

**MBIO1100**  
**Biología Celular**

## Orgánulos y Membranas unidad básica de la vida

Unless otherwise noted, all figures are from: Life: the science of Biology, 9th ed.

B. H. Zimmermann, Ph.D.  
semestre 01 2023

1

**EUCARIOTAS**  
**Cómo se originaron las células eucariotas?**

célula animal

2

**EUCARIOTAS**  
**Cómo se originaron las células eucariotas?**  
**De dónde vienen sus organelos?**

célula animal

3

**EUCARIOTAS**  
**Retículo endoplasmático**

**Funciones:**

- Síntesis de proteínas por los ribosomas
- Modifican proteínas químicamente
- Envío de proteínas en vesículas lipídicas a destinos celulares
- Síntesis de lípidos

retículo endoplasmático

célula animal

4

**Endosimbiosis**

ADN en nucleoide  
Membrana celular  
Pared celular

Una antigua célula procariota

La membrana plasmática se pliega hacia adentro. Muchas células modernas tienen pliegues de membrana

5

Más plegamientos de membrana comienzan la formación del RE, creando un compartimento segregado. El RE rodea al nucleoide para formar el núcleo.

Más plegamientos de membrana comienzan la formación del RE, creando un compartimento segregado. El RE rodea al nucleoide para formar el núcleo.

6

**Cloroplasto**

**Funciones:**

- Captura la energía de la luz
- División autónoma

**EUCARIOTAS**

En una planta, una célula de una hoja puede contener de 20 a 100 cloroplastos

cloroplasto      célula planta

5

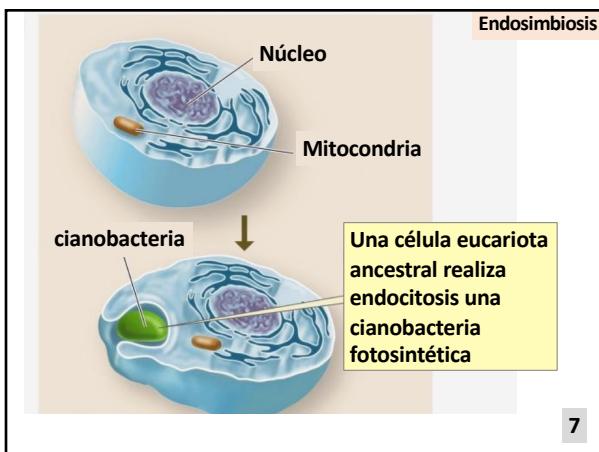
7

**Endosimbiosis =**

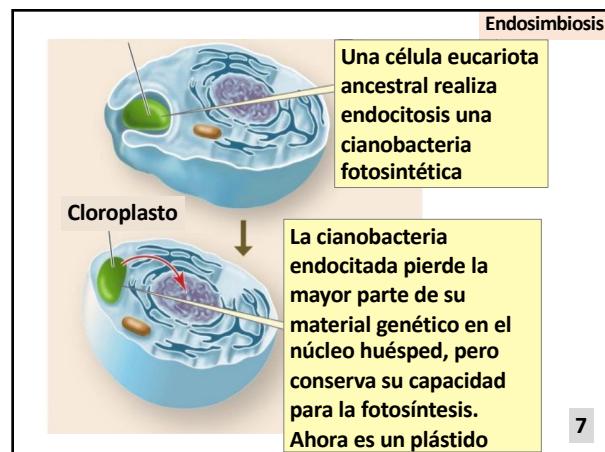
una relación biológica estrecha y a largo plazo entre dos organismos

- Las mitocondrias y los cloroplastos se originaron cuando los procariotas más grandes engulleron, pero no digirieron, a los procariotas más pequeños.
  - Las células más pequeñas evolucionaron hasta convertirse en los orgánulos eucariotas que se observan hoy.
  - Comensalista, mutualista, parásito
- 6

8



9



10

**Una endosimbiosis en marcha:**

***Hatena arenicola***

- Eucariotas unicelulares (Okamoto & Inouye, 2005)
- Se parece a una planta en una etapa de su vida, en la que lleva un Alga Fotosintetizadora en su interior.
- En otra etapa de su vida se parece a un animal, actuando como depredador.
- Cuando *Hatena* se divide, solo una de las dos células hijas termina con el "cloroplasto". La otra célula encuentra se ingiere su propio alga.

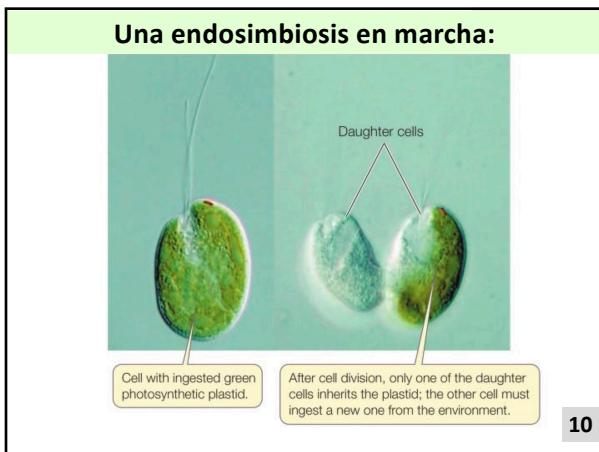
8

11

**Datos que respaldan la teoría de endosimbiosis**

1. **Mitocondria y cloroplastos son semi-autónomo**
    - Tienen su propio ADN, ribosomas, maquinaria de replicación, pero la mayoría de sus proteínas son codificadas en el ADN nuclear).
  2. **Las secuencias de orgánulos son más similares a las secuencias bacterianas que a las secuencias eucarióticas.**
  3. **La duplicación del orgánulo es similar a la división bacteriano.**
- 11

12



13

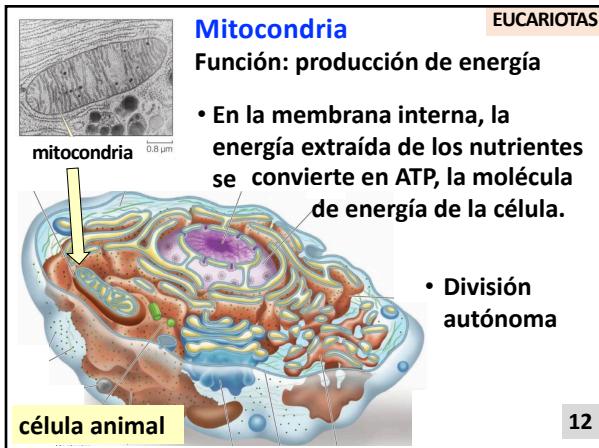
**Una endosimbiosis en marcha:**

**La Alga, *Nephroselmis***

- Cuando vive de forma autónoma, la alga tiene flagelos, un citoesqueleto, ER, Golgi y mitocondrias además de un cloroplasto.
- Una vez ingerido por *Hatena*, todas estas estructuras, y presumiblemente sus funciones asociadas, se pierden. Lo que queda es esencialmente un plástido.

9

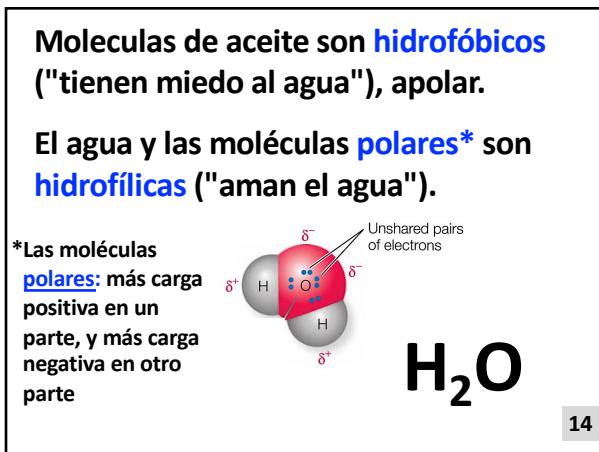
14



15

**La célula y los orgánulos están rodeados por membranas.**

13



17

Moléculas de aceite son hidrofóbicos ("tienen miedo al agua"), apolar.

El agua y las moléculas polares\* son hidrofílicas ("aman el agua").

esta parte tiene una carga parcial positiva

esta parte tiene una carga parcial negativa

15

18

**Una molécula que es "anfipática" contiene partes hidrofílicas e hidrofóbicas**

16

19

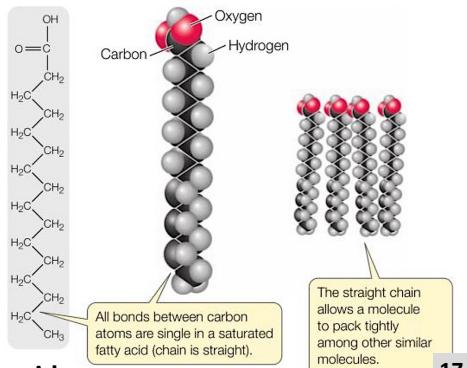
**Una molécula que es "anfipática" contiene partes hidrofílicas e hidrofóbicas**

**Los lípidos que forman membranas son anfipáticas.**

16

20

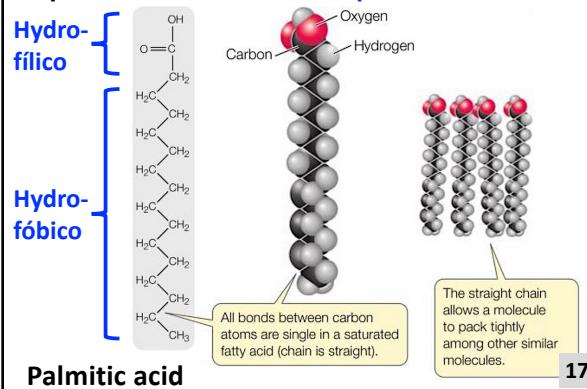
**Lípido de membrana**



17

21

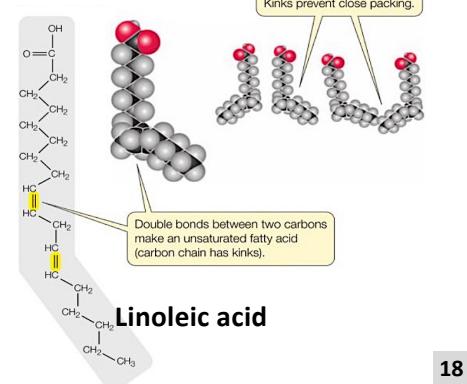
**Lípido de membrana - anfipático**



17

22

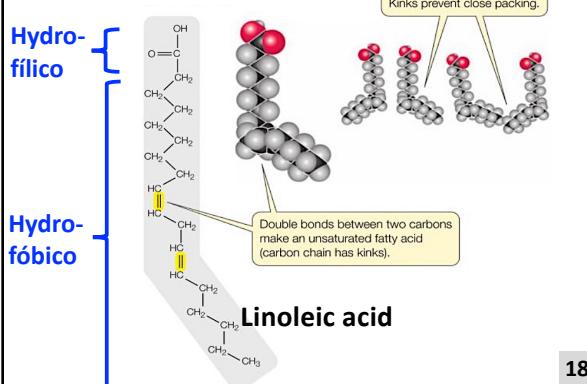
**Lípido de membrana**



18

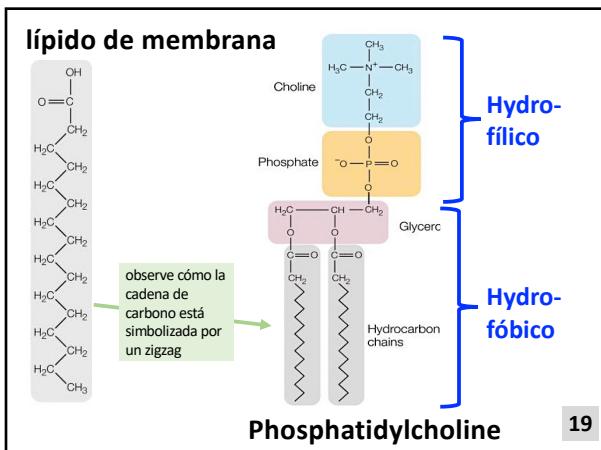
23

**Lípido de membrana**

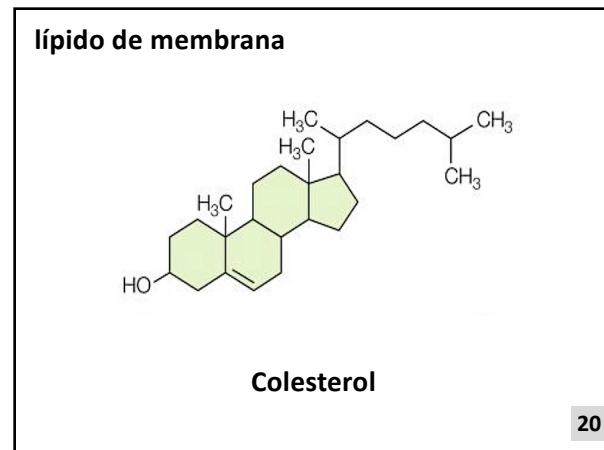


18

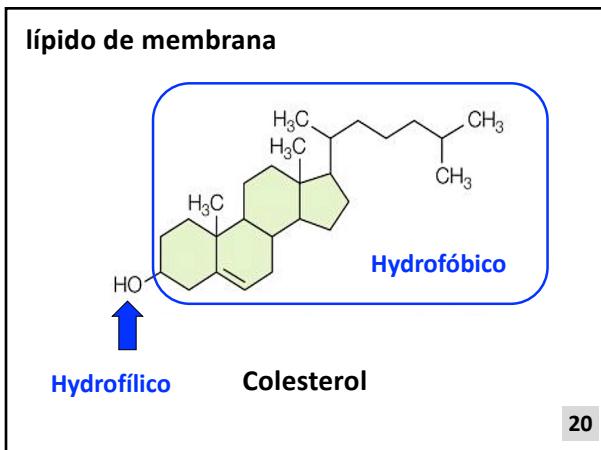
24



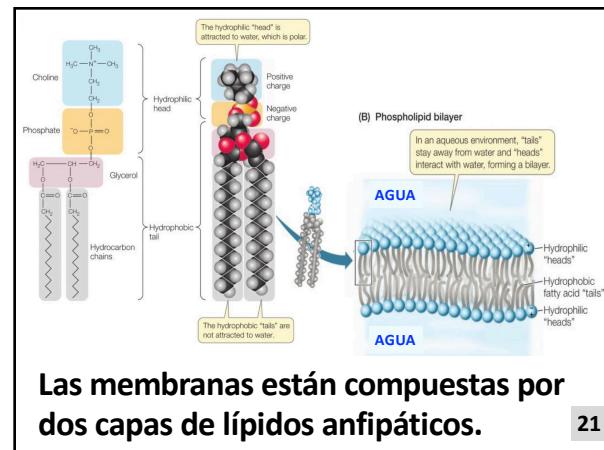
25



26



27



28

- El grosor de una membrana biológica:
  - ~ 8 nm (0,008 µm), el doble de la longitud de un fosfolípido típico)
  - Este grosor es unas 8.000 veces más fino que una hoja de papel.
- 
- AGUA
- "cabezas" hidrofílicos
- "colas" hidrofóbicos
- "cabezas" hidrofílicos
- 22

29

- ### PROPIEDADES FÍSICAS DE MEMBRANAS
- #### Flexible
- Permitir cambios de forma para el crecimiento y el movimiento
- #### Autosellante
- Se puede romper y volver a sellar, permite la división celular o la exocitosis
- #### Selectivamente permeable
- Impermeable a la mayoría de los solutos hidrofílicos
  - Permeable a los compuestos hidrofóbicos.
  - Retienen compuestos
  - Excluyen compuestos
- #### Esencialmente bidimensional
- Compuesto por dos capas de moléculas
- 23

30

## PROPIEDADES FÍSICAS DE MEMBRANAS

### Flexible

- Permitir cambios de forma para el crecimiento y el movimiento

### Autosellante

- Se puede romper y volver a sellar, permite la división celular o la exocitosis

### Selectivamente permeable

- Impermeable a la mayoría de los solutos hidrofílicos
- Permeable a los compuestos hidrofóbicos.
- Retienen compuestos
- Excluyen compuestos

### Esencialmente bidimensional

- Compuesto por dos capas de moléculas

23

Las membranas biológicas contienen proteínas que funcionan en:

- Transporte
- Interacciones con otras células/o entorno
- Detección del entorno y ajuste
- Producción de energía

Membrana mielina de las neuronas, función: aislamiento eléctrico

Lípidos > proteínas (~ 30%)

Membrana interior mitochondrial, función: respiración

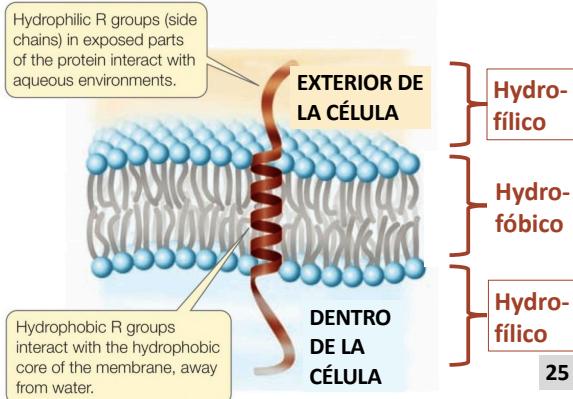
Lípidos < proteínas (~ 75%)

24

31

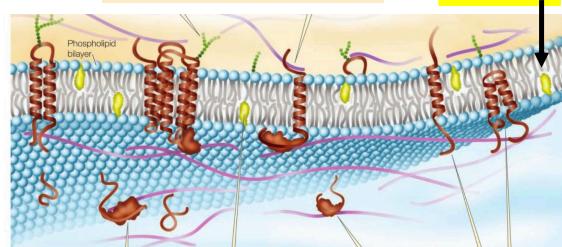
32

### Proteína integral de membrana



### EXTERIOR DE LA CÉLULA

colesterol



26

33

34

## Modelo de mosaico fluido

- (1) Las cadenas de los lípidos en el interior de la membrana forman una región hidrofóbica fluida.
- (2) Las proteínas integrales de membrana flotan en el mar de lípidos.
- (3) La orientación de las proteínas en la bicapa es asimétrica.
- (4) Las proteínas y los lípidos se mueven lateralmente en el plano de la bicapa.
- (5) Se restringe el movimiento de una cara a la otra cara de la membrana.

27

## Transporte de solutos a través de las membranas.

- La célula debe adquirir materias primas para la biosíntesis y la producción de energía de su entorno.
- La célula deben deshacerse de los productos de desecho del metabolismo.

28

35

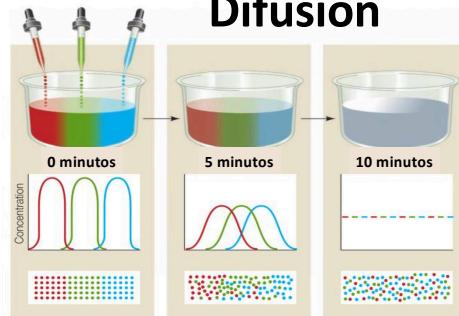
36

## Cómo atraviesan los compuestos la membrana celular?

29

37

## Difusión

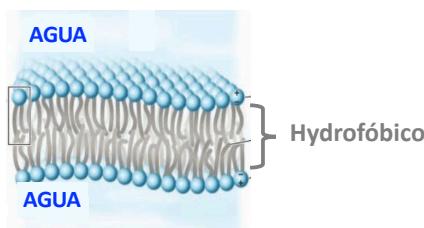


Movimiento de solutos de mayor concentración a menor concentración.

30

38

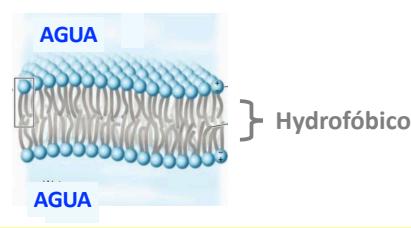
Compuestos hidrofóbicos pueden pasar libremente a través de la membrana.



31

39

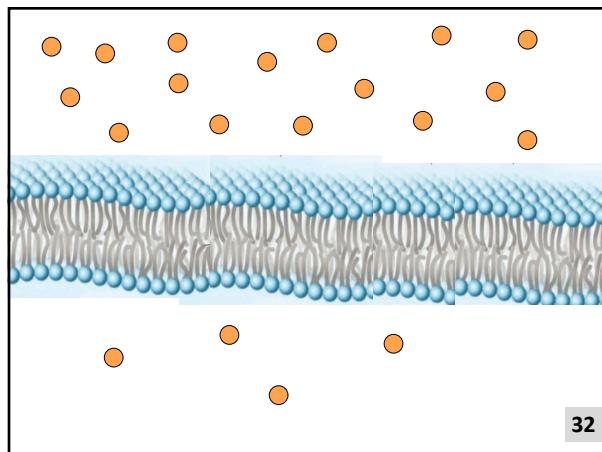
Compuestos hidrofóbicos pueden pasar libremente a través de la membrana.



¿Qué determina en qué dirección (hacia adentro o hacia afuera) se mueven los compuestos hidrofóbicos?

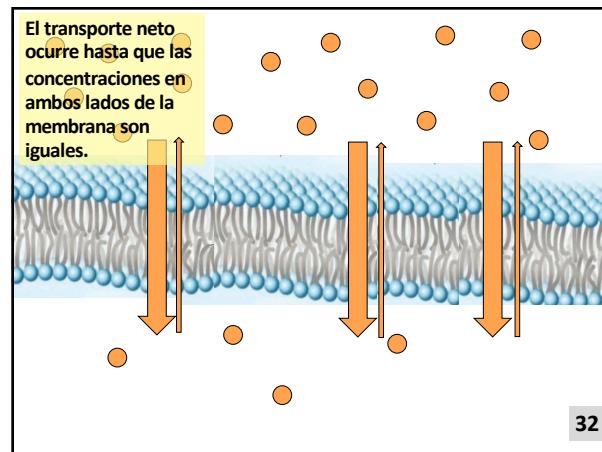
31

40



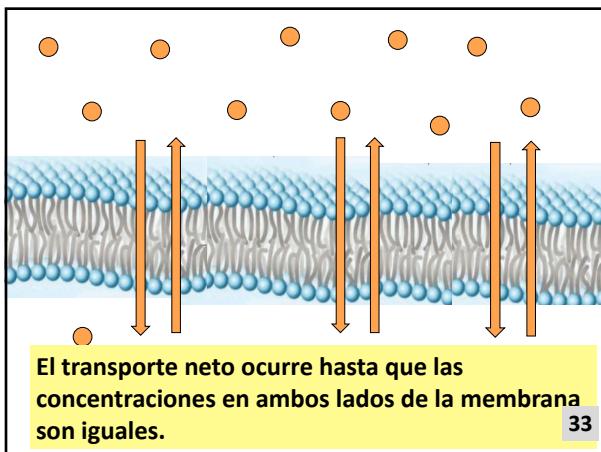
32

41



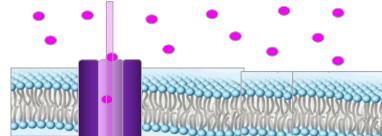
32

42



43

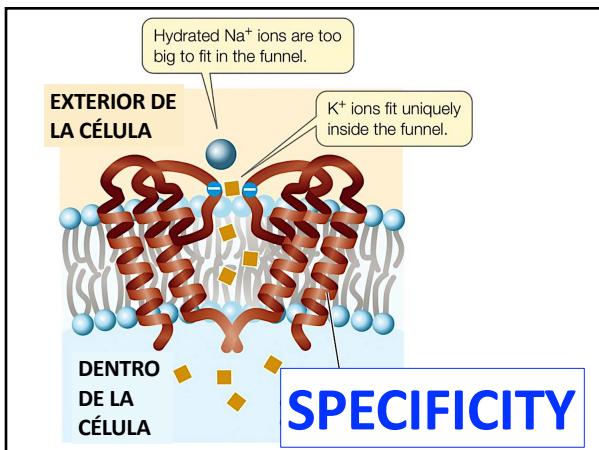
Los compuestos **hidrofílicos** solo pueden cruzar la membrana a través de una **canal protéico** (**transporte pasivo**).



**El transporte neto ocurre hasta que las concentraciones en ambos lados de la membrana son iguales.**

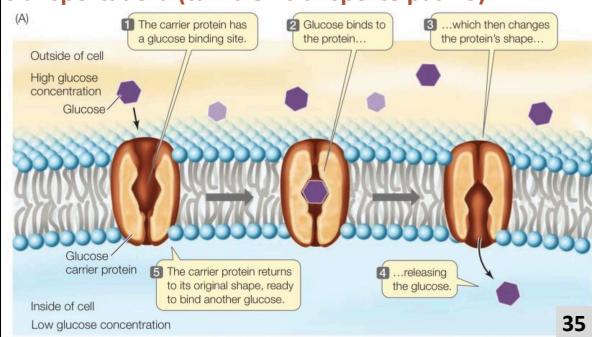
34

44

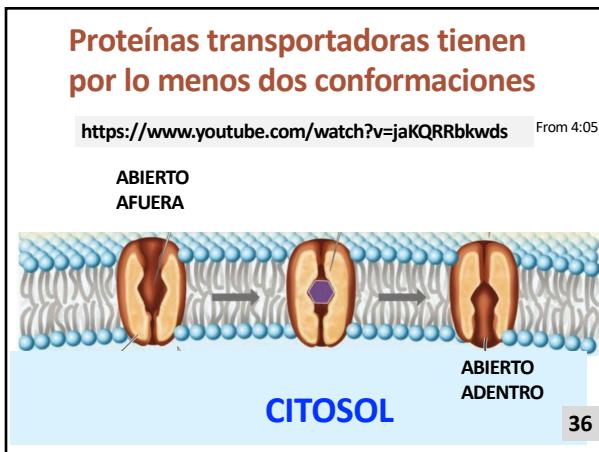


45

Los compuestos **hidrofílicos** también pueden cruzar la membrana a través de una **proteína transportadora** (también **transporte pasivo**).

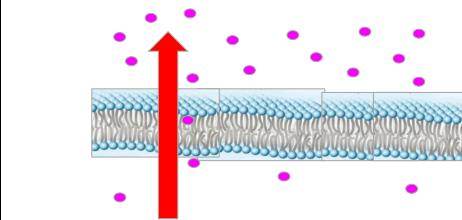


46



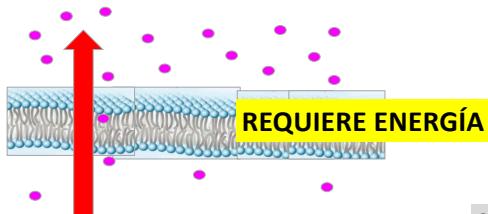
47

Qué pasa si la célula necesita mover un compuesto de menor a mayor concentración (= **transporte en contra de un gradiente**)?



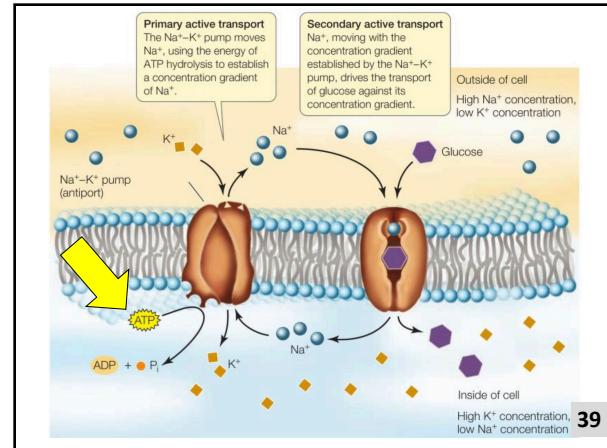
48

Qué pasa si la célula necesita mover un compuesto de menor a mayor concentración (= transporte en contra de un gradiente)?



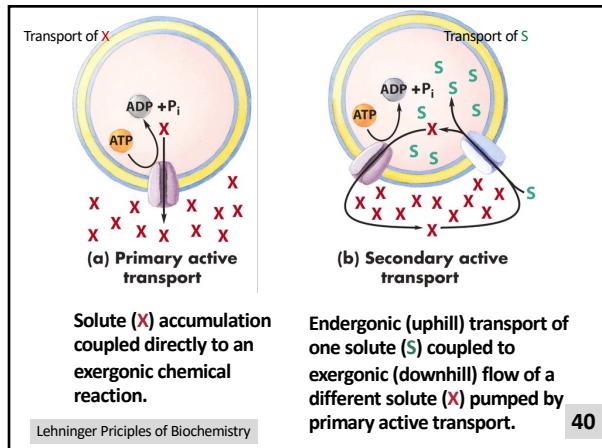
38

49



39

50



40

51

### Mecanismos de Transporte

DIFUSIÓN SENCILLA	
• Energía celular requerida?	No
• fuerza motriz	Gradiente
• Proteína integral requerida?	No
• Específico?	No
CANAL	
• Energía celular requerida?	No
• fuerza motriz	Gradiente
• Proteína integral requerida?	Si
• Específico?	Si
PROTEÍNA TRANSPORTADORA	
• Energía celular requerida?	No
• fuerza motriz	Gradiente
• Proteína integral requerida?	Si
• Específico?	Si
PROTEÍNA TRANSPORTADORA ACTIVA	
• Energía celular requerida?	Si
• fuerza motriz	Hydrolysis de ATP (o Gradiente)
• Proteína integral requerida?	Si
• Específico?	Si

41

52