



## UNA EXPLICACIÓN DE LOS ORGANISMOS

¿Puedes imaginar un mundo sin la noción de célula? ¿Puedes imaginar qué idea se tenía respecto de los seres vivos antes de esa noción? Pues bien, hasta el siglo XVII no se tuvo esa noción. Las células son tan pequeñas que antes de que se desarrollaran la microscopía no podían ser descubiertas por la mirada de la humanidad. La idea de que existen tales unidades tuvo su punto de partida con las observaciones de Robert Hooke, en 1665. Él estaba observando corcho al microscopio cuando notó que, al igual que otros tejidos vegetales, estaba constituido por numerosas celdillas como las de un panal de abejas, a las que denominó células. Hoy sabemos que lo que él observó eran huecos delimitados por las paredes celulares. En 1765, Leeuwenhoek descubrió, gracias al perfeccionamiento de la microscopía de la época, más formas celulares. Pero tuvo que llegar 1824 para que Dutrochet concluyera que tanto animales como vegetales están formados por estas unidades, aunque se seguía discutiendo sobre esto. La idea de que los organismos están formados por unidades independientes estuvo, al principio, más clara respecto de las plantas que de los animales. Recién entre 1838 y 1839 los científicos Matías Schleiden y Theodor Schwann postularon, sobre la base de numerosas observaciones, que todos los seres vivos están hechos de células. Con estudios posteriores se llegó a postular que no

solo la estructura de los seres vivos se organiza sobre la base de células, sino también su funcionamiento. Así se empezaba a formular la teoría celular para explicar los organismos. Pocos años después, en 1858, Rudolf Virchow postuló que toda célula proviene de una célula preexistente, descartando la idea de que los seres vivos pudieran originarse de algo no viviente, como sostenía la teoría de la generación espontánea. Así se consolidó la teoría celular, que quedó expresada en tres postulados:

- La célula es la **unidad estructural** de los seres vivos, es decir, todos ellos están hechos de células y de material elaborado por ellas.
- La célula es la **unidad funcional o fisiológica** de los seres vivos, es decir, todos ellos funcionan sobre la base del funcionamiento celular
- La célula es la **unidad de origen** de los seres vivos, es decir, todos ellos comienzan su existencia siendo una célula y solo se originan células a partir de otras preexistentes.

Más tarde se agregó un cuarto postulado:

- La célula contiene el material hereditario, que se transmite a las células descendientes, por lo cual se habla de que la **unidad de herencia** de todos los seres vivos

### ¿Qué es una célula?

Extremando la simplicidad, podríamos decir que las células son cuerpos diminutos (la mayoría son invisibles al ojo humano) delimitados por una membrana, llamada **membrana plasmática**, y en cuyo interior se hallan numerosas sustancias en solución acuosa participando en un complejo conjunto de reacciones químicas. Cada célula incluye un material en el que están todas las instrucciones para que ella funcione, llamado **material genético o material hereditario**. Cuando las células se reproducen, cada célula hija hereda una copia de este material.

### HAY DIFERENTES TIPOS DE CÉLULAS

Se ha definido el concepto de célula y establecido que la célula es la unidad estructural, funcional de origen y herencia de los seres vivos. Es evidente que todas las células tienen muchas cosas en común, no obstante, reconocemos, además de esos aspectos comunes, una gran diversidad. Podemos distinguir, básicamente, dos tipos de células: las procariontes, cuyo interior no contiene compartimentos delimitados por membranas, y las eucariontes, que sí están compartimentalizadas. Los nombres se refieren a la ausencia o presencia, respectivamente, de un compartimento llamado núcleo, en que queda "encerrado" el material hereditario. Lo que queda excluido del núcleo se denomina citoplasma.

Las células procariontes son las que primero se originaron en la historia de la vida. Son las más simples y, en general, las más pequeñas que existen. Constituyen organismos unicelulares que están agrupados en el reino de los moneras, cuyos exponentes más conocidos son las bacterias. En las bacterias, el material hereditario se halla en una molécula de ADN circular llamada nucleóide. Como se dijo, este no está dentro de un compartimento delimitado por una membrana, de modo que se halla en contacto con el citoplasma. Otro aspecto que distingue al material hereditario de las bacterias es que el ADN, si bien está combinado con proteínas, no lo está en forma tan compleja como en las células eucariontes. Las funciones que en estas últimas llevan a cabo algunos sistemas internos de membrana, son realizadas, en las células procariontes, por unas invaginaciones de la membrana celular llamadas mesosomas. Por último, las células procariontes no tienen un esqueleto celular.

En las células eucariontes el núcleo, le da su nombre (eu=verdadero, cariote=núcleo), no es el único compartimento intracelular. El citoplasma, que es lo que queda entre el núcleo y la membrana plasmática, también está dividido en compartimentos. Cada uno reúne distintos grupos de enzimas, a cargo de distintas funciones celulares.

### LAS CÉLULAS EN LOS CINCO REINOS

En la mayoría de los moneras, así como en los hongos, en las plantas y en muchos protistas, las células están rodeadas de una estructura relativamente rígida, llamada pared celular. Ella contribuye significativamente a la forma de la célula y evita que esta estalle por acumulación excesiva de agua. Su naturaleza química varía de reino en reino: en los hongos, por ejemplo, está hecha de quitina y en las plantas, de un polisacárido conocidísimo llamado

celulosa. Esta última es la biomolécula orgánica más abundante sobre la Tierra y tiene muchos usos por parte de la humanidad

La presencia o ausencia de pared celular, así como su naturaleza química, no es lo único que diferencia a las células eucariontes de un reino de la de otro. Hay dos aspectos más que vale la pena considerar al revisar conceptos elementales sobre la célula, si hemos de entenderla como unidad de los seres vivos. Uno de ellos es si las células sintetizan o no nutrientes orgánica a partir de materia inorgánica. Las células que sí lo hacen forman parte de organismos que no necesitan consumir a otros para obtener dichos nutrientes, por lo que se llaman autótrofos. Son los que incorporan la materia y la energía desde el ambiente abiótico (sin vida) al mundo viviente. La gran mayoría utiliza en este proceso la energía lumínica del sol, por lo que el proceso se conoce como fotosíntesis. Las células del resto de los organismos, llamados heterótrofos, dependen de que ellos consuman a otros para obtener nutrientes orgánicos. También se debe considerar que las células eucariontes están constituyendo organismos unicelulares o formando los tejidos en los organismos pluricelulares. Dentro de estos últimos, distinguimos pluricelulares simples (como las algas) y complejos, como plantas y animales, en los cuales los tejidos se hallan formando parte de sistemas diferenciados de órganos

En síntesis, la célula es la unidad estructural, funcional, de origen y herencia de todos los seres vivos, y las propiedades de estos se explican en lo que todas las células tienen en común; por otro lado, la diversidad de los seres vivos -que hasta ahora hemos revisado solo a nivel de los reinos- se explica en parte por la diversidad celular y, en gran medida, por las distintas maneras en que las células se asocian entre sí para formar organismos.

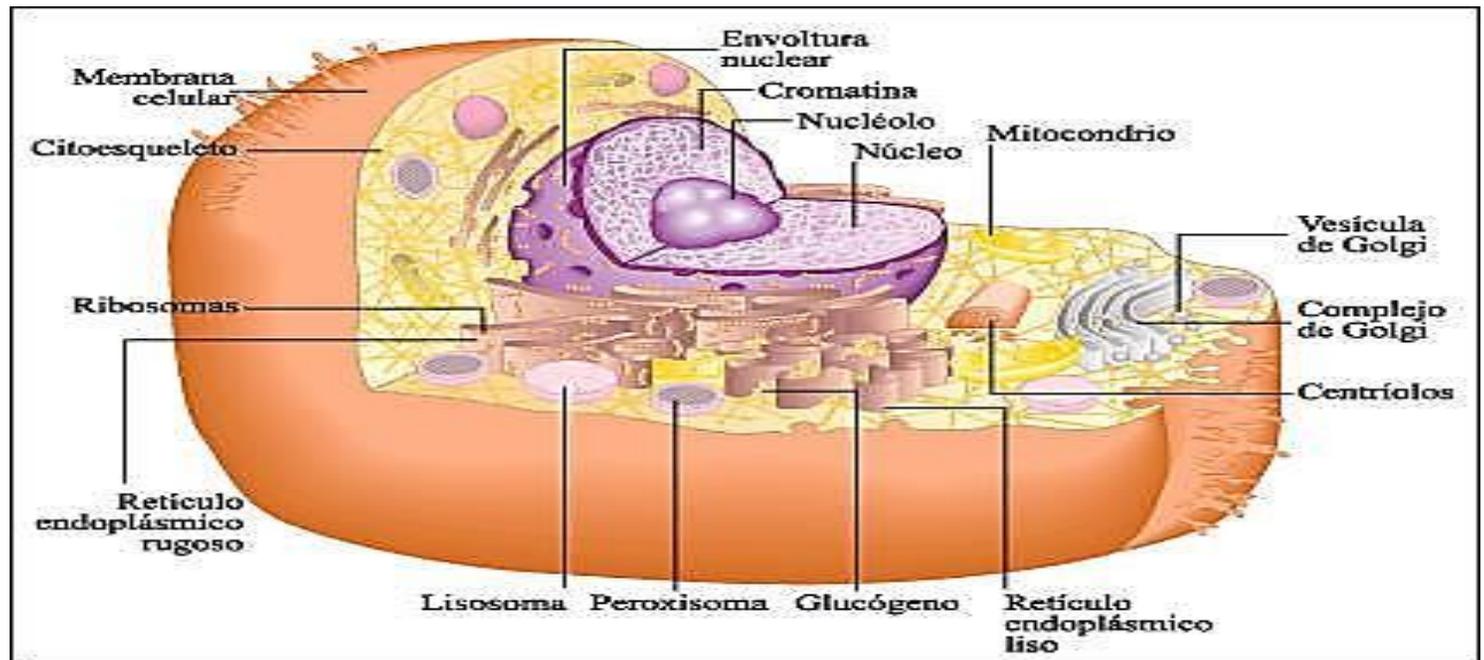
Resumiendo, tenemos un reino -los moneras- en que todos los organismos son unicelulares procariontes (autótrofos o heterótrofos) y cuatro en que las células son eucariontes. Estas, en el reino de los hongos, están rodeadas de una pared de quitina y no realizan fotosíntesis. Tampoco se organizan formando sistemas locomotores, de modo que los hongos deben arreglárselas para consumir la materia orgánica de otros organismos sin desplazarse. Hay hongos unicelulares, como las levaduras; y pluricelulares, como las callampas

En el reino de los protistas encontramos una gran diversidad de células. Incluye organismos unicelulares heterótrofos sin pared celular, como los paramecios y las amebas, y organismos autótrofos, tanto unicelulares (las euglenas, por ejemplo) como pluricelulares simples (las algas que

encontramos en nuestras costas). En el reino de las plantas y en el de los animales, las células forman tejidos, que a la vez forman órganos y sistemas. Las células de las plantas hacen fotosíntesis y están rodeadas de una pared celular. Ambos aspectos son muy determinantes de las características de los organismos de ese reino. Las células del reino animal, el único donde no existe

pared celular, no hacen fotosíntesis, de modo que los animales, como los hongos, deben consumir materia orgánica de otros seres vivos; pero, a diferencia de los hongos, los animales cuentan con sistemas de tejidos y de órganos que les permiten atrapar a otros seres vivos, en muchos casos desplazándose para alcanzarlos y comérselos.

### Organización del Citoplasma



El citoplasma es la parte de la célula que se halla entre la membrana plasmática y el núcleo. Tiene varios compartimentos delimitados por membrana, los organelos, inmersos en una gelatina llamada citosol, la cual es la parte del citoplasma que queda excluida de los organelos delimitados por membranas y ocupa más o menos la mitad del volumen celular. Es una masa muy organizada en la que encontramos:

- un conjunto de filamentos proteicos formando el esqueleto de la célula, o citoesqueleto,
- unos corpúsculos desprovistos de membranas ribosomas, encargados de la fabricación de proteínas,
- también centríolos que son actores primordiales en la división celular

Desde un punto de vista químico, el Citosol es un coloide, un gel acuoso con consistencia de gelatina. Un coloide está constituido por una solución en que están dispersas unas partículas cuyo tamaño les permite mantenerse: pendiadas gracias a sus movimientos. En el citosol ocurre la síntesis de proteínas, a cargo de los ribosomas, y casi todo el metabolismo interno depende de esta biomolécula.

La célula posee un citoesqueleto, que es una red altamente estructurada y compleja de filamentos proteicos, ocupa todo el citoplasma. Entre sus componentes están los microtúbulos, que tienen aspecto de bastones y los filamentos intermedios, que son estructuras filiformes que se concentran cerca de la membrana celular. Otros elementos del citoesqueleto son demasiado delgados como para ser vistos con este aumento. Los filamentos intermedios del citoesqueleto mantienen la forma de la célula, fijan sus organelos y dirigen el tránsito molecular intracelular. En el núcleo, los filamentos intermedios forman la lámina nuclear, que actúa como soporte de la membrana nuclear interna (no se representa en este esquema).

A diferencia de nuestro esqueleto, el de la célula está cambiando continuamente, en especial por polimerizaciones y despolimerizaciones ("armado y desarmado") de sus filamentos, que son polímeros de proteínas globulares.

### COMPARTIMENTOS CITOPLASMÁTICOS DELIMITADOS POR MEMBRANAS: LOS ORGANELOS

Los compartimentos delimitados por membranas encierran, en conjunto, casi la mitad del volumen celular. Cada uno tiene sus funciones determinadas, lo que

se debe a que poseen distintos grupos de enzimas. Esta compartimentalización permite, por una parte, tener las diversas reacciones químicas separadas entre sí de modo que puedan estar ocurriendo simultáneamente dentro de la célula aunque sean incompatibles unas con otras. Por otra parte, proveen de una gran superficie de membranas, en la que las enzimas pueden disponerse ordenadas en secuencias que hagan más eficiente su función. Debido a que las células necesitan de una cierta área mínima de superficie de membrana en relación con su volumen y a que cuando crecen éste lo hace en mayor proporción que aquélla, las células no pueden aumentar indefinidamente de tamaño. Lo que explica que las células eucariontes sean más grandes que las procariontes es, precisamente, el hecho de que dispongan de una gran superficie de membranas en su interior.

### RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO (RER)

Es una red de sacos aplanados delimitados por una membrana, cuya rugosidad se debe a la presencia de ribosomas adosados a su superficie citosólica (su cara externa). Su función principal es recibir en su interior las proteínas recién fabricadas por los ribosomas, para hacerles las primeras modificaciones necesarias para su exportación. Considerando esta función, no es de extrañar que este organelo esté muy desarrollado en las células que secretan proteínas.

Los ribosomas son orgánulos desprovistos de membrana. Su función es exclusivamente sintetizar proteínas. Se les puede encontrar adosados al RER, sintetizando los péptidos de exportación y proteínas de las membranas; o bien libres en el citoplasma, fabricando proteínas que no serán secretadas

### RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO (REL)

Es una red de tubos huecos delimitados por una membrana. Entre sus funciones está una buena parte del metabolismo lipídico, como, por ejemplo, la síntesis de colesterol y de los fosfolípidos de las membranas. En las células del hígado, se encarga de transformar las drogas liposolubles en sustancias menos tóxicas o más fácilmente eliminables (función detoxificadora). Así contribuye a que sean menos dañinas ciertas sustancias que se ingieren y al fenómeno de tolerancia a ciertos medicamentos, que hace que se necesiten en cantidades cada vez mayores.

### APARATO DE GOLGI

Es un apilamiento de cisternas (discos huecos) aplanadas y paralelas entre sí, delimitadas por una membrana. Se encuentra cerca del núcleo y está muy

desarrollado en las células secretoras. Tiene una cara donde llegan vesículas provenientes del RER y otra de donde se desprenden vesículas que van a distintos sitios de la célula. Sus principales funciones son:

- Recibir las proteínas que vienen envueltas en vesículas desde el RER para hacerles las últimas modificaciones antes de que sean expulsadas de la célula.
- Envolver las proteínas de secreción en vesículas que se desprenden del organelo por yemación, para que sean exocitadas.
- Dirigir el tránsito dentro de la célula: a las proteínas les añade señales moleculares que determinan si irán a formar parte de la membrana de un organelo o de la membrana plasmática; o si serán secretadas. fabricar lisosomas.
- Participaren la construcción de la pared celular de las células vegetales.
- Producir polisacáridos como los del moco

### LISOSOMAS

Son vesículas delimitadas por una membrana, que contiene grandes cantidades de enzimas hidrolíticas cuyo H óptimo es ácido. Aunque el citosol está protegido de la acción de estas hidrolasas por la membrana del lisosoma, también lo está por poseer un pH igual 7.2, en el cual ellas no funcionan. El pH ácido existente dentro de los lisosomas se debe a la actividad de una bomba de protones presente en su membrana. Todas las funciones de los lisosomas se relacionan con los procesos de digestión intracelular, vale decir, con la degradación de moléculas grandes en moléculas más pequeñas. De hecho, son los encargados de digerir el material capturado por la célula (vesículas endocíticas). Para ello se fusionan con las, vaciando en ellas sus enzimas hidrolíticas. También participan en la autofagia. Este proceso consiste en que los organelos envejecidos son rodeados por membranas, formándose así unas vacuolas a las que se fusionan los lisosomas, con la consecuente hidrólisis de su contenido. Por último, son los responsables de la autólisis, que es la destrucción de la célula por ruptura de los lisosomas como ocurre, por ejemplo, en la reabsorción de la cola de los renacuajos. En algunos casos, el contenido lisosómico se secreta hacia el ambiente celular. Esto lo hacen unos glóbulos blancos en lugares con infección y las células uterinas después del parto, para reducir los tejidos que ya cumplieron su función.

### PEROXISOMAS

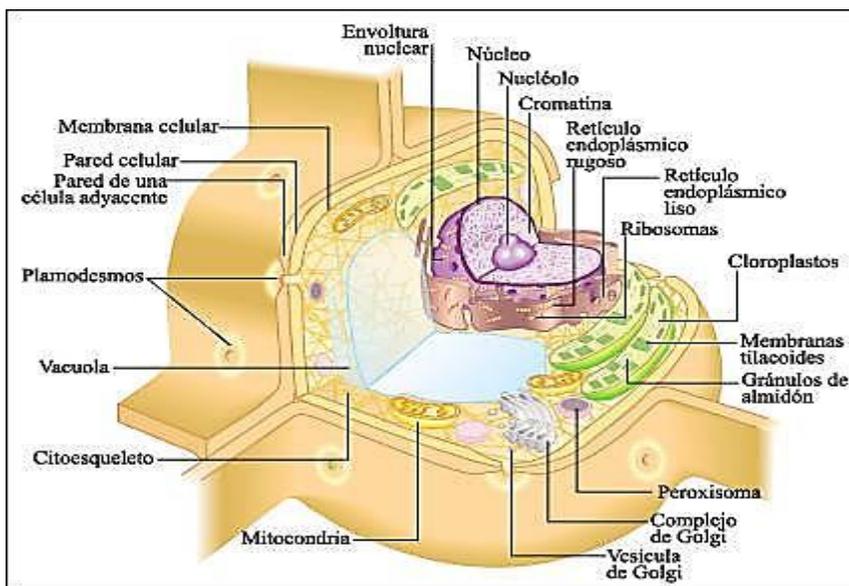
Son vesículas esféricas delimitadas por una membrana, que están presentes en todas las células eucariontes. Se llaman también microcuerpos y son

organelos que se autorreplican. Constituyen uno de los dos compartimentos celulares donde se utiliza el oxígeno y deben su nombre a que este se usa en reacciones que generan peróxido de hidrógeno (agua oxigenada). Este, a su vez, es utilizado por una enzima (la catalasa, presente en todos los peroxisomas) para oxidar diversas sustancias, por ejemplo, el etanol (alcohol etílico) en las células hepáticas. El nombre de la enzima no es importante, pero sí su función, ya que junto con oxidar otras sustancias, elimina el peróxido de hidrógeno, que en grandes concentraciones llega a ser tóxico por su enorme poder oxidante. Es digno de destacarse que en las células animales, los peroxisomas llevan a cabo el 30 % del catabolismo (destrucción) de los ácidos grasos.

### MITOCONDRIAS

Son compartimentos delimitados, no por una membrana, sino por dos. de modo que encierran un espacio intermembrana que no existe en los organelos antes visto. La membrana interna se invagina formando unos pliegues llamados crestas mitocondriales. La membrana externa de la mitocondria es parecida a la de la célula eucarionte, mientras que la interna lo es a la de las procariontes. Esto es predecible suponiendo correcta la hipótesis del origen endosimbótico de las mitocondrias, Teoría que sostiene que las mitocondrias y los cloroplastos se originaron al ser fagocitada una célula procarionte que hacía respiración aeróbica o fotosíntesis, respectivamente, por una célula eucarionte incapaz de hacerlo hasta entonces. Lo cual explica hecho de que contengan su propio ADN y ARN. La función principal de estos organelos es poner fin a la serie de reacciones químicas por las cuales se obtiene la energía de los combustibles celulares, en especial de la glucosa. Esta serie de reacciones comienza en el citosol y se llama respiración celular. Si bien comienza fuera de la mitocondria, es en el interior de esta donde se hace uso del oxígeno como un agente oxidante que permite obtener la mayor parte de la energía útil para la célula. Dado que la función mitocondrial es extraer energía de los combustibles celulares y almacenarla en la molécula de ATP, su forma, su número por célula y su ubicación se relacionan con las necesidades celulares. Se observan más mitocondrias en las células que realiza más trabajo (que consumen, por lo tanto, más energía), como por ejemplo, en las células musculares y en las que realizan mucho transporte activo. Además las mitocondrias se ubican cerca de donde el ATP es más necesario, por ejemplo cerca de cilios y flagelo (en el cuello del espermio) y entre los haces de fibrilla contráctiles en las células musculares.

### CELULA VEGETAL



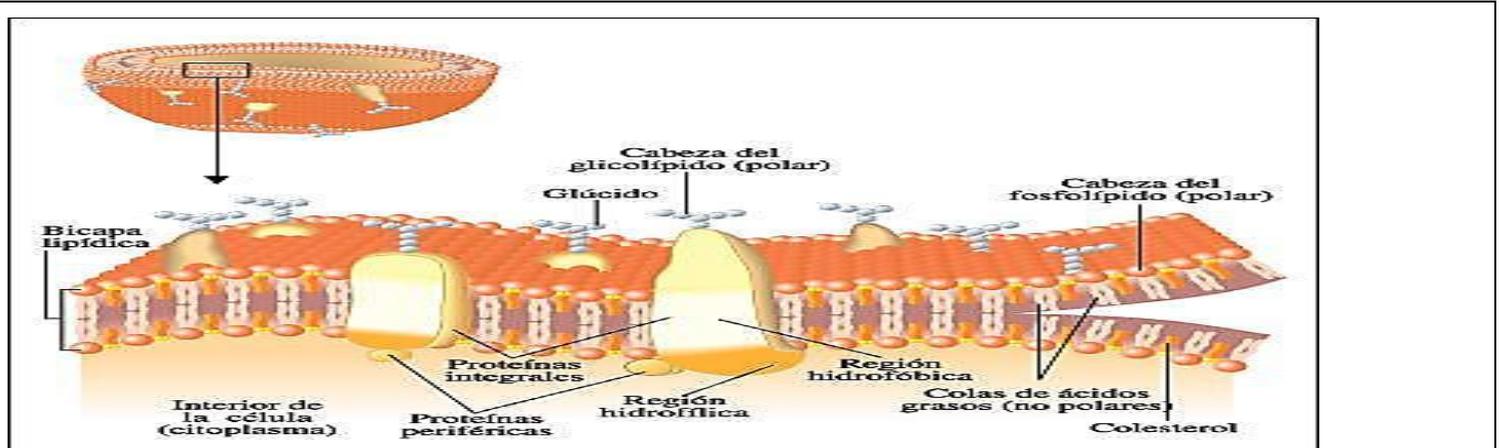
Al igual que la célula animal, la célula vegetal está limitada por una membrana celular. Rodeando a la membrana celular hay una pared celular que contiene celulosa. Los plasmodesmos, que son canales que atraviesan las paredes celulares, permiten una conexión citoplasmática entre células contiguas. La estructura más prominente en muchas células vegetales es una vacuola grande, llena con una solución de sales y otras sustancias.

En las células vegetales maduras, la vacuola frecuentemente ocupa la mayor parte de la célula y los otros contenidos celulares son relegados a una región estrecha, próxima a la membrana celular. La vacuola desempeña un papel central al mantener la rigidez de la pared celular y la lozanía del cuerpo de la planta. Los cloroplastos, las organelas grandes en las que ocurre la fotosíntesis, generalmente se concentran cerca de la superficie de la célula. Las moléculas de clorofila y las otras sustancias involucradas en la captura de energía luminosa proveniente del Sol están situadas en las membranas tilacoides dentro de los cloroplastos. Al igual que la célula

animal, la célula vegetal viva contiene un núcleo prominente, un retículo endoplásmico extenso y muchos ribosomas y mitocondrias. En la célula vegetal en crecimiento, los complejos de Golgi son especialmente numerosos; ellos desempeñan un papel importante en el ensamble de materiales para la

pared celular en expansión. La orientación de las microfibrillas de celulosa, a medida que son añadidas a la pared celular, está determinada por la orientación de los microtúbulos en las porciones del citoesqueleto próximas a la membrana celular. En resumen la célula eucarionte vegetal posee una gran vacuola, pared celular y cloroplastos

**Modelo de Mosaico Fluido (Nicolson y Singer, 1972)**



**Funciones:**

1. Constituir el límite fundamental de toda célula.
2. Regular los movimientos de sustancias desde y hacia la célula, manteniendo la concentración intracelular de moléculas en los niveles adecuados para que se realicen los procesos celulares básicos.
3. Participar en interacciones directas con la membrana plasmática de células vecinas, formando uniones intercelulares.
4. Mantener estable la forma celular con la ayuda de la interacción con elementos del citoesqueleto y de la matriz extracelular.
5. Transducir señales hormonales y nerviosas.
6. Conducir potenciales de acción electroquímicos (en células excitables, por ejemplo neurona).

**Características:**

1. Es una estructura continua que rodea a la célula.
2. Por un lado está en contacto con el citoplasma (medio interno) y, por el otro, con el medio extracelular que representa el medio externo.
3. Está formada por una bicapa lipídica con inclusiones de proteínas.
4. Está constituida por moléculas de lípidos, proteínas y carbohidratos en proporciones de 40%, 50% y 10% respectivamente.
5. En la cara externa de la membrana se encuentra el **Glucocálix** zona rica en carbohidratos, unidos a otros componentes como lípidos (glicolípidos) o proteínas de la membrana (glucoproteínas). Permiten el reconocimiento celular.
6. Contiene receptores específicos que permiten a la célula interactuar con mensajeros químicos.

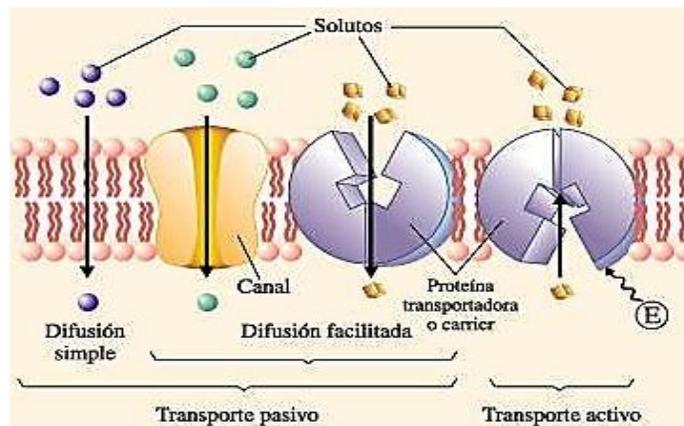
**Tipos de Transporte a Nivel de Membrana**

Transporte Pasivo

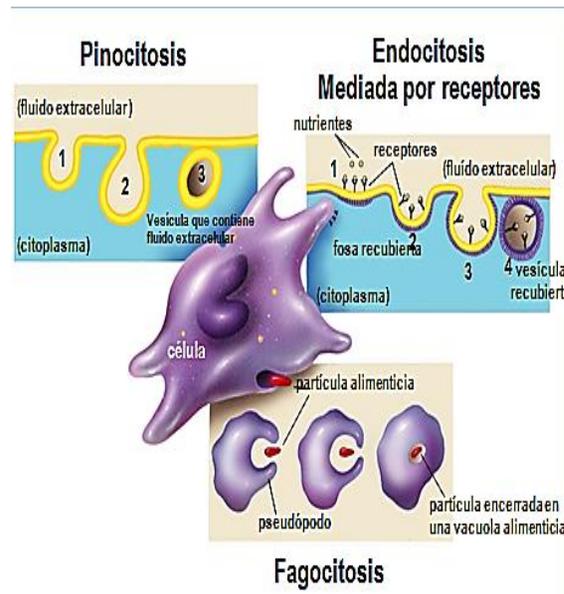
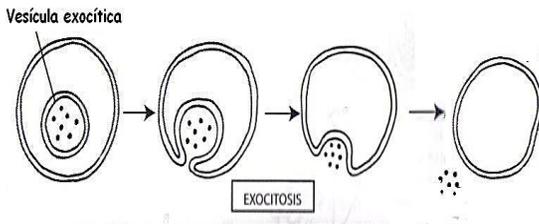
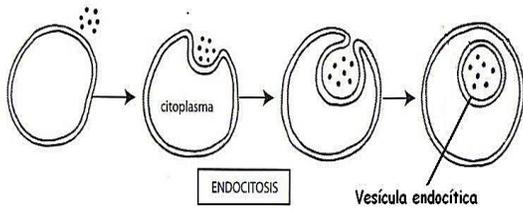
- Sigue la gradiente de concentración
- No requiere energía
  - Difusión
  - Osmosis
  - Difusión Facilitada

Transporte Activo

- No Sigue la gradiente de concentración
- Requiere Energía (ATP) para el transporte.
  - Bombas de proteínas carriers
  - Transporte mediado por vesículas



Transporte mediado por vesículas



En la **endocitosis** pequeñas porciones de membrana se invaginan para englobar e introducir en vesículas sustancias sólidas (**fagocitosis**) o fluidas (**pinocitosis**). La **exocitosis** es un fenómeno inverso a la endocitosis y las sustancias son descargadas fuera de la célula.

La Osmosis corresponde a la difusión de agua (solvente) a través de una membrana semipermeable. Si se tienen dos soluciones con distinta concentración de soluto, el flujo neto del agua será de la solución con menor concentración de soluto a la de mayor concentración de soluto, se alcanzará el equilibrio, pero siempre seguirá pasando agua a un lado y otro, pero no habrá un cambio neto de sus concentraciones. La osmolaridad de una solución corresponde a su capacidad de retener y captar agua. La diferencia de presión osmótica de una solución

respecto a la del plasma se denomina tonicidad que puede ser: hipotónica, menor que la del medio intracelular; isotónica, igual a la del medio intracelular; e hipertónica, mayor a la del medio intracelular.

**a) Medio Hipotónico:** Solución con baja concentración de soluto con respecto al medio intracelular y una alta cantidad de solvente, en las células animales entra el agua aumentando el volumen citoplasmático ocurriendo la citólisis, donde se destruye la célula porque explota.

**b) Hipertónico:** Solución posee mayor concentración de soluto con respecto al medio intracelular y menor cantidad de solvente. En la célula animal se produce la crenación, es decir la célula pierde agua disminuyendo su volumen citoplasmático (se arruga)

**Una célula eucarionte animal debe estar en un medio Isotónico, es decir el LEC y LIC deben tener iguales concentraciones. No sufre cambios aparente debido a que tanta agua entra como sale a la vez**

**a) Medio Hipotónico:** Solución con baja concentración de soluto con respecto al medio intracelular y una alta cantidad de solvente, en la célula es vegetal ocurre presión de turgencia, la célula se hincha por la entrada de agua, pero no se rompe porque posee pared celular.

**b) Hipertónico:** Solución posee mayor concentración de soluto con respecto al medio intracelular y menor cantidad de solvente. En las células vegetales se produce la plasmólisis (el protoplasma se retrae produciéndose un espacio entre la membrana plasmática y la pared celular)

**Una célula eucarionte vegetal debe estar en un medio Hipotónico, es decir el LEC debe tener una baja cantidad de solutos y una alta cantidad de Agua. Al ingresar el agua mantiene una presión de turgencia lo que provoca que el tejido vegetal se mantenga erecto**