Colegio Sol de Chile
Departamento de Ciencias naturales.
Asignatura: Ciencias Naturales
Eje: Biología
Curso: Primero Medio
Profesora: Paulina Faúndez P.

GUÍA 2 CIENCIAS NATURALES

Objetivo:

- Comprender que la membrana celular tiene una organización molecular compleja y cumple funciones como: protección de las estructuras internas de la célula, control de sustancias que entran o salen, identificación de moléculas y comunicación celular.
- Describir, por medio de la experimentación, los mecanismos de intercambio de partículas entre la célula (en animales y plantas) y su ambiente por difusión y osmosis.

Parte 1

¿CÓMO ESTÁ ORGANIZADA LA MEMBRANA CELULAR O PLASMÁTICA?

La célula constituye la unidad funcional de los seres vivos. Como tal establece relaciones con su entorno a través de la membrana celular. Esta estructura es una unidad de comportamiento variable, la **permeabilidad selectiva.** Esta capacidad mantiene la homeostasis del medio intracelular y extracelular. Como podemos ver en la fig.1, la membrana está formada por una serie de moléculas.

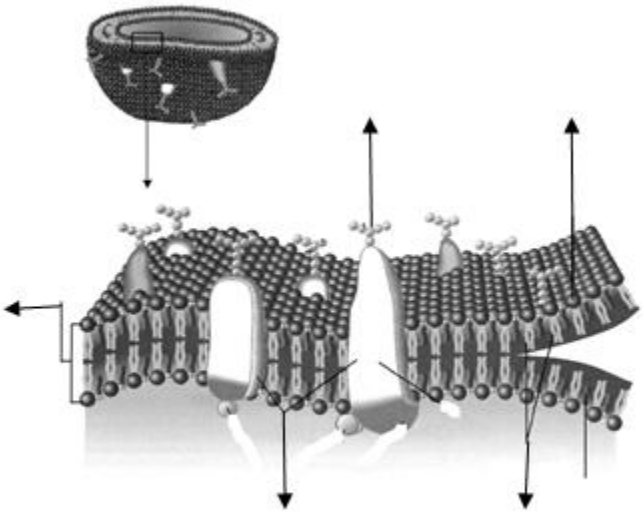


Fig 1 Modelo de mosaico fluido de la membrana celular.

Actividad 1:

1. Observa detalladamente esta imagen, pinta de diferentes colores las moléculas que estructuran la membrana plasmática (MP) y rotula las moléculas indicadas con la flecha y haz además una breve descripción de cada una de ellas.

Documento I:

Como te habrás dado cuenta la célula está rodeada por una membrana, denominada "*membrana plasmática*" (MP). La membrana delimita el territorio de la célula y controla el contenido químico de la célula. **En la composición química de la membrana** entran a formar parte los fosfolípidos, proteínas y glúcidos en proporciones aproximadas de 40%, 50% y 10%, respectivamente.

Los lípidos forman una doble capa y las proteínas se disponen de una forma irregular y asimétrica entre ellos. Estos componentes presentan movilidad, lo que confiere a la membrana un elevado grado de fluidez. Por el aspecto y comportamiento el modelo de membrana se denomina "modelo de **mosaico fluido.** Otros componentes moleculares de la MP son: colesterol., glicoproteínas.

Estudiemos en detalle algunos de estos componentes moleculares de la membrana plasmática:

FOSFOLÍPIDOS Los fosfolípidos pertenecen a un grupo de lípidos compuestos porque estar formados por ácido fosfórico, ácidos grasos.
En la figura, la cabeza corresponde al fosfato y la cola a los dos ácidos grasos. La primera es, es una zona hidrofílica (tiene atracción por el agua), la cola es de tipo hidrofóbica (repele el agua). En contacto con el agua, estas moléculas se ordenan formando mono capas moléculas. La cabeza se orienta hacia el agua y la cola, lo hace en sentido contrario. Estas dos características determinan que se dispongan de manera espontánea en una doble capa llamada **bicapa fosfolipídica.**

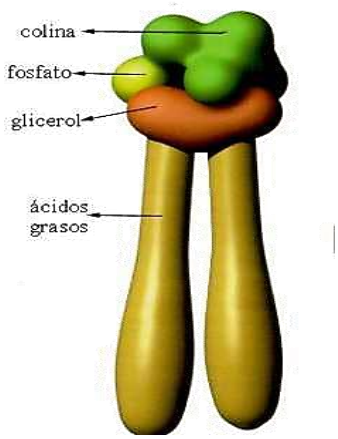


Figura 2: Fosfolípido

COLESTEROL: Corresponde a otro tipo de lípido, se encuentra en la mayoría de las células con bicapa fosfolipídica, éste hace que la bicapa sea más resistente y flexible, pero menos permeable a sustancias solubles en agua, como iones y glucosa.

PROTEINAS: Se encuentran incrustadas en la capa lipídica. Hay tres categorías de proteínas:

a) **Proteínas de transporte**: regulan el movimiento de moléculas hidrofílicas a través de la membrana. Algunas forman **canales o poros**, por donde transitan las moléculas, como potasio, calcio, sodio (fig.3)
b) **Proteínas receptoras**: actúan como receptores de moléculas enviadas por otras moléculas para comunicarse entre ellas (fig. 4)
c) **Proteínas de reconocimiento**: son glucoproteína (proteínas asociadas a glúcidos), actúan como etiquetas de identificación y como sitios de unión a la superficie celular de sustancias que han sido identificaron como extrañas al organismo. Así por ejemplo, las

células de ciertos glóbulos blancos, reconocen bacterias, como invasores de nuestro cuerpo para ser destruidas por otras clases de estos glóbulos blancos (fig.5)

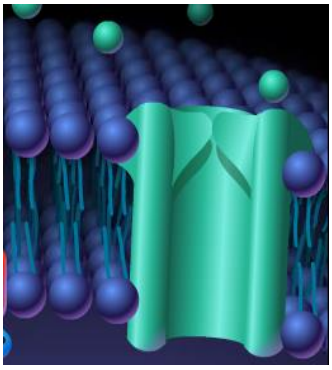


Fig 3 proteínas con forma de canales para el transporte

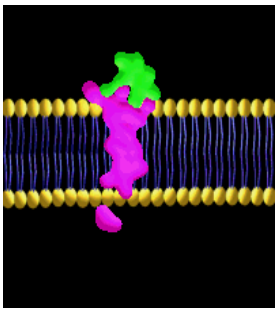
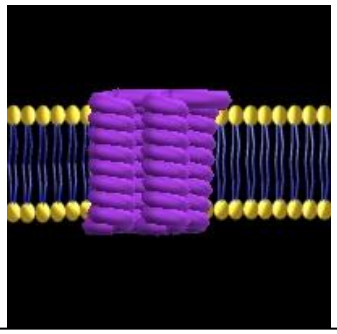


Fig. 4 proteína receptora de moléculas del medio



Fi5 proteínas de reconocimiento

En síntesis, la membrana plasmática, es una estructura que está organizada en base a varios tipos de moléculas como: fosfolípidos, colesterol, varios tipos de proteínas.

Cumple varias funciones: protección física de la organización de la célula, regulación del movimiento de moléculas hacia y desde la célula, comunicación con otras células e identificación de lo que forma parte no de nuestro organismo.

<u>Actividad 2</u>:

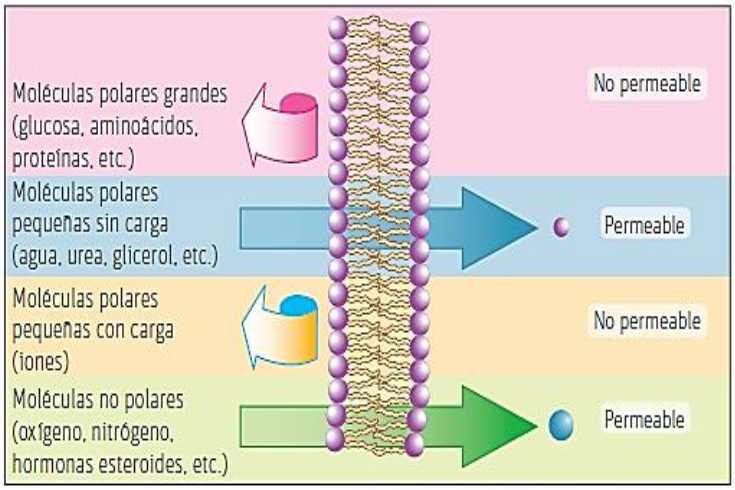
1. Aplicando lo que aprendiste en este texto responde en tu cuaderno las siguientes preguntas:
   a) ¿Qué tipos de la moléculas pintaste en el modelo membrana llamado mosaico fluido y a qué se debe este nombre? Explica
   b) Explica la organización estructural de la membrana celular
   c) Explica la forma en que se disponen los lípidos en la membrana celular
   d) ¿Qué propiedad otorgan los fosfolípidos a la membrana celular? Explica
   e) ¿Por qué es necesaria la presencia de colesterol en la membrana celular? Argumenta
   f) ¿Qué disposición tienen las proteínas en la membrana celular?
   g) ¿Qué tipos de proteínas conforman la membrana celular y que funciones específicas cumplen estas moléculas en la célula? Explica
   h) ¿Qué tipos de funciones cumple la membrana en la célula? Explica
   i) Haz un mapa conceptual con los conceptos relevantes que hemos estudiado hasta el momento.

Parte 2

LA MEMBRANA: PUERTA REGULADORA DE LO QUE ENTRA Y SALE DE LA CÉLULA

La membrana celular es como una aduana, controla todo lo que entra y sale de la célula, transportando moléculas en ambos sentidos. Las sustancias químicas son movilizadas por la membrana mediante dos tipos de transporte: **pasivo** y **activo**

Para el **transporte pasivo** la célula no gasta energía ya que la moléculas se mueven producto de la energía cinética que poseen. Entre los ejemplos de este tipo de transporte se incluyen la difusión de oxígeno y anhídrido carbónico, la ósmosis del agua (difusión de agua) y la difusión facilitada.



Fuente: Curtis, H. & Barnes, S. (2008). *Biología*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

El **transporte activo**, requiere energía para movilizar las sustancias químicas de un lado a otro de la membrana como es el caso de la expulsión de Na^+ o la incorporación del K^+

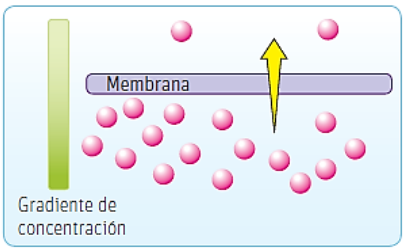
La permeabilidad selectiva de la membrana está determinada por sus componentes. A continuación, se muestra un esquema en el cual se indica la capacidad de las sustancias para atravesar los fosfolípidos de la membrana. Esta capacidad depende de su polaridad, tamaño y carga.

Es importante mencionar que muchas moléculas orgánicas presentan regiones hidrófilas en su estructura, por lo que no pueden atravesar libremente la bicapa. Algo similar ocurre con ciertos iones que son importantes para la célula, como el sodio (Na+) y el cloruro (Cl−), pues, a pesar de tener un tamaño pequeño, se encuentran rodeados de moléculas de agua. El transporte de iones y de moléculas hidrófilas, exceptuando las más pequeñas, depende de proteínas integrales de la membrana, las que permiten el paso de estas sustancias a través de la bicapa sin que entren en contacto con su interior hidrófobo.

<u>El gradiente de concentración</u>

Al depositar unas gotas de tinta dentro de un vaso con agua, el color de la tinta comienza a difundirse. El **gradiente de concentración** está dado por la cantidad o concentración de tinta que se va difundiendo por el agua. Algo similar sucede con el movimiento de las moléculas en nuestras células. Tanto en el interior como en el exterior de las células, hay sustancias, llamadas solutos, que están disueltas en agua. En este caso, el gradiente se genera por la diferencia de concentración de solutos entre las disoluciones del medio intracelular y extracelular. Según su gradiente, las partículas se mueven espontáneamente a través de la membrana plasmática desde donde hay una mayor concentración de sustancias hacia donde están menos concentradas, hasta alcanzar el equilibrio.

¿Qué es el transporte pasivo?



El gradiente de concentración que se establece en ambos lados de la membrana plasmática permite que ciertas sustancias se trasladen a través de la bicapa lipídica de forma espontánea, es decir, sin gasto energético para la célula. El gradiente proporciona el "impulso" que necesitan las partículas para trasladarse desde donde están más concentradas hacia donde están menos concentradas; por lo tanto, también determina la dirección en que estas se transportan.

A este mecanismo se le denomina transporte pasivo y, como su nombre lo indica, no gasta energía. Los mecanismos de transporte pasivo son la difusión simple, la difusión facilitada y la osmosis.

Difusión simple

Es la forma más_sencilla de transporte pasivo. Por medio de este mecanismo se transportan, a través de la bicapa, moléculas muy pequeñas, por ejemplo, gases disueltos, como el oxígeno y el dióxido de carbono, además de moléculas polares pequeñas, como el etanol. Este tipo de transporte no consume energía porque el desplazamiento es a favor del gradiente de concentración.

La velocidad de difusión depende principalmente de tres factores:

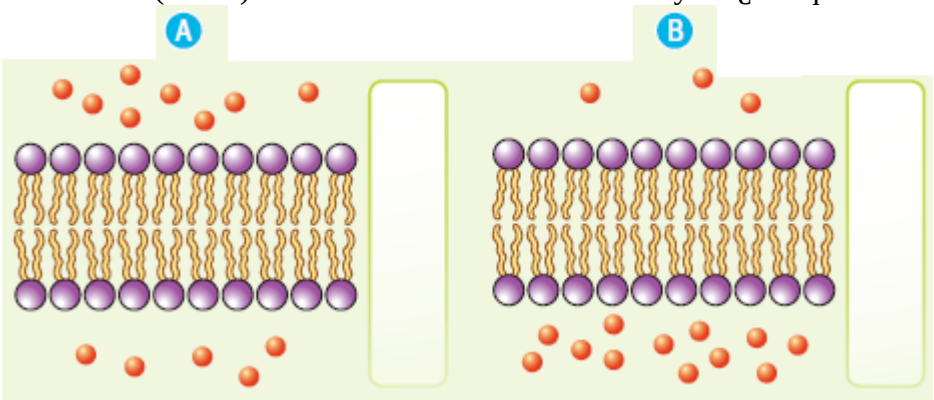
Tamaño de las partículas: En sustancias pequeñas la velocidad de difusión es elevada en comparación con las de mayor tamaño.

Temperatura de la disolución: La velocidad de difusión se incrementa en función de la temperatura.

Magnitud del gradiente: Una mayor diferencia en la concentración de sustancias en ambos lados de la membrana favorece la velocidad de difusión.

Actividad 3:

1. Observa las imágenes y luego dibuja en cada recuadro una flecha que indique la dirección de desplazamiento de las partículas a través de la bicapa lipídica. ¿En cuál de las dos situaciones (A o B) la velocidad de difusión será mayor? ¿Por qué?

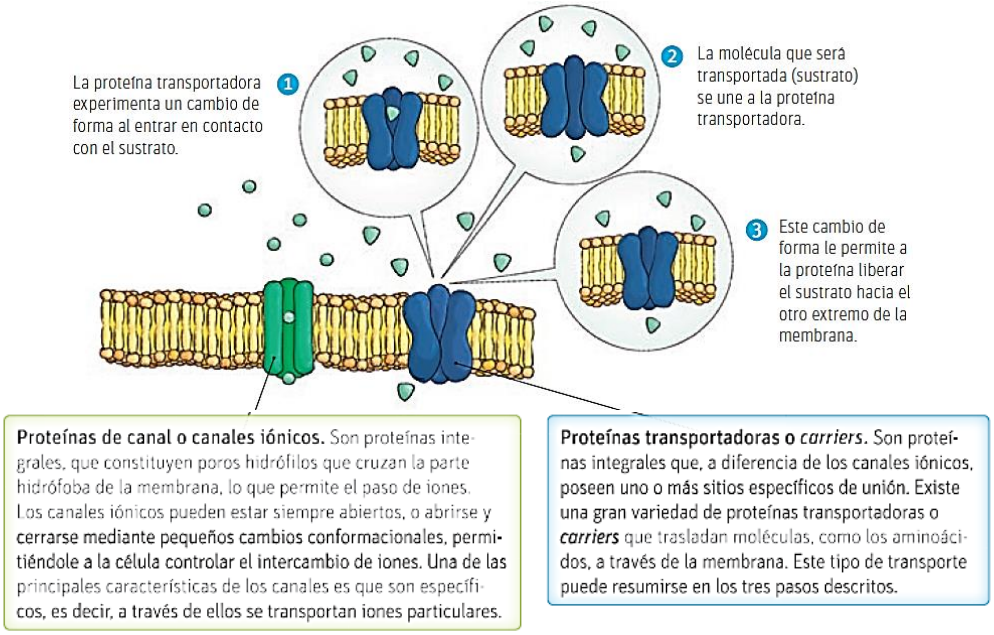


2. Realiza la siguiente actividad experimental. Toma una bolsa de té y sumérgela en un vaso con agua fría. Luego, toma otra bolsa de té y sumérgela en agua caliente. Precaución: el agua no debe estar hirviendo. Utiliza el agua caliente con cautela ya que te puedes quemar. Ahora, responde las preguntas:
   a) ¿Cómo explicarías el mecanismo de difusión simple en el hecho de poner una bolsa de té dentro de una taza con agua? Explica el proceso mediante un dibujo.
   b) ¿Cómo afecta la temperatura a la velocidad de difusión?

Difusión facilitada

Otra forma de transporte pasivo es la difusión facilitada, mecanismo a partir del cual las moléculas de mayor tamaño son transportadas por proteínas especializadas.

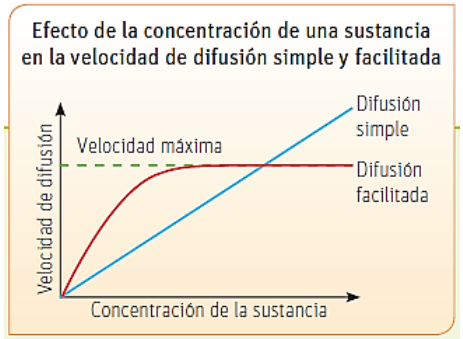
Existen dos tipos de proteínas de transporte: proteínas de canal o canales iónicos y proteínas transportadoras o *carriers*.



Al igual que en la difusión simple, la velocidad de transporte aumenta a medida que el gradiente de concentración es mayor. Sin embargo, la velocidad se estabiliza cuando las proteínas transportadoras están saturadas, es decir, todas están "ocupadas" transportando solutos, pues existe una cantidad limitada de *carriers* en la superficie de la membrana. Cuando todas las proteínas transportadoras están ocupadas, se alcanza la velocidad máxima de difusión.

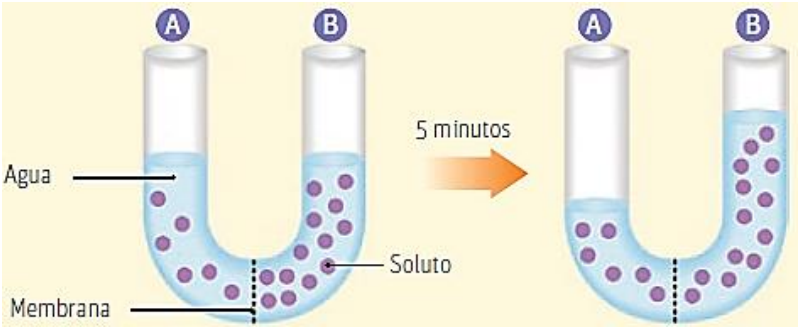
Actividad 4:

1. Observa el gráfico del costado y responde en tu cuaderno:
   a) ¿Qué ocurre con la velocidad de la difusión simple a medida que aumenta la concentración de la sustancia?, ¿y con la velocidad de difusión facilitada?
   b) ¿Por qué crees que se produce esa diferencia entre las velocidades de la difusión simple y facilitada?



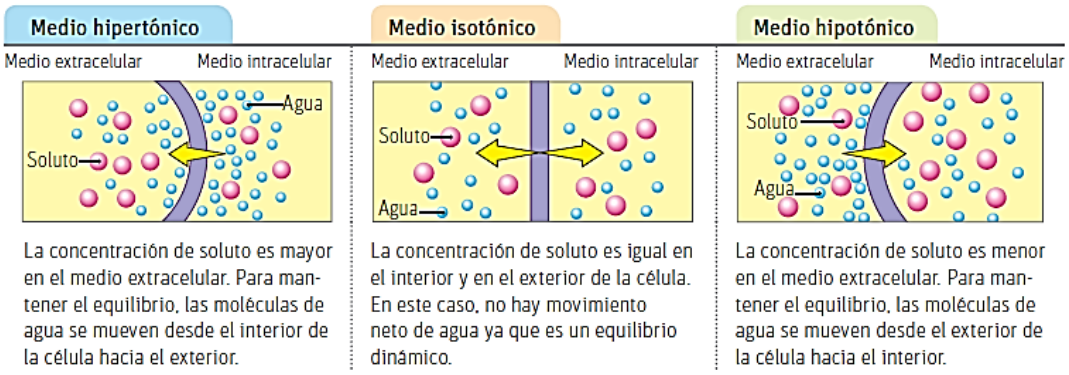
Fuente: Guyton, A. & Hall, J. (2011). *Tratado de fisiología médica* (12.ª ed.). España, Madrid: Elsevier. (Adaptación)

2. Observa el experimento representado y luego responde las preguntas en tu cuaderno.
   a) ¿En cuál de los compartimentos del tubo (A o B) hay mayor concentración de soluto al inicio del experimento?
   b) ¿Qué ocurre con el agua luego de cinco minutos?
   c) ¿Se podría afirmar que la membrana es semipermeable? ¿Por qué?
   d) Nombra algún fenómeno cotidiano donde ocurra lo que observaste, ¿lo podrías explicar?



<u>Osmosis:</u>

Como pudiste observar en la actividad, la osmosis es el movimiento de agua a través de una membrana semipermeable (difusión simple). El agua pasa desde la zona de menor concentración de soluto hacia la de mayor concentración hasta igualar las concentraciones, es decir, hasta llegar a un equilibrio en ambos lados de la membrana. El medio en que se encuentra la célula (de mayor o menor concentración de solutos) determina hacia dónde se mueve el agua. Según esto los medios se clasifican en hipertónico, isotónico e hipotónico.

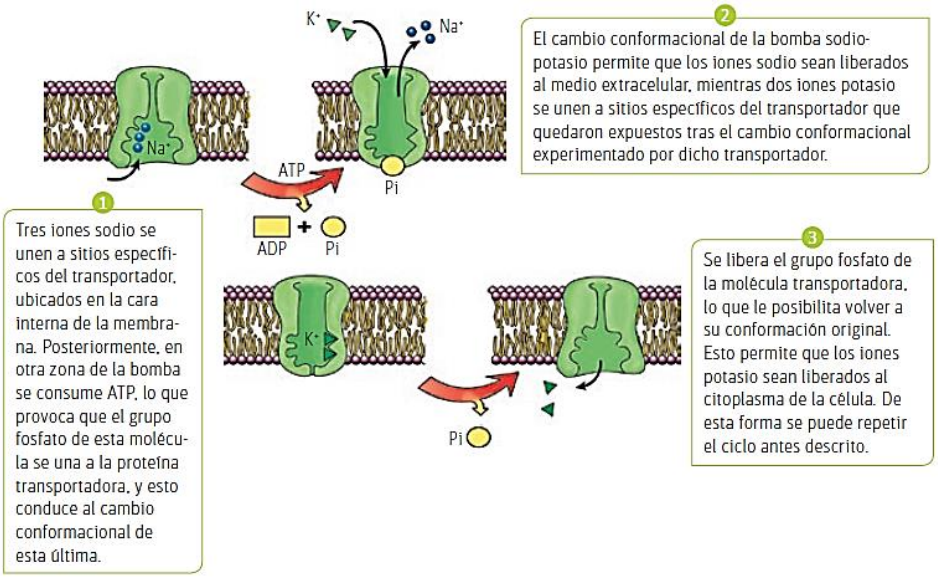


¿Qué es el transporte activo?

Movimiento de partículas a través de la membrana en contra de su gradiente de concentración Para poder transportar las sustancias en estas condiciones es necesario el aporte de energía. Este transporte puede ser utilizado para concentrar iones, minerales y otros nutrientes dentro de la célula o para movilizar iones o sustancias dañinas hacia el exterior. La energía que requiere este transporte se puede obtener por medio de la **molécula de ATP,** o bien por el acoplamiento al transporte de otra sustancia. Existen dos tipos de transporte activo: transporte activo primario y transporte activo secundario.

Transporte activo primario

Participan proteínas integrales de membrana llamadas **bombas**, las que emplean la energía del ATP para transportar sustancias en contra del gradiente de concentración. Un ejemplo es la bomba sodio-potasio (Na+/K+), que actúa como un transportador *antiporte*, es decir, transporta dos tipos de iones al mismo tiempo, pero en sentidos diferentes.



Transporte activo secundario

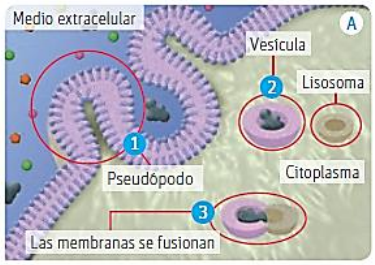
Este tipo de transporte es indirecto y actúa como un transportador *simporte*, en el que se traslada un tipo de soluto al mismo tiempo que se transporta otro, pero a diferencia del antiporte, ambos lo hacen en el mismo sentido. Un ejemplo es el transportador sodio-glucosa, el que permite que ingrese glucosa y sodio a la célula simultáneamente.

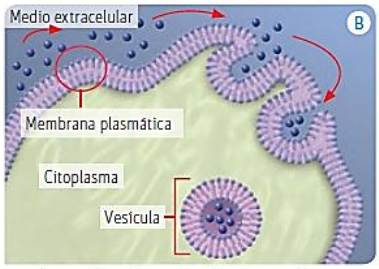
La glucosa "aprovecha" la energía del gradiente de concentración del sodio (mayor en el exterior) para entrar a la célula. Por ejemplo, las células del intestino absorben la glucosa mediante este tipo de transporte. Luego, la glucosa entra por difusión facilitada desde las células intestinales hacia el torrente sanguíneo y es repartida junto con los otros nutrientes por todo el cuerpo.

Endocitosis

Es un mecanismo de incorporación de sustancias a la célula sin la necesidad de atravesar la membrana plasmática. Se pueden distinguir dos tipos:

A. Fagocitosis. En la membrana se forman unas proyecciones, denominadas pseudópodos 1, que se fusionan y originan una vesícula 2 que contiene la sustancia que va a ser asimilada o consumida (microorganismos o restos celulares). Posteriormente, la vesícula se fusiona con un lisosoma 3, el que posee enzimas que degradan el contenido fagocitado.





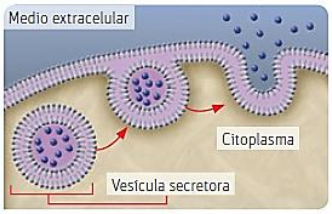
B. Pinocitosis. Diversos materiales disueltos ingresan a la célula mediante este mecanismo. Para ello, un área muy reducida de la membrana plasmática forma una pequeña depresión hacia su interior, rodea el fluido extracelular y sigue hundiéndose hasta estrangularse dentro del citoplasma. Finalmente, se forma una diminuta vesícula que es incorporada al interior de la célula.

Transporte en masa

¿Qué ocurrirá con las sustancias de mayor tamaño?, ¿cómo se transportarán? Ciertas moléculas como los polisacáridos y las proteínas e incluso otras células, como las bacterias, pueden ingresar o salir de la célula por medio del transporte en masa, el cual se caracteriza por utilizar vesículas que se encargan de transportar en su interior estas sustancias. Existen dos tipos de transporte en masa: la endocitosis y la exocitosis. En ambos procesos se requiere el aporte energético del ATP.

Exocitosis

Es un proceso mediante el cual una vesícula intracelular se fusiona con la membrana plasmática y su contenido es liberado al exterior de la célula. Este tipo de transporte, que también requiere ATP, tiene como función liberar hacia el medio extracelular macromoléculas de mayor tamaño, como enzimas, hormonas y anticuerpos. También es utilizado por las neuronas, células que se comunican a través de neurotransmisores.



Actividad 5:

Escoge alguno de los siguientes temas asociados al transporte de sustancias en plantas y elabora un tríptico siguiendo la pauta adjunta:

Temas:

a) ¿Cómo ocurre la absorción de agua en los pelos absorbentes de la raíz?
b) ¿Qué relación tiene el tallo de la planta con la absorción de agua?
c) ¿Cómo los estomas favorecen el intercambio gaseoso en los procesos de intercambio de gases y en la transpiración en las plantas?
d) ¿Cómo se transporta el agua en un cactus?
e) ¿Cómo absorbe agua una planta con pocas raíces?
f) ¿Qué sucede si los estomas de una planta no funcionan?
g) ¿Necesita la misma cantidad de agua una planta del norte, del centro o del sur de Chile?

Pauta de elaboración de tríptico		
Indicadores	**Puntaje ideal**	**Puntaje obtenido**
1. Presenta el tema específico en forma completa.	**5**	
2. El contenido es fácilmente comprensible.	**3**	
3. Las ilustraciones aclaran o complementan lo escrito.	**4**	
4. El tamaño de la letra facilita la lectura.	**2**	
5. Existen elementos que resaltan las ideas importantes: tipo, tamaño, marcaciones de letras, colores, etc.	**2**	
6. La calidad de la ortografía, gramática, puntuación, redacción es apropiada.	**2**	
7. El tríptico contiene información en las 6 caras.	**3**	
8. Orden y limpieza.	**4**	
Notas:	**25**	