

# Propiedades mecánicas de interfases lipídicas: estudio experimental y simulaciones atomísticas.

## RESUMEN

Las membranas biológicas son unas estructuras muy complejas cuya principal función es separar el contenido de la célula del medio extracelular y juegan un papel esencial en señalización, percepción, adhesión, interacciones célula-célula, regulación molecular, infecciones virales y bacterianas<sup>1</sup>.

Gran diversidad de biomoléculas forman parte de las membranas; lípidos como fosfolípidos, glicolípidos y colesterol, proteínas y azúcares. Estas biomoléculas, gracias a su carácter anfipático se disponen formando una bicapa lipídica, de forma que dos moléculas anfipáticas enfrentan sus colas (apolares), y las cabezas (polares) quedan dispuestas hacia el exterior (ver figura 1).

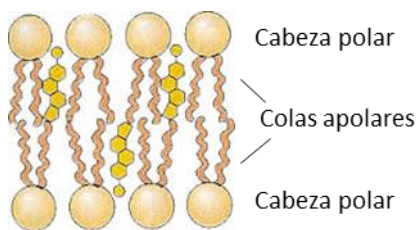


Figura 1. Bicapa lipídica formada por fosfolípidos y moléculas de colesterol intercaladas.

Las propiedades físicas y químicas de estas moléculas así como su particular distribución determinan la carga, flexibilidad, y su habilidad de interaccionar en las membranas formando un sistema con propiedades interfaciales.

El colesterol juega un papel fundamental en las membranas biológicas haciéndolas más fluidas en procesos biológicos tan importantes como la fusión celular, el desarrollo de enfermedades como el Alzheimer, la actividad de bombas de sodio, etc.. y permitiendo el paso de otras moléculas como fármacos al interior de la célula. La concentración de colesterol en las membranas varía dependiendo del tipo de célula o tejido.

Los iones son un componente clave en el medio natural de las células vivas, que interaccionan con las membranas pudiendo afectar tanto a sus propiedades físicas como a fenómenos de cohesión y funciones biológicas. A nivel de nanoescala, los efectos electrostáticos entre diferentes iones y biomoléculas cargadas dan lugar a efectos sorprendentes como la polarización de las membranas y la transformación del potencial de membrana en potencial eléctrico<sup>2</sup>.

Debido a la estructura tan complicada de las membranas biológicas, a la hora de estudiarlas se utilizan tres componentes para hacer membranas sintéticas: fosfolípidos saturados, fosfolípidos insaturados y colesterol. Nosotros introducimos iones de diferente valencia debido a la importancia que tienen éstos en las células vivas.

Planteamos un estudio muy novedoso, realizando monocapas lipídicas con mezclas en diferentes proporciones de los dos fosfolípidos más abundantes presentes en las membranas biológicas: fosfatidilserina (cargado negativamente en condiciones fisiológicas) y fosfatidilcolina (neutro en condiciones fisiológicas). Además se estudiarán diferentes concentraciones de colesterol, en presencia de iones con distintas valencia; monovalente como el sodio, divalentes como el calcio y el magnesio y trivalente como el lantano. Las conclusiones obtenidas con monocapas servirán como modelo de lo que ocurre en bicapas de lípidos.