



IPET N° 132 PARAVACHASCA

ASIGNATURA: BIOLOGIA

CURSO : 4º "A"

PROFESORA: MIRIAM OBREGON

SEC. DIDACTICA MAYO 2024

TEMA: MEMBRANA PLASMÁTICA

OBJETIVOS:

- Comprender la importancia biológica de la membrana plasmática.
 - Interpretar la estructura de la membrana plasmática, como membrana con permeabilidad selectiva y como "mosaico fluido".
 - Establecer las características de los mecanismos de transporte a través de la membrana plasmática.
-

CRITERIO DE EVALUACION:

- ❖ Asistencia al 80 % de clases. (incluso llegada a horario)
 - ❖ Participación activa en la dinámica de la asignatura.
 - ❖ Carpeta completa. (en caso de no asistir, completar la misma con los temas dados)
 - ❖ Buen comportamiento, respetando a la docente y entre sus pares.
 - ❖ La evaluación Formativa se realizará día a día observando la participación.
-

Estructura de la membrana plasmática

Introducción

Cada célula de tu cuerpo está encerrada en una pequeña burbuja de membrana, que tiene una consistencia semejante a la del aceite para ensalada. El aceite para ensaladas puede parecer un límite terriblemente frágil entre una célula y el resto del mundo. Afortunadamente, la membrana plasmática resulta adecuada para su trabajo, la textura del aceite para ensalada y todo lo demás.

¿Qué *hace* exactamente? La membrana plasmática no solo define los límites de la célula, sino que también le permite interactuar con su ambiente de forma controlada. Las células deben excluir, absorber y excretar varias sustancias, todas en cantidades específicas. También deben ser capaces de comunicarse con otras células, identificándose y compartiendo información entre ellas.

Para realizar estas funciones, la membrana plasmática necesita lípidos, los cuales crean una barrera semipermeable entre la célula y su entorno. También necesita proteínas, que participan en el transporte a través de la membrana y en la comunicación celular, y carbohidratos (azúcares y

cadena de azúcar), que se unen a lípidos y proteínas y ayudan a que las células se reconozcan entre ellas. Aquí, veremos con más detalle los diferentes componentes de la membrana plasmática, analizaremos sus funciones, su diversidad y cómo funcionan juntos para construir un límite flexible, sensible y seguro alrededor de la célula.

Modelo de mosaico fluido

El modelo aceptado actualmente para la estructura de la membrana plasmática, llamado **modelo de mosaico fluido**, fue propuesto por primera vez en 1972. Este modelo ha evolucionado con el tiempo, pero todavía proporciona una buena descripción básica de la estructura y el comportamiento de las membranas en muchas células.

De acuerdo con el modelo del mosaico fluido, la membrana plasmática es un mosaico de componentes — principalmente fosfolípidos, colesterol y proteínas— que se pueden mover fluida y libremente en el plano de la membrana. En otras palabras, el esquema de la membrana (como el que se muestra a continuación) es solo una instantánea del proceso dinámico en el que los fosfolípidos y proteínas están en continuo movimiento entre ellos.

Curiosamente, esta fluidez significa que si insertas una aguja muy fina en una célula, la membrana simplemente se separará y fluirá alrededor de la aguja y una vez que esta se retira, la membrana se vuelve a unir sin problemas.

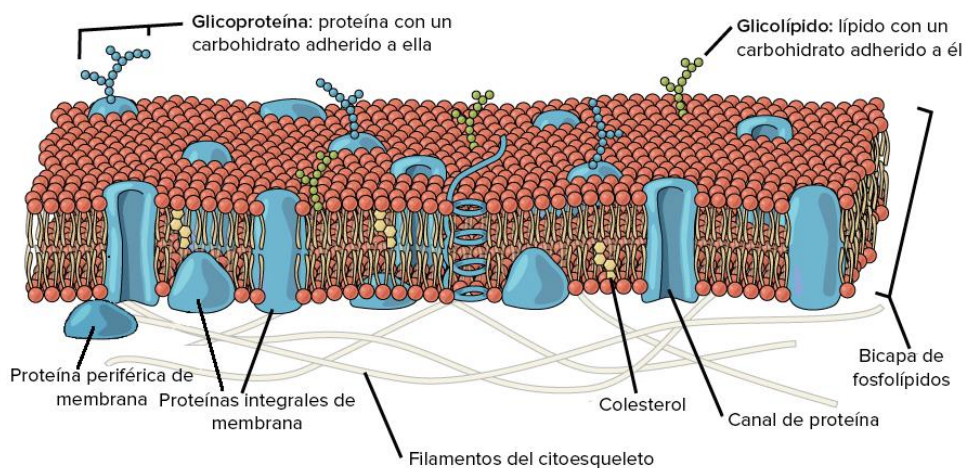


Imagen de la membrana plasmática que muestra la bicapa de fosfolípidos con proteínas de membrana integrales y periféricas, glicoproteínas (proteínas con un carbohidrato unido a ellas), glicolípidos (lípidos con un carbohidrato unido a ellos) y moléculas de colesterol.

Los principales componentes de la membrana plasmática son los lípidos (fosfolípidos y colesterol), las proteínas y grupos de carbohidratos que se unen a algunos de los lípidos y proteínas.

- Un **fosfolípido** es un lípido compuesto de glicerol, dos colas de ácidos grasos y una cabeza con un grupo fosfato. Las membranas biológicas usualmente tienen dos capas de fosfolípidos con sus colas hacia adentro, un arreglo llamado **bicapa de fosfolípidos**.
- El **colesterol**, otro lípido compuesto de cuatro anillos de carbono fusionados, se encuentra junto a los fosfolípidos en el interior de la membrana.
- Las proteínas de la membrana pueden extenderse parcialmente dentro de la membrana plasmática, atravesarla por completo, o estar unidas a su cara interna o externa.

- Los grupos de carbohidratos están presentes solo en la superficie externa de la membrana plasmática y están unidos a proteínas, formando **glicoproteínas** o a lípidos, formando **glicolípidos**.

Las proporciones de proteínas, lípidos y carbohidratos en la membrana plasmática varían entre los diferentes tipos de células. Sin embargo, en una célula humana típica las proteínas representan alrededor del 50 por ciento de su composición en masa, los lípidos (de todo tipo) representan el 40 por ciento y el 10 por ciento restante proviene de los carbohidratos.

Fosfolípidos Los fosfolípidos, dispuestos en una bicapa, conforman la estructura básica de la membrana plasmática. Son adecuados para esta función, porque son **anfipáticos**; es decir, tienen regiones hidrofílicas e hidrofóbicas.

Estructura química de un fosfolípido que muestra la cabeza hidrofílica y las colas hidrofóbicas.

Crédito de la imagen: OpenStax Biología

La región **hidrofílica**, que ama el agua, de un fosfolípido es su cabeza. Esta contiene un grupo fosfato cargado negativamente y un pequeño grupo (de identidad variable, definido como "R" en el diagrama de la izquierda) que también puede tener carga o ser polar. Las cabezas hidrofílicas de los fosfolípidos en una membrana bicapa se dirigen hacia afuera y están en contacto con el líquido acuoso de adentro y de afuera de la célula. Debido a que el agua es una molécula polar, fácilmente forma interacciones electrostáticas (basadas en cargas) con las cabezas de fosfolípidos.

La parte **hidrofóbica**, o "que odia el agua", de un fosfolípido consta de sus largas colas de ácidos grasos no polares. Las colas de ácido graso pueden interactuar fácilmente con otras moléculas no polares, pero interactúan poco con el agua. Debido a esto, es energéticamente más favorable para los fosfolípidos que oculten sus colas de ácidos grasos en el interior de la membrana, donde están protegidos del agua circundante. La bicapa de fosfolípidos formada por estas interacciones es una buena barrera entre el interior y el exterior de la célula, porque el agua y otras sustancias polares o cargadas no pueden cruzar fácilmente el interior hidrofóbico de la membrana.

[\[¿El agua puede cruzar la membrana?\]](#)

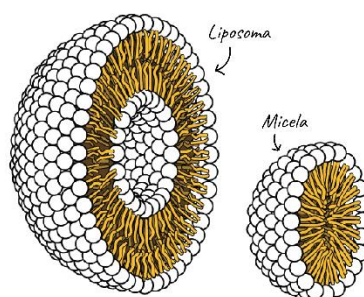


Imagen de una micela y un liposoma.

Gracias a su naturaleza anfipática, los fosfolípidos no solo son adecuados para formar una membrana bicapa, ¡sino que también es algo que hacen espontáneamente bajo las condiciones adecuadas! En agua o en solución

acuosa, los fosfolípidos tienden a organizarse con sus colas hidrofóbicas hacia el interior y con sus cabezas hidrofílicas hacia fuera. Si los fosfolípidos tienen colas cortas, pueden formar una **micela** (una esfera pequeña de una sola capa), mientras que si tienen colas más voluminosas, pueden formar un **liposoma** (una gota de membrana bicapa con un hueco en su interior)22squared.

Proteínas

Las proteínas son el segundo componente principal de las membranas plasmáticas. Existen dos categorías importantes de proteínas de membrana: integrales y periféricas.

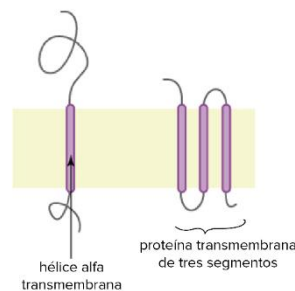
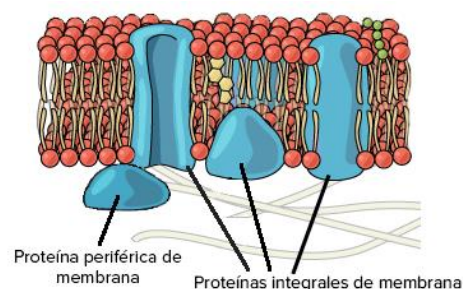


Imagen de una proteína transmembrana de paso único con una sola hélice alfa que atraviesa la membrana y una proteína transmembrana de tres pasos con tres hélices alfa que atraviesan la membrana. **Las proteínas integrales de membrana** están, como su nombre indica, integradas a la membrana: tienen al menos una región hidrofóbica que las ancla al interior hidrofóbico de la bicapa de fosfolípidos. Algunas abarcan solo una parte de la membrana, mientras que otras atraviesan la membrana de un lado al otro y están expuestas a ambos lados. Las proteínas que se extienden por toda la membrana se llaman **proteínas transmembrana**.

Las partes de una proteína integral de membrana que se encuentran dentro de esta son hidrofóbicas, mientras que las que están expuestas al citoplasma o líquido extracelular tienden a ser hidrofílicas. Las proteínas transmembranales pueden atravesar la membrana una sola vez o bien, pueden tener hasta doce secciones diferentes que cruzan la membrana. Un segmento normal que atraviesa la membrana consiste en 20-25 aminoácidos hidrofóbicos organizados en una hélice alfa, aunque no todas las proteínas transmembranales se ajustan a este modelo. Algunas proteínas integrales de membrana forman un canal que permite a los iones o moléculas pequeñas de otro tipo que atraviesen, como se muestra a continuación.



Las proteínas periféricas de membrana se encuentran en las superficies exterior e interior de las membranas, unidas a las proteínas integrales o a los fosfolípidos. A diferencia de las proteínas integrales de membrana, las proteínas periféricas no se extienden hacia el interior hidrofóbico de la membrana y su unión es menos estrecha.

Carbohidratos

Los carbohidratos son el tercer componente principal de las membranas plasmáticas. En general, se encuentran en la superficie exterior de la células y están unidos a proteínas (formando **glicoproteínas**) o a lípidos (**formando glicolípidos**). Estas cadenas de carbohidratos pueden tener 2-60 unidades de monosacáridos y pueden ser rectas o ramificadas.

En conjunto con las proteínas de membrana, estos carbohidratos forman marcadores celulares distintivos, algo semejante a credenciales de identificación moleculares, que les permiten a la células reconocerse entre ellas. Estos marcadores son muy importantes para el sistema inmunitario, ya que permiten a las células inmunitarias diferenciar entre las células propias del cuerpo, a las que no deben atacar, y las células o tejidos extraños, a los que sí deben atacar.

La fluidez de la membrana

La estructura de las colas de ácidos grasos de los fosfolípidos es importante para determinar las propiedades de la membrana y, en particular, su fluidez.

Los ácidos grasos **saturados** no tienen enlaces dobles (están saturados con hidrógenos), por lo que sus colas son relativamente rectas. Los ácidos grasos **insaturados**, por el contrario, contienen uno o más enlaces dobles, lo que a menudo produce un codo o doblez. (Puedes ver un ejemplo de una cola doblada insaturada en el diagrama de la estructura de fosfolípidos que aparece al comienzo de este artículo.) Las colas de ácidos grasos saturados e insaturados de fosfolípidos se comportan de manera diferente cuando baja la temperatura:

- A temperaturas más frías, las colas rectas de los ácidos grasos saturados pueden unirse estrechamente, produciendo una membrana densa y bastante rígida.
- Los fosfolípidos con colas de ácido graso insaturado no pueden unirse tan estrechamente debido a la estructura doblada de sus colas. Por este motivo, una membrana de fosfolípidos insaturados permanece fluida a temperaturas más bajas que una membrana de fosfolípidos saturados.

La mayoría de las membranas celulares contiene una mezcla de fosfolípidos, algunos con dos colas saturadas (rectas) y otros con una cola saturada y una cola no saturada (doblada). Muchos organismos —los peces, por ejemplo— pueden adaptarse fisiológicamente a ambientes fríos cambiando la proporción de ácidos grasos insaturados en sus membranas. Para obtener más información acerca de los ácidos grasos saturados e insaturados, consulta el artículo sobre [lípidos](#).

Además de los fosfolípidos, los animales tienen un componente adicional en su membrana que les ayuda a mantener la fluidez. El **colesterol**, otro tipo de lípido que se encuentra incrustado entre los fosfolípidos de la membrana, ayuda a disminuir los efectos de la temperatura en la fluidez.

A bajas temperaturas, el colesterol aumenta la fluidez al evitar que los fosfolípidos se compacten, mientras que a altas temperaturas, la disminuye

Los componentes de la membrana plasmática

Componente	Ubicación
Fosfolípidos	Estructura principal de la membrana
Colesterol	Incrustado entre las colas hidrofóbicas de los fosfolípidos de la membrana
Proteínas integrales	Incrustadas en la bicapa de fosfolípidos; pueden o no extenderse a través de ambas capas
Proteínas periféricas	En la superficie interna o externa de la bicapa de fosfolípidos pero no incrustadas en su interior hidrofóbico
Carbohidratos	Unidos a proteínas o lípidos en la superficie extracelular de la membrana (formando glicoproteínas y glicolípidos)

Transporte celular

El **transporte celular** es el intercambio de sustancias a través de la [membrana plasmática](#), que es una membrana semipermeable.¹

El transporte es importante para la célula porque le permite expulsar de su interior los desechos del metabolismo. Además, es la forma en que adquiere nutrientes mediante procesos de incorporación a la célula de nutrientes disueltos en el agua.

Transporte pasivo

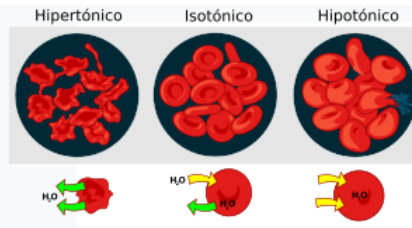
El transporte pasivo permite el paso molecular a través de la membrana plasmática a favor del gradiente de concentración o de carga eléctrica, de mayor a menor concentración.² El transporte de sustancias se realiza mediante la bicapa lipídica o los canales iónicos, e incluso por medio de proteínas integrales.

.Ósmosis

La ósmosis es un tipo de transporte pasivo en el cual solo las moléculas de agua son transportadas a través de la membrana. El movimiento se realiza a favor de la gradiente, esto es desde el medio de menor concentración de soluto hacia el de mayor concentración de soluto, con ello permite equilibrar las concentraciones del soluto de los medios separados por las membranas celular. La función de la ósmosis es mantener hidratada a la célula, dicho proceso no requiere del gasto de energía (ATP).³

El fenómeno de la ósmosis se puede observar en todas las células, tanto animales como vegetales, cuando son sometidas a distintos tipos de soluciones, o medios:

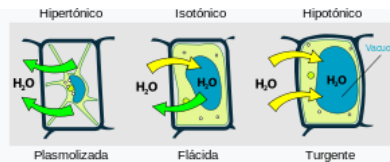
Ósmosis en una célula animal



Comportamiento de células animales ante distintas presiones osmóticas

- En un medio isotónico, tanto la entrada como salida de agua es constante, es decir, existe un equilibrio dinámico.
- En un medio hipotónico, desaparece el equilibrio dinámico por tanto la entrada de agua es superior a la salida, en consecuencia, la célula absorbe el agua hasta reventarse, fenómeno conocido como citólisis.
- En un medio hipertónico, al contrario la salida de agua es superior a la entrada de agua por lo tanto la célula se deshidrata perdiendo su contenido hasta arrugarse y morir, este fenómeno es conocido como crenación.⁴

Ósmosis en una célula vegetal



Comportamiento de célula vegetal ante distintas presiones osmóticas

Además de que la ósmosis es una célula animal también se encuentra como célula vegetal:

- En un medio hipertónico, la célula elimina agua y el volumen de la vacuola disminuye progresivamente, produciendo que la membrana plasmática se despegue de la pared celular, ocurriendo la plasmólisis⁵
- En un medio isotónico, existe un equilibrio dinámico.
- En un medio hipotónico, la célula toma agua y sus vacuolas se llenan aumentando la presión de turgencia, dando lugar a la turgencia.

Difusión Facilitada

Algunas moléculas son demasiado grandes como para difundir a través de los canales de la membrana y demasiado hidrofílicas para poder difundir a través de la capa de fosfolípidos y hopanoides. Tal es el caso de la fructuosa y algunos otros monosacáridos.

Estas sustancias, pueden cruzar la membrana plasmática mediante el proceso de difusión facilitada, con la ayuda de una proteína transportadora.

Transporte activo

El transporte activo es un mecanismo celular por medio del cual algunas moléculas pequeñas atraviesan la membrana plasmática contra un gradiente de concentración, es decir, desde una zona de baja concentración a otra de alta concentración con el consecuente gasto de energía

llamados (biotreserineos).² Los ejemplos típicos son la bomba de sodio-potasio, la bomba de calcio o simplemente el transporte de glucosa.

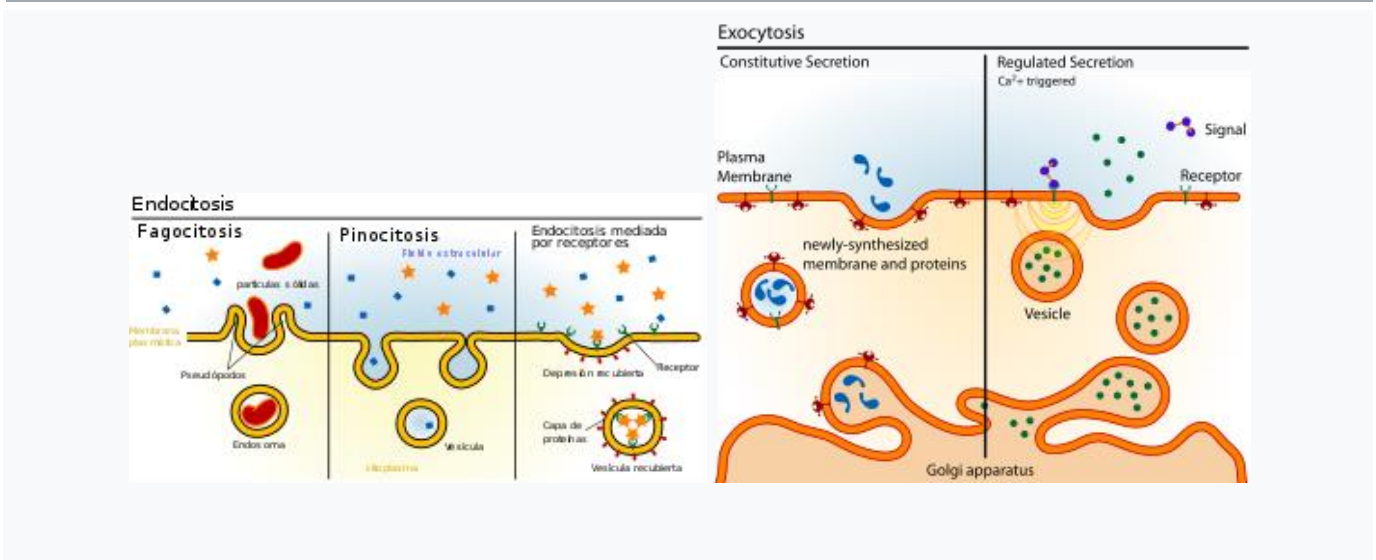
Transporte activo primario: Bomba de sodio y potasio o Bomba Na^+/K^+

Se encuentra en todas las células del organismo, en cada ciclo consume una molécula de ATP y es la encargada de transportar dos iones de potasio que logran ingresar a la célula, al mismo tiempo bombea tres iones de sodio desde el interior hacia el exterior de la célula (exoplasma).

Transporte activo secundario o cotransporte

Es el transporte de sustancias que normalmente no atraviesan la membrana celular tales como los aminoácidos y la glucosa, cuya energía requerida para el transporte deriva del gradiente de concentración de los iones sodio de la membrana celular (como el gradiente producido por el sistema glucosa/sodio del [intestino delgado](#)).

- Transporte en masa



Las [macromoléculas](#) o partículas grandes se introducen o expulsan de la célula por dos mecanismos:

Endocitosis

La endocitosis es el proceso celular, por el que la célula mueve hacia su interior moléculas grandes o partículas, este proceso se puede dar por evaginación, invaginación o por mediación de receptores a través de su membrana citoplasmática, formando una vesícula que luego se desprende de la membrana celular y se incorpora al citoplasma.

Existen tres procesos:

- **Pinocitosis:** consiste en la ingestión de [líquidos](#) y solutos mediante pequeñas [vesículas](#).
- **Fagocitosis:** consiste en la ingestión de grandes partículas que se engloban en grandes vesículas ([fagosomas](#)) que se desprenden de la [membrana celular](#).
- **Endocitosis mediada por receptor o ligando:** es de tipo específica, captura macromoléculas específicas del ambiente, fijándose a través de proteínas ubicadas en la membrana plasmática (específicas).

Una vez que se unen a dicho receptor, forman las vesículas y las transportan al interior de la célula. La endocitosis mediada por receptor resulta ser un proceso rápido y eficiente.

Exocitosis

Es la expulsión o secreción de sustancias como la [insulina](#) a través de la fusión de vesículas con la membrana celular.

La exocitosis es el proceso celular por el cual las vesículas situadas en el citoplasma se fusionan con la membrana citoplasmática, liberando su contenido.