

# LA CÉLULA



## Contenido

1. LA CÉLULA.....	3
1.1. La estructura básica de las células .....	3
1.2. Las células procariontas .....	3
1.3. Las células eucariotas.....	3
1.4. El núcleo celular y su función .....	5
Estructura del núcleo .....	5
Función del núcleo .....	5
Orgánulos celulares.....	6
Mitocondrias .....	6
Ribosomas .....	6
Aparato de Golgi.....	6
Retículo endoplasmático (RE).....	7
Lisosomas y otras vesículas .....	8
Cloroplastos.....	8
Pared celular.....	9
Grandes vacuolas .....	9
Centriolos .....	10
Cilios y flagelos .....	10
2. Las funciones celulares: la nutrición .....	25
2.1. La entrada y la excreción de sustancias.....	25
2.2. El metabolismo.....	27
El catabolismo .....	27
El anabolismo .....	27
Las enzimas y el metabolismo .....	27
2.3. Los tipos de nutrición .....	28
La nutrición heterótrofa .....	28
La nutrición autótrofa.....	28
3. Las funciones celulares: la relación y la reproducción .....	29
3.1. La función de relación .....	29
3.2. La función de reproducción.....	29
Mitosis.....	30
4. La teoría celular .....	31

# 1. LA CÉLULA

La célula es la unidad más elemental de un ser vivo que puede realizar las funciones vitales: nutrición, relación y reproducción.

## 1.1. La estructura básica de las células

Todas las células tienen membrana plasmática, citoplasma y ADN

- La membrana plasmática: es una envoltura muy delgada y elástica que separa la célula del medio. Se encarga de regular la entrada y la salida de sustancias de la célula. También detecta estímulos del medio y permite la comunicación entre células.

- El citoplasma: es la sustancia que rellena el interior de la célula y en el se encuentran los orgánulos celulares. Está formado por la parte líquida o citosol y por los orgánulos celulares. En el citoplasma y los orgánulos se producen todas las reacciones metabólicas celulares.

- El material genético: es el ADN, sustancia compleja que contiene la información necesaria para regular el funcionamiento celular. Dependiendo de dónde se localice el ADN se diferencian dos tipos de células: procariontas y eucariotas.

## 1.2. Las células procariontas

Son exclusivas del reino moneras (ej. bacterias). Son organismos unicelulares, muy pequeños. Estas células:

- Cuentan con una gran molécula de ADN que ocupa una región llamada nucleóide y, en ocasiones, con pequeños fragmentos de ADN llamados plásmidos.
- Su citoplasma no contiene orgánulos, a excepción de ribosomas, que son menores que los de eucariotas.
- La membrana plasmática, en algunas células, tiene repliegues denominados mesosomas, que aumentan la superficie de membrana y participan en el metabolismo celular.
- Cuentan con pared celular (envoltura exterior rígida), que les da forma.
- En algunas especies tienen flagelos (largos, para locomoción) o fimbrias (cortas, para fijarse al sustrato).

## 1.3. Las células eucariotas

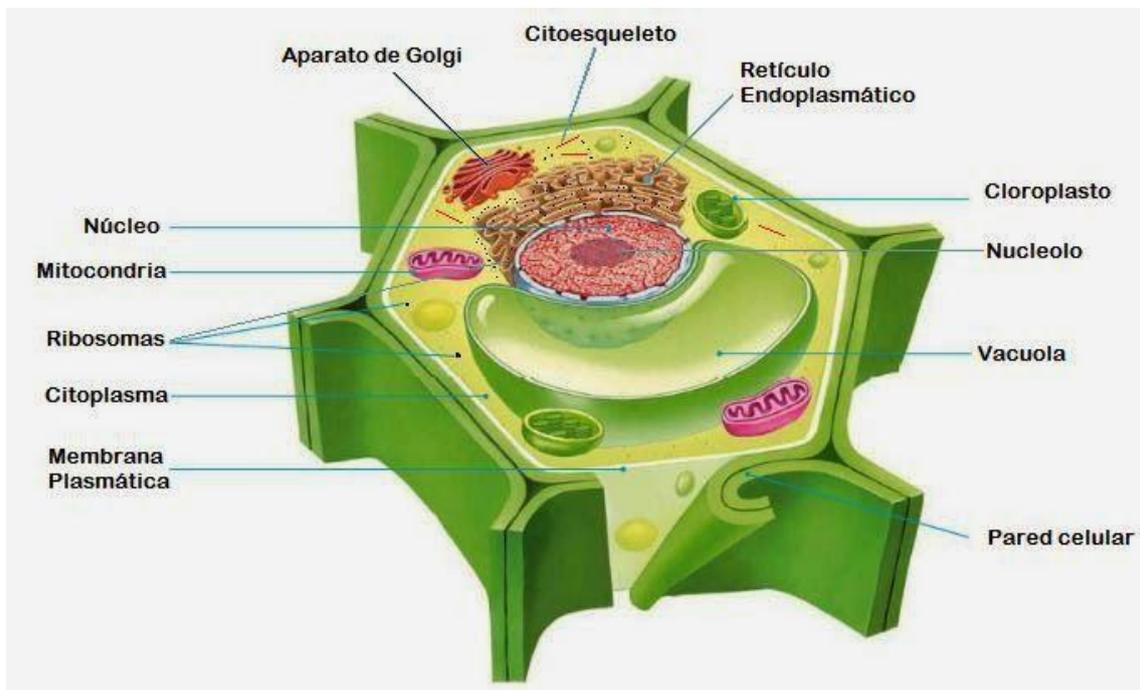
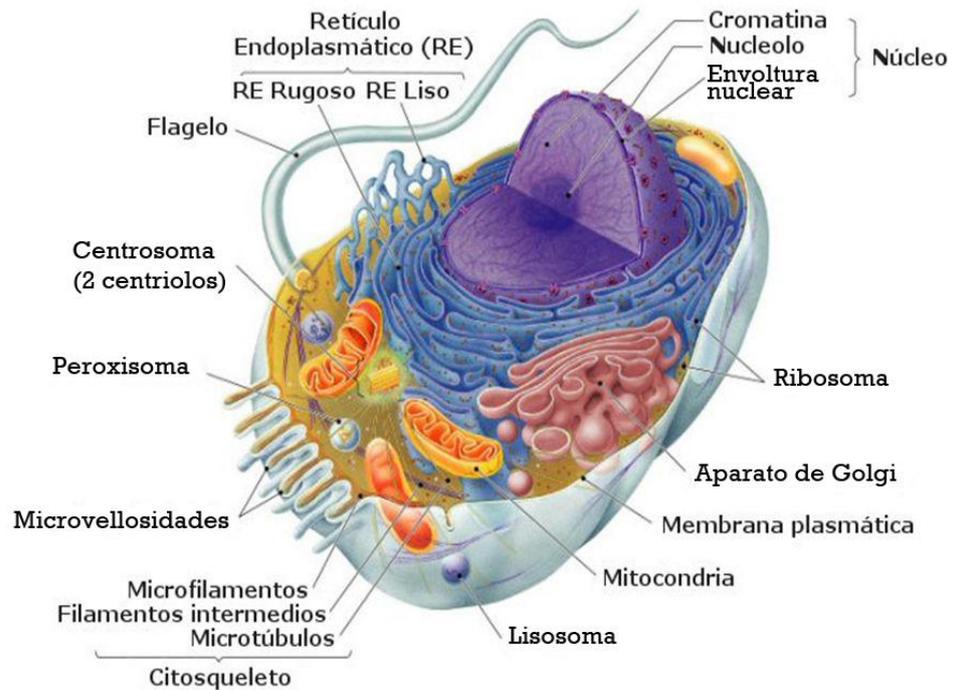
Todos los seres vivos de los reinos protistas, hongos, plantas y animales están formados por este tipo de células. Pueden ser organismos unicelulares o pluricelulares.

Todas las células eucariotas tienen estructuras comunes: tienen núcleo, es decir, su ADN se encuentra rodeado por membrana. Tiene citoesqueleto, que es una red de filamentos que le da forma y permite su movimiento. Y tienen gran variedad de orgánulos y estructuras.

Algunos de estos orgánulos, como las mitocondrias, las ribosomas, el aparato de Golgi, el retículo endoplasmático, los lisosomas y otras vesículas, están presentes en todas las células eucariotas; otros son específicos de las células de determinados organismos. Así las células de algas y plantas contienen cloroplastos; las células de las plantas tienen grandes vacuolas; las células de los

protocistas y animales tienen centriolos y, en ocasiones, unas estructuras para el movimiento (cilios y flagelos); las células de los hongos, algas y plantas tienen pared celular.

# CÉLULA ANIMAL



## 1.4. El núcleo celular y su función

### Estructura del núcleo

Cuando una célula no está en división (interfase) se puede observar su núcleo, más o menos esférico. En el núcleo interfásico se distinguen las siguientes estructuras:

- **Membrana nuclear.** Es una envoltura formada por dos membranas cuya superficie está cubierta por numerosos ribosomas (orgánulos que fabrican las proteínas celulares). Esta membrana tiene perforaciones, denominadas poros nucleares, que permiten el intercambio de sustancias entre el núcleo y el citoplasma.

**Nucleoplasma.** Es el líquido nuclear

**Nucléolo.** Es una estructura redondeada cuyo color es más oscuro que el resto del núcleo. En él se fabrican los componentes de los ribosomas.

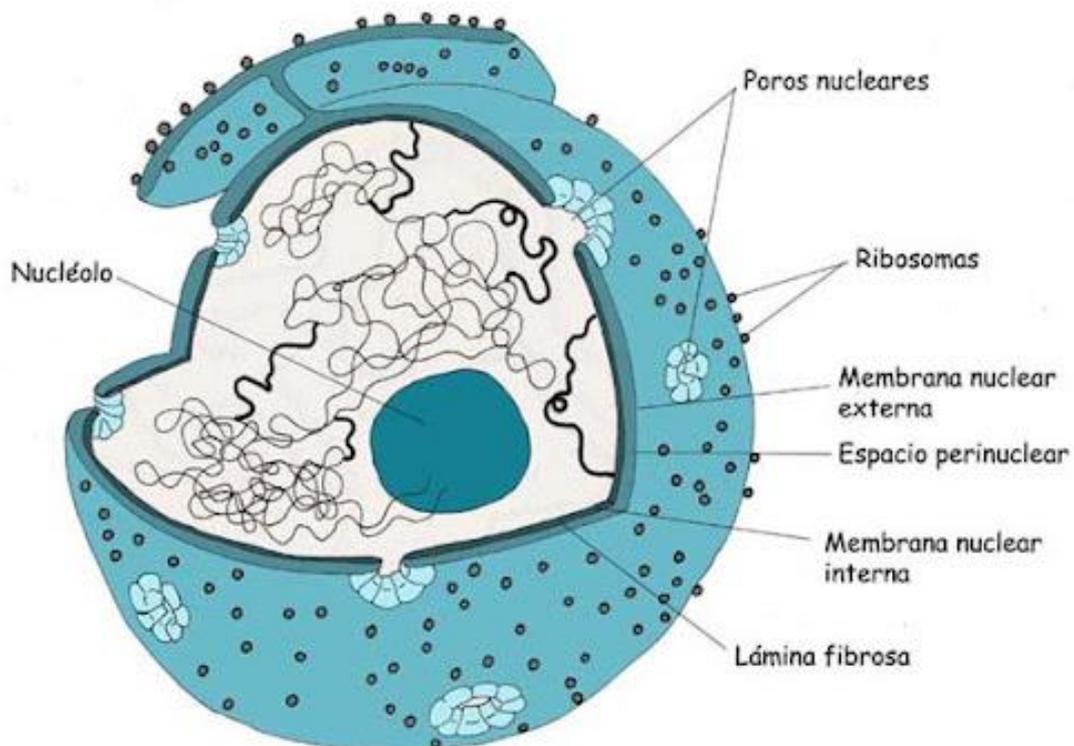
**Cromatina.** Está formada por filamentos de ADN y proteínas. Durante la división celular, se condensa y forma los cromosomas. Existen tantos filamentos de cromatina como cromosomas.

### Función del núcleo

Cumple dos funciones fundamentales:

Contiene la información hereditaria que determina las características de las células y las de los organismos de los que forman parte

Controla las actividades celulares.

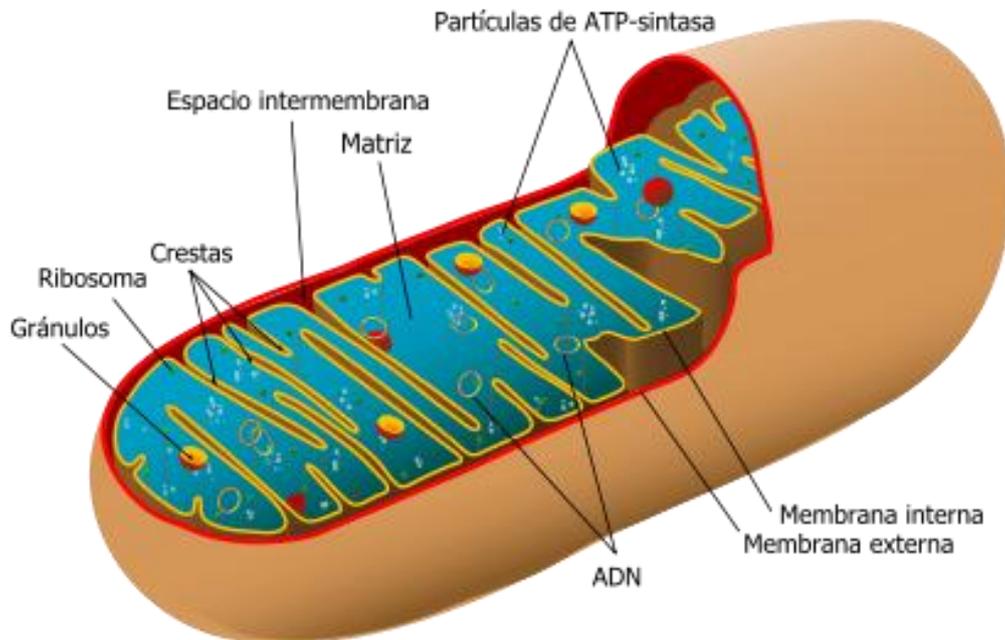


## Orgánulos celulares

### Mitocondrias

Estructura: tienen doble membrana, la interior se pliega formando crestas.

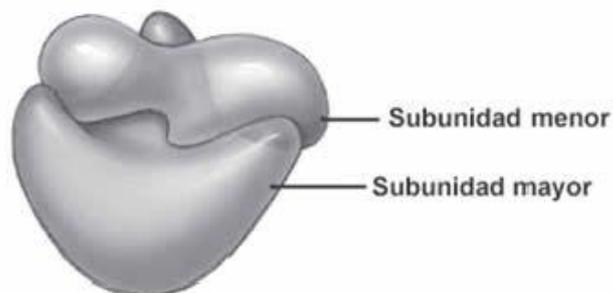
Función: En ellas tiene lugar la respiración celular, proceso en el que se queman nutrientes en presencia de oxígeno, para obtener energía, y se desprende  $\text{CO}_2$



### Ribosomas

Estructura: están formados por dos subunidades. Son los orgánulos más pequeños de la célula.

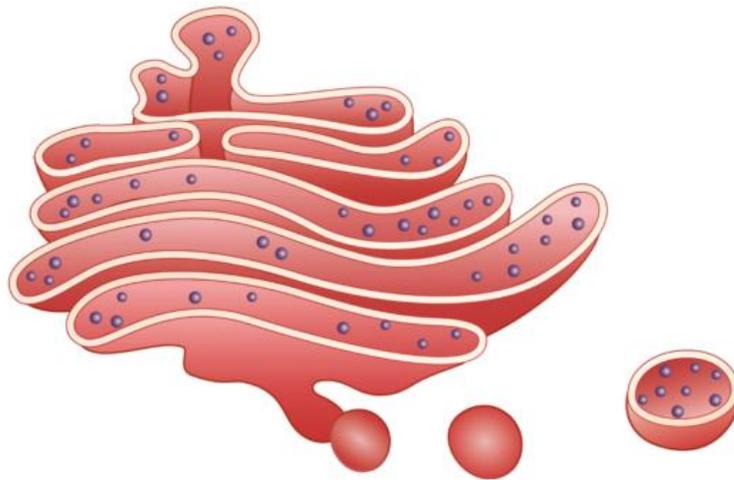
Función: Fabrican todas las proteínas.



### Aparato de Golgi

Estructura: está formado por una serie de sacos membranosos aplanados y apilados, de los que parten vesículas.

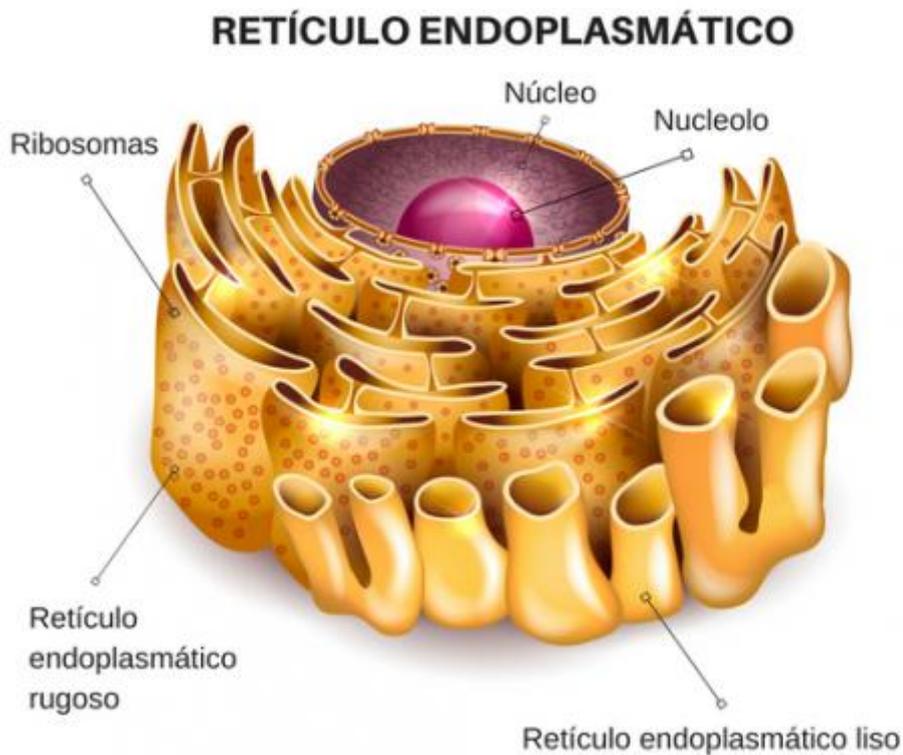
Función: Reúne sustancias y, mediante sus vesículas, las transporta a distintas partes de la célula o al exterior de ella.



Retículo endoplasmático (RE)

Estructura: Está formado por un conjunto de sacos y canales comunicados entre sí. Un tipo de RE tiene ribosomas unidos a su membrana (Retículo endoplasmático rugoso). El otro tipo no las tiene (retículo endoplasmático liso)

Función: El RE rugoso fabrica proteínas mediante los ribosomas unidos a su membrana, y las almacena o las transporta al aparato de Golgi.



Función: El RE liso sintetiza lípidos, y los almacena o los transporta al aparato de Golgi (además de otras funciones como recoger y almacenar el calcio que se encuentra flotando en el citosol).

### Lisosomas y otras vesículas

**Estructura:** los lisosomas son vesículas procedentes del aparato de Golgi, llenas de sustancias digestivas. Otras vesículas relacionadas con la actividad del aparato de Golgi contienen distintos tipos de sustancias.

**Función:** Los lisosomas realizan la digestión celular, es decir, descomponen sustancias y obtienen, a partir de ellas, sustancias útiles para la nutrición de la célula. Otras vesículas relacionadas con la actividad del aparato de Golgi tienen diversas funciones, como almacenar sustancias, transportarlas, etc.



### Cloroplastos

Son exclusivos de células vegetales

**Estructura:** Son ovalados. Están rodeados por dos membranas lisas. En su interior hay unos sacos aplanados llamados tilacoides y contienen un pigmento, la clorofila, que les da el color verde.

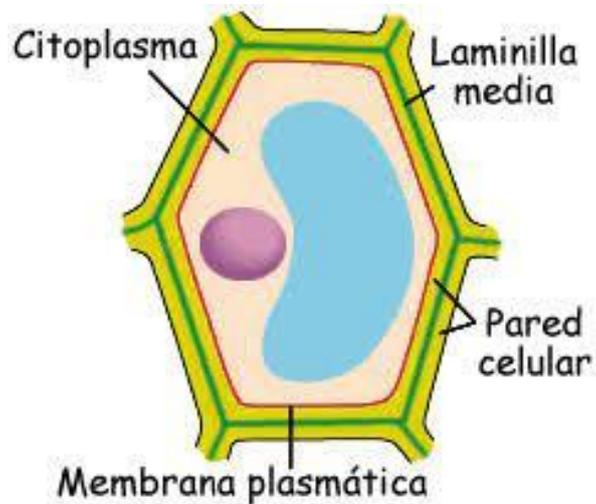
**Función:** En ellos se produce la fotosíntesis



### Pared celular

Es una envoltura externa a la membrana plasmática. La tienen plantas, algas y hongos, siendo su composición diferente según el tipo de célula.

Función: protege y proporciona rigidez a la célula.

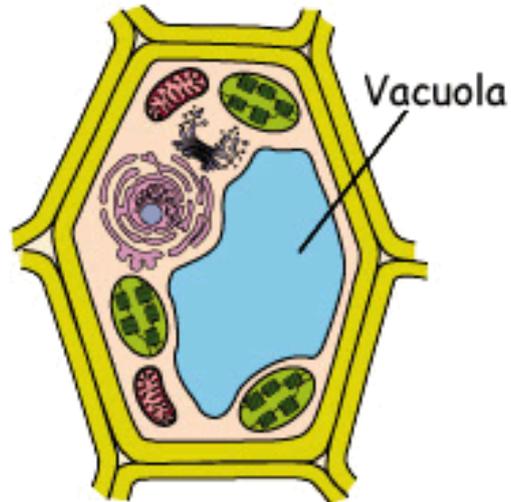


### Grandes vacuolas

Son característicos de células vegetales.

Estructura: son vesículas membranosas rellenas de un líquido formado por agua, sales, azúcares y proteínas.

Función: el líquido que contienen ejerce una presión en el interior celular que es importante para mantener la rigidez de la célula vegetal.



### Centriolos

Exclusivos de células animales

Estructura: son dos cilindros huecos formados por filamentos.

Función: Dirigen la separación de los cromosomas durante la división celular. También intervienen en la formación de estructuras que producen movimientos celulares como los cilios y flagelos.

### Cilios y flagelos

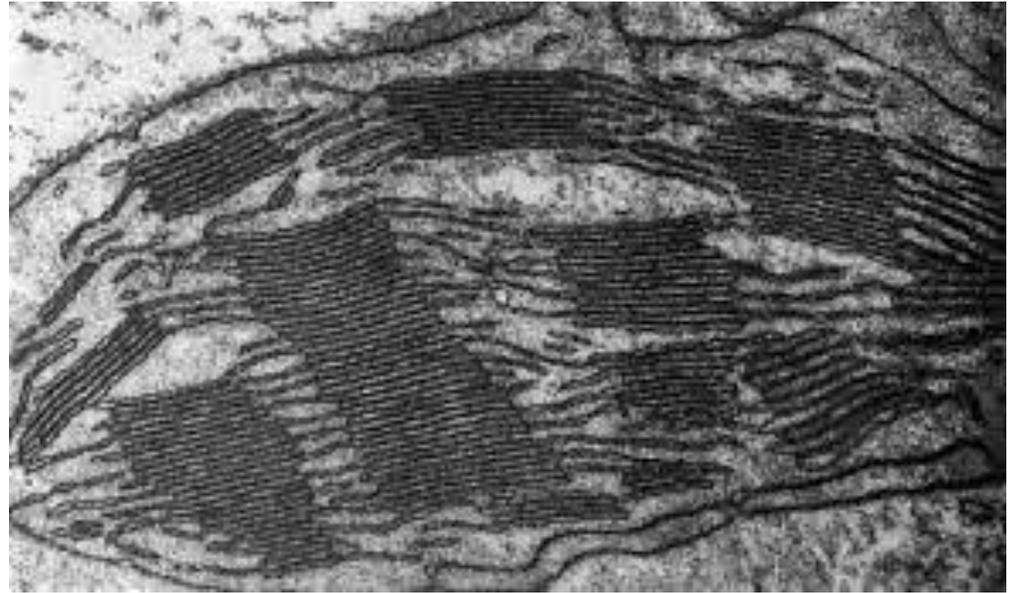
Estructura: Consisten en un tallo cilíndrico cubierto por una extensión de la membrana plasmática. Cuando son relativamente cortos y muy numerosos se denominan cilios. Cuando son largos y son uno o muy pocos, se denomina flagelos.

Función: Sirven para el movimiento celular en un ambiente líquido o para que desplace líquidos y partículas a lo largo de su superficie.

Imágenes de orgánulos:



**Aparato de Golgi**



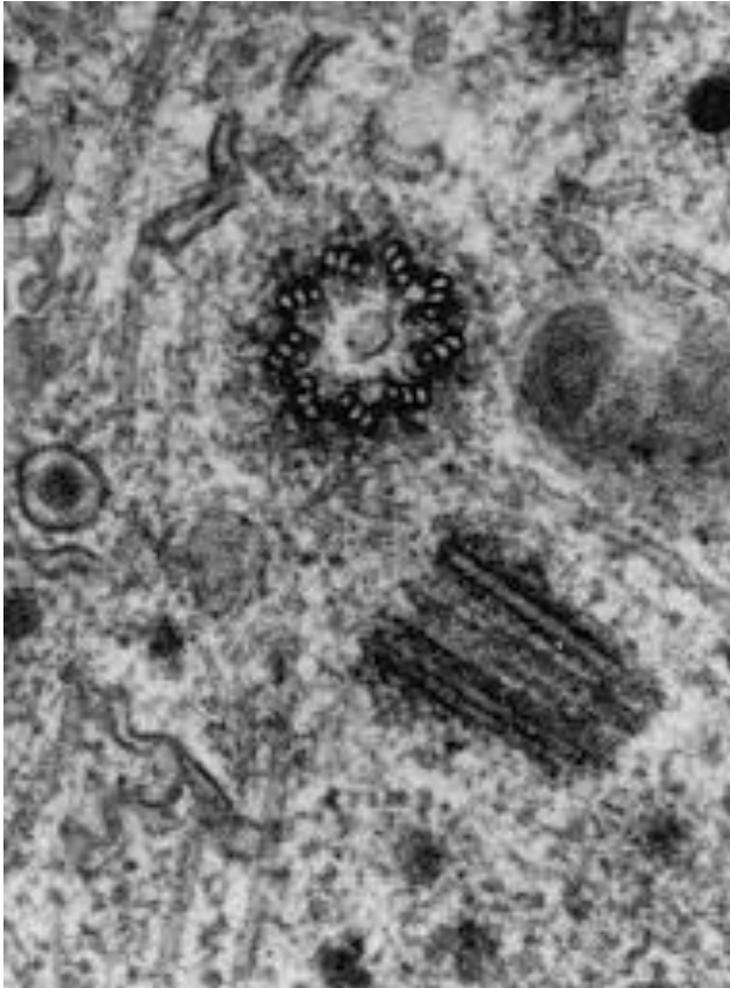
**Cloroplasto**



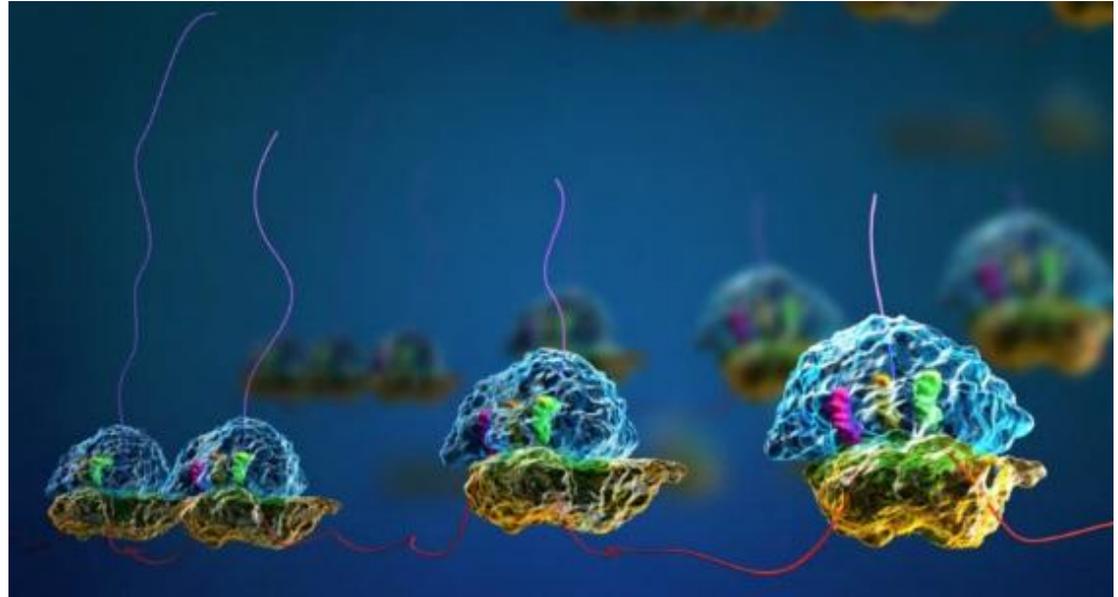
**Mitocondria**



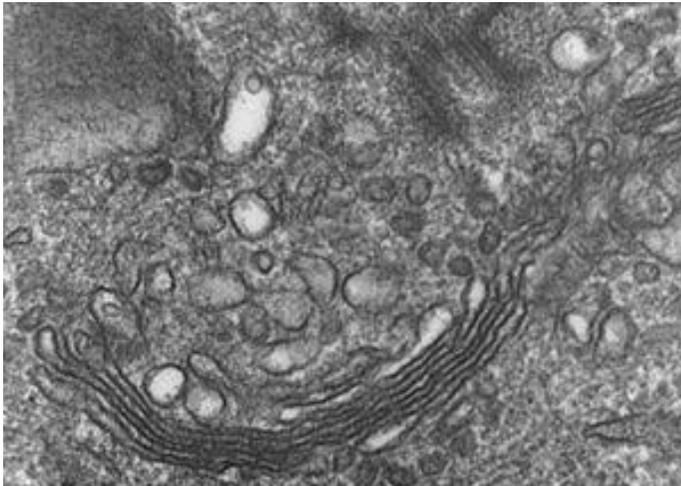
**Retículo endoplasmático rugoso**



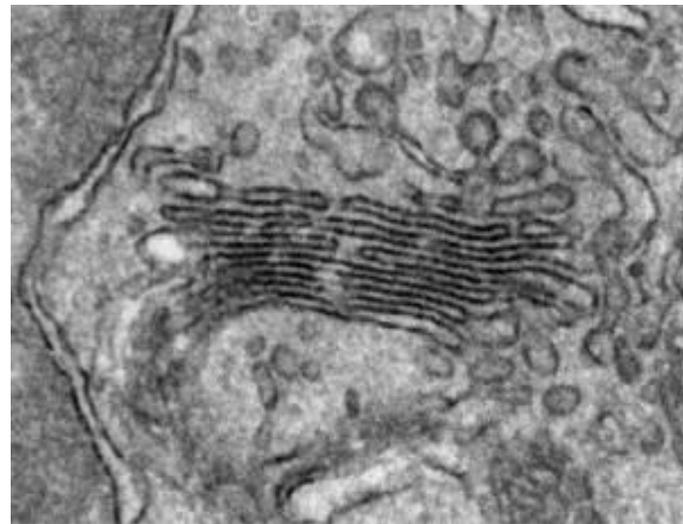
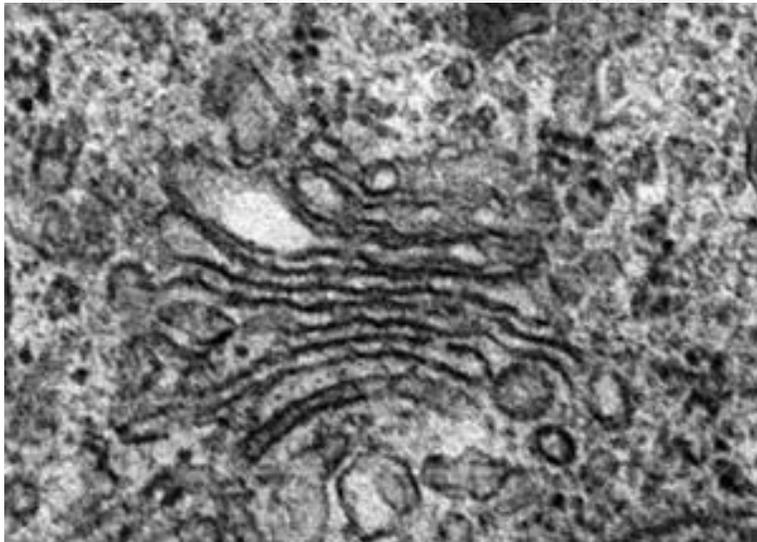
**Centriolos**



**Ribosomas**

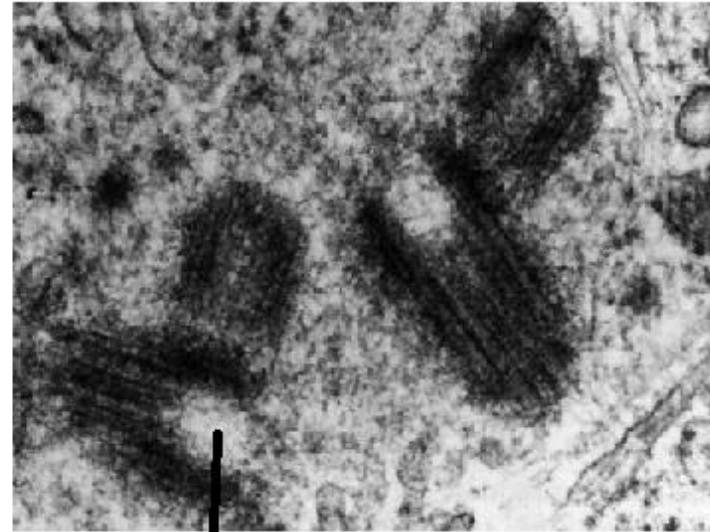
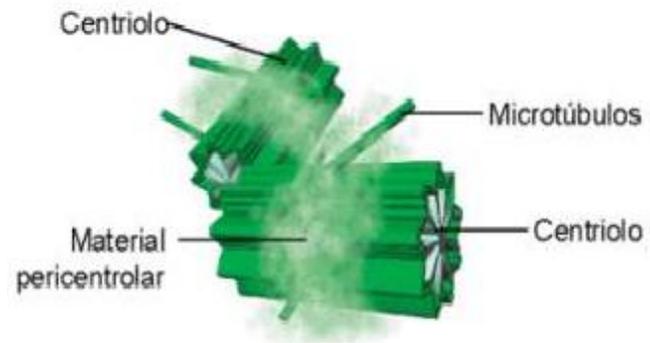


50 nm Blood Cells 1/7/0 XEM5



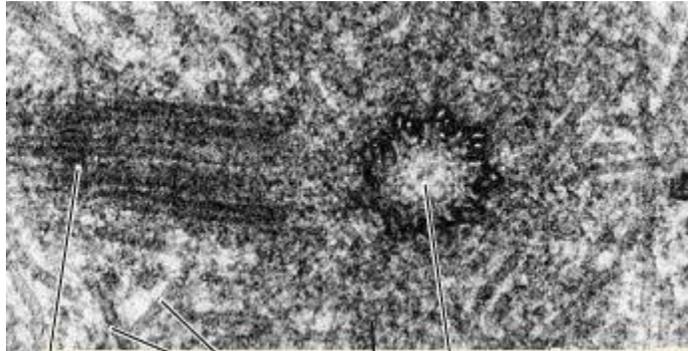
Aparato de Golgi

## CENTROSOMA

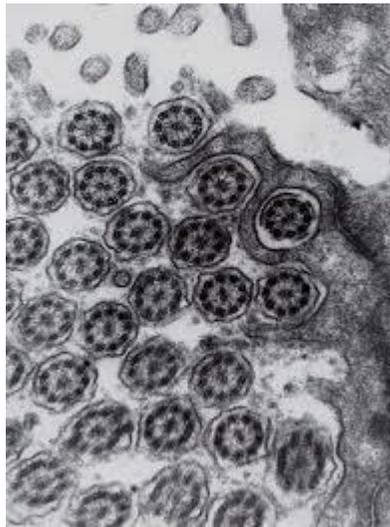


## CENTRIOLO

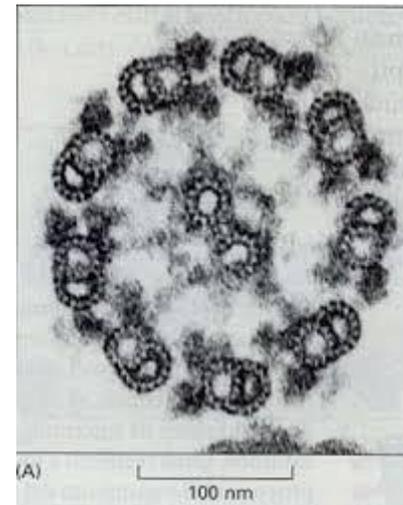
Centrosoma (dos centriolos)



**Centrosoma**



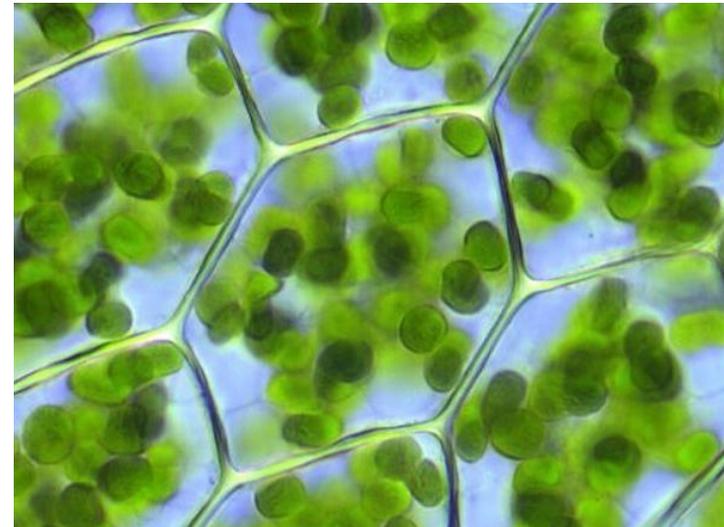
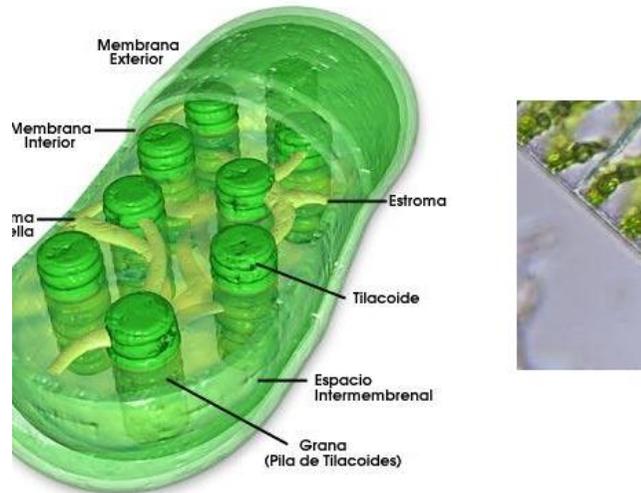
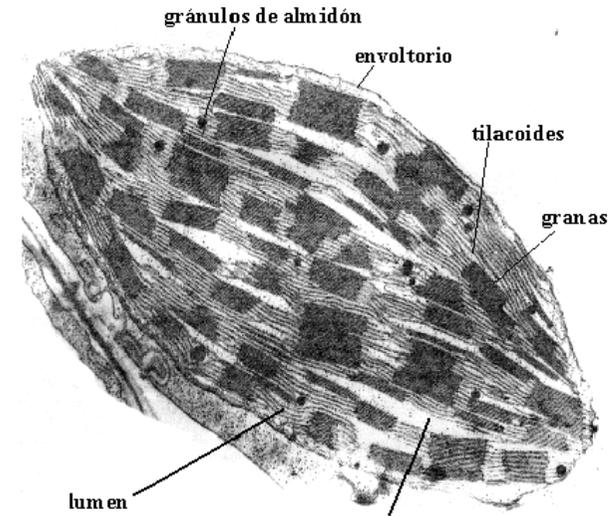
**Cilios**



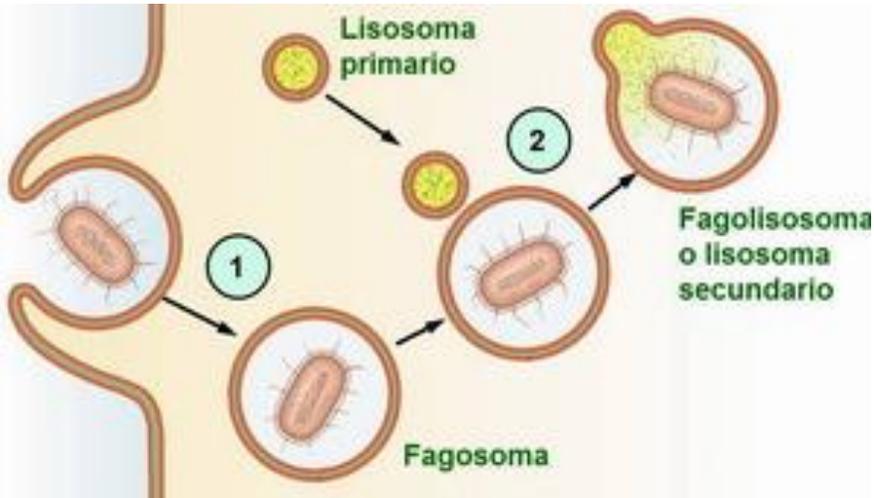
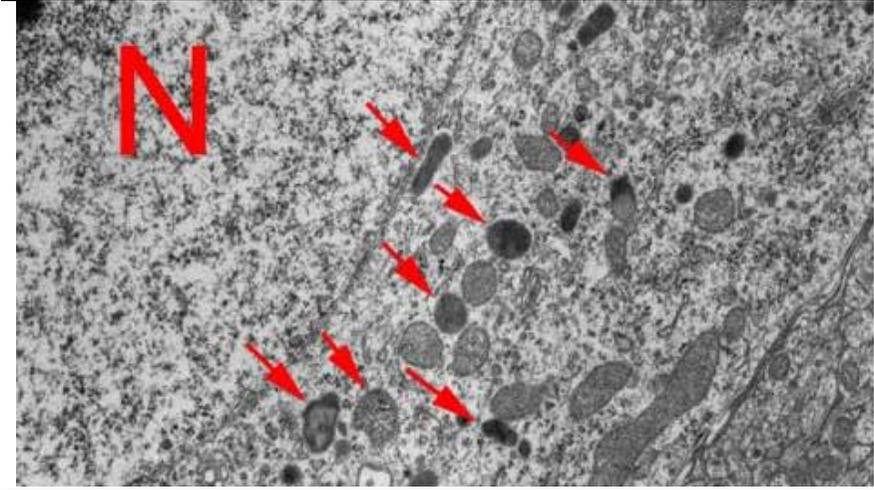
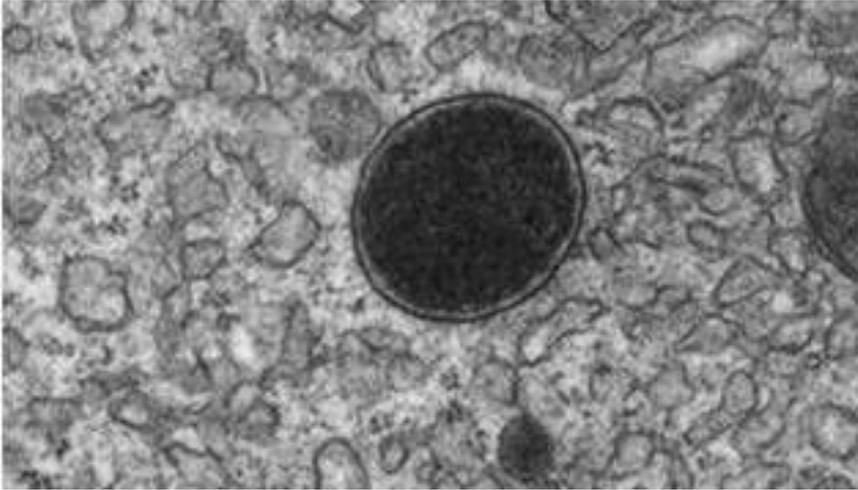
**Flagelo**



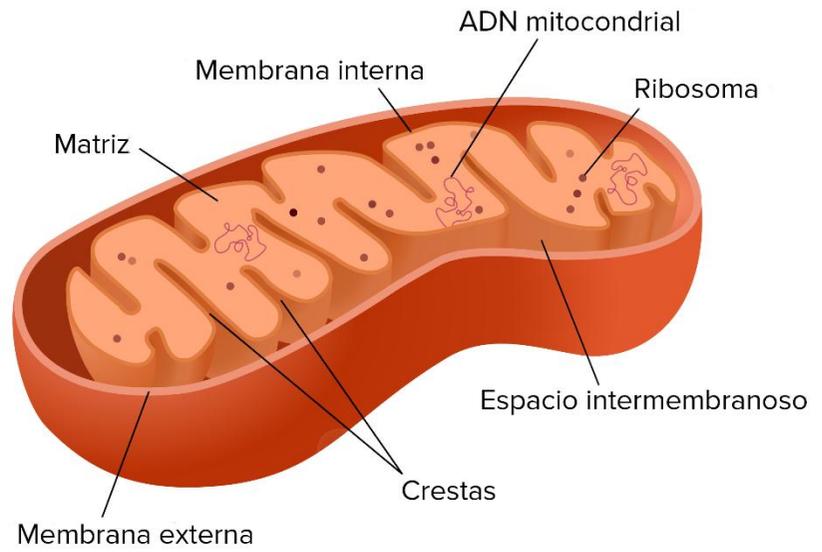
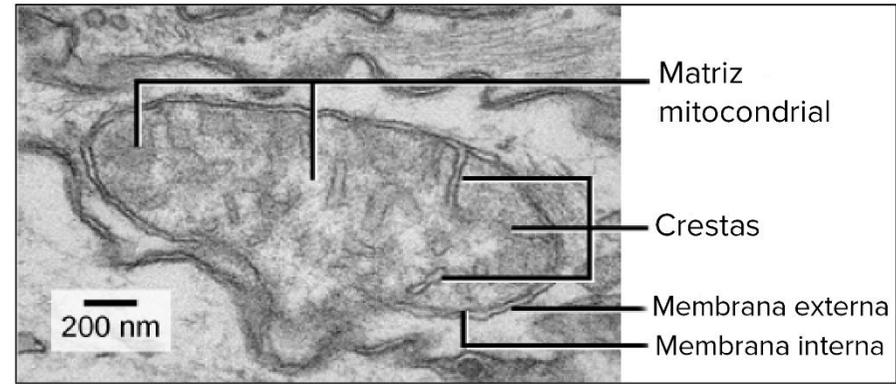
Cloroplasto



Cloroplastos



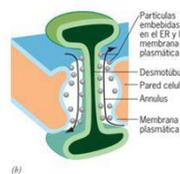
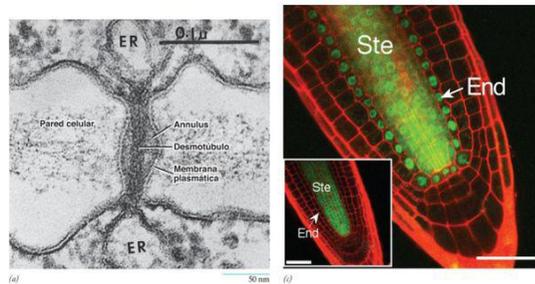
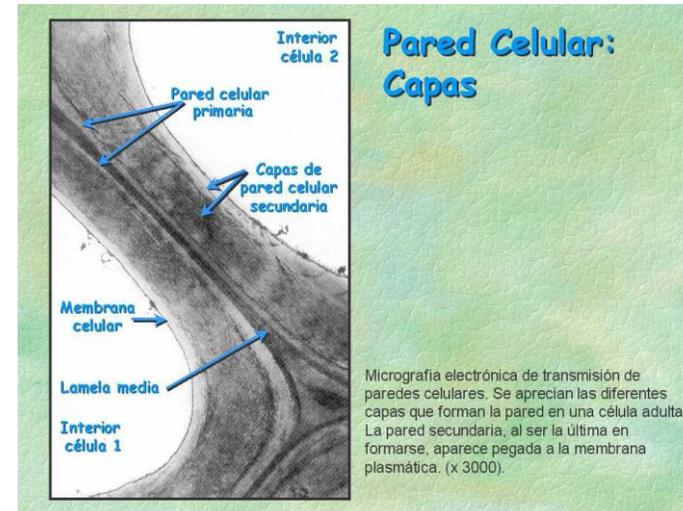
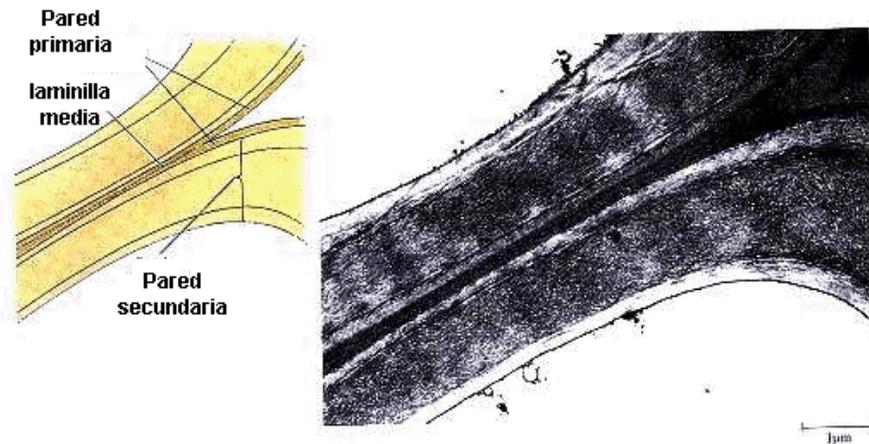
Lisosomas



**Mitocondrias**



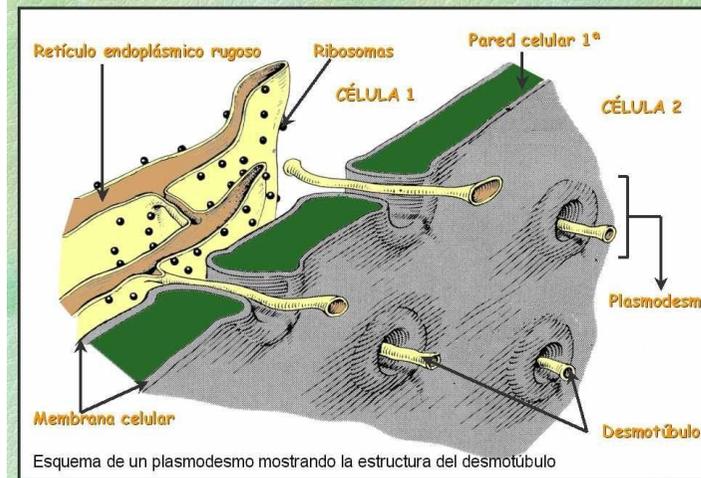
Mitochondrias



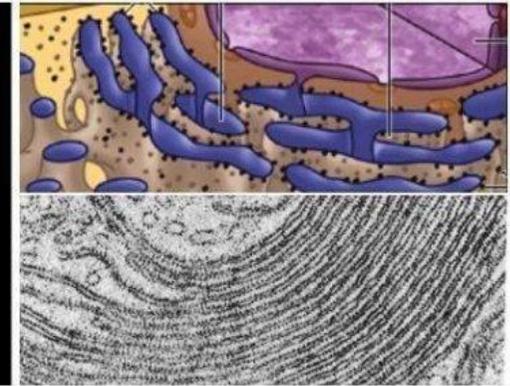
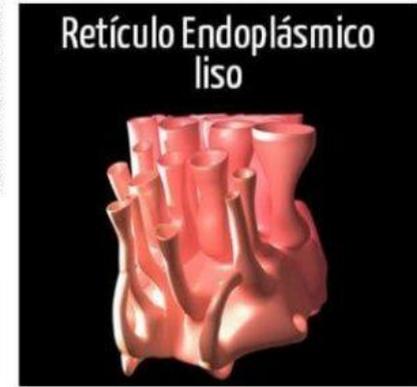
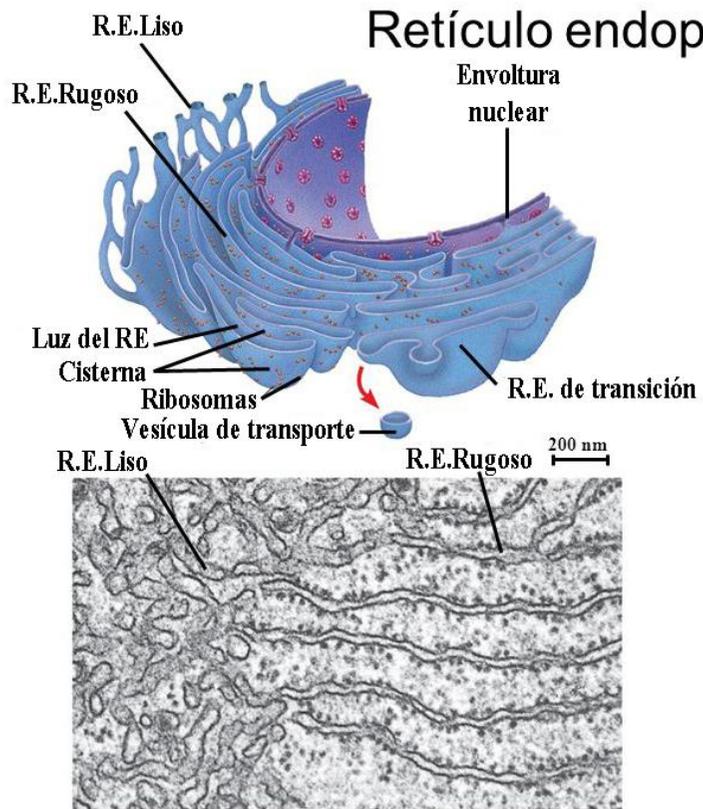
Fuente: Gerard Karp, Biología celular y molecular. Conceptos y experimentos, 7e. www.accessmedicina.com  
 Derechos © McGraw-Hill Education, Derechos Reservados.

Plasmodesmos. (a) Micrografía electrónica de un corte de un plasmodesmo perteneciente a un gametofito de helecho. Se ve que el desmotúbulo consiste en una membrana que se continúa con el retículo endoplásmico (ER, endoplasmic reticulum) del citoplasma a ambos lados de la membrana.

### Plasmodesmos: el desmotúbulo

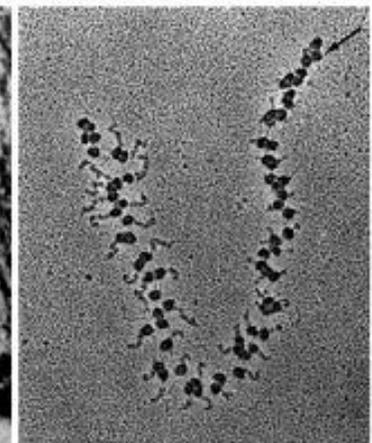
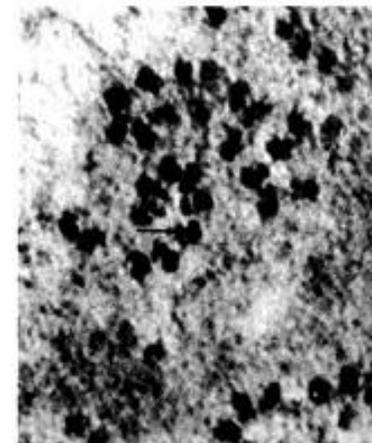
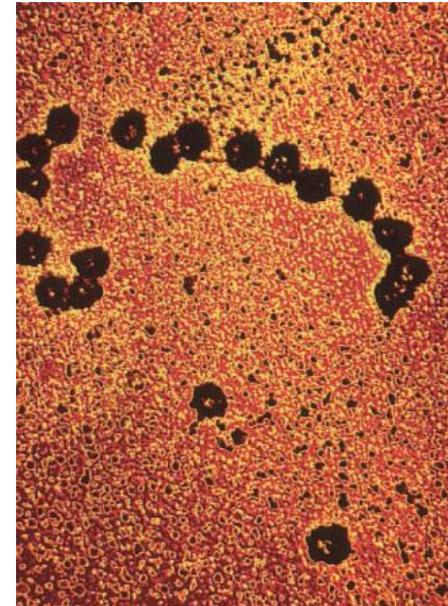
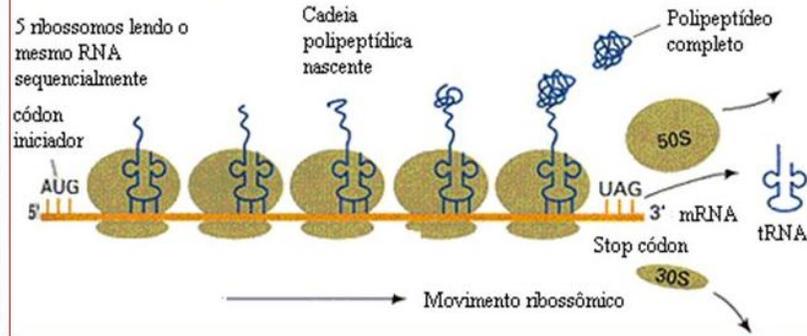
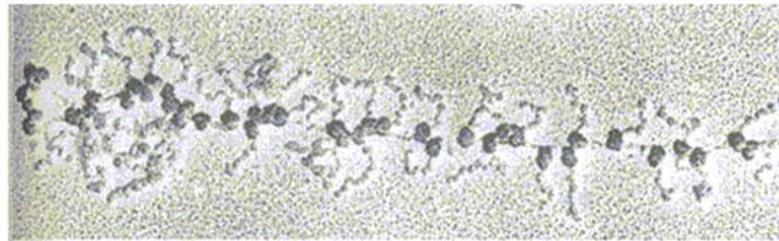
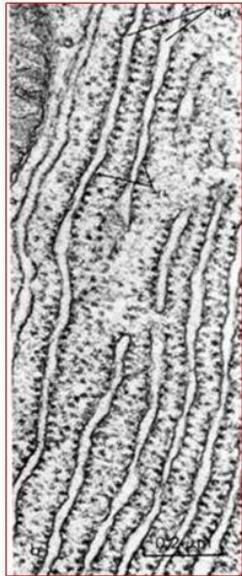


Pared celular

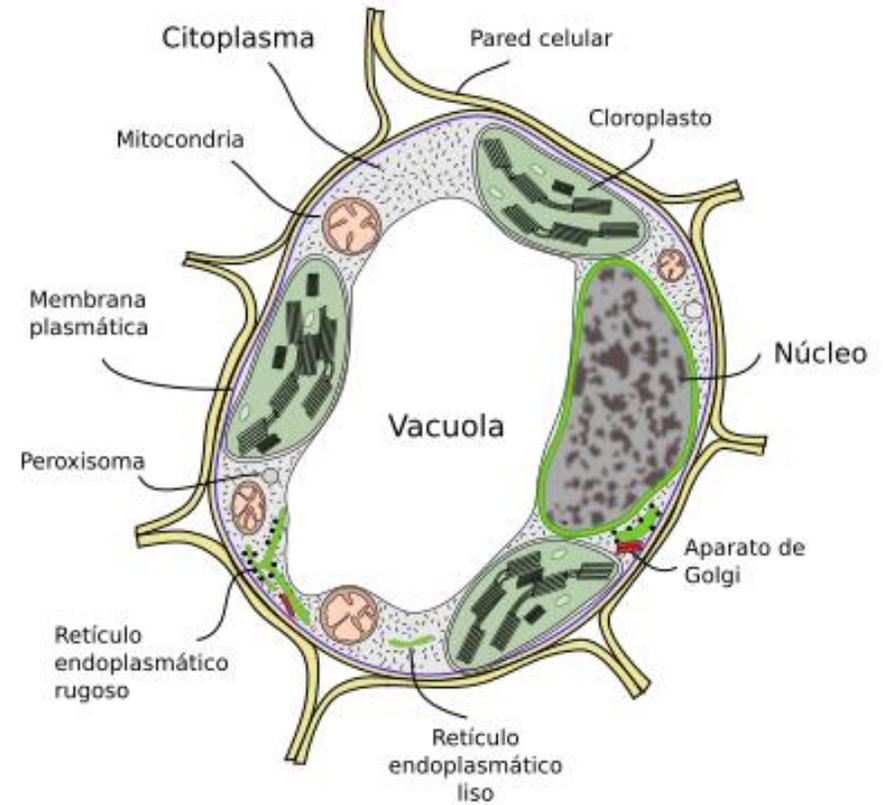
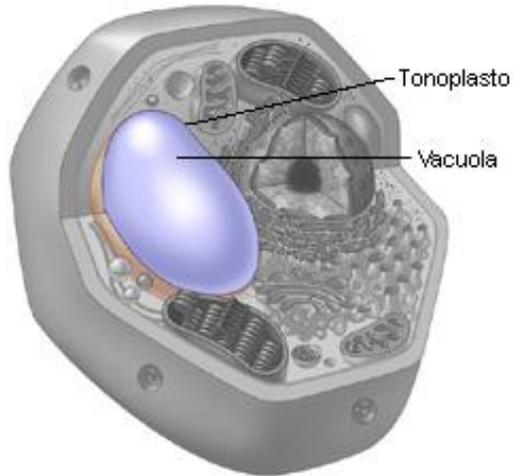
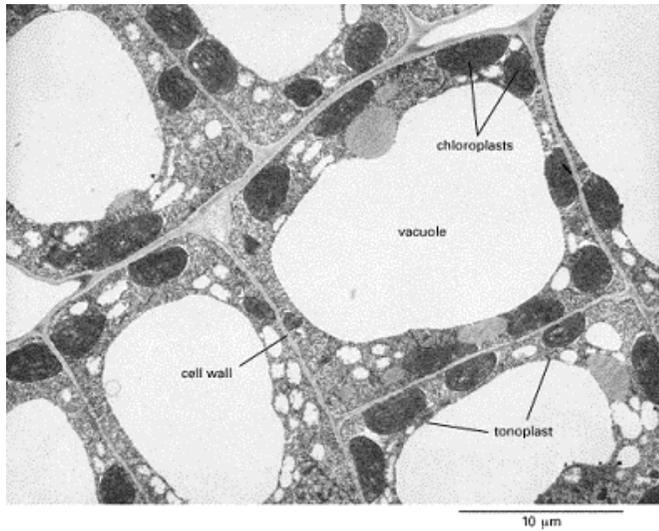


Retículo endoplasmático

# Ribosomas y polisomas (polirribosomas)



Ribosomas - polisomas



**Vacuolas**

## 2. Las funciones celulares: la nutrición

La nutrición comprende todos los procesos que proporcionan a la célula materia y energía para crecer, reponer sus estructuras, dividirse y relacionarse.

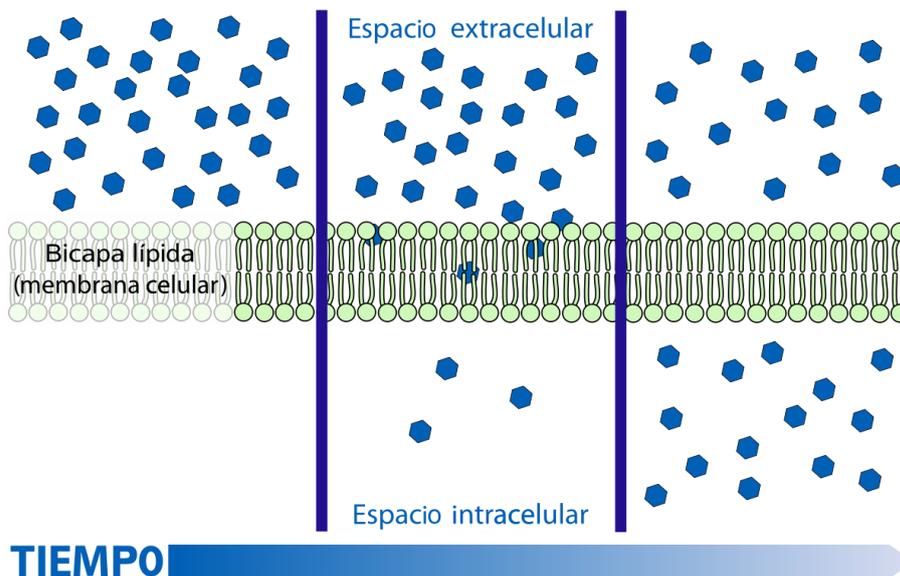
Los procesos que permiten realizar esta función son:

- La entrada de sustancias (nutrientes) que se emplearán para obtener materia y energía.
- La transformación de sustancias o metabolismo, que es el conjunto de procesos químicos de utilización de los nutrientes, que tiene lugar en el interior celular.
- La excreción o expulsión al medio extracelular de las sustancias de desecho resultantes del metabolismo.

### 2.1. La entrada y la excreción de sustancias

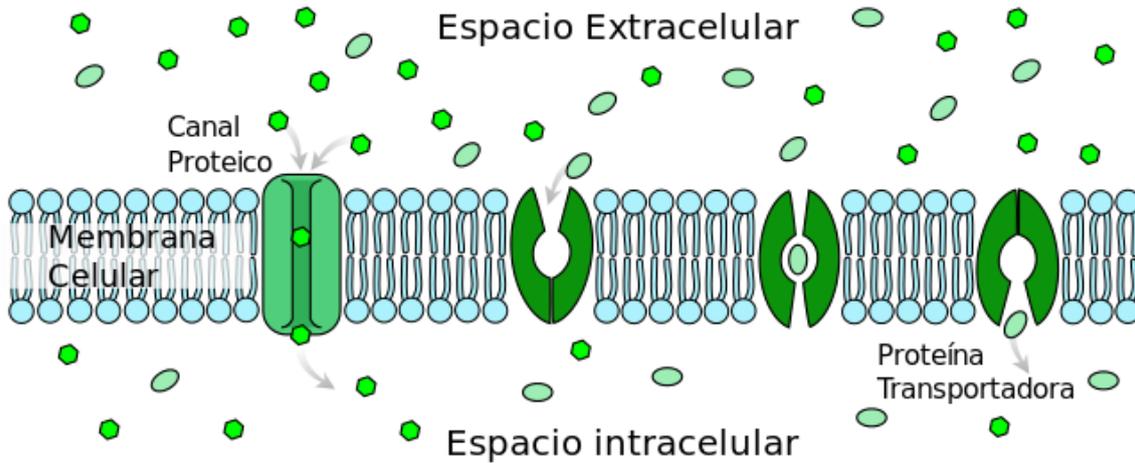
La membrana plasmática es una barrera selectiva; es decir, facilita o impide el paso de ciertas sustancias según sea el tamaño de estas. Así:

**El paso de sustancias de tamaño pequeño.** Como el oxígeno, el CO<sub>2</sub>, las sales minerales, atraviesan la membrana libremente por un proceso denominado difusión. Ese transporte ocurre a favor de gradiente de concentración; es decir, que las sustancias pasan desde el lado de la membrana donde están en mayor concentración hasta el lado de la membrana donde están en menor concentración.



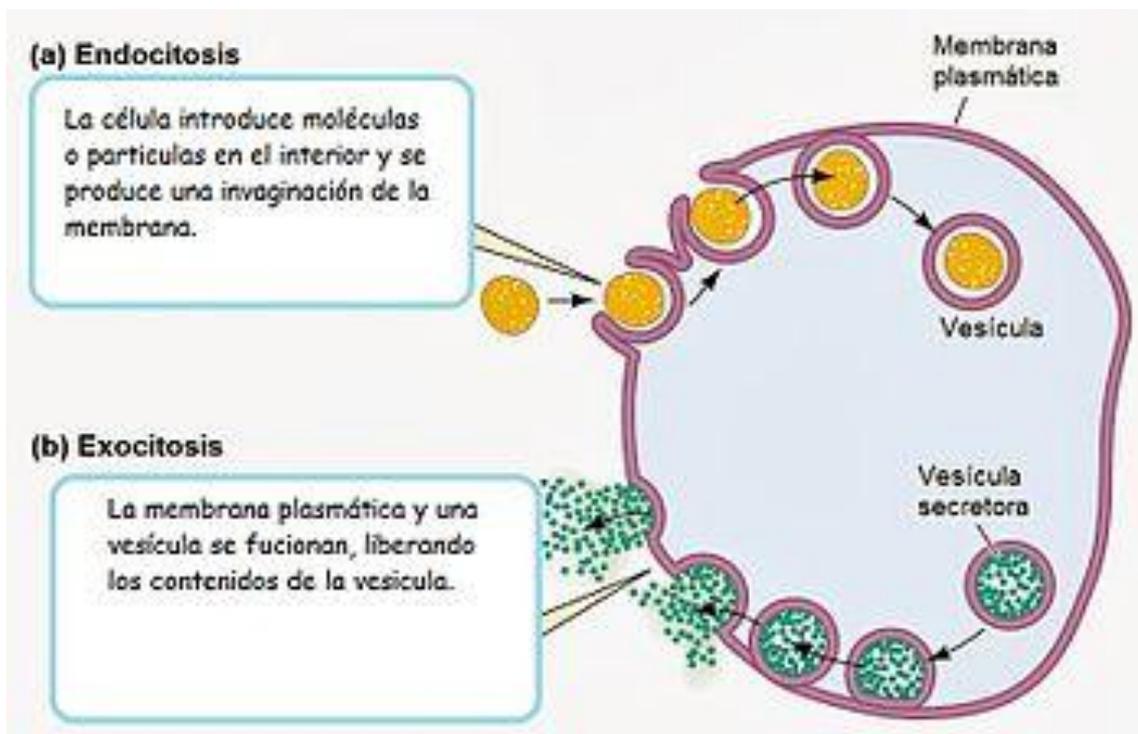
**El paso de sustancias de tamaño mediano.** Las sustancias de tamaño mediano o con cargas eléctricas (iones) pasan la membrana ayudadas por proteínas que forman en ella dos tipos generales de estructuras para el transporte:

- Los canales, que son proteínas que se abren formando un canal que permite el paso de sustancias a favor de gradiente de concentración.
- Las bombas, que son estructuras proteicas que bombean las sustancias y las trasladan de un lado a otro de la membrana en contra de gradiente de concentración, para lo cual necesitan energía.



**El paso de sustancias de tamaño grande.** Las sustancias de gran tamaño no pueden atravesar la membrana. El transporte ocurre de la forma siguiente:

- La membrana se hunde y engloba la partícula en una vesícula que se incorpora al citoplasma celular, mecanismo conocido como endocitosis.
- Las vesículas se fusionan con los lisosomas, cuyas sustancias digestivas digieren el contenido de la vesícula formando partículas de tamaño más pequeño.
- Los restos de la digestión se expulsan por un proceso denominado exocitosis.



## 2.2. El metabolismo

Una vez en el citoplasma de la célula, las sustancias son transformadas mediante las reacciones químicas que constituyen el metabolismo celular, que puede ser de dos tipos: catabolismo y anabolismo.

### El catabolismo

Es el conjunto de reacciones químicas mediante las cuales las moléculas que han entrado en la célula se rompen y se transforman en otras más sencillas. La rotura de estas moléculas libera energía. Una parte de esa energía se emplea para realizar diversas actividades celulares, como, por ejemplo, transportar ciertas sustancias a través de la membrana, realizar movimientos celulares, etc. Otra parte de la energía se pierde en forma de calor.

Uno de los principales procesos catabólicos es la respiración celular, que tiene lugar en las mitocondrias de las células eucariotas o en la membrana de las células procariontas.

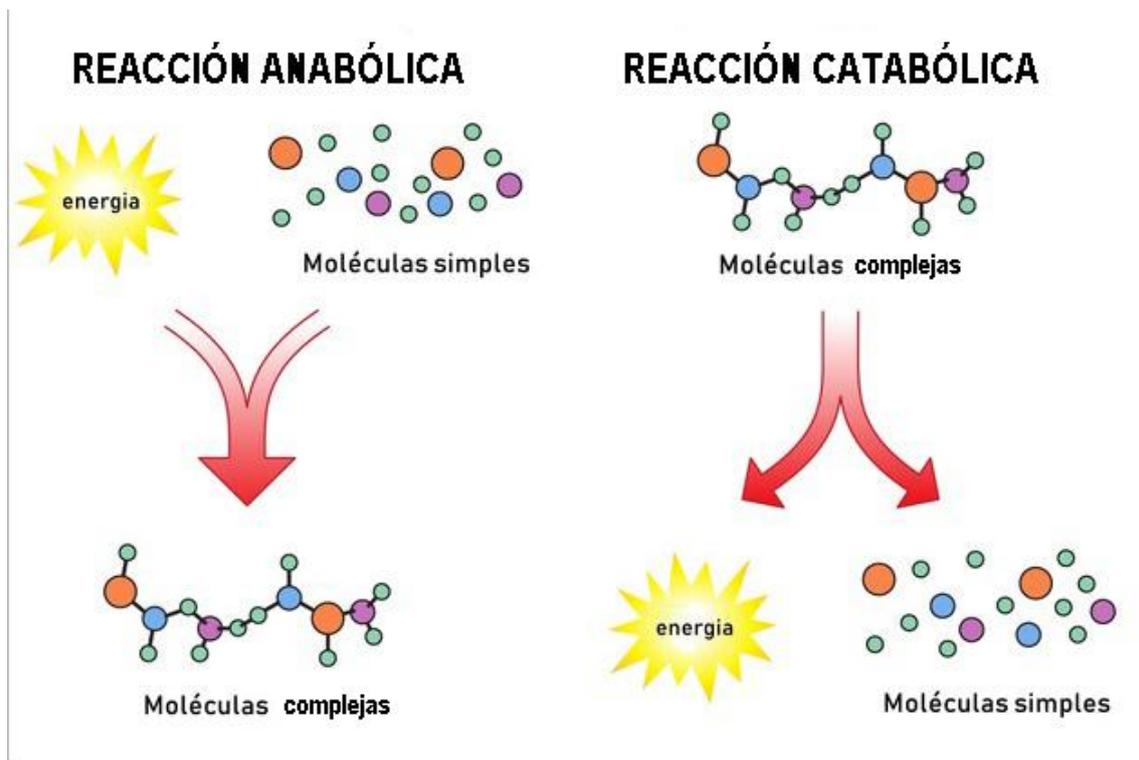
### El anabolismo

Es el conjunto de reacciones químicas por las que, a partir de moléculas sencillas, se fabrican moléculas más complejas que la célula utiliza para formar sus componentes. La formación de estas moléculas complejas necesita el aporte de energía, que procede de las reacciones del catabolismo.

Algunas células, como las de las plantas y las algas, pueden utilizar en los procesos anabólicos, además de la energía del catabolismo, la energía del sol mediante la fotosíntesis.

### Las enzimas y el metabolismo

En las células, las reacciones químicas se realizan, en la mayoría de los casos, con la colaboración de alguna proteína que se une a las sustancias que se van a transformar y actúa sobre ellas aumentando la velocidad a la que transcurre dicha reacción química; las proteínas que realizan esta función se denominan enzimas.



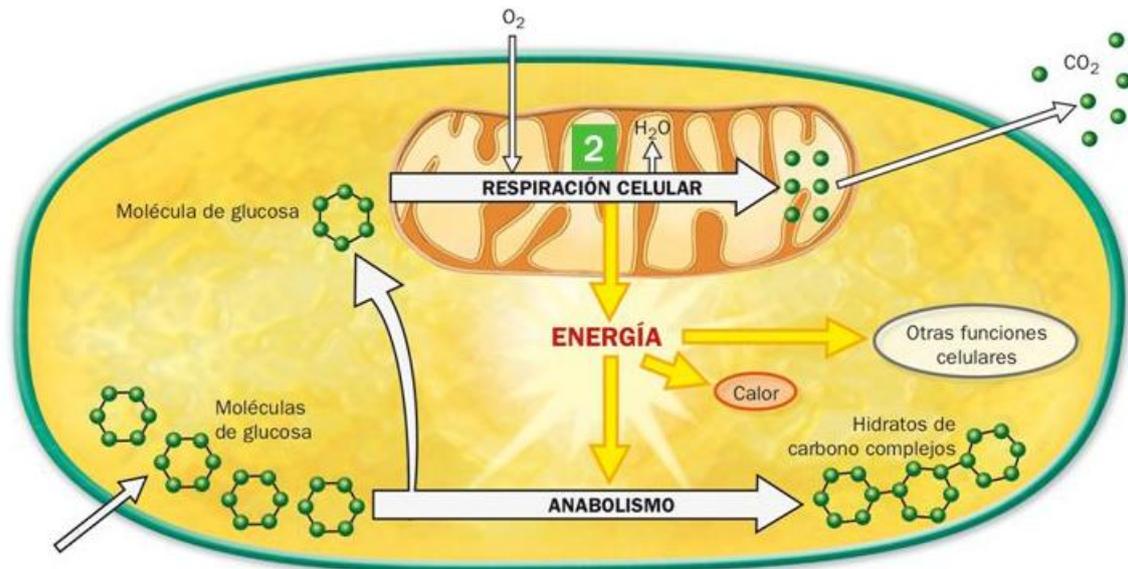
### 2.3. Los tipos de nutrición

Existen dos tipos de nutrición: la nutrición autótrofa y la nutrición heterótrofa

#### La nutrición heterótrofa

Tienen nutrición heterótrofa aquellas células que incorporan materia orgánica ya elaborada por otros organismos. Las células de los animales, de los hongos y de muchos protoctistas son heterótrofas.

1. Una parte de las moléculas de glucosa que entran en la célula se transforman mediante la respiración celular; otra parte se emplea en otros procesos
2. La respiración celular sucede en las mitocondrias, donde las moléculas de glucosa, en presencia de oxígeno, se transforman en  $\text{CO}_2$  y en agua. En este proceso se libera gran cantidad de energía
3. Parte de esta energía se emplea para realizar funciones celulares; otra parte se pierde en forma de calor; y, finalmente, otra es utilizada en reacciones anabólicas.

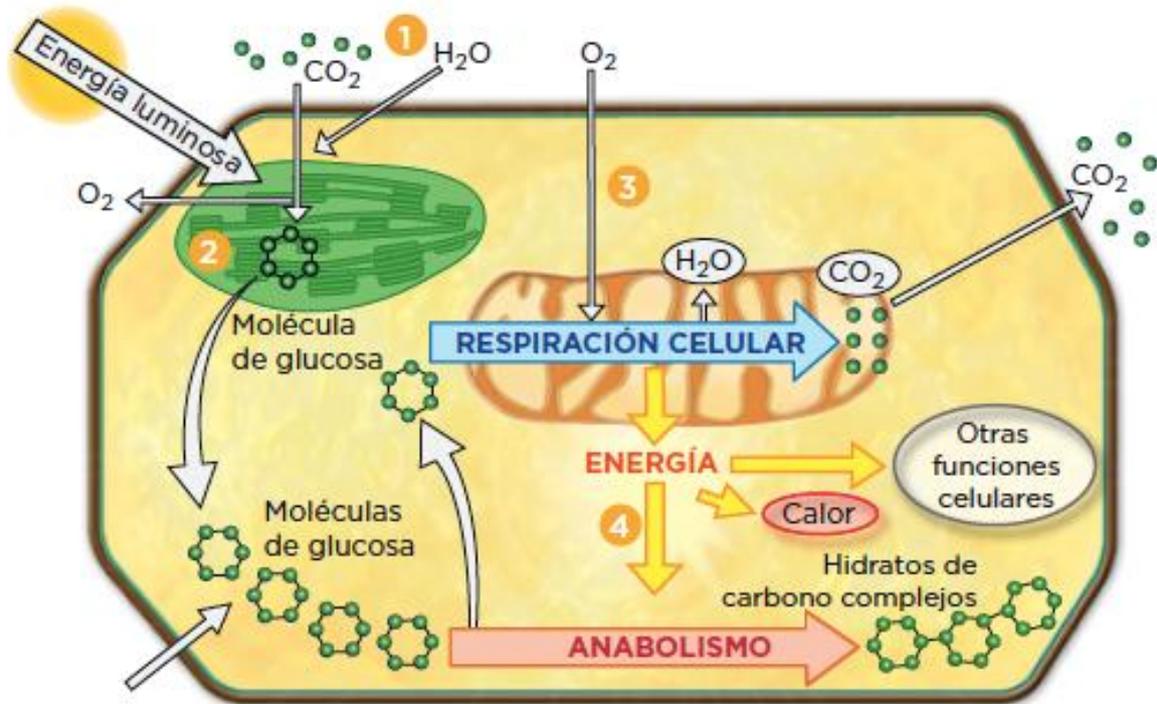


#### La nutrición autótrofa

Tienen nutrición autótrofa aquellas células que elaboran su propio alimento (materia orgánica) a partir de materia inorgánica ( $\text{CO}_2$  y agua), empleando una fuente de energía externa (la luz solar).

1. Las células autótrofas toman del medio agua y  $\text{CO}_2$ , que entran en los cloroplastos.
2. Estas sustancias se transforman en moléculas orgánicas (glucosa) utilizando la energía luminosa, que es captada por la clorofila. En el proceso se desprende oxígeno.
3. Una parte de las moléculas de glucosa se emplea para obtener energía a través de procesos catabólicos como la respiración celular.

4. Parte de esta energía se emplea para realizar funciones celulares; otra parte se pierde en forma de calor; y, finalmente, otra es utilizada en reacciones anabólicas.



### 3. Las funciones celulares: la relación y la reproducción

#### 3.1. La función de relación

La relación celular es la capacidad de la célula de captar los cambios y responder ante ellos de forma adecuada.

Se denomina estímulo a los cambios que desencadenan una respuesta celular. Los estímulos pueden ser: químicos, como, por ejemplo, los cambios en la composición del medio, cambios en el pH, etc.; y físicos, como, por ejemplo, cambios en la temperatura, en la presión, etc.

La respuesta celular es la reacción de la célula ante los estímulos. Puede ser de dos tipos: estática (no se produce movimiento. Es, por ejemplo, la secreción de sustancias) y dinámica (se produce movimiento).

#### 3.2. La función de reproducción

La reproducción es el proceso mediante el cual una célula madre se divide en dos o más células idénticas, llamadas célula hija; este proceso recibe también el nombre de división celular.

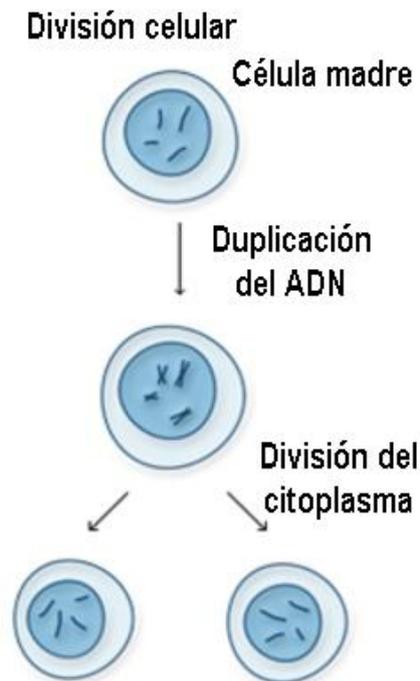
Ocurre tanto en organismos unicelulares como pluricelulares

- En los organismos unicelulares, como los protozoos o las bacterias la división de la célula tiene como objetivo la reproducción del organismo.
- En los organismos pluricelulares, la división celular sirve para que el organismo aumente de tamaño (al aumentar el número de células) y para que reponga las células de su cuerpo que van muriendo.

Cómo sucede la división celular

La duplicación del ADN, es decir, de la información hereditaria, y el reparto equitativo de este para garantizar que las dos células hija reciben la misma información hereditaria.

La división del citoplasma, o reparto del contenido de la célula madre entre las células hija. Este reparto no tiene por qué ser equitativo; aunque una célula reciba solo una pequeña parte del citoplasma, podrá aumentar su tamaño hasta transformarse en una célula adulta.



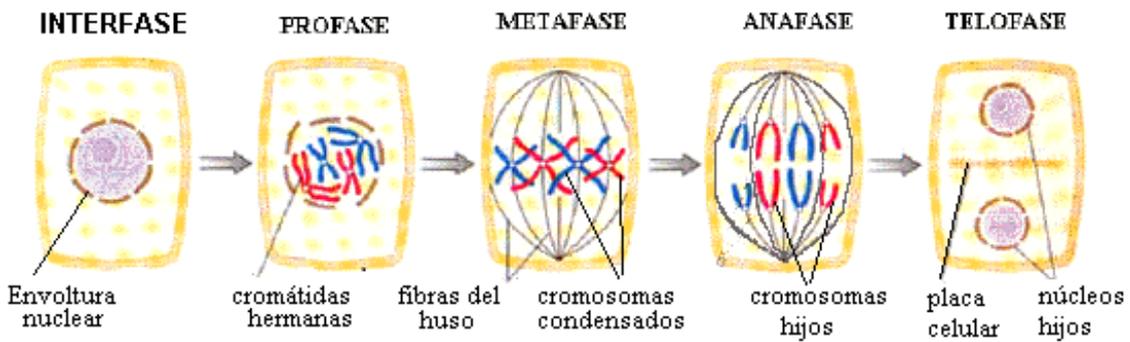
Mitosis

En primer lugar, debemos tener claro que reproducción celular y mitosis no son sinónimos. La mitosis es la “reproducción” del núcleo; a ella le seguirá la citocinesis que es la división del citoplasma. Así:

Reproducción celular = mitosis + citocinesis

También debemos tener claro que la mitosis es un tipo de división del núcleo celular. Existe otro, la meiosis, que ocurre únicamente en la formación de las células sexuales (óvulos y espermatozoides).

Fases: profase, metafase, anafase, telofase (la interfase no es una fase de la mitosis)



#### 4. La teoría celular

Ya en el siglo XIX, la fabricación de microscopios de mejor calidad permitió que varios científicos describieran estructuras celulares, como el citoplasma y el núcleo, e identificaran las células como las unidades fundamentales de las que se componen los seres vivos.

Pero fueron tres científicos alemanes, el botánico Matthias Schleiden (concluyó que todos los tejidos vegetales estaban formados por células), el zoólogo Theodor Schwann (extendió esta conclusión a los tejidos animales y propuso que la célula es la unidad elemental de los seres vivos) y el médico Rudolf Virchow, quienes resumieron estas ideas en una de las teorías más importantes de la biología: la teoría celular.

Sus tres principios son los siguientes:

##### Principios de la teoría celular:

- La célula es la unidad estructural de los seres vivos. Es decir, todos los seres vivos están formados por una o más células.
- La célula es la unidad funcional de los seres vivos. Es decir, es la parte más pequeña de un ser vivo capaz de realizar las funciones vitales.
- La célula es la unidad de origen de los seres vivos. Es decir, toda célula proviene de otra célula.