

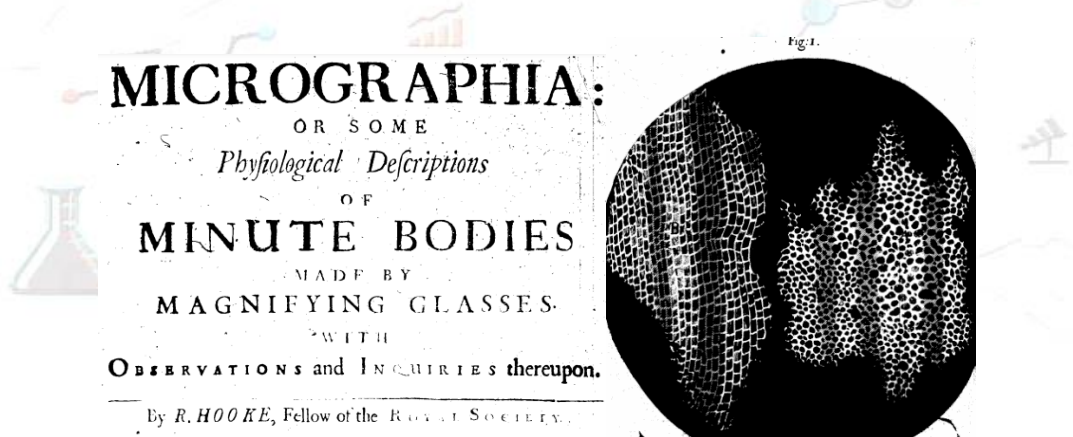
Guía 2 célula

Hemos visto que en la naturaleza existen diferentes niveles de organización, desde los átomos que se agrupan para formar moléculas, hasta organismos completos que se organizan en comunidades.

Una característica común a todos los organismos es que están formados por una o más células, unidades que pueden presentar diferentes grados de complejidad o funciones muy diversas, pero también existen cualidades que son comunes y nos permiten caracterizarlas.

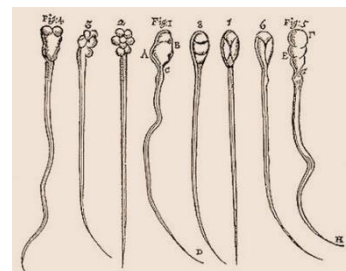
Teoría celular

En 1665 Robert Hooke utilizando un microscopio perfeccionado, observó y describió por primera vez las “células” en delgadas láminas de corcho, pues le recordaban las celdas o dormitorios de los monasterios, tal como consigna en su libro “micrographia”.



Portada del libro de Robert Hooke. Dibujo de las células observadas

Tiempo después de las observaciones de Hooke, Antonie van Leeuwenhoek desarrollo la microscopia para observar organismos como bacterias y protozoos, los que llamó animálculos (pequeños animales), llegando a observar incluso bacterias de su propia boca y haciendo las primeras descripciones de espermatozoides en el año 1677.



Recién en el siglo XIX los biólogos comenzaron a dar miradas más cercanas a la constitución de animales y plantas. Theodore Schwann y Matthias Schleiden estudiaban células animales y vegetales, respectivamente, e identificaron características distintivas entre ellas, aunque tenían la idea que la célula era la unidad fundamental de animales y plantas.

Algo que tanto Schwann como Schleiden no lograron comprender, era el origen de las células, pues habían propuesto que estas se generaban a partir de un núcleo. No fue hasta 1858, en que Rudolf Virchow propuso que las células se generaban a partir de células preexistentes.

Con todos estos antecedentes, se establece lo que conocemos como la teoría celular, que señala:

La célula como unidad estructural: todos los seres vivos (todos los organismos vivos) están formados por células.

La célula como unidad funcional: todas las actividades metabólicas de un organismo tienen lugar dentro de las células.

La célula como unidad de origen: Toda célula proviene de una célula preexistente, a través de la reproducción celular, por lo tanto, la mínima unidad capaz de expresar la vida, es la célula.

Las siguientes son características comunes a todas las células:

Membrana plasmática: Delimita el interior celular. Su principal función es regular el intercambio de sustancias entre el interior y el exterior celular.

Almacenamiento de información genética: Contiene el material genético que permite controlar sus actividades (ADN y ARN).

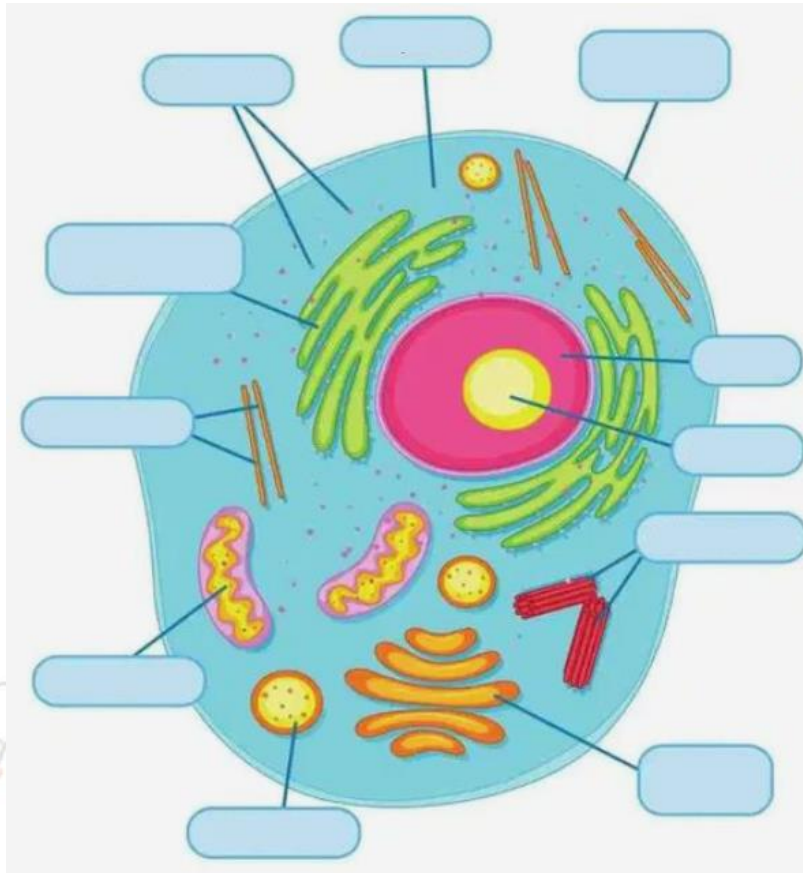
Metabolismo: toda célula posee la maquinaria necesaria para sus procesos vitales, como desarrollarse, crecer y reproducirse.

Células eucarionte y procarionte

Si quisiéramos mencionar las funciones, tamaños o conformaciones de las células podríamos tener una gran variedad de clasificaciones, no obstante, podemos clasificar a todas las células en dos grandes grupos:

a) Célula Eucarionte: Células delimitadas por una membrana plasmática con un núcleo verdadero; existe una membrana nuclear o carioteca que encierra el material genético existente. Poseen un sistema interno de membranas que divide a la célula en compartimentos específicos llamados organelos. A este grupo pertenecen los protozoos y las células animales y vegetales.

Completa la siguiente célula animal:



La principal diferencia entre células animales y vegetales es que estas últimas poseen pared celular, cloroplastos, vacuola y no tienen centriolos.

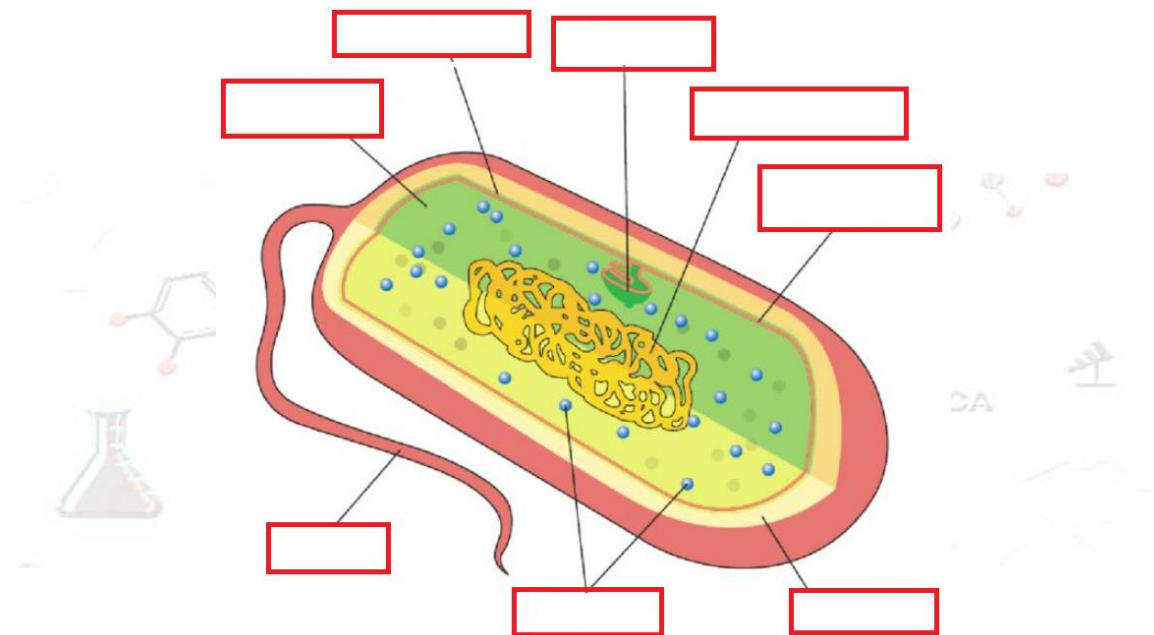
b) Célula Procarionte: Células rodeadas por una membrana plasmática, que no poseen un núcleo organizado dentro de una membrana nuclear o carioteca, ni organelos citoplasmáticos a excepción de ribosomas. Como no poseen mitocondrias sus procesos de obtención de energía los realizan en unas invaginaciones de membrana plasmática llamadas mesosomas. Su ADN se encuentra libre en el citoplasma (nucleoide), generalmente en forma circular y no asociado a proteínas. Estas células tienden a ser de menor tamaño que las eucariontes. Algunas células procariontes presentan una gruesa pared celular. Ejemplo: bacterias, algas verde-azules llamadas cianobacterias.

Una de las grandes diferencias entre células eucariontes y procariontes está en que las primeras poseen una red de compartimentos dado por un sistema de endomembranas continuas, permitiéndose de este modo que las funciones celulares se lleven a cabo en lugares específicos de la célula, es decir, existe una compartimentalización. Los procesos de división celular entre células procariontes y eucariontes son también diferentes.

Algunas estructuras que se pueden encontrar en procariontes son:

- Capsulas: Estructura de polisacáridos que rodea la pared celular y membrana plasmática.
- Pared celular: Rodea la membrana en algunas bacterias. Constituida de proteoglicanos.
- Laminilla: En procariontes fotosintéticos, existe un plegamiento de la membrana plasmática llamado laminilla.
- Flagelo: apéndice que otorga movilidad.

Completa la siguiente célula procarionte:



Estructuras celulares

Membrana plasmática

La membrana plasmática es parte de toda célula. Corresponde al límite de la célula, separando el medio externo del interno. Está constituida por una bicapa lipídica, en la que se encuentran también proteínas, azúcares y otras moléculas. La constitución básica de toda bicapa lipídica es:

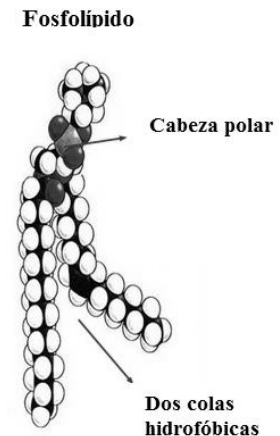
Lípidos

Los lípidos que intervienen en mayor proporción en la composición de las membranas biológicas son los fosfolípidos y el colesterol.

Fosfolípidos

Constituyen la estructura básica de las membranas y se estructuran a partir de una cabeza hidrofílica o polar y dos colas hidrofóbicas o apolares (ácidos grasos), es decir los fosfolípidos tienen un comportamiento anfipático. Esta estructura asegura que los fosfolípidos, a través de su cabeza, entren en contacto con el medio acuoso (intra y extracelular) mientras que las colas hidrofóbicas se encuentren entre ellas.

Los fosfolípidos otorgan fluidez a la membrana, que no es rígida, y por tanto permite el desplazamiento o movimiento dentro de ella. Estos movimientos son importantes en los procesos de transporte a través de la membrana.



Colesterol

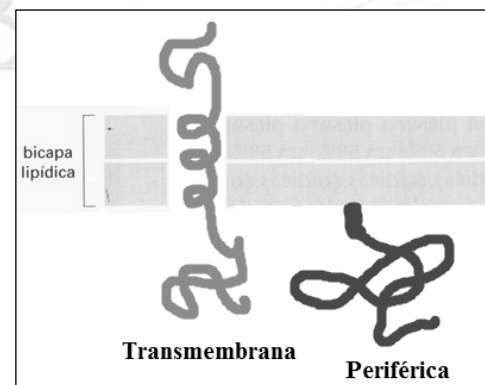
Se encuentra en proporción elevada en las membranas de células eucariontes. Su disposición es intercalada entre los fosfolípidos. Esta disposición limita la movilidad de los fosfolípidos, lo cual proporciona estabilidad mecánica a la membrana.

Proteínas

La cantidad de proteínas presentes en la membrana dependerá del tipo de célula, y se clasifican según la disposición que tengan dentro de la membrana plasmática en:

- Proteínas integrales o transmembrana: Son aquellas que atraviesan completamente la membrana y sobresalen por una o ambas caras de esta. Las proteínas transmembrana tienen aminoácidos hidrofílicos en las zonas que asoman al exterior y al interior de la célula. En la parte intermedia de la molécula, que se encuentra en contacto con los ácidos grasos del fosfolípido, se sitúan mayoritariamente aminoácidos hidrofóbicos.

- Proteínas periféricas: No atraviesan la membrana y sobresalen solo por una cara, hacia el intracelular o hacia el extracelular.

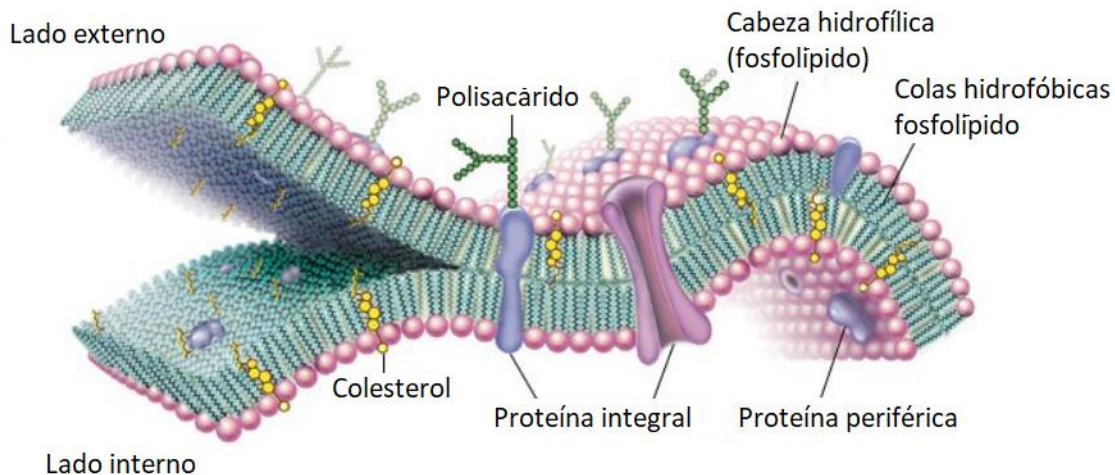


Las proteínas desempeñan la mayor parte de las funciones biológicas que desempeñan las células, participan en reacciones energéticas, en los Intercambios a través de membranas, como receptores, función estructural de soporte, etc.

Las proteínas pueden asociarse a lípidos de la membrana plasmática o bien establecer uniones no covalentes con otras proteínas de membrana. Poseen menor capacidad de desplazamiento que los fosfolípidos, pero Singer y Nicholson en 1972 denominaron a la estructura de la membrana plasmática como un mosaico fluido por la capacidad de movimiento de fosfolípidos y proteínas.

Glúcidos

En la membrana existen azúcares unidos covalentemente a proteínas (glucoproteínas) o a lípidos (glucolípidos). Se encuentran en el exterior de la membrana formando el glucocálix. Desarrolla una función de protección y participa en los fenómenos de reconocimiento y adherencia celular.



La membrana plasmática actúa como barrera de permeabilidad selectiva, permitiendo el flujo regulado de sustancias hacia el interior y el exterior de la célula.

Citoplasma

Toda célula cuenta con una porción líquida llamada citoplasma. Si no consideramos los organelos celulares, entonces nos referimos al citosol, que sería únicamente la parte compuesta por agua, sales minerales, iones, proteínas y en general todas las moléculas necesarias para el mantenimiento celular.

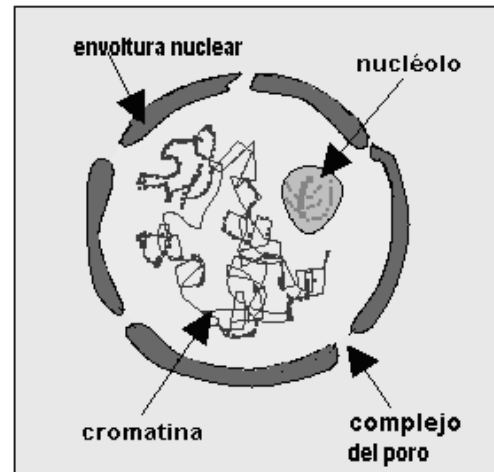
En el citoplasma ocurren muchas reacciones del metabolismo

Núcleo

El núcleo es un orgánulo característico de las células eucariotas. El material genético de la célula se encuentra dentro del núcleo en forma de cromatina. El núcleo dirige las actividades de la célula y en él tienen lugar procesos tan importantes como la duplicación del ADN o replicación, antes de comenzar la división celular, y la transcripción o producción de los distintos tipos de ARN, que servirán para la síntesis de proteínas. (*ver ácidos nucleicos a continuación*)

El núcleo cambia de aspecto durante el ciclo celular y llega a desaparecer como tal. Por ello se describe el núcleo en *interfase* durante el cual se puede apreciar las siguientes estructuras:

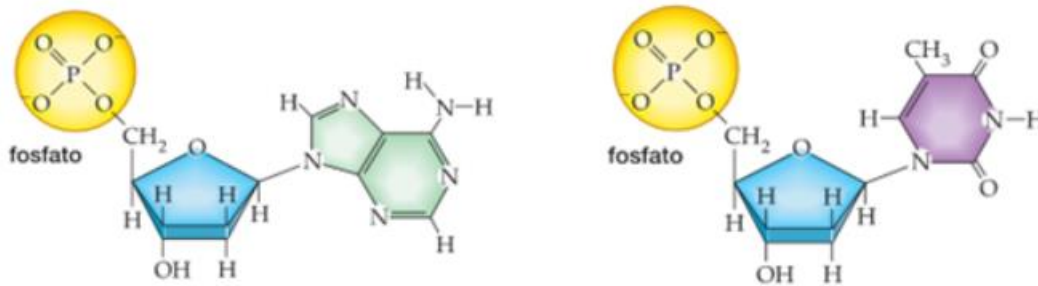
- Envoltura nuclear: formada por dos membranas concéntricas perforadas por poros nucleares. A través de éstos se produce el transporte de moléculas entre el núcleo y el citoplasma.
- El nucleoplasma, que es el medio interno del núcleo donde se encuentran el resto de los componentes nucleares.
- Nucléolo, o nucléolos que son masas densas y esféricas, cuya función es sintetizar ARN y proteínas.
- La cromatina, constituida por ADN y proteínas, aparece durante la interfase; pero cuando la célula entra en división la cromatina se organiza en estructuras individuales llamadas cromosomas.



Ácidos nucleicos

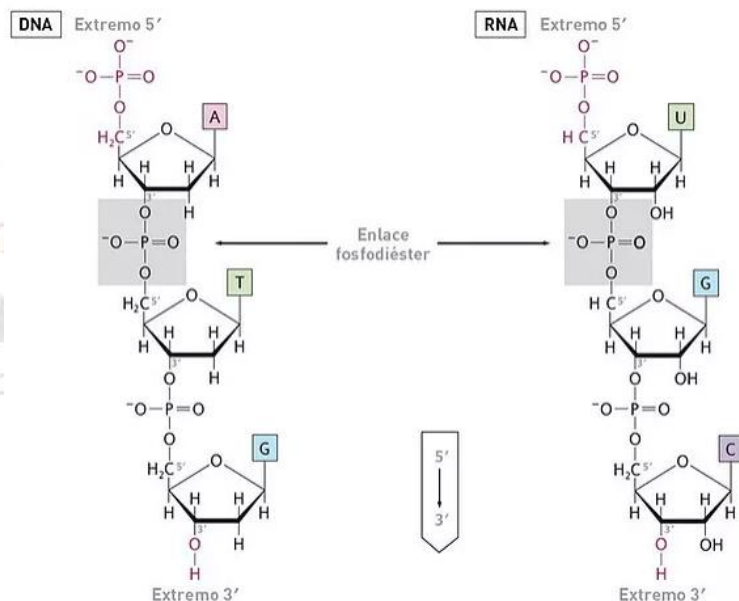
Los ácidos nucleicos son biomoléculas formadas por C, H, O, N y P cuyos monómeros constituyentes son los nucleótidos. Son las encargadas de almacenar y transmitir la información genética, en forma de ácido desoxirribonucleico (ADN) o ácido ribonucleico (ARN).

Los nucleótidos son estructuras formadas por una base nitrogenada, una pentosa y un grupo fosfato:



Ejemplos de nucleótidos de bases purinas y pirimidinas.

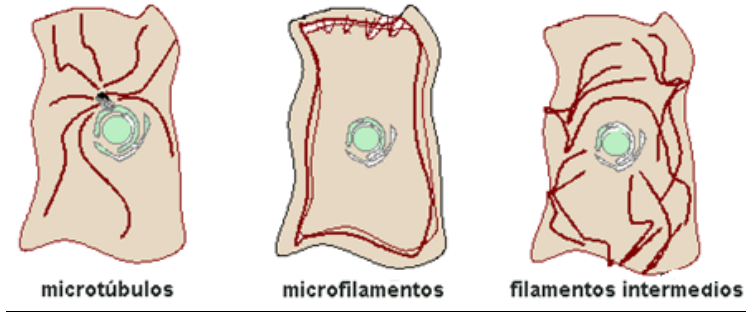
Los nucleótidos pueden unirse mediante un grupo fosfato, el que es capaz de enlazarse (enlace fosfodiéster) a otros azúcares, para formar el polímero de ácido nucleico. El enlace se produce uniendo un -OH que existe en la posición 3' del carbohidrato de un nucleótido con el -OH que existe en la posición 5' del carbohidrato del otro nucleótido. De esta manera, en un ácido nucleico quedará un extremo terminado en 5' fosfato y otro extremo un grupo 3' -OH.



Citoesqueleto:

En el citoplasma existe una red de filamentos proteicos que le confieren la forma, estabilidad estructural, organización interna, movilidad celular y capacidad de división. A esta red de filamentos se le llama citoesqueleto, y está compuesto por distintos tipos de proteínas, entre las que destacan **microtúbulos (tubulina)**, **microfilamentos (actina)** y **filamentos intermedios**.

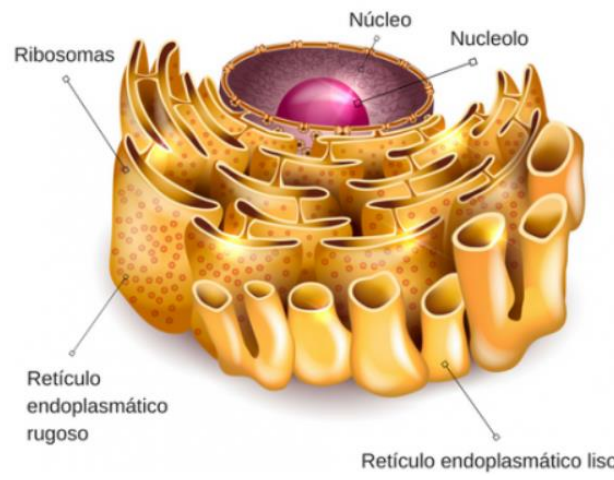
Formados por diversos tipos de proteínas. Son polímeros muy estables y resistentes. Especialmente abundantes en el citoplasma de las células sometidas a fuertes tensiones mecánicas (queratina) ya que su función consiste en *repartir las tensiones*, que de otro modo podrían romper la célula.



Retículo endoplásmico

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:

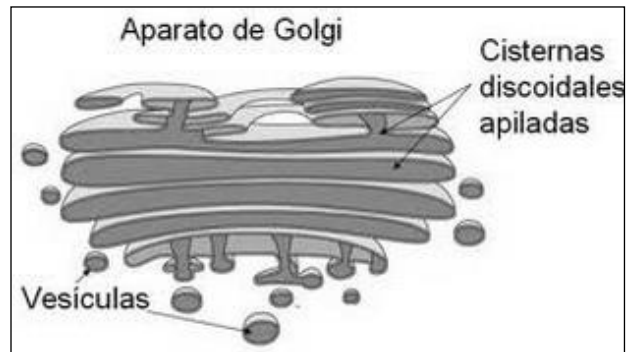
1. El Retículo endoplásmico rugoso (R.E.R.), presenta **ribosomas** unidos a su membrana. En él se realiza la síntesis proteica. Las proteínas sintetizadas por los ribosomas, pasan al lumen del retículo y aquí maduran hasta ser exportadas a su destino definitivo.
2. El retículo endoplásmico liso (R.E.L.), carece de ribosomas y está formado por *tubulos ramificados* y pequeñas *vesículas esféricas*. En este retículo se realiza la *síntesis de lípidos*.



Aparato de Golgi

Descubierto por C. Golgi en 1898, consiste en un conjunto de estructuras de membrana que forma parte del elaborado sistema de membranas internas 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. Según el estado funcional de la célula, el aparato de Golgi puede estar formado por uno o varios dictiosomas. Cada dictiosoma se divide en una cara de entrada, una central y una de salida. El aparato de Golgi participa en procesos tales como:



- Maduración de lípidos y glucoproteínas provenientes del retículo (liso y rugoso).
- Intervenir en los procesos de secreción, almacenamiento, transporte y transferencia de glucoproteínas.
- Formación de membranas plasmática, del retículo y nuclear.
- Formación de la pared celular vegetal.
- Intervienen también en la formación de los lisosomas

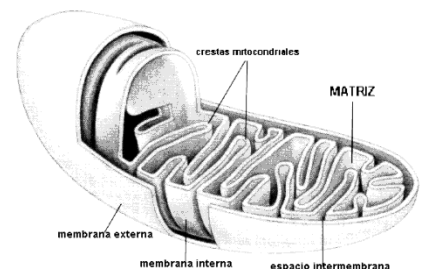
Lisosomas

Los lisosomas tienen una estructura muy sencilla, se originan del complejo de Golgi, son semejantes a vacuolas, rodeados solamente por una membrana, contienen gran cantidad de enzimas digestivas encargadas de degradar restos celulares y participan en la eliminación de patógenos.

Funcionan como el "estómago" de la célula y además de digerir cualquier sustancia que ingrese del exterior, *vacuolas digestivas*, ingieren restos celulares viejos para digerirlos también, llamados entonces *vacuolas autofágicas*.

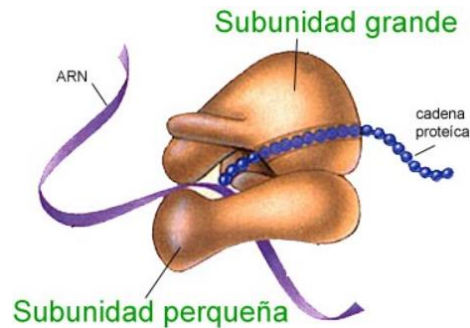
Mitocondria

Las mitocondrias son los organelos celulares encargados de suministrar la mayor parte de la energía necesaria para la actividad celular, actúan por tanto como *centrales energéticas* de la célula y sintetizan ATP a expensas de glucosa (principalmente), ácidos grasos y aminoácidos. Esta formada por una doble membrana (interna y externa) y la membrana interna se encuentra plegada formando las crestas mitocondriales. Existe en células animales y vegetales.



Ríbosomas

Formados por proteínas y ARN (ribosomal). Se pueden ubicar libres en el citoplasma o unidos al RER. Presentes en todo tipo de célula. La función del ribosoma es participar en la traducción del ARN mensajero para convertir esa información en una proteína.



Cloroplasto

Los cloroplastos son orgánulos exclusivos de las células vegetales. En ellos tiene lugar la fotosíntesis, proceso en el que se transforma la *energía lumínica* en energía química, almacenada en moléculas ATP y moléculas reductoras (NADPH), que se utilizarán posteriormente para sintetizar moléculas orgánicas. Tienen una organización muy similar a la de la mitocondria, formado por una membrana interna y una externa.

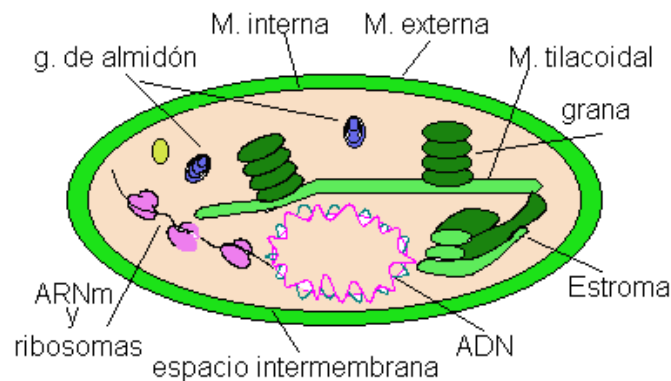


Tabla 1. Comparación célula animal y vegetal	
Célula Animal	Célula Vegetal
No tiene pared celular	Tiene una pared celular al exterior de la membrana plasmática
No posee cloroplastos	Tiene cloroplastos con pigmentos fotosintéticos
Posee vacuolas pequeñas	Posee vacuolas muy grandes
Forma irregular	Forma regular
Ambas poseen membrana celular	
Ambas poseen citoplasma	
Ambas contienen un núcleo	
Ambas poseen mitocondrias y otros organelos	
La célula animal posee centriolos que participan en los procesos de división.	

COMPONENTE	ESTRUCTURA	FUNCIÓN
<i>Membrana Celular</i>	Mosaico fluido: bicapa lipídica con proteínas y glucocálix externo. Colesterol en células animales	Límite de la célula y permeabilidad selectiva
<i>Pared celular</i>	Pared primaria y pared secundaria de fibras de celulosa	Responsable de la forma de las células; le da soporte mecánico, protección y mantiene el balance osmótico
<i>Citoesqueleto</i>	Red tridimensional formada por filamentos proteicos.	Organización y control del espacio interior. Involucrado en la forma, movimiento y división celular.
<i>Centriolos</i>	Microtúbulos y pequeñas fibras	Centro organizador de microtúbulos. Formación del huso acromático. Formación de cilios y flagelos.
<i>Ribosomas</i>	Dos subunidades formadas por ARN y	Síntesis de proteínas
<i>R.E. Rugoso</i>	Cisternas membranosas intercomunicadas con ribosomas adheridos.	Síntesis, procesamiento y almacenamiento de proteínas.

<i>R.E. Liso</i>	Cisternas de membrana intercomunicadas	Síntesis, almacenamiento y transporte de lípidos. Tratamiento y eliminación de sustancias tóxicas.
<i>Aparato de Golgi</i>	Sistema de cisternas de membrana aplanadas, en relación con vesículas	Maduración, almacenamiento y transferencia de glucoproteínas. Formación de membranas, y pared celular.
<i>Lisosomas</i>	Vesículas esféricas de membrana que contienen enzimas digestivos.	Digestión celular
<i>Peroxisomas</i>	Vesículas esféricas de membrana que contienen enzimas oxidativas	Protección contra productos tóxicos del metabolismo del O ₂ .
<i>Vacuolas</i>	Vesículas redondeadas	Almacenar sustancias: agua, sustancias nutritivas, sustancias de desecho.
<i>Mitocondrias</i>	Orgánulos con doble membrana. Presentan gran cantidad de enzimas, ADN y ribosomas	Centrales energéticas de la célula: llevan a cabo la respiración celular, consistente en la oxidación de nutrientes para obtener ATP.
<i>Cloroplastos</i>	Orgánulos con doble membrana, más una tercera en su interior (tilacoidal). Contiene enzimas, ADN y	Responsables de la fotosíntesis.
<i>Membrana nuclear</i>	Doble membrana con poros.	Separar y proteger el ADN del resto de la célula.

Nucleoplasma	Composición similar al hialoplasma.	Contiene enzimas involucrados en la replicación del ADN, en la transcripción del ARN y su empaquetamiento para el traslado al citoplasma.
Cromatina	ADN más proteínas densamente empaquetadas.	Portador de la información genética
Nucléolo	Región esferoidal con alta concentración de ARN y proteínas.	Constituye el organizador nucleolar: lugar de síntesis de las subunidades ribosómicas.

Ejercicios

1. ¿Cuál de las siguientes estructuras está presente en una bacteria?

- A) Aparato de Golgi.
- B) Carioteca.
- C) Ribosomas.
- D) Retículo endoplasmático.
- E) Mitocondrias.

2. En cuanto al retículo endoplasmático, es correcto afirmar que

- I. es una estructura propia de las células eucariontes.
- II. está conectado con la carioteca o membrana nuclear.
- III. sintetiza sólo lípidos.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) I y II
- E) II y III

3. (2021) La tabla describe tres tipos celulares en función de dos criterios de clasificación:

Criterio	Tipo celular		
	Procarionte	Vegetal	Animal
Límite externo	Pared celular	S	Membrana plasmática
Zona donde se encuentra el ADN	R	Núcleo	T

De acuerdo con los datos anteriores, ¿a qué estructuras celulares corresponden R, S y T, respectivamente?

- A) Núcleo – Pared celular – Núcleo
- B) Nucleoide – Pared celular – Núcleo
- C) Núcleo – Pared celular – Nucleoide
- D) Núcleo – Membrana celular – Núcleo
- E) Nucleoide – Membrana celular – Nucleoide

4. ¿Cuál de las siguientes relaciones es correcta?

- A) Lisosomas - Respiración celular.
- B) Ribosomas - Síntesis de glúcidos.
- C) Vacuola - Síntesis de proteínas.
- D) Membrana plasmática - Permeabilidad selectiva.
- E) Mitocondrias - Transporte de sustancias.

5. ¿Cuál de las siguientes alternativas corresponde a una función del Aparato de Golgi?

- A) Síntesis de lípidos.
- B) Respiración celular.
- C) Autofagia celular.
- D) Almacenamiento de desechos.
- E) Maduración de glucoproteínas.

Selección Múltiple

1.	C
2.	D
3.	B
4.	D
5.	E

