CBS
Colegio Bautista Shalom

Biología
Quinto BACL
Segundo Bimestre

Contenidos

LAS CÉLULAS

- ✓ LA CÉLULA.
- ✓ TEORÍA CELULAR.
- ✓ IMPORTANCIA DE LA TEORÍA CELULAR.
- ✓ EL ORÍGEN DE LA VIDA.
- ✓ TEORÍAS DE LA EVOLUCIÓN CELULAR.
- ✓ DESARROLLO DE LAS PRIMERAS CÉLULAS.
- ✓ TIPOS DE CÉLULAS Y SU DESARROLLO.
- ✓ CÉLULAS ARCHAEA.
- ✓ CÉLULAS PROCARIOTAS (BACTERIAS).
- ✓ CÉLULAS EUCARIOTAS.
- ✓ TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA DE LA EVOLUCIÓN CELULAR.
- ✓ EVIDENCIAS DE LA TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA.
- ✓ CÉLULA EUCARIOTA Y PROCARIOTA.
- ✓ CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS.

CÉLULAS EUCARIOTAS

- ✓ DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA ANIMAL Y CÉLULA VEGETAL.
- ✓ CÉLULA ANIMAL.
- ✓ CÉLULA VEGETAL.
- ✓ FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN CELULAR.
- ✓ EL CICLO CELULAR.

NOTA: conforme vayas avanzando en tu aprendizaje, encontrarás ejercicios que debes resolver. Sigue las instrucciones de tu catedrático(a).

LAS CÉLULAS

VIDEO EXPLICATIVO

LA CÉLULA

Es la unidad biológica fundamental de todo ser vivo.

Las células son las piezas básicas que constituyen todos los seres vivos.

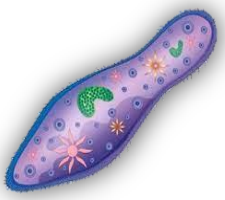
El cuerpo contiene miles de millones de células, que trabajan en equipo para formar un ser humano. Dentro de cada una de ellas se producen miles de reacciones químicas de manera ordenada para mantener su propia vida. Cada célula, además, tiene un centro de control (núcleo) que dispone de la información necesaria para construir, operar y repararse a sí misma, y en última instancia el propio cuerpo. De acuerdo a la Teoría celular, la célula es la unidad elemental morfológica, fisiológica y reproductora de todos los seres vivos contenido en una masa protoplasmática rodeada por una parte membranosa. Todo ser vivo está formado por células. Absolutamente todos los organismos, los tejidos que los componen y los órganos internos que los forman.

1. Organismos unicelulares

Son aquellos que están formados únicamente por una sola célula en la cual se producen todas las funciones vitales necesarias para la vida. Por esta razón, son mayormente organismos microscópicos, pero existen algunos seres vivos unicelulares que pueden alcanzar grandes tamaños de hasta 20 centímetros, como los xenofióforos, un tipo de foraminíferos, comúnmente llamados "arena viviente", de vida marina principalmente con una concha formada por una o varias cámaras.

La mayoría de los seres unicelulares son células procariotas, es decir, células que no tienen núcleo, su material genético no se encuentra envuelto y "encerrado" por una membrana, sino que se encuentra disperso por el citoplasma, como las bacterias. Sin embargo, existen otros organismos unicelulares, tales como los protozoos, que sí poseen núcleo. Este tipo de células se denominan células eucariotas, las cuales tienen una organización estructural más compleja y alcanzan mayores tamaños que las células procariotas.
Los seres vivos unicelulares se pueden reproducir tanto sexual (a través de la conjugación) como asexualmente en función del organismo al que nos refiramos. Existen varias estrategias de reproducción asexual**,** como son:

- ✓ La bipartición o fisión binaria. El núcleo y el citoplasma de la célula se divide dando lugar a dos células hijas idénticas.
- ✓ La gemación en las levaduras. El núcleo se divide y se separa de la célula madre con una porción del citoplasma que genera la célula hija.
- ✓ La esporulación. El núcleo se divide varias veces y cada uno de ellos generará una espora que se liberarán al romperse la membrana de la célula madre, estos seres se consideran los seres más primitivos, pues su sistema es más simple que el de los seres pluricelulares, el cual comentaremos más adelante. Además, actualmente al contrario de lo que pueden parecer, representan la mayoría de los seres vivos que habitan en nuestro planeta y viven en lugares muy remotos donde otras formas de vida no se pueden desarrollar.



2. Organismos pluricelulares

Un organismo pluricelular es aquel que está constituido por dos o más células, en contraposición a los organismos unicelulares (protistas y bacterias, entre muchos otros), que reúnen todas sus funciones vitales en una única célula. Los organismos pluricelulares o multicelulares –como plantas, animales y algas pardas– surgen de una sola célula la cual se multiplica, generando así un organismo. Las células de los organismos multicelulares están diferenciadas para realizar funciones especializadas y se reproducen mediante mitosis y meiosis. Para formar un organismo multicelular, estas células necesitan identificarse y unirse a las otras células.

Los organismos multicelulares tienen uniones celulares permanentes, es decir, las células han perdido su capacidad de vivir solas, requieren de la asociación, pero esta debe darse de tal

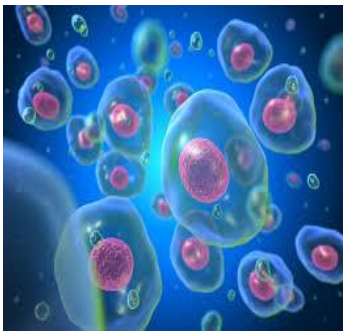
manera que desemboque en diferentes tipos celulares que generan organización celular en tejidos, órganos y sistemas, para así conformar un organismo completo. Los organismos pluricelulares son el resultado de la unión de individuos unicelulares a través de formación de colonias, filamentos o agregación.

La multicelularidad ha evolucionado independientemente en Volvox y algunas algas verdes**,** un conjunto de células diferenciadas de manera similar que llevan a cabo una determinada función en un organismo multicelular se conoce como un tejido. No obstante, en algunos microorganismos unicelulares, como las mixobacterias o algunos microorganismos que forman biopelículas, se encuentran células diferenciadas, aunque la diferenciación es menos pronunciada que la que se encuentra típicamente en organismos multicelulares.

Los organismos multicelulares deben afrontar el problema de regenerar el organismo entero a partir de células germinales, objeto de estudio por la biología del desarrollo. La organización espacial de las células diferenciadas como un todo lo estudia la anatomía.

Los organismos multicelulares pueden sufrir cáncer, cuando falla la regulación del crecimiento de las células dentro del marco de desarrollo normal. Los ejemplos de organismos multicelulares son muy variados, y pueden ir desde un hongo a un árbol o un animal.

TEORÍA CELULAR



En biología, la teoría celular es una teoría científica formulada por primera vez a mediados del siglo xix, según la cual los organismos vivos están formados por células, que son la unidad estructural/organizacional básica de todos los organismos, y que todas las células provienen de células preexistentes. Las células son la unidad básica de estructura en todos los organismos y también la unidad básica de reproducción.

Inicialmente se acogió con bastantes reservas, produjo un marco apropiado para el progreso posterior de la biología celular, al presentar a los biólogos algo uniforme y coherente en donde fundamentar sus estudios de la célula aislados y comparativos. Ofreció una esperanzadora seguridad de que las variaciones sugeridas por la teoría de la evolución, tenían un tronco común y que este estaba constituido por la organización celular de los sistemas vivientes. Desde entonces la teoría celular se ha ido desarrollando y expandiendo, dando una explicación lógica sobre cómo pueden haber evolucionado los organismos multicelulares a partir de formas unicelulares.

Los tres principios de la teoría celular son:

- ✓ Todos los organismos vivos están compuestos por una o más células.
- ✓ La célula es la unidad básica de estructura y organización en los organismos.
- ✓ Las células surgen de células preexistentes.

La teoría alguna vez fue universalmente aceptada, pero ahora algunos biólogos consideran entidades no celulares como los virus como organismos vivos, y por lo tanto no están de acuerdo con el primer principio. A partir de 2021: "la opinión de los expertos permanece dividida aproximadamente en un tercio entre sí, no y no sé". Como no existe una definición universalmente aceptada de la vida, la discusión aún continúa.

La hipótesis más aceptada para explicar el origen biológico de las células eucariotas establece que cierto tipo de procariotas necesitaron trabajar de manera grupal, de donde consecuentemente cada una fue especializándose y adquiriendo una función que más tarde estructurarían un organismo completo.

Los procesos de fermentación, respiración, fotosíntesis y duplicación de cromosomas son actividades que tienen lugar en el interior de las células, estos se llevan a cabo tanto en células de organismos unicelulares o multicelulares. Con la teoría de la evolución y la teoría genética, la teoría celular forma parte de la estructura conceptual de todas las Ciencias Biológicas.

IMPORTANCIA DE LA TEORÍA CELULAR

La teoría celular también sostiene que las células contienen la información genética en forma de ADN, que se pasa de las células madre a las células hijas durante la división celular. Este concepto es crucial para entender la herencia genética y la variabilidad genética.

En medicina, la teoría celular es la base para entender cómo se desarrollan y funcionan los órganos y tejidos del cuerpo humano, así como cómo se originan y progresan las enfermedades. Por ejemplo, el cáncer se entiende como un desorden celular en el que las células se dividen y crecen de forma incontrolada. Del mismo modo, las enfermedades genéticas se deben a mutaciones en el ADN celular que alteran las funciones normales de las células.

La teoría celular también es fundamental en la investigación biomédica y en el desarrollo de terapias. Por ejemplo, las terapias basadas en células madre, que se están explorando para el tratamiento de una variedad de enfermedades, se basan en la capacidad de las células madre para dividirse y diferenciarse en diferentes tipos de células.

- ✓ Evidencia la unidad material del mundo vivo.
- ✓ Ha permitido enriquecer el concepto de célula.
- ✓ Ha permitido a los materialistas darles respuesta a fenómenos desconocidos.
- ✓ Constituye una prueba indirecta del proceso evolutivo.
- ✓ Ha permitido el impetuoso avance de la transferencia y manipulación de los genes en el denominado campo de la ingeniería genética y la biotecnología.

EL ORÍGEN DE LA VIDA

Se estima que el planeta tierra existe desde hace 4550 millones de años. Por su parte, la vida tal como la conocemos parece haber surgido aproximadamente mil millones de años después. Pero ¿de dónde viene exactamente? Esta pregunta ha sido formulada por filósofos y científicos desde hace muchos siglos y ha dado lugar a distintas teorías sobre sus orígenes.

En la cultura occidental, dichas teorías tienen su fundamento, bien en el cristianismo, o bien, en la ciencia. En este sentido, las propuestas van desde la voluntad de un ser divino hasta la evolución de nuestro material genético, pasando por las intervenciones de material cósmico y la composición de la materia inerte. En este artículo haremos un repaso por **10 de las principales teorías sobre el origen de la vida en la Tierra**.

1. **Teoría del creacionismo.** Las narraciones bíblicas más extendidas sobre los orígenes de la vida sugieren que ésta ocurrió por la intervención y la voluntad de un ser divino. En el libro del génesis, dentro del antiguo testamento, se explica que este ser se dedicó a generar los distintos estados y seres vivos tal como los conocemos. En el transcurso de siete días, creó el cielo y la tierra, para después originar la luz, la oscuridad, los mares, la vegetación, el sol y la luna, los animales; el hombre y la mujer; y por último, descansó.

   Esta es **la teoría que ha estado más vigente en las sociedades occidentales a través de los siglos**, hasta que los progresos en investigación herederos de la Revolución Científica la cuestionaron.

   Quizás te interese: "**Creacionismo: qué es y por qué causa polémica**".

2. **Teoría de la génesis por debajo del hielo.** Una de las propuestas sobre los orígenes de la vida en la tierra es que hace miles de millones de años, los océanos estaban completamente cubiertos por una capa de hielo muy gruesa. Al ser una capa tan gruesa, que incluso media cientos de metros, era posible que los compuestos orgánicos estuvieran muy bien protegidos ante los agentes externos, y ante el propio sol, que antes era mucho más potente dadas las condiciones del planeta tierra.

   Así pues, **la fuerte protección de la capa de hielo pudo generar una interacción segura de los microorganismos**, y finalmente crear formas de vida.

3. **Teoría de la actividad eléctrica.** A grandes rasgos, esta teoría propone que las corrientes eléctricas pueden producir aminoácidos simples y azúcares, a partir de distintos compuestos químicos también simples que se encuentran en la atmósfera. En este sentido, la vida estaría originada como **consecuencia de la presencia de un rayo** que, al entrar en contacto con los elementos propios de la atmósfera terrestre, puede haber sido el responsable de originar las primeras y más básicas formas de vida.

4. **Panspermia.** La panspermia propone que la vida en la tierra comenzó a partir de rocas, meteoritos y restos de material cósmico que han impactado nuestro planeta desde sus primeros momentos de existencia. Dicho material se supone transportado a través de polvo cósmico, y mantenido en la tierra por acción de la gravedad. La panspermia propone que **la existencia de estos restos pudo generar el material orgánico y bacteriano necesario para generar vida**. La planteó por primera vez por el biólogo alemán Hermann Ritcher en el año de 1865.

5. **Generación espontánea.** La teoría de la generación espontánea surgió a medida que un pensamiento materialista y menos guiado por la ortodoxia religiosa cristiana se imponía en Occidente, luego del colapso del mundo feudal del Medioevo.

   Sus raíces, sin embargo, se pueden hallar ya en diversos filósofos y naturalistas de la antigüedad, como **Aristóteles (384-322 a. C.),** pero sus principales defensores fueron pensadores como **René Descartes (1596-1650), Francis Bacon (1561-1626), Isaac Newton (1643-1727)** y el naturalista belga **Jean Baptista van Helmont (1580-1644).**

   Según esta teoría, la vida se originaba constantemente en la Tierra, de manera espontánea, o sea, por sí misma, a partir de sustancias de desecho y excreciones, como el sudor, la orina, el excremento y la materia orgánica en descomposición. Inicialmente esta teoría explicaba así la aparición de moscas, piojos, escorpiones y ratas y otros animales considerados pestes o plagas. Después fue confrontada con el hecho de que dichos animales se reproducían y ponían huevos.

   Además, a partir de los primeros descubrimientos en materia evolutiva, la teoría de la generación espontánea sostuvo que sólo los microorganismos se generaban espontáneamente, y a partir de ellos evolucionaba el resto de la vida. La generación espontánea fue difícil de rebatir por la ciencia, ya que en el fondo era una teoría que podía compaginarse con el creacionismo: si la vida aparecía espontáneamente, **podría decirse que era la mano invisible de Dios la que lo hacía posible.**

   Recién con los experimentos de Pasteur fue posible refutar esta teoría. El médico italiano Francesco Redi, quien intentaba probar que la materia inerte no genera vida, sino que la atrae. Lo que hizo fue dejar un trozo de carne al descubierto, y otro trozo de carne dentro de un frasco cerrado. Comprobó que **las moscas no surgían de la carne, sino de los huevos que dejan otras moscas** cuando ésta se encontraba al descubierto. Finalmente, fue Louis Pasteur quien comprobó que los microorganismos no surgen de la materia inerte sino que están en el aire, y dicha materia sólo los atrae.

6. **Teoría de la abiogénesis.** Reformulando la teoría generación espontánea, ha surgido la teoría de la abiogénesis, que propone que hay un proceso natural en la materia inerte a partir del que surge la vida. Por ejemplo, se propone que la vida en la tierra comenzó cuando el vapor de agua pudo finalmente condensarse, porque esto generó procesos geoquímicos y astronómicos que a su vez originaron el genoma mínimo. De esto se deriva que la generación espontánea sí pudo ser un proceso real, pero hace millones de años (no en el estado actual de nuestro planeta).

   Así mismo, la teoría de la abiogénesis sugiere que la vida se generó por **distintas reacciones químicas que paulatinamente permitieron evolucionar a los organismos más primitivos**.

7. **Teoría de las ventosas submarinas.** En la profundidad del océano se encuentran fuentes hidrotermales, también conocidas como respiraderos de aguas termales o respiraderos submarinos hidrotermales. Se trata de grietas y fumarolas que permiten el paso de vapor y agua caliente. Dichos respiraderos tienen ecosistemas muy extensos. De acuerdo con esta teoría, el ambiente oceánico rico en nutrientes, junto con gases reactivos, pudo crear el hábitat necesario para generar las primeras formas vida.

   En otras palabras, los orígenes de la vida como los conocemos **pudieron tener lugar dentro de los respiraderos hidrotermales**; cuestión que retoma también las propuestas sobre lo que pudo ocurrir bajo las capas de hielo que anteriormente cubrían los océanos.

8. **Teoría del RNA (y de las proteínas).** El ácido ribonucleico es el compuesto que actualmente se considera crucial en la organización y expresión de nuestro material genético. Trabaja junto con el ácido desoxirribonucleico, el ADN, transfiriendo y sistematizando la información vital que este último genera. Es una especie de mensajero del ADN y tiene la capacidad de regularse de manera más automática. La teoría de la generación de la vida que se explica a través del RNA, dice que la ocurrió por **un brote espontáneo de RNA en nuestro planeta**.

   Ante esto ha emergió una cuestión importante: ¿qué fue primero: el RNA o las proteínas? Algunas teorías postulan que sin la síntesis de estas últimas, el RNA no hubiera podido emerger, y mucho menos de manera espontánea; ya que los componentes más básicos de las proteínas son demasiado complejos.

9. **Teoría de la génesis por debajo del barro.** Existe también la propuesta de que la vida en la tierra evolucionó a partir de la concentración de barro. Es así ya que dicha concentración pudo servir como un área de condensación de actividad química; lo que finalmente pudo dar lugar a una especie de "caldo de cultivo" de los componentes necesarios para generar material genético (ADN y RNA).

10. **Teoría del metabolismo.** En contraste con las teorías del RNA, las teorías del metabolismo dicen a muy grandes rasgos que los elementos químicos y los nutrientes atmosféricos simplemente continuaron reaccionando a través del tiempo, **produciendo moléculas cada vez más complejas**. Así, paulatinamente, se dio lugar a las primeras formas de vida y posteriormente a la vida tal como la conocemos.

TEORÍAS DE LA EVOLUCIÓN CELULAR

Las **teorías de la evolución celular** son explicaciones que intentan entender cuándo y cómo surgieron las células. Normalmente se refieren a células eucariotas, es decir, aquellas que cuentan con un núcleo separado por una membrana celular donde contienen el material genético. Sostiene que las células evolucionaron desde formas más simples hasta formas más complejas a lo largo de millones de años. Las primeras formas de vida en la Tierra probablemente fueron células simples y primitivas, y a medida que evolucionaron, se diversificaron y se convirtieron en diferentes tipos de células con estructuras y funciones especializadas.

A diferencia de las células procariotas, que son más simples y aparecieron hace unos 3.700 millones de años en la Tierra, las células eucariotas son mucho más complejas, de mayor tamaño y de aparición más reciente.

Imagen de alta definición de un organismo unicelular. Vía YouTube.

Debido a que las células eucariotas son la base de la mayoría de los seres vivos, como plantas y animales, se han desarrollado varias teorías sobre su origen y el por qué aparecieron. Esta teoría proporciona una explicación de cómo la vida ha cambiado y se ha adaptado a lo largo del tiempo, mostrando una interconexión entre la evolución de los organismos y la diversidad celular que existe en la actualidad.

Carl Woese (1980) denominó protobionte o progenote al antepasado común de todos los organismos y representaría la unidad viviente más primitiva, pero dotada ya de la maquinaria necesaria para realizar la transcripción y la traducción genética. De este tronco común surgirían en la evolución tres modelos de células procariotas:

- ✓ Arqueas
- ✓ Eucariotas
- ✓ Bacterias

Durante un período de más de 2000 millones de años, solamente existieron estas formas celulares, por lo que se puede pensar que se adaptaron a vivir en todos los ambientes posibles y "ensayarían" todos los posibles mecanismos para realizar su metabolismo.

La evolución celular se produjo en estrecha relación con la evolución de la atmósfera y de los océanos. La teoría más aceptada es que:

- ✓ Las primeras células serían heterótrofas anaerobias, utilizarían como alimento las moléculas orgánicas presentes en el medio. Como estas moléculas terminarían por agotarse, podría haber ocurrido una primera crisis ecológica, si no hubiera sido porque en algún momento de la evolución celular.
- ✓ Algunas células aprendieron a fabricar las moléculas orgánicas mediante la fijación y reducción del CO2. Se iniciaba así la fotosíntesis, como un proceso de nutrición autótrofa. El empleo del agua en la fotosíntesis como donante de electrones, tuvo como origen la liberación de O2 y por tanto la transformación de la atmósfera reductora en la atmósfera oxidante que hoy conocemos. Empezó una revolución del oxígeno que causaría la muerte de muchas formas celulares para las que fue un veneno, otras se adaptarían a su presencia.
- ✓ Algunas células aprendieron a utilizarlo para sus reacciones metabólicas, lo que dio lugar a la respiración aerobia, realizando una nutrición heterótrofa aerobia. Estas formas celulares tienen organización procariota y son de pequeño tamaño. A partir de ellas, se piensa que evolucionaron las células eucariotas. La teoría endosimbiótica El siguiente paso en la evolución celular fue la aparición de las eucariotas hace unos 1.500 millones de años.

Lynn Margulis, en su teoría endosimbiótica propone que se originaron a partir de una primitiva célula procariota, que perdió su pared celular, lo que le permitió aumentar de tamaño, esta primitiva célula conocida con el nombre de urcariota. Esta célula en un momento dado, englobaría a otras células procarióticas, estableciéndose entre ambos una relación endosimbionte. Algunas fueron las precursoras de los peroxisomas, con capacidad para eliminar sustancias tóxicas formadas por el creciente aumento de oxígeno en la atmósfera. Otras fueron las precursoras de las mitocondrias, encargadas en un principio de proteger a la célula huésped contra su propio oxígeno.

Por último, algunas células procariotas fueron las precursoras de los cloroplastos. De hecho, mitocondrias y cloroplastos son similares a las bacterias en muchas características y se reproducen por división. Poseen su propio ADN y poseen ARN ribosómicos semejantes a los de las bacterias. La incorporación intracelular de estos organismos procarióticos a la primitiva célula urcariota, le proporcionó dos características fundamentales de las que carecía:

- ✓ La capacidad de un metabolismo oxidativo, con lo cual la célula anaerobia pudo convertirse en aerobia.
- ✓ La posibilidad de realizar la fotosíntesis y por tanto ser un organismo autótrofo capaz de utilizar como fuente de carbono el CO2 para producir moléculas orgánicas.

Así mismo, la célula primitiva les proporcionaba a las procariotas simbiontes un entorno seguro y alimento para su supervivencia. Se trataría de una endosimbiosis altamente ventajosa para los organismos implicados, ya que todos ellos habrían adquirido particularidades metabólicas que no poseían por sí mismos separadamente, ventaja que sería seleccionada en el transcurso de la evolución.

DESARROLLO DE LAS PRIMERAS CÉLULAS

Las primeras células aparecieron hace al menos 3.700 millones de años, unos 750 millones de años después de que se formase la Tierra. A pesar de que no sabemos con seguridad cómo aparecieron las primeras células, sí que conocemos con bastante precisión cómo se desarrollaron.

Sin embargo, una de las teorías más aceptadas sobre la formación de las primeras células es la siguiente: dadas las condiciones atmosféricas de la Tierra primitiva, una descarga de energía puede producir que se formen moléculas orgánicas de forma espontánea.

Esto fue demostrado por los experimentos de Stanley Miller en los 50, en los que consiguió crear moléculas orgánicas a partir de hidrógeno, metano y amoniaco.

Más adelante, se formaron las primeras moléculas orgánicas complejas (también llamadas macromoléculas). En algún punto de la evolución de estas moléculas, surgió la primera capaz de replicarse utilizando para ello materiales de su entorno. Nació entonces, por primera vez, una célula.

Estas primeras células podrían haberse reproducido libremente en un principio, dada la falta de competencia por el combustible que utilizaban. Sin embargo, debido a que su número aumentó considerablemente (precisamente por esta falta de competencia), pronto las células tuvieron que volverse más sofisticadas para poder seguir reproduciéndose. Así comenzó el proceso de evolución.

TIPOS DE CÉLULAS Y SU DESARROLLO

Durante muchos años, se creyó que tan sólo existían dos tipos de células, las procariotas (que literalmente significa "sin núcleo") y las eucariotas, más complejas y de aparición más tardía. Sin embargo, en los últimos dos siglos se han ido identificando otro tipo de células que no encajan con las características de ninguno de los otros dos. Estas células son conocidas desde los 90 como "arqueas", que significa literalmente "las antiguas". De esta forma, hoy en día se utiliza un sistema de clasificación de tres dominios: Archaea, Bacteria y Eucaria.

La relación entre los tres dominios es de gran importancia para comprender el origen de la vida. La mayoría de las vías metabólicas, que implican la mayoría de los genes de un organismo, son comunes entre arqueas y bacterias, y la mayoría de los genes implicados en la expresión del genoma son comunes entre arqueas y eucariotas. En los procariotas, la estructura de la membrana de las arqueas es muy similar a las bacterias Gram-positivas, principalmente porque ambas tienen una bicapa lipídica. En los árboles filogenéticos basados en las secuencias de diferentes genes/proteínas de homólogos procarióticos, los homólogos de arqueas están más cerca de los de las bacterias Gram-positivas, su desarrollo es asexualmente y se dividen por fisión binaria, fragmentación o gemación; a diferencia de las bacterias y los eucariotas, no se conoce ninguna especie de arquea que forme esporas.

CÉLULAS ARQUEAS

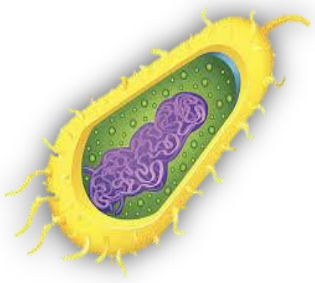
Las Arqueas (también conocidas como Archaea) son células sin núcleo, muy similares a las bacterias, pero con ciertas características que han provocado que se consideren como organismos independientes.

Al igual que el resto de células, se trata de organismos microscópicos. Su pared celular es muy resistente, lo que les permite vivir en ambientes extremos (incluso en asteroides en el espacio, sin la protección de ningún tipo de atmósfera).

Su alimentación también es muy distinta, ya que aprovechan compuestos inorgánicos como hidrógeno, dióxido de carbono o azufre en lugar de oxígeno.

CÉLULAS PROCARIOTAS (BACTERIAS)

Las células procariotas son las más sencillas dentro de los tres tipos. Cuentan tan sólo con una membrana celular, que rodea el interior de la célula. Dentro podemos encontrarnos el material genético suspendido dentro del citoplasma, así como algunos ribosomas (los orgánulos que generan energía dentro de la célula).



Las células procariotas, a pesar de ser de muchos tipos distintos, están todas clasificadas como bacterias. Para poder adaptarse al medio de forma más eficaz, muchas de ellas cuentan con otros añadidos, como flagelos para poder moverse libremente o una pared pegajosa, la cápsula, que les permite adherirse a otros organismos.

Veamos a detalle cómo y cuáles son estas funciones de la célula procariota:

- **Transcripción y traducción**: el ARN mensajero será transcrito y después será traducido por los ribosomas para sintetizar las proteínas. Estos son procesos que son necesarios para que la información genética codificada sea expresada.

- **Intercambiar sustancias con el medio**: esto ocurre gracias a la membrana plasmática, para poder mantenerse comunicada con su entorno.
- **Obtención de energía**: las células procariotas llevan procesos de respiración mediante reacciones bioquímicas para obtener la energía necesaria para completar todos los procesos internos.
- **Alimentación**: esta ocurre por procesos metabólicos para la obtención de nutrientes. El metabolismo de los procariontes es muy variado, como resultado de la gran variedad de hábitats que pueden tener. Podemos encontrarnos con organismos autótrofos, que usan el dióxido de carbono atmosférico para producir su energía. En este caso ellos producen su propio carbono. Por otro lado, podemos encontrarnos con organismos heterótrofos, que necesitan obtener el carbono del exterior.

A su vez, estos últimos organismos se dividen en:

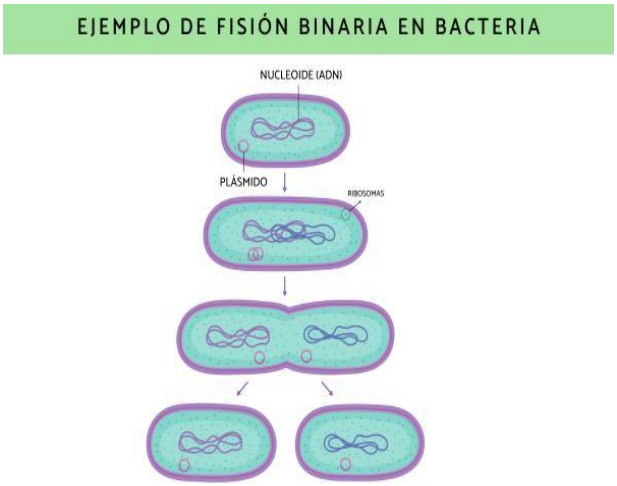
- **Organótrofos**: usan compuestos orgánicos, como el carbono, para obtener su energía.
- **Fotótrofos**: usan la energía solar para producir su energía.
- **Fotosintéticos**: a diferencia de los fotótrofos, estos organismos producen oxígeno como subproducto de su utilización de luz solar para producir energía.
- **Litótrofos**: usan materia inorgánica, como amoníaco, nitritos o azufre, para producir su energía. Te contamos Qué es la materia orgánica e inorgánica y ejemplos en este post.
- **Miótrofos**: son aquellos que pueden combinar un metabolismo fotótrofo con algún otro tipo de metabolismo, adaptándose así a la energía que esté disponible.

Por otro lado, el modo de desarrollo (reproducción) de la célula procariota puede darse de distintas formas. Entre ellas, nos encontramos con las siguientes:

1. **Fisión binaria**
   La célula procariota, tanto arquea como bacteria, se divide principalmente por fisión binaria, que es un tipo de reproducción asexual. Aquí ocurre una división de una célula inicial igual para formar dos nuevas células con información igual a la inicial, que a su vez se dividirán de nuevo, y así sucesivamente.
   No dudes en echarle un vistazo al siguiente post sobre la Reproducción asexual: qué es, tipos y ejemplos a continuación.

2. **Gemación**
   Puede suceder también la gemación, otro tipo de reproducción asexual en el que se forman yemas que terminarán por separarse, formando una nueva célula hija. Si quieres saber más sobre la Gemación: qué es y ejemplos te dejamos este artículo de EcologíaVerde para que puedas descubrirlo.

3. **Conjugación bacteriana**
   Mencionamos anteriormente el pili sexual y es que esta es una estructura presente en algunas bacterias que sirve para intercambiar información genética. A esto se le llama conjugación bacteriana y es una forma de reproducción sexual muy útil para intercambiar información genética y poder responder mejor al entorno.
   Sucede cuando una bacteria donante se conecta con una bacteria receptora mediante el pili y una parte del plásmido, que es el ADN independiente al ADN cromosomal, es transferido.



CÉLULAS EUCARIOTAS

Las células eucariotas son las más complejas y de mayor tamaño de los tres tipos. Se diferencian de las procariotas y de las arqueas principalmente en que poseen un núcleo, donde almacenan el ADN. Además, cuentan con varios tipos de orgánulos celulares, que les permiten realizar distintos tipos de funciones.

Las células eucariotas son la base de toda la vida compleja que existe en la Tierra. Debido a ello, los científicos llevan muchas décadas estudiando su origen, y han desarrollado llamada Teoría Endosimbiótica del desarrollo celular.

El dominio eucariota incluye los reinos Animalia (animales), Plantae (plantas), Fungi (hongos) y Protistas (organismos que no son animales, ni plantas, ni animales). Los seres vivos formados por células eucariotas se denominan eucariontes.

La aparición de las células eucariotas constituyó un paso importante en la evolución de la vida, pues sentó las bases para una diversidad biológica mucho mayor, incluido el surgimiento de células especializadas dentro de organizaciones pluricelulares.

La comunidad científica no ha logrado encontrar una explicación concreta y clara de cómo aparecieron las células eucariotas. Se han planteado algunas teorías sobre el surgimiento de estas células:

Se cree que las células eucariotas surgieron debido a la fusión entre una bacteria (organismo unicelular procariota que tiene pared celular de peptidoglicano) y una archaea (organismo unicelular procariota que tiene pared celular de glicoproteínas y proteínas). Esta es la teoría más aceptada, pues se ha podido probar que en las células eucariotas algunos genes provienen de las bacterias y otros de las archaeas. En este sentido, el ADN del núcleo de las células eucariotas es semejante al de las archaeas, mientras que la composición de la membrana y las mitocondrias es similar a la de las bacterias.

Se supone que las células eucariotas surgieron a partir de las archaeas, pero sus similitudes con las bacterias fueron obtenidas de las proto-mitocondrias (un ancestro de la mitocondria actual) Se plantea que los eucariontes y las archaeas surgieron a partir de una bacteria modificada. No se conoce bien por qué pasaron mil millones de años desde que se originaron las células eucariotas hasta que se especializaron. Se cree que durante este período de tiempo (en el que no hubo cambio evolutivo) los niveles de oxígeno no eran suficientes para el desarrollo de los eucariotas.

TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA DE LA EVOLUCIÓN CELULAR

Las células eucariotas están mucho más desarrolladas que las arqueas o que las bacterias. Sólo hace unas décadas se encontró una explicación satisfactoria para su surgimiento: la teoría endosimbiótica. Esta teoría se basa en las similitudes que presentan las mitocondrias y los cloroplastos de las células eucariotas con bacterias, tanto en su forma como en su funcionamiento. Por lo tanto, los científicos que la defienden proponen que en algún momento de la evolución, una célula de gran tamaño absorbió una bacteria y empezó a utilizarla para extraer la energía necesaria para sobrevivir y reproducirse.

La bacteria absorbida, por su parte, ganó mayores probabilidades de dejar descendencia, así como una mayor seguridad al estar dentro de una célula mayor. Por lo tanto, se produjo una relación simbiótica; de ahí el nombre de la teoría. Tras millones de años de evolución, las mitocondrias y cloroplastos, que antes eran bacterias independientes, se han especializado. Por lo tanto, ya no pueden sobrevivir fuera de la célula.

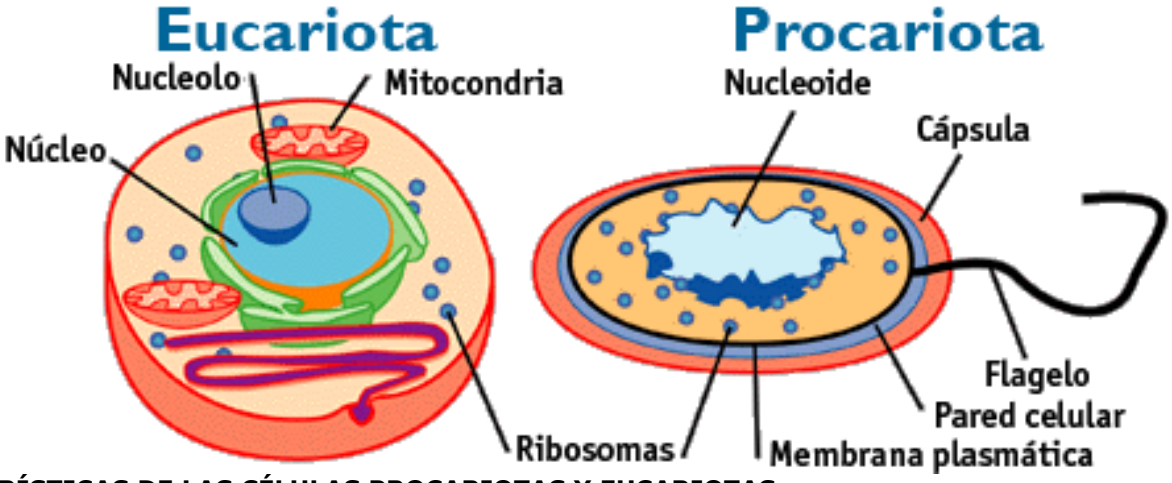
EVIDENCIAS DE LA TEORÍA ENDOSIMBIÓTICA

En el lenguaje cotidiano usamos la palabra "teoría" para describir una opinión que no está basada en los hechos. Sin embargo, en el mundo de la ciencia una teoría es una explicación de un fenómeno confirmada por experimentos y observación.

La teoría endosimbiótica no es una excepción. Varias pistas nos llevan a pensar que así fue como surgieron las células animales y vegetales. Algunas de estas evidencias son las siguientes:

- Las mitocondrias y los cloroplastos tienen su propio ADN → Estos dos tipos de orgánulos son os únicos que tienen ADN dentro de su citoplasma, estando separado del ADN principal de la célula.
- Ambos orgánulos se reproducen por su cuenta → Debido a que tienen su propio ADN, los cloroplastos y las mitocondrias pueden replicarse independientemente de la célula, y dirigen su propia división.
- Poseen membrana celular → Al contrario que el resto de los orgánulos de la célula, tanto mitocondrias como cloroplastos poseen una doble membrana celular que los separa del resto. Este tipo de membrana también está presente en las bacterias.

CÉLULA EUCARIOTA Y PROCARIOTA



CARACTERÍSTICAS DE LAS CÉLULAS PROCARIOTAS Y EUCARIOTAS

Características de la célula procariota típica	Características de la célula eucariota típica
Generalmente pequeña (0.2-10 micras).	Generalmente más grande (10-100 micras)
El genoma se encuentra en una cadena de ADN simple y no está limitado por membrana alguna sin carioteca.	El genoma se encentra en 2 a 600 cromosomas, formados cada uno de ellos por ADN, ARN y proteínas y está situado dentro de un núcleo rodeado por una membrana.
Carecen de orgánulos.	La mayoría posee mitocondrias y las células fotosintéticas tienen plastos.
Carecen de membranas complejas en el interior de la célula.	Todos los orgánulos están separados del citosol por membranas.
Poseen flagelos sin capacidad contráctil.	Flagelos contráctiles y de estructura compleja.
Enzimas respiratorias en la membrana celular.	Enzimas respiratorias en la membrana mitocondrial
La fuente de ATP en la membrana celular.	La fuente de ATP en las mitocondrias y cloroplastos
La pared celular no celulósica.	La pared celular es celulósica

CÉLULAS EUCARIOTAS

Llamados también **CELULAS EUCARIOTICAS** por presentar en su estructura protoplasmática un núcleo definido. Estas células están presentes en: Los protistas, Hongos, Plantas, Animales.

Estructura General: en los organismos unicelulares todos los fenómenos vitales ocurren en una célula. En cambio, en los organismos multicelulares como en los animales y el hombre, las células adquieren formas y estructuras sumamente variables, condicionadas principalmente por la adaptación a la función específica que desempeñan en los distintos tejidos u órganos.

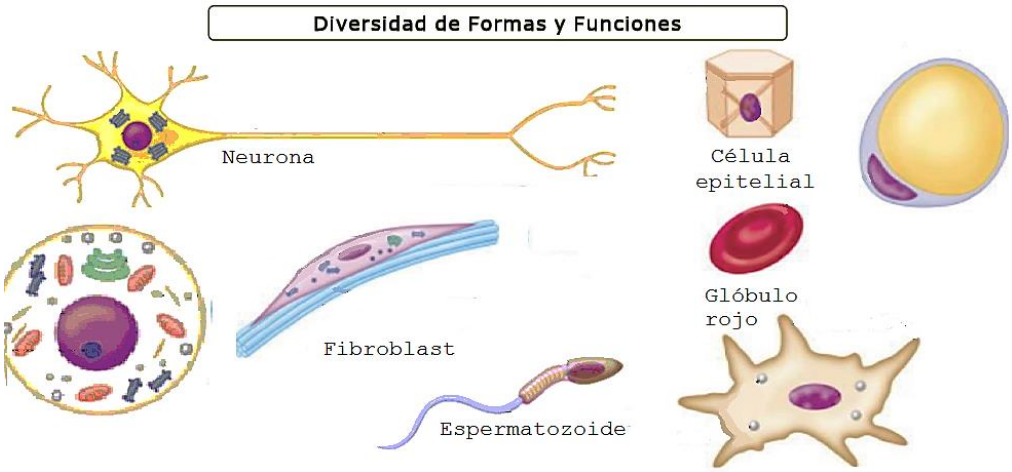
Tamaño: existen una gama de tamaños celulares que van desde algunos micrómetros hasta muchos centímetros, varios:

- ✓ Células microscópicas, miden menos de 100 um (El micrómetro, micrón o micra es una unidad de longitud equivalente a una millonésima parte de un metro. 1μm=1·10−6 m. Su símbolo científico es μm. Su nombre proviene del griego μικρός (micrós), neutro de μικρόν (micrón): pequeño). Por ejemplo, los

eritrocitos: 7.5 um, los leucocitos, de 10 a 15 um, otras células somáticas, los gametos masculinos y femenino no pasan de 100 um.

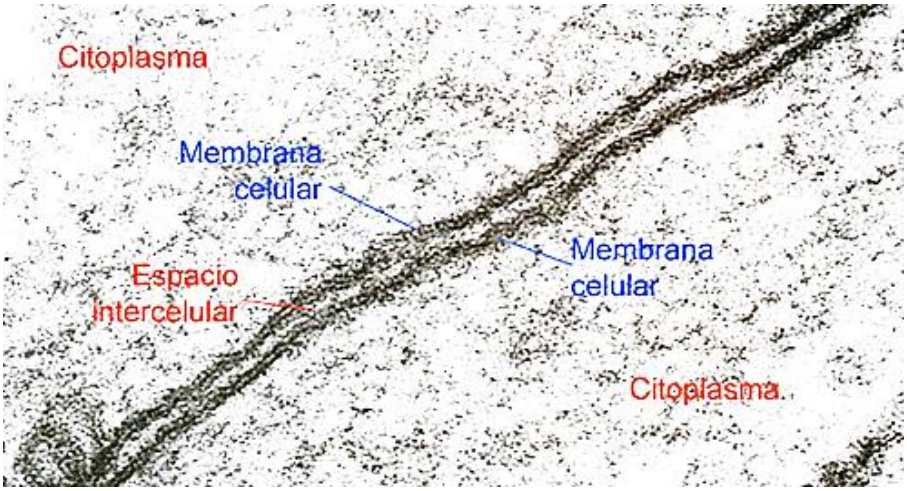
- ✓ Células macroscópicas, miden más de 100 um, todos son visibles a simple vista. Por ejemplo, algunos protozoos gigantes, células huevo de peces, reptiles y aves (de gallina 3 cm), fibras musculares esqueléticas (10 cm), nerviosas (100 cm), de limo y algodón (20 cm).

Forma: la forma de las células es tan variado como el tamaño en general las células aisladas y desprovistas de membrana rígida tienden a adoptar la forma esférica, en los tejidos por el contrario, suelen presentar formas aplanadas, cúbicas, prismáticas, cilíndricas, estrelladas o filiformes.



La forma de la célula depende de la tensión superficial, viscosidad del protoplasma, acción mecánica que ejercen las células contiguas, y de la rigidez de la membrana.

Membrana Celular: llamado también Membrana plasmática o plasmalema; es una envoltura fina que cubre el protoplasma o materia viva. No existe mayor diferencia de ésta membrana en las células animales y vegetales, solamente por la situación dentro de la pared celular de las últimas. Esta membrana es tan fina, que apenas tiene de 7 a 8 nm de espesor. La membrana celular es la que le da identidad a la célula ya que la delimita, no aísla a la célula del medio, sino que la comunica con este. La membrana celular desempeña diversas funciones, entre las cuales se destacan dos: la adhesión celular y el transporte de sustancias.

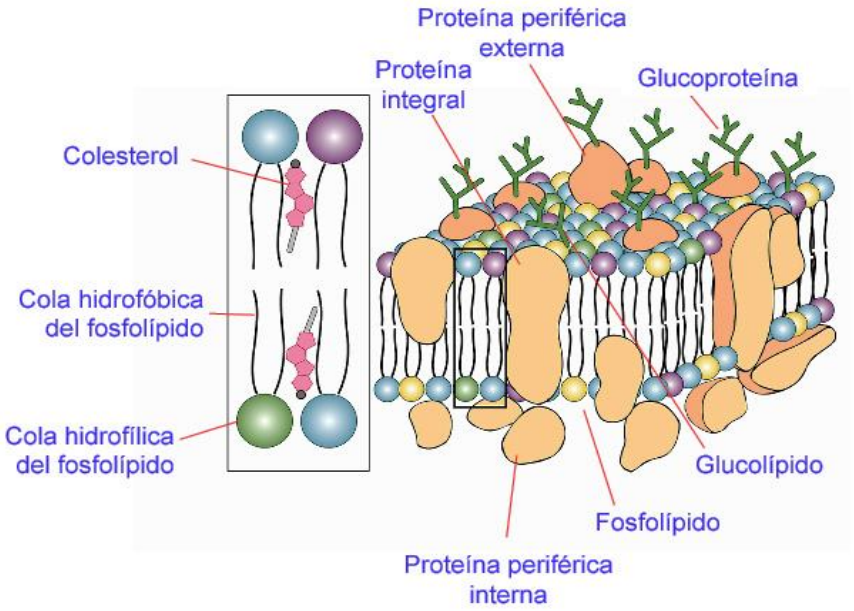


Las membranas celulares presentan en toda su extensión muchos poros, por donde se realiza el transporte activo y pasivo de las sustancias. Está compuesta por una serie de sustancias entre las que se destacan los lípidos, las proteínas, los glúcidos y el colesterol (un tipo de lípido).

Se ha discutido y estudiado por mucho tiempo para poder comprender como, los compuestos mencionados se organizan para formar la membrana. Se postularon diversas teorías, una de ellas, la más aceptada por los científicos es el modelo de mosaico fluido, ver la imagen.

- ✓ **Modelo:** porque no está demostrada en un cien por cien, aún quedan ciertos puntos oscuros en su organización, pero sirve para explicar varias características de la membrana.

- ✓ **Mosaico:** porque tiene muchos componentes (lípidos, proteínas, glúcidos, colesterol)
- ✓ **Fluido:** porque los componentes no están fijos, se mueven. Presenta características propias de los líquidos.

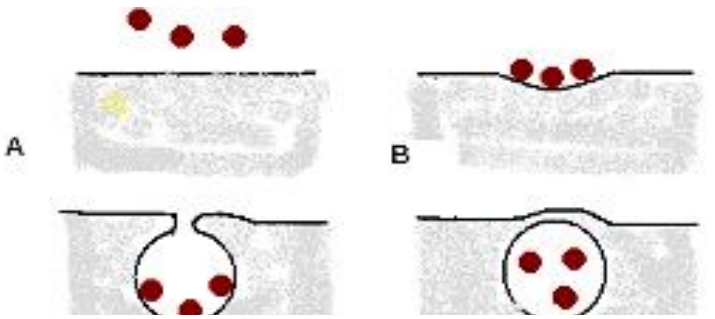


Funciones de la Membrana Celular

- ✓ Constituye una barrera entre el interior y el exterior de las células.
- ✓ Establece clara diferencia entre el líquido intracelular y extracelular.
- ✓ Mantiene en condiciones fisiológicas adecuadas el protoplasma.
- ✓ Condiciona la entrada de ciertas sustancias, de tal manera, se considera semipermeables.
- ✓ Regula la salida del agua y de los productos de excreción, que deben ser eliminados.
- ✓ Las proteínas son responsables de la elasticidad de la membrana.
- ✓ Regula la **presión osmótica**, de tal manera que la presión intracelular debe ser igual a la presión extracelular.
- ✓ La capa de lípidos determina la facilidad con que atraviesan muchas sustancias solubles en grasa.
- ✓ El pasaje de moléculas o iones a través de la membrana depende de dos mecanismos de transporte.
- ✓ Transporte pasivo. Cuando obedece a las leyes de la difusión y sin gasto de energía.
- ✓ La difusión pasiva de los iones depende de los gradientes de concentración y eléctricos presentes en el sistema.
- ✓ Transporte activo. Además de la difusión de las moléculas neutras y de iones a través de las membranas, requiere de una fuente de energía, porque lo realizan en contra del gradiente de concentración y eléctrico. El transporte activo de iones es fundamental en el mantenimiento del equilibrio osmótico de las células y de la concentración necesaria de aniones, cationes e iones específicos para el funcionamiento celular.

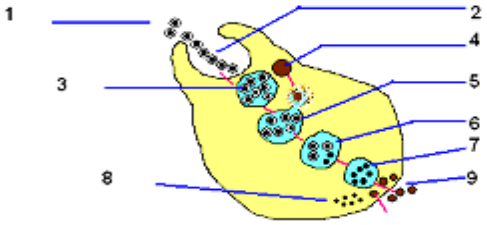
La Membrana es una estructura dinámica que cambia de posición y forma, y realiza:

- ✓ **Fagocitosis:** cuando engloban partículas sólidas mediante seudópodos, para digerirlas en el interior de sus vacuolas. Por ejemplo, los fagocitos que ingieren a las bacterias, para mantener la defensa contra las infecciones.
- ✓ **Pinocitosis:** cuando absorben líquidos orgánicos mediante la invaginación de la membrana celular.
- ✓ **Exocitosis:** cuando expulsa del citoplasma partículas innecesarias, o nocivas, mediante pequeñas vesículas que llegan a la membrana celular y luego desaparecen.
- ✓ **Citocinesis:** cuando estrangula al citoplasma en la división celular.



MECANISMO DE LA PINOCITOSIS:

A. TRES MOLÉCULAS DE PROTEINAS EN LÍQUIDO EXTRACELULAR.
B. ESTAS MOLÉCULAS SE UNEN A LA MEMBRANA PINOCÍTICA.
C. LA MEMBRANA SE INVAGINA Y ATRAPA A LAS MOLÉCULAS.
D. SE FORMA LA VAUOLA PINOCÍTICA, DONDE HAY DIGESTION.



FAGOCITOSIS:

1. MICROBIOS, 2. MICROBIOS FAGOCITADAS, 3. VACUOLA 4. LISOSOMA, 5. FAGOSOMA, 6 Y 7. DIGESTION EN LA VACUOLA DIGESTIVA, 8 DISOLUCION, 9. MINIVACUOLAS DE EXCRESION.

Pared Celular: la pared celular es una capa resistente, y no rígida porque soporta las fuerzas osmóticas y el

crecimiento, que se localiza en el exterior de la membrana plasmática en las células de plantas, hongos, algas, bacterias y arqueas. La pared celular protege el contenido de la célula, y da rigidez a esta, funciona como mediadora en todas las relaciones de la célula con el entorno y actúa como compartimiento celular. Además, en el caso de hongos y plantas, define la estructura y otorga soporte a los tejidos y muchas más partes de la célula. Es una estructura no viva propia de las células vegetales y procariotes, que se forma externamente a la membrana celular.

La pared celular se origina a partir del **Fragmoplasto**, que son un conjunto de minivacuolas llamados **Fragmosomas**, y éstos tienen su origen en los Dictiomas durante la división celular.

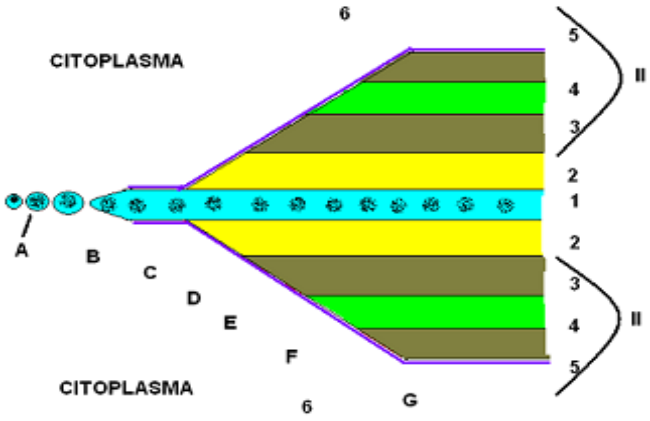
Funciones de la Pared Celular: mediante sus **Poros** establecen la contigüidad plasmática y hace posible no sólo el cambio de material de célula a célula, sino también la transmite los estímulos a través de los **Plasmodesmos**. Existen tantos poros como plasmodesmos en una célula. Sirve como armazón esquelética de la célula (protección) y, por tanto de toda la planta. También podemos considerar su plasticidad, que permite el crecimiento celular. Su elasticidad, es decir cuando recupera su volumen inicial después de la turgencia.

Citoplasma: es el material contenido entre la membrana celular y la membrana nuclear. Por mucho tiempo se ha considerado que el citoplasma está formado por dos sistemas:

1. **Citoplasma fundamental**.
2. **Orgánulos Citoplasmáticos**.

Citoplasma Fundamental: llamado también Citosol, Matriz Citoplasmática o Hialoplasma, es una masa viscosa y fluida de apariencia transparente donde se encuentran dispersos los organitos citoplasmáticos.

El hialoplasma contiene: Agua, ARN, proteínas, enzimas, aminoácidos, nucleótidos, iones, glucosa, y pequeñas cantidades de fosfolípidos, colesterol y ácidos grasos esterificados; por su puesto, todo estas sustancias varían de acuerdo al tipo y funciones de las células.



ESTRUCTURA DE LA PARED CELULAR. DE UNA CÉLULA MADURA: A. FRAGMOSOMAS. B,C,D,E,F y G FORMACION DE UNA PARED: 1. LÁMINA MEDIA, 2. PARED PRIMARIA, 3, 4y 5 PARED SECUNDARIA (II), 6. MEMBRANA CITOPLAMÁTICA.

En el hialoplasma se distinguen dos regiones:

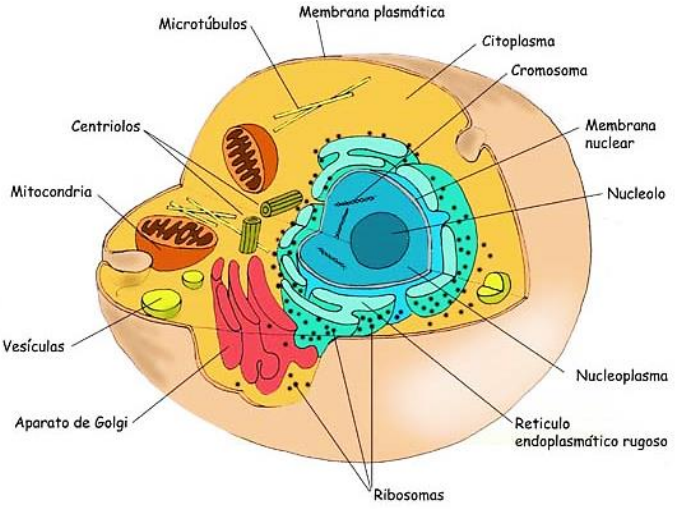
1. Ectoplasma, es la masa viscosa (plasmagel), situada inmediatamente por debajo de la membrana celular.
2. Endoplasma, es la masa fluida (plasmasol), situada entre el ectoplasma y la membrana nuclear.

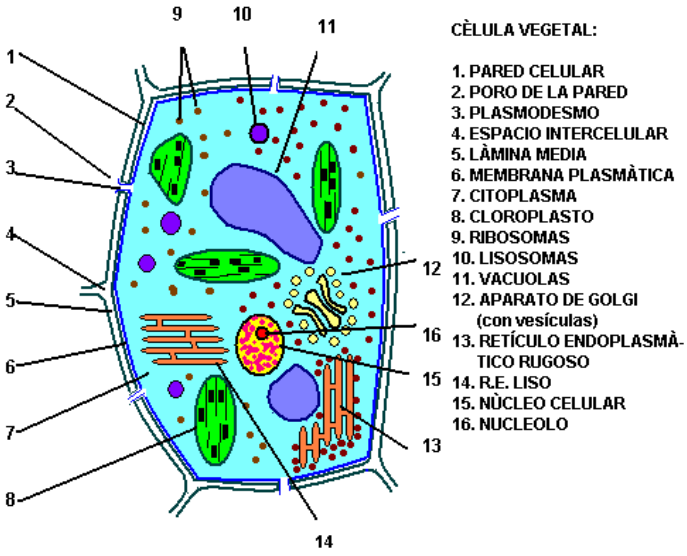
Tanto el ectoplasma como el endoplasma son responsables del **Movimiento Ameboide** de algunas células, por ejemplo, de los Amebocitos, Ameba proteus, leucocitos… En el ectoplasma se encuentra una proteína contráctil llamado **Mixomiosina**, que se contrae. Por lo tanto, en condiciones normales hay tendencia continua del ectoplasma a contraerse.

El hialoplasma está atravesado por una trama de **Microtúbulos** y **Microfilamentos,** formados por las proteínas **Tubulina**, y **Actina**, **Miosina**, **Tropomiosina** y otros, respectivamente.

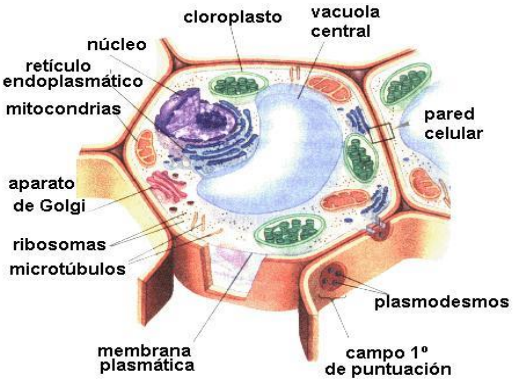
- ✓ **Funciones de los Microtúbulos:** los microtúbulos son estructuras tubulares de las células. Los microtúbulos intervienen en diversos procesos celulares que involucran desplazamiento, secreción, movimiento, transporte y división celular.
- ✓ **Funciones de los microfilamentos:** los microfilamentos son finas fibras de proteínas globulares de 3 a 7 nm de diámetro que le dan soporte a la célula. Los microfilamentos forman parte del citoesqueleto y están compuestos predominantemente de una proteína contráctil llamada actina.

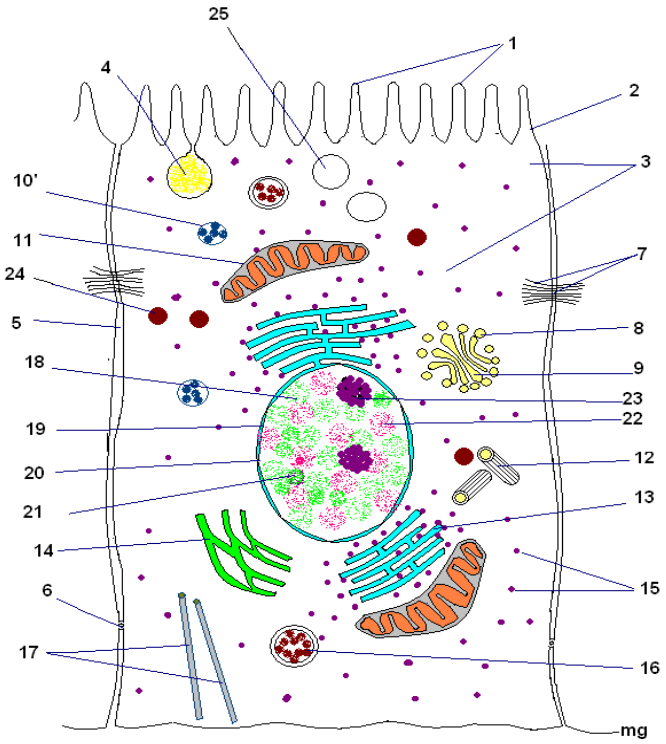
Estos se sitúan en la periferia de la célula y se sintetizan desde puntos específicos de la membrana celular. Su función principal es la de darle estabilidad a la célula y en conjunción con los microtúbulos le dan la estructura y el movimiento.



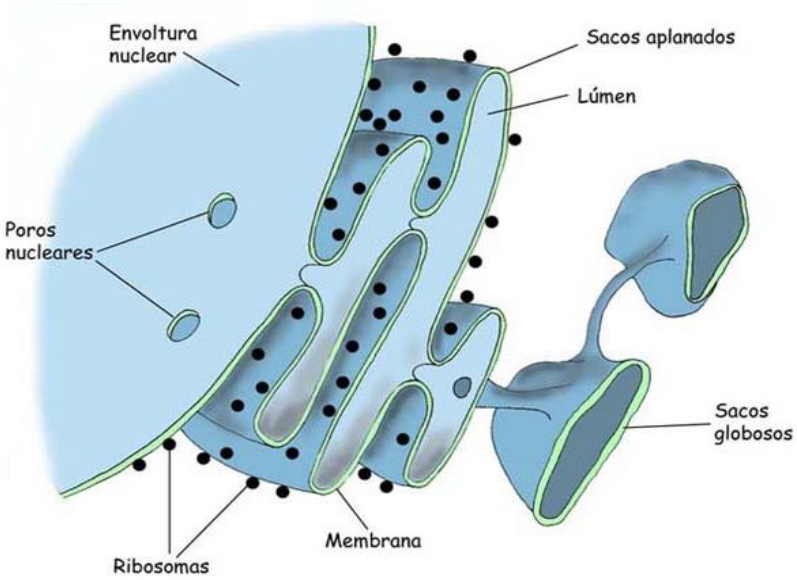


Orgánulos Citoplasmáticos: se denominan orgánulos llamados también organelas, organitos o mejores elementos celulares, a las diferentes estructuras suspendidas en el citoplasma de una célula eucariota, que tienen una forma y unas funciones especializadas bien definidas y diferenciadas. Cada uno de ellos se realiza una función específica, una reacción bioquímica vital para el correcto funcionamiento de la célula. Muchos de los orgánulos celulares están interrelacionados y complementan su función. La célula procariota normalmente carece de orgánulos.





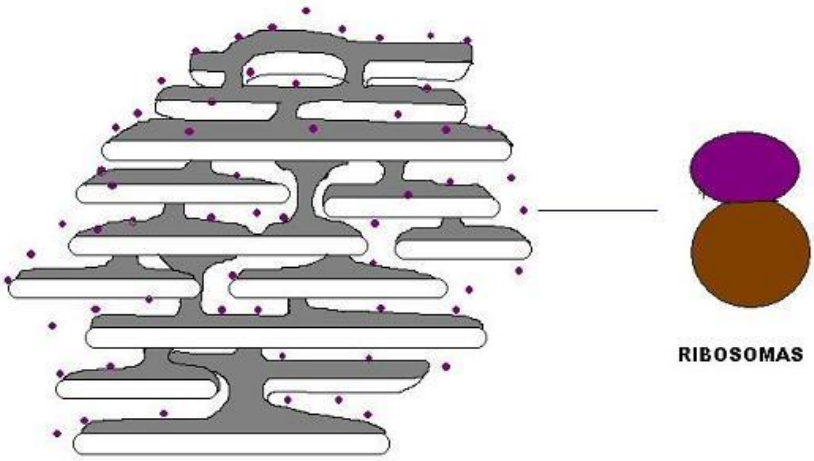
Retículo endoplasmático: el retículo endoplasmático es un sistema membranoso cuya estructura consiste en una red de sáculos aplanados o cisternas, sáculos globosos o vesículas y túbulos sinuosos que se extienden por todo el citoplasma y comunican con la membrana nuclear externa. Dentro de esos sacos aplanados existe un espacio llamado limen que almacena las sustancias. Existen dos clases de retículo endoplasmático: R.E. rugoso y R.E. liso.



Su función primordial es la síntesis de proteínas, la síntesis de lípidos constituyentes de membrana y la participación en procesos de detoxificación de la célula.

Ribosomas: partículas de forma redondeadas presentes en la mayoría de las células y que siempre están muy cercanas al retículo endoplásmico. Su función consiste únicamente en ser el orgánulo lector del ARN mensajero, con órdenes de ensamblar los aminoácidos que formarán la proteína.

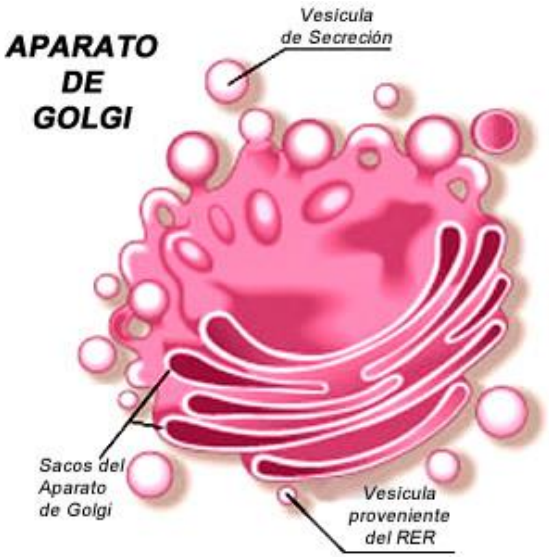
Son orgánulos sintetizadores de proteínas.



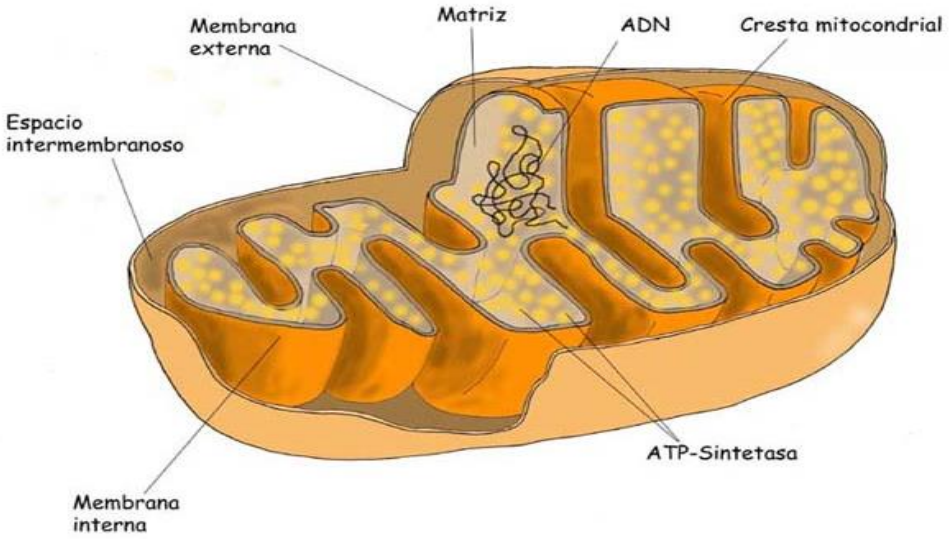
RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO RUGOSO

Aparato de Golgi: el aparato de Golgi es un orgánulo presente en todas las células eucariotas. Es un complejo de sistema formado por la aglomeración de sacos aplanados dispuestas paralelamente, túbulos y vesículas presentes en las células animales y vegetales. Por lo general se localiza cerca del núcleo y lejos de los ribosomas y mitocondrias. Su función es completar la fabricación de algunas proteínas.

En las células vegetales secretan polisacáridos y proteínas para fabricar la pared celular. Sirve como lugar de almacenamiento temporal para proteínas y otros compuestos sintetizados en el R.E.



Mitocondrias: las Mitocondrias son los organelos de las células encargado de la respiración celular y de administrar la energía para que el tejido celular tenga su comportamiento habitual. Están presentes en todas las células eucariotas, de forma, tamaño y número variable.



Una célula puede tener pocas a más de un millar, según la función específica que realizan los tejidos al que pertenecen; por ejemplo, las fibras musculares estriadas y las células hepáticas tienen miles de mitocondrias.

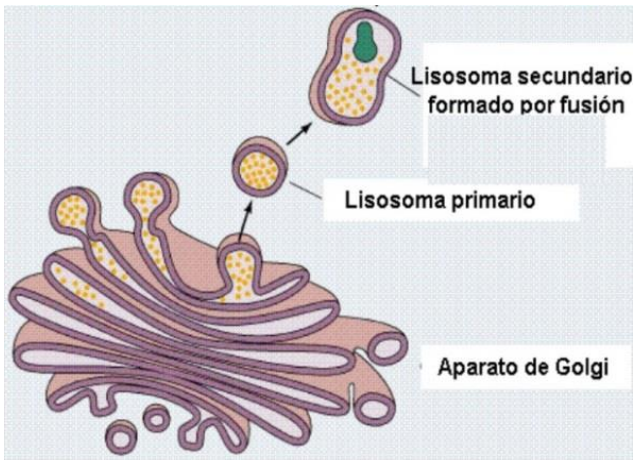
Estructuralmente las mitocondrias presentan dos compartimientos separados por dos membranas.

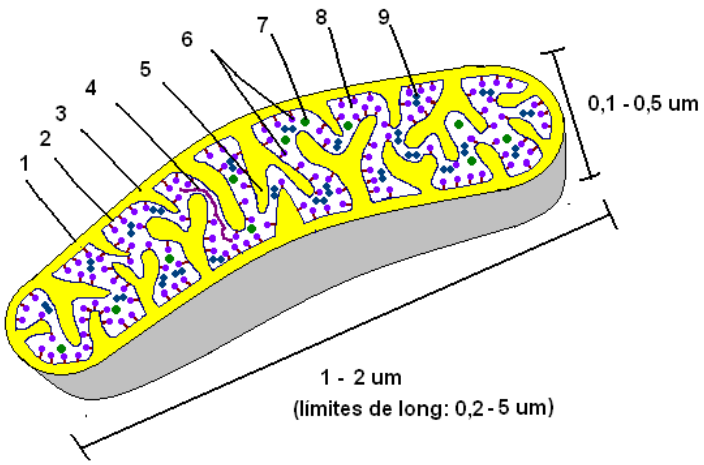
El primer compartimiento se encuentra entre una membrana externa lisa e ininterrumpida y otra membrana interna que se extiende en pliegues repetidos hacia el interior de la mitocondria, por crestas.

El segundo compartimiento se halla ocupado por la matriz mitocondrial, que tiene como única membrana la interna de la misma mitocondria. Para la prueba del ADN, se utiliza el ADN mitocondrial.

Lisosomas: son orgánulos relativamente grandes, formados por el complejo de Golgi, que contienen enzimas que sirven para digerir los materiales de origen externo (heterofagia) que llegan a ellos o interno (autofagia) se refiere, cuando da muerte a su propia célula para desintegrarlo posteriormente, con la finalidad de dejar espacio para otra célula sana y joven. Es decir, se encargan de la digestión celular. Defienden a la célula, destruyen partículas extrañas y la ayudan a realizar procesos digestivos.

Son estructuras en forma de bolsa, rodeado por una membrana resistente que se encuentran principalmente en las células animales.





ESTRUCTURA DE LA MITOCONDRIA:
1. MEMBRANA EXTERNA (LISA), 2. MEMBRANA INTERNA (CON CRESTAS), 3. VESÍCULA INTERMEMBRANOSA, 4. A D N, 5. CRESTA 6, PARTICULAS DE ENZIMAS OXIDATIVAS, 7. GRÁNULOS, 8. MATRIZ, 9. RIBOSOMAS.

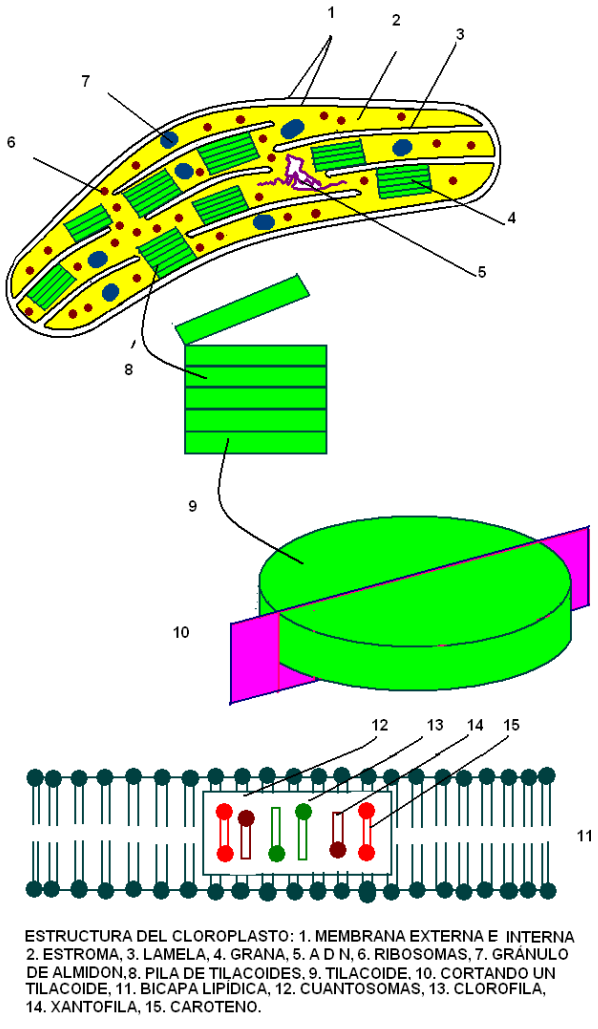
Cloroplasto: los cloroplastos son orgánulos mayores y se encuentran en las células de plantas y algas, pero no en las de animales y hongos.

De forma ovoide se encuentra en las células verdes contenidas en los vegetales, que posee clorofila, gracias a la cual puede llevar a cabo el proceso de fotosíntesis.

La clorofila es un pigmento verde que presentan los vegetales, algunas algas y bacterias y que facilita la producción de la fotosíntesis, que es la conversión de energía luminosa en energía química estable. La clorofila se localiza en los cloroplastos de las células vegetales de las plantas, esto a su vez, generalmente se ubican en el citoplasma, cerca de la pared nuclear. Asimismo, la clorofila es de color verde porque es capaz de absorber luz violeta, roja, azul y reflejar luz verde, no obstante, en la época de otoño, la clorofila se descompone y, es por ello que se observa en las hojas de las plantas un color marrón u ocre.

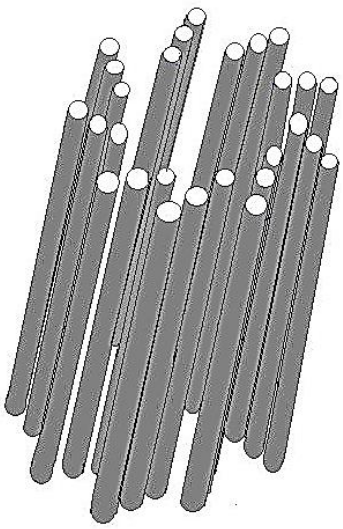
El consumo de clorofila para el ser humano es de suma importante por sus propiedades anticancerígenas, antibacterianas, antioxidantes y energizantes.

La clorofila ayuda a oxigenar la sangre y, por ende desintoxicar nuestro organismo. Asimismo, la clorofila ayuda al sistema digestivo para desintegrar los cálculos de oxalato cálcico con el fin de eliminar el exceso de ácido y es un efectivo antinflamatorio. La clorofila ayuda a reducir los altos niveles de colesterol y triglicéridos, así como, fortalece el sistema inmunológico. No obstante, combate el mal aliento producido por el tabaco, alcohol y otros alimentos.



ESTRUCTURA DEL CLOROPLASTO: 1. MEMBRANA EXTERNA E INTERNA 2. ESTROMA, 3. LAMELA, 4. GRANA, 5. A D N, 6. RIBOSOMAS, 7. GRÁNULO DE ALMIDON, 8. PILA DE TILACOIDES, 9. TILACOIDE, 10. CORTANDO UN TILACOIDE, 11. BICAPA LIPIDICA, 12. CUANTOSOMAS, 13. CLOROFILA, 14. XANTOFILA, 15. CAROTENO.

CENTRIOLO:
9 Triadas de mricrotubulos



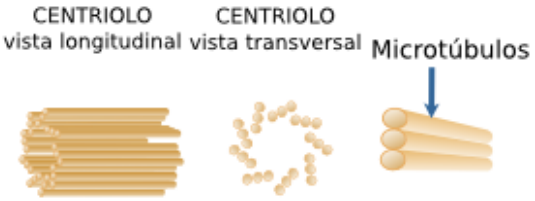
Para poder disfrutar de todos los beneficios que proporciona la clorofila se debe de consumir la misma, a través de la ingesta de vegetales como: lechuga, espinaca, acelga, berro, entre otros; bebidas verdes lo que se conoce como green drinks y, consumirla como suplemento, en las tiendas naturistas ofrecen clorofila líquida.

Se designa con el término de fotosíntesis al proceso a través del cual las plantas, las algas y algún tipo de bacteria captan la energía de la luz que emana el sol y la utilizan para transformar la materia inorgánica de su medio externo en materia orgánica que les resultará fundamental a la hora de su crecimiento y desarrollo.

La fotosíntesis es el proceso metabólico por el que las plantas verdes convierten sustancias inorgánicas (dióxido de carbono y agua) en sustancias orgánicas (hidratos de carbono) desprendiendo oxigeno debido a la transformación de energía luminosa en energía química producida por la clorofila.

La fotosíntesis es la alteración o conversión de materia inorgánica en materia orgánica debido a la energía que origina la luz. La energía lumínica se transforma en energía química estable, el adenonín trifosfato (ATP) es la primera molécula en la que queda depositada la energía química. Luego, el ATP se utiliza para sintetizar las moléculas orgánicas de mayor estabilidad.

Centriolos: orgánulo citoplasmático de las células eucariotas propias de los animales formado por un conjunto de microtúbulos dispuestos alrededor de un eje. Se encuentra en las proximidades



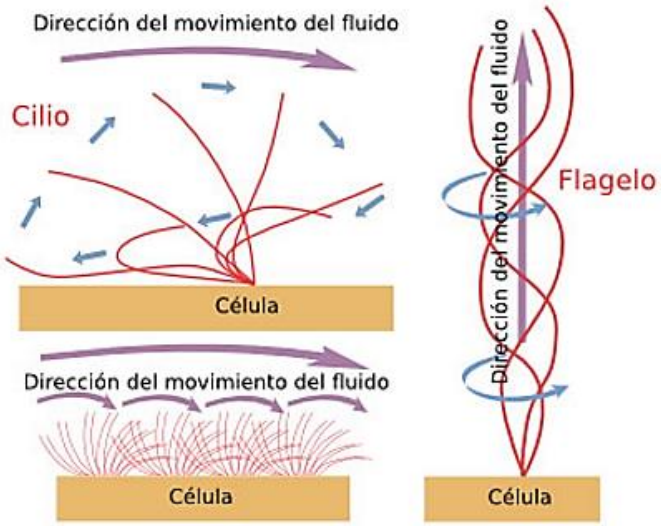
del núcleo y rodeado por el aparato de Golgi; durante la división celular colabora en la separación de los cromosomas.

Los centriolos, son pequeños cuerpos cilíndricos, formado por 9 sistemas de microtúbulos periféricos en triadas paralelos al eje principal. Se encuentran frecuentemente de a dos, perpendiculares entre sí, inmediatamente por fuera de la envoltura nuclear.

Cuerpo basal: orgánulo citoplasmático con capacidad autorreproductiva y forma cilíndrica a partir del cual crecen los cilios y flagelos; son idénticos en estructura al centriolo. Los cuerpos basales se derivan de los centriolos a través de un proceso en gran parte desconocido.

Los cilios son unas estructuras celulares que se caracterizan por presentarse como apéndices con aspecto de pelo que contienen una estructura central altamente ordenada, constituida generalmente por más de 600 tipos de proteínas.

Los flagelos y cilios son estructuras microtubulares, que se extienden hacia afuera en algunas células y funcionan para darles movimiento. Los flagelos son más largos que los cilios. Cuando una célula tiene cilios, su número es muy grande, mientras que una célula tiene pocos o un solo flagelo.



Los flagelos y cilios se flexionan para causar movimiento a la célula o a los alrededores.

Los protozoos utilizan los cilios para su desplazamiento como para capturar partículas alimenticias. En los vertebrados, las células epiteliales del tracto respiratorio utilizan cilios para trasladar hacia la boca el mucus, junto con partículas de polvo o células muertas. Los cilios de las células que revisten las trompas de Falopio ayudan a trasladar los óvulos desde los ovarios al útero. Los flagelos permiten el desplazamiento de los espermatozoides.

Vacuolas: en el latín se encuentra el origen etimológico del término vacuola. En concreto proviene de la palabra vacuum, que se traduce como "vacío". Se refiere a un órgano celular que cuenta con forma de vesícula y que tiene como función el llevar a cabo el almacenamiento de una serie de sustancias para que luego se pueda realizar un amplio conjunto de funciones celulares de diverso tipo.

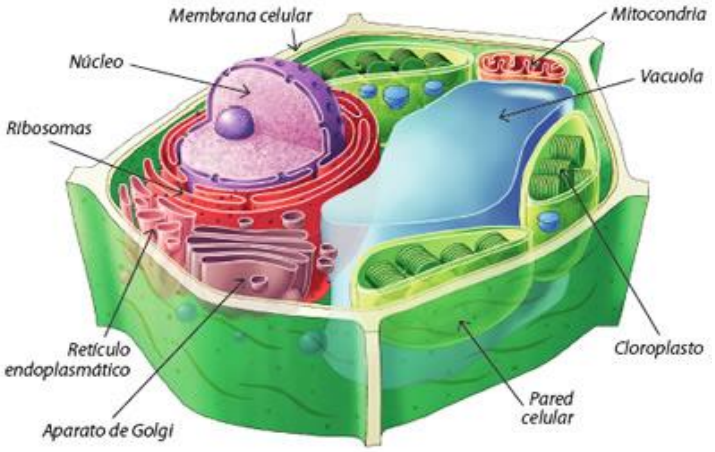
Una vacuola es un orgánulo celular presente en todas las células de plantas. También aparece en algunas células procariotas y eucariotas.

Las vacuolas son compartimentos cerrados o limitados por la membrana plasmática ya que contienen diferentes fluidos, como agua o enzimas, aunque en algunos casos puede contener sólidos como por ejemplo azúcares, sales, proteínas y otros nutrientes.

La mayoría de las vacuolas se forman por la fusión de múltiples vesículas membranosas. El orgánulo no posee una forma definida, su estructura varía según las necesidades de la célula en particular.

Las funciones de las vacuolas son múltiples. Pueden contribuir a la hidratación de la célula, a la solidez de su tejido, al aislamiento de productos tóxicos y a la descomposición de las macromoléculas.

Núcleo celular: se le llama Núcleo Celular al centro de las células eucariotas, las cuales contienen todos los datos genéticos necesarios a la hora de la reproducción, el núcleo celular está compuesto por un orgánulo blando que lo compone el ADN y el ARN, estos se



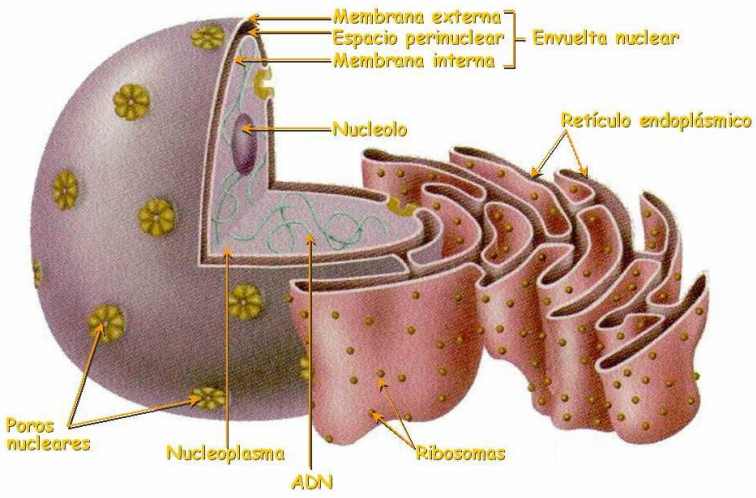
mantienen aislados y se protegen hasta el momento de la fusión, en el caso de la reproducción animal, este orgánulo no libera su contenido hasta que el espermatozoide y el ovulo no se fecundan.

Su gran importancia pasa porque en él aparece contenido la mayor parte del material genético de la célula y que está organizado en muchas moléculas lineales de ADN, de un largo considerable, y que conforman complejos que cuentan con una gran variedad de proteínas, tal es el caso de las histonas que son las que forman los cromosomas. Al conjunto de genes de los mencionados cromosomas se lo llama genoma nuclear.

Otra función destacada de este núcleo es justamente la de proteger la integridad de estos genes y velar cualquier tipo de actividad celular. Al núcleo se lo considera como el centro desde el cual se controla la célula.

Es el componente constante de las células eucariontes (o eucariotas) que contiene casi toda la información genética de la célula. Fue descubierto por Robert Brown en 1831.

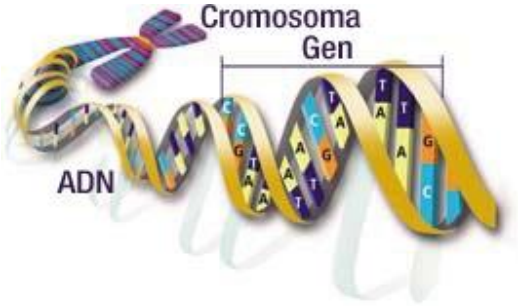
Casi la totalidad de los núcleos son de forma esférica u ovoide. En general el núcleo ocupa cerca del 10% del volumen celular, lo que lo convierte en una estructura más prominente de la célula.



Partes: **envoltura nuclear y nucleoplasma**. Rodeado de una envuelta nuclear (formada por 2 membranas) con poros íntimamente unida que rodea a todo el contenido nuclear o **nucleoplasma:**

- ✓ **Envoltura nuclear:** formada por dos membranas (**membrana interna** y **membrana externa**) separadas por el **espacio perinuclear** (de unos 20 nm de espesor) y con abundantes **poros nucleares.**
- ✓ **Nucleoplasma:** Químicamente formado por ácido desoxirribonucleico (ADN), ácido ribonucleico (ARN), proteínas, y agua Según la fase en la que se encuentre la célula en el nucleoplasma se distinguen:
    - La **cromatina:** asociación entre el ADN y las proteínas nucleares, (histonas) que ayudan a estabilizar al ADN.
    - Los **cromosomas:** los Cromosomas son estructuras formadas por ADN que se encuentran ubicadas en el interior del núcleo de las células.
    - El **nucléolo:** situado en el interior del núcleo. Puede haber más de uno en cada núcleo. Formado por ARN.

Funciones del Núcleo: almacena el material hereditario o ADN. Coordina la actividad celular, que incluye el metabolismo, crecimiento, síntesis proteica y división.



Los cromosomas: los cromosomas son cadenas de ADN superenrolladas, compuestas por moléculas unidas como las cuentas de un collar. Cada cierto número de cuentas constituye un **gen**, es decir, un determinado trozo de ADN.

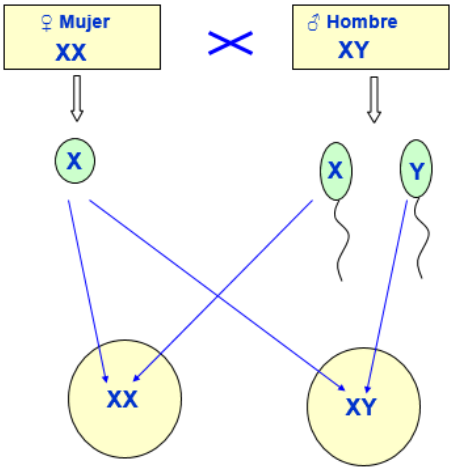
Los genes portan la información que permitirá crear un nuevo organismo y la transmiten mediante un código químico. Existen genes para el tamaño, el color, la forma, etc. Cada cromosoma contiene numerosos genes.

Un **gen** es un fragmento de ADN que lleva la información para un carácter hereditario. El conjunto de genes que determina todos los caracteres hereditarios de una especie recibe el nombre de **genoma**.

El Acido Desoxirribonucleico o ADN es una cadena conformada por varias moléculas que contiene toda la información necesaria para crear un ser vivo y que este lleve a cabo todos los procesos necesarios para la vida, cuando la célula va a dividirse o replicarse el ADN se organiza formando los cromosomas. En el caso de los seres humanos, al momento de originarse un nuevo ser viviente se unen un óvulo y un espermatozoide, cada uno de ellos

contiene 23 cromosomas, corresponde a la información que aporta cada progenitor al nuevo ser; cuando estas células se unen dan origen a un embrión que contiene 46 cromosomas distribuidos en 23 pares, de ellos 1 par es de tipo sexual y tiene como función proporcionar el sexo al nuevo individuo, cuando este par está conformado por dos cromosomas X el individuo será de sexo femenino, pero cuando corresponde a un cromosoma X y un cromosoma Y será de sexo masculino.

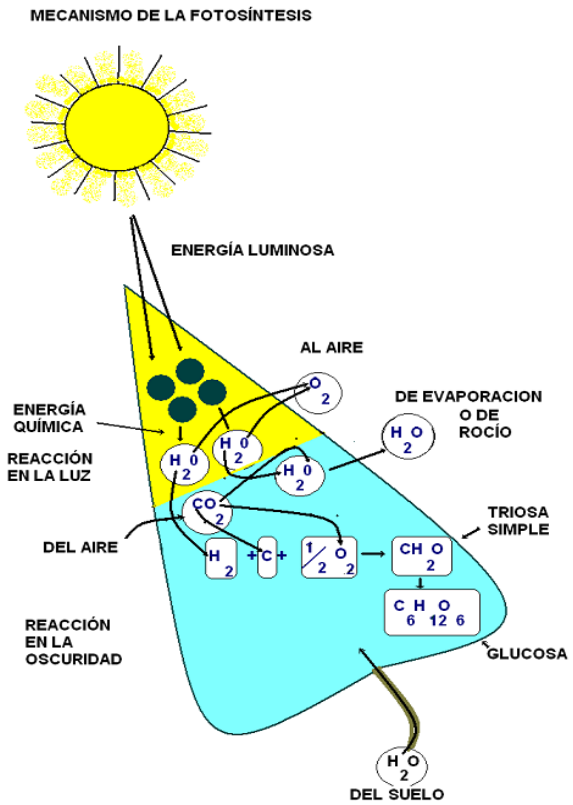
Las mujeres son **homogaméticas** (XX) y los hombres **heterogaméticos** (XY). Si en el momento de la concepción se unen un óvulo X con un espermatozoide X, el zigoto dará una mujer. Si se unen un óvulo X con un espermatozoide Y, dará un hombre.



¿Cómo se heredan los cromosomas? Normalmente (*), cada célula de nuestro cuerpo tiene un total de 46 cromosomas, o 23 pares. Heredamos la mitad de los cromosomas (un miembro de cada par) de nuestra madre biológica y la otra mitad (el miembro homólogo de cada par) de nuestro padre biológico.

Los científicos han enumerado los pares de cromosomas de 1 a 22, habiéndole dado al par 23 el nombre de X o Y, según la estructura. Los primeros 22 pares de cromosomas se llaman "autosomas". Los cromosomas del par 23 se conocen como los "cromosomas sexuales" porque determinan si el bebé será varón o mujer. Las mujeres tienen dos cromosomas "X" y los hombres tienen un cromosoma "X" y un cromosoma "Y". La representación gráfica de los 46 cromosomas, ordenados en pares, recibe el nombre de cariotipo. El cariotipo normal de la mujer se escribe 46, XX, mientras que el cariotipo normal del hombre se escribe 46, XY.

Fotosíntesis o función clorofílica: otra fuente de nutrición es la fotosíntesis. Ya hemos estudiado que los cloroplastos son orgánulos mayores y se encuentran en las células de plantas y algas, pero no en las de animales y hongos. De forma ovoide se encuentra en las células verdes contenidas en los vegetales, que posee clorofila, gracias a la cual puede llevar a cabo el proceso de fotosíntesis.



La fotosíntesis es el proceso metabólico por el que las plantas verdes convierten sustancias inorgánicas (dióxido de carbono y agua) en sustancias orgánicas (hidratos de carbono) desprendiendo oxigeno debido a la transformación de energía luminosa en energía química producida por la clorofila.

La fotosíntesis es la alteración o conversión de materia inorgánica en materia orgánica debido a la energía que origina la luz. La energía lumínica se transforma en energía química estable, el adenonín trifosfato (ATP) es la primera molécula en la que queda depositada la energía química. Luego, el ATP se utiliza para sintetizar las moléculas orgánicas de mayor estabilidad.

Los cloroplastos son estructuras polimorfas, de color verde debido a la presencia del pigmento clorofila y propia de las células vegetales, encargada de la realización de la fotosíntesis. En el interior de esta estructura se halla una zona interna llamada estroma encargada de la transformación del dióxido de carbono en materia orgánica y unos sacos denominados tilacoides que poseen pigmentos fotosintéticos o sustancias coloreadas y las

proteínas que se requieren para poder captar la energía de la luz. En referencia a lo anterior, la clorofila es el pigmento más importante, de color verde, que está presente en los vegetales, algunas algas y bacterias, la cual absorbe radiaciones de la luz solar suministrando al vegetal la energía necesaria para procesar productos orgánicos precisos para el desenvolvimiento de sus actividades vitales.

El proceso de la fotosíntesis es llevado a cabo en 2 fases:

1. **Fase luminosa o fotoquímica o Reacción de Hill:** sucede en la membrana tilacoidal de los cloroplastos, en esta fase la energía de la luz estimula la producción de poder energético en forma de adenosín trifosfato (ATP) y el poder reductor en forma de nicotinamida adenina dinucleótido fosfato (NADPH) que aportara los electrones necesarios para lograr ATP. Asimismo, esta fase es foto dependiente ya que se desarrolla únicamente cuando hay luz.
2. **La fase oscura o fijación de dióxido de carbono o Reacción de Blackman:** acontece en el estroma de los cloroplastos, la energía ATP y NADPH obtenidos en la fase luminosa incitan la formación de materia orgánica por medio de sustancias inorgánicas, la fase oscura es foto independiente ya que no precisa de la presencia de la luz, puede realizarse con o sin ella.

Asimismo, la glucosa es el resultado de la fotosíntesis, y el elemento fundamental para que las plantas, algas, cianobacterias y algunos tipos de bacterias puedan desempeñar sus funciones vitales ya que utilizan la energía conseguida por la respiración celular, la cual es posible por la ruptura de moléculas de glucosa.

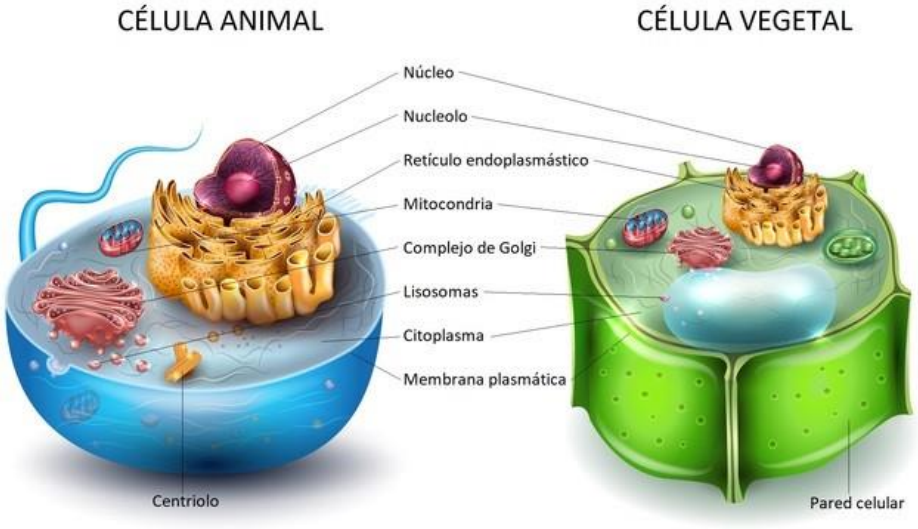
Los factores externos que intervienen en la fotosíntesis son: la intensidad luminosa, la temperatura, el tiempo de iluminación, la escasez de agua, la concentración de dióxido de carbono y oxígeno en el aire.

La fotosíntesis permite la vida sobre nuestro planeta. La fotosíntesis es importante para la vida y para la respiración de todos los seres vivos aerobios ya que el proceso permite fijar el dióxido de carbono de la atmósfera y liberar oxígeno. Asimismo, la fotosíntesis produce alimentos debido a la transformación de energía potencial como CO_2, H_2O en moléculas orgánicas ricas en energía química como carbohidratos, lípidos, proteínas, y demás que son usadas como alimentos a los productores y herbívoros necesarios para el crecimiento y su reparación. Además, la vida en nuestro planeta se conserva esencialmente gracias a la fotosíntesis que realizan las algas, en el medio acuático, y las plantas, en el medio terrestre, por su capacidad de fabricar materia orgánica por medio de la luz y de la materia inorgánica.

DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA ANIMAL Y CÉLULA VEGETAL

Recordemos…

Las **células animales** son las que se encuentran en los animales y las **células vegetales** son las que podemos encontrar en los organismos vegetales. Las dos pertenecen al grupo de las **células eucariotas**, por lo que presentan un núcleo definido, membrana celular, mitocondrias, retículos endoplasmáticos, citosol, aparato de Golgi y comparten elementos del citoesqueleto.



Sin embargo, sus diferencias son las que las caracterizan y las hacen tan particulares. Mientras las células vegetales son rectangulares, **presentan una pared celular y cloroplastos**, las células animales son de forma redonda e irregular, **no presentan pared celular ni cloroplastos**.

Además, las células vegetales contienen una sola vacuola de gran tamaño. Las células animales por otra parte, poseen varias vacuolas pequeñas.

	Célula animal.	Célula vegetal.
Forma:	Redondas e irregulares.	Rectangulares.
Estructura:	Variadas.	Prismática.
Pared celular:	Ausente.	Presente.
Alimentación:	Heterótrofa.	Autótrofa.
Vacuolas:	Pequeñas: poseen una o más.	Grandes: poseen una sola.
Centriolos:	Presentes.	Solo en algunas plantas.
Cloroplastos:	Ausentes.	Presentes.
Membrana plasmática:	En la membrana celular.	En la pared y en la membrana celular.

CÉLULA ANIMAL

La célula animal es una célula eucariota caracterizada por la ausencia de pared celular y cloroplastos. En ella se pueden encontrar vacuolas más pequeñas y más abundantes en comparación con las de una célula vegetal.

Las células animales **pueden adoptar diversas formas**. También son capaces de capturar y digerir otras estructuras.

Algunas de las células animales más importantes son las neuronas del sistema nervioso, los leucocitos del sistema inmunitario, los óvulos y los espermatozoides del sistema reproductor.

CARACTERÍSTICAS

NUTRICIÓN. La nutrición de las células animales es **heterótrofa,** lo que quiere decir que pueden obtener nutrientes orgánicos y energía del material orgánico de otros animales o seres vivos.

ENERGÍA. La **mitocondria** es la encargada de generar energía en la célula animal, a través de un proceso de respiración celular que se origina a partir del alimento (glucosa). Las mitocondrias son equivalentes a los cloroplastos presentes en las células vegetales, pues ambos se encargan de producir energía.

VACUOLAS. Las vacuolas se asemejan a unos sacos de agua. En las células animales suelen ser muy **numerosas y pequeñas**.

Su función es almacenar aguas, iones y desperdicio.

DIVISIÓN CELULAR. Las células animales se caracterizan porque en ellas se da un proceso de división celular conocido como **cariocinesis**. Para que este proceso sea posible se necesita la participación del centrosoma, un orgánulo que solo está presente en las células animales.

CARENCIA DE PARED CELULAR. En la célula animal no hay presencia de una pared celular como en los vegetales, ella está delimitada con una membrana celular, lo que le proporciona mayor flexibilidad.

Vea también Células eucariotas y procariotas.

CÉLULA VEGETAL

La célula vegetal es una célula eucariota que se caracteriza por la presencia de una **pared celular** que le da soporte y protección, a la vez que permite la comunicación celular. Esta pared puede encontrarse en otros tipos de células eucariotas.

Al igual que la célula animal, presenta un núcleo diferenciado, membrana y citoplasma.

Sin embargo, la célula vegetal contiene partes únicas que se encargan del proceso de la **fotosíntesis**. Algo fundamental, pues permite a las plantas liberar el oxígeno que los seres vivos necesitan para existir.

CARACTERÍSTICAS

NUTRICIÓN. La nutrición de las células vegetales es **autótrofa,** lo que quiere decir que esta célula es capaz de sintetizar todos los nutrientes que necesita de material inorgánico, por lo que no necesita de otros seres vivos para poder subsistir.

ENERGÍA. Los cloroplastos presentes en las células vegetales se encargan de llevar a cabo el proceso de **fotosíntesis**, donde se utiliza la luz solar como energía. Esto es posible con la ayuda de la clorofila, una sustancia presente en el interior de la célula que absorbe la luz solar.

Estos cloroplastos se encuentran junto a la membrana y miden aproximadamente cinco micrómetros.

VACUOLAS. Las células vegetales presentan **una sola vacuola de gran tamaño** que puede llegar a abarcar hasta 90% de la célula.

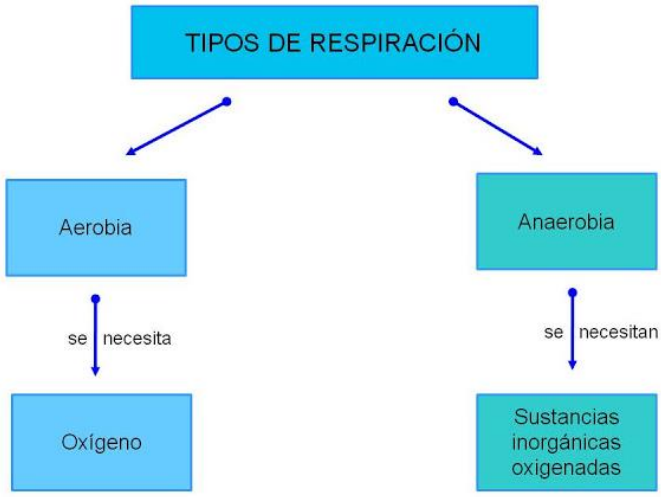
Su función es almacenar agua y mantener la turgencia de la célula, cuando la vacuola está vacía la planta se marchita y pierde rigidez.

PARED CELULAR. La característica más resaltante de las células vegetales es una pared celular rígida que rodea a la membrana celular, lo que las diferencia de las células animales, que no la tienen.

Esta pared mide entre 0,1 a 10 micras y es la que otorga mayor estabilidad y rigidez a la célula.

RESPIRACIÓN CELULAR

Otra fuente de energía es la respiración celular. La respiración celular supone un proceso metabólico mediante el cual las células reducen el oxígeno y producen energía y agua. Estas reacciones son indispensables para la nutrición celular. La respiración (del latín respiratio) es un proceso fisiológico que consiste en el intercambio de gases con el medio ambiente. Respirar implica absorber aire, tomar parte de sus sustancias y expulsarlo luego de haberlo modificado.



La respiración celular o respiración interna u oxidación biología: es un conjunto de reacciones bioquímicas que tiene lugar en la mayoría de las células por las cuales determinados compuestos orgánicos son degradados completamente hasta convertirse en sustancias inorgánicas, proceso que proporciona energía aprovechable por la célula (principalmente en forma de ATP). Su objetivo es almacenar y ceder energía. Es posible dividir la respiración celular en dos tipos: la respiración aeróbica y la respiración anaeróbica. La respiración celular podrá ser **aerobia,** cuando se produce en presencia de oxígeno, o **anaerobia** cuando no cuenta con la participación del oxígeno.

La respiración aerobia la realizan los seres vivos que pueden utilizar el oxígeno atmosférico o el que se encuentra disuelto en el agua para liberar la energía almacenada en moléculas de glucosa, con el objeto de que sus células obtengan la energía que requieren para vivir. Cuando no hay oxígeno en el medio se detiene el mecanismo celular de la respiración y sobreviene la muerte. El oxígeno, como cualquier gas, atraviesa la membrana celular, llega a la mitocondria, en donde transforma la glucosa en agua. De este proceso químico se obtiene la energía necesaria para llevar a cabo todos los procesos vitales. La respiración aerobia es la forma más extendida, propia de todos los eucariontes y de algunas bacterias.

La respiración anaerobia es la propiedad de los procariotes que para el proceso de obtención de energía no requiere oxígeno, sino sustancias inorgánicas oxigenadas, como sulfatos y nitratos. Los productos formados no son

necesariamente agua y dióxido de carbono sino que pueden ser otras sustancias. La respiración anaerobia es la única manera de sobrevivir para aquellos microorganismos que habitan en intestinos de grandes animales, enterrados en el suelo profundo, o en sedimentos de lagos y océanos, sitios en los cuales el oxígeno está casi o totalmente ausente. Un ejemplo de estos seres anaeróbicos son las levaduras.

La respiración celular comprende tres etapas:

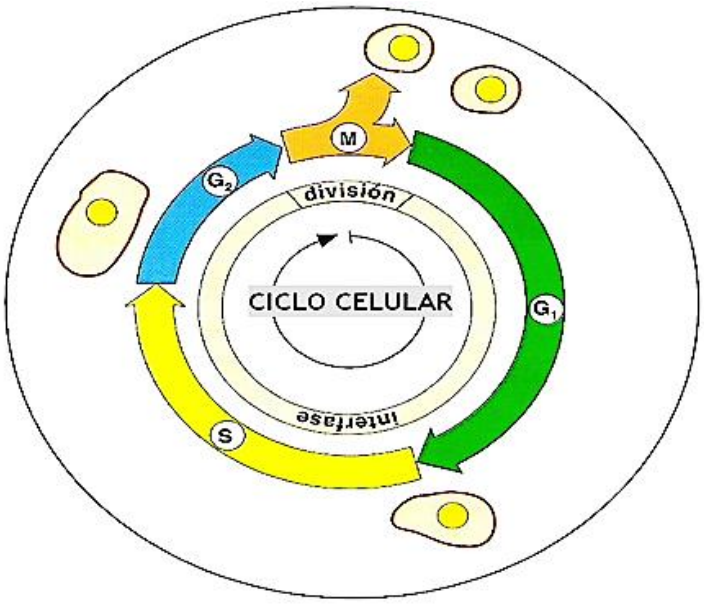
1. **Glucólisis o glicolisis:** proceso metabólico que transforma la glucosa, fructosa y galactosa en energía. La glucolisis aeróbica, que es la realizada en presencia de oxígeno, produce ácido pirúvico, y la glucolisis anaeróbica, en ausencia de oxígeno, ácido láctico.
2. **Ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico o ciclo de los ácidos tricarboxílicos:** toma su nombre de su descubridor, Hans Adolf Krebs, un bioquímico alemán premiado con el Nobel en el 1953. Es una secuencia de reacciones químicas que convierten la glucosa, proteínas y grasas en energía para las células vivas en forma de adenosin trifosfato, o ATP. Las células vivas usan la energía del ATP para sintetizar proteínas a partir de los aminoácidos y replicar el ácido desoxirribonucleico, o ADN. El ciclo de Krebs es un proceso complejo que es difícil de explicar en un lenguaje sencillo.
3. **Cadena transportadora de electrones:** la cadena de transporte de electrones sirve al único fin de transportar moléculas de un lado de las membranas a otro. En otras palabras, facilita la osmosis. Ya estudiamos que osmosis es el paso o el movimiento del agua o una sustancia acuosa a través de una membrana (piel o tejido delgado de consistencia blanda) desde un área de alta concentración a una región de baja concentración. La ósmosis es un fenómeno biológico importante para el metabolismo celular de los seres vivos.

FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN CELULAR

La reproducción es la capacidad que presentan los seres vivos para dar lugar a otros seres vivos semejantes a sus progenitores. Las células, en cuanto que unidades funcionales de todos los seres vivos, también presentan esta capacidad. Es más, la reproducción celular es un proceso previo a la reproducción de todo ser vivo. La **reproducción celular** consiste en un proceso de **división** en el que una *célula madre* da lugar a *dos células hijas* de características similares a las de su progenitora. Debemos recordar que la *información genética* que gobierna todos los procesos celulares se encuentra depositada, en las moléculas de *ADN* que forman parte de los *cromosomas*. Es por ello que, si la célula madre ha de transmitir sus características estructurales y bioquímicas a las células hijas, el proceso de división celular debe garantizar que cada una de ellas reciba una copia exacta de la información genética que poseía la célula madre, es decir, una *dotación cromosómica* completa. Para conseguir este fin se ponen en juego una serie de mecanismos celulares y bioquímicos que, dado que es allí donde se encuentran localizados los cromosomas, afectan fundamentalmente al **núcleo** de la célula. Estos mecanismos operan no sólo durante el proceso de división propiamente dicho, sino a lo largo de todo el **ciclo celular**.

EL CICLO CELULAR

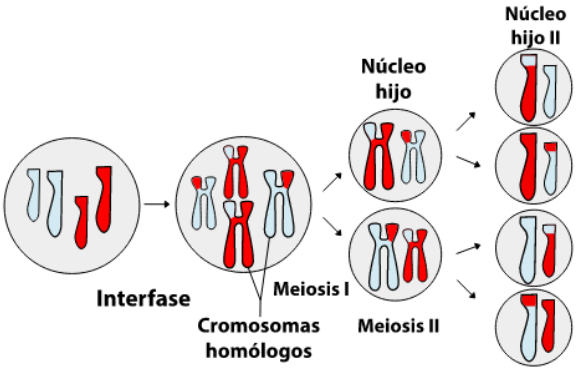
Se denomina **ciclo celular** a la sucesión de acontecimientos que tienen lugar a lo largo de la vida de una célula, desde que finaliza la división que le dio origen hasta que se divide a su vez para dar lugar a dos nuevas células hijas. El ciclo celular consta de dos etapas principales: la **interfase** y la **división celular.** Durante estas dos etapas la célula, y sobre todo su núcleo, sufren una serie de cambios importantes.



La interfase: así se denomina a la etapa que media entre dos divisiones celulares sucesivas. Cuando se observa al microscopio el núcleo celular durante esta etapa no se aprecian en él cambios citológicos relevantes, por lo que a veces también se denomina, no muy acertadamente, período de "reposo". Durante la interfase:

- ✓ La célula no se divide.
- ✓ El ADN se duplica.
- ✓ Se produce el crecimiento celular.

La interfase puede dividirse a su vez en tres períodos, denominados **G_1**, **S** y **G_2**.

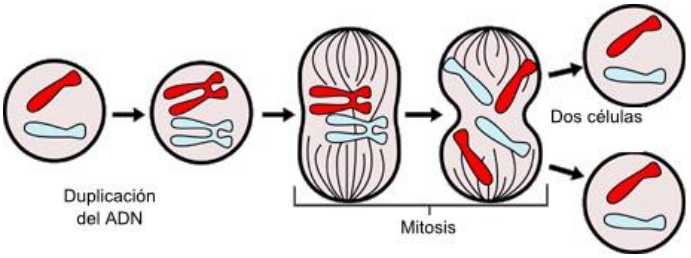


1. Durante el **período G_1** se produce un **crecimiento general de la célula** con duplicación de muchos de sus orgánulos, mientras que en el núcleo se sintetiza activamente *RNA mensajero* que dirigirá la síntesis de las proteínas celulares. El período G_1 es el más variable, pudiendo prolongarse desde 2 ó 3 horas hasta días, meses o incluso años. Algunas células que no se dividen, como las neuronas, permanecen indefinidamente en una fase especial del ciclo celular denominada período **G_0**.
2. Durante el **período S** se produce la **duplicación de las moléculas de *ADN*** que forman parte de los cromosomas; al mismo tiempo se sintetizan *histonas* que rápidamente se asocian con el *ADN* para formar nuevas fibras de cromatina. Al finalizar el período S la célula ya posee dos copias completas de su información genética, que posteriormente podrán ser repartidas entre las dos células hijas.
3. Durante el **período G_2** la célula simplemente se prepara para la puesta en marcha del proceso de división celular que sobreviene a continuación; todavía no se pueden distinguir los cromosomas individualizados, pero, si se pudiese, comprobaríamos que ya están divididos longitudinalmente en dos *cromátidas hermanas*, cada una de ellas conteniendo una molécula de *ADN* que es copia fiel de la que se encuentra en su vecina.

La división celular: una vez finalizada la interfase, la célula, con su material genético ya duplicado, entra en el proceso de división (período **M** del ciclo celular). En este proceso se ponen en marcha una serie de complejos mecanismos encaminados a garantizar que cada una de las células hijas resultantes reciba una dotación cromosómica completa. Existen dos tipos de división celular, denominados respectivamente: División celular mitótica o mitosis. División celular meiótica o meiosis.

La división celular es un proceso biológico que en los seres unicelulares permite su **multiplicación** y en los pluricelulares el **crecimiento**, el **desarrollo**, la **regeneración** de órganos y tejidos y las funciones de **reproducción.** En una división celular típica, la célula inicial, **célula madre**, divide su núcleo en dos núcleos hijos con la misma información genética que, además, es la misma que la de la célula madre. Al dividirse la célula, el citoplasma y los diferentes orgánulos celulares quedan repartidos y durante la posterior interfase se producirán nuevos orgánulos a partir de los que cada célula hija ha recibido.

La mitosis: el tipo de división celular más frecuente es la **división celular mitótica.** Este tipo de división consta de dos fases: la **mitosis** o división del núcleo, y la **citocinesis** o división del citoplasma.



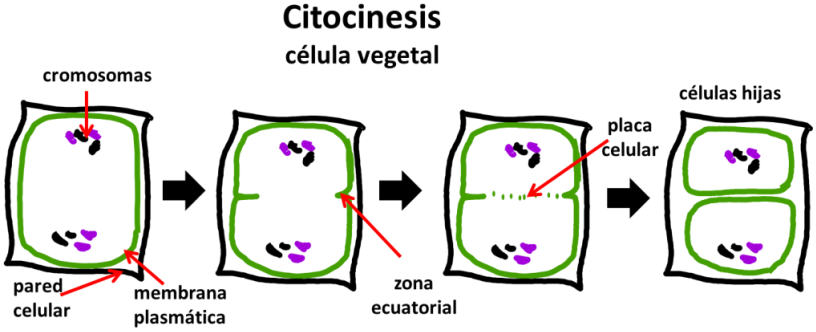
Por consiguiente, en una división celular hay que distinguir dos aspectos distintos:

- ✓ División del núcleo: **mitosis** o **cariocinesis** (dos núcleos separados).
- ✓ División del citoplasma: **citocinesis** (formación de dos células hijas).

La mitosis es un proceso en el que el núcleo de la célula madre se divide para dar lugar a los núcleos de las dos células hijas.

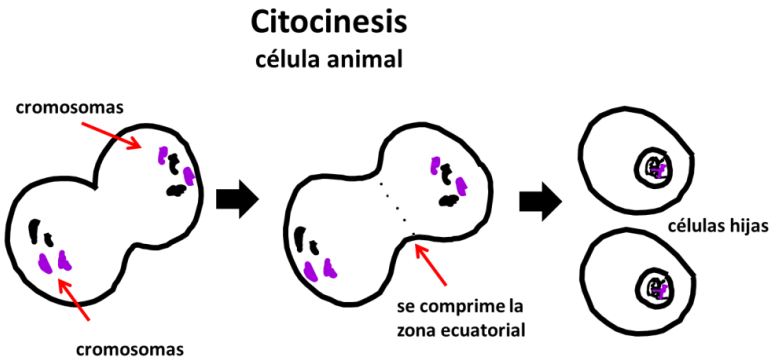
Se distinguen cuatro fases sucesivas denominadas: **interfase, profase, metafase, anafase y telofase.**

Citocinesis: consiste en la separación física del citoplasma en dos células hijas durante la división celular. Su mecanismo es distinto en la célula animal (por estrangulamiento) o vegetal (por tabicación).



Significado biológico de la mitosis:

- ✓ A nivel genético representa un sistema de reparto equitativo e idéntico de la información genética. Ambas células hijas tendrán la misma información que es, la misma que poseía la célula madre.
- ✓ A nivel celular la mitosis permite la perpetuación de una estirpe celular y la formación de colonias de células (clones celulares).
- ✓ A nivel orgánico la mitosis permite el crecimiento y desarrollo de los tejidos y de los órganos de los seres pluricelulares así como la reparación y regeneración de los mismos. De esta manera todas las células de un organismo pluricelular, a excepción de las células sexuales, disponen de idéntica información genética.



La Meiosis: es una de las formas de la reproducción celular. Este proceso se realiza en las glándulas sexuales para la producción de gametos, los gametos son las células sexuales y se llaman: óvulo el femenino y espermatozoide el masculino y una vez fusionados producen una célula denominada cigoto o huevo fecundado que contienen dos conjuntos de cromosomas, por lo que es diploide. Las células diploides (2n) son las células que tienen un número doble de cromosomas (a diferencia de los gametos).

Es un proceso de división celular en el cual una célula diploide (2n) experimenta dos divisiones sucesivas, con la capacidad de generar cuatro células haploides (n). En los organismos con reproducción sexual tiene importancia ya que es el mecanismo por el que se producen los óvulos y espermatozoides (gametos).

Cuando los gametos se unen durante la fecundación, el huevo fecundado contiene un número normal de cromosomas (2n = 46): se convierte en una célula diploide.

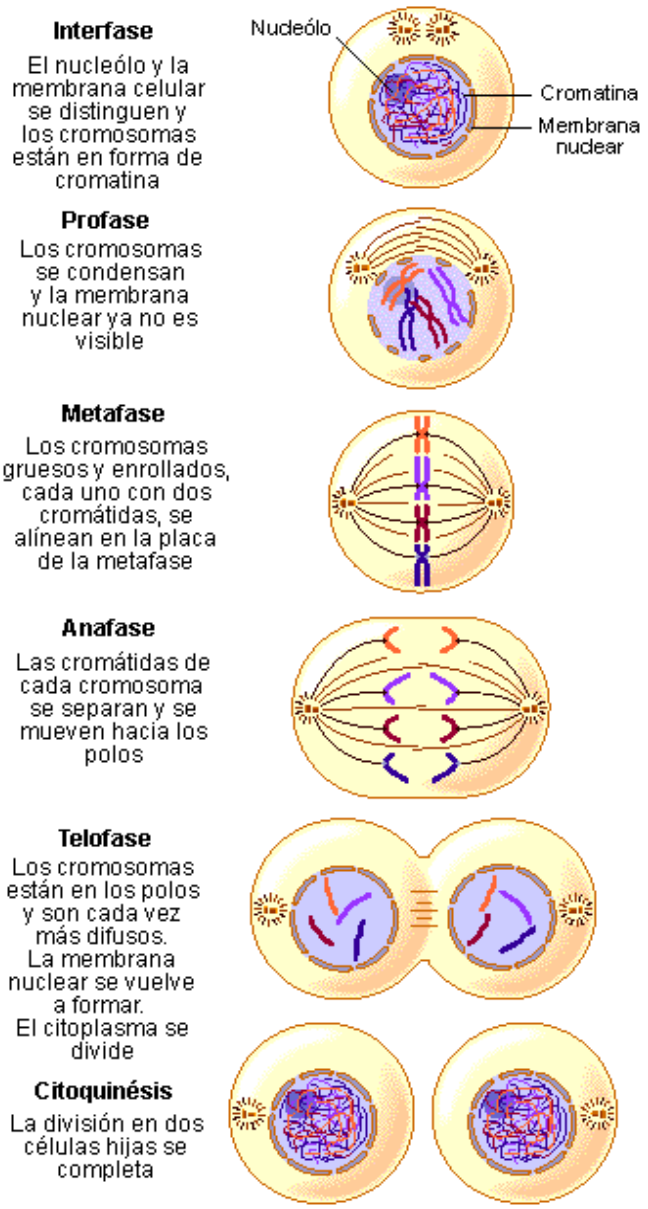
El número o carácter diploide se representa por 2n. Las células somáticas del ser humano contienen 46 (23 por 2) cromosomas; ése es su número diploide.

Entonces, en el ser humano, una célula 2n = 46 cromosomas; una célula n = 23 cromosomas.

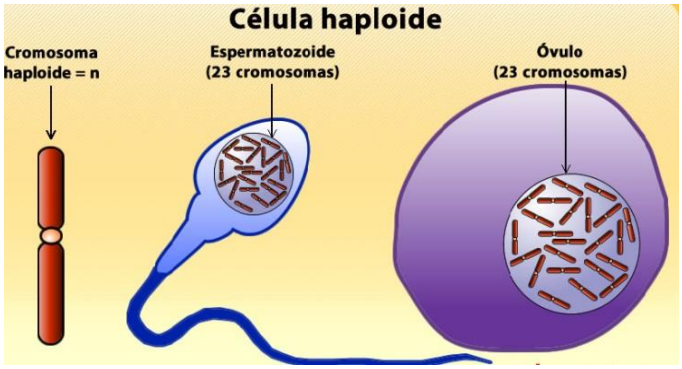
Este proceso se lleva a cabo en dos divisiones nucleares y citoplasmáticas, llamadas: primera y segunda división meiótica o simplemente meiosis I y meiosis II. Ambas comprenden profase, metafase, anafase y telofase.

En la imagen observamos una visión general de la meiosis. En la interfase se duplica el material genético. En meiosis I los cromosomas homólogos se reparten en dos células hijas, se produce el fenómeno de entrecruzamiento.

En meiosis II, al igual que en una mitosis, cada cromosoma migra hacia un polo. El resultado son 4 células hijas haploides (n). Una célula haploide es aquella que tiene la



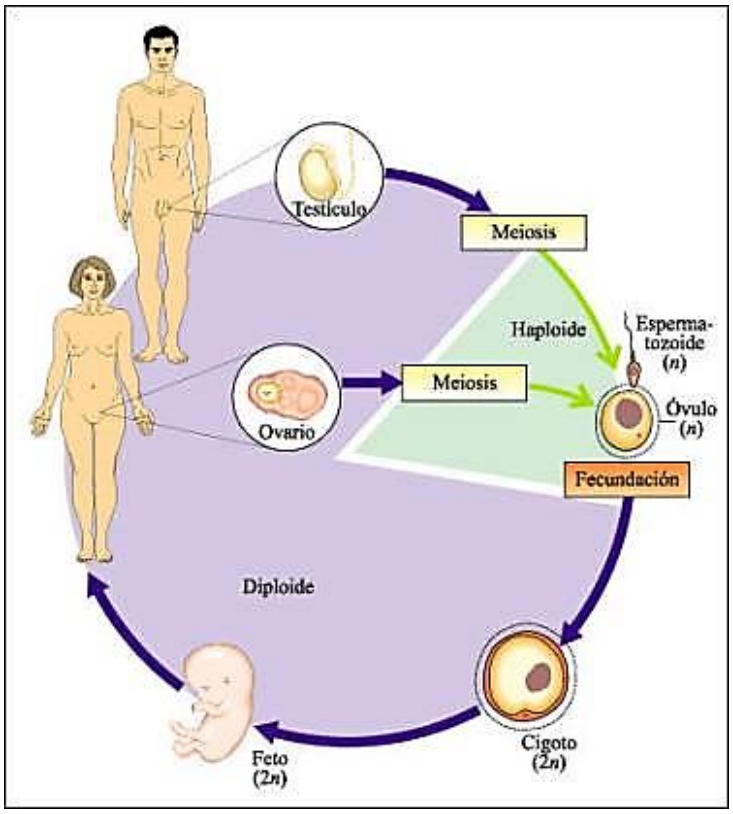
mitad de los cromosomas (es decir 23 cromosomas, en el ser humano). En número haploide se representa por n.



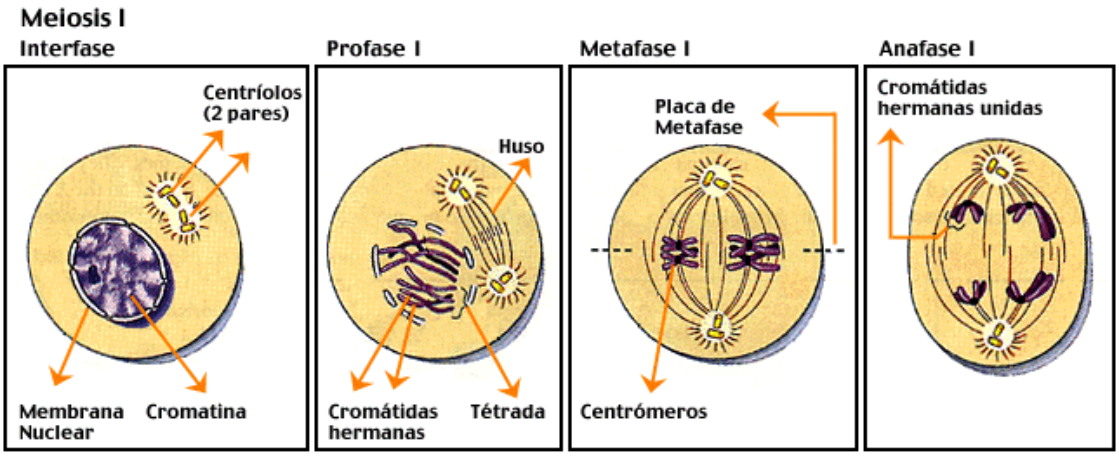
DIVISIONES DE LA MEIOSIS

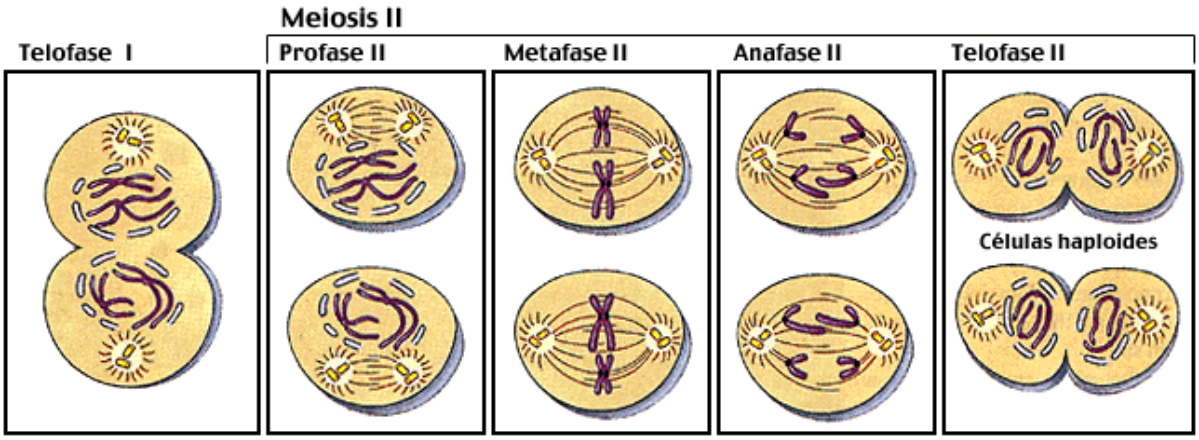
- **División I o Mitosis reduccional**
  - Profase I
    - Leptoteno
    - Zigoteno
    - Paquiteno
    - Diploteno
    - Diacinesis
  - Metafase I
  - Anafase I
  - Telofase I

- **División II o Mitosis ecuacional**
  - Profase II
  - Metafase II
  - Anafase II
  - Telofase II



MEIOSIS




Meiosis II
Telofase I
Profase II
Metafase II
Anafase II
Telofase II
Células haploides

INFORMACIÓN (INCLUÍDA EN ESTE DOCUMENTO EDUCATIVO) TOMADA DE:

Libros:

1. Marshall, M. (2016). The secret of how life on earth began. BBC. Recuperado 10 de julio de 2018. Disponible en http://www.bbc.com/earth/story/20161026-the-secret-of-how-life-on-earth-began.

2. Futurism (2015). Abiogenesis: 7 scientific theories for the origin of life… and one new one! Recuperado 10 de julio de 2018. Disponible en https://futurism.com/abiogenesis-7-scientific-theories-origin-life-one-new-one/.

3. Daminelli, A. & Santa Cruz, D. (2007). Origins of life. Estudos Avançados 21(59): 263-285.

4. "Células procariontes" en: Khan Academy. Recuperado en: 17 Enero 2018 de Khan Academy: es.khanacademy.org.

5. "Diferencias entre célula eucariota y procariota" en: Diferencia Entre. Recuperado en: 17 Enero 2018 de Diferencia Entre: diferencia-entre.com.

6. "From prokaryotes to eukaryotes" en: Understanding Evolution. Recuperado en: 17 Enero 2018 de Understanding Evolution: evolution.berkeley.edu.

7. "The Origin and Evolution of Cells" en: NCBI. Recuperado en: 17 Enero 2018 de NCBI: ncbi.nlm.nih.gov.

8. "The Evolution of the Cell" en: Learn Genetics. Recuperado en: 17 Enero 2018 de Learn Genetics: learn.genetics.utah.edu.

Sitios web:

1. https://www.bioenciclopedia.com/la-celula/
2. https://www.ecured.cu/Teor%C3%ADa_celular
3. https://psicologiaymente.com/cultura/teorias-origen-de-la-vida
4. https://www.lifeder.com/teorias-evolucion-celular/
5. https://www.diferenciador.com/celula-animal-y-vegetal/