



TEMA 4

Membranas celulares y mecanismos de transporte

Estructura, permeabilidad selectiva, transporte pasivo, activo y vesicular

Dificultad: intermedia | **Lectura:** 18–22 min | **Estudio:** 1,5–2 h

1 Resumen

La **membrana plasmática** es una bicapa lipídica dinámica con proteínas insertadas. Delimita la célula, mantiene una **permeabilidad selectiva** y permite transporte **pasivo, activo y vesicular**.

7,5–10 nm

mosaico fluido

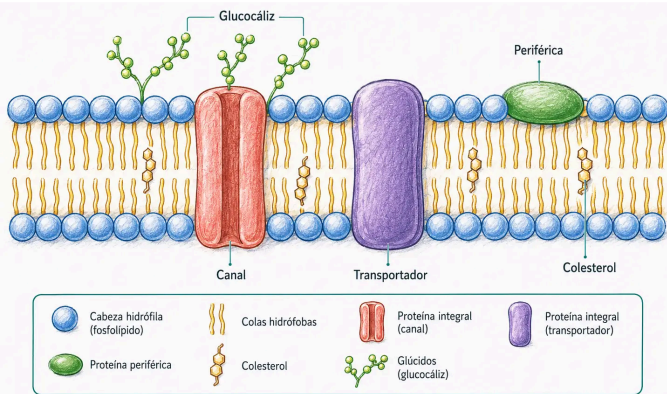
barrera selectiva

2 Modelo y composición

Componente	% masa	Función
Proteínas	50–55	Transporte, señal, reconocimiento
Fosfolípidos	25	Bicapa y barrera
Colesterol	13	Fluidez y estabilidad
Glúcidos	3	Glucocálix

★ No es un “mar homogéneo”: hay **balsas lipídicas** y compartimentos limitados por citoesqueleto.

3 Elementos estructurales



- **Fosfolípidos:** cabeza hidrófila y colas hidrófobas.
- **Colesterol:** reduce fluidez excesiva y evita solidificación.
- **Glucocálix:** externo; reconocimiento, protección y adhesión.

4 Permeabilidad selectiva

Atravesan fácil

Gases pequeños, moléculas apolares y liposolubles.

Necesitan proteína

Iones, glucosa, aminoácidos, nucleótidos y moléculas grandes.

★ El agua cruza lentamente la bicapa, pero el flujo fisiológico depende de **acuaporinas**.

5 Regla rápida de permeabilidad

- ↑ **liposolubilidad** → ↑ difusión simple.
- ↓ **tamaño molecular** → ↑ permeabilidad.
- La **carga/polaridad** bloquea el paso directo.

6 Transporte pasivo

Tipo	Energía	Clave
Difusión simple	No ATP	A favor de gradiente; no saturable
Ósmosis	No ATP	Agua hacia mayor osmolaridad
Canales	No ATP	Poros rápidos; voltaje, ligando o mecánica
Carriers	No ATP	Saturables; cambio conformacional

★ Receptor ionotrópico = **canal ligando-dependiente**; metabotrópico = proteína G.

7 Transporte activo

Primario

La bomba **hidroliza ATP**. Ej.: Na^+/K^+ ATPasa, SERCA, H^+/K^+ .

Secundario

Usa el gradiente de un ion, casi siempre **Na^+** .

3 Na^+ fuera / 2 K^+ dentro / 1 ATP

★ La Na^+/K^+ ATPasa es **electrogénica**: contribuye al potencial de reposo.

8 Secundario, vesicular y clínica

Mecanismo	Ejemplo	Recuerdo
Simporte	SGLT1	Na^+ + glucosa al interior
Antiporte	NCX	3 Na^+ entran / Ca^{2+} sale
Endocitosis	LDL	Fosas de clatrina
Exocitosis	NT	Secreción regulada

CFTR: fibrosis quística

MDR1: resistencia fármacos

9 Ideas clave para examen

- 1 Bicapa dinámica con **proteínas**.
- 2 Permeabilidad: tamaño, carga y **liposolubilidad**.
- 3 Pasivo: a favor de gradiente y **sin ATP**.
- 4 Activo: contra gradiente con energía.
- 5 Na^+/K^+ : **3 Na^+ fuera / 2 K^+ dentro**.
- 6 Vesicular: macromoléculas y partículas.

10 Errores frecuentes

- ✗ “**Difusión simple = facilitada**”. Ambas son pasivas, pero solo la facilitada usa proteínas.
- ✗ “**El agua cruza libremente**”. Fisiológicamente depende mucho de acuaporinas.
- ✗ “**GLUT y SGLT son iguales**”. GLUT es pasivo; SGLT es activo secundario.
- ✗ “**La Na^+/K^+ no mueve carga neta**”. Es electrogénica: 3 Na^+ fuera y 2 K^+ dentro.