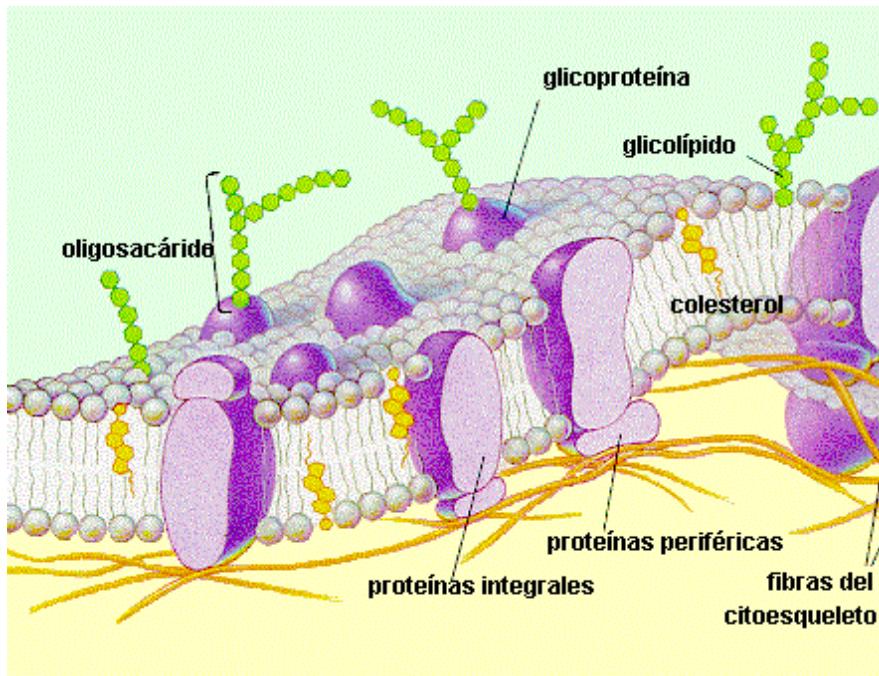


## LA MEMBRANA CELULAR



La célula está rodeada por una membrana, denominada "membrana plasmática". 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 lípidos, 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 fluído"

Las funciones de la membrana podrían resumirse en :

### 1. TRANSPORTE

El intercambio de materia entre el interior de la célula y su ambiente externo.

### 2. RECONOCIMIENTO Y COMUNICACIÓN

Gracias a moléculas situadas en la parte externa de la membrana, que actúan como receptoras de sustancias.

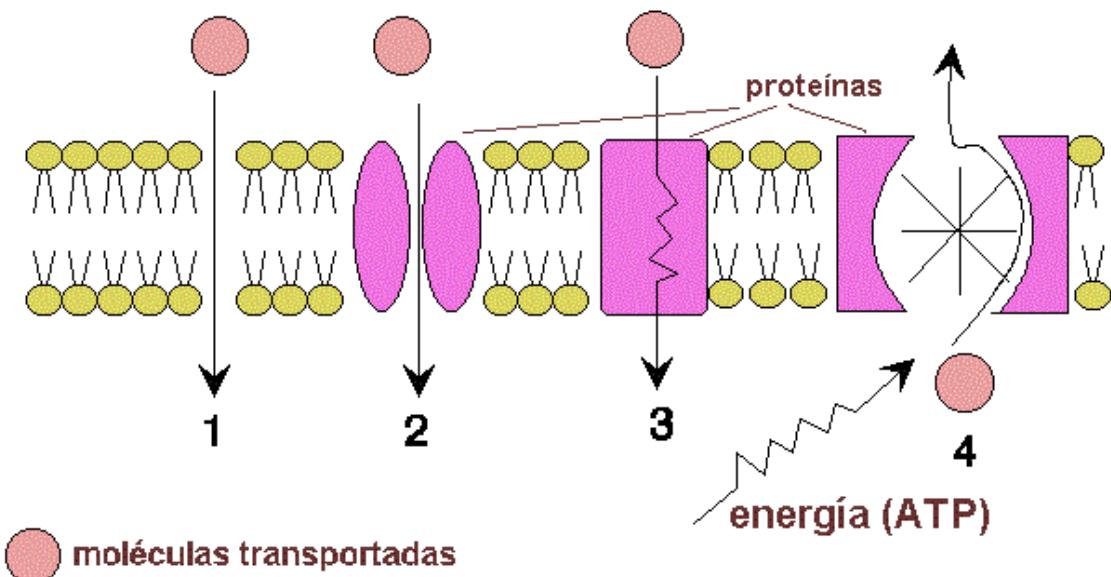
La bicapa lipídica de la membrana actúa como una barrera que separa dos medios

acuosos, el medio donde vive la célula y el medio interno celular.

Las células requieren nutrientes del exterior y deben eliminar sustancias de desecho procedentes del metabolismo y mantener su medio interno estable. La membrana presenta una permeabilidad selectiva, ya que permite el paso de pequeñas moléculas, siempre que sean lipófilas, pero regula el paso de moléculas no lipófilas.

El paso a través de la membrana posee dos modalidades:

Una pasiva, sin gasto de energía, y otra activa, con consumo de energía.



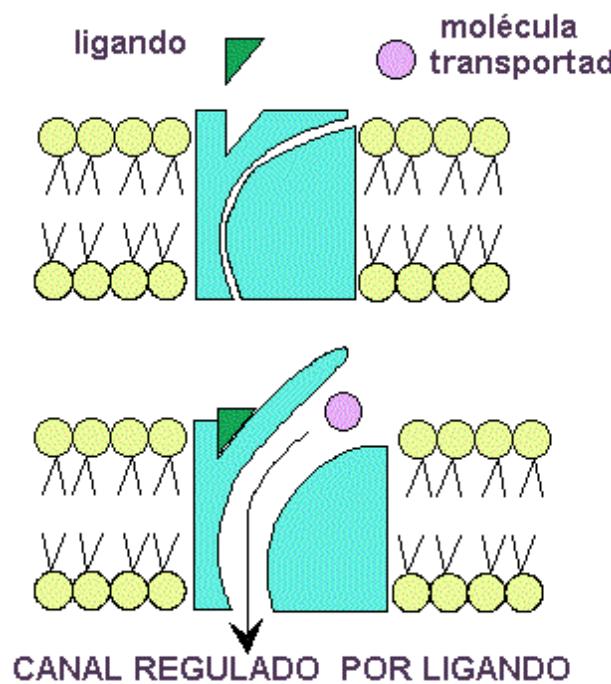
1. El transporte pasivo. Es un proceso de difusión de sustancias a través de la membrana. Se produce siempre a favor del gradiente, es decir, de donde hay más hacia el medio donde hay menos. Este transporte puede darse por:

Difusión simple. Es el paso de pequeñas moléculas a favor del gradiente; puede realizarse a través de la bicapa lipídica o a través de canales proteícos.

1. Difusión simple a través de la bicapa (1). Así entran moléculas lipídicas como las hormonas esteroideas, anestésicos como el éter y fármacos liposolubles. Y sustancias apolares como el

oxígeno y el nitrógeno atmosférico. Algunas moléculas polares de muy pequeño tamaño, como el agua, el CO<sub>2</sub>, el etanol y la glicerina, también atraviesan la membrana por difusión simple. La difusión del agua recibe el nombre de ósmosis

2. Difusión simple a través de canales (2). Se realiza mediante las denominadas proteínas de canal. Así entran iones como el Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>. Las proteínas de canal son proteínas con un orificio o canal interno, cuya apertura está regulada, por ejemplo por ligando, como ocurre con neurotransmisores u hormonas, que se unen a una determinada región, el receptor de la proteína de canal, que sufre una transformación estructural que induce la apertura del canal.



Difusión facilitada (3). Permite el transporte de pequeñas moléculas polares, como los aminoácidos, monosacáridos, etc, que al no poder, que al no poder atravesar la bicapa lipídica, requieren que proteínas transmembranas faciliten su paso. Estas proteínas reciben el nombre de proteínas transportadoras o permeasas que, al unirse a la

molécula a transportar sufren un cambio en su estructura que arrastra a

dicha molécula hacia el interior de la célula.

2. El transporte activo (4). En este proceso también actúan proteínas de membrana, pero éstas requieren energía, en forma de ATP, para transportar las moléculas al otro lado de la membrana. Se produce cuando el transporte se realiza en contra del gradiente electroquímico. Son ejemplos de transporte activo la bomba de Na/K, y la bomba de Ca.

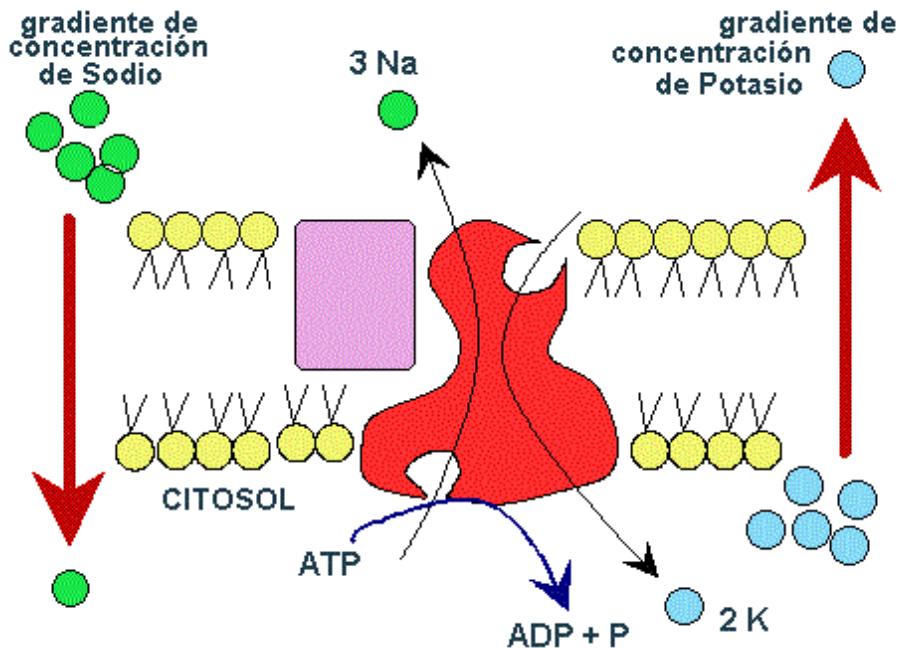
La bomba de Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> Requiere una proteína transmembranosa que bombea

Na<sup>+</sup> hacia el exterior de la membrana y K<sup>+</sup> hacia el interior. Esta

proteína actúa contra el gradiente gracias a su actividad como ATPasa,

ya que rompe el ATP para obtener la energía necesaria para el

transporte.



Por este mecanismo, se bombea 3 Na<sup>+</sup> hacia el exterior y 2 K<sup>+</sup> hacia el interior,

con la hidrólisis acoplada de ATP. El transporte activo de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup> tiene una

gran importancia fisiológica. De hecho todas las células animales gastan más del

30% del ATP que producen ( y las células nerviosas más del 70%) para

bombar estos iones.

Toda la porción citoplasmática que carece de estructura y constituye la parte líquida del citoplasma, recibe el nombre de citosol por su aspecto fluido. En él se encuentran las moléculas necesarias para el mantenimiento celular.

El citoesqueleto , consiste en una serie de fibras que da forma a la célula, y conecta distintas partes celulares, como si se tratara de vías de comunicación celulares. Es una estructura en continuo cambio. Formado por tres tipos de componentes:

#### 1. Microtúbulos

Son filamentos largos, formados por la proteína tubulina. Son los componentes más importantes del citoesqueleto y pueden formar asociaciones estables, como:

#### Centriolos

Son dos pequeños cilindros localizados en el interior del centrosoma Figura 1, exclusivos de células animales. Con el microscopio electrónico se observa que la parte externa de los centriolos está formada por nueve tripletes de microtúbulos

Figura 3 . Los centriolos se cruzan formando un ángulo de 90°.

Figura 2

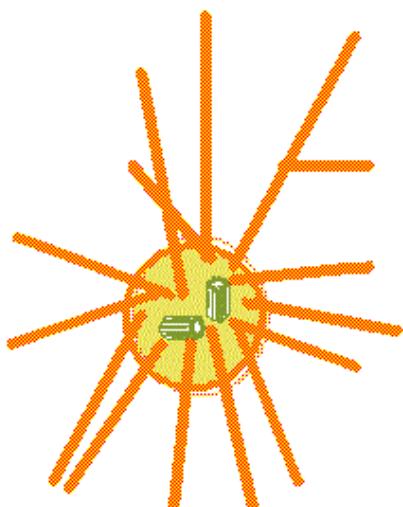


Figura 1

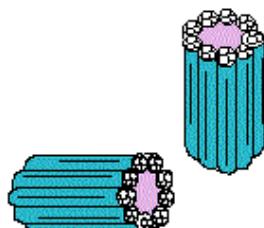


Figura 2

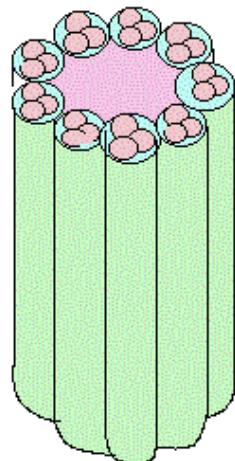


Figura 3

### Cilios y flagelos

Son delgadas prolongaciones celulares móviles que presentan básicamente la misma estructura, la diferencia entre ellos es que los cilios son muchos y cortos, mientras que los flagelos son pocos y más largos.

Constan de dos partes: una externa que sobresale de la superficie de la célula, está recubierta por la membrana plasmática y contiene un esqueleto interno de microtúbulos llamado axonema, y otra interna, que se denomina cuerpo basal del que salen las raíces ciliares que se cree participan en la coordinación del movimiento.

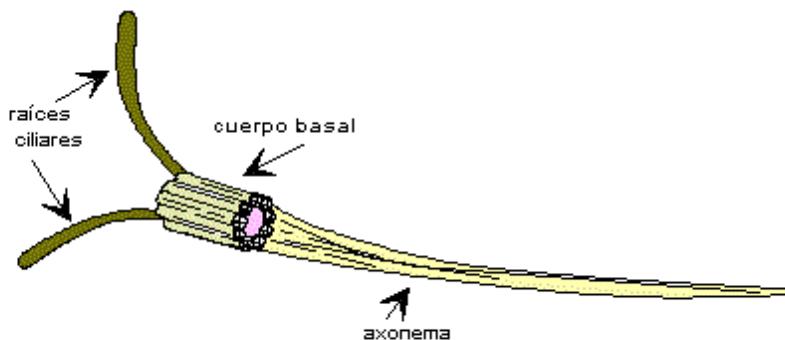


Figura 4

## 2. Microfilamentos

Se sitúan principalmente en la periferia celular, debajo de la membrana y están formados por hebras de la proteína actina, trenzadas en hélice, cuya estabilidad se debe a la presencia de ATP e iones de calcio. Asociados a los filamentos de miosina, son los responsables de la contracción muscular.

## 3. Filamentos intermedios

Formados por diversos tipos de proteínas. Son polímeros muy estables y resistentes. Especialmente abundantes en el citoplasma de las células sometidas a fuertes tensiones mecánicas (queratina, desmina) ya que su función consiste en repartir las tensiones, que de otro modo podrían romper la célula.

Distribución en el citoplasma de los filamentos del citoesqueleto  
Como se puede apreciar en los esquemas de la figura 5, los microtúbulos irradian desde una región del citoplasma denominada centro organizador de microtúbulos o centrosoma.

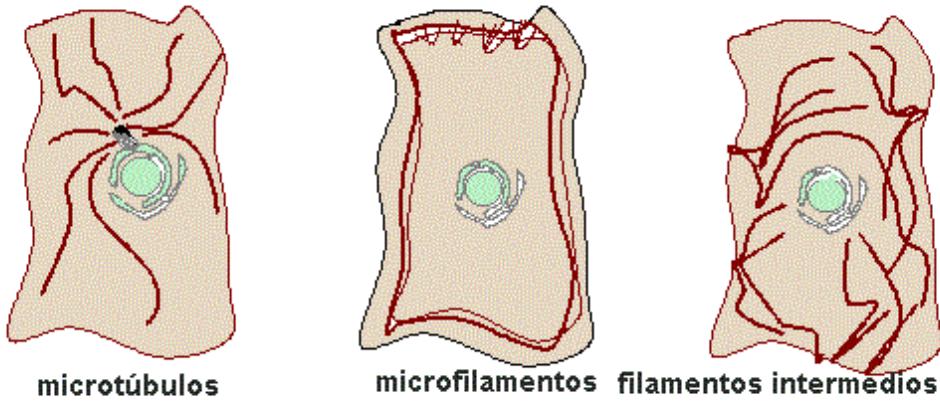
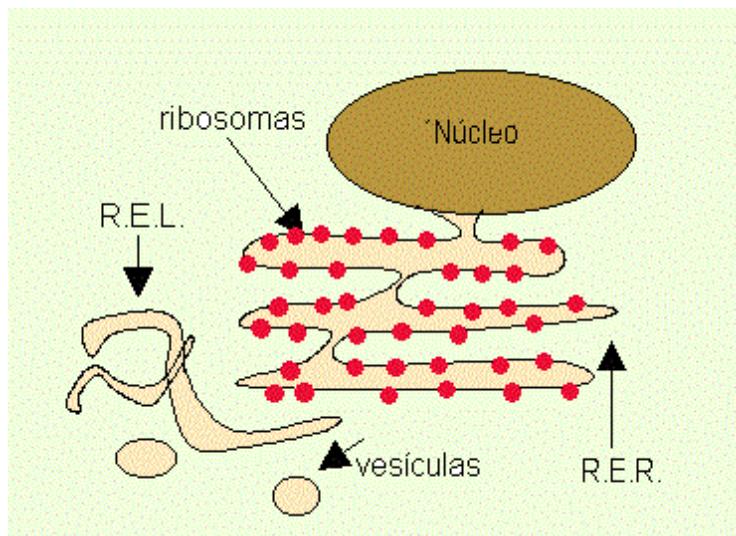


Figura 5

Los microfilamentos se encuentran dispersos por todo el citoplasma; pero se concentran fundamentalmente por debajo de la membrana plasmática.

Los filamentos intermedios, se extienden por todo el citoplasma y se

anclan a la membrana plasmática proporcionando a las células resistencia mecánica.



Está formado por una red de membranas que forman cisternas, sáculos y tubos aplanados. Delimita un espacio interno llamado lumen del retículo y se halla en continuidad estructural con la membrana externa de la envoltura nuclear.

Se pueden distinguir dos tipos de retículo:

1. El Retículo endoplasmático rugoso (R.E.R.), presenta ribosomas unidos a su membrana. En él se realiza la síntesis proteíca. Las proteínas sintetizadas por los ribosomas, pasan al lumen del retículo y aquí maduran hasta ser exportadas a su destino definitivo.

2. El Retículo endoplasmático liso (R.E.L.), carece de ribosomas y está formado por túbulos ramificados y pequeñas vesículas esféricas. En este retículo se realiza la síntesis de lípidos.

En el retículo de las células del hígado tiene lugar la detoxificación, que consiste en modificar a una droga o metabolito insoluble en agua, en soluble en agua, para así eliminar dichas sustancias por la orina.

Descubierto por C. Golgi en 1898, consiste en un conjunto de estructuras de membrana que forma parte del elaborado sistema de membranas interno de las

células. Se encuentra más desarrollado cuanto mayor es la actividad celular.

La unidad básica del orgánulo es el sáculo, que consiste en una vesícula o cisterna aplanada. Cuando una serie de sáculos se apilan, forman un dictiosoma. Además, pueden observarse toda una serie de vesículas más o menos esféricas a ambos lados y entre los sáculos. El conjunto de todos los dictiosomas y vesículas constituye el aparato de Golgi.

El dictiosoma se encuentra en íntima relación con el retículo endoplásmico, lo que permite diferenciar dos caras: la cara cis, más próxima al retículo, y la cara trans, más alejada. En la cara cis se encuentran las vesículas de transición, mientras que en la cara trans, se localizan las vesículas de secreción.

El sistema de membranas comentado al principio, constituye la respuesta de las células eucariotas a la necesidad de regular sus comunicaciones con el ambiente en el trasiego de macromoléculas. Para ello, se han desarrollado dos mecanismos en los que el aparato de Golgi está involucrado.

La adquisición de sustancias se lleva a cabo por endocitosis, mecanismo que consiste en englobar sustancias con la membrana plasmática para su posterior internalización.

La expulsión de sustancias se realiza por exocitosis, mecanismo que, en último término, consiste en la fusión con la membrana celular de las vesículas que contienen la sustancia a exportar.

Estos mecanismos dan sentido funcional al aparato de Golgi:

Maduración de las glucoproteínas provenientes del retículo.

Intervenir en los procesos de secreción, almacenamiento, transporte y transferencia de glucoproteínas.

Formación de membranas: plasmática, del retículo, nuclear..

Formación de la pared celular vegetal.

Intervienen también en la formación de los lisosomas.

Es aconsejable ver este dibujo, donde se ve la relación entre el retículo endoplásmico, el aparato de Golgi y los lisosomas.