

Transporte a través de la membrana I

Biología

RUTA DE APRENDIZAJE

- El aprendizaje esperado para este documento es identificar los tipos de transporte pasivo y activo, que ocurren a través de la membrana.

Permeabilidad de la membrana

Gradientes

Transporte pasivo

Transporte activo

- Para acercarte a este aprendizaje, previamente puedes revisar la guía de las **membranas biológicas**, que te ayudará a contextualizar el contenido de esta guía de aprendizaje y reforzar los conceptos asociados con las membranas celulares.

TEMAS

- Permeabilidad de la membrana
- Gradiente de concentración y gradiente electroquímico
- Transporte pasivo
 - Difusión simple
 - Difusión facilitada
- Transporte activo
- Ejercicios resueltos
- Ejercicios propuestos
- Bibliografía

INTRODUCCIÓN

En esta ficha podrás revisar conceptos sobre la permeabilidad de la membrana, qué ocurre con los gradientes de concentración y gradiente electroquímico y las características que distinguen a los transportes pasivo y activo. Te invito a que navegues por los contenidos de esta guía, para que descubras los mecanismos de transporte a través de la membrana celular.

CONTENIDO

Permeabilidad de la membrana

El interior **hidrofóbico** de la **bicapa lipídica** genera una barrera de permeabilidad impidiendo el libre paso de la mayoría de las moléculas **hidrofílicas**, incluyendo a los iones. La velocidad a la que difunden las moléculas a través de la bicapa lipídica depende del tamaño de las moléculas y sus propiedades de solubilidad. Las membranas biológicas, en general, son **permeables** a pequeñas moléculas sin cargas, a muchos gases, y

esencialmente **impermeable** a iones y moléculas polares grandes. La bicapa lipídica es ligeramente permeable al agua, la cual es una molécula polar, pero lo suficientemente pequeña para pasar a través de los espacios que se producen cuando una cadena de ácidos grasos se aparta momentáneamente del camino. Por esta razón, las moléculas de agua atraviesan lentamente la bicapa lipídica (**Figura 1**) (Solomon et al., 2015).

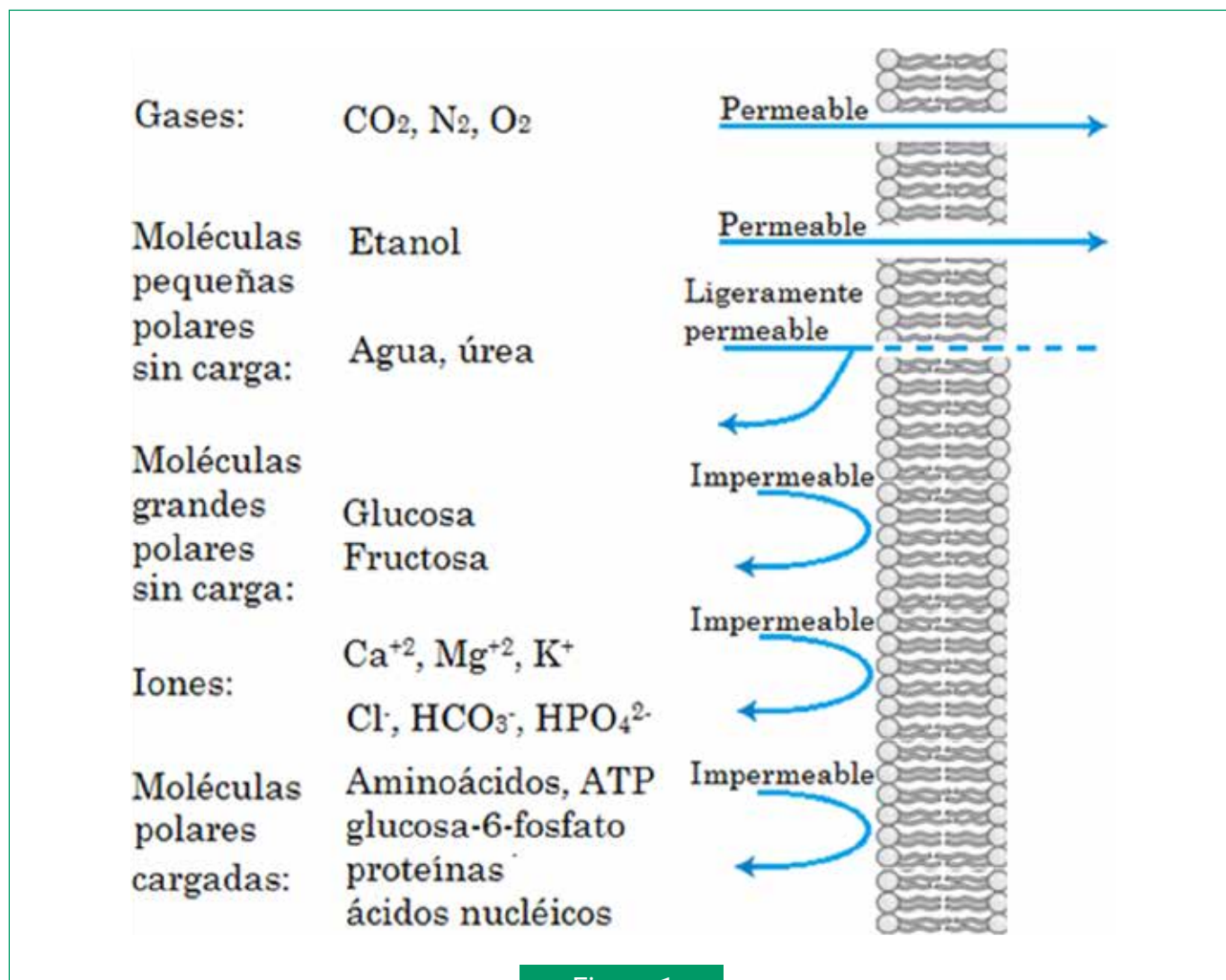


Figura 1

Permeabilidad relativa de una bicapa lipídica pura a varios iones y moléculas.

Para aquellas moléculas que no pueden atravesar la membrana por **difusión simple**, como los iones, azúcares, aminoácidos, nucleótidos entre otros metabolitos celulares, requieren de **proteínas de transporte** para moverse de un lado a otro de la membrana. Estas proteínas actúan como **canales, transportadores o bombas**.

Las **moléculas pequeñas** y los **iones** pueden moverse por transporte **pasivo** o transporte **activo**, los cuales, pueden ser transportados de mayor concentración a menor

concentración, en un proceso **favorecido termodinámicamente**, impulsados por un incremento de entropía (transporte pasivo); y en otras ocasiones los iones o moléculas deben ser bombeados de una baja concentración a una alta concentración, en un proceso **desfavorable termodinámicamente**, por lo cual se requiere una fuente externa de energía que con frecuencia se obtienen de la **hidrólisis del ATP** (transporte activo) (**Figura 2**) (Audesirk et al., 2008).

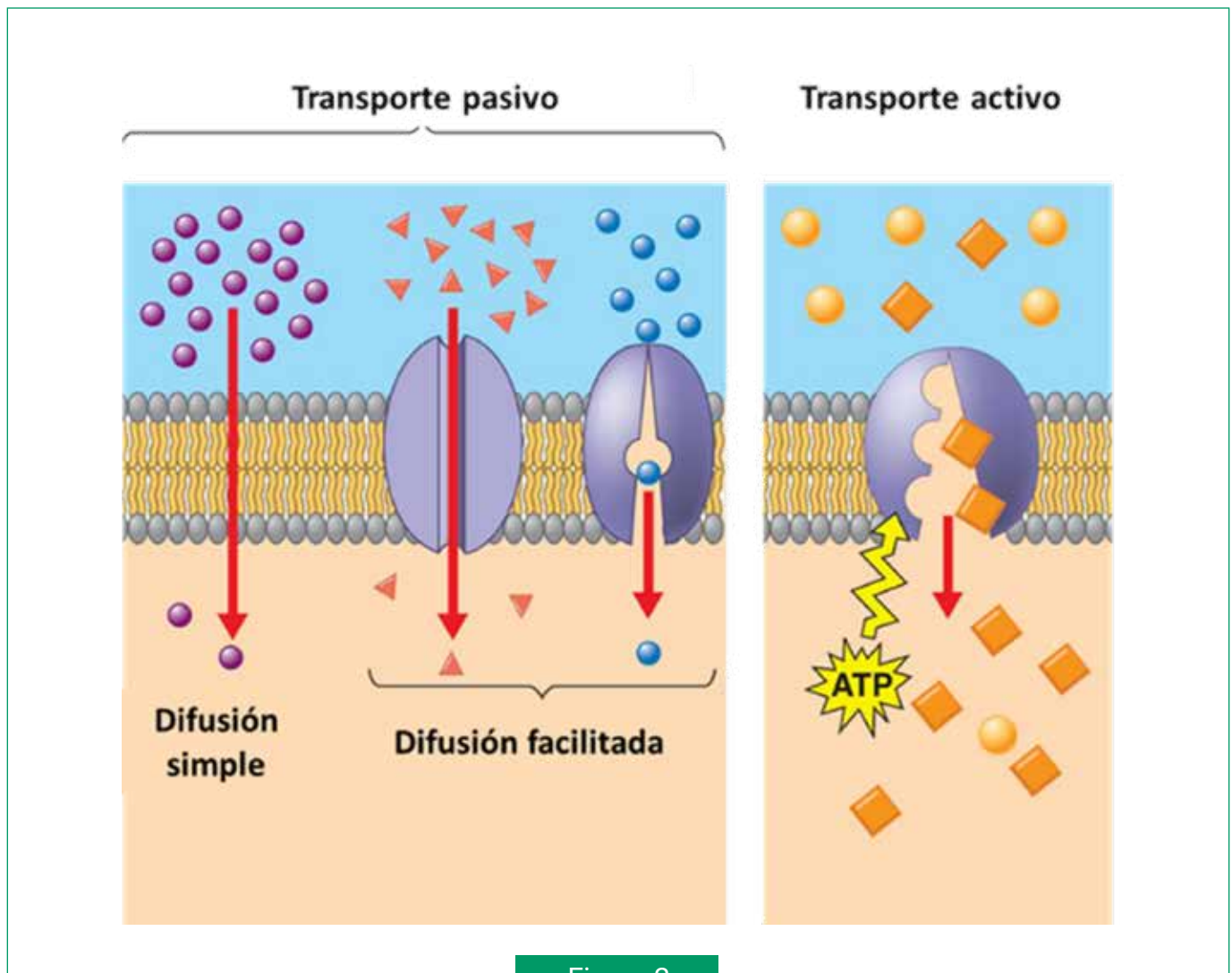


Figura 2

Transporte pasivo y activo a través de las membranas.

Gradiente de concentración y gradiente electroquímico

Cuando una sustancia está más concentrada en un lado de la membrana que en el otro, existe una tendencia a que la sustancia difunda a través de la membrana por su **gradiente de concentración**. Cuando una sustancia tiene carga neta, no solo se mueve a

través de la membrana por su gradiente de concentración, sino que también influye el **potencial de membrana**. La combinación de estas dos fuerzas es llamada **gradiente electroquímico** (Alberts et al., 2009).

Transporte pasivo

En el transporte pasivo, los solutos se mueven espontáneamente de una región de alta concentración a una de baja concentración (**favor de gradiente de concentración**) y **no requiere que la célula gaste energía metabólica**, puesto que los gradientes de concentración impulsan el movimiento. El

transporte pasivo se puede describir como la difusión de sustancias a través de las membranas celulares; muchos iones y moléculas pequeñas se mueven a través de las membranas por difusión, la cual puede ser **simple** o **facilitada** (Figura 2).

Difusión simple

La difusión simple consiste en el movimiento directamente a través de la membrana por su gradiente de concentración. Pequeñas moléculas hidrofóbicas o pequeñas moléculas polares sin carga, se pueden mover por

difusión simple. La velocidad de difusión simple está directamente relacionada con la concentración; cuanto mayor sea el gradiente de concentración, más rápida es la difusión (Figura 3) (Urry et al., 2016).

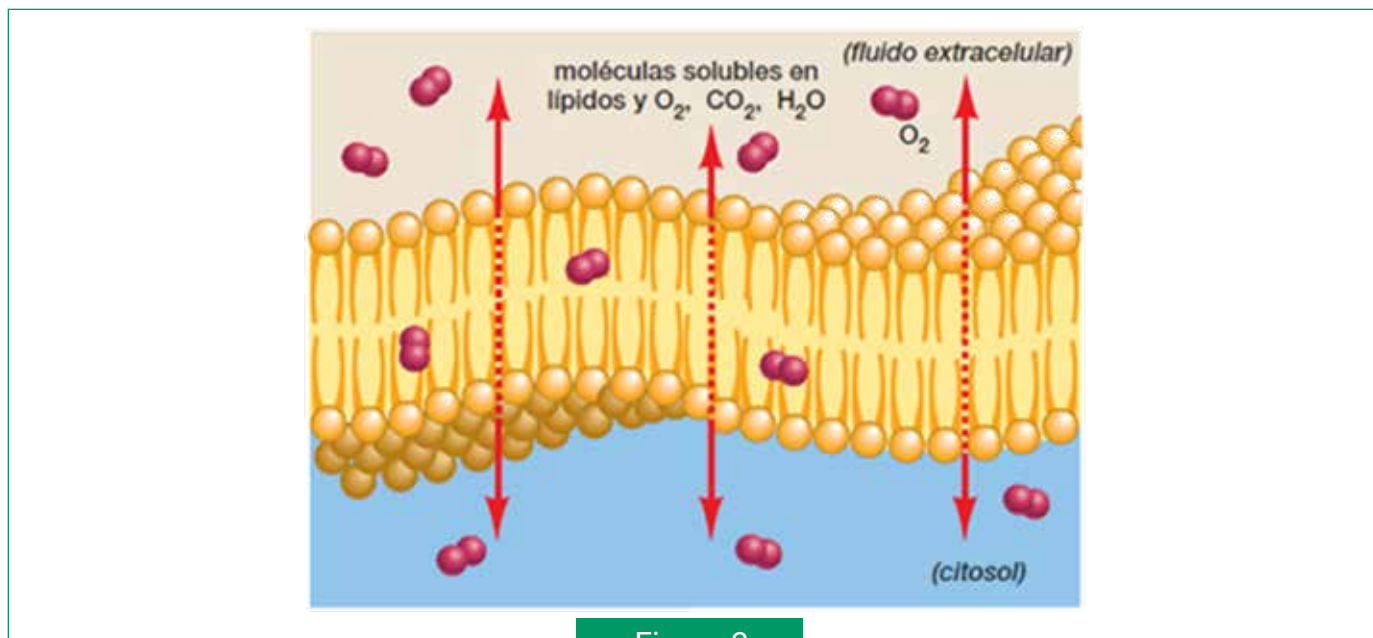


Figura 3

Difusión simple a través de la bicapa lipídica.

Difusión facilitada

Muchos iones y moléculas polares que no pueden atravesar la bicapa lipídica de la membrana difunden pasivamente con la ayuda de **proteínas** que atraviesan la membrana, las cuales pueden ser **canales** o **transportadores** (Lodish et al., 2013).

- Las proteínas **canales**, forman poros hidrofílicos que atraviesan la membrana. Cuando se abren permiten que solutos (Ej. iones) puedan atravesar las membranas, a

través de ellos. Los canales discriminan principalmente en función del **tamaño** y la **carga eléctrica** (Figura 4 a).

- Las proteínas **transportadoras** (también denominadas carriers), se unen al soluto (Ej. Azúcares simples) que será transportado y **cambian su conformación** (cambian su forma) para moverlo de un lado al otro de la membrana. Las proteínas transportadoras pueden unirse a uno o más solutos (Figura 4 b).

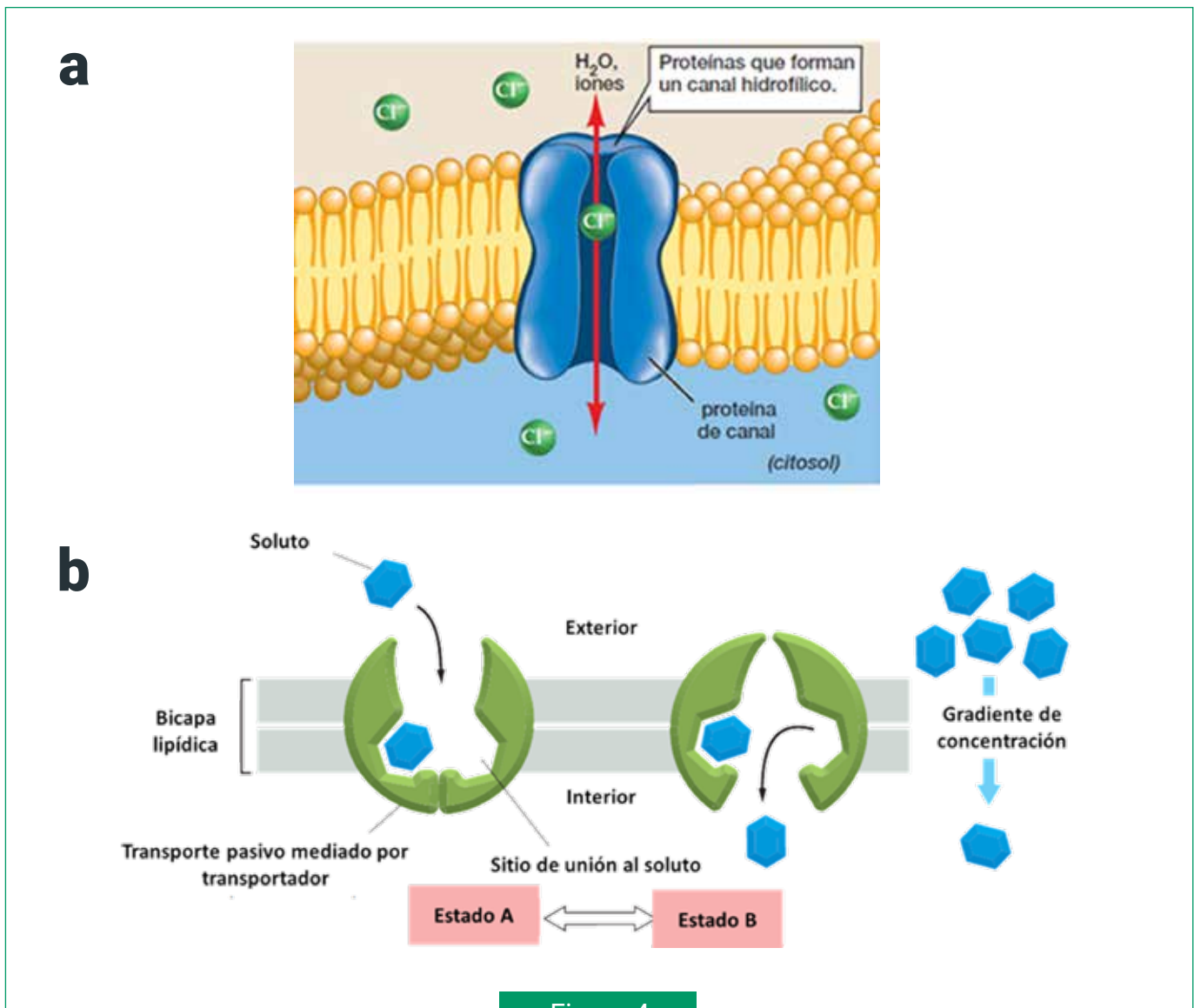


Figura 4

Difusión facilitada a través de membrana. a) Proteína canal. b) Proteína transportadora.

Transporte activo

El transporte activo está mediado por transportadores, también llamados **bombas**, y está acoplado a una **fuerza de energía metabólica** (Ej. La hidrólisis del ATP). Un sistema de transporte activo puede bombear solutos de una región de baja concentración a una de alta concentración (movimiento en **contra gradiente**). Este tipo de transporte es esencial para mantener la composición iónica

intracelular y para ingresar solutos a la célula que se encuentran en una concentración menor fuera de la célula que dentro de la misma. En células animales, la **bomba Na^+ / K^+** juega un rol central. Esta bomba utiliza la energía de la **hidrólisis del ATP** para bombear tres iones sodio hacia fuera de la célula y dos iones potasio hacia dentro de la célula (**Figura 5**) (Lodish et al., 2016).

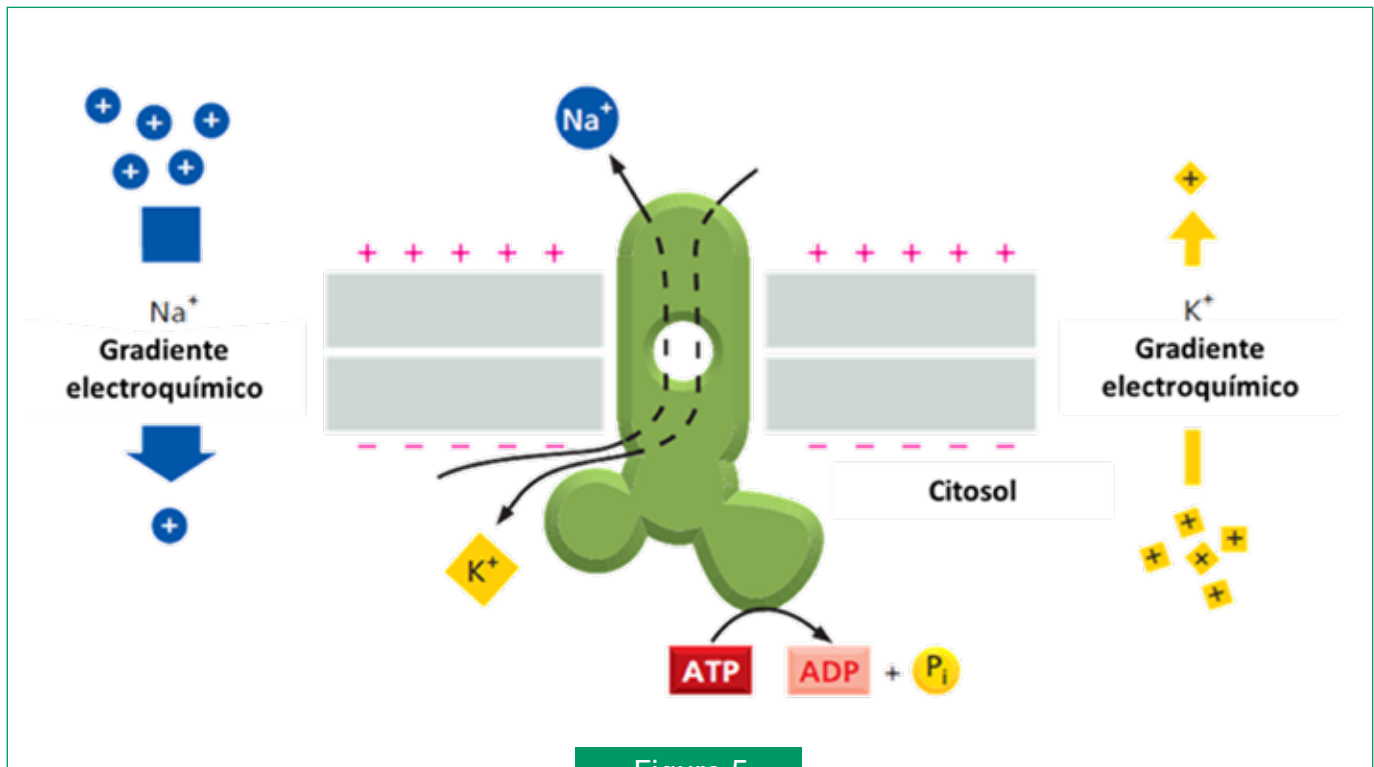


Figura 5

Bomba sodio potasio. Este transportador utiliza la energía de la hidrólisis del ATP para bombear tres iones sodio fuera de la célula y dos iones potasio dentro de la célula, ambos en contra sus gradientes electroquímicos.

EJERCICIOS RESUELTOS

En los siguientes ejercicios que se encuentran resueltos, podrás identificar ciertos aspectos claves que debes tener en consideración al momento de resolver los ejercicios y aplicar lo aprendido. Además:

- Lee comprensivamente.
- Apóyate de los apuntes si es necesario.
- Marca las dudas para consultar luego al tutor.

Indica la alternativa correcta en cada uno de los siguientes enunciados:

1. En la difusión a través de membrana las sustancias se mueven
- A) En contra su gradiente de concentración.
 - B) Solo a través de proteínas canales.
 - C) A favor de su gradiente de concentración.**
 - D) A través de bombas transportadoras.

Desglosemos el enunciado para resolver esta interrogante.

La pregunta indica ¿Qué sustancias se mueven por difusión?

Si recordamos lo aprendido en esta guía, en la difusión a través de la membrana los solutos se mueven espontáneamente de una región de alta concentración a una de baja concentración.

Lo que nos indica, por tanto, que el movimiento es a favor del gradiente de concentración.

¡Siendo la letra C la correcta!.

2. La bomba Na^+ / K^+ es un tipo de
- A) Difusión facilitada por canales.
 - B) Transporte activo.**
 - C) Difusión simple.
 - D) Transporte pasivo.

Identifiquemos la interrogante.

La pregunta está dirigida hacia la bomba Na^+ / K^+ .

Recordando los tipos de transporte vistos en esta ficha, el transporte activo está mediado por transportadores, también llamados bombas, y está acoplado a una fuente de energía metabólica. En células animales, la bomba Na^+ / K^+ juega un rol central.

¡Siendo la letra B la correcta!

3. La barrera de permeabilidad es función de
- A) Las proteínas de membrana.
 - B) Los lípidos de membrana.**
 - C) Los carbohidratos de membrana.
 - D) Los transportadores de sustancias.

¿Quién cumple la función indicada en la afirmación?

El interior hidrofóbico de la bicapa lipídica genera una barrera de permeabilidad, impidiendo el libre paso de la mayoría de las moléculas, incluyendo a los iones.

Observando con detención esta información, se indica que la bicapa lipídica es quien genera esta barrera de permeabilidad.

¡Siendo la letra B la correcta!

EJERCICIOS POR RESOLVER:

Al resolver los siguientes ejercicios podrás identificar cuánto has aprendido.
¡Si te surgen dudas regístralas y consúltalas al tutor!

Indica la alternativa correcta en cada uno de los siguientes enunciados:

- Los gases como el O_2 se mueven a través de la membrana por:
A) Difusión facilitada a través de canales.
B) Bombas.
C) Difusión simple.
D) Transporte activo.
- Puede atravesar la membrana por difusión simple:
A) La glucosa.
B) El K^+ .
C) Na^+ .
D) El CO_2 .
- ¿Qué par de términos representan correctamente una relación inversa entre difusión simple y difusión facilitada?
A) Sin proteína transportadora / con proteína transportadora.
B) Intracelular / intercelular.
C) No requiere energía / requiere energía.
D) Contra gradiente / a favor gradiente.

Solucionario ejercicios por resolver:

Número pregunta	Respuesta correcta
1	C
2	D
3	A



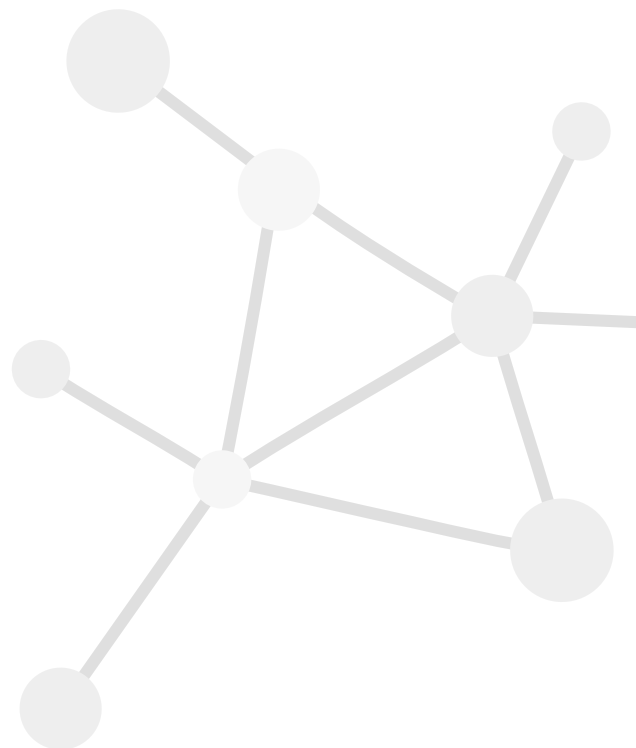
BIBLIOGRAFÍA

- Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. & Walter, P. Essential cell biology. (2009). 3a edición. Garland Science, New York, USA.
- Audesirk, T., Audesirk, G. & Byers, B. (2008). Biología: La vida en la tierra. 8a edición. Pearson Education, Naucalpan de Juárez, México.
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A. & Martin, K. (2016) Molecular cell biology. 8a edición. W. H. Freeman and Company, New York, USA.
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A. & Scott, M. (2013) Molecular cell biology. 7a edición. W. H. Freeman and Company, New York, USA.
- Solomon, E., Martin, C., Martin, D. & Berg, L. (2015). Biology. 10a edición. Cengage Learning, Stamford, USA.
- Urry, L., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P. & Reece, J. (2016). Campbell Biology. 11a edición. Pearson Education, New York, USA.

SÍNTESIS

El transporte a través de la membrana implica movimientos de ingreso y salida de diferentes sustancias. Aprendimos que la membrana celular presenta una permeabilidad selectiva, es decir, permite el paso de ciertas sustancias. Hemos aprendido también que existen diferentes mecanismos de transporte a través de la membrana, el transporte pasivo (que no requiere gasto de energía) y el transporte activo (que implica un gasto de energía). Debes tener presente que los sistemas de transporte pasivo implican movimiento desde una concentración alta hacia una concentración más baja, a diferencia de los sistemas de transporte activo, en los que las moléculas se mueven a través de la membrana desde un área de menor concentración hacia un área de mayor concentración.

¡Sigue así!



GLOSARIO:

Permeabilidad: capacidad (referida a la membrana en esta guía) para regular el paso de sustancias y permitir el intercambio de éstas desde un lugar a otro.

Concentración: cantidad de sustancia en una solución.



¿Quieres recibir orientación para optimizar tu estudio en la universidad?

CONTAMOS CON PROFESIONALES EXPERTOS EN EL APRENDIZAJE QUE TE PUEDEN ORIENTAR

[SOLICITA NUESTRO APOYO](#)



[Sitio Web de CIMA](#)



[Ver más fichas](#)



[Solicita más información](#)