



MEDICINA HUMANA

Célula: Elementos y función de sus orgánulos

Microanatomía

Dr. Agenor Abarca Espinosa

Grado: 1°

Grupo: "A"



La Célula

La célula es la unidad más pequeña de un ser vivo que muestra todas las propiedades características de la vida, ya que se distingue del medio que la rodea (gracias a su membrana), tiene un metabolismo propio y puede replicarse (toda célula procede de otra célula anterior).

La división más importante entre los seres vivos no es la existente entre animales y vegetales, como podría pensarse, sino la de organismos eucariotas y organismos procariotas. Debido a su organización más compleja, las células eucariotas debieron aparecer evolutivamente con posterioridad a las procariotas. Según la Teoría Endosimbiótica, los eucariotas surgieron de la asociación de varias células procariotas.

La idea de que las células son las unidades fundamentales de la vida es parte de la llamada **“teoría celular”**.

Las ideas previas: Leeuwenhoek y R. Hooke, en el s.XVII.

La teoría celular de nuestra época incluye las ideas expuestas por los mencionados investigadores:

1. Todos los seres vivos están compuestos de células.
2. La célula es la unidad anatómica, fisiológica y patológica de los seres vivos.
3. Todas las células actuales son descendientes de células ancestrales.
4. El material hereditario que contiene las características genéticas de cada célula, pasa de las células madres a las hijas.

Dentro de las células podemos encontrar dos tipos de células debido a ciertas características que NO comparten. Estas son la célula Procariota y la Eucariota. Una célula eucariota es aquella que tiene el núcleo rodeado por una membrana que la aísla del citoplasma, es decir, que posee un verdadero núcleo, además de otros orgánulos intracelulares, en los cuales tienen lugar muchas de las funciones celulares. Mientras que una célula procariota carece de núcleo y otros orgánulos rodeados por membranas, aunque los procesos fisiológicos que se llevan a cabo en estos orgánulos, como la respiración y la fotosíntesis, también pueden darse en estas células.

Generalidades de la célula

Forma y tamaño de la célula

➤ Forma Celular

Las células presentan una gran variabilidad de formas, e incluso algunas no presentan forma fija. La forma de la célula esta estrechamente relacionada con:

- La función que realizan
- Con la estirpe celular a la que pertenece.
- Si está libre o formando parte de un tejido.

Todo esto puede variar mucho según tengan o no una pared celular rígida, las tensiones de las uniones con otras células, fenómenos osmóticos y tipos de citoesqueleto interno.

➤ Tamaño

El tamaño de las células es extremadamente variable

- Bacterias: entre 1 y 2 μm de longitud
- La mayoría de las células humanas: entre 5 y 20 μm .

Células por encima de estos valores son también frecuentes, en particular aquellas que poseen funciones especiales que precisan un tamaño elevado:

Los espermatozoides humanos miden 53 μm de longitud, los ovocitos humanos miden unas 150 micras, los granos de polen de algunas plantas que alcanzan tamaños de 200 a 300 micras, algunas especies de paramecios que pueden llegar a medir más de 500 μm (por lo que ya son visibles a simple vista), los ovocitos de las aves (por ejemplo en el avestruz, 7 cm de diámetro).

En cuanto a longitud, las prolongaciones axonales de las neuronas pueden alcanzar, en los grandes cetáceos, varios metros de longitud.

➤ Longevidad celular

La duración de la vida de las células es muy variable. Hay células que solo duran 8 horas antes de dividirse (epitelio intestinal y pulmonar) y células que duran toda la vida del organismo, como las neuronas. Durante la vida de la célula, los orgánulos se renuevan constantemente.

Células Procariotas y Eucariotas

| TABLA DE | DIFERENCIAS |
|--|--|
| PROCARIOTAS | EUCARIOTAS |
| Células de tamaño pequeño | Células de tamaño generalmente grande |
| ADN disperso por el citoplasma (genóforo) | ADN en el núcleo rodeado por una membrana |
| Ribosomas 70 S | Ribosomas 80 S (los presentes en mitocondrias y cloroplastos son 70 S) |
| Sin orgánulos celulares | Con orgánulos celulares |
| División celular directa (sin mitosis) | División celular por mitosis |
| Sin centriolos, huso mitótico y microtúbulos | Con centriolos, huso mitótico y microtúbulos |
| Pocas formas multicelulares. No forman tejidos | Formas unicelulares y multicelulares. Estas últimas pueden formar tejidos |
| Grandes diferencias en sus metabolismos | Idéntico metabolismo de obtención de energía (glucólisis y ciclo de Krebs) |

Célula Eucariota

✧ Organelos que la componen

- **Núcleo** :Es el organelo más prominente de la célula, generalmente tiene forma esférica y se ubica en el centro. Contiene la mayor parte del ADN (Ácido Desoxirribonucleico), por tanto, regula sus funciones y se le considera el centro de control genético y de las actividades celulares. Está constituido principalmente por cuatro partes que son: la envoltura nuclear, el nucleoplasma, la cromatina y el nucléolo.
- **Nucléolo**: Se localiza en el interior del núcleo, es la estructura más notoria, ligeramente esférico y de apariencia densa. No está rodeado por membrana y consiste en una gran acumulación de

diversas **macromoléculas**, como el ADN (Ácido Desoxirribonucleico), **ARNr** (Ácido Ribonucleico Ribosómico) y proteínas; generalmente hay uno o dos nucléolos y su tamaño puede variar.

La función que realiza el nucléolo está relacionada con la síntesis del **ARNr**, el ensamblaje de los componentes de los ribosomas y la síntesis del **ARNt** (Ácido Ribonucleico de Transferencia).

- **Nucleoplasma:** Constituye el medio interno del núcleo, contiene proteínas, **enzimas**, nucleótidos de ADN (Ácido Desoxirribonucleico) y ARN (Ácido Ribonucleico), iones y agua, su consistencia es **coloidal**. En el nucleoplasma se encuentran 1 o 2 nucléolos, la cromatina y además presenta una red formada por proteínas fibrilares que evita que la cromatina se enrede. Es el sitio en donde se realiza la síntesis y el empaquetamiento de los ácidos nucleicos.
- **Envoltura nuclear:** Limita al núcleo y separa al contenido nuclear del citoplasma. Está constituida por una doble membrana, ambas son diferentes tanto bioquímicamente como funcionalmente. Posee un gran número de perforaciones llamados poros nucleares (entre 3,000 y 4,000), que se originan por la fusión de las dos membranas y por los cuales se lleva a cabo la comunicación y el transporte de materiales entre el núcleo y el citoplasma, además de mantener separados los procesos metabólicos. La membrana nuclear externa se continúa con la membrana del retículo endoplásmico.
- **Cromatina:** El ADN (Ácido Desoxirribonucleico) se encuentra en el interior del núcleo, separado del resto de las moléculas que contiene la célula. Está asociado con proteínas llamadas **histonas**, formando a la cromatina que tiene el aspecto de una red de gránulos y cadenas; cuando la cromatina se pliega y empaqueta forma unas estructuras compactas llamadas cromosomas los cuales contienen la información hereditaria de los organismos.

- **Retículo endoplásmico rugoso (RER):** El **RER** consta de un sistema de membranas organizadas en forma de una red de túbulos ramificados y sacos aplanados interconectados, éstos se inician en la membrana externa de la envoltura nuclear y están distribuidos por todo el citoplasma. Su apariencia es granular debido a la presencia de miles de ribosomas que se adhieren en la cara externa de la membrana.

La función que desempeña está relacionada con la síntesis y ensamblaje de proteínas (actividad que realizan específicamente los ribosomas), por lo tanto, las células secretoras tendrán mayor cantidad de RER.

- **Retículo endoplásmico liso (REL):** Es semejante al **Retículo Endoplásmico Rugoso (RER)** pero más tubular y sin ribosomas adheridos, por lo que tiene aspecto liso. La función que realiza está relacionada con la síntesis de lípidos, también interviene en la detoxificación (degradación de sustancias tóxicas y/o drogas como el alcohol). La cantidad de Retículo Endoplásmico Liso (REL) depende de las funciones que realice la célula, por ejemplo en el hígado (hepatocitos) es más abundante y aumenta de acuerdo al consumo de sustancias tóxicas, asimismo participa en el almacenamiento del calcio
- **Centrosoma:** Estructura localizada en el área central de las células animales y vegetales, cerca del núcleo, que se considera el principal centro organizador de microtúbulos y a partir de él se origina una estructura llamada **huso mitótico**, responsable del desplazamiento de los cromosomas a los polos opuestos de la célula, durante la división celular. En las células animales, contiene un par de centriolos.
- **Ribosomas:** Son estructuras muy pequeñas formadas por **ARNr** (Ácido Ribonucleico ribosómico) y proteínas, no están rodeados por membranas y tienen forma esférica o elíptica. Están presentes en todas las células, se localizan libres en el citoplasma adheridos al retículo endoplásmico formando el RER (Retículo Endoplásmico Rugoso) en los cloroplastos y las mitocondrias.

Los ribosomas se encargan de sintetizar las proteínas necesarias para la célula; las elaboradas por los ribosomas libres, son utilizadas por la propia célula y las sintetizadas por los ribosomas adheridos al retículo endoplásmico, son de **secreción** o para las membranas.

- **Mitocondrias:** Son organelos de forma alargada que miden entre 0.5 a 1 μm de diámetro, se encuentran en el citoplasma y su número puede variar dependiendo del tipo de célula. La función que llevan a cabo es la respiración aerobia, es decir, están relacionadas con la producción de energía (síntesis de **ATP** –Adenosin Trifosfato-). Su número puede aumentar de acuerdo a las necesidades de la célula ya que se pueden reproducir por **fisión** o **gemación** o bien, pueden disminuir por **autofagia**.

Están formadas por dos membranas: la **externa** que es lisa y **permeable** y la **interna** que es impermeable a iones y semipermeable a pequeñas moléculas. La membrana interna contiene una gran variedad de enzimas y se pliega para formar las **crestas mitocondriales**, lo que aumenta su superficie; el número de crestas varía dependiendo de la célula de que se trate. Entre las dos membranas se encuentra el espacio intermembranoso que está lleno de fluidos y una gran variedad de **enzimas** .

En el interior de la mitocondria, entre las crestas, está la **matriz mitocondrial** que también contiene una gran diversidad de **enzimas**, necesarias para la respiración, contiene además moléculas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico), ribosomas, ARNt (Ácido Ribonucleico de Transferencia) y **enzimas**.

- **Citoesqueleto:** Consiste en una red organizada de filamentos y túbulos de diferentes proteínas, interconectados entre sí, que se distribuyen por toda la célula a través del citoplasma y van desde la membrana plasmática al núcleo. Las funciones que realiza están relacionadas con la estabilidad en la forma de la célula y la organización del citoplasma, además interviene en una gran variedad de procesos dinámicos como son: el transporte intracelular de materiales, el movimiento de las células (locomoción), así como de sus organelos y estructuras.

El citoesqueleto es dinámico y adaptable a las necesidades de la célula, ya que cambia constantemente debido a que puede ensamblarse o desensamblarse rápidamente en diferentes sitios de la célula. Está formado por tres tipos de fibras: microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios.

- **Citoplasma:** Constituye la mayor parte de la masa de las células, se sitúa entre la envoltura nuclear y la membrana plasmática. Tiene la apariencia de un gel viscoso y está constituido por aproximadamente 75% de agua, sales minerales, gran variedad de iones, azúcares, proteínas, ácidos grasos y nucleótidos. En él tiene lugar la síntesis de proteínas y su degradación, así como el desarrollo de la mayoría de las reacciones del **metabolismo** intermedio de la célula. Aquí se encuentran suspendidos los diferentes organelos y estructuras celulares; para organizarlos existe una amplia red de fibras proteicas llamada citoesqueleto.
- **Aparato de Golgi:** Está compuesto por una serie de sacos membranosos aplanados que reciben el nombre de cisternas, las cuales se disponen formando pilas llamadas **dictiosomas**. Tres partes lo integran: el lado **cis** por donde entran las moléculas provenientes del retículo endoplásmico, las **cisternas intermedias** donde se procesan dichas moléculas y el lado **trans** desde donde se reparten a otros compartimentos.

Las funciones que realiza son: recibir y modificar químicamente proteínas y lípidos que han sido construidos en el retículo endoplásmico y los prepara para expulsarlos de la célula; elabora la mayoría de los carbohidratos de las células y en las plantas está relacionado con la síntesis de celulosa. También es un centro de reparto, ya que desde el aparato de Golgi salen vesículas con moléculas procesadas hacia la membrana plasmática. Además interviene en la formación de los lisosomas.

- **Membrana plasmática:** Es una estructura flexible que está presente en todas las células, se encuentra rodeándola y determina los límites entre

su parte interna y externa. Regula el paso de sustancias, capta los cambios en el exterior y responde a ellos. También permite la interacción entre las células y actúa como una barrera selectiva y semipermeable.

Su estructura se explica con el **modelo del mosaico fluido**, planteado por S. Singer y G. Nicholson (1972), que indica que las membranas están formadas por una bicapa de **fosfolípidos** con moléculas de colesterol incluidas y proteínas distribuidas en forma irregular. Y en la parte externa de la membrana presenta **oligosacáridos** unidos a las proteínas (glicoproteínas) o a los lípidos (glicolípidos).

Célula animal:

- **Flagelos:** Los organismos y algunas células que presentan flagelos, generalmente tienen uno o dos. Son largos y miden entre 100 y 200 μm de longitud, están formados por proteínas.

Su función es el desplazamiento con movimientos de tipo **ondulante**, iniciándose en la base y se propagándose hacia el **ápice**.

- **Lisosomas:** Son organelos celulares formados por un saco membranoso- de forma esférica u ovalada- que contiene **enzimas** (hidrolíticas), con un **pH** cercano a 5, por lo que llevan a cabo la digestión intracelular de: **macromoléculas**, organelos celulares envejecidos, células de desecho, microorganismos o sustancias provenientes del exterior de la célula.

Las **enzimas** que contienen los lisosomas se sintetizan en el Retículo Endoplásmico Rugoso (RER), para posteriormente ser empaquetadas en el aparato de Golgi y salir al citoplasma. Hasta ahora se han identificado 40 tipos diferentes de **enzimas** hidrolíticas. Los productos de la digestión pueden atravesar su membrana y regresar al citoplasma para ser reciclados por las células y de ésta manera, el interior celular se está reponiendo continuamente.

- **Cilios:** Son numerosas y diminutas prolongaciones cilíndricas que parten de la superficie de la célula y son móviles, miden entre 5 y 10 μm de longitud. Se encuentran con frecuencia en organismos unicelulares permitiéndoles su desplazamiento y la captura del alimento; y en los pluricelulares facilitan el movimiento de diversas sustancias. La estructura de los cilios está constituida por diversas proteínas. Tienen movimiento pendular, es decir, se doblan hacia delante y hacia atrás.
- **Centriolos:** Son un par de pequeñas estructuras cilíndricas colocadas perpendicularmente una con respecto a la otra, de aproximadamente 0.2 μm de diámetro, compuestos por 9 tripletes de microtúbulos (9+0), acomodados paralelamente formando un anillo, unidos por proteínas. La función que desempeñan en las células es ayudar en la organización del **huso mitótico** para el movimiento de los cromosomas durante la división celular. Se ubican cerca de la envoltura nuclear.

Célula vegetal:

- **Cloroplastos:** Son organelos característicos de las células vegetales que se localizan en las partes verdes de las plantas, tienen forma oval o de disco, miden entre 5 y 10 μm de longitud y son muy abundantes, pudiendo haber entre 20 y 100 en cada célula. Son los responsables de realizar la fotosíntesis, es decir, de transformar la energía luminosa del sol en energía química (glucosa). Los cloroplastos están constituidos por una membrana externa lisa muy **permeable** y una interna que encierra un medio semilíquido llamado **estroma** que contiene diversas **enzima**, moléculas de ADN y ribosomas. En el interior del estroma hay una serie de sacos o bolsas membranosas en forma de disco, huecas e interconectadas llamadas **tilacoides**, a la pila de ellos se le llama **granum** (plural grana) y están distribuidos por todo el estroma. En la membrana de los tilacoides se encuentra contenido un pigmento fotosintético de color verde llamado **clorofila**, que es el encargado de captar la energía luminosa del sol, junto con otros pigmentos que actúan

como auxiliares. Entre las dos membranas se encuentra un espacio lleno de fluido llamado **espacio intermembranoso**.

- **Pared Celular:** Las células de los hongos y los vegetales se caracterizan por presentar una pared celular, que es una estructura que se localiza fuera de la membrana plasmática, rodeando a la célula. Proporciona protección, resistencia, soporte estructural y mecánico, y además actúa como compartimento celular. Consiste en una capa rígida, formada principalmente por un **polisacárido** de alto peso molecular que en el caso de los vegetales es la celulosa, la cual es sintetizada por el aparato de Golgi.

La pared celular de vegetales está formada por la combinación de fibras de celulosa con otros **polisacáridos** y proteínas organizadas en capas que se acomodan en diferentes direcciones, lo que le da una gran resistencia mecánica. También tiene una pared primaria que se forma inmediatamente que se dividió la célula y durante su crecimiento; se caracteriza por ser delgada, flexible y elaborada por fibras de celulosa. Cuando la célula termina su crecimiento la pared primaria puede engrosarse o solidificarse, o bien, se forman numerosas capas con otro tipo de moléculas, dando lugar a la pared secundaria; ésta quedará entre la pared primaria y la membrana plasmática. Las células vegetales están en comunicación por unos canales llamados plasmodesmos.

- **Vacuola:** Organelos celulares típicos de células vegetales formados por un saco membranoso selectivamente **permeable** que se conoce como tonoplasto, éste contiene agua y una gran variedad de moléculas orgánicas e inorgánicas. En células adultas generalmente hay una sola vacuola que puede ocupar desde el 30% hasta el 90% del volumen celular, localizándose en el citoplasma en la parte central de la célula.

Las funciones de las vacuolas son diversas y están relacionadas con: el mantenimiento de la **turgencia** celular, el almacenamiento de nutrientes o productos de desecho, o también actúa como una estructura de degradación de sustancias (semejantes a los lisosomas). En algunos vegetales las

vacuolas almacenan compuestos tóxicos como medio de defensa contra los herbívoros, o también almacenan pigmentos de color rojo, azul, púrpura o violeta que dan el color a las flores, frutos u hojas. En la misma célula vegetal pueden encontrarse diversas vacuolas con funciones diferentes.

Célula Procariota

✧ Organelos que la componen

- **Plásmido:** Son elementos extracromosómicos del ADN bacteriano. Estos se replican y dividen independientemente del nucleoide, pero en algunas ocasiones pueden reintegrarse al ADN bacteriano y replicarse junto con él para después separarse. Al igual que el nucleoide están formados por una doble cadena de ADN, sólo que no siempre son circulares, hay especies en los que éstos son lineales. Los plásmidos pueden contener información importante referente a la fertilidad, resistencia a un tipo de drogas, sustancias dañinas para las células o sustancias más específicas o pueden contener información de vital importancia para la supervivencia de las células.

Lo impresionante de los plásmidos es que se pueden transmitir entre células de una misma especie e incluso entre especies y géneros diferentes, independientemente, a través de mecanismos especiales de transferencia de material genético. Además, contienen proteínas especializadas que les permiten integrarse en distintos puntos del cromosoma bacteriano principal o incluso otros plásmidos, y así incluyen su información en las funciones generales de la célula.

- **Ribosomas:** Son estructuras muy pequeñas formadas por ARNr (Ácido Ribonucleico ribosómico) y proteínas, no están rodeados por membranas y tienen forma esférica o elíptica. Están presentes en todas las células, se localizan libres en el citoplasma adheridos al retículo endoplásmico

formando el RER (Retículo Endoplásmico Rugoso) en los cloroplastos y las mitocondrias.

Los ribosomas se encargan de sintetizar las proteínas necesarias para la célula; las elaboradas por los ribosomas libres, son utilizadas por la propia célula y las sintetizadas por los ribosomas adheridos al retículo endoplásmico, son de secreción o para las membranas.

- **ADN:** Está compuesto por cuatro bases nitrogenadas: adenina (A), guanina (G), citosina (C), y timina (T). El orden y la secuencia de éstas determinarán; la información disponible para formar y mantener al ser vivo. Cada base se une con otra (A con T y G con C), además de un azúcar (desoxirribosa) y un grupo fosfato. Todos estos juntos es lo que se conoce como nucleótido, los cuales se arreglan en dos grandes cadenas que forman una espiral de doble cadena.

Es el material hereditario de todos los organismos, además, contiene toda la información para sintetizar proteínas que controlarán las funciones celulares y del organismo: reproducirse, nutrición, transporte, síntesis de otros compuestos, crecimiento, entre otras.

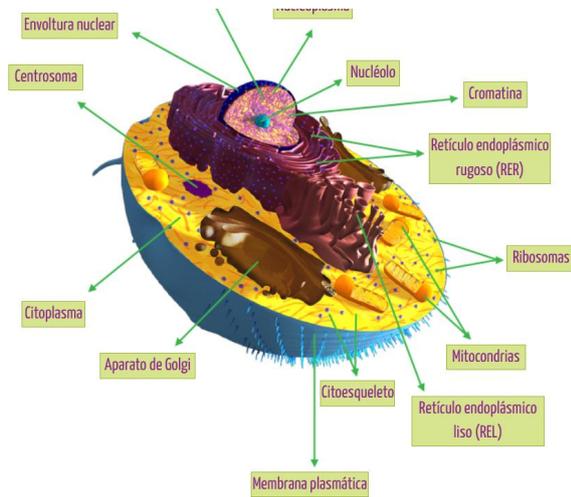
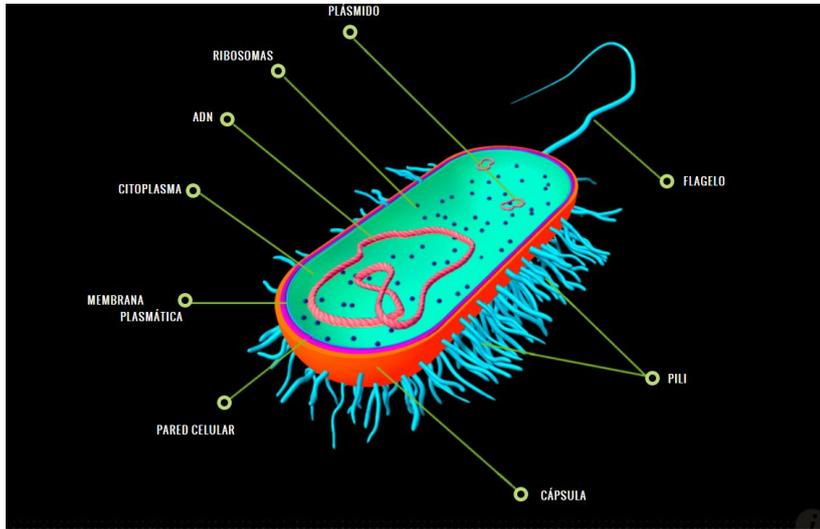
- **Citoplasma:** Debido a que las células procariotas carecen de compartimentos intracelulares, todo lo que encontramos delimitado por la membrana citoplasmática se le denomina citoplasma. En su mayoría, casi el 80%, está compuesto por agua. A la parte líquida de éste se le conoce como citosol. Los mayores componentes que encontramos disueltos o inmersos en el citoplasma incluyen: macromoléculas (carbohidratos, proteínas, lípidos), moléculas orgánicas (precursores de las macromoléculas) e iones inorgánicos.

- **Membrana plasmática:** Es una barrera constituida por lípidos que mantienen alejada a las células del ambiente externo. A través de esta membrana los nutrientes y otras sustancias que son necesarias para la célula entran y los materiales de desecho y otros productos son eliminados. Se puede decir que la membrana es selectivamente permeable, es decir, que "elige" las sustancias que entran o salen de la

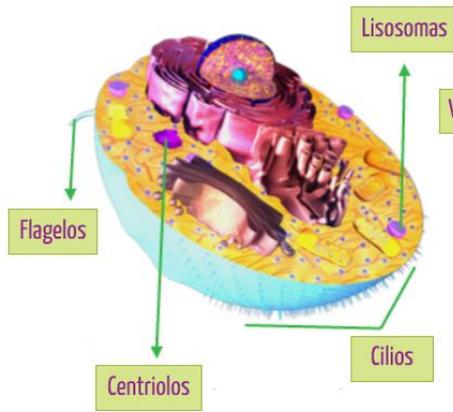
célula.

La membrana es una estructura muy importante ya que es el medio de contacto de la célula con el ambiente externo y a través de receptores especiales permite que ésta reaccione a lo que pasa en el exterior.

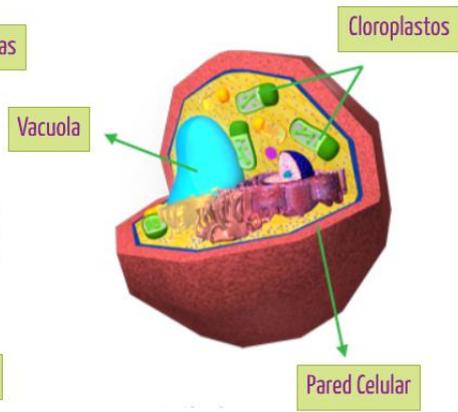
- **Pared celular:** Es una capa protectora que le da forma a la célula y gracias a su composición ha permitido que los organismos procariontes puedan habitar en ambientes extremos de temperatura o químicamente hablando agresivos. Esta pared es dúctil, es decir puede moldearse, además es elástica y rígida. La rigidez varía dependiendo de la composición química que presente. Dependiendo del tipo de pared que presentan, las bacterias se clasifican en gram positivas y las gram negativas. Esta clasificación se ha dado por la respuesta que tienen a un colorante en condiciones de laboratorio y es debido a la composición química de la pared.
- **Cápsula:** Reservorio de agua, sustrato para adherirse, les sirve de defensa o como matriz adherente a otras células. Está compuesto por polisacáridos y dependiendo de su composición será rígida o flexible, delgada o gruesa. No está presente en todas las bacterias.
- **Pili:** Son estructuras filamentosas compuestas de proteínas que se encuentran en la superficie celular. Permiten unirse a superficies, a zonas de alimentación o entre bacterias e intercambiar información genética.
- **Flagelo:** Son estructuras filamentosas compuestas de proteínas que se encuentran en la superficie celular. Permiten unirse a superficies, a zonas de alimentación o entre bacterias e intercambiar información genética.



Célula animal



Célula vegetal



REFERENCIAS:

- ◆ *Animales y vegetales.* (2012, septiembre 11). Portal Académico del CCH.
- ◆ *Célula Procariota.* (s/f). Unam.mx.
- ◆ Introducción., 1. (s/f). *TEMA 2: LA CÉLULA. ESTRUCTURA Y FUNCIÓN.* Cepamarm.es.
- ◆ *La célula.* (n.d.).