



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lee comprensivamente la guía de estudio, marcando las ideas y conceptos más relevantes y posteriormente responde las actividades que aparecerán en cada aparato.

## GUÍA DE ESTUDIO Nº 1: LA CÉLULA

### 1. Organización, estructura y función celular

#### La invención del microscopio fue fundamental en la historia de la biología

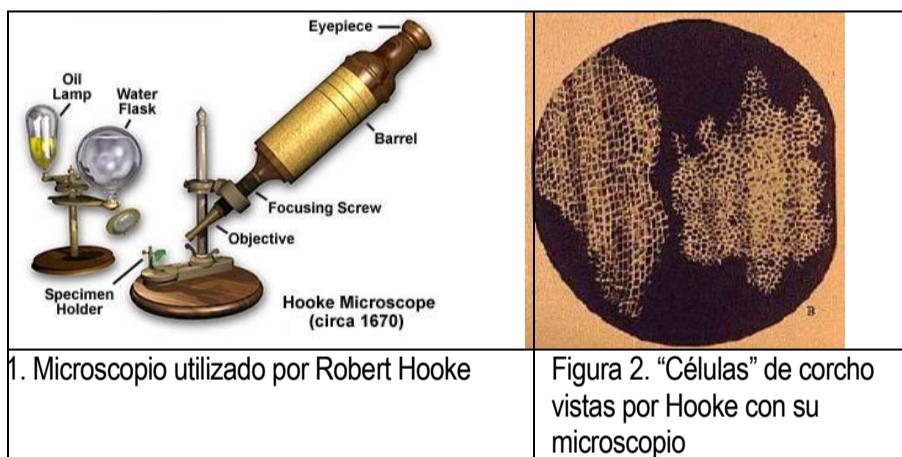
Si bien la biología actual se basa en que todos los seres vivos funcionan gracias a las células que los forman, tal idea surgió recién hace poco más de 160 años. Cabe preguntarse entonces, ¿qué se sabía sobre la vida y los seres vivos antes de saber de las células? En la tabla 1 se resumen algunos de los hitos más importantes de la biología “pre-celular”.

Tal como se señala en la figura 1, no se describió a las células sino hasta 1665, cuando Robert Hooke examinó un trozo de corcho con un microscopio que había fabricado (figura 1). En su libro *Micrographia*, Hooke dibujó y describió muchos de los objetos que había visto al microscopio. En realidad no vio células en el corcho, sino las paredes de las células de corcho muertas (figura 2). No fue sino hasta mucho tiempo después cuando se supo que el interior de la célula, rodeado por las paredes, es la parte importante de la estructura.

Unos pocos años después de que Hooke describiera células de corcho muertas, el naturalista holandés Anton van Leeuwenhoek observó células vivas con lentes pequeñas que él pulió. Sin embargo, no dio a conocer sus técnicas de

fabricación de lentes, y transcurrió más de un siglo antes de que los biólogos advirtieran la importancia de los microscopios y lo que podrían revelar. No fue sino hasta principios del siglo XIX cuando los microscopios estuvieron lo suficientemente desarrollados para que los biólogos pudieran iniciar el estudio de las células.

El microscopio óptico, el tipo usado en casi todos los



1. Microscopio utilizado por Robert Hooke

Figura 2. “Células” de corcho vistas por Hooke con su microscopio

colejos, consiste en un tubo con lentes de aumento en cada extremo. (Dado que contiene varias lentes, este instrumento a veces se denomina microscopio compuesto.) El principio es muy simple: por el objeto que se observa y por las lentes pasa luz visible. Las lentes refractan (desvían) la luz, con lo que la imagen se amplifica.

A partir del modelo básico, biólogos, físicos e ingenieros han colaborado en la creación de una diversidad de microscopios para analizar estructuras cada vez más pequeñas y precisas. En algunos casos, los biólogos utilizan microscopios para observar células vivas. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, el especímen debe prepararse con cuidado, haciendo cortes o secciones muy delgadas y tiñéndolos.

Los microscopios ópticos proporcionan una variedad de imágenes, dependiendo de cómo se ilumine la muestra (por ejemplo, desde arriba [campo oscuro] o desde abajo [campo claro]) o si ha sido teñida. La estructura más pequeña que puede observarse es de 1 micrón (la milésima parte de un milímetro).

#### La teoría celular surge tras el análisis microscópico de células vegetales y animales

Como se sugiere en la primera parte de esta guía, el conocimiento humano de la naturaleza celular de la vida fue lento. Debe reconocerse que Robert Hooke, junto con definir “célula” al referirse a los espacios dejados por las



paredes celulares del tejido del alcornoque (corcho), también señaló que "dichas celdillas están llenas de jugos." Sin embargo, Hooke no dijo lo que eran estas células y como se relacionaban con la vida de todas las plantas.

En 1673, el inventor holandés, Anton Van Leeuwenhoek dio a conocer a la Sociedad Real Británica sus observaciones acerca de los eritrocitos, espermatozoides y de una gran cantidad de "animáculos" microscópicos contenidos en el agua de los charcos. Pasó más de un siglo antes de que los biólogos comenzaran a entender la importancia de las células en la vida en la Tierra. Los microscopistas primero se dieron cuenta de que muchas plantas estaban formadas completamente por células. La pared gruesa que rodea a todas las células de las plantas hizo que estas observaciones fueran fáciles. Sin embargo, las células animales fueron descubiertas hasta 1830, cuando el zoólogo alemán Theodor Schwann vio que el cartílago contiene células que "semejan exactamente a las células de las plantas". En 1839, después de estudiar las células durante años, Schwann publicó su teoría, llamando células a las partes elementales, tanto de plantas como de animales. A mediados de 1800, un botánico alemán, llamado Mattias Schleiden, tuvo una visión científica más refinada de las células al escribir: "...es fácil percibir que los procesos vitales de las células individuales deben formar los fundamentos básicos absolutamente indispensables" de la vida.

En pocos años, varios microscopistas habían observado que las células vivas podían crecer y dividirse en células más pequeñas. En 1858, el patólogo austriaco, Rudolf Virchow escribió: "cada animal es la suma de sus unidades vitales, cada una de las cuales contiene todas las características de la vida". Es más, Virchow predijo: "donde hay una célula, tiene que haber existido una célula anterior, de la misma manera que un animal se forma de otro animal y una planta sólo de una planta". Cabe recordar que en aquellos años todavía existían defensores de la abiogénesis, es decir la posibilidad de generar vida desde materia inanimada.

Desde la perspectiva que proporcionaba la teoría de la evolución de Darwin, que se publica al año siguiente (1859), el concepto de Virchow adquiere un significado mucho mayor: hay una continuidad inquebrantada entre las células modernas – y los organismos que las poseen – y las primeras células primitivas de la Tierra. La idea de que todas las células vivas de hoy tienen antecesoras que se remontan a tiempos antiguos fue planteada por primera vez hacia 1880 por el biólogo alemán August Weismann.

De esta manera, los tres principios de la teoría celular moderna evolucionaron directamente de los enunciados de Virchow:

1. Cada organismo vivo está formado por una o más células.
2. Los organismos vivos más pequeños son células únicas y las células son unidades funcionales de los organismos multicelulares.
3. Todas las células provienen de células preexistentes.

#### 4. Los precursores de la actual teoría celular



Theodor Ambrose Schwann  
(1810 – 1882)

Matthias Jakob Schleiden  
(1804 – 1881)

Rudolf Virchow  
(1821 – 1902)

August Weismann  
(1834-1914)

#### Las células tienen distintas formas, tamaños y funciones, pero comparten algunas características comunes

Tras la difusión de la teoría celular, fueron muchos los hallazgos en torno a la diversidad de células que era posible encontrar en los seres vivos. Sin embargo, existen algunas condiciones compartidas por todas las células independiente del origen que esta tenga:

- **Membrana celular:** todas las células están rodeadas por una membrana celular. Esta actúa como una barrera entre el interior de la célula y su medio ambiente. También controla el paso de materiales dentro y fuera de la célula.



- **Material hereditario:** en coherencia con el tercer postulado de la teoría celular, cuando se forman nuevas células, reciben una copia del material hereditario de las células originales. Este material es el ADN, que controla las actividades de una célula.
- **Citoplasma y organelos:** Las células tienen sustancias químicas y estructuras que le permiten comer, crecer y reproducirse, las cuales se llaman organelos. Los organelos están rodeados por un fluido llamado citoplasma.
- **De tamaño pequeño:** la mayoría de las células son invisibles a simple vista. Ya tuviste ocasión de constatar tal hecho en el primer trabajo práctico. Tú mismo estás formado por cerca de 100 billones de células y para cubrir el punto de la letra i se necesitarían cerca de 50!

### La célula eucarionte posee núcleo y una gran variedad de organelos de formas y tamaños bien definidos

#### Actividad 1. Identificación y descripción de los organelos de una célula eucarionte

En la figura 5 se esquematiza una célula eucarionte, con toda su variedad de organelos. Las micrografías que encontrarás más abajo

corresponden a los organelos con sus respectivos nombres. Tu tarea es rotular (poner los nombres) el esquema de la célula tras comparar el esquema con las micrografías. Para justificar tu decisión, deberás realizar una descripción de cada organelo en el espacio asignado.

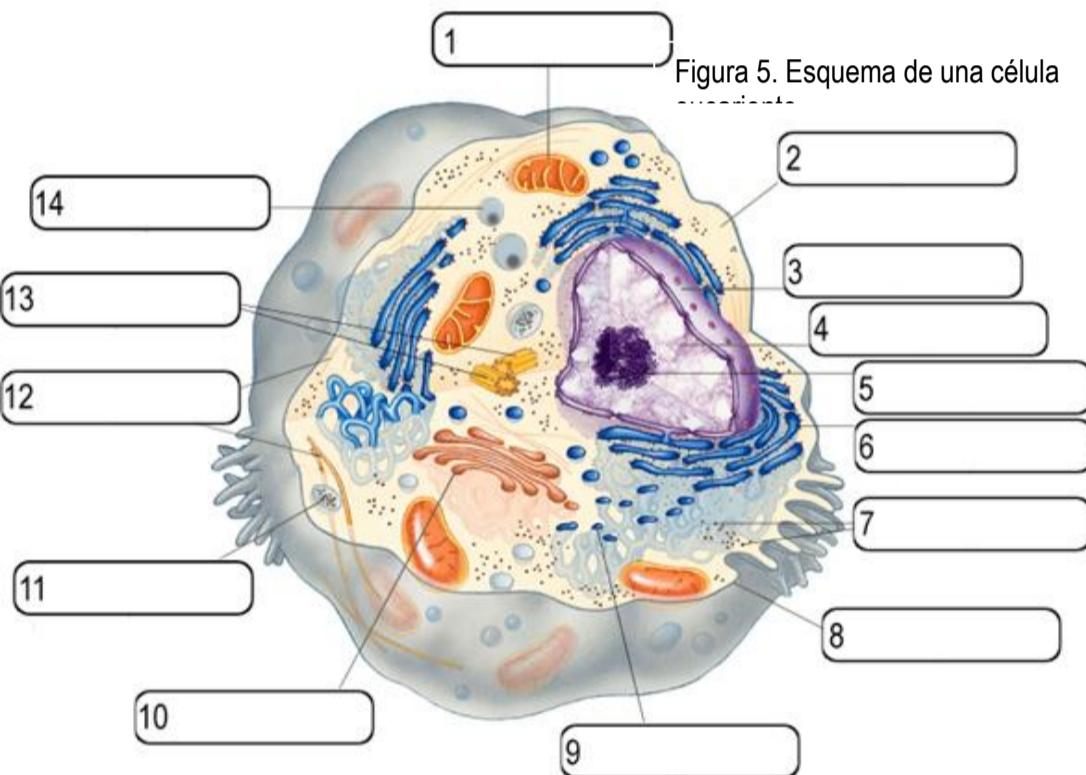


Figura 5. Esquema de una célula



Micrografía	Nombre y tamaño	Descripción
	<b>Mitocondria</b> D.: 0,4 a 0,8 $\mu\text{m}$ L.: 4 a 9 $\mu\text{m}$	
	<b>Centriolos</b> D.: 0,2 $\mu\text{m}$ L.: 0,5 a 0,7 $\mu\text{m}$	
	<b>Aparato de Golgi</b> L.: 1,5 $\mu\text{m}$ aprox. (ancho muy relativo)	
	<b>A. Núcleo</b> D.: 3 -10 $\mu\text{m}$ <b>B. Nucleolo</b> D.: muy relativo <b>C. Carioteca</b> (membrana interna y externa del núcleo) Espesor: 30 – 50 nm	



	<p><b>Retículo Endoplásmico Rugoso (RER)</b> (en verde) Su tamaño depende del tipo de célula <b>Ribosomas</b> (en café) D.: 20 a 25 nm</p>	
	<p><b>Peroxisoma</b> D.: 0,2 a 1 µm</p>	
	<p><b>A. Citosol</b> Posee un volumen casi equivalente al de la célula <b>B. Citoesqueleto</b> D.: 7 a 25 nm L.: de unos pocos nm hasta varios cm</p>	
	<p><b>Membrana plasmática</b> Espesor: 8,5 a 10 nm</p>	
	<p><b>Retículo Endoplásmico Liso (REL)</b> Su tamaño depende del tipo de célula</p>	

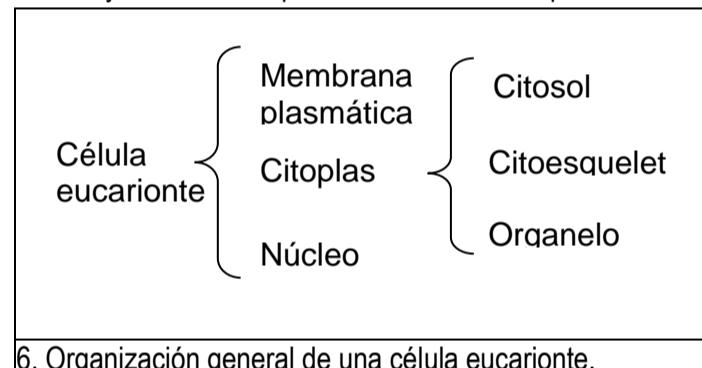


	<p><b>Ribosomas</b> D.: 20 a 25 nm</p> <p>[Empty lines for notes]</p>
	<p><b>Lisosomas</b> D.: 0,25 a 0,8 μm</p> <p>[Empty lines for notes]</p>

### La célula eucarionte puede estudiarse según las estructuras presentes en cada compartimento

A continuación se describen las estructuras más importantes de una célula eucarionte. Se debe tener presente que la principal condición de este tipo de célula es el hecho de tener compartimentos independientes. Tales compartimentos permiten estudiar la célula en base a ambientes y zonas límite que tienen funciones específicas. Sin embargo, debe recordarse que de una u otra forma, todas las estructuras de una célula están estrechamente relacionadas. El esquema de la figura 6 sirve de referencia para establecer las primeras relaciones de ubicación. Toda célula eucarionte consta de una membrana plasmática que envuelve al citoplasma y al núcleo. Si bien el núcleo está rodeado de citoplasma, su tamaño, función y características de su membrana se definen mejor si se describe en forma independiente a los demás componentes citoplasmáticos.

El citoplasma posee una fase semilíquida, el citosol, que está atravesado por una red compleja de citoesqueleto. Embebidos en el citosol y afirmados por el citoesqueleto, se ubican los organelos y las inclusiones citoplasmáticas.





## MEMBRANA PLASMÁTICA

La membrana plasmática es una estructura superficial limitante, que da individualidad a la célula, separándola del medio externo o de otras unidades similares.

### Organización:

La membrana plasmática de las células animales y vegetales está formada por lípidos y proteínas, además de una pequeña cantidad de carbohidratos.

Los principales lípidos de la membrana son fosfolípidos, que se disponen formando una doble capa. Distribuidas en la bicapa se encuentran distintos tipos de proteínas, ya sea atravesándola (proteínas integrales) o dispuestas sobre la cara interna (proteínas periféricas). Al igual que los lípidos, estas proteínas pueden cambiar de lugar otorgándole un gran dinamismo estructural a la membrana.<sup>1</sup>

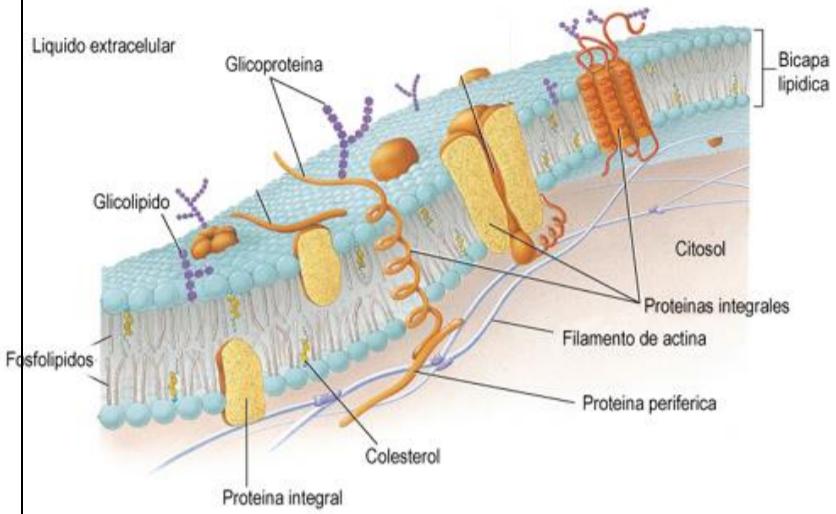


Figura 7. Estructura general de la m. plasmática

### Funciones:

- Participación en procesos de reconocimiento celular.
- Determinación de la forma celular.
- Recepción de información externa y transmisión al interior celular.
- Regulación del movimiento de materiales entre los medios intra y extracelular y mantención de la concentración óptima para llevar a cabo los procesos celulares.

### Tipo de célula:

Todas las células, sin excepción. Cabe señalar, sin embargo, que ciertas células animales poseen un alto grado de desarrollo de su membrana, en cuanto a la proyección de plegamientos (por ej. células gliales del sistema nervioso) o microvellosidades (por ej. células intestinales y renales)

### Conexiones

#### Desde

**Citoesqueleto:** fibras citoesqueléticas se asocian con proteínas de la m. plasmática

**Citosol:** muchas de las sustancias que atraviesan la membrana provienen del citosol

**REL:** los fosfolípidos de la m. plasmática se forman en el REL

**Citosol:** Toda sustancia que atraviesa la membrana, llega al citosol

**Vacuola fagocítica:** la vacuola se forma de un plegamiento de la membrana plasmática

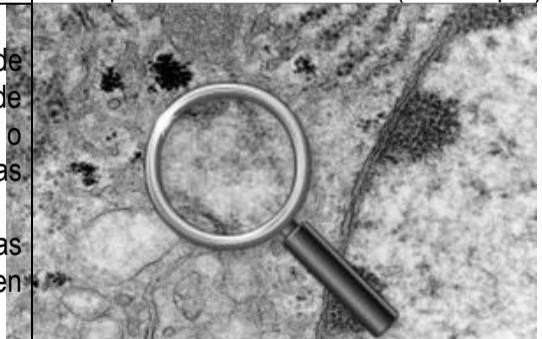
## CITOSOL

### Organización:

El citosol constituye el medio celular en el que ocurren procesos de biosíntesis (fabricación) de materiales celulares y de obtención de energía. Procesos mecánicos como el movimiento del citoplasma o ciclos en células vegetales y la emisión de pseudópodos en las células animales dependen de las propiedades de semiliquido del citosol.

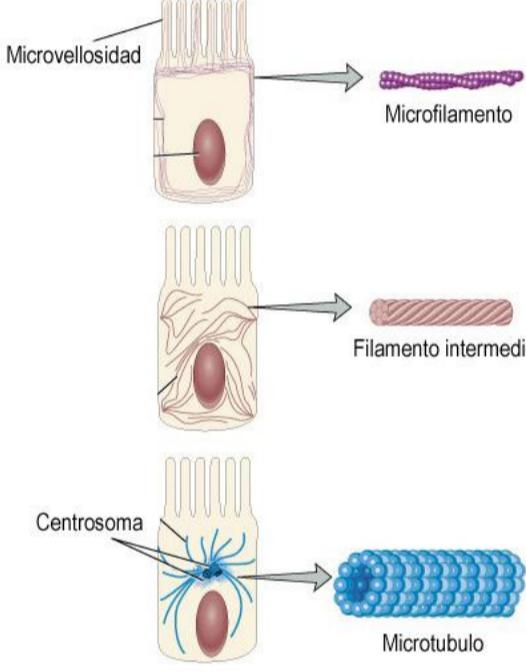
El citosol está compuesto por agua, enzimas, ARN, proteínas estructurales, inclusiones, etc. y constituye cerca del 54% del volumen total de una célula.

### . 8. Aspecto del citosol al MET (en la "lupa")





<p><b>Funciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Síntesis de moléculas orgánicas, por ej., proteínas mediante ribosomas</li><li>• Transporte, almacenamiento y degradación de moléculas orgánicas, como grasas y glucógeno</li></ul>	<p><b>Tipo de célula:</b> Todas, en general.</p>
<b>Conexiones</b>	
<p><b>Desde</b> <b>M. plasmática:</b> transporte de sustancias que ingresan a la célula <b>Núcleo:</b> transporte de ARN</p>	<p><b>Hacia</b> <b>Núcleo:</b> transporte de nucleótidos y proteínas ribosomales <b>M. plasmática:</b> transporte de sustancias de desecho</p>

<b>CITOESQUELETO</b>		
Es una red de filamentos proteicos que surca el citosol, participando en la determinación y conservación de la forma celular, en la distribución de los organelos en el citosol y en variados tipos de movimientos celulares. Los principales tipos de filamentos citoesqueléticos son:		
9. Tres tipos de fibras citoesqueléticas	Organización:	Funciones:
 <p>Microvellosidad → Microfilamento</p> <p>Filamento intermedio</p> <p>Centrosoma → Microtubulo</p>	<p><u>Microfilamentos:</u> cadenas dobles trenzadas, cada una formada por un hilo de subunidades de una proteína llamada actina; cerca de 7 nm de diámetro y hasta varios centímetros de longitud (en el caso de células musculares).</p> <p><u>Filamentos intermedios:</u> constan de 8 subunidades formadas por cadenas proteicas que parecen cuerdas; 8 - 12 nm de diámetro y 10-100 mm de longitud.</p> <p><u>Microtúbulos:</u> tubos formados por subunidades proteicas espirales de dos partes; cerca de 25 nm de diámetro y pueden alcanzar 50 mm de longitud. La proteína que forma las subunidades se llama tubulina.</p>	<p>Contracción muscular; cambios en la forma celular, incluida la división citoplasmática en las células animales; movimiento citoplasmático; movimiento de seudópodos</p> <p>Mantenimiento de la forma celular; sujeción a microfilamentos en células musculares; soporte de extensiones de células nerviosas; unión de células.</p> <p>Movimiento de cromosomas durante la división celular coordinado por los centrioles; movimiento de organelos dentro del citoplasma; movimiento de cilios y flagelos</p>

**Tipo de célula:**

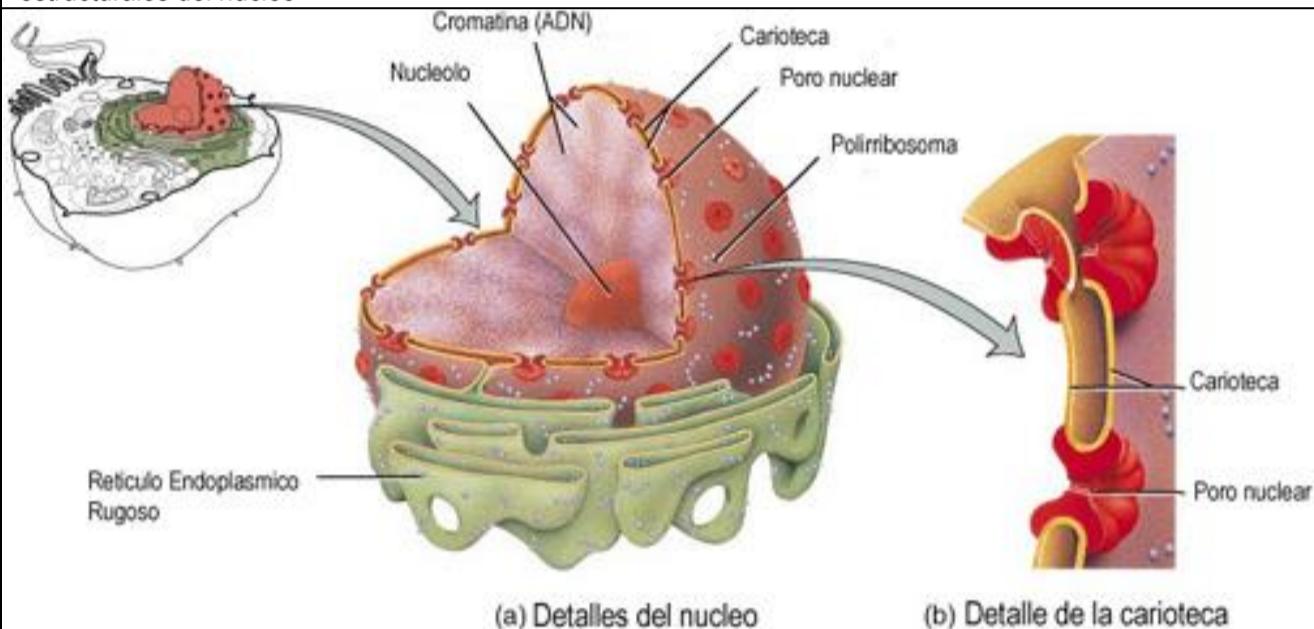
En general, todas las células eucariontes poseen los tres tipos de componentes citoesqueléticos. El uso de uno u otro dependerá de la tarea específica de la célula. Sólo las células animales poseen centrioles para coordinar la división celular. Las células ciliadas pueden ser independientes como muchas especies de organismos unicelulares o formando tejidos, como es el caso de la superficie interna de la tráquea o la trompa de Falopio. Los flagelos se pueden encontrar en protozoos y espermatozoides.

<b>Conexiones</b>		
<b>Hacia</b>		
<b>Ribosomas:</b> síntesis de todas las proteínas citoesqueléticas	<p>La mayoría de los organelos está afirmado por el citoesqueleto</p> <p><b>M. plasmática:</b> Muchas fibras están fijas a proteínas de la membrana</p>	

**Vesículas:** los movimientos de lisosomas, vacuolas, etc. dependen del citoesqueleto.

### NÚCLEO

El núcleo es una estructura que se presenta en todo tipo de célula, excepto en las bacterias y cianobacterias. Comúnmente existe un núcleo por célula, si bien algunas células carecen de éste (como el glóbulo rojo) y otras son bi o plurinucleadas (como las células del músculo esquelético). La forma nuclear es variable dependiendo en gran parte de la forma celular, en tanto su tamaño guarda relación con el volumen citoplasmático. Figura 10. Morfología y relaciones estructurales del núcleo



© John Wiley & Sons, Inc.

#### Organización:

Cuando la célula no se está dividiendo, el núcleo está constituido por una envoltura nuclear o carioteca, el material genético o cromatina y uno o más nucléolos. Tanto la cromatina como el nucléolo están incluidos en un medio semilíquido llamado jugo nuclear o carioplasma. Durante la división celular se pierde esta organización, ya que desaparece la carioteca y el nucléolo, en tanto la cromatina se condensa y forma a los cromosomas.

Carioteca: Es una doble membrana provista de poros. Forma parte del sistema de membranas internas de la célula, presentando continuidad con el RER. Su superficie externa suele presentar ribosomas adheridos, mientras que a la superficie interna se adosan gránulos de cromatina. A través de los poros se mantiene un intercambio permanente de materiales entre el carioplasma y el citoplasma.

Cromatina: Es una red de gránulos y filamentos constituida por ADN y proteínas. El ADN es la molécula que posee la información con el diseño de todas las proteínas que es capaz de elaborar el organismo de una especie. Cuando la célula se dispone a dividirse, la cromatina se duplica y luego se condensa para formar los cromosomas, que actúan como portadores de la información hereditaria.

Nucléolo: Es una estructura intranuclear desprovista de membrana. Alcanza su mayor desarrollo, en cuanto a tamaño y cantidad, en células que sintetizan activamente proteínas. En el nucleolo se sintetiza ARN y además se arman los ribosomas que luego se desplazan hasta el citosol y/o RER a través de los poros nucleares.

#### Funciones:

- Separa el material genético del citosol.
- Controla la síntesis de proteínas.
- Ensambla los ribosomas en el nucleolo.

#### Tipo de célula:

Células eucariontes en general. El nucleolo tiene mayor desarrollo en células con activa síntesis de proteínas, por ejemplo algunos tipos de células glandulares

#### Conexiones

##### Desde

**Citosol:** recibe proteínas que controlan la lectura del ADN

##### Hacia

**Citosol:** traspasa ribosomas y ARN

**RER:** traspasa ribosomas

**RETÍCULO ENDOPLÁSMICO**

Es un organelo constituido por un sistema de túbulos y vesículas interconectados que comunica intermitentemente con las membranas plasmáticas y nuclear y que funciona como un sistema de transporte intracelular de materiales. Hay dos tipos de retículo endoplásmico:

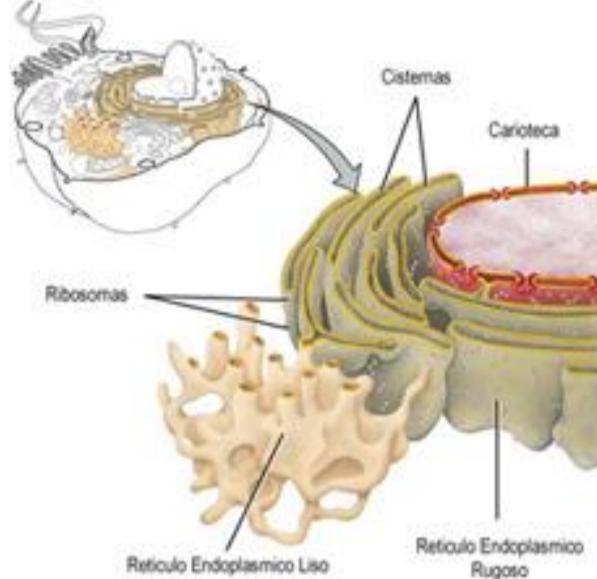
- RETÍCULO ENDOPLÁSMICO RUGOSO (RER)
- RETÍCULO ENDOPLÁSMICO LISO (REL)

**Organización:**

Rugoso (RER): posee membranas dispuestas en sacos aplanados que se extienden por todo el citoplasma. Están cubiertas en su superficie externa por ribosomas.

Liso (REL): posee membranas dispuestas como una red mas bien tubular, que no suele ser tan extendida como el RER. No posee ribosomas en su superficie.

Figura 11. Morfología y relaciones estructurales del RE

**Funciones:**

Rugoso (RER):

- Almacenamiento y transporte de las proteínas fabricadas en los ribosomas que posee adosados Liso (REL):
- Síntesis de lípidos, como esteroides, fosfolípidos y triglicéridos.
- Detoxificación de materiales nocivos y medicamentos que penetran en las células, especialmente en el hígado.

**Tipo de célula:**

En general, en todo tipo de células eucariontes.

Como la función de los ribosomas es la síntesis de proteínas, el RER abunda en aquellas células que fabrican grandes cantidades de proteínas.

El REL es abundante en células especializadas en la síntesis de lípidos, por ejemplo las células que fabrican esteroides como algunas células de los órganos sexuales.

**Conexiones****Desde**

Núcleo: RER recibe ribosomas que se adhieren en su superficie externa

Ribosomas del RER: RER adquiere proteínas para su almacenamiento y transporte

**Hacia**

Aparato de Golgi: transporta proteínas del RER y lípidos del REL

**APARATO DE GOLGI****Organización:**

Es un organelo único del sistema de membranas internas constituido por sacos aplanados o cisternas apiladas y vesículas.

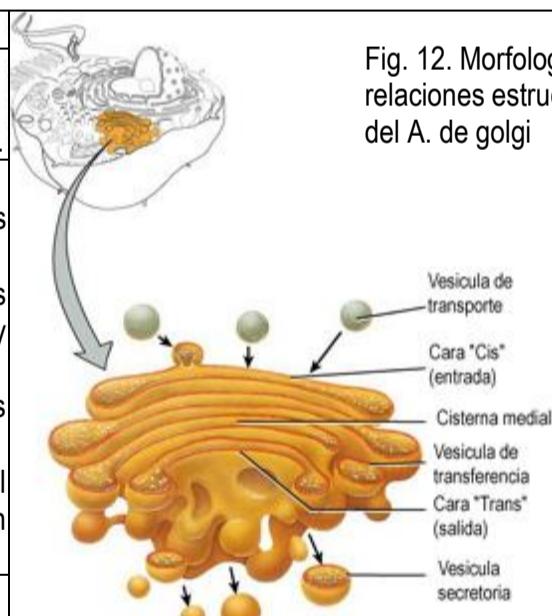
**Funciones:**

- Procesa, clasifica y capacita las moléculas sintetizadas en el RER y REL, para convertirlos en moléculas funcionales
- Sintetiza moléculas que forman parte de paredes (celulosa) o de membranas celulares (glicolípidos y glicoproteínas).
- Produce vesículas de secreción, llenas de materiales originados en el RER y REL
- Participa en la formación de lisosomas, así como del acrosoma, estructura del espermio que posibilita su penetración al óvulo.

**Tipo de célula:**

Está especialmente desarrollado en células que participan activamente en el proceso de secreción en las cuales distribuye intracelularmente y exterioriza diversos tipos de sustancias sintetizadas en el RER y REL.

Fig. 12. Morfología y relaciones estructurales del A. de golgi



**Conexiones****Desde**

**RER:** Golgi modifica las proteínas sintetizadas por el RER

**REL:** Golgi modifica los lípidos sintetizados por el REL

**Hacia**

**Lisosomas:** Golgi da origen a los lisosomas

**M. plasmática:** Golgi libera vesículas que se liberan en la membrana; produce moléculas que forman parte de la membrana

**LISOSOMAS****Organización:**

Son organelos provistos de una membrana limitante que encierra gran cantidad de enzimas digestivas, que degradan materiales provenientes del exterior o de la misma célula. Son heterogéneos, aunque la mayoría se puede definir como redondeado u ovoide. Su membrana es resistente a las enzimas que contiene y protege a la célula de la autodestrucción. Su número oscila entre unos pocos y varios cientos por célula.

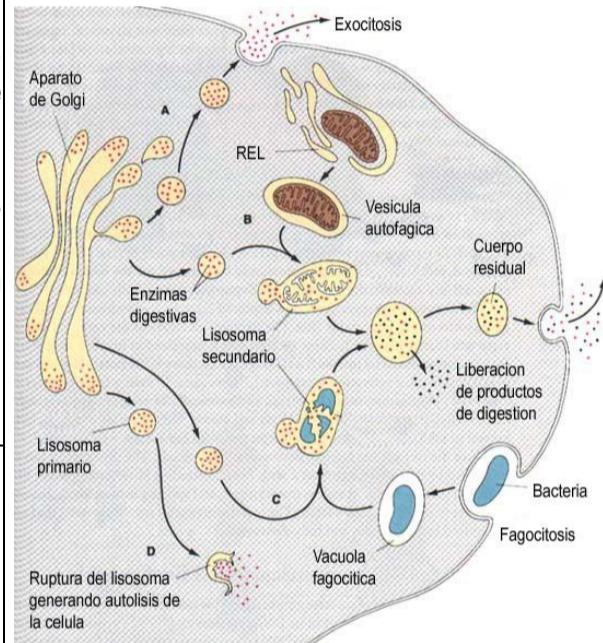
**Funciones:**

- Digestión de material extracelular mediante la exocitosis de enzimas; así ocurre la digestión de los alimentos en el tubo digestivo, la remodelación del hueso formado y la penetración del espermatozoide en la fecundación. (fig. 9A)
- Digestión de restos de membranas celulares mediante "autofagia". Esto permite la renovación y el recambio de organelos en células dañadas o que envejecen. (fig. 9B)
- Digestión de alimentos y otros materiales incorporados a la célula; esto permite alimentarse de gérmenes a ciertas células de funciones defensivas (fig. 9C)
- Mediante el rompimiento de la membrana lisosomal en forma programada, la célula puede determinar su autodestrucción, fenómeno que es crucial en varias etapas de la vida y se denomina "apoptosis" (fig. 9D)

**Tipo de célula:**

Son organelos presentes en células eucariontes en general. Son especialmente importantes en células de órganos digestivos, en el tejido óseo (huesos), en el espermio, los glóbulos blancos, entre muchos otros.

Figura 13.  
Funciones de los lisosomas

**Conexiones****Desde**

**Golgi:** Los lisosomas son vesículas construidas en el Golgi

**Hacia**

**M. plasmática:** al liberar enzimas mediante vesículas que se funden con la m. plasmática

**Vacuola fagocítica o alimentaria<sup>2</sup>:** se pueden fundir con vacuolas para digerir el interior

**Cualquier organelo membranoso:** para realizar autofagia

**PEROXISOMAS**

Se parecen a los lisosomas en que también son organelos redondeados, que poseen una serie de enzimas en su interior.

Figura 14. Peroxisomas junto a otros organelos

**Organización:**

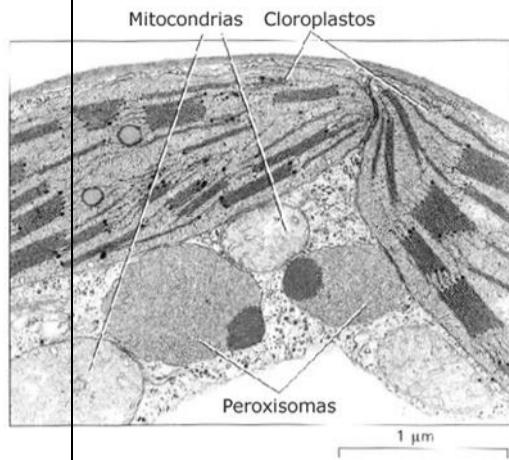
La concentración de enzimas que poseen en su interior es tal, que tienden a formar cristales, los que se aprecian como manchas oscuras en su interior. Dos de sus enzimas más importantes son la catalasa y la urato oxidadas

<sup>2</sup> En este caso, es un organelo de almacenamiento a corto plazo, a diferencia de la vacuola central de las plantas.



### Funciones:

- Sus enzimas utilizan O<sub>2</sub> para eliminar átomos de hidrógeno a varios de moléculas orgánicas, a través de una reacción química que produce peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). A su vez, toma el H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, junto a diversas sustancias que pueden resultar tóxicas (por ej. el alcohol), y transformarlas en agua.
- Participa en ciertas etapas de degradación de las grasas



### Tipo de célula:

Presentes en todas las células eucariontes. Especialmente numerosos en células del hígado y los riñones.

### Conexiones

#### Desde

**Citosol:** todas sus enzimas son importadas desde el citosol

#### Hacia

**Citosol:** tras metabolizar una gran diversidad de moléculas, traspasan los productos al citosol, algunos de los cuales se aprovechan en las mitocondrias

### RIBOSOMAS

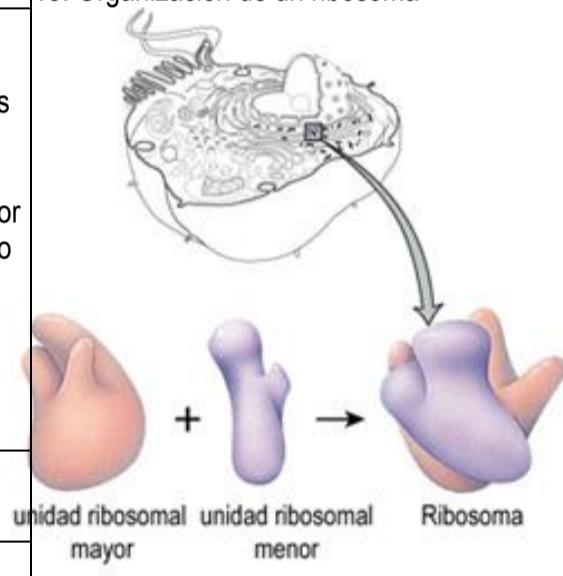
#### Organización:

Son organelos no membranosos. Básicamente son gránulos pequeños, consistentes en ARN y proteínas. Algunos son libres y se encuentran suspendidos en el citosol, mientras que otros están asociados a membranas internas de la célula.

Cada ribosoma está constituido por dos subunidades: una mayor y otra menor. Cada una de ellas, posee un tipo de ARN llamado ARN ribosomal y proteínas ribosomales.

Pueden asociarse varios ribosomas entre si, formando unas estructuras con forma de collar de perlas, llamadas polirribosomas.

#### 15. Organización de un ribosoma



### Funciones:

Exclusivamente, síntesis de proteínas

### Tipo de célula:

Todos los tipos de células, pues todas requieren elaborar sus propias proteínas

### Conexiones

#### Desde

**Núcleo:** los ribosomas se arman en el interior del núcleo

**Citosol:** los materiales para el armado de cada proteína, se ubican o provienen en el citosol

#### Hacia

**Citoplasma:** todas las proteínas citosólicas y citoesqueléticas se originan en los ribosomas

**M. plasmática:** muchas proteínas de la membrana, se elaboran en los ribosomas

**RER:** los ribosomas adheridos al RER, les traspasan proteínas sintetizadas para un posterior procesamiento

### MITOCONDRIAS

Figura 16. Estructura general de una



### Organización:

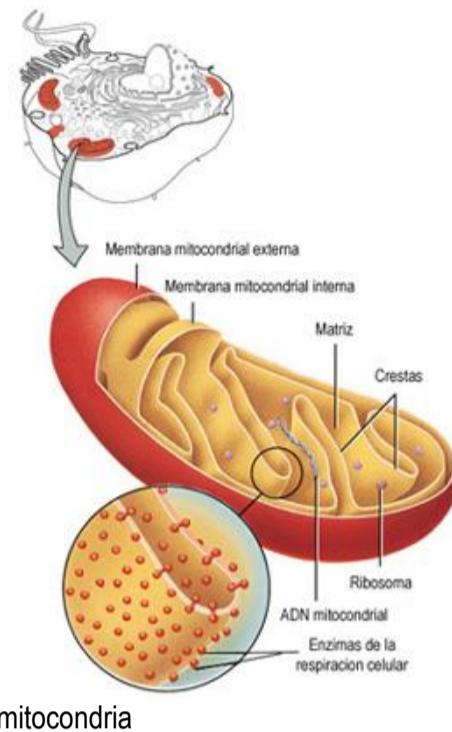
Son organelos de forma esférica, tubular u ovoide, dotados de una doble membrana, que limita un compartimento en el que se encuentran diversas enzimas que controlan el proceso de la respiración celular. Cada mitocondria consta de una membrana externa bastante permeable y otra interna y plegada, muy impermeable. El plegamiento de la membrana interna forma las crestas mitocondriales, cuyo fin es disponer de una mayor superficie para realizar reacciones químicas

### Funciones:

Síntesis de moléculas de ATP, mediante la degradación de carbohidratos, proceso conocido como respiración celular. Las moléculas de ATP son indispensables en la ejecución de tareas que requieren energía, por ejemplo, la síntesis de proteínas.

### Tipo de célula:

Se encuentran en todo tipo de células eucariontes, y su número varía de acuerdo a la actividad celular, siendo más elevado en aquellas células que tienen mucho gasto de energía. Por ejemplo, en células musculares.



### Conexiones

#### Desde

Citosol: la mitocondria obtiene la materia prima para la respiración celular: glucosa y oxígeno

#### Hacia

Todos los procesos (casi todos mediados por proteínas) en que se requiere ATP

## Las células vegetales poseen algunas características estructurales que les son propias

Todos las estructuras y componentes antes descritos están presentes en la inmensa mayoría de las células eucariontes. No obstante, existen algunas estructuras especiales que son exclusivas de las células vegetales y que, por tanto, las células animales no las poseen.

### PARED CELULAR

Lo más importante: no reemplaza a la membrana plasmática

#### Organización:

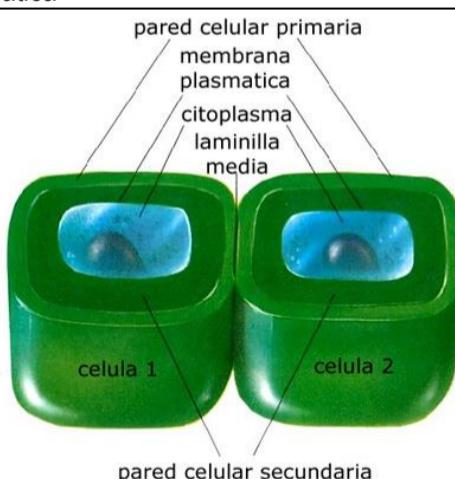
La pared celular de las plantas está compuesta de celulosa y otros polisacáridos y es producida por la misma célula que rodea. Posee un espesor de 0,1 a 10  $\mu\text{m}$

#### Funciones:

Soporte mecánico de las plantas y hongos, frente a la gravedad y el viento

Soporte mecánico frente a los desajustes del ingreso o salida de agua desde las células

Presenta permeabilidad frente a sustancias nutritivas y desechos, pero no es una membrana selectiva



#### Tipo de célula:

Reino Monera: todas las bacterias poseen pared celular de peptidoglicán. Reino Protista: algunos tipos de protozoos, como las diatomeas poseen pared celular de sílice. Reino Hongo: todos los hongos poseen células con pared celular de quitina. Reino Planta: todas las plantas poseen células con pared celular de celulosa. Reino Animal: ningún animal posee células con pared celular



## Conexiones

### Desde

**Citosol:** los componentes de la pared pueden ser sintetizados en el citosol

### Hacia

**M. plasmática:** toda molécula que atraviesa la membrana, necesariamente pasa antes a través de la pared celular

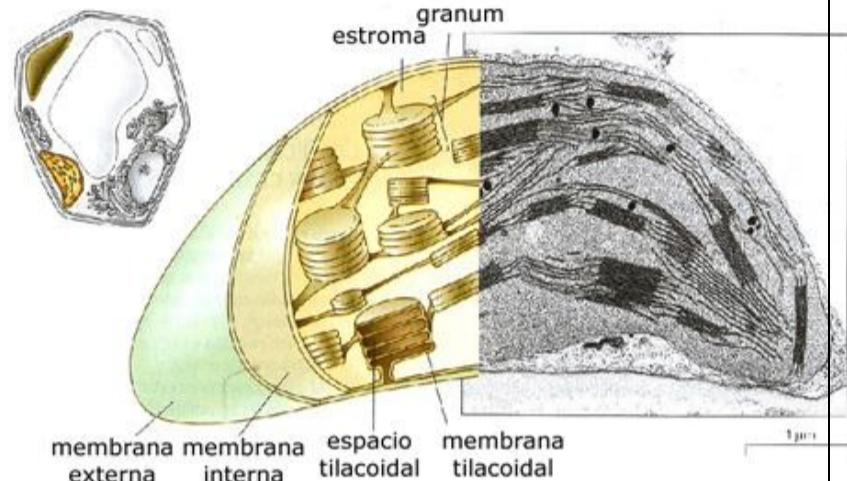
## CLOROPLASTOS

### Organización:

Son organelos ovoides o fusiformes que poseen dos membranas. La membrana interna encierra un fluido llamado estroma, el cual contiene pilas interconectadas de bolsas membranosas huecas. Las bolsas individuales se llaman tilacoides y sus superficies poseen el pigmento clorofila, molécula clave en la fotosíntesis.

La membrana externa está en contacto con el citosol.

Poseen ADN y ribosomas en su estroma



### Funciones:

El cloroplasto absorbe luz solar para transformarla en energía química y posee los componentes necesarios para retener tal energía en moléculas de azúcar

### Tipo de célula:

Protistas fotosintetizadores y

## Conexiones

### Desde

**Citosol:** el CO<sub>2</sub> necesario para la fotosíntesis y que proviene del exterior, es captado por el cloroplasto desde el citosol

### Hacia

**Mitocondrias:** el azúcar producido por los cloroplastos es utilizado por las mitocondrias para la respiración celular

## PLÁSTIDOS NO FOTOSINTETIZADORES

Los cloroplastos son plástidos muy especializados, que realizan fotosíntesis. Existen además una gran variedad de plástidos que cumplen otras funciones

### Organización:

Poseen membrana interna y externa. Sin embargo, la membrana interna no forma redes de tilacoides, sino que es lisa. El contenido del estroma depende de la función del plástido. Si es de almacenamiento, serán gránulos de almidón (amiloplastos). Si se trata de colorear pétalos o frutos, serán pigmentos (cromoplastos).

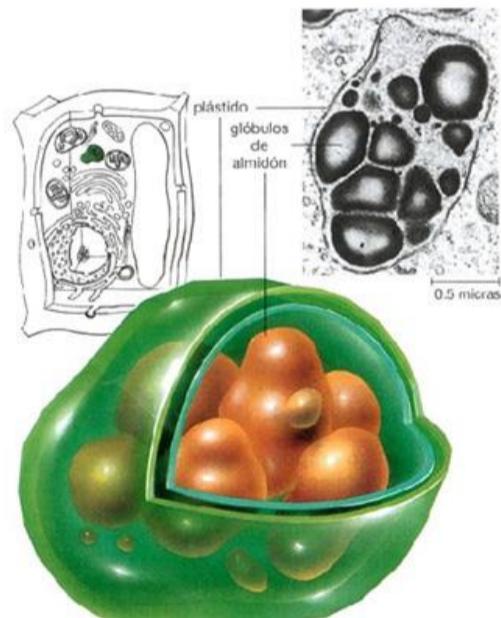
Al igual que los cloroplastos, poseen ADN y ribosomas propios

### Funciones:

- Almacenamiento de nutrientes para el invierno
- Coloración de flores y frutos

### Tipo de célula:

Algunos protistas y todas las plantas





## Conexiones

### Desde

Cloroplastos: los amiloplastos reciben la glucosa para ser almacenada en forma de almidón

### Hacia

Mitocondrias: en períodos de baja calidad de fotosíntesis, las mitocondrias reciben azúcares desde amiloplastos

## VACUOLA CENTRAL<sup>3</sup>

Las vacuolas son organelos presentes en la mayoría de las células eucariotas, incluyendo las animales. La vacuola central es un tipo especial de vacuola, presente en algunos protistas y plantas

### Organización:

Básicamente es un organelo ovoide, cuya forma dependerá de la forma de la pared celular y de la cantidad de agua que contenga. Como la mayoría de los organelos citoplasmáticos, está rodeado de una sola membrana. Ocupa cerca del 90% del volumen celular

### Funciones:

- Almacenamiento de agua y otros nutrientes
- Soporte mecánico de los tejidos (turgencia)
- Regulación del ingreso y salida de agua de la célula
- Digestión intracelular, similar a la de los lisosomas

### Tipo de célula:

Algunos protistas y todas las plantas

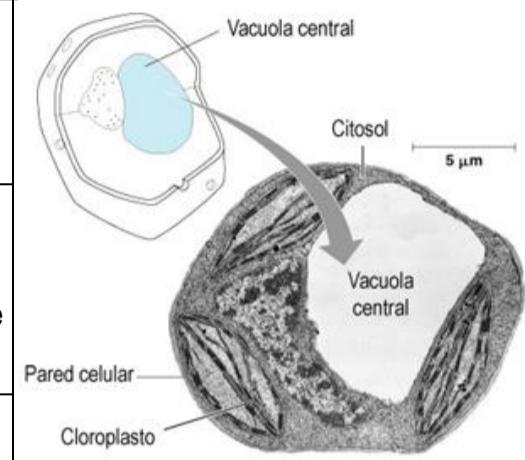


Figura 20. Localización y morfología de la vacuola central

## Conexiones

### Desde

Citosol: capta el agua para su almacenamiento

### Hacia

Cloroplastos: donde se hace uso del agua almacenada

## Actividad 2. Funciones celulares integradas

a) Completa las oraciones con los nombres de distintas estructuras celulares.

- Las moléculas que organizan la \_\_\_\_\_ son de origen lipídico y \_\_\_\_\_. Eso determina que si tal envoltura desea aumentar su superficie o reemplazar sus componentes, el organelo responsable de elaborar los \_\_\_\_\_ será el REL y los responsables de las proteínas serán los \_\_\_\_\_, los que dependen, a su vez, de la información enviada por el \_\_\_\_\_. De esta manera, si el material genético presenta fallas, es posible que la capacidad de la membrana para \_\_\_\_\_ deje de funcionar.
- Otro nombre para definir a la \_\_\_\_\_ es endosoma, pues se produce por una incorporación de materiales externos mediante pliegues vesiculares de la membrana plasmática. Este organelo, típico de las células eucariotas, se traslada hasta el \_\_\_\_\_, donde se puede encontrar con un \_\_\_\_\_, quien lo digiere. Algunas de las moléculas que se obtienen pueden ser luego aprovechadas en procesos de síntesis, por ejemplo en el \_\_\_\_\_ para elaborar proteínas. Para que los todos estos organelos cambien de ubicación, es vital la participación del \_\_\_\_\_, formado por una gran diversidad de proteínas.

<sup>3</sup> La vacuola central se diferencia de las vacuolas fagocíticas en su tamaño y función. La fagocítica es exclusivamente de almacenamiento por corto plazo, generada mediante endocitosis y vinculada con lisosomas que degradan su contenido. Las vacuolas fagocíticas están presentes en todas las células eucariotas.



Si bien las \_\_\_\_\_ poseen ADN propio, la mayor parte de sus \_\_\_\_\_ provienen de ribosomas ubicados en el \_\_\_\_\_. Por tal motivo, ambas membranas de este organelo deben tener la capacidad de captarlas desde el exterior. Si alguna de estas moléculas funciona incorrectamente, se vería alterada la capacidad de la célula para realizar tareas que requieran \_\_\_\_\_, por ejemplo, el transporte de algunos tipos de sustancias a través de la \_\_\_\_\_. El otro organelo que posee ácidos nucleicos y doble membrana son los \_\_\_\_\_, los que son exclusivos de las células \_\_\_\_\_.

b) Una vez completas todas las oraciones, realiza un mapa conceptual que resuma lo que se señala en cada uno de los tres párrafos.

### Las células procariotas carecen de la mayor parte de los componentes de la célula eucariote.

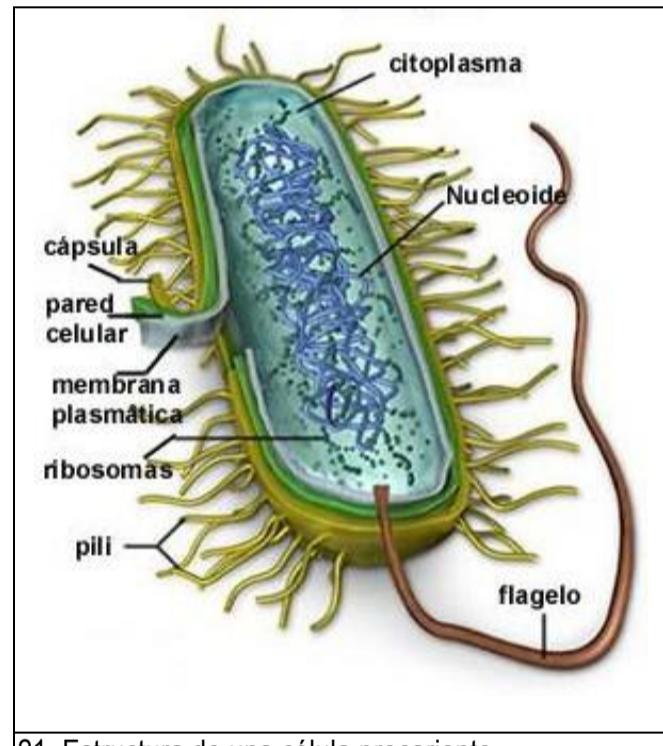
Volviendo a las características escenciales de toda célula (página 10), las células procariotas poseen los elementos mínimos necesarios para cumplir con cada definición, de una manera simple, pero eficiente.

Las bacterias son los organismos procariotas más conocidos. Una diferencia importante entre las células procariotas y las eucariotas es que el ADN de las primeras no está contenido en un núcleo. De hecho, el término procariote significa "antes del núcleo".

En las células procarióticas, el ADN se localiza en una región limitada que se denomina área nuclear o nucleoide, no limitada por una membrana (fig. 21). En estas células también faltan otros organelos membranosos. Estas células suelen ser mucho menores que las eucarióticas. En efecto, la célula procariótica promedio tiene sólo un décimo del diámetro de la célula eucariótica promedio.

Al igual que las células eucarióticas, las procarióticas poseen membrana plasmática, que limita el contenido de la célula a un compartimiento interno. En algunas células procarióticas, la membrana plasmática se pliega hacia dentro y forma un complejo de membranas en el que ocurren las reacciones de transformación de energía celular. La mayor parte de las células procarióticas también poseen pared celular con un material llamado peptidoglicán, una estructura que las envuelve en su totalidad e incluye la membrana plasmática. Muchos procariotes tienen flagelos, fibras largas que se proyectan desde la superficie celular y que funcionan como propulsores, de manera que son importantes para la locomoción.

El material interno denso de las células bacterianas contiene ribosomas, así como gránulos de almacenamiento con glucógeno, lípido o compuestos fosfatados. Los ribosomas de las células procarióticas son más pequeños de los presentes en las eucarióticas.



21. Estructura de una célula procariote



**Actividad 3.** Encuentra el error que posee cada columna del siguiente cuadro, enciérralo y justifica tu respuesta:

<b>Estructuras presentes en:</b>			
<b>Todas las células procariontes</b>	<b>Todas las células eucariontes</b>	<b>Sólo células vegetales</b>	<b>Sólo células animales</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ribosomas</li><li>• Nucleoide</li><li>• Membrana plasmática</li><li>• Citoesqueleto</li><li>• Pared celular de peptidoglicán</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membrana plasmática</li><li>• Pared celular</li><li>• Núcleo</li><li>• RER – REL</li><li>• Golgi</li><li>• Lisosoma</li><li>• Citoesqueleto</li><li>• Vacuolas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plastidios</li><li>• Pared celular de celulosa</li><li>• Vacuola central</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitocondrias</li><li>• Centriolos</li></ul>