



**María Fernanda García Hernández**

**Dr. Luis Enrique Guillén Reyes**

**Resumen Transporte de sustancias a la membrana**

**Fisiología**

**PASIÓN POR EDUCAR**

**Segundo “B”**

# TRANSPORTE de SUSTANCIAS A TRAVÉS de la CÉLULA Membranas

**Membrana** → Cubre el exterior de cada célula

consta: → Bicapa lípídica → Con moléculas de proteína en el lípido.  
→ No es miscible con LEC o LIC.  
→ Barrera → Contra movimiento de solubles.

**Proteína de membrana** → Función → Transportar

→ Proteína de canal → Espacio acuoso

→ Libre mov de agua/iones / moléculas seleccionadas

→ Proteína Portadora → Unión con moléculas o iones

→ Mov a través de los intersticios

→ Transporta hacia el otro lado de la membrana

son → Selectivas para los tipos de moléculas o iones atravesar.

**El transporte** → Directo o a través de las proteínas.

→ 2 procesos: → **Difusión** → Mov molecular aleatorio de sustancias

molécula a molécula

→ Facilitada o simple.

→ **Transporte activo** → Mov de iones o otras sustancias con una

proteína transportadora.

→ Gradiente de energía

→ Requiere una fuente de energía adicional. (ATP)

**DIFUSIÓN****Simple**

Mov cinético de moléculas ocurre a través de una abertura de la membrana, o en espacios intermoleculares sin interacción con las proteínas transportadoras.

2 vías: → ① Intersticios de la bicapa lípidica  
 (si la sustancia es liposoluble).  
 → ② Canales acuosos.

**Facilitada**

→ Requiere la interacción de una P. transportadora.  
 ↳ Ayuda al paso de moléculas al unirse con ellos.

→ Sustancias solubles → a través de la bicapa lípidica.



Solubilidad en lípidos → Factor para determinar la rapidez de difusión

→ Ocurre en solución acuosa.

→ Oxígeno, nitrógeno, CO<sub>2</sub> y alcoholos.

→ Moléculas Insolubles → A través de canales de proteína

→ Acuaporinas → "Poros" estrechos → Paso de agua

↳ Paso rápido

→ 13 tipos diferentes.

→ Entre + grandes, - penetración.

→ Los Poros → Compuestos de proteínas integrales de la membrana celular.

→ Forman → Tubos siempre abiertos

→ Selectividad → Por diámetro y cargas eléctricas.

## Canales de proteína.

→ Permeabilidad selectiva → Búcles de poros → El filtro de selección  
→ Revestimiento → Óxigenos de carbonilo  
→ Características → Diametro, forma, cargas eléctricas y enlaces químicos.  
→ Determinan → Especificidad de canales

2 características

① Son selectivamente permeables

② Canales pueden ser abiertos o cerrados por puertas

## Regulación:

→ Canales controlados por → Señales eléctricas

    voltaje. → Carga negativa en el interior de la membrana = compuertas de  $\text{Na}^+$  cerradas

(Puerta de voltaje) → Carga negativa al interior = compuertas se abren entrando  $\text{Na}^+$  (através de poros)

→ Carga + se abren compuertas de  $\text{K}^+$

→ Puerta química (ligando) → Sustancias químicas que se unen a las proteínas del canal. (Se abren puertas).

Importancia → Efecto del neurotransmisor acetilcolina en su receptor.

→ Transmisión de señales

    → Célula nerviosa a otra

    → C. nerviosa a c. muscular para la contracción.

Metodo de Pinza → Registra el flujo de corriente iónica → Por canal individual

    → Micropipeta → Punta de 10-20 μm, se aplica succión.

    → Resultado → Diminuto "Poche" → Determinando las características de transporte del canal único.

**Difusión facilitada** → Difusión mediada por portadores.

→ El transportista facilita difusión de la sustancia al otro lado.

Tasa de difusión

→ ↑ [ ] de la sustancia en difusión, la tasa de difusión simple continúa aumentando proporcionalmente.

→ En el caso de la difusión facilitada, la tasa de difusión no puede aumentar más que la  $V_{max}$  nivel.

Sustancias → Glucosa y aa

Proteínas GLUT → Galactosa y fructosa

→ Transportador (GLUT4) → Activado por la insulina.

**Difusión neta** → Proporcional a la diferencia de concentración a través de una membrana

→ La velocidad de difusión dependerá de la diferencia de [ ]

"Potencial de Nernst" → Mov cuando no existe diferencia de [ ]

Diferencia de presión → La presión → Suma de todas las fuerzas de diferentes moléculas que golpean una unidad de superficie en un instante dado.

$$\text{EMF}(\text{en milivoltios}) = \pm 61 \log \frac{C_1}{C_2}$$

**Ósmosis**

→ Diferencia de  $[C]$  para el  $H_2O$  produce un movimiento neto

↳ Provoca → Que la célula se hinche o encoja  
según la dirección del mov.

**¿Qué es?**

→ Proceso de mov neto de  $H_2O$  causado por una  
diferencia de  $[C]$

**Presión osmótica**

→ Cantidad de presión requerida para detener  
la ósmosis.

Diferencia de presión →  $E_s = \pi$  la  $P_O$  de la solución que  
contiene el soluto no difusible.

Determinada → Por el # de partículas por unidad de  
volumen de fluido (su concentración).

Osmolaridad → A una temperatura normal ( $37^\circ C$ ), una  $[C]$   
de 1 osmole por litro provocará una presión  
osmótica de 19,300 mm Hg en la solución.

**Osmolaridad**

→ Osmole se usa en lugar de gramos

→ 1 osmole = 1 gramo.

¿Qué es? →  $[C]$  osmolar expresada como osmoles por litro de  
solución en lugar de osmoles por kg de agua.

## Repolarización

Bomba

D M A

Scribe®

### Transporte activo

→ Depende de Proteínas Portadoras.

→ Movimiento excesivo

Sustancias →  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , Calcio, hierro, hidrógeno, cloruro, yoduro y urato, ad y varios azúcares.

Tipos → Primario y secundario

[T. Primario] → La energía se deriva de la descomposición de ATP.

Sustancias → Sodio, potasio, calcio, hidrógeno, cloruro e iones.

Bomba Sodio - Potasio → Responsable de mantener las diferencias de

$\text{C}^+$  de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ , así como establecer un

voltaje eléctrico negativo dentro de las células.

Sin la función → Las células del cuerpo se hincharían hasta explotar

Funció → Mantener el volumen celular normal, si una célula se hincha se activa.

Proteína para su función

① 3 sitios de unión para iones de sodio (interior)

② 2 sitios de unión para iones de  $\text{K}^+$  (exterior)

③ Actividad de [ATPasa] (interior)

Exceso iones → Cuando 2 iones de  $\text{K}^+$  y 3 iones de  $\text{Na}^+$  se unen, su función se activa.

Otros: Resto bombea a organelos

Bomba calcio

Extruyendo: → 3 iones de  $\text{Na}^+$  al

exterior y 2 de  $\text{K}^+$  al interior.

iones de hidrógeno

Glándulas gástricas del estómago

② Túbulos distales tardíos y conductos colectores corticales de los riñones.

Cantidad de energía

→ Determinada por la  $\text{C}^+$  de la sustancia durante el transporte

Libera energía para moverla contra el gradiente electroquímico. Impulso.

**T. Secundario**

→ Deriva de la energía que se ha almacenado.

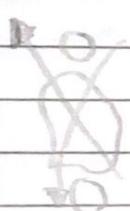
→ Creada originalmente por el t. primario.

→ Puede arrastrar otras sustancias.

**① Contra-transporte**

→ La sustancia a transportar se encuentra en el interior de la célula y se transporta al exterior.

↳  $\text{Na}^+$  y sustancia a transportar se unen a la proteína y ya unidos se da el cambio.



→ Contratransportador de sodio - glucosa

→ Rinón  
Intestino.

→ Dirección opuesta al ion primario

↳ Sodio - calcio / Sodio - hidrógeno.

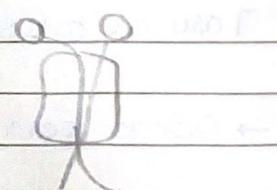
**② Co-transporte**

→  $\uparrow [C]$  en el exterior y  $\downarrow [C]$  en el interior, difusión al interior.

→ Arrasta otras sustancias.

→ Mecanismo de acoplamiento. (se unen).

→ Cotransporte de sodio y glucosa.

**Transporte activo a través de hojas celulares.**

- Difusión

- Transporte activo.

Ocurre en: → ① Epitelio intestinal

② " de túbulos renales

③ " de todas las g. exocrinas

④ " vesiculabiliar

⑤ Membrana del plexo coroideo del cerebro.

## Bibliografía:

Hall, J. E., & Guyton, A. C. (2016). *Guyton y Hall: Compendio de fisiología médica* (13a ed.). Barcelona: Elsevier.