

# MEMBRANA CELULAR

## 1. IMPORTANCIA

La célula, como unidad de la materia animada, es la organización más pequeña con vida, capaz de realizar las funciones conforme lo cumple el organismo del cual forma parte, ya sea un organismo unicelular o pluricelular.

En otras palabras, si conocemos cada vez mejor a la célula, se podrá entender el correcto funcionamiento de todos los **seres vivos**.

## 2. ETIMOLOGÍA

La palabra **célula** proviene de dos voces:

GRIEGO : KYTOS = Célula  
LATÍN : CELLULA = Espacio vacío.

## 3. LA TEORÍA CELULAR

Fue formulada aproximadamente por los años 1838 -1839 y tiene como autores a dos biólogos importantes: Matthias Schleiden y Theodor Schwann, los cuales observaron al microscopio la presencia de células en tejido animal y vegetal.

Esta teoría señala lo siguiente:

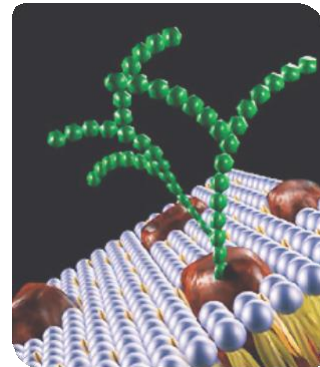
a) Cada organismo vivo está formado por una o más células. b)

Los organismos más pequeños son células únicas y las células son las unidades funcionales de los organismos multicelulares.

c) Toda célula proviene de otra preexistente.

### TEN EN CUENTA: QUE

La membrana celular o membrana plasmática es una frontera flexible y protectora que rodea el exterior de la célula y permite que algunas sustancias la crucen en ambos sentidos, pero impide el paso de otras. Esta membrana tiene 2 capas de fosfolípidos que le dan flexibilidad. Las proteínas distribuidas por esa doble capa tienen otras funciones, como transportar alimentos y otras sustancias a través de la membrana.



## 4. DEFINICIÓN DE CÉLULA

Es la unidad anatómica, funcional y genética de los seres vivos.

### 4.1 Anatomía

Forma parte de los seres vivos, ya sean éstos unicelulares o multicelulares.

### 4.2 Funcional

Cumple una función específica en los organismos, ya sea en forma conjunta o individual.

### 4.3 Genética

Las características o rasgos hereditarios que lleva cada organismo se deben al material genético (ADN) que contiene cada célula.

También se le puede definir como la mínima unidad que tiene vida, capaz de realizar funciones tal como lo cumple el organismo del cual forma parte, ya sea un organismo unicelular o pluricelular.

## 5. CLASIFICACIÓN CELULAR

Son muchos los criterios que se toman en cuenta para reunir a las células. Es así que tenemos:

### 5.1 Por su tamaño

#### ▮ Microscópicas

Cuyo tamaño oscila entre  $0,12\mu$  y  $100\mu$ ; sólo son observables al microscopio. Ejemplo: la mayoría de las células animales y vegetales, bacterias, protozoarios, etc.

#### ▮ Macroscópicas

Aquellas cuyo tamaño es mayor que  $100\mu$ ; son visibles a simple vista debido a que son mayores que la décima parte de 1 mm.

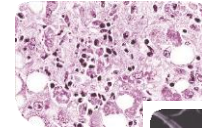
Ejemplo: Yema del huevo de las aves.



### 5.2 Por su forma

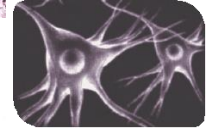
#### ▮ Cúbicas

Hepatocitos



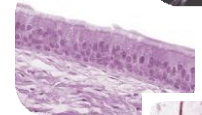
#### ▮ Estrelladas

Neuronas



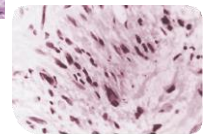
#### ▮ Planas

Células epiteliales.



#### ▮ Fusiformes

Células musculares



### 5.3 Por su nutrición

#### ▮ Autótrofas

Son aquellas que tienen la capacidad de sintetizar o producir sus propios nutrientes, es decir, obtienen su energía a partir de moléculas inorgánicas. Ej.: plantas, algas o algunas bacterias.

#### ▮ Heterótrofas

Aquellas que carecen de la capacidad de sintetizar sus propios nutrientes, es decir, obtienen su energía a partir de moléculas orgánicas. Ej.: la mayoría de bacterias, hongos, protozoarios y animales.



### 5.4 Por su complejidad

#### ▮ Procariotas

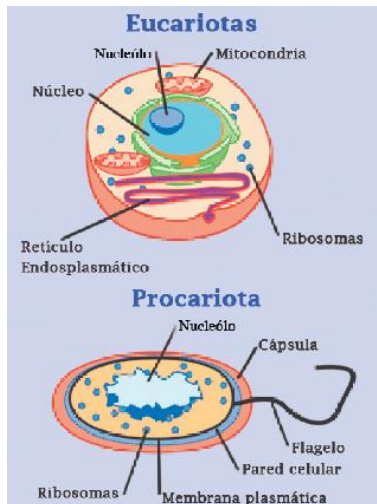
Características:

- Su organización estructural es más sencilla.
- Carecen de envoltura nuclear, es decir, el material genético está disperso en el citoplasma.
- Sólo presentan ribosomas.

## ▣ Eucariotas

Características:

- Su organización estructural es más compleja.
- El material genético (ADN) está protegido por el núcleo.
- Presentan diversos tipos de organelas como: ribosomas, cloroplastos, mitocondrias, etc. Ejemplo: hongos, animales, plantas, etc.



## 5.5 Por su respiración

### ▣ Anaeróbicas

Aquellas que no necesitan de oxígeno para cumplir con su metabolismo. Ejemplo: las bacterias homolácticas y las levaduras.

### ▣ Aeróbicas

Les es indispensable el oxígeno para transformar sus nutrientes y obtener energía. Ejemplo: célula vegetal y animal.

## 6. ESTRUCTURA DE LA CÉLULA EUCARIOTA

Analizando cuidadosamente la arquitectura biológica de la **célula**, se reportó las siguientes estructuras:

- Envoltura
- Membrana
- Citoplasma
- Núcleo

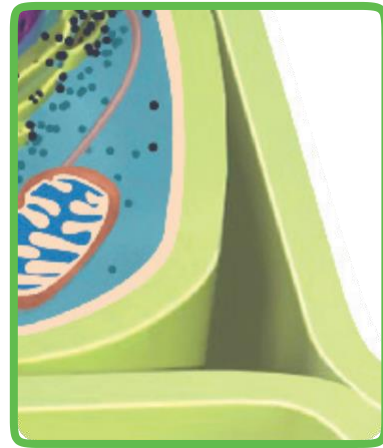
### 6.1 Envolturas

Entendemos por **envolturas** a las cubiertas presentes en la mayoría de las **células**. Estas cubiertas cumplen diversas funciones como: brindar la forma celular, protección, reconocimiento, etc. Asimismo, la composición química de estas estructuras es diferente dependiendo de la célula. Entre estas envolturas tenemos:

## ▣ La pared celular

Se define como un agregado supramolecular homogéneo glucosídico, presente en las siguientes células:

- Algas
- Hongos
- Vegetales



En las **algas**, la composición química de su pared es de tipo celulósica, mientras que en los **hongos** es de tipo quitinosa; con respecto a la pared celular de los vegetales es también de tipo celulósica, aunque presenta otros constituyentes como lignina, suberina, etc.

Debido a la complejidad de cada tipo de pared celular, nos ocuparemos solamente de las características de la pared celular de la célula vegetal.



### Funciones

La pared celular le proporciona a la célula:

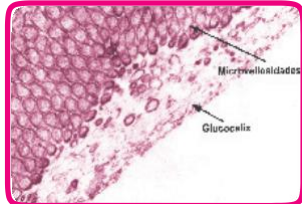
- 1) Protección y sostén mecánico.
- 2) La forma geométrica típica en vegetales.
- 3) Interviene en la presión osmótica intracelular y la tendencia de penetrar agua en la célula: **turgencia**.
- 4) Intercambio de sustancias a través de puentes citoplásmicos como son: los **plasmodesmos** y las **punteaduras**.

Si notamos, la celulosa es el compuesto químico más abundante e importante, se le encuentra en las hojas de esta guía, en la ropa que llevamos puesta, en la alfombra y pizarra que utilizamos, etc.

## El Glucocálix

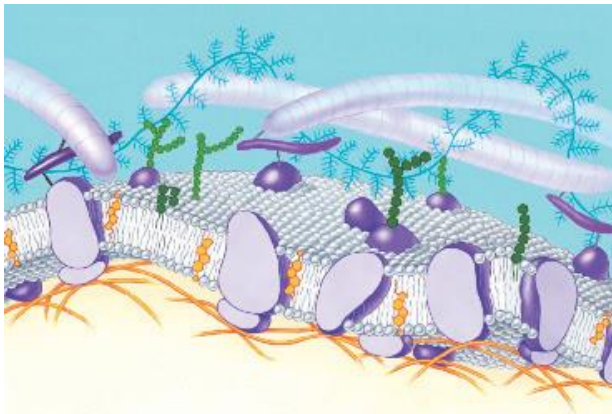
Se denomina así a las moléculas de glúcidos y péptidos que se proyectan sobre la membrana celular. Sus funciones son:

- Adhesión celular.
- Reconocimiento celular (antígenos celulares).
- Son moléculas receptoras en la superficie celular.



## 6.2 Membrana plasmática

En este punto específicamente resaltaremos el estudio de la membrana de superficie o membrana plasmática, aun a sabiendas que en el interior de la **célula** existen otras membranas que forman parte de las organelas.



### Definición

La **membrana plasmática** es considerada como un agregado supramolecular heterogéneo lipoproteico, presente en todas las células, tanto procarióticas como eucarióticas.

### Composición química

Desde el siglo pasado los científicos han analizado los componentes de la membrana plasmática realizando diversos ensayos para obtener esta estructura de manera aislada.

El mejor ejemplar, en cuanto a la facilidad de la obtención de la membrana, es el glóbulo rojo, el cual, al ser sometido a concentraciones hipotónicas, primero "sufr" una hinchazón y luego la pérdida del contenido de hemoglobina (hemólisis), mostrando:

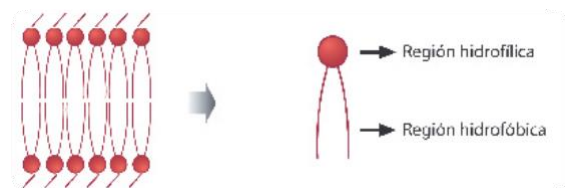
52% proteínas – 40% lípidos – 8% glúcidos

## Mosaico fluido

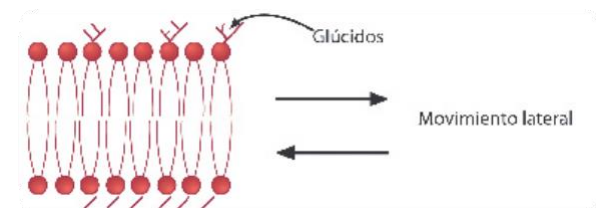
En 1972 **S.J. Singer** y **G.L. Nicholson** propusieron un modelo de estructura de membrana que sintetizaba las propiedades conocidas de las membranas biológicas.

Según este modelo del **Mosaico fluido**, de gran aceptación hasta la actualidad, las membranas constan de una bicapa en la cual están inmersas diversas proteínas.

- **Bicapa lipídica.** Conocemos que los fosfolípidos presentan la particularidad de asociarse con el agua lo cual permite la formación de capas dobles, indicando sus características **anfipáticas**.



Las bicapas lipídicas presentan una característica muy importante, la cual es comportarse como cristales líquidos en determinadas condiciones.



## Proteínas de membrana

Actualmente se sabe que la mayoría de las proteínas son de tipo globular, esto indica que son bastante voluminosas, al punto de encontrarse tanto en la superficie externa como interna de la bicapa lipídica. Existen dos tipos de proteínas de membranas: **Integrales y periféricas**.

- **Proteínas integrales.** Se disponen en la región hidrofóbica de la bicapa lipídica, otras atraviesan toda la membrana. A estas proteínas también se les denomina transmembranas.
- **Proteínas periféricas.** Son las que se disponen superficialmente, ellas pueden ser removidas sin alterar la condición de la bicapa. Estas proteínas generalmente se unen a regiones expuestas de proteínas integrales.

La disposición de las proteínas en la bicapa lipídica no es igual en la capa superior con respecto a la capa inferior, por lo tanto, existe una **Asimetría de Membrana**.



## 6.3 Funciones

### ▮ Mosaico fluido

Propuesto por **Singer y Nicholson** en 1972. Es el modelo más aceptado.

Sostiene que:

- Los lípidos y proteínas se disponen en una especie de mosaico.
- Lípidos y proteínas pueden realizar movimientos de traslación en la bicapa.

Tanto lípidos como proteínas son moléculas **Anfipáticas**, debido a la presencia de grupos hidrofílicos e hidrofóbicos dentro de las mismas moléculas.



### ▮ Funciones

La membrana celular se comporta como una barrera biológica, es decir, fundamentalmente se encarga de la selección de sustancias que benefician el correcto metabolismo de sus células.

- **Semipermeabilidad (permeabilidad selectiva).** Se realiza mediante el concurso de orificios o poros de membrana, que escogerán las moléculas convenientes para una u otra función celular, manteniendo un equilibrio (Homeostasis).
- **Compartimentalización.** La membrana citoplasmática establece una delimitación entre el espacio extracelular y el espacio intracelular. En este último caso, inclusive existen "laberintos" membranosos internos.
- **Comunicación.** A través de microvellosidades, desmosomas o nexos.

## TRANSPORTE DE SUSTANCIAS

Las funciones de la membrana están en relación con el transporte de sustancias (permeabilidad), el cual es fundamental para la fisiología de la célula, pues condiciona la entrada de ciertas sustancias benéficas para la célula y también la salida de agua y productos de excreción, que se realizan bajo dos modalidades, llamadas transporte pasivo y activo.

## 1. TRANSPORTE PASIVO

Ocurre con el pasaje de solutos (sustancias disueltas) o solventes de una región de mayor concentración a otra de menor concentración, a través de la membrana semipermeable. Este transporte se realiza sin gasto de energía.

### 1.1 Difusión simple

Es el movimiento de moléculas desde zonas de alta hacia baja concentración, a través de la bicapa lipídica o a través de proteínas canal, que constituyen los poros celulares, por ellos se difunden moléculas hidrosolubles, como los solutos que tienen un tamaño y carga adecuada.

### 1.2 Ósmosis

Es el movimiento de moléculas de agua a través de la membrana, basado en la gradiente de concentración. El movimiento de las moléculas de agua es regulado por la concentración de solutos.

### 1.3 Diálisis

Es la difusión de solutos a través de la membrana diferencialmente permeable. Ejemplo: La diálisis renal, que retiene a glóbulos sanguíneos, proteínas plasmáticas y otras moléculas, en cambio elimina a los productos de desecho.

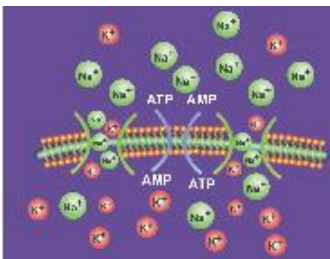
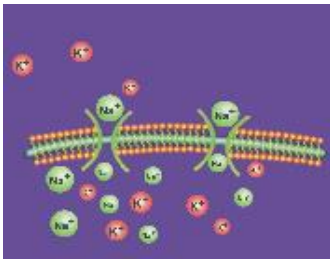
## 2. TRANSPORTE ACTIVO

Es el movimiento de iones y metabolitos en contra de la gradiente de concentración a través de la membrana semipermeable, esto implica un gasto de energía.

Una fuente importante de energía metabólica que impulsa el transporte activo es el ATP, el cual es hidrolizado por ATPasa transmembranal que cataliza la liberación de la energía cuando el ATP se desfosforila a ADP.

Estas enzimas, unidas a la membrana, actúan como bombas, que suministran energía para trasladar sustancias de la membrana hacia su concentración más alta.

### 2.1 Bomba Sodio - Potasio



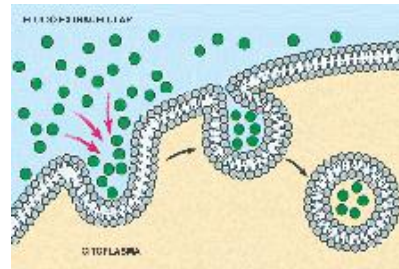
Este proceso consta de una proteína específica localizada en la membrana, que utiliza ATP para intercambiar iones de sodio del interior de la célula por iones de potasio de su exterior, esto motiva un desequilibrio en la concentración de los iones en los lados opuestos de la membrana.

## 2.2 Transporte en masa

Es el movimiento de solutos, macromoléculas y partículas mediante la formación de vesículas rodeadas por una membrana o la fusión de vesículas con la membrana citoplasmática. El transporte en masa consume ATP y se presenta en dos formas:

### Endocitosis

Proceso de ingreso de sustancias encerradas en una pequeña porción de membrana citoplasmática. Se distinguen dos tipos de endocitosis dependiendo del tamaño de la vesícula formada, lo que refleja la naturaleza de la sustancia introducida. El ingreso de líquidos, mediante la formación de pequeñas vesículas (pinosomas), se llama **Pinocitosis**. La ingestión de partículas grandes o microorganismos con la formación de vesículas grandes (fagosomas) se denomina **Fagocitosis**. Las vesículas formadas por ambas formas también se denominan vesículas endocíticas. La endocitosis mediada por un receptor es un proceso de transporte de gran variedad de sustancias como hormonas, colesterol, virus y toxinas.



### Exocitosis

Proceso de vesículas intracelulares con un contenido de moléculas. Se fusiona con la membrana citoplasmática creando una abertura a través de la cual las moléculas son liberadas hacia el medio extracelular. La membrana de la vesícula queda integrada a la membrana celular.

## ACTIVIDADES

- La célula procariota carece de:
  - Ribosomas
  - Citoplasma
  - Núcleo
  - Membrana celular
  - ADN
- Son componentes de la membrana citoplasmática:
  - Glucidos
  - Lípidos
  - Proteínas
  - b y c
  - Todas
- La teoría celular plantea que:
  - Todos los seres vivos son pluricelulares.
  - Todas las células tienen núcleo.
  - Todas las células son procariotas.
  - Todas las células son eucariotas.
  - Todos los seres vivos están constituidos de células.
- Son características de la membrana:
  - Es fluida
  - Es asimétrica
  - Es lipoproteica
  - b y c
  - Todas
- La bicapa lipídica de la membrana celular está constituida por:
  - Fosfolípidos
  - Ácidos grasos
  - Triglicéridos
  - Colesterol
  - Ceras
- El oxígeno y el dióxido de carbono se transportan por:
  - Difusión simple
  - Bombas
  - Osmosis
  - Fagocitosis
  - Transporte activo
- La captación de partículas en solución se realiza a nivel celular por:
  - Pinocitosis
  - Diálisis
  - Exocitosis
  - Difusión facilitada
  - Fagocitosis
- En la bomba de  $Na^+/K^+$  presente a nivel de las membranas \_\_\_ sodios salen y \_\_\_ potasio ingresan:
  - 3 – 2
  - 6 – 5
  - 3 – 4
  - 1 – 2
  - 2 – 3
- Son células eucariotas, excepto:
  - Neurona
  - Hepatocito
  - Leucocito
  - Adipocito
  - Bacteria
- La pared celular de los hongos es de:
  - Quintina
  - Celulosa
  - Hemicelulosa
  - Peptidoglucano
  - Mureína

## ACTIVIDADES

- El modelo de membrana "Mosaico Fluido" fue propuesto por:
  - Schwann – Schleiden
  - Davson – Danielli
  - Overton
  - Watson – Crick
  - Singen – Nicholson
- El agua se transporta a través de la membrana por:
  - Difusión facilitada
  - Endocitosis
  - Osmosis
  - Pinocitosis
  - Fagocitosis
- Una bacteria ingresa a un macrófago (célula) por medio de:
  - Pinocitosis
  - Difusión simple
  - Fagocitosis
  - Diálisis
  - Bombas
- En la membrana de las células animales encontramos al esteroide denominado:
  - Estigmasterol
  - Terpeno
  - Colesterol
  - Eicosanoide
  - Ergosterol
- Las bacterias son organismos procariontes, estos poseen una pared celular compuesta de:
  - Celulosa
  - Queratina
  - Mureína
  - Glucocalix
  - Quitina
- Es un componente de la pared celular vegetal:
  - Quitina
  - Peptidoglucano
  - Glucocalix
  - Celulosa
  - Mureína
- Uno de los constituyentes de la membrana citoplasmática es el:
  - Glucocalix
  - Fosfolípido
  - Desmosoma
  - Plasmodesmo
  - Triglicérido
- La salida de materiales celulares (hormonas, desechos metabólicos) a través de la membrana se realiza por:
  - Exocitosis
  - Diálisis
  - Pinocitosis
  - Difusión simple
  - Fagocitosis
- Dos células vegetales se comunican mediante:
  - Desmosomas
  - Plasmodesmos
  - Hemidesmosomas
  - Poros
  - Desmotubulos
- La bomba de sodio y potasio es un tipo de:
  - Transporte pasivo
  - Difusión facilitada
  - Transporte activo
  - Diálisis
  - Osmosis