



Itzel García Ortiz

Dr. Luis Enrique Guillen

**Transporte de sustancias a través de las
membranas celulares**

Fisiología

Segundo

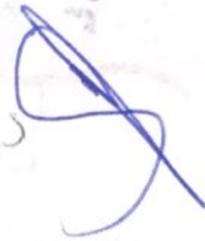
“A”

Comitán de Domínguez Chiapas a 15 de marzo de 2023.

Membrana

- Superficie flexible
- Barrera Selectiva
- Comunicación entre células
- Receptora
- Naturaleza Anfipática

Sirve para



Formada.

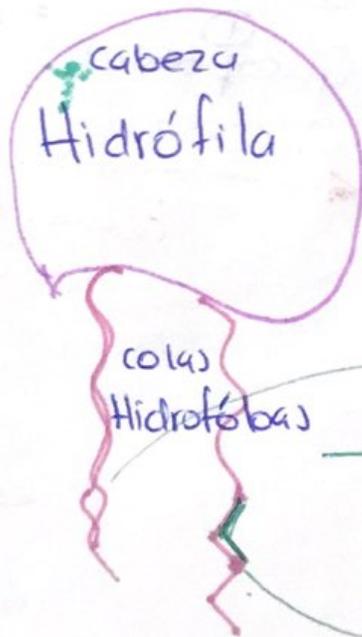
Bicapa Lipídica

- 2 capas yuxtapuestas

75% * Fosfolípidos — Grupo Fosfato

20% * Colesterol — esteroide C/OH (hidroxilo)

5% * Glucolípidos — Lípidos \oplus Hidratos de Carbono

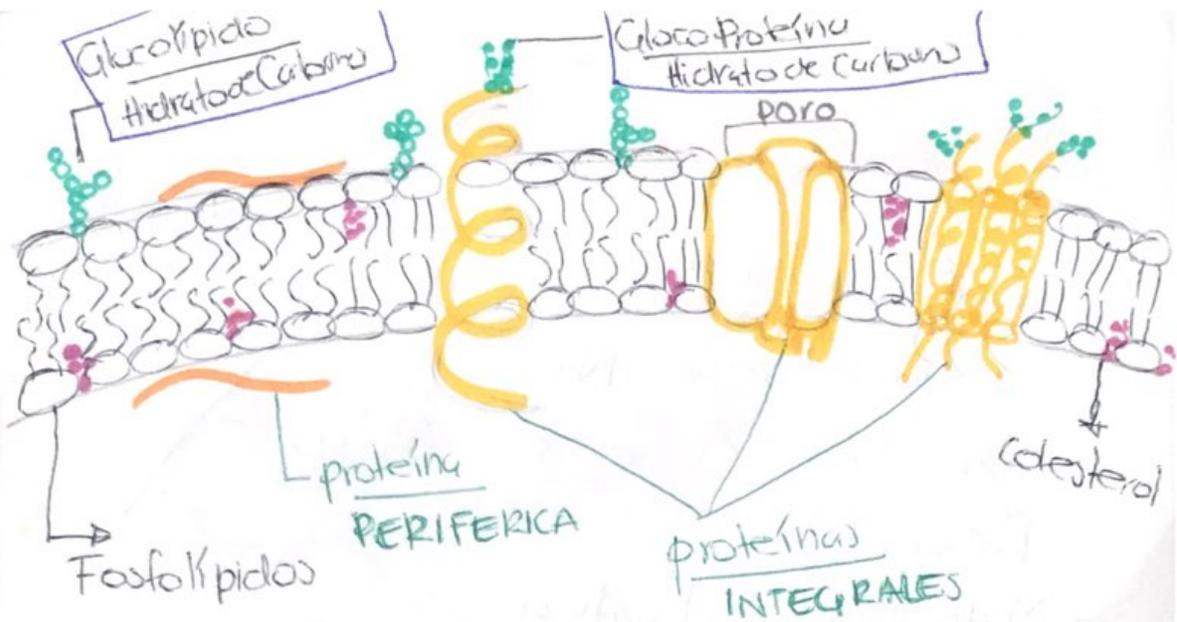


→ Grupo fosfato
 \oplus Glicerol = Cabeza

→ Ácido graso saturado
1 enlace

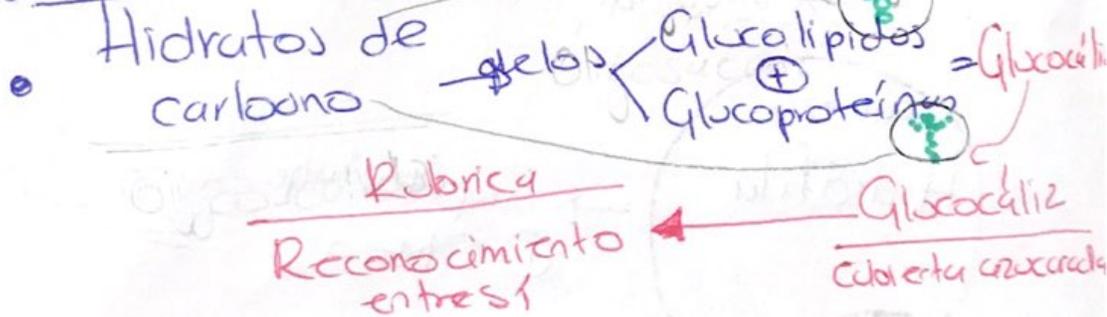
→ Ácido graso insaturado
2 enlaces

= Colas



- Lípidos →
 - Fosfolípidos
 - Colesterol
 - Glicolípido — capa de la membrana pegados a fosfolípidos
- Proteínas →
 - Integrales — Transmembrana
 - periféricas — superficie membrana
 - Intern
 - Extern
 - Glicoproteínas — pegada a las proteínas

las Partes de



Proteínas

Distribución específica y variada



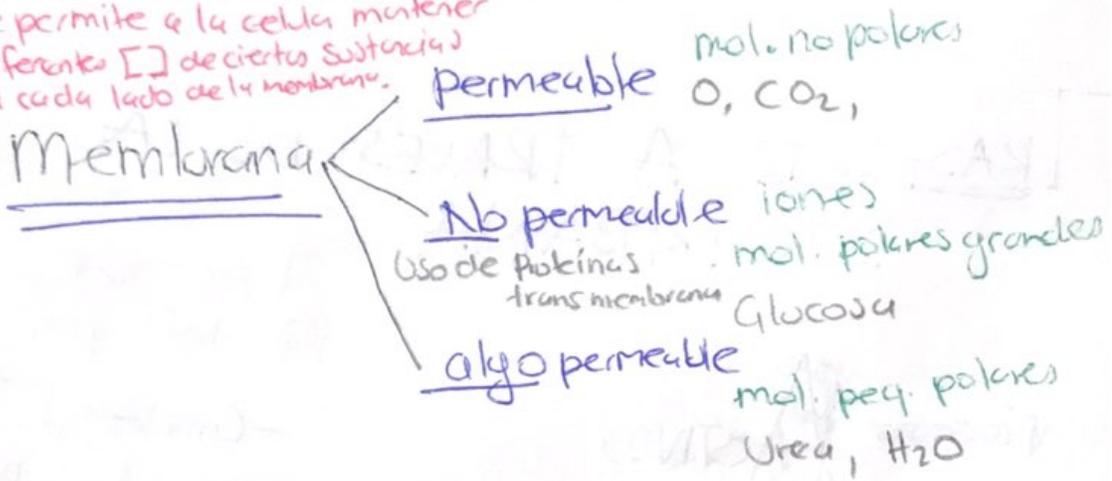
- Canales iónicos / poros
 - selectivos
 - iones específicos
 - interior, exterior
- Transportadores
 - movilizan ion o sustancia polar
 - selectivos
 - lado a lado
- Receptores
 - Sitio de Reconocimiento Celular (cada tipo reconoce su ^{su} _{com} ^{com} _{part})
 - molécula X ⊕ $\frac{\text{receptor}}{\text{ligando}}$
- Enzimas _{periféricas}
 - Catalizan reacciones
 - interior, exterior
- Conectores _{integrales, periféricas}
 - Proteínas de Unión entre membranas de células vecinas
- Marcadores de Identidad
 - HC de Glucolípidos ⊕ Glucoproteínas
 - Reconocer a otros de misma clase
 - Reconoce y Responde a células extrañas

- Periféricas → Ayudan
- Sostener la membrana
 - Fijan proteínas **E**
 - Participa $\left\{ \begin{array}{l} \text{transporte} \\ \text{Act. mecánicas} \end{array} \right.$
 - Adhesión entre células
 - Cambio de la forma celular ₂

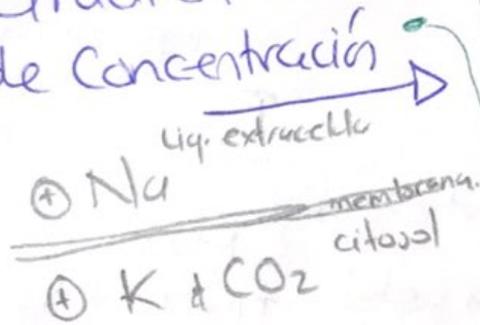
Permeabilidad de la Membrana.

Permeable = permitir pasar de suot. através de ella

Permeabilidad Selectiva = paso más fácil de algunas sustancias que otras.
 le permite a la célula mantener diferentes [] de ciertas sustancias a cada lado de la membrana.



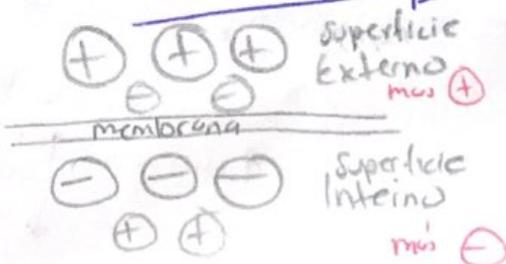
Gradiente de Concentración



Diferencia de [] de una sustancia química entre dos citios

Ambo's importantes contribuyen al desplazamiento de sustancias

Gradiente Electrico



Diferencia de cargas electricas entre dos regiones

Potencial de membrana = Diferencia de cargas entre las membranas

Gradiente Electroquímico = Combinación de gradiente de concentración y potencial de membrana sobre el mov. de un ion específico

TRANSPORTE A TRAVÉS DE LA MEMBRANA

Procesos **P**ASIVOS

- A favor de su Δ , cuesta abajo
- la célula no aporta energía celular

Procesos **A**CTIVOS

- Contra de su Δ , cuesta arriba
- la célula si usa energía celular

Por sacos: VESÍCULAS

- dentro de sacos de membrana
- usa energía

FACTORES Qⁱ Influyen

- Gradiente Δ

$\downarrow \Delta = \downarrow$ vel. difu

$\uparrow \Delta = \uparrow$ veloci. difu

- Temperatura

$\uparrow \Delta = \uparrow$ vel. difusión

$\downarrow \Delta = \downarrow$ velocidad dif

- Masa

\uparrow masa = \downarrow veloci difusión

\downarrow masa = \uparrow velo. dif

- Superficie

\uparrow sup. contacto = \uparrow dif

\downarrow superfi. contac = \downarrow dif

- Distancia d' difusión

\uparrow distancia = \uparrow tiempo difusión

\downarrow distancia = \downarrow tiempo difusión

Proceso Activo

Transporte Primario
Transporte Secundario

Requiere ATP
En contra del gradiente de []

T. Activo Primario

- Hidrolisis del ATP

- Glucólisis
- Ciclo de Krebs
- Beta oxidación
- Cadena electrónica

Proteína transportadora = Bombas.
- hay modificación

→ Salida de Na, entrada de K
Bomba sodio-potasio

T. Activo Secundario

- Transporte acoplado de 2 sustancias

Usa energía que aportan los gradientes []
de Na o H

- Cotransporte: Ca^{+2} & H

- Contraste: Glucosa, Aminoácidos

PROCESS **PASIVO**
NO Require ATP

- Difusión Simple
- Difusión Facilitada
- Osmosis

Difusión Simple

- Movimiento libre a favor de gradiente []
 - O, CO₂, N₂, esteroides, Acidos Grasos
 - Vitamins liposol A, D, E y K
 - Mole. peq. sin carga H₂O, Urea, Alcohol peq

Difusión Facilitada

Canales
transporte

- Solutos may polares o con cargas ~~externas~~
 - glucosa, fructosa, galactosa
 - K, Cl, Na y Ca

- A favor de [] ⊕ Proteínas transmembrana

- Canales, transportadas

Osmosis

mel. fosfolipidos (difo. Simple)

Aquaporinas (proteínas = canales de H₂O)
integrales E

- por movi. neto del H₂O
- Condicionada por el Soluto
- Zona de ↑ [] de H₂O hacia otra de ↓ [] de H₂O

Presión Hidrostática → H₂O

Presión Osmótica → [] de Soluto

Tonicidad → Capacidad de una Solución para modificar el vol de las células mediante el contenido de H₂O

DIFUSIÓN

¿Es? → Movimiento molecular aleatorio de las sustancias
molécula a molécula

¿Cómo? → A través de espacios intermoleculares de la membrana
o en combinación con una proteína de transporte.

La energía que se hace que produzca la difusión
es la energía del movimiento cinético normal
de la materia.

Paso del soluto a través de una membrana de permeabilidad selectiva
desde un medio de mayor [] a uno de menor []

Tipo de transporte: pasivo.

Difusión a través de la membrana.

Difusión

- Simple

{ El movimiento cinético de moléculas iones a través de
una abertura de la membrana o de espacios intercelulares
sin ninguna interacción con proteínas transportadoras.

A menor [], menor tiempo de difusión
a ↑ temperatura, ↑ velocidad

Se produce difusión simple a través de:

- Canales acuosos
- Intersticios de la bicapa lipídica

Difusión

- Facilitada

{ Precisa la interacción de una proteína transportadora
sin gasto de energía (ATP)

Velocidad de
difusión depende
de



- Liposolubilidad
- Gradiente de []
- Tamaño
- Polaridad

Aquaporina: Poros proteicos

* Permiten el paso del agua por la membrana celular.

⑥ Difusión a través de Poros Proteicos.



- Compuestos por proteínas de membranas celulares integrales
- Forman tubos abiertos a través de la membrana
- Están siempre abiertos

El diámetro del poro y sus cargas eléctricas proporcionan una selectividad, que permite el paso de solo ciertas moléculas > Acuaporinas ejemplo

▶ Difusión a través de poros y canales proteicos:

- PERMEABILIDAD SELECTIVA Y ACTIVACIÓN DE CANALES

2 Características IMPORTANTES

- Permeables de manera selectiva a ciertas sustancias → Na y K
- Se abren o cierran por compuertas que son reguladas por señales eléctricas o químicas

 Canales de Sodio
Permeabilidad selectiva Na⁺

 Canales de Potasio
Permeabilidad selectiva K⁺

- Activación de los canales proteicos
- Eléctrico
- Químico

Activación por Voltaje Eléctrico

- ▶ Cuando una célula está en reposo a -90 mV, el canal proteico depende de voltaje permanece cerrado y permanecerá hasta que la polaridad cambie a -65 mV

Activación Química

- ▶ Cuando un químico o ligando entra en contacto con el receptor de un canal proteico dependiente de un ligando (químico) y el canal pasa de cerrado a abierto

Osmosis

¿Es? Paso del solvente a través de una membrana de permeabilidad selectiva, desde un medio de menor [] a uno de mayor []

▶ Presión Osmótica
Presión necesaria para detener la osmosis

▶ Osmolalidad (osmol)
[] molar de todos los partículas osmoticamente activos en un kilogramo de agua

▶ Osmolaridad
[] molar de las partículas osmoticamente activos en un Litro de H₂O

TRANSPORTE ACTIVO

-Na
-K
-Ca

¿Es? Movimiento de moléculas a través de una membrana celular desde una región de baja [] a una región de alta [] o en dirección a algún gradiente o algún otro factor obstruccion

⊙ Transporte Activo Primario

▶ La energía procede directamente de la escisión del ATP

* Bomba SODIO-POTASIO
Bomba electrogená



3 Na - exterior
2 K - interior

Función: Mantener volumen celular normal

Si la célula comienza a hincharse la bomba Na-K se activa automáticamente, moviendo iones hacia el exterior y transportando agua con ellos

* Bomba de CALCIO



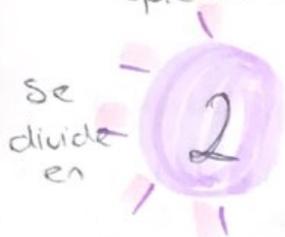
por 2 bombas

• Transporta Ca al exterior desde la membrana celular (interior)

• Transporta Ca al Interior hacia uno o ⊕ orgánulos vesiculares intracelulares de la célula.

TRANSPORTE ACTIVO SECUNDARIO

La energía procede indirectamente de la energía que se ha almacenado de un transporte activo primario



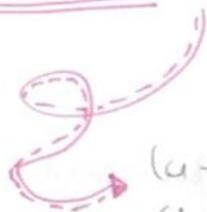
▶ CONTRASPORTE.

▶ CONTRATRANSPORTE.

Contras parte

Arrastre de moléculas junto a una molécula que se transportó por transporte primario

glucosa, aa.

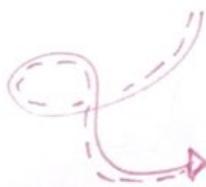


la energía de difusión de Na arrastra a otras sustancias, simultáneamente a través de la membrana celular.

actúa como transporte.

Contra-transporte

Arrastre de moléculas en dirección opuesta a una molécula que se transporta por transporte Activo Primario



se transporta en dirección opuesta debido al gradiente de $[Na]$

Sodio - Ca
Sodio - H
ejemplo.

lo quiero mucho doc.
que no hizo examen
el viernes

Bibliografía

Gyton & Hall tratado de Fisiología Medica 13° Ed. Capítulo 4. Transporte de sustancia a través de las membranas celulares.