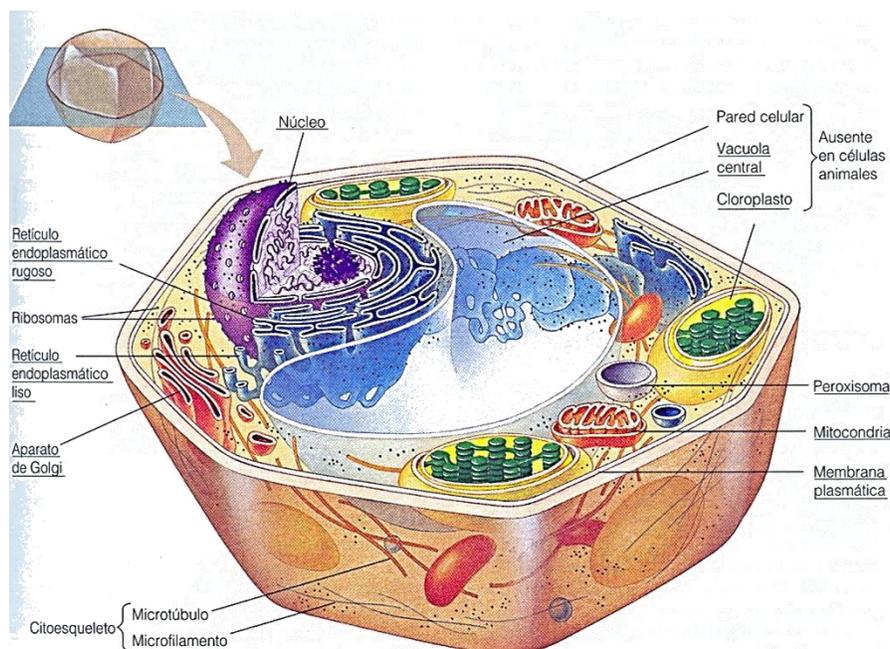
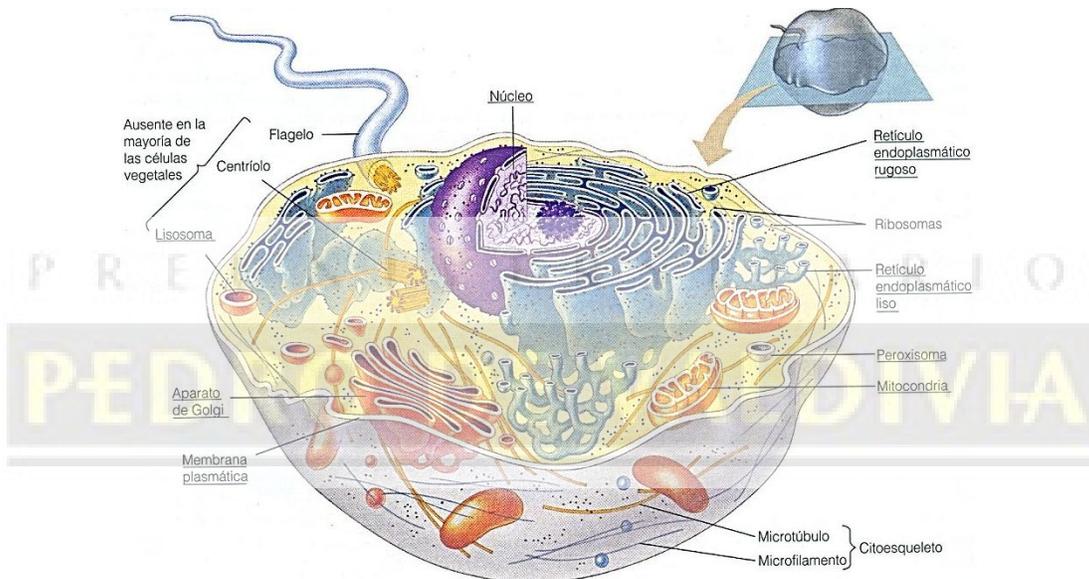


# CÉLULA EUCARIONTE, VEGETAL Y ANIMAL I

## PARED, MEMBRANA Y TRANSPORTE



## **INTRODUCCIÓN**

La célula se considera como la unidad estructural y funcional de los seres vivos, ello significa que debe tener la capacidad de conseguir materia y energía para reparar, mantener, y construir cada parte de ella, y además, producir copias de sí misma para perdurar en el tiempo (reproducirse), esto implica que cada ser vivo debe ser una célula (organismo unicelular) o debe estar formado por un conjunto organizado de ellas (organismo pluricelular).

Toda célula para poder cumplir con estas tareas debe tener al menos:

- **Límite** que determine un medio interno y asegure el perfecto funcionamiento celular. Este límite, tiene permeabilidad selectiva, es decir selecciona lo que entra o lo que sale de la célula, para ello tiene una estructuración relativamente compleja basada en la presencia de fosfolípidos, carbohidratos y proteínas.
- **Citoplasma**, que en células más especializadas y eficientes esta **compartimentalizado**, es decir, que además de contener en su interior agua, minerales y algunos compuestos orgánicos, posea pequeñas estructuras llamadas **organelos** que cumplen variadas funciones, entre ellos: mitocondria, retículo endoplasmático liso (REL), retículo endoplasmático rugoso (RER), aparato de Golgi, lisosoma, vacuola, entre otras.
- **Material genético**, que en las células eucariotas está encerrado en un compartimento llamado núcleo. Contiene el DNA que participa tanto en la transmisión de la información genética a la próxima generación, como en el control metabólico de la célula, mediante la actividad de distintas enzimas.

### **1. PARED CELULAR**

La pared celular se encuentra formando parte del límite celular en organismos como Eubacterias o simplemente Bacterias, Protistas, Fungi y Plantas. Su composición varía en las distintas especies, en los distintos tejidos de una misma especie y entre células.

En las células vegetales se encuentra una pared constituida principalmente por **celulosa**. Su alta porosidad permite el paso de agua y solutos disueltos. La célula vegetal no pierde comunicación con células vecinas, gracias a la presencia de plasmodesmos (poros de 40 nm. de diámetro) que comunican los citoplasmas de un tejido. En las células de los Hongos las paredes celulares están constituidas por **quitina** y en los protistas de **celulosa** reforzadas por sales de carbonato de calcio y sílice. En las bacterias está compuesta de **peptidoglucano** (mureina).

A pesar de la diversidad de las moléculas constituyentes de las paredes celulares de Plantas, Hongos, Protistas y Bacterias la función de la pared es la de otorgar: **resistencia, protección y a cada célula su forma típica.**

#### **ACTIVIDAD**

¿Por qué la presencia de pared celular no interrumpe la comunicación entre las células vegetales?

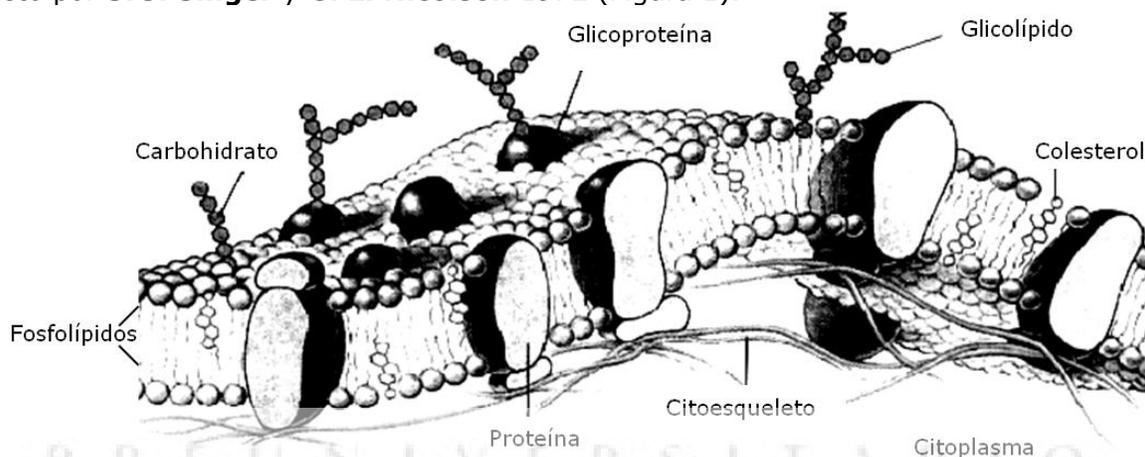
.....

.....

.....

## 2. MEMBRANA PLASMÁTICA

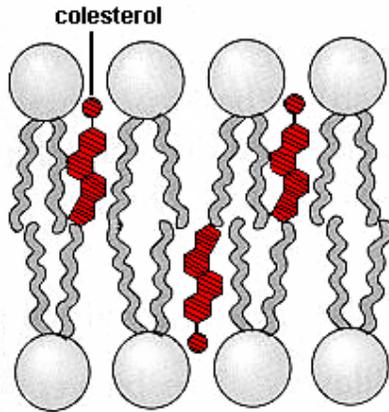
La **membrana plasmática** rodea a la célula, definiendo su extensión y manteniendo las diferencias esenciales entre el contenido de la célula y su entorno. Aunque realicen diferentes funciones, todas las membranas biológicas tienen una estructura básica común: una finísima **capa de moléculas lipídicas y proteicas**. Las membranas celulares son estructuras **dinámicas, fluidas** y la mayoría de sus moléculas son capaces de desplazarse en el plano de la membrana. Las moléculas lipídicas están dispuestas en forma de una doble capa continua de unos 5 nm de grosor. El modelo actual de membrana aceptado ampliamente es el de **mosaico fluido**, propuesto por **S. J. Singer** y **G. L. Nicolson** 1972 (Figura 1).



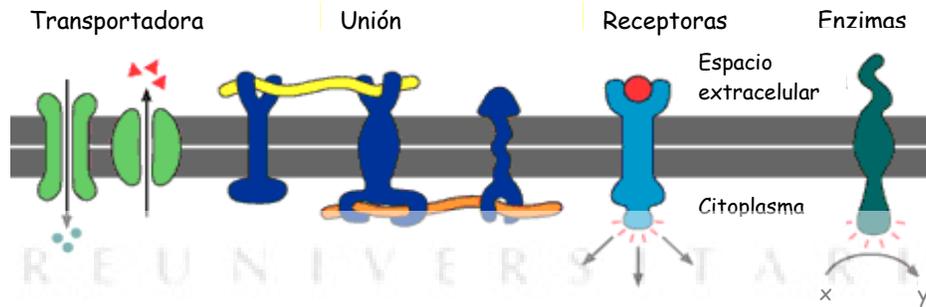
**Figura 1.** Dibujo que muestra en tres dimensiones la membrana celular animal.

### Principales componentes de la membrana celular

<b>Lípidos</b>	<b>Fosfolípidos:</b> Moléculas formadas por dos cadenas de ácidos grasos, enlazadas a dos de los tres carbonos del alcohol glicerol. Estas cadenas determinan la porción hidrofóbica (repelente al agua) no polar del Fosfolípido. Unido al tercer carbono del diglicérido, existe un grupo fosfato, con carga negativa y unido a él, un grupo orgánico hidrofílico polar que contiene nitrógeno.
	<b>Colesterol:</b> Se encuentra presente en células animales, tiene por función proporcionar estabilidad mecánica adicional a la membrana y además prevenir el congelamiento celular (Figura 2).
<b>Proteínas</b>	Aunque la estructura básica de las membranas biológicas está determinada por la bicapa lipídica, <b>la mayoría de sus funciones específicas están desempeñadas por las proteínas</b> . Por consiguiente, la cantidad y el tipo de proteínas de una membrana son muy variables y cumplen variadas funciones tales como: ser transportadoras, enzimas, receptores, estructurales, fijadoras del citoesqueleto, formar parte de la matriz extracelular, etc. (Figura 3). De acuerdo a su ubicación, se pueden clasificar en dos tipos: las que atraviesan la bicapa de lado a lado, <b>proteínas intrínsecas o integrales</b> y las ubicadas en la superficie, <b>proteínas extrínsecas o periféricas</b> .
<b>Carbohidratos</b>	Representados principalmente por <b>oligosacáridos</b> , los que por su carácter polar están limitados solamente a la superficie externa y normalmente asociados con lípidos (constituyendo los glicolípidos) o proteínas (formando las glicoproteínas), las que en conjunto constituyen el <b>glucocálix</b> , estructura que participa del reconocimiento celular en células animales (Figura 1).



**Figura 2.** Moléculas de colesterol intercaladas entre las cadenas hidrofóbicas de los fosfolípidos de membrana.



**Figura 3.** Proteínas de membrana y sus funciones.

### ACTIVIDAD

Señale las funciones de las siguientes moléculas en la membrana

- Proteínas:.....
- Colesterol:.....

¿Cuál es la estructura del glucocálix?

.....

.....

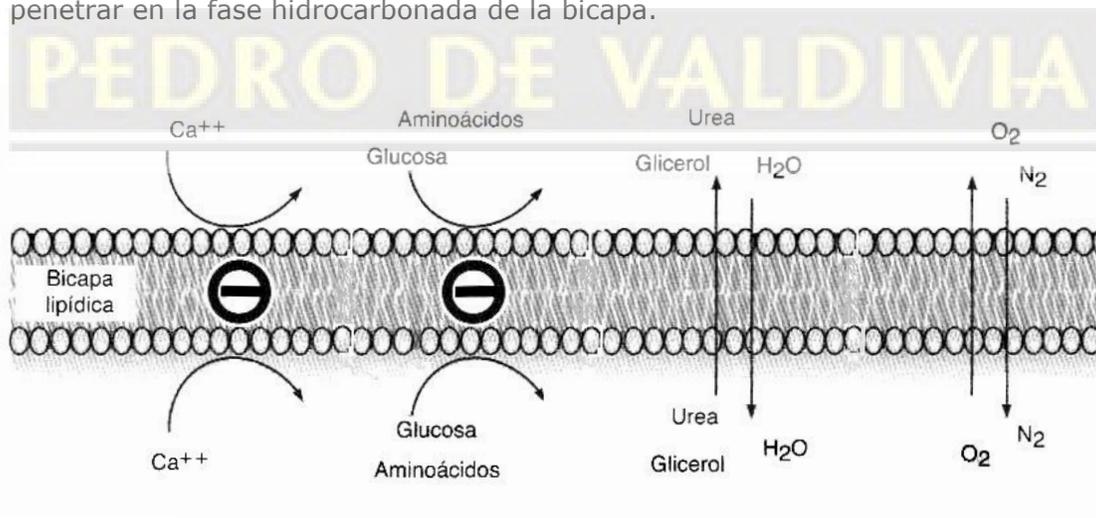
.....

• **Funciones de la Membrana Celular**

1. Constituir el límite fundamental de toda célula.
2. Regular los movimientos de sustancias desde y hacia la célula, manteniendo la concentración intracelular de moléculas en los niveles adecuados para que se realicen los procesos celulares básicos.
3. Conducir potenciales de acción electroquímicos (en células excitables, por ejemplo neurona).
4. Participar en interacciones directas con la membrana plasmática de células vecinas, formando uniones intercelulares.
5. Mantener estable la forma celular con la ayuda de la interacción con elementos del citoesqueleto y de la matriz extracelular.
6. Transducir señales hormonales y nerviosas.

**3. PERMEABILIDAD CELULAR**

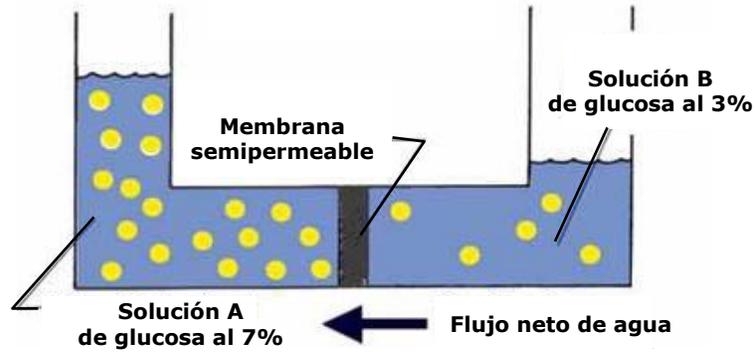
Las bicapas lipídicas son altamente impermeables a todas las moléculas cargadas (iones), por muy pequeñas que sean. La carga y el elevado grado de hidratación de tales moléculas les impiden penetrar en la fase hidrocarbonada de la bicapa.



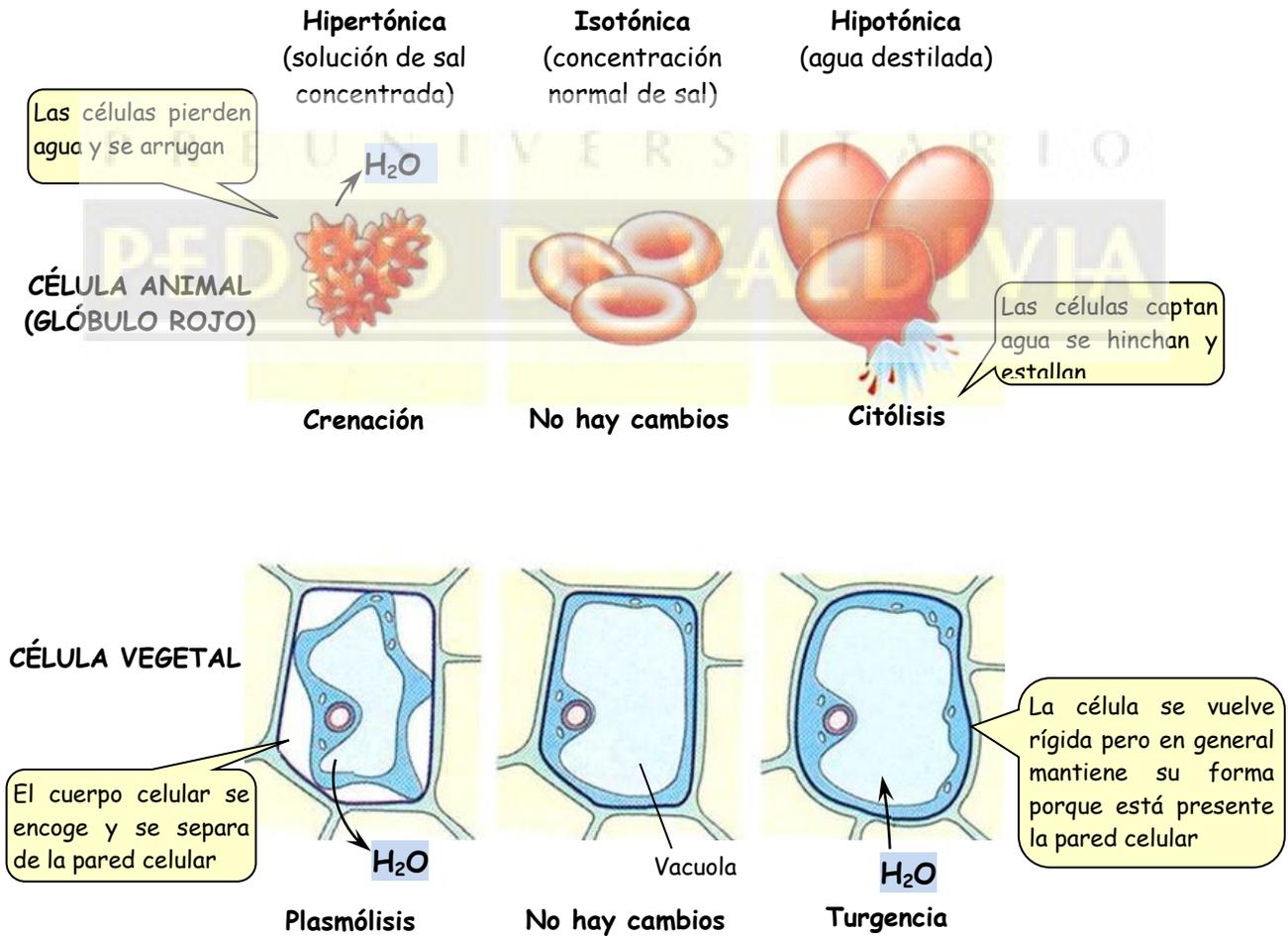
**Figura 4.** Permeabilidad de una bicapa de fosfolípidos frente a distintas sustancias.

A continuación se presenta un cuadro sinóptico de los tipos de transporte a través de la membrana lipídica, clasificados dependiendo si utilizan o no proteínas transportadoras.

<b>Transporte a través de la membrana</b>		
<b><u>NO mediado por proteínas</u></b>	<b>Difusión</b>	<p>Desplazamiento neto de moléculas a presión y temperatura constante de zonas de <b>mayor concentración a zonas de menor concentración, sin gasto de energía (transporte pasivo)</b>, generalmente así es como se mueven las moléculas en el interior de la célula y también a través de membranas celulares. Las moléculas que pueden atravesar deben ser pequeñas, sin carga y apolares o hidrofóbicas (Ej.: gases respiratorios, hormonas lipídicas como las sexuales, los corticoides y las liposolubles como las tiroideas (<math>T_3</math> y <math>T_4</math>)).</p> <p><b>Diálisis</b>, se denomina a la difusión de soluto a favor del gradiente de concentración hasta quedar en equilibrio. En medicina es muy importante la diálisis para retirar desechos de la sangre de personas con los riñones afectados por alguna enfermedad.</p> <p>La <b>Osmosis</b> corresponde a la difusión de agua (solvente) a través de una membrana semipermeable. Si se tienen dos soluciones con distinta concentración de soluto, el flujo neto del agua será de la solución con menor concentración de soluto (mayor cantidad de agua) a la de mayor concentración de soluto (menor cantidad de agua) alcanzándose el equilibrio, (siempre seguirá pasando agua a un lado y otro, pero no habrá un cambio neto de sus concentraciones) Figura 5.</p> <p>La <b>osmolaridad</b> de una solución corresponde a su capacidad de retener y captar agua. La diferencia de presión osmótica de una solución respecto a la del plasma se denomina <b>tonicidad</b> que puede ser: <b>hipotónica</b>, menor que la del medio intracelular; <b>isotónica</b>, igual a la del medio intracelular; e <b>hipertónica</b>, mayor a la del medio intracelular (Figura 6).</p>
<b><u>Mediado por proteínas</u></b>	<b>Proteínas de Canal</b>	<p>Estructuras proteicas que forman un conducto en la membrana, a través del cual <b>se desplazan iones a favor del gradiente electroquímico, sin gasto de energía (transporte pasivo)</b>. No son saturables (Figura 7).</p>
	<b>Proteínas Transportadoras</b>	<p><b>Difusión Facilitada:</b> es una forma de transporte pasivo, es decir <b>sin gasto de energía</b> de un tipo de soluto a través de una proteína transportadora a favor del gradiente químico, físico o eléctrico. Es muy específico, un ejemplo lo constituye el transportador de glucosa en la membrana plasmática (Figura 8).</p> <p><b>Transporte Activo:</b> Se realiza <b>contra el gradiente de concentración</b>, químico o eléctrico, y las proteínas transportadoras que lo realizan aprovechan alguna <b>fuerza de energía</b>. Un ejemplo es la bomba de <math>Na^+/K^+</math> ATPasa que acopla el transporte de <math>Na^+</math> hacia el exterior con el transporte de <math>K^+</math> hacia el interior, ambos en contra de sus gradientes, el proceso se realiza con consumo de ATP (Figura 9).</p>
<b>Intercambio a través de vesículas</b>		<p><b>Endocitosis:</b> pequeñas porciones de membrana se invaginan para englobar e introducir en vesículas sustancias sólidas (<b>fagocitosis</b>) o fluidas (<b>pinocitosis</b>). <b>Con gasto de energía</b> (Figura 10).</p> <p><b>Exocitosis</b> es un fenómeno inverso a la endocitosis y las sustancias son descargadas fuera de la célula. <b>Con gasto de energía</b> (Figura 10).</p>

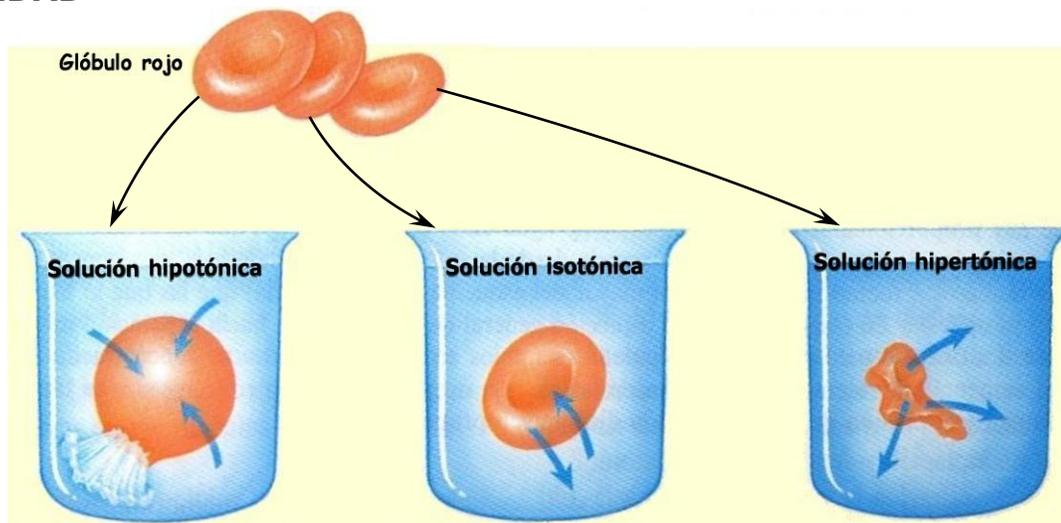


**Figura 5.** Movimiento de agua por osmosis desde la región B (baja concentración de solutos) a la región A (alta concentración de solutos).



**Figura 6.** Cambios en células animales y vegetales, en medios con distintas tonicidades.

## ACTIVIDAD



La figura presenta glóbulos rojos sumergidos en tres soluciones de distinta tonicidad.

1. Indique los cambios que sufre el glóbulo rojo sumergido en

a) Solución hipotónica

.....

b) Solución isotónica

.....

c) Solución hipertónica

.....

.....

2. Qué le ocurriría a una célula vegetal sumergida en

a) Solución hipotónica

.....

.....

b) Solución hipertónica

.....

.....

3. Qué cambios le ocurriría a una bacteria sumergida en

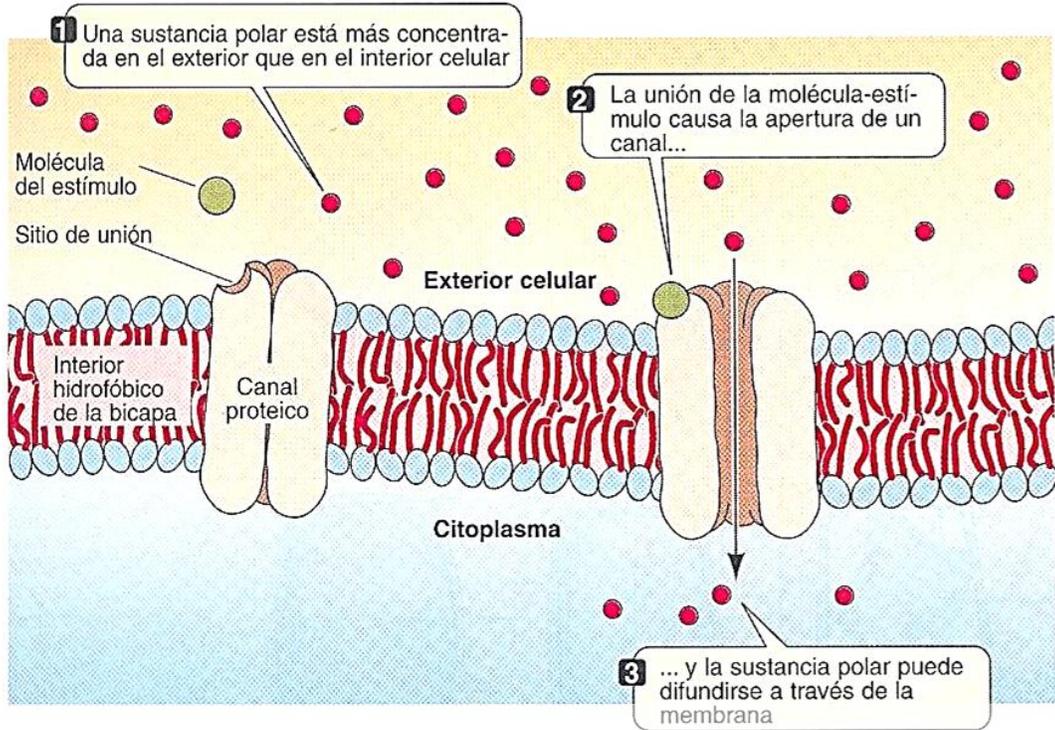
a) Solución hipotónica

.....

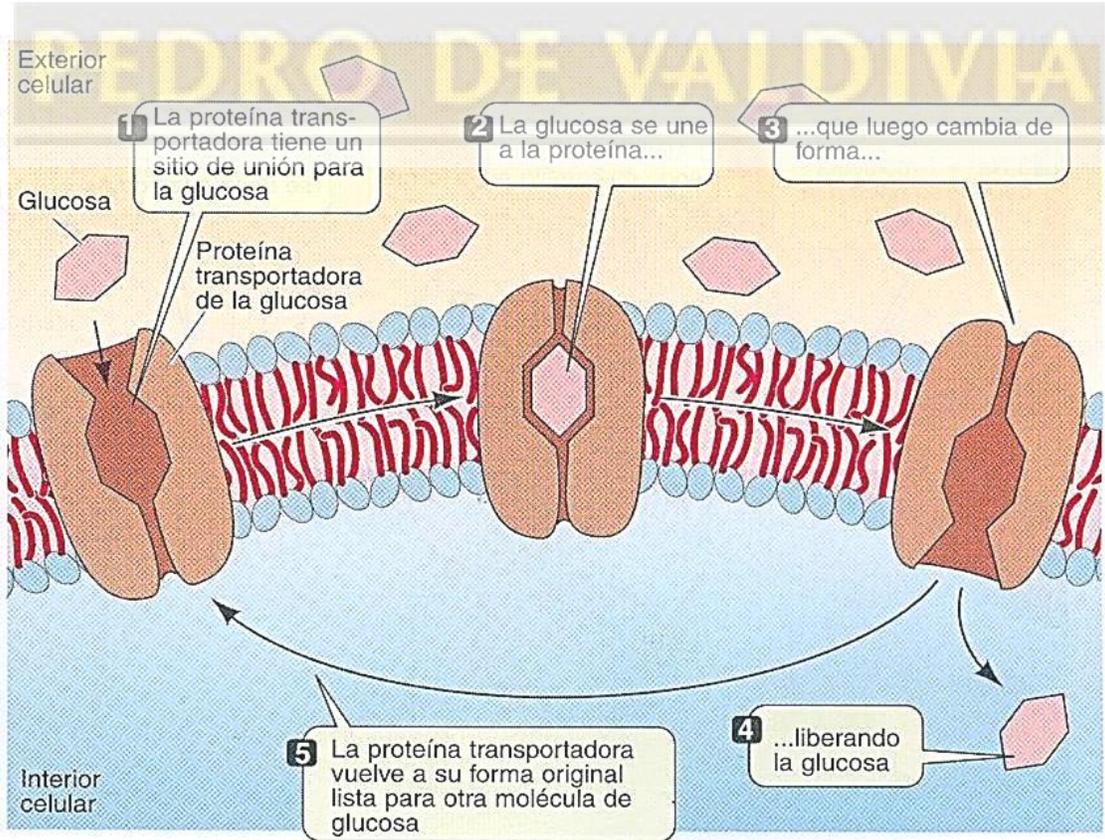
.....

b) Solución hipertónica

.....



PREUNIVERSITARIO **Figura 7.** Paso de iones a través de proteína de canal.

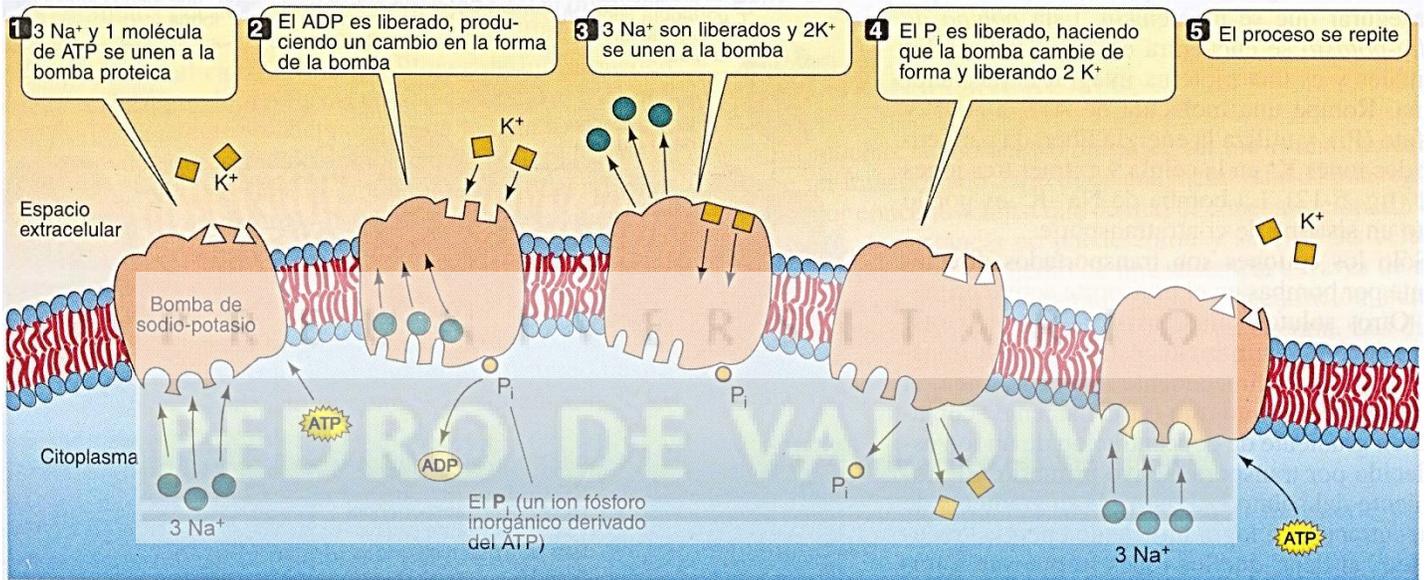


**Figura 8.** Transporte por difusión facilitada de la glucosa.

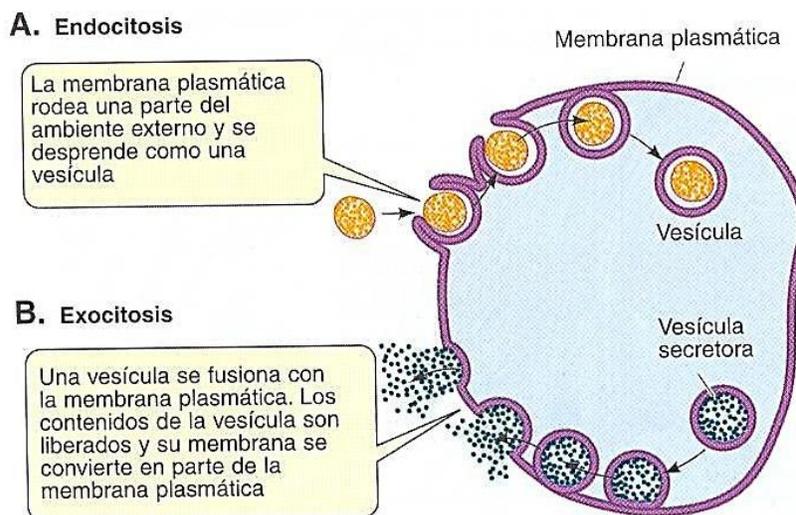
**Tabla 1.** Concentraciones intra y extracelulares de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$

	Medio intracelular	Medio extracelular
$\text{Na}^+$	10 mmol/L	150 mmol/L
$\text{K}^+$	140 mmol/L	4 mmol/L

La responsabilidad de mantener esta diferencia de concentraciones es de la bomba  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  ATPasa, bombeando  $\text{K}^+$  hacia dentro y  $\text{Na}^+$  hacia fuera de la célula. Básicamente funciona como se muestra en la figura 9.



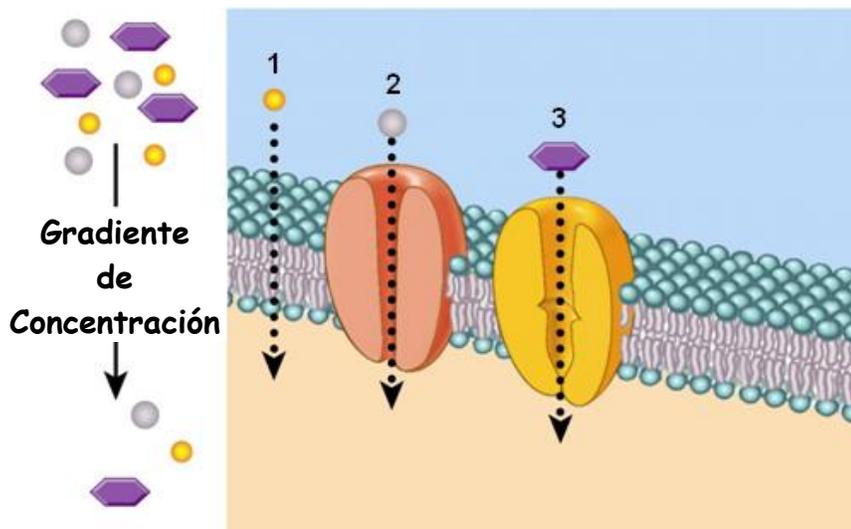
**Figura 9.** Transporte Activo. Bomba  $\text{Na}^+ - \text{K}^+$  ATPasa.



**Figura 10.** Las células pueden realizar los procesos de endocitosis y exocitosis.

### Asociar tipos de transporte con sustancias

En la figura se muestran tres tipos de transporte de sustancias a través de la membrana, indicados con los números **1, 2 y 3**.



Indique a qué tipo de transporte corresponde el número

- 1.....
- 2.....
- 3.....

Frente a cada sustancia coloque el número del tipo de transporte que utiliza.

Urea	
Calcio	
Glucosa	
Etanol	
Oxígeno	
Glicerol	
Ion sodio	
Ion Potasio	
Aminoácidos	
Testosterona	
Dióxido de Carbono	

## Preguntas de selección múltiple

1. Las proteínas de canal permiten a los iones atravesar la membrana plasmática

- I) sin gasto de ATP.
- II) en forma pasiva.
- III) a favor del gradiente de concentración.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

2. La fagocitosis, a diferencia de la pinocitosis

- I) es un proceso que gasta energía.
- II) necesita compromiso de membrana.
- III) incorpora partículas sólidas a la célula.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

3. En una célula vegetal inmersa en una solución hipertónica, es posible observar que

- I) aumenta el volumen de su vacuola.
- II) se separa la membrana celular de la pared celular.
- III) aumenta la concentración de la solución del interior de su vacuola.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

4. Sobre la estructura denominada mosaico fluido, es correcto afirmar que

- I) es semipermeable.
- II) posee proteínas de canal.
- III) transduce señales hormonales.

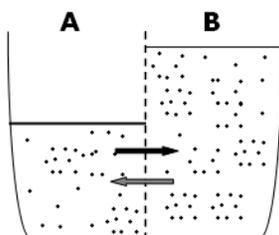
- A) Solo I.
- B) Solo III.
- C) Solo I y II.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

5. La difusión facilitada a diferencia del transporte activo
- I) no necesita energía para ejecutarse.
  - II) requiere de proteínas transportadoras.
  - III) se realiza a favor del gradiente de concentración.
- A) Solo I.
  - B) Solo I y II.
  - C) Solo I y III.
  - D) Solo II y III.
  - E) I, II y III.
6. En un trabajo experimental se coloca catáfilo de cebolla en un tubo de ensayo **A** con una solución de NaCl hipertónico en relación con la solución interna de las células de la cebolla y también se coloca catáfilo en un tubo de ensayo **B** con agua destilada. Se espera que pasado el tiempo en el tubo de ensayo
- I) **A** las células del catáfilo pierdan agua.
  - II) **A** las células del catáfilo sufran plasmólisis.
  - III) **B** las células del catáfilo experimentan turgencia.
- A) Solo I.
  - B) Solo III.
  - C) Solo I y II.
  - D) Solo II y III.
  - E) I, II y III.
7. Sobre la pared celular se puede afirmar correctamente que
- I) está presente en las células de todos los reinos.
  - II) otorga resistencia, protección y forma típica a las células.
  - III) controla selectivamente lo que ingresa y sale de las células.
- A) Solo I.
  - B) Solo II.
  - C) Solo III.
  - D) Solo I y II.
  - E) I, II y III.
8. El charqui es carne salada que se deshidrata. Esta carne **no** se descompone en el proceso, porque las bacterias que podrían afectarla experimentan
- A) citólisis.
  - B) crenación.
  - C) turgencia.
  - D) hemólisis.
  - E) plasmólisis.

9. **NO** atraviesa la membrana celular por difusión simple

- A) urea.
- B) glucosa.
- C) oxígeno.
- D) benceno.
- E) dióxido de carbono.

10. El esquema presenta dos soluciones **A** y **B**, al **término** de un proceso osmótico.



Al respecto, se puede afirmar correctamente que la solución

- A) **A** está más diluida.
- B) **B** está más concentrada.
- C) **A** posee mayor osmolaridad que la solución **B**.
- D) **B** es hipertónica con respecto a la solución **A**.
- E) **A y B** poseen la misma concentración.

11. ¿Cuál de las siguientes moléculas no es un componente estructural de la membrana plasmática de una célula animal?

- A) Colesterol.
- B) Fosfolípido.
- C) Triglicérido.
- D) Glicoproteína.
- E) Proteínas integrales.

12. La estructura de la membrana celular responde al modelo de mosaico fluido, el cual se caracteriza por poseer

- A) dos capas de polisacáridos.
- B) una capa de fosfolípidos y azúcares.
- C) doble capa de proteínas con algunos monosacáridos.
- D) ácidos nucleicos y proteínas dispuestos irregularmente.
- E) doble capa lipídica y proteínas dispuestas irregularmente.

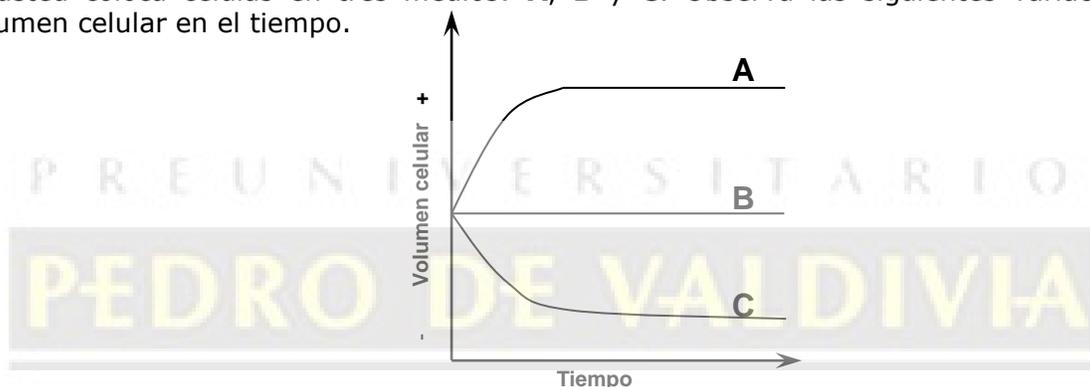
13. En un vaso precipitado que contiene una solución de glucosa al 10%, se introduce una bolsa que contiene una solución de glucosa al 2%. La bolsa es de celofán, material que se comporta como una membrana permeable solo al agua. Al transcurrir un tiempo usted observaría que el (la)

- I) volumen de la bolsa aumenta.
- II) volumen de la bolsa disminuye.
- III) concentración glucosa aumenta en la bolsa.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y III.
- E) solo II y III.

14. Si usted coloca células en tres medios: **A**, **B** y **C**. Observa las siguientes variaciones del volumen celular en el tiempo.



Sobre la tonicidad del medio en que fueron colocadas las células, es correcto afirmar que el medio señalado con

- A) **A** es isotónico, con **B** es hipertónico y con **C** es hipotónico.
- B) **A** es isotónico, con **B** es hipotónico y con **C** es hipertónico.
- C) **A** es hipotónico, con **B** es isotónico y con **C** es hipertónico.
- D) **A** es hipotónico, con **B** es hipertónico y con **C** es isotónico.
- E) **A** es hipertónico, con **B** es isotónico y con **C** es hipotónico.

15. Los iones sodio y potasio atraviesan la membrana por

- I) simple difusión.
- II) proteínas de canal.
- III) transporte activo.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo II y III.
- E) I, II y III.

RESPUESTAS

Preguntas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Claves	E	C	D	E	C	E	B	E	B	E	C	E	E	C	D



DMTR-BC06

Puedes complementar los contenidos de esta guía visitando nuestra Web  
<http://www.pedrodevaldivia.cl/>