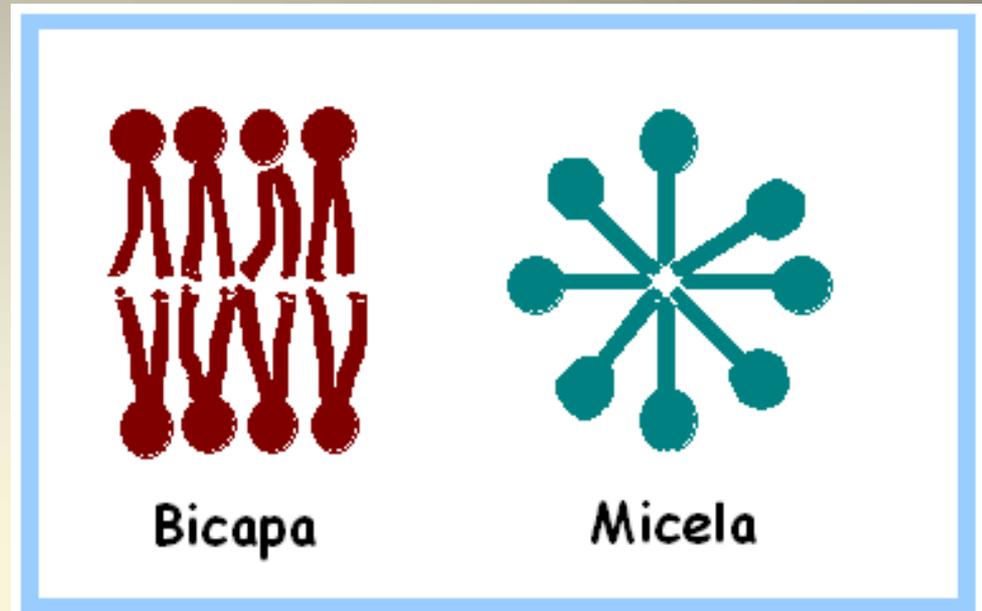
Al OH del C1 de la ceramida usualmente se le esterifican otros compuestos en dependencia del tipo de esfingolípido.

El **Colesterol**, un importante constituyente de las membranas celulares, consta de un sistema policíclico rígido y una corta cadena lateral hidrocarbonada.



Posee además un **hidroxilo** (grupo polar) por lo que tiene **carácter anfipático**.

Los **lípidos anfipáticos** en un medio polar forman complejos en los que las regiones polares están en contacto con el agua y las regiones hidrofóbicas o apolares se disponen hacia el interior.

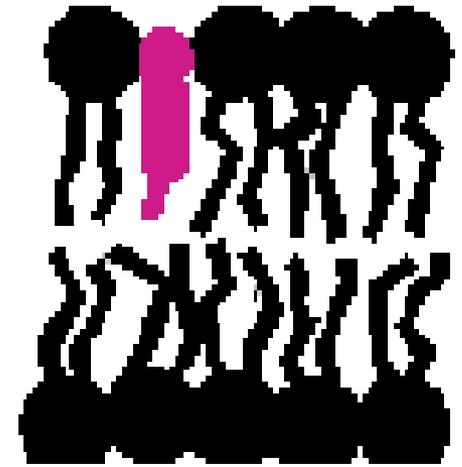


Dependiendo del tipo de lípido, es posible establecer los siguientes arreglos moleculares:

- ♦ **Micela** → configuración estable que adoptan lípidos anfipáticos con forma cónica y una cola hidrocarbonada, como los ácidos grasos y las sales biliares.
- ♦ **Bicapa** → Es la configuración más estable que adoptan los lípidos anfipáticos que tienen forma cilíndrica y dos colas hidrocarbonadas, como los fosfolípidos.

El **colesterol** se inserta dentro de la bicapa lipídica con su grupo OH orientado hacia la fase acuosa y su sistema policíclico hidrofóbico adyacente a las cadenas de ácidos grasos de los fosfolípidos.

El grupo OH del colesterol establece puentes de hidrógeno con las cabezas polares de los fosfolípidos.



Colesterol
en la membrana

La mayoría de los lípidos de las membranas son compuestos **anfipáticos**, presentan una porción **no-polar** y otra **polar**.

Fin Parte I

TEMA 1: CÉLULA.

ACTIVIDAD ORIENTADORA 9.

TÍTULO: LÍPIDOS Y MEMBRANA CELULAR.

Autor: Dr. Daniel Sánchez Serrano

Parte II

OBJETIVOS

- **EXPLICAR las características estructurales y funcionales de las membranas biológicas.**

SUMARIO

Membranas:

- **Funciones generales.**

- **El modelo del mosaico fluido.**

FUNCIONES DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA

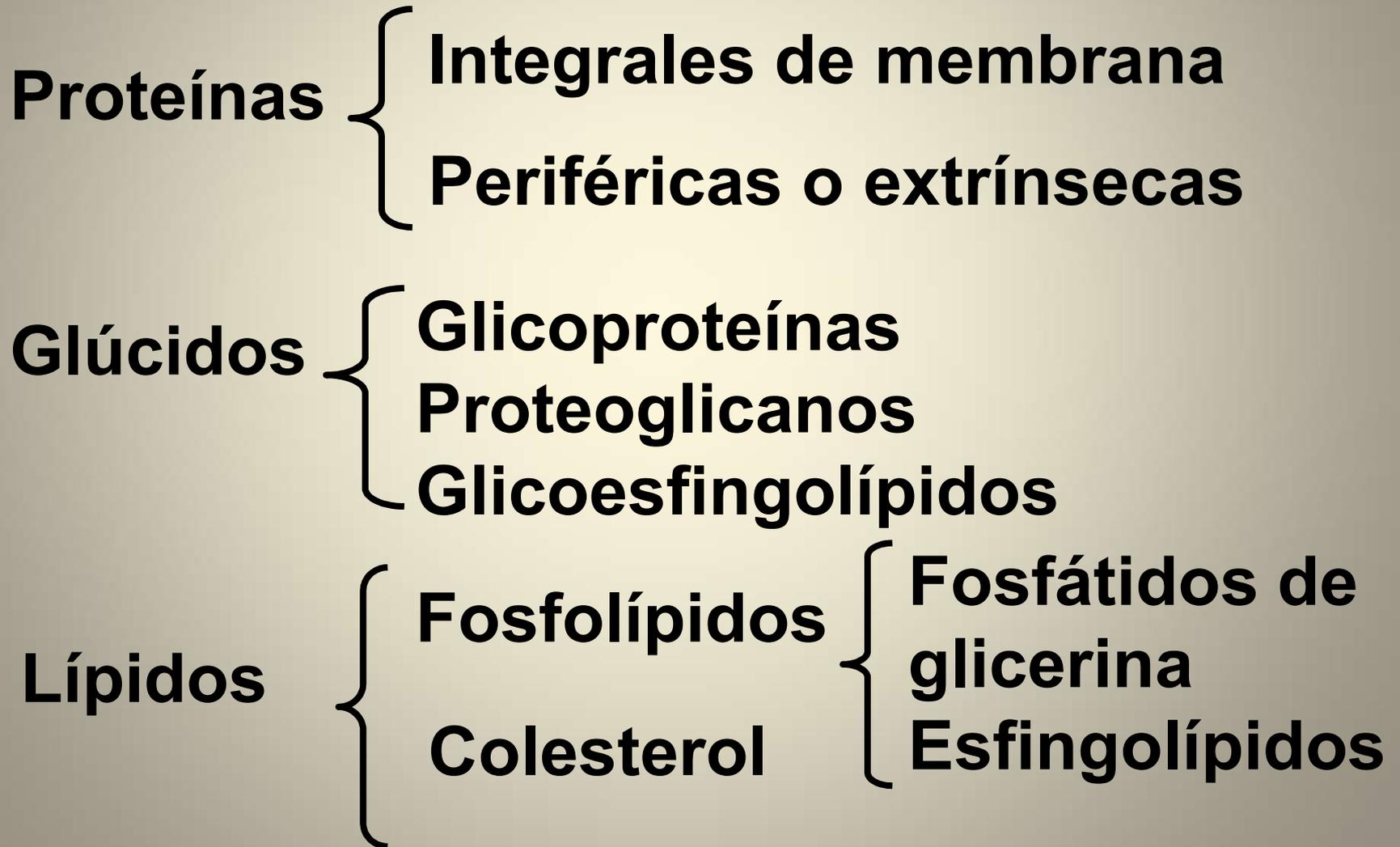
- 1. Delimita la célula y la interrelaciona con otras.**
- 2. Determina el paso selectivo de sustancias (agua, iones, minerales, moléculas pequeñas, grandes, y sustancias mayores) a través de ellas.**
 - *Mantiene el balance hidromineral**
 - *Mantiene el estado nutritivo celular**
 - *Elimina sustancias de desecho y tóxicas.**

3. Transmite ondas eléctricas a células vecinas en respuesta a señales.

4. Recibe señales del exterior y las transduce al interior, regulando así diferentes procesos celulares.

5. Le confiere a la célula especificidad antigénica.

COMPONENTES MOLECULARES DE LA MEMBRANA



- **Los lípidos** son compuestos no polares (hidrofóbicos), solubles en solventes orgánicos (apolares).
- No forman macromoléculas pero pueden agruparse entre sí y con otras biomoléculas para formar los lípidos complejos y agregados moleculares de gran importancia biológica como las membranas celulares.

Clasificación

- Acidos grasos.
- Ceras.
- Acilgliceroles.
- Fosfátidos de glicerina.
- Esfingolípidos.
- Terpenos.
- Esteroides.

Funciones de los lípidos

- **Almacenamiento de energía (TAG).**
- **Constituyen un medio aislante térmico que preserva de la pérdida de calor al individuo (TAG).**
- **Mediadores en la comunicación intercelular (fosfatidilinositol).**
- **Sostén y protección de órganos y tejidos (TAG).**
- **Algunos lípidos son hormona (esteroides).**

- **Algunos lípidos son vitaminas (Vitaminas A, D, E y K).**
- **Presentan importante actividad fisiológica y farmacológica (derivados del Ac. Araquidónico: prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos)**
- **Actúan como poderosos detergentes biológicos (sales biliares).**
- **COMPONENTES DE LAS MEMBRANAS BIOLÓGICAS (FOSFÁTIDOS DE GLICERINA, ESFINGOLÍPIDOS Y COLESTEROL).**

Los lípidos anfipáticos en un medio polar forman complejos en los que las regiones polares están en contacto con el agua y las regiones hidrofóbicas o apolares se disponen hacia el interior.

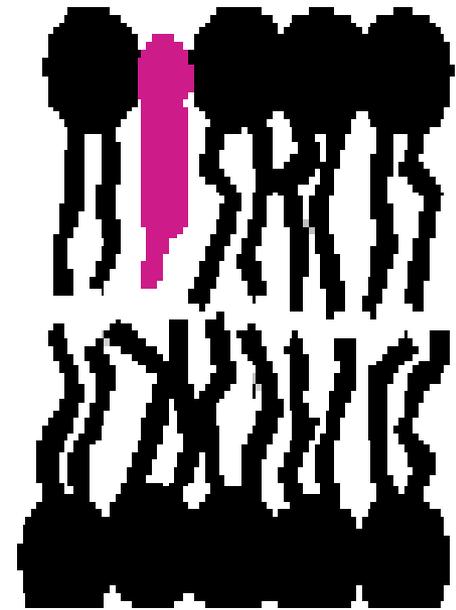
Dependiendo del tipo de lípido, es posible establecer los siguientes arreglos moleculares:

- ♦ Micela → lípidos anfipáticos con una cola hidrocarbonada, como los ácidos grasos y las sales biliares.
- ♦ Bicapa → lípidos anfipáticos que tienen dos colas hidrocarbonadas, como los fosfátidos de glicerina y esfingolípidos.



El colesterol se inserta dentro de la bicapa lipídica con su grupo C orientado hacia la fase acuosa y su sistema policíclico hidrofóbico adyacente a las cadenas de ácidos grasos de los fosfolípidos.

El grupo OH del colesterol establece puentes de hidrógeno con las cabezas polares de los fosfolípidos.

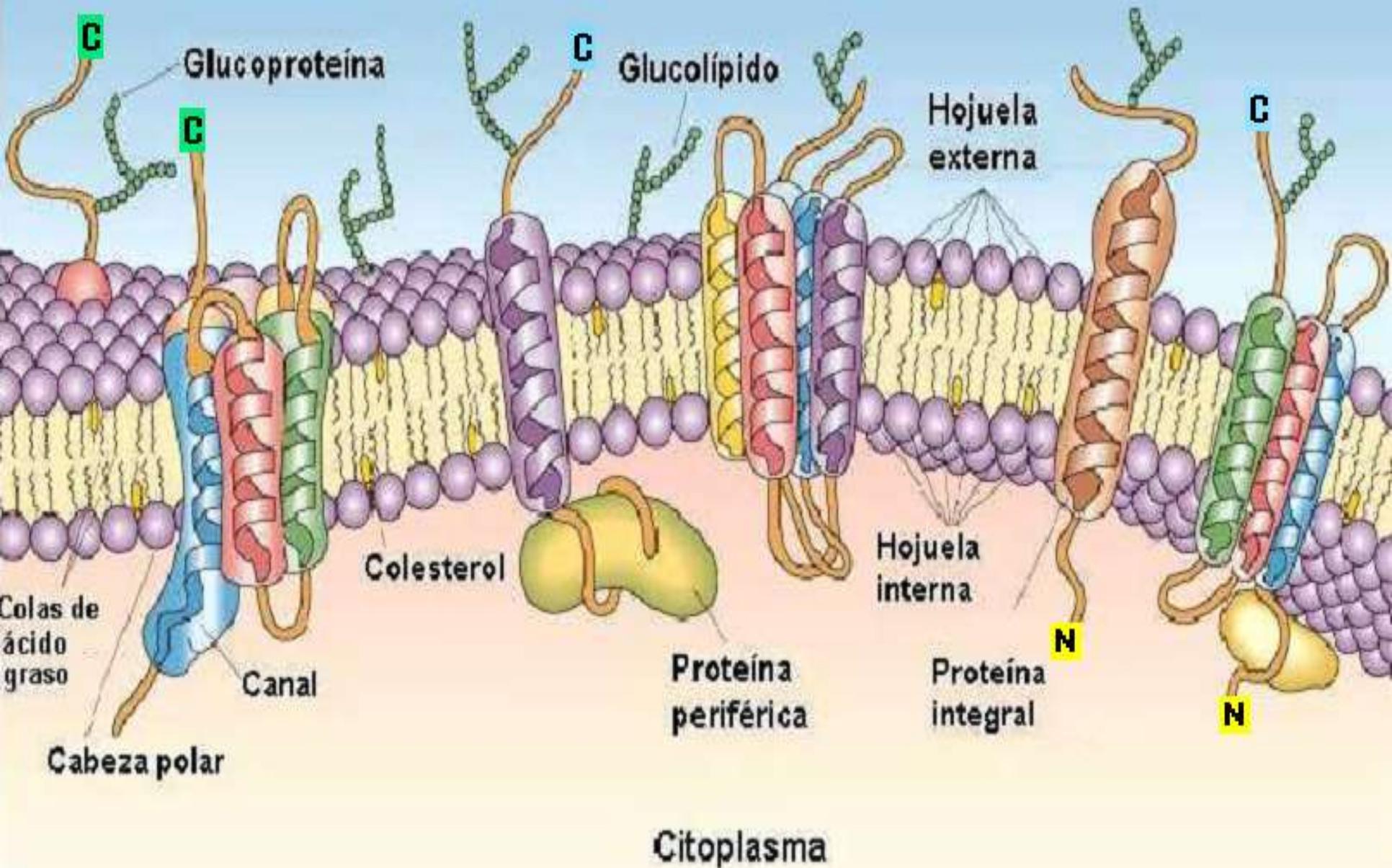


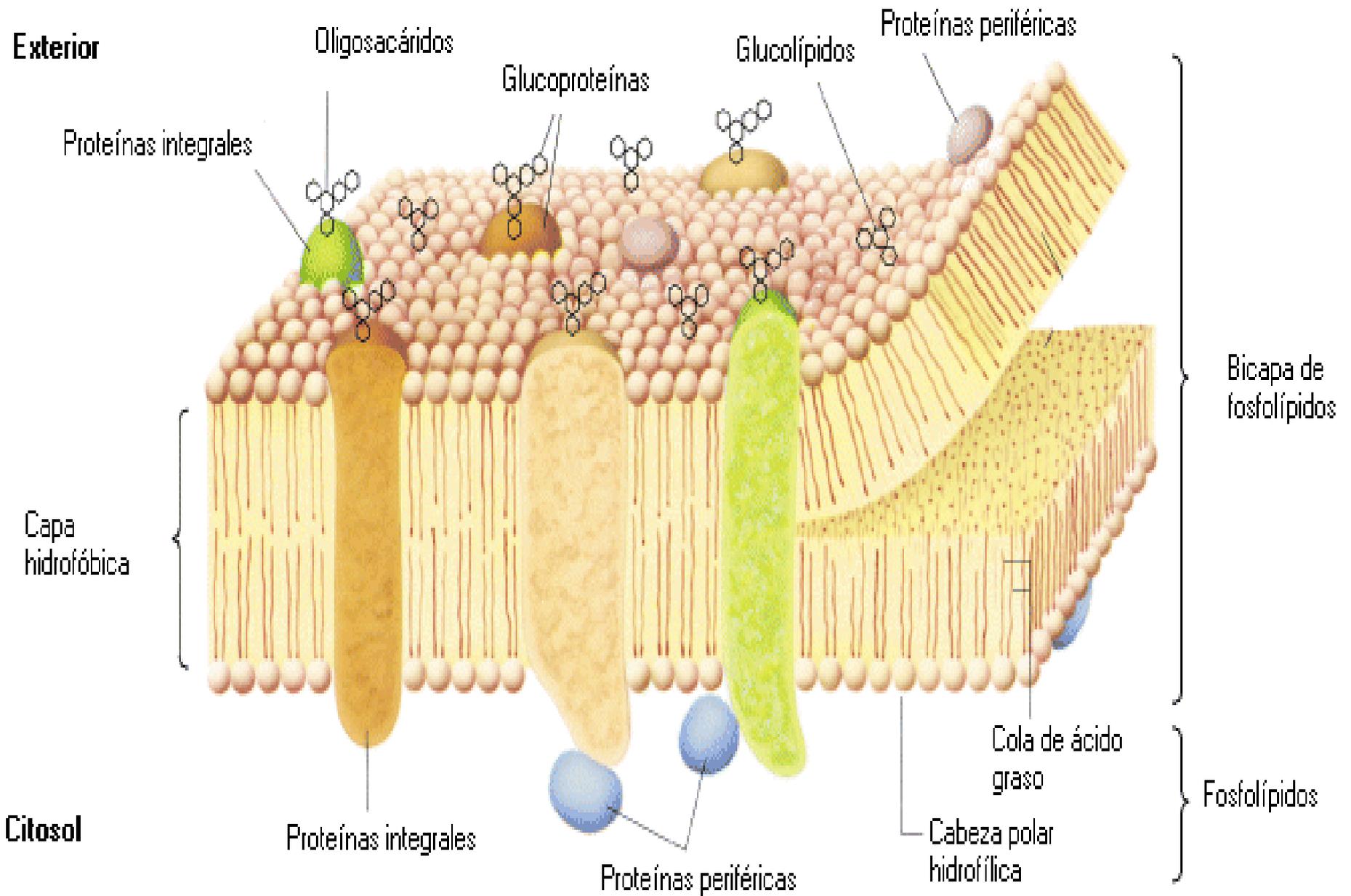
Colesterol
en la membrana

LA CLAVE DE LA MORFOESTRUCTURACIÓN DE LOS LIPIDOS ANFIPÁTICOS EN LA BICAPA LIPÍDICA son las interacciones débiles que establecen:

- **Interacciones hidrofóbicas.**
- **Puentes de hidrógeno.**

Modelo del mosaico fluido



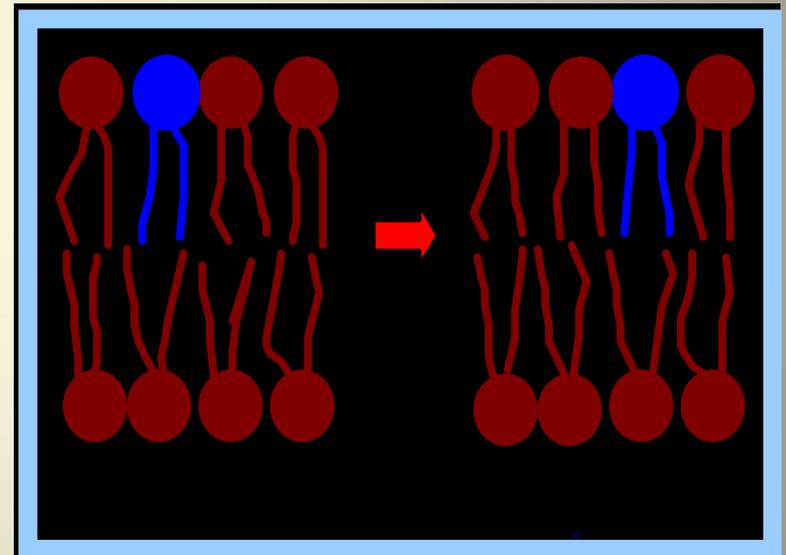
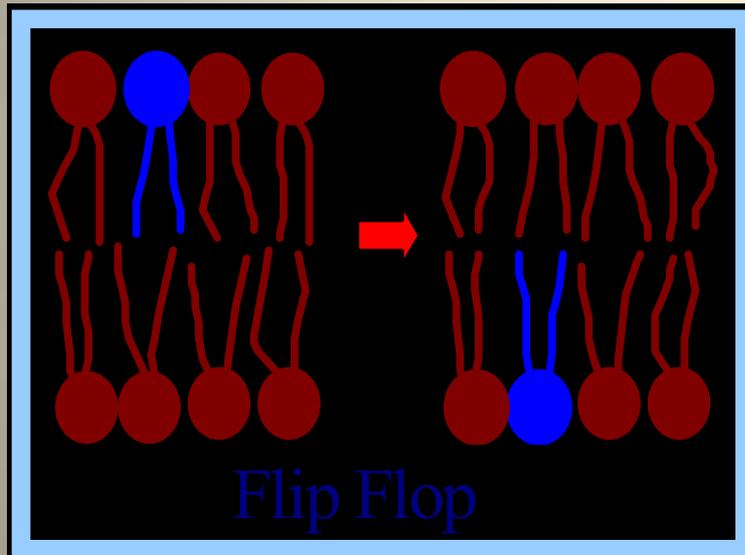


Algunas características de las membranas biológicas:

- **Tienden a ser extensas espontáneamente.**
- **Tienden a cerrarse en sí mismas.**
- **Se autoensamblan espontáneamente.**
- **Son asimétrica.**

El movimiento de Flip-Flop de los lípidos es muy lento. La región polar requiere moverse a través de la región apolar hidrofóbica.

La movilidad lateral de un lípido dentro del plano de la membrana es el más frecuente.



Esta restricción de movimiento hace que las membranas sean asimétricas.

CONCLUSIONES

- ✓ **Las membranas biológicas son estructuras complejas que realizan numerosas funciones en la célula.**
- ✓ **A pesar de su gran diversidad funcional la estructura básica de las membranas es similar y se ha descrito mediante el modelo del “mosaico fluido”.**
- ✓ **El carácter anfipático y las interacciones débiles son la base de la asociación de los lípidos en la formación de las membranas biológicas.**

PRÓXIMA CONFERENCIA:

MEMBRANAS CELULARES

- FUNCIÓN DE LAS PROTEINAS
- RECEPTORES DE MEMBRANA
- TRANSPORTE PASIVO Y ACTIVO
- PERMEABILIDAD SELECTIVA
- POTENCIAL DE MEMBRANA EN REPOSO

MUCHAS GRACIAS