

Guía de Estudio
Organelos Celulares
Adaptación de “Guía de Estudio nº 1:
La célula” del Profesor David Santibáñez Gómez

Nombre: _____ Fecha: ____/____/____

Objetivo: Conocer el funcionamiento de los organelos celulares.

Morfología y fisiología celular

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:

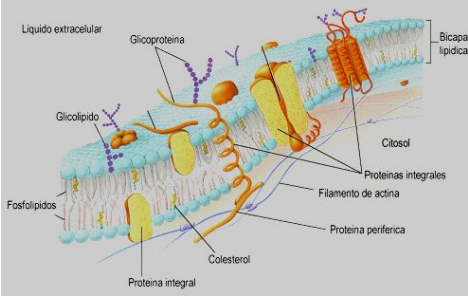
- **Membrana celular:** Todas las células están rodeadas por una membrana celular. Esta actúa como una barrera entre el interior de la célula y su medio ambiente. También controla el paso de materiales dentro y fuera de la célula.
- **Material hereditario:** En coherencia con el tercer postulado de la 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.

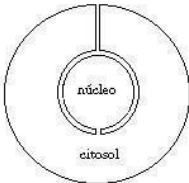
La célula eucarionte

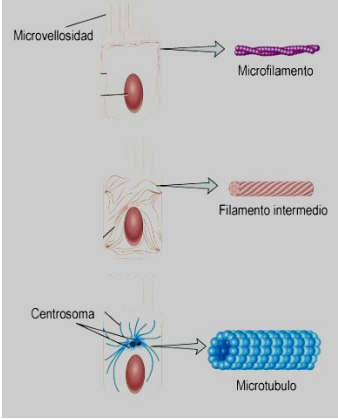
Posee núcleo y una gran variedad de organelos de formas y tamaños bien definidos, cada organelo desempeña una función específica dentro de ella.

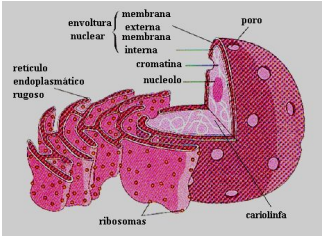
Sistema de compartimentos celulares

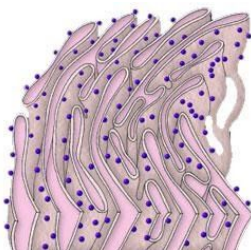
A continuación se describen las estructuras más importantes de una célula eucarionte. Se debe tener presente que la principal condición de este tipo de célula es el hecho de tener compartimentos independientes. Tales compartimentos permiten estudiar la célula en base a ambientes y zonas límite que tienen funciones específicas. Sin embargo, debe recordarse que de una u otra forma, todas las estructuras de una célula están estrechamente relacionadas.

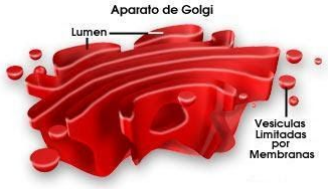
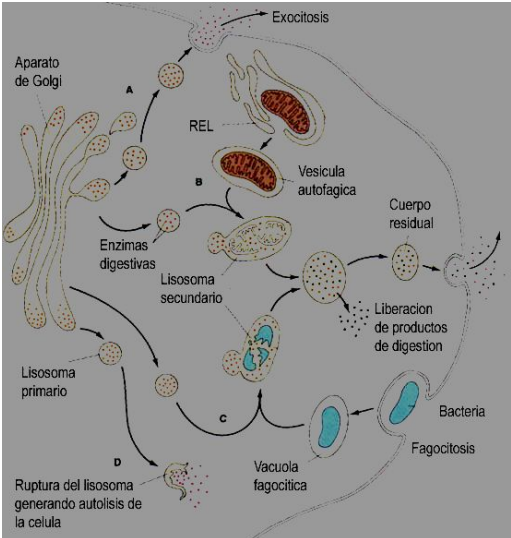
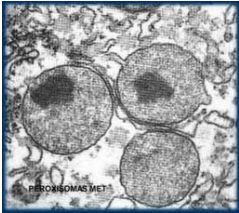
Membrana plasmática: Es una estructura superficial limitante, que da individualidad a la célula, separándola del medio externo o de otras unidades similares.	
Organización: La membrana plasmática de las células animales y vegetales está formada por lípidos (fosfolípidos, que se disponen formando una doble capa) y proteínas (integrales y periféricas), además de una pequeña cantidad de carbohidratos. Tanto lípidos como proteínas pueden cambiar de lugar, otorgándole un gran dinamismo estructural a la membrana.	
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: Está presente en 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)

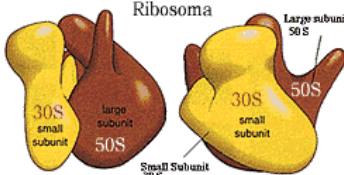
Citosol: Corresponde a la porción líquida del citoplasma		
Organización: El citosol constituye el medio celular en el que ocurren procesos de biosíntesis (fabricación) de materiales celulares y de obtención de energía. Procesos mecánicos como el movimiento del citoplasma o ciclosis en células vegetales y la emisión de seudópodos en las células animales dependen de las propiedades de semilíquido 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.		
Funciones: • Síntesis de moléculas orgánicas, por ej., proteínas mediante ribosomas • Transporte, almacenamiento y degradación de moléculas orgánicas, como grasas y glucógeno		Tipo de célula: Todas, en general.

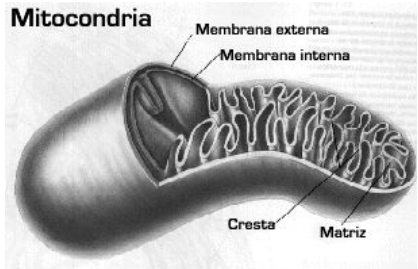
Citoesqueleto: Es una red de filamentos proteicos que surca el citosol, participando en la determinación y conservación de la forma celular, en la distribución de los organelos en el citosol y en variados tipos de movimientos celulares. Los principales tipos de filamentos citoesqueléticos son:		
Tres tipos de fibras citoesqueléticas 	Organización:	Funciones:
	Microfilamentos: 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).	Contracción muscular; cambios en la forma celular, incluida la división citoplasmática en las células animales; movimiento citoplasmático; movimiento de pseudópodos
	Filamentos intermedios: constan de 8 subunidades formadas por cadenas proteicas que parecen cuerdas; 8 - 12 nm de diámetro y 10-100 mm de longitud.	Mantenimiento de la forma celular; sujeción a microfilamentos en células musculares; soporte de extensiones de células nerviosas; unión de células.
	Microtúbulos: 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.	Movimiento de cromosomas durante la división celular coordinado por los centriolos; movimiento de organelos dentro del citoplasma; movimiento de cilios y flagelos
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 centriolos 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.		

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

Retículo Endoplasmático: 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 endoplasmático: ● Retículo Endoplasmático Rugoso (RER) ● Retículo Endoplasmático Liso (REL)	
Organización: RER: posee membranas dispuestas en sacos aplanados que se extienden por todo el citoplasma. Están cubiertas en su superficie externa por ribosomas. REL: posee membranas dispuestas como una red tubular, que no suele ser tan extendida como el RER. No posee ribosomas en su superficie.	
Funciones: RER: Almacenamiento y transporte de las proteínas fabricadas en los ribosomas que posee adosados REL: Síntesis de lípidos, como esteroides, fosfolípidos y triglicéridos. Detoxificación de materiales nocivos y medicamentos que penetran en las células, especialmente en el hígado.	

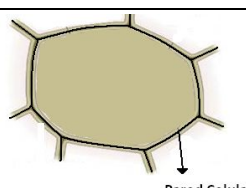
Tipo de célula: En general, en todo tipo de células eucariontes. Como la función de los ribosomas es la síntesis de proteínas, el RER abunda en aquellas células que fabrican grandes cantidades de proteínas.	El REL es abundante en células especializadas en la síntesis de lípidos, por ejemplo las células que fabrican esteroides como algunas células de los órganos sexuales.
Aparato de Golgi presente en todas las células eucariontes excepto los glóbulos rojos y las células epidérmicas. 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 cuáles distribuyen intracelularmente y exterioriza diversos tipos de sustancias sintetizadas en el RER y REL.	Lisosomas: Son organelos relativamente grandes, formados por el retículo endoplasmático rugoso y luego empaquetadas por el aparato de Golgi.
Organización: Están 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 espermio 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 espermatozoide, los glóbulos blancos, entre muchos otros. Peroxisomas: Se parecen a los lisosomas en que también son organelos redondeados, que poseen una serie de enzimas en su interior. 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 oxidada.	
Funciones: - Sus enzimas utilizan O₂ para eliminar átomos de hidrógeno a varios tipos de moléculas orgánicas, a través de una reacción química que produce peróxido de hidrógeno (H₂O₂). A su vez, toma el H₂O₂, 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.	

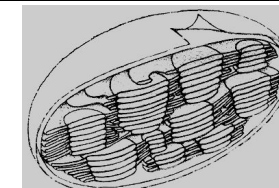
Ribosomas: Realmente no son organelos, ya que no poseen membrana.	
Organización: Básicamente son gránulos pequeños, consistentes en ARN y proteínas. Algunos son libres y se encuentran suspendidos en el citosol, mientras que otros están asociados a membranas internas de la célula. Cada ribosoma está constituido 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.	
Funciones: Exclusivamente, síntesis de proteínas	Tipo de célula: Todos los tipos de células, pues todas requieren elaborar sus propias proteínas

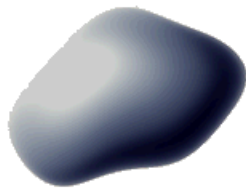
Mitocondrias: Son organelos de forma esférica, tubular u ovoide, dotados de una doble membrana, que limita un compartimento en el que se encuentran diversas enzimas que controlan el proceso de la respiración celular.		
Organización: Cada mitocondria consta de una membrana externa bastante permeable y 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.		

Las células vegetales

Todas 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: 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 µm	
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 Mónica: todas las bacterias poseen pared celular de peptidoglicano. Reino Protista: algunos tipos de protozoos, como las diatomeas poseen pared celular de sílice. Reino Hongos: 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	

Cloroplastos: Son organelos ovoides o fusiformes que poseen dos membranas.	
Organización: 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 plantas

VACUOLA CENTRAL Las vacuolas son organelos presentes en la mayoría de las células eucariontes, 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	

Las células procariontes.

Las células procariontes poseen los elementos mínimos necesarios para cumplir con cada definición, de una manera simple, pero eficiente.

Las bacterias son los organismos procariontes más conocidos. Una diferencia importante entre las células procariontes y las eucariontes es que el ADN de las primeras no está contenido en un núcleo. De hecho, el término procarionte 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. En estas células también faltan otros organelos membranosos. Estas células suelen ser mucho menores que las eucarióticas, 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 procariontes 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.

