

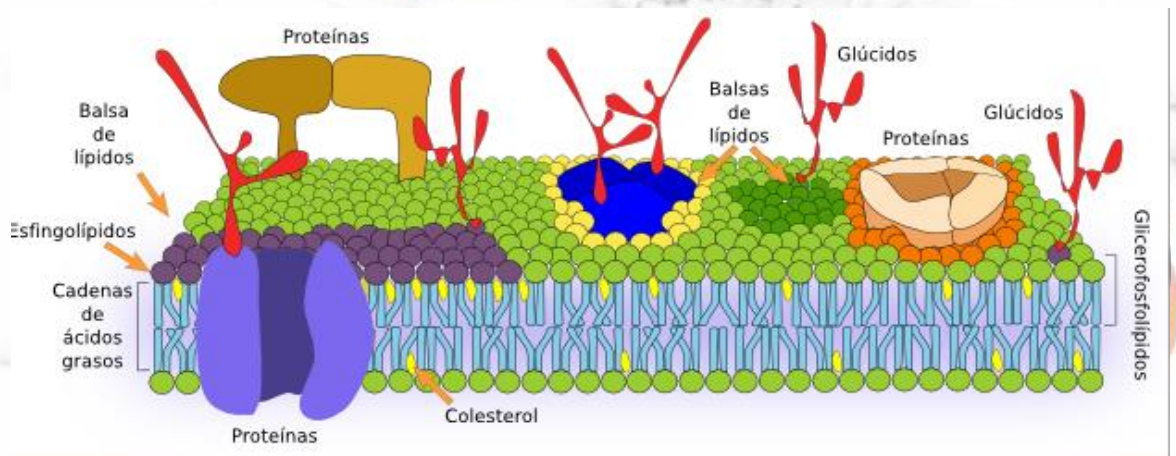
Resumen del artículo dado en clase.

Biólogo: José Miguel Culebro Ricaldi.

Yereni Monserrat Pérez Nuricumbo.

Medicina Humana

Primer Semestre



La membrana plasmática: Modelos, Bases y Señalización

Membrana plasmática es la estructura que delimita la célula, en la actualidad se le conoce como un elemento dinámico y fundamental en el mantenimiento de integridad de la célula. Su pléthora de componentes lipídicos y proteicos propicia en muy diversos e importantes procesos por ejemplo: transporte y permeabilidad selectiva de sustancias e iones, excitabilidad, movilidad, diferenciación, exocitosis, reconocimiento intercelular y transducción de señales extracelulares.

1. Origen y desarrollo del concepto de membranas plasmáticas

- Primeras referencias, concepto de membrana biológica se adjudica al botánico alemán Pfeffer (1887) (1), observó que las propiedades osmóticas exhibidas por las membranas de algunos tipos de células vegetales semejaban a las de las membranas obtenidas al precipitar ferrocianuro cúprico sobre paredes porosas de cerámicas.
- Overton (1899) (2) demostró que las sustancias lipofílicas penetraban la célula con mayor facilidad que aquellas que no lo eran, llevó a concluir que la estructura que delimita a la célula debería estar constituida por una capa lipídica. El valor de la capacitancia eléctrica de la membrana plasmática fue reportado.
- Fricke (1932) (2) determinó el valor de $1.0 \mu\text{F}\cdot\text{cm}^{-2}$ para la membrana de eritrocitos, otros tipos de células el valor fluctuó entre 1.0 y $6.0 \mu\text{F}\cdot\text{cm}^{-2}$. Aparente inconsistencia fue adjudicada a la variabilidad en el espesor de membranas analizadas.
- Gorter y Grendel (1925) (3) Organización de los lípidos de la membrana plasmática en bicapa. Determinaron valor del área ocupada por los lípidos extraídos de la membrana plasmática de eritrocitos, correspondía al doble de superficie calculada para un número conocido de estas células (asumiendo una forma discoidal para ellas). Estos investigadores infirieron, acertadamente, que la membrana de eritrocitos está constituida por una bicapa de lípidos con espesor de $5.0 - 6.0 \text{ nm}$.
- Danielli y Harvey (1934) Presencia de proteínas en la membrana plasmática. Explicada la attenuación de este parámetro en membranas biológicas, adjudicaron a la presencia de proteínas. Otro avance significativo en la consolidación del concepto de biomembrana se atribuye a,
- Danielli y Dawson (1934) - Propusieron la teoría pseudomolecular de la

membrana, según la cual las membranas biológicas, presentan un grupo mínimo de constituyentes moleculares que incluye:

- Región central de naturaleza lipídica no polar y espesor variable, bordeada (a ambos lados) por una **monocapa de fosfolípidos** cuyos extremos polares estarían orientados hacia el exterior.
- Una monocapa **más externa** de proteínas globulares.

Teoría Unitaria de las membranas biológicas.
• Robertson (1959) - Postuló la denominada teoría unitaria de la membrana, establece • todas las membranas biológicas están constituidas por una bicapa lipídica.

• Sustento de esa propuesta fueron imágenes, de membranas celulares, obtenidas por microscopía electrónica en las que era posible distinguir una región intermedia correspondía a las cadenas hidrocarbonadas de los lípidos y las estructuras periféricas a los grupos hidrófilos de los lípidos y/o a las proteínas asociadas.

Propiedades dinámicas de las biomembranas

Los modelos hasta aquí mencionados se refieren, a las características estructurales estáticas de las membranas biológicas. Finales de los años sesentas cuando surge el concepto de fluidez de membrana que incorpora los aspectos dinámicos (por ejemplo: difusión, recambio, intercambio e interacciones moleculares) que se presentan, o se dan entre elementos de las biomembranas.

- En (1972) Singer y Nicolson - Modelo del mosaico fluido. Incluyeron esta novedosa perspectiva (conocido modelo), al postular que: • **Transporte**
• La membrana plasmática está constituida por una bicapa fluida de lípidos capaz de alojar diversos conglomerados o mosaicos proteicos.

- Simons e Ikonen (1997) - Modelo de balsas lipídicas e importancia del colesterol como elemento de las mismas. Como un importante coorganizador de nanodominios o balsas lipídicas. El planteamiento de estos autores es que los complejos de glicosfingolípidos - colesterol se mantienen estrechamente empaquetados y se comportan como unidades o balsas dentro de la monocapa externa de la membrana plasmática, en 1990 - posible existencia de balsas se hallaba confinada a la monocapa externa de las membranas biológicas.

- Anderson y Jacobson - Incorporación de proteínas a balsas lipídicas a través de un proceso jerárquico.

• Pike (2006) Sustitución - Concepto balsas lipídica por balsas de membrana. *Planos* *Principios* *Lubricantes y cola.*

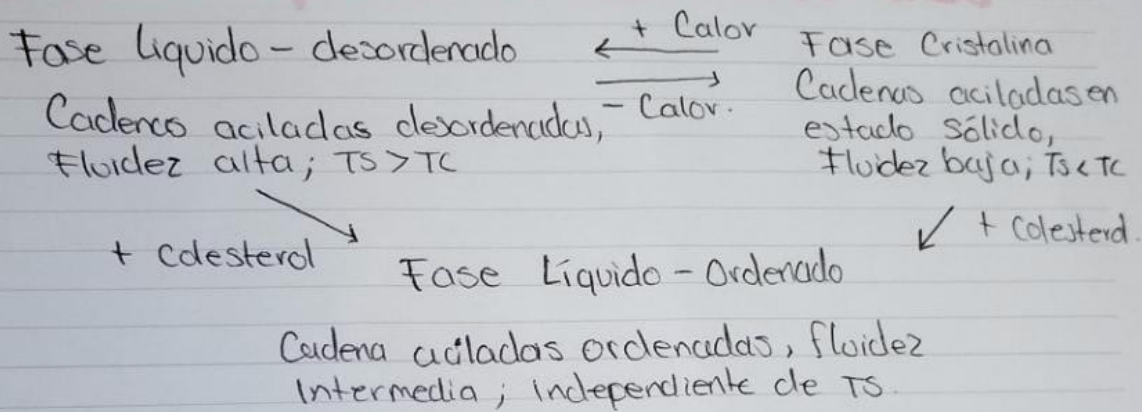
• Ligwood y Simons (2010) Revaloración del modelo de balsas como principios organizador de la función de las membranas biológicas.

Tipos de balsas de membrana.

La membrana plasmática incluye dos tipos de balsas de membrana:

- Planos y caveolas. En ambos se destaca la,
- Presencia de colesterol.
- Esfingomielina y proteínas asociadas.

Asimetría lipídica de las membranas



Conclusión: Concepto membrana ha cambiado radicalmente desde su propuesta inicial, basada en sus propiedades osmóticas, a finales del siglo XIX.

Los principios que subyacen la dinámica de ensamblaje-disociación de las balsas membranas, así como sus posibles repercusiones funcionales (como la señalización) en los diferentes ambientes y contextos celulares, incluso de las membranas intracelulares, actualmente son materia de intenso estudio. Diversos estudios han adjudicado un papel importante a las balsas de membranas en la organización, espacial y temporal de distintos elementos.