



Células

AUTORA: PROFESORA DANIELA LATORRE

“La Educación Transforma Realidades”

Contenidos:

- ✓ Teoría Celular
- ✓ Diversidad Celular
- ✓ Organización interna de la Célula Procarionte y Eucarionte

Teoría Celular:

En ciencias, una Teoría pretende explicar en profundidad un fenómeno natural. Esta no es la excepción, debido a que la Teoría Celular pretende explicar la organización y composición de la materia viva, destacando que todos los seres vivos como una bacteria, una rosa y un delfín, están formados por pequeñas unidades estructurales llamadas célula.

En la actualidad, se dispone de la tecnología para descifrar los principios básicos que rigen la estructura y la actividad de la célula. Por lo general las células son muy pequeñas para observarlas a simple vista. En el siglo XVII, se las observó por primera vez cuando se inventó el microscopio. A partir de ese momento, todo lo que se ha sabido respecto a las células, se ha descubierto con ese instrumento.

La invención del microscopio dependió de los avances en la producción de lentes de cristal. En el siglo XVII, se perfeccionaron los lentes hasta el punto que se pudieron usar para fabricar microscopios simples. Robert Hooke elaboró un microscopio, muy rudimentario, pero que le permitió observar por primera vez las células. Hooke, cortó una fina lámina de un corcho, donde observó que estaba compuesta por pequeñas celdillas a las que llamó células. En la actualidad sabemos que Hooke, observó sólo las paredes celulares que quedaron después de que murieran las células vegetales vivas que se encontraban en su interior. Más adelante Hooke y su contemporáneo Leeuwenhoek, pudieron observar células vivas, lo que reveló un mundo oculto lleno de organismos microscópicos móviles.

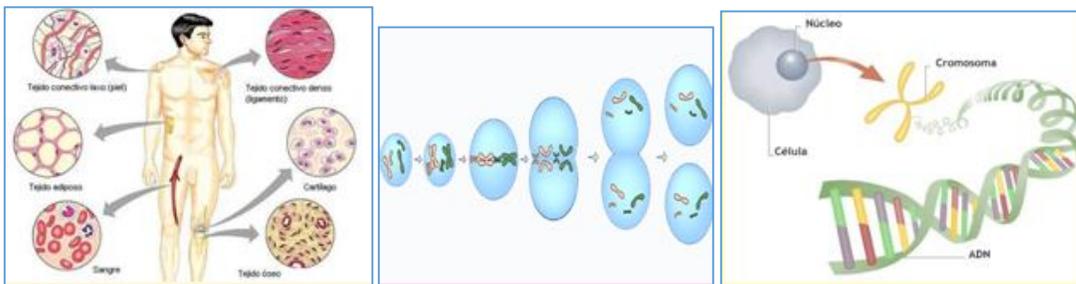


Theodor Schwann y Matthias Schleiden, documentaron los resultados de una investigación de tejidos de plantas y animales con el microscópico óptico y mostraron que las células eran los componentes básicos de todos los seres vivos.

Postulados de la teoría celular:

Muchos científicos aportaron al desarrollo de esta teoría, sin embargo sus aportes fueron sintetizados en cuatro enunciados, que presentaremos a continuación:

- ✓ La célula es la unidad estructural de todos los seres vivos, es decir, todos los organismos vivos están constituidos por células y productos celulares.
- ✓ La célula es la unidad funcional de todos los seres vivos.
- ✓ Toda célula proviene de una célula preexistente.
- ✓ La célula es la unidad genética de todos los seres vivos.

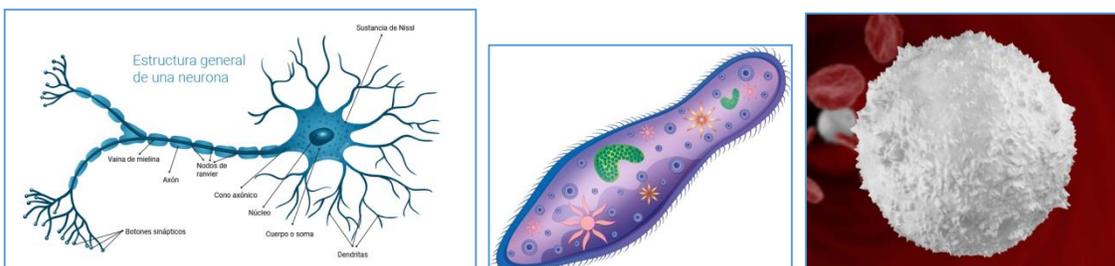


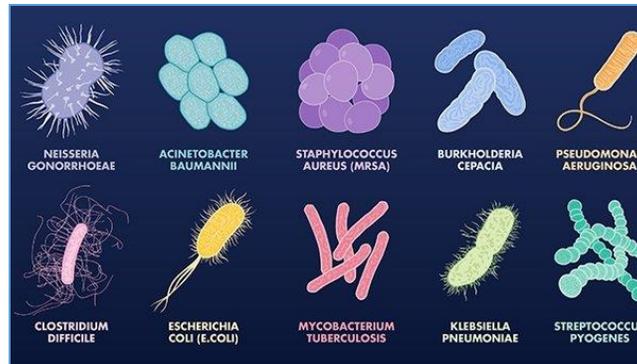
Diversidad Celular:

Los biólogos celulares suelen referirse a la “célula” sin especificar ninguna en particular. Sin embargo, las células no son todas iguales, esto quiere decir que pueden ser sumamente diferentes y por ende varían en su aspecto y su función. Aunque es importante mencionar que todas las células tienen las siguientes características:

- ✓ Pueden existir como organismos independientes.
- ✓ Toda célula está viva y por ende crece, se reproduce, convierte la energía de una forma en otra, muere.
- ✓ Son capaces de responder a los estímulos provenientes del medio ambiente.

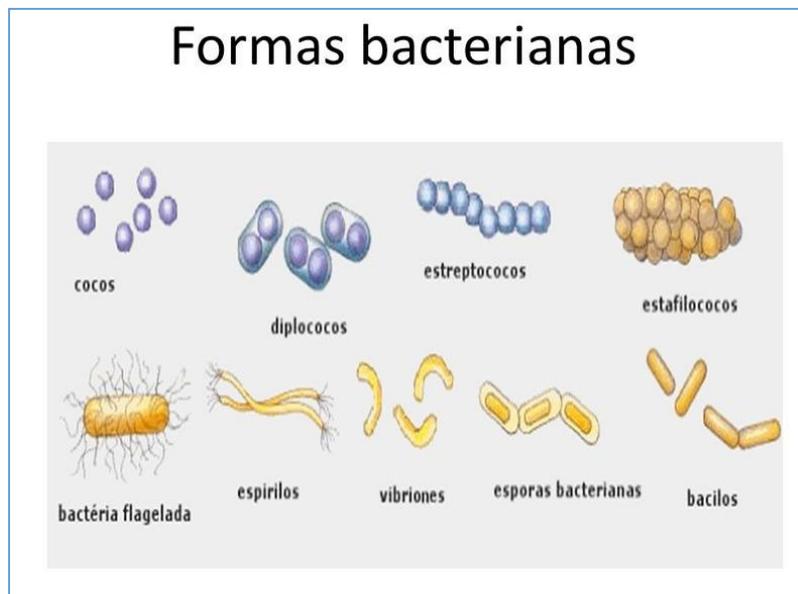
Las células presentan una gran variedad de tamaños y formas como por ejemplo una neurona es ramificada para recibir señales y estimular a otras células, el *Paramecium*, un protozoo unicelular gigante, que nada gracias a cilios que cubren su superficie, Leucocito humano (glóbulo blanco) cuya función es fagocitar a otras células, una bacteria que existen de diferentes tamaños.





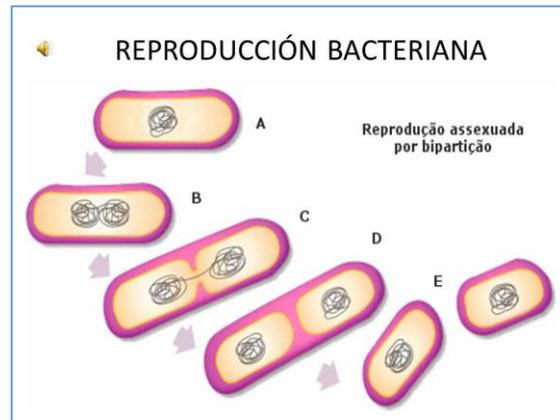
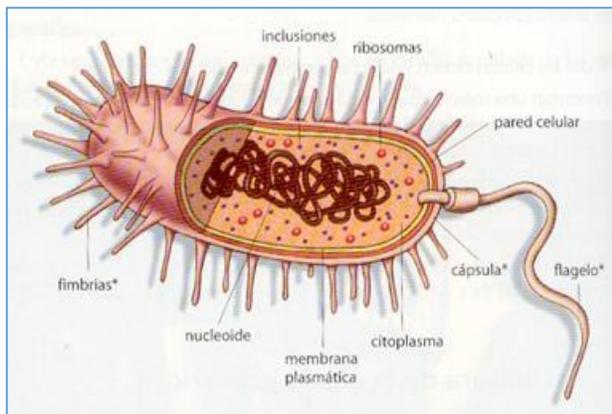
Célula Procarionte (antes del núcleo)

Es la célula de estructura más simple, no tiene orgánulos (organelos), ni siquiera un núcleo que contenga su ADN. Los organismos procariontes son las bacterias y las *arqueas* que están remotamente relacionadas. Los procariontes suelen ser esféricos, tener forma de bastones o de espirales, además son muy pequeños, sólo miden unos pocos micrómetros de longitud, aunque hay algunas especies gigantes que pueden medir hasta 100 veces más. Con frecuencia tienen una cubierta protectora resistente, denominada pared celular, que rodea a la membrana plasmática que a su vez rodea a un compartimento único que contiene el citoplasma el ADN. Estas células se reproducen rápidamente por simple división en dos células hijas. En condiciones óptimas de alimentación, se pueden duplicar cada 20 minutos, esto quiere decir que en 11 horas, por divisiones reiteradas un solo procarionte puede dar lugar a una progenie de más de 8.000 millones.



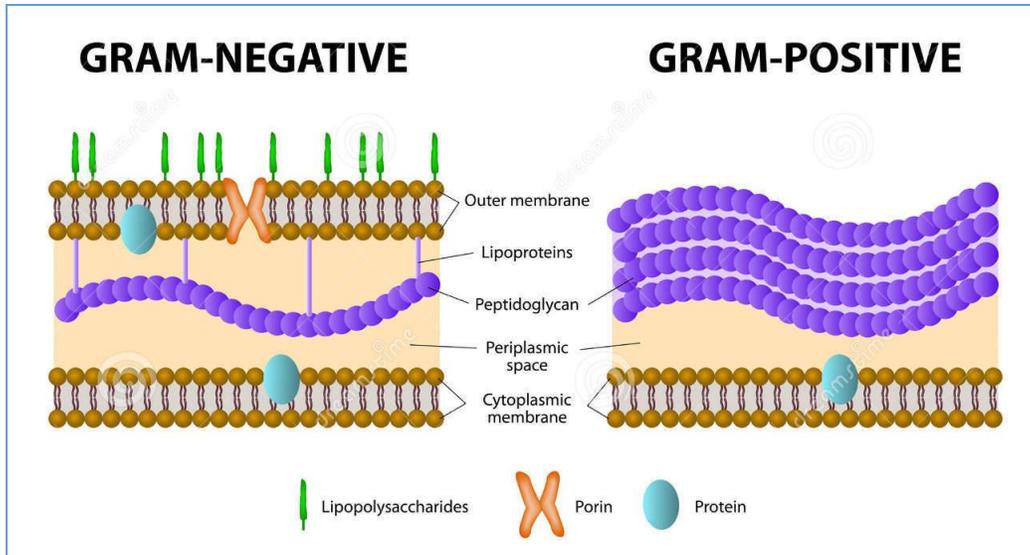
Gracias a su gran número, su velocidad de crecimiento rápida y su capacidad para intercambiar material genético, las poblaciones de células procariontes pueden evolucionar rápidamente y adquirir la capacidad de utilizar una nueva fuente de alimento o de resistir la acción de un nuevo antibiótico.

La mayoría de las células procariontes viven como organismos unicelulares, aunque algunos se unen y forman cadenas, grupos u otras estructuras pluricelulares organizadas. Por su forma y estructura, estas células pueden parecer simples y limitadas, pero en términos químicos constituyen la clase de células más diversa e ingeniosa. Cabe destacar que aprovechan una gran variedad de hábitat, desde charcos cálidos de barro volcánico hasta el interior de otras células vivas, y superan ampliamente en cantidad a los demás organismos vivientes de la tierra. En cuanto a su metabolismo, podemos mencionar que algunas son aerobias, esto quiere decir que utilizan el Oxígeno para oxidar las moléculas de alimentos; otras son estrictamente anaerobias y mueren por la más leve exposición al Oxígeno, también existen las bacterias facultativas que tienen la capacidad de utilizar el Oxígeno si están en presencia de él, pero pueden vivir en ausencia de este gas.



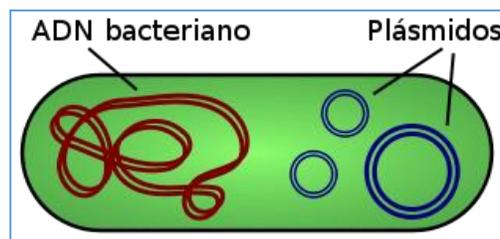
Bacterias Gram + y Gram –

Las paredes celulares de las bacterias se presentan en dos configuraciones diferentes, fácilmente distinguibles por su capacidad para combinarse firmemente con ciertos colorantes. Esta técnica lleva el nombre del microbiólogo danés Hans Christian Gram (1853-1938) quien, al tratar un preparado microscópico sucesivamente con un colorante violeta, un fijador, alcohol y un colorante de contraste rosado o rojo, descubrió que algunas bacterias aparecían de color violeta y otras de color rosado. Las células que retienen el primer colorante y se tiñen de violeta se llaman grampositivas (G+); las de aspecto rosado, que se tiñen con el segundo colorante -pues el violeta es lavado por el alcohol- se conocen como gramnegativas (G-). Los resultados obtenidos mediante la técnica de coloración de Gram dependen básicamente del espesor de la pared, el tamaño de los poros y las propiedades de permeabilidad de la envoltura celular. La estructura de la pared celular se relaciona también con la susceptibilidad a antibióticos, lo que resulta muy útil en el momento de tratar una infección. (a) La pared de las G+ está formada por una capa homogénea y espesa de peptidoglucano y polisacáridos. (b) En las G-, la pared tiene una capa delgada de peptidoglucano y una capa exterior, la membrana externa, similar a la membrana celular, con lipoproteínas y lipopolisacáridos. El espacio comprendido entre la membrana celular y la membrana externa contiene abundantes enzimas y se llama periplasma.



Estructura de las Células Procariontes:

Todas las células procariontes presentan componentes estructurales básicos, como por ejemplo, el citoplasma, la membrana plasmática, pared celular, una zona donde se ubica el ADN, llamada nucleoide, ribosomas y otros compartimentos propios de esta célula. También existen estructuras accesorias o adicionales, que no son obligatorias en la estructura de todas las bacterias, como por ejemplo: cilios, flagelos, membrana externa, cápsula, plásmidos, mesosomas, periplasma, capa S entre otros. Es importante mencionar que el ADN de esta célula es circular o está cerrado y desprovisto de proteínas.



A continuación definiremos los principales componentes de esta célula:

Citoplasma: Llamamos citoplasma al contenido celular entre la Membrana plasmática y el Núcleo.

La apariencia del citoplasma es granulosa debido a la abundancia de los ribosomas y de los orgánulos.

En el citoplasma se encuentra el citosol o hialoplasma; se trata de una solución principalmente constituida por agua y enzimas y en ella se realizan numerosas reacciones metabólicas de la célula.

Ribosomas: Son estructuras, también llamadas organelos No membranosas, están formadas por proteínas y ARN ribosomal, están formados por dos subunidades (una de mayor tamaño y otra de menor tamaño). Su función es sintetizar proteínas.

Membrana plasmática: es una bicapa de fosfolípidos con proteínas insertas en ella, en la parte externa presenta glúcidos, que en su conjunto se llama glucocalix. Su principal función es permitir el intercambio de sustancias entre la célula y el medio ambiente.

Mesosomas: Pliegue interno de la membrana plasmática

Cápsula: Capa gruesa exterior, formada por polímeros.

Pared Celular: Es una capa resistente que otorga protección a la célula.

Membrana externa: Mantiene la forma celular y protege a la célula del medio ambiente

Estructura de las Células Eucariontes

Todas las células eucariotas, independientemente de la función que realicen tienen en común: La membrana plasmática que delimita el contenido celular, del medio que la rodea. Una endomatriz fluida (citósol) compuesta por una solución de proteínas, electrolitos y carbohidratos, en la que está presente un sistema de endomembranas que delimitan: compartimentos (organelos) en los cuales se desarrolla el metabolismo celular y sus productos (inclusiones) y el mayor de los compartimentos, el núcleo que constituye por su contenido en ADN, el centro rector de la actividad metabólica celular y el citoesqueleto, es decir, el esqueleto de la célula que está compuesto principalmente por filamentos proteicos llamados microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios.

El concepto compartimentación define el hecho de que existan distintos espacios celulares, limitados por una membrana, que realicen distintas funciones, lo cual crea en la célula una división del trabajo: por ejemplo, en las mitocondrias se efectúa la respiración; en los lisosomas, la digestión celular; en el retículo endoplasmático, la síntesis de diversas sustancias. Existen organelos que presentan una sola membrana como por ejemplo el Retículo endoplasmático liso y rugoso, el aparato de Golgi y los Peroxisomas. Otros organelos presentan una doble membrana como el Núcleo, la Mitocondria y los Cloroplastos. También existen organelos que no poseen membranas como los Ribosomas y Centriolos. Cabe destacar que el límite de la célula está determinado por la membrana plasmática, también llamada membrana celular.

A continuación, definiremos cada uno de los componentes de esta célula:

Citoesqueleto:

Es el responsable de dirigir los movimientos celulares, en sí, es una red compleja de filamentos proteicos que se extiende por todo el citoplasma. Está formado por filamentos delgados de Actina, llamados “**Microfilamentos**” que están presentes en todas las células eucariontes, pero que son especialmente numerosos en las células musculares donde actúan como parte de la maquinaria que genera las fuerzas contráctiles; presentan un diámetro de 7nm. Los filamentos más gruesos se denominan **microtúbulos** porque tienen la forma de tubos huecos diminutos. Durante la división celular, se reorganizan, lo que impulsa a los pares de cromosomas en direcciones opuestas y en sí a distribuirlos de forma equitativa entre las células hijas. Están formados por un dímero de **tubulina**, un Alfa monómero tubulina y un Beta monómero tubulina, presentan un diámetro de 25nm. Con un grosor intermedio entre los microfilamentos y los microtúbulos se encuentran los filamentos intermedios, que otorgan resistencia mecánica a la célula (presentan un diámetro entre 8 -12 nm). Estos tres tipos de filamentos, junto con otras proteínas unidas a ellos, forman un sistema de vigas, sogas y motores que guían sus movimientos.

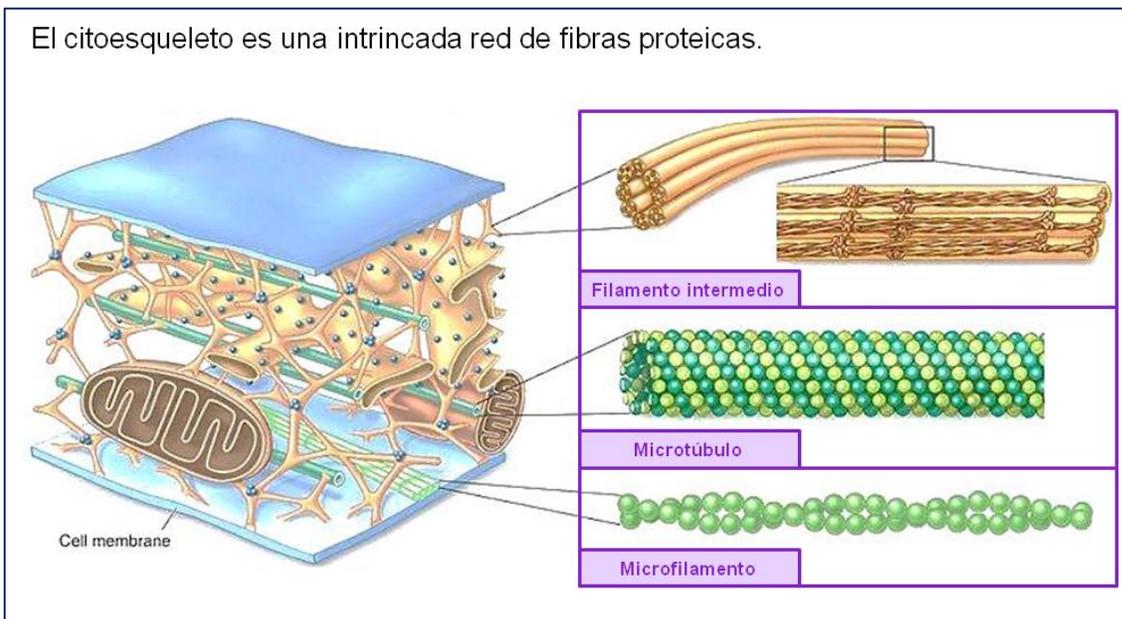
Dentro de las funciones del citoesqueleto, podemos destacar que gobiernan la organización interna de la célula, así como sus características externas, es necesario para la célula vegetal como para la célula animal que se incurva, se estira, nada o se desliza libremente. En ambas células sirve para separar todos sus componentes internos en dos conjuntos para cada una de las células hijas durante

la división celular, además permite que las células puedan adoptar diferentes formas, interactuar mecánicamente con su medio extracelular.

A diferencia de nuestro esqueleto, el citoesqueleto, es una estructura sumamente dinámica que se reorganiza de manera continua a medida que la célula cambia de forma, se divide y responde a su ambiente, es el responsable directo de los movimientos a gran escala, por ejemplo, la contracción de las células musculares y los cambios de forma celular que se producen durante el desarrollo embrionario. Si no existiera el citoesqueleto, las heridas nunca cicatrizarían, los músculos serán inútiles y los espermatozoides jamás alcanzarían al ovocito.

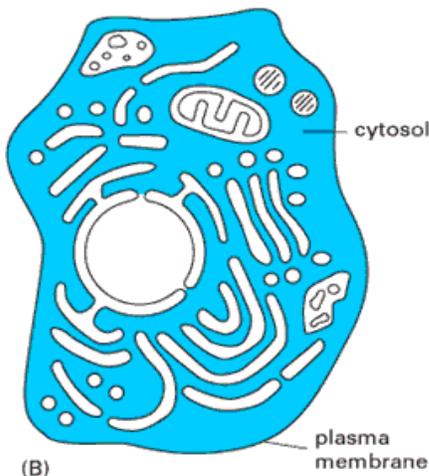
En resumen, podemos enfatizar en:

- ✓ Los filamentos intermedios son resistentes, se asemejan a cuerdas y confieren resistencia a las células contra la tensión mecánica.
- ✓ La envoltura nuclear o carioteca está sostenida por una red de filamentos intermedios.
- ✓ El centrosoma es el principal centro organizador de microtúbulos en las células animales.
- ✓ Los microtúbulos organizan el interior de la célula.
- ✓ Los orgánulos (organelos) se desplazan al largo de los microtúbulos.
- ✓ Los cilios y los flagelos están formados por microtúbulos.



CITOPLASMA

El citoplasma está formado por el citosol y estructuras subcelulares rodeadas por una membrana llamadas organelos. El citosol es un gel acuoso concentrado de moléculas grandes y pequeñas: Si se quitara la membrana plasmática de una célula eucarionte y después se eliminarán todos los orgánulos (organelos) rodeados de membrana, como el núcleo, el RER, REL, el complejo de Golgi,



quedarían el citosol (Figura B). En la mayor parte de las células el citosol es el compartimento más grande. Contiene una innumerable cantidad de moléculas grandes y pequeñas tan estrechamente relacionadas que se comporta más como un gel acuoso que como una solución líquida. Es el sitio de muchas reacciones químicas que son fundamentales para la existencia de la célula. Por ejemplo: en el citosol se producen los primeros pasos de la degradación de las moléculas de nutrientes, y también es el lugar dónde la célula realiza uno de sus procesos de síntesis esenciales, como la fabricación de proteínas que se lleva a cabo en los Ribosomas.

MATRIZ EXTRACELULAR:

La mayoría de las células de los organismos pluricelulares se organizan en estructuras cooperativas denominadas tejidos, por ejemplo, el tejido nervioso, muscular, epitelial y conectivo de los vertebrados. Los tejidos no solo están compuestos de células con sus respectivos citoesqueletos, también poseen una matriz extracelular que las mismas células secretan y que se deposita alrededor de ellas; esta matriz es la que otorga resistencia a los tejidos de sostén como los huesos o la madera en las plantas. Además, mantiene unidas a las células, aunque éstas también pueden adherirse directamente entre sí. Pero, ¿qué es la Matriz extracelular? Básicamente es un material denso formado a menudo por fibras proteicas embebidas en un gel de polisacáridos.

Matriz extracelular y tejido conectivo:

Primero debemos tener claro que los componentes de tejidos animales están organizados de muchas maneras diferentes. En algunos tejidos, como el hueso, los tendones, la matriz extracelular es abundante y muy importante desde el punto de vista mecánico; en otros tejidos, como el músculo o la epidermis, la matriz extracelular es escasa y el citoesqueleto de las células soporta la carga mecánica.

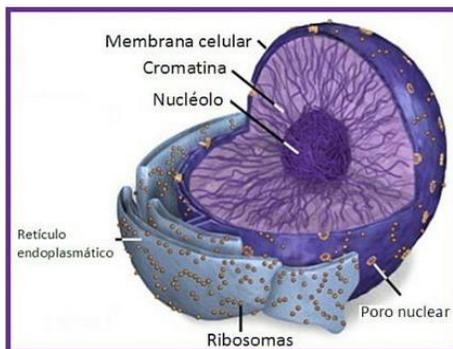
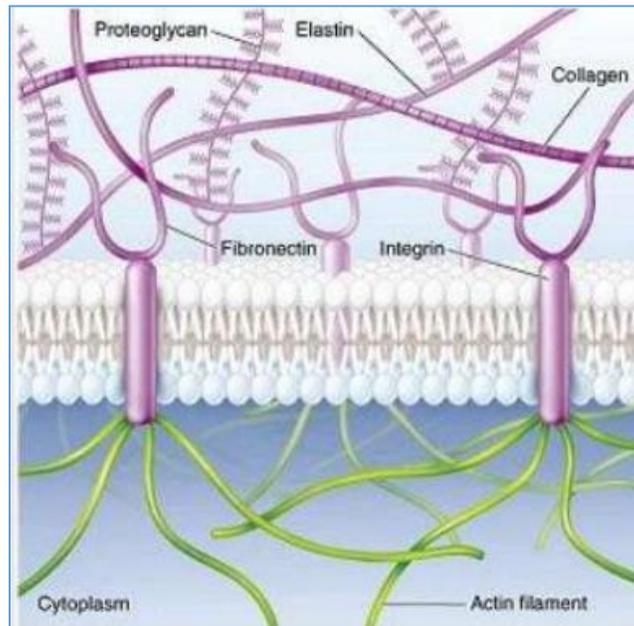
Los tejidos conectivos de los animales están compuestos en gran medida por matriz extracelular:

Es importante mencionar que los tejidos conectivos son muy variados. Pueden ser duros y flexibles como es el caso de los tendones o la dermis de la piel y en otros casos duros y densos como los huesos, algunos son flexibles y capaces de absorber las tensiones como el cartílago, o blancos y transparentes como el gel que ocupa el interior del globo ocular.

En todos estos ejemplos, la matriz extracelular ocupa el mayor porcentaje del volumen tisular y las células que producen la matriz se esparcen dentro de ella como pasas de uva dentro de un budín. En todos estos tejidos, la resistencia a la tensión sea elevada o baja no depende de un polisacárido (celulosa), como es el caso de los vegetales, sino de una proteína fibrosa, llamada **colágeno**. Los

diversos tipos de tejidos conectivos deben sus características específicas al tipo de colágeno que contienen, a su cantidad y, lo más importante, a las otras moléculas que se entremezclan con el colágeno en proporciones variables. Estas comprenden la proteína elástica “**elastina**”, que como su nombre lo indica, confiere la elasticidad a las paredes de los vasos sanguíneos cuando la sangre pasa por ellos, así como muchos polisacáridos, que describiremos a continuación.

El colágeno aporta la resistencia a la tensión en los tejidos conectivos de los animales: El colágeno se encuentra en todos los animales multicelulares y de variadas formas. Los colágenos son las proteínas principales de los huesos los tendones y la piel y constituyen el 25% de la masa proteica presente en los mamíferos, un porcentaje mayor que el de cualquier otro tipo de proteína.

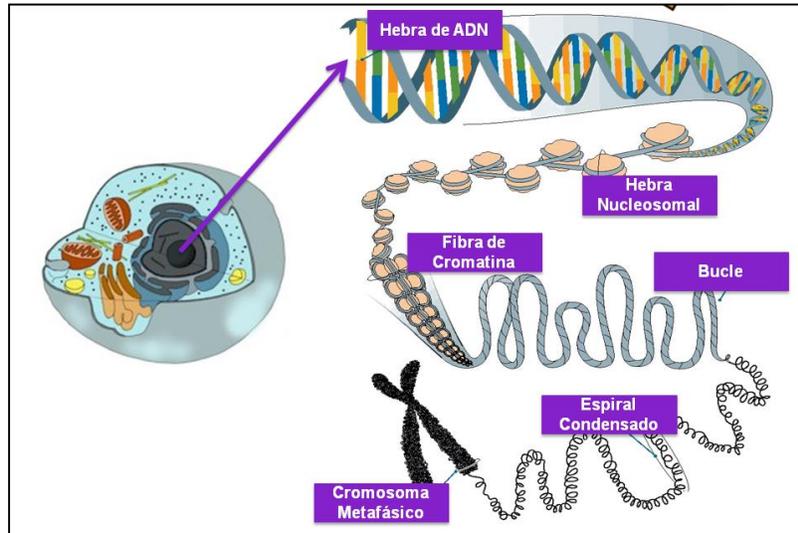


NÚCLEO. Este organelo presenta una doble membrana y contiene todo el ADN, presente en una célula, este polímero se encuentra asociado a unas proteínas llamadas histonas lo que da origen a la cromatina, posteriormente ésta se condensa o compacta para originar los cromosomas.

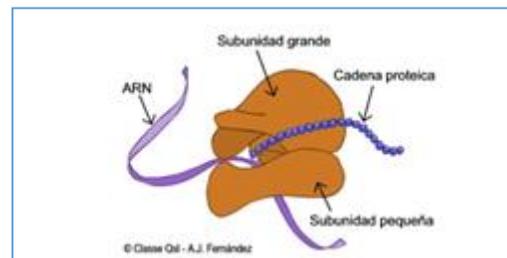
En cuanto a la función del núcleo podemos destacar lo siguiente:

1. Almacenar la información genética en el ADN.
2. Recuperar la información almacenada en el ADN en la forma de ARN.
3. Ejecutar, dirigir y regular las actividades citoplasmáticas, a través del producto de la expresión de los genes: las proteínas.

A continuación, se visualiza una imagen donde se representa la organización del ADN, hasta la formación de los cromosomas.

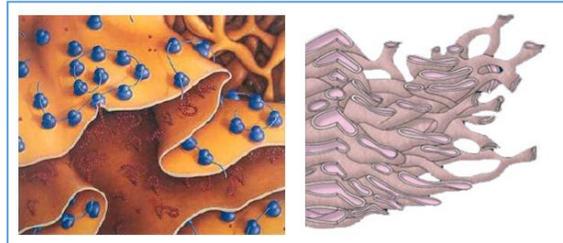
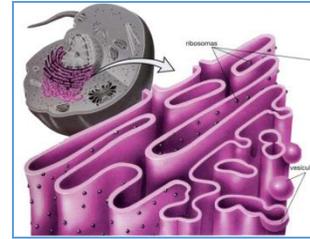


RIBOSOMAS: Son estructuras no membranosas, formadas por proteínas y ARN de tipo ribosomas. Están compuestos por dos subunidades, una pequeña y otra de mayor tamaño, que se forman en el nucléolo. Su función es sintetizar las proteínas y pueden estar libres en el citoplasma o también adosados al RER (Retículo Endoplasmático Rugoso).

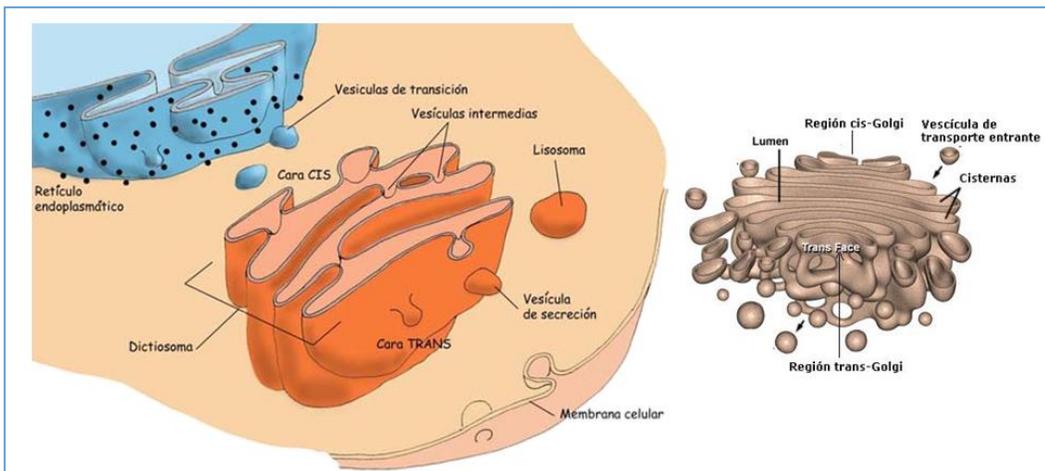


RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO:

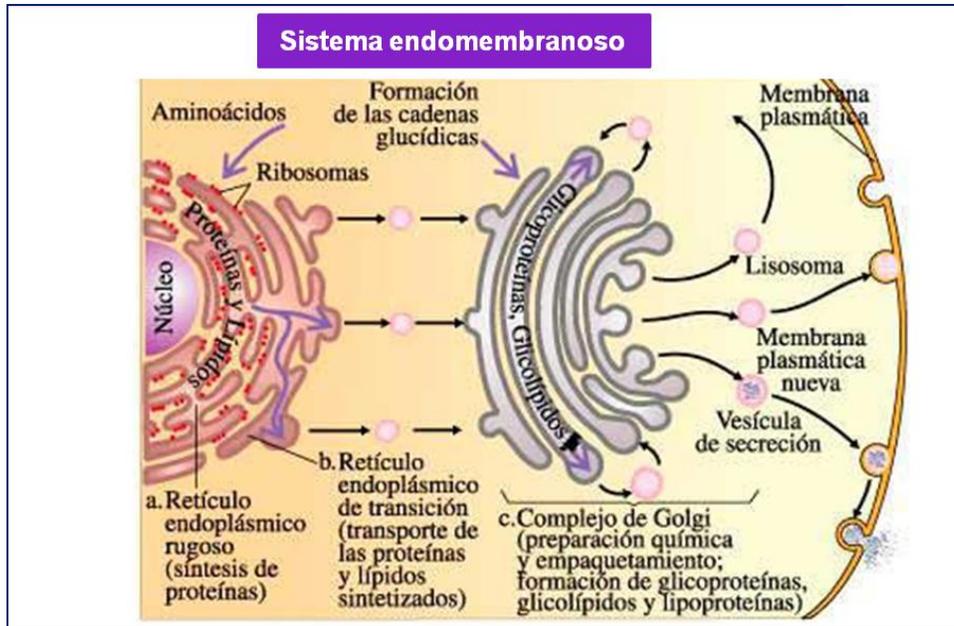
| | Retículo endoplasmático rugoso (RER) | Retículo endoplasmático liso (REL) |
|---------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Función | Síntesis de proteínas de exportación. | Síntesis de lípidos y detoxificación celular. |
| Ubicación | Próximo al núcleo | Más alejado del núcleo |
| Asociación con ribosomas | Sí | No |



APARATO DE GOLGI: Estructura membranosa, formada por cisternas, que se ubica entre el RER y la membrana celular.



Funciones: procesamiento y maduración de los productos del RER, además se forman vesículas de exportación, es el precursor de una estructura presente en los espermatozoides llamada acrosoma y también origina a los lisosomas primarios.



Características

Son vesículas delimitadas por una membrana. Contienen una multitud de enzimas digestivas (hidrolasas ácidas) que solo son activas a pH ácido (en torno a 5).

Funciones

- Llevan a cabo la digestión intracelular (actuando como el sistema digestivo de la célula).
- Realizan la autofagia celular, colaborando con la renovación celular.



Características

- Están delimitados por una membrana y en su interior contienen **enzimas oxidativas**.

Función

- Proteger a la célula de la acción de agentes oxidantes. Principalmente, **evitan la acumulación de peróxido de hidrógeno (H₂O₂)**.

CENTRIOLOS: Presentes solo en las células animales

Centriolos

Características
Constan de nueve tripletes de microtúbulos periféricos, que conforman anillos cortos huecos con forma de barril (ordenación "9+0").

Funciones

- Dan origen a cilios y flagelos.
- Forman el huso mitótico/meiótico.

Membrana exterior

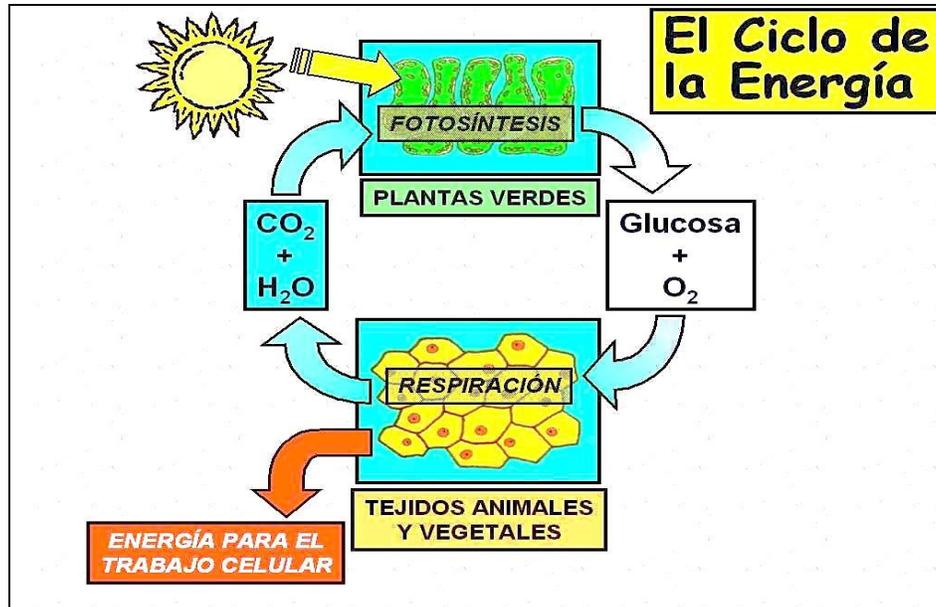
Membrana interior

Compartimento intermembranas

Matriz

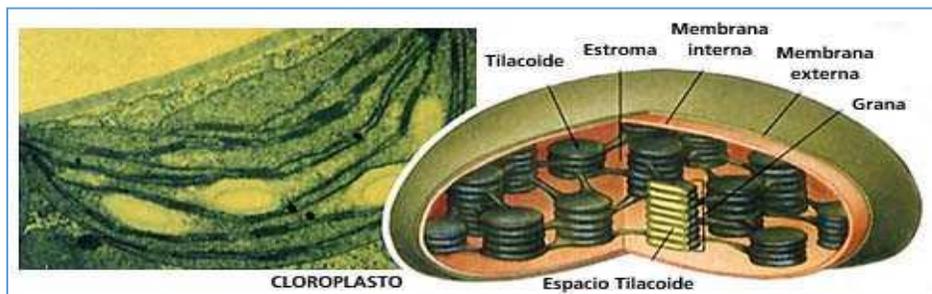
Crestas

MITOCONDRIA: Organelo con doble membrana, que se encarga de realizar la respiración celular, es decir, de producir energía en forma de ATP. Este proceso corresponde a la oxidación de compuestos orgánicos como la glucosa, para producir ATP (adenosintrifosfato), Agua y Dióxido de Carbono.



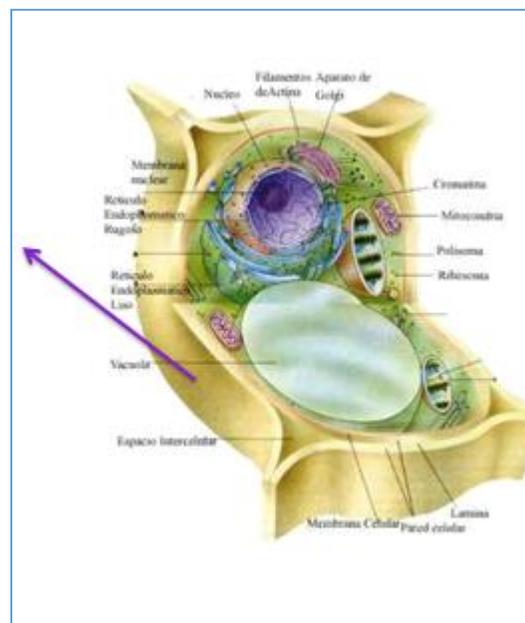
CLOROPLASTOS: Es un organelo presente solo en las células vegetales, cuya función es realizar el proceso de fotosíntesis. Este proceso se lleva a cabo en dos fases, una lumínica que necesita la presencia de energía luminosa proveniente del sol y la fase no lumínica que no necesita la luz sola para que se lleve a cabo.

A continuación, observamos una imagen de los componentes estructurales de un cloroplasto, posteriormente presentaremos un resumen del proceso de fotosíntesis.



| | Fase dependiente de luz | Fase independiente de luz |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lugar donde se realiza | En la membrana de los tilacoides. | En el estroma de los cloroplastos. |
| Elementos requeridos (reactantes) | Agua, luz solar, pigmentos y coenzima NADP. | ATP, NADPH y CO ₂ |
| Productos | ATP, O ₂ y NADPH. | Glucosa y otras moléculas orgánicas como lípidos y proteínas. |
| Resumen del proceso | Durante esta fase se produce la fotólisis del agua, <u>fotofosforilación</u> para la formación de ATP, <u>fotoxidación</u> de los <u>fotopigmentos</u> y <u>fotorreducción</u> del NADP ⁺ . | Durante esta fase se forma glucosa gracias a la fijación de CO ₂ , y a la utilización de ATP y NADPH. |

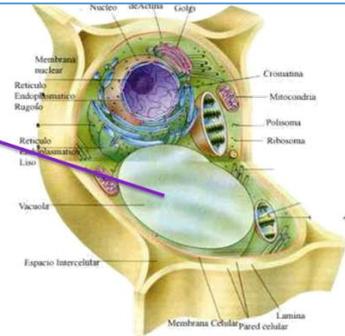
PARED CELULAR: Estructura rígida, presente solo en las células vegetales, se ubica en la parte externa de la membrana plasmática. Está compuesta principalmente por celulosa y es permeable al paso de sustancias. Su función básicamente es protectora, debido a que da forma y evita la ruptura de la célula vegetal por la entrada excesiva de agua



GRAN VACUOLA CENTRAL:

Características

- Vesícula grande y llena de líquido que ocupa la mayor parte del volumen celular.
- La membrana que la delimita recibe el nombre de **tonoplasto** y es selectivamente permeable.



CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles son los enunciados de la Teoría Celular?
2. ¿Quiénes fueron los científicos que colaboraron en la elaboración de la Teoría Celular?
3. ¿Quién y cómo se descubrió la célula?
4. ¿A qué hace referencia la diversidad celular? Dé 5 ejemplos.
5. ¿Qué características presenta la célula procarionte?
6. ¿Qué nos pretende explicar la Teoría Endosimbiótica?
7. ¿Qué características presenta la célula eucarionte?
8. ¿En qué se diferencia una célula animal de una vegetal?
9. ¿Cuáles son los organelos que presentan doble membrana?
10. ¿Cuáles son los organelos que no tienen membrana?
11. ¿Cuál es la función de la pared celular?
12. ¿Qué es el citoesqueleto? ¿Cuáles son sus componentes estructurales? ¿Cuál es su función?
13. ¿Qué es la matriz celular? ¿Dónde se ubica? ¿Cuáles son sus componentes?
14. Si comparamos la ecuación química de la respiración celular con la ecuación química del proceso de fotosíntesis, ¿Qué conclusiones puede mencionar?
15. ¿Por qué el núcleo, el RER, el REL y el Aparato de Golgi, se encuentran ubicados de forma estratégica en la célula eucarionte?
16. ¿Por qué la célula animal no tiene cloroplastos?
17. ¿Cuál es la función del núcleo?
18. ¿Qué significa que una célula sea Gram positiva?
19. ¿Qué es el peptidoglicano?
20. Explique la técnica de la tinción Gram.



“La Educación Transforma Realidades”

