

■ Funciones vitales y ciclo celular

La célula, estructura funcional

- La célula como unidad fundamental de vida tiene la capacidad de nutrirse, relacionarse y reproducirse. Estas funciones le han permitido la supervivencia, la evolución y la perpetuación.
- En los organismos unicelulares, todas estas funciones las lleva a cabo una célula; mientras en el los organismos pluricelulares se reparten estas funciones entre las células, por ello, las células se tienen que especializar y modificar, dando lugar a tejidos, órganos y aparatos, los cuales se van a repartir dichas funciones.

La nutrición y sus tipos

- Es una función de vital importancia, ya que nos permite sobrevivir. Esta función implica un intercambio continuo de materia y energía con el entorno. Gracias a la nutrición nos renovamos, crecemos, nos reparamos y nos movemos.
- Esta función comprende una serie de procesos como son:
 - **Entrada de materiales a la célula.** Las sustancias necesarias para la nutrición entran en las células a través de mecanismos de transporte controlados por la membrana plasmática.
 - **Digestión.** Transforma el alimento en moléculas sencillas capaces de traspasar la membrana.
 - **Utilización de la materia.** Las células utilizan la materia que incorporan un enorme conjunto de reacciones químicas en las que se transforma y se intercambia energía. Este proceso se denomina metabolismo celular.
 - **Excreción.** Las células deben eliminar de su interior los nutrientes no utilizados y los desechos del metabolismo celular.

Los nutrientes

- Es cualquier sustancia que una célula necesite para realizar su función de nutrición. Pueden ser:
 - Inorgánicos
 - Agua
 - Sales minerales
 - O₂ y CO₂
 - Orgánicos
 - Monosacáridos
 - Ácidos grasos
 - Aminoácidos

- Estos nutrientes se obtienen de los alimentos y están formados por moléculas sencillas, que pueden entrar en el citoplasma de las células a través de la membrana.

Tipos de nutrición

- Existen dos tipos de nutrición:

- **Autótrofa:** utiliza siempre nutrientes inorgánicos siendo su fuente de C el CO_2 . No implica una digestión ya que son moléculas sencillas.

- Según la energía que utilice, esta nutrición puede ser:

- **Fotoautótrofo.** Utiliza la luz solar. Se denominan fotosintéticos.
- **Quimioautótrofos.** Utiliza la energía desprendida de las reacciones químicas. Realizan una quimiosíntesis.

- Los dos utilizan agua, sales minerales y CO_2 . Estos organismos son conocidos como productores.

- **Heterótrofa:** necesitan tanto nutrientes inorgánicos como nutrientes orgánicos ya que no sabe utilizar la energía solar. Necesita utilizar a otros seres vivos para poder sobrevivir. Esta nutrición puede utilizar la digestión. Estos organismos son conocidos como consumidores.

La nutrición y la membrana celular

- El mecanismo de ingestión de nutrientes se realiza gracias a la membrana plasmática. La membrana es una estructura muy selectiva, se dice que es una estructura semipermeable. Permite la entrada de aquellas sustancias que necesite la célula.

- Al ser los nutrientes sustancias de diverso tipo, existen distintos mecanismos en esta incorporación de nutrientes. Existen dos tipos:

- **Sin deformación.** Las sustancias pequeñas se transportan por dos mecanismos:

- **Transporte pasivo.** Se realiza sin consumo de energía ya que las sustancias se desplazan a favor del gradiente de concentración.

Según las características de las moléculas transportadas, se distinguen dos mecanismos de transporte activo: la **difusión simple** (sustancias simples como el agua, el O_2 , el CO_2 atraviesan la membrana a través de la bicapa lipídica; otras como los iones lo hacen a través de proteínas de canal) y la **difusión facilitada** (es el mecanismo utilizado para el transporte de moléculas polares como la glucosa o los aminoácidos. La llevan a cabo unas proteínas de membrana llamadas "transportadores").

- **Transporte activo.** Las moléculas o iones se mueven contra el gradiente de concentración y es por lo que necesitan energía (ATP). Se realiza mediante la acción de proteínas transportadoras llamadas bombas.

- **Con deformación.** Solo ocurre en las células heterótrofas. Se distinguen dos casos:

- **Endocitosis.** Es el proceso de incorporación de grandes partículas al interior de la célula.

1. El material que se va a incorporar a la célula se fija a la membrana, que sufre una invaginación.

2. Se produce una vesícula que encierra a la sustancia.
 3. La vesícula se desprende y queda en el citoplasma celular. Como consecuencia de esto, el citoplasma se reduce.
- Según el tipo de sustancia que se incorpore, puede ser: **fagocitosis** (sust. sólida) o **pinocitosis** (sust. líquida).

▪ **Exocitosis.** Es el proceso de expulsión de productos de desechos o secreción.

- Células como las heterótrofas pueden hacer una digestión extracelular utilizando para ello los lisosomas obteniendo así los nutrientes.

Metabolismo y sus tipos

- Es el conjunto de reacciones químicas que se dan dentro de la célula viva. Son reacciones catalizadas por enzimas. La finalidad de estas reacciones es hacer útil los nutrientes ingeridos y obtener la energía necesaria para funcionar.

Características

- Hay presencia de enzimas
- Las reacciones químicas estas encadenadas formando la ruta metabólica.
- Todas las reacciones son de tipo redox (reacciones de reducción y oxidación).
- La reducción es la ganancia de hidrogeniones, y la oxidación la pérdida de estos.
- En esta química orgánica, las moléculas reducidas son moléculas ricas en hidrogeno y son ricas a la vez en energía. Las moléculas oxidadas son pobres en hidrógenos y pobres en energía.
- Todas estas reacciones están acopladas mediante la oxidación.
- Participan intermediarios, que van a llevar los hidrogeniones de una reacción a otras (coenzimas).
- Toda oxidación libera energía, es exergónica (exotérmica); esta energía liberada es utilizada por la reducción, que es endergónica (endotérmica).
- El ATP es un intermediario energético, que lleva la energía de una reacción a otra.

Tipos de metabolismo

Hay de dos tipos:

- **Anabolismo o fase constructiva:** es un metabolismo de síntesis, en el cual se fabrican moléculas complejas, orgánicas, reducidas (ricas en H) a partir de moléculas sencillas, oxidadas. Consumen ATP. Necesitan energía.
- **Catabolismo o fase destructiva:** es una reacción metabólica donde se degradan moléculas complejas y reducidas en otras sencillas y oxidadas. Fabrican ATP.

Anabolismo y la fotosíntesis

- Es un metabolismo de síntesis, en el cual se fabrican moléculas complejas, orgánicas, reducidas (ricas en H) a partir de moléculas sencillas, oxidadas. Consumen ATP. Necesitan energía.

- Diferenciamos el anabolismo heterótrofo del anabolismo autótrofo.

- Dentro del **anabolismo autótrofo** esta la fotosíntesis.

• **La fotosíntesis.** Consiste en fabricar materia orgánica a partir de materia inorgánica. Las células autótrofas hacen este proceso de fotosíntesis porque tienen cloroplastos. Al tener cloroplastos, tienen clorofila, que junto a la luz del sol y moléculas inorgánicas dan lugar a la glucosa y a O₂.



- Es una reacción anabólica ya que a partir de moléculas oxidadas se obtienen moléculas reducidas.

- La fotosíntesis transcurre en dos etapas:

1. **Fase luminosa.** Se utiliza la luz del sol. Se rompe la molécula de agua y se obtiene oxígeno.
2. **Fase oscura.** No se utiliza luz solar y se produce a través de una ruta metabólica cíclica denominada Ciclo de Calvin. Se utiliza la energía liberada en la fase 1.

Importancia biológica de la fotosíntesis

- La importancia de las plantas en el mantenimiento de los ecosistemas y de la vida en la Tierra esta relacionada con la importancia de la fotosíntesis, debido a que:

- Se sintetiza materia orgánica, que utiliza el resto de los seres vivos como materia.
- La energía luminosa se transforma en energía química necesaria para el resto de los seres vivos.
- Se libera oxígeno utilizado para la respiración aerobia.
- Cambió la composición de la atmósfera primitiva.

Catabolismo y respiración celular

- Es un conjunto de reacciones químicas de oxidación de las cuales, a partir de moléculas orgánicas, y ricas en energía, vamos a obtener energía biológica o ATP. A lo largo de estas reacciones se libera continuamente hidrogeniones junto con los electrones. Tiene que haber un aceptador final.

- Según el aceptador final, el catabolismo puede ser:

- **Aerobio:** utilizan O₂.
- **Anaerobio:** utiliza una molécula orgánica en vez de O₂.

- El catabolismo se puede hacer a partir de cualquier molécula, pero el más general, rápido y rentable es el catabolismo de los glúcidos.

- El catabolismo de la glucosa presenta las siguientes fases o momentos:

- **Glucólisis.** Se da en el citoplasma de la célula, y consiste en romper la molécula en 2 moléculas de 3 carbonos (ácido pirúvico), formando ATP.

Si interviene el oxígeno, va a ocurrir una respiración celular, lo que implica que se da el ciclo de Krebs. Con este ciclo se libera continuamente dióxido de carbono, hidrogeniones y electrones. Ocurre en la mitocondria.

Al final de este catabolismo, dentro de la mitocondria, en las crestas mitocondriales, el oxígeno recoge los electrones y los hidrogeniones. La cadena respiratoria se transforma en una cadena metabólica, pero a la vez, se produce una fosforilación oxidativa y se forma ATP en gran cantidad. Se pueden obtener hasta 3 moléculas de ATP por 1 de glucosa.

Las fermentaciones

- La fermentación es un catabolismo anaerobio en el cual se obtiene ATP en baja cantidad.

- Existen dos tipos de fermentación:

- **Fermentación alcohólica:** porque el aceptor final es el alcohol etílico.
- **Fermentación láctica:** porque el aceptor final de hidrogeniones y producto es el ácido láctico.

Relación celular

- Consiste en recibir información en forma de estímulos y responder de forma adecuada. La relación implica dar respuesta a los cambios medio ambientales. Estos se denominan estímulos.

- Todo ser está recibiendo estímulos continuamente. Estos estímulos pueden ser físicos o químicos:

- **Físicos.** Gravedad, luz, etc.
- **Químicos.** PH, concentración de O₂, etc.

- La recepción de los estímulos se realiza siempre a nivel de membrana biológica, la cual posee los receptores sensitivos que son proteínas de membranas que se llaman proteínas receptoras. Posteriormente, la célula realiza una respuesta molecular ya que fabrica sustancia química. Las repuestas pueden ser:

- **Estáticas.** La célula no se mueve pero da una respuesta. Por ejemplo el enquistamiento. Se da cuando las condiciones ambientales son desfavorable y la célula se queda quieta.
- **Dinámica.** Implica movimiento. Cuando el movimiento es celular se habla de tactismo. Si la célula se mueve hacia el estímulo, el tactismo es positivo, si se aleja, es negativo.

Dentro de las repuestas dinámicas, pueden ser:

- **Vibrátil.** La célula lo realiza con los cilios o los flagelos.

- **Amebode.** Consiste en que su membrana se mueve por medio de pseudópodos.
- **Contráctil.** Se debe a la miosina y la actina (proteínas) que se contraen, alargan y encogen para realizar el movimiento.

Mitosis y sus fases

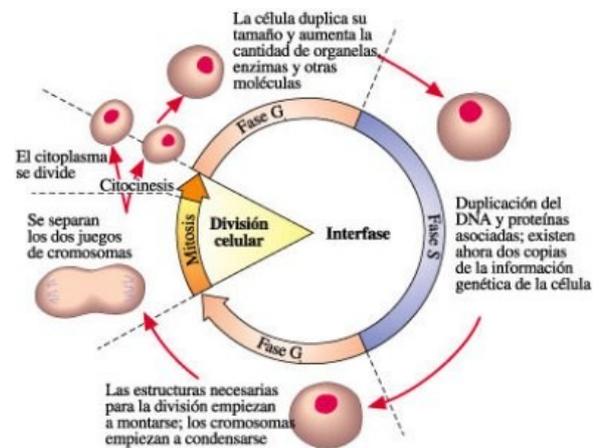
La interfase

- Este período abarca desde que la célula se forma hasta que va a iniciar su división. Durante la interfase se produce, entre otras cosas, la duplicación del ADN. A su vez, presenta tres fases: G₁, S y G₂.

Fase G₁. La célula recién formada crece y aumenta el número de orgánulos celulares que contiene.

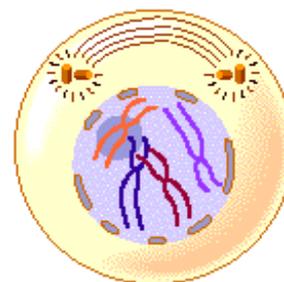
Fase S. Se produce la duplicación del ADN, de manera que, al final de la etapa, la célula contiene dos copias de su material genético.

Fase G₂. La célula se prepara para reproducirse y si posee centriolos los va a duplicar.



La división en las células eucariotas

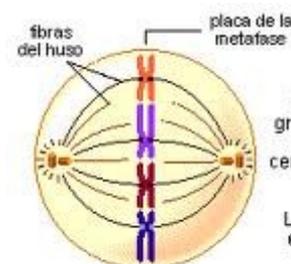
PROFASE. Al comienzo de la profase, cada par de centriolos se dirige hacia un polo de la célula y, entre ellos, se desarrolla un haz de microtúbulos que origina el **huso mitótico**. La cromatina se condensa y empiezan a aparecer los **cromosomas**; al final de la profase, se observa que están formadas por dos **cromátidas** hermanas unidas por el **centrómero**. La **membrana nuclear** y el **nucléolo** se desorganizan y desaparecen.



Profase

Los cromosomas se condensan y la membrana nuclear desaparece

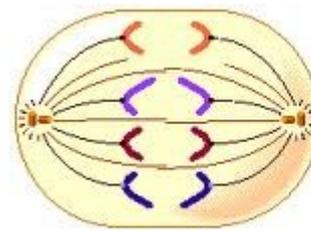
METAFASE. Los cromosomas alcanzan su máxima condensación, son muy visibles y se sitúan en el ecuador de la célula, unidos a las fibras del huso mitótico por el centrómero.



metafase

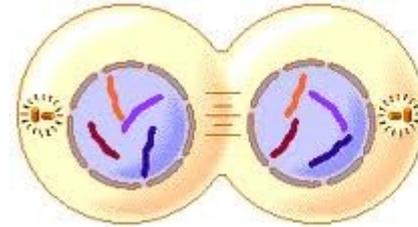
Los cromosomas gruesos y enrollados se alinean en el centro de la célula en la placa de la metafase. Las fibras del huso están unidas a los cromosomas

ANAFASE. El huso mitótico, enganchado al cromosoma, tira de él y lo separa en sus cromátidas.



Anafase
Los cromosomas se han separado y se mueven hacia los polos

TELOFASE. Las cromátidas pierden su condensación y vuelven a su estado de cromatina. Se inicia la citocinesis y reaparecen la membrana nuclear y el nucléolo. Al final del proceso habrá dos núcleos con $2n$ cromosomas de una cromátida cada uno.



Telofase
Los cromosomas están en los polos y son más difusos. La membrana nuclear se vuelve a formar. El citoplasma se divide

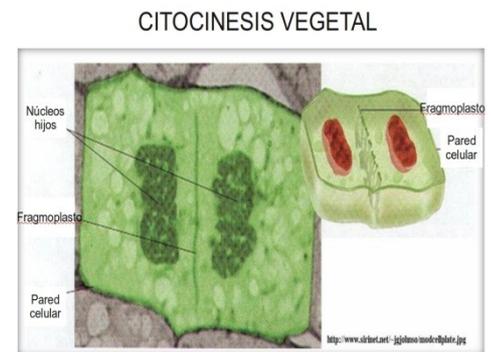
La citocinesis

Si la célula es animal se produce por estrangulamiento de la célula; si es vegetal, se forma un tabique en su ecuador llamado **fragmoplasto**, que divide la célula en dos. Este tabique lo fabrica el aparato de Golgi.

En células animales



En células vegetales



La reproducción

- Es el mecanismo por el cual los seres vivos engendran individuos con sus mismas características. Con la reproducción se perpetúa la vida. Pueden ser de dos tipos:

- **Asexual:** siempre obtiene individuos idénticos al progenitor. Utiliza la mitosis. Participa un solo individuo. Un cambio del medio puede provocar una catástrofe y extinguirse una especie completa.
- **Sexual:** variabilidad genética. Son parecidos pero no idénticos a los progenitores. Utiliza la meiosis. Se necesitan dos individuos. + velocidad en la evolución.

Ventajas de la reproducción asexual

No requiere estructuras corporales complejas ni especializadas.

Permite aumentar rápidamente el número de individuos de la especie.

Es utilizada por organismos sin movilidad que presentan dificultad para encontrar individuos del sexo contrario.

Ventajas de la reproducción sexual

La reproducción sexual presenta ventajas evolutivas con respecto de la asexual, debido a que es una fuente de variabilidad genética sobre la que actúa la selección natural. >La descendencia producida por vía sexual no es genéticamente idéntica a los progenitores, por lo cual es posible que algunos

individuos presenten características que les permitan una mejor adaptación a los cambios ambientales, garantizando la supervivencia de la especie.

Meiosis

Las fases de la meiosis

- La meiosis es un proceso de división del núcleo que consta de dos divisiones celulares consecutivas (1ª y 2ª división meiótica), sin duplicación del ADN entre ellas.

1ª división meiótica (meiosis I)

- Es la fase más larga y compleja de la meiosis. En ella se produce la reducción a la mitad del número de cromosomas (**división reduccional**).

Profase I. Es la fase más larga de la meiosis I. Los cromosomas homólogos se aparean, gen a gen, formándose pares de cromosomas llamados bivalentes. Se produce el sobrecruzamiento, cuyo resultado es la recombinación genética.

Metafase I. Los bivalentes (pares de cromosomas homólogos) se sitúan en el ecuador de la célula unidos a las fibras del huso acromático.

Anafase I. Durante la anafase I, cada cromosoma se separa de su homólogo y se dirige a un polo de la célula.

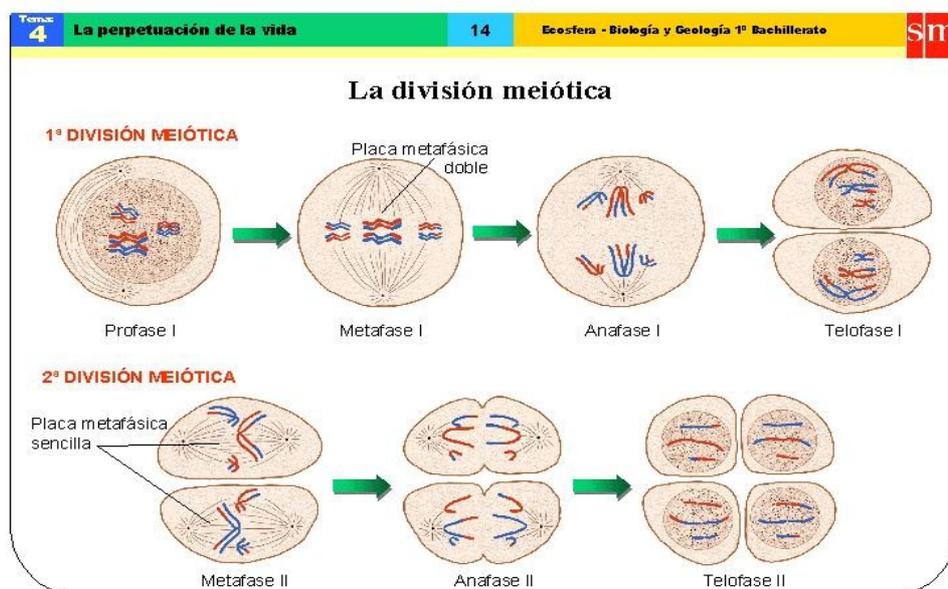
Telofase I. Los cromosomas homólogos alcanzan los polos de la célula. Cada grupo de cromosomas contienen la mitad de cromosomas que el núcleo original.

- El resultado después de la 1ª división meiótica son dos células hija haploides (n). Posteriormente, cada una de las células hija inicia la 2ª división meiótica, sin que se produzca duplicación del ADN.

2ª división meiótica (meiosis II)

- Es un proceso de división semejante a una mitosis, en el que se separan las cromátidas hermanas de cada cromosoma.

. El resultado es la formación de cuatro células hija haploides, con la mitad de cromosomas que los que presentaba la célula madre, cuyos cromosomas presentan una cromátida cada uno.



Ciclo diplonte

- Los organismos que se reproducen sexualmente, según cuando realicen las meiosis, presentan un determinado ciclo biológico.

- Los humanos tenemos un ciclo de vida diplonte; es el que tienen los seres pluricelulares cuyas células son diploides. Nuestras células somáticas ($2n$, diploides) realizan la mitosis. Si queremos engendrar una descendencia, tenemos que realizar la meiosis, llamada meiosis gamética; división celular para gametos, las cuales son células, que genéticamente son células haploides. Estas células en el caso de no ser fecundadas, mueren.