

Tema 2. Procesos celulares

Introducción

Alguna vez te has preguntado, ¿cómo tu cuerpo regula la temperatura? ¿Cómo absorbe y metaboliza los alimentos? Estos procesos son mediados por la homeostasis, es decir, cuando el cuerpo está en equilibrio se generan diferentes ajustes de gasto energético y de absorción de nutrientes. Este mecanismo es vital para la supervivencia y su proceso ocurre de manera natural; para llevarse a cabo, se necesita la participación conjunta de células, órganos y sistemas que conforman el cuerpo humano. Por esta razón, es muy importante conocer ciertos términos que facilitan la comprensión del tema y aclaran diversas dudas.



Explicación

Organelos celulares

Este tema inicia con una explicación, a manera de resumen, de las partes que conforman la célula eucariota, sus funciones y características principales. Recuerda que de estos elementos dependen todos los procesos que sustentan la vida.



- **Núcleo.** Organelo esférico, ubicado en el centro de la célula. Contiene y regula la información genética (ADN); está formado por la envoltura nuclear, el nucleoplasma, la cromatina y el nucléolo.
- **Retículo endoplasmático rugoso (REG).** Está constituido por un sistema de membranas, que comienza en la membrana externa y se distribuye por todo el citoplasma. Sus funciones son la síntesis y constitución de proteínas.
- **Retículo endoplasmático liso (REL).** Es muy parecido al REG, con la diferencia de que no posee ribosomas adheridos. Su función es sintetizar macromoléculas (lípidos, carbohidratos y proteínas) y desechar sustancias peligrosas (drogas y alcohol).
- **Ribosomas.** Son estructuras pequeñas, esféricas o elípticas, conformadas por ácido ribonucleico ribosómico (rRNA) y proteínas; se localizan en el citoplasma de todas las células y se adhieren al REG. Su función es sintetizar proteínas.
- **Aparato de Golgi.** Está constituido por varios sacos membranosos (cisternas), que forman pilas llamadas dictiosomas. Contiene tres partes: el "lado cis", por donde recibe las moléculas; las "cisternas intermedias", donde se procesan; y el "lado trans", por donde se expulsan las moléculas transformadas. Posee funciones de distribución, ya que recibe proteínas y lípidos generados en el REG para expulsarlos fuera de la célula.
- **Mitocondrias.** Organelos de forma alargada localizados en el citoplasma, cuya función es la respiración celular. Están conformados por una membrana externa y otra interna. Se trata del único organelo con ADN aparte del núcleo.
- **Citoesqueleto.** Organelo conformado por una red interconectada de túbulos y filamentos (microtúbulos, microfilamentos y filamentos internos) de distintas proteínas; se considera la autopista interna de las células. Su función es brindar estabilidad a la forma de la célula, organizar el citoplasma, transportar moléculas y permitir el movimiento celular.
- **Citoplasma.** Está constituido aproximadamente por un 75% de agua, sales, minerales, proteínas, ADN, RNA, etc. Brinda soporte a los organelos y estructuras celulares; además, en él ocurre la síntesis y degradación de proteínas, así como la gran mayoría de reacciones metabólicas.
- **Membrana plasmática.** Consta de una bicapa lipídica de fosfolípidos, como colesterol y proteínas. Se encuentra en todo tipo de células, ya que limita sus partes internas y externas. En otras palabras, se trata de una barrera selectiva, así que regula el paso de las sustancias tanto adentro como afuera del microorganismo.
- **Cloroplastos.** Organelos encontrados en células vegetales, poseen una forma oval y son muy abundantes. En ellos se lleva a cabo la fotosíntesis para la obtención de energía de la planta.
- **Pared celular.** Este organelo solo se encuentra en células de plantas y hongos. Se ubica en la parte externa, pues rodea la membrana celular. Sus funciones son de protección, así como de soporte estructural y mecánico. Además, está constituida por polisacáridos como la celulosa.

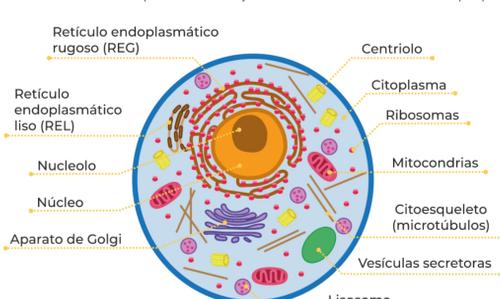


Figura 1. Célula eucariota animal.

Procesos metabólicos de obtención de energía

Metabolismo

Alguna vez te preguntaste ¿cómo se absorben los alimentos y se obtienen los nutrientes? Durante este proceso, se necesita realizar un gasto energético importante, ya que consiste en transformar moléculas grandes en otras más pequeñas para que el cuerpo pueda asimilarlas (anabolismo). Al mismo tiempo, deben ensamblarse moléculas pequeñas para generar compuestos más grandes (catabolismo). Este conjunto de reacciones se denomina metabolismo y, en términos generales, se define como un conjunto de reacciones o cambios químicos que se presentan en una célula u organismo, para la producción de energía, almacenamiento, crecimiento, reproducción y movimiento que le permita vivir (Universidad Nacional Autónoma de México, s.f.).

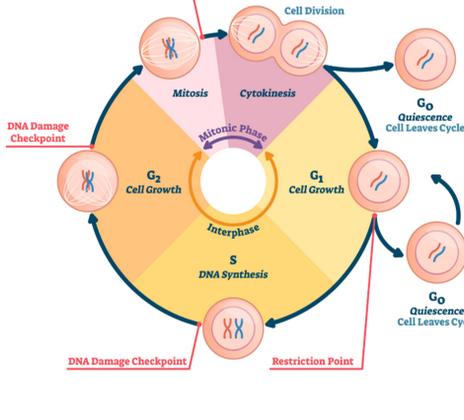


- **Anabolismo.** Conjunto de reacciones para producir energía mediante la generación de macromoléculas de mayor complejidad (lípidos, carbohidratos y aminoácidos), a partir de la desintegración de moléculas simples (azúcares, carbohidratos y ácidos grasos). Este mecanismo permite el funcionamiento, crecimiento y mantenimiento de las funciones celulares.
- **Catabolismo.** Conjunto de reacciones para liberar energía mediante la descomposición de las moléculas formadas en el anabolismo (lípidos, carbohidratos y aminoácidos) a otras más pequeñas llamados monómeros (azúcares, carbohidratos y ácidos grasos). De esta manera, se aprovecha la energía para llevar a cabo funciones básicas, como respiración, fotosíntesis, síntesis de proteínas y reproducción.



- **Ciclo celular.** Al igual que la mayoría de los organismos (humanos, plantas y animales), las células cumplen con diferentes procesos de crecimiento a lo largo de su vida, gracias a la asimilación de nutrientes a través del metabolismo celular. Se trata de un proceso cíclico que acompaña a la célula a lo largo de su existencia y le permite dividirse, es decir, perpetuarse. El ciclo consiste en dos fases: mitosis y meiosis.

CELL CYCLE



Mitosis. Tipo de división que permite la generación de nuevas células. Estos organismos contarán con la misma información genética que su célula madre, así como con la capacidad de producir nuevas células hijas. Este tipo de partición es llevado a cabo por las células somáticas, excepto las sexuales, de un organismo eucariótico.

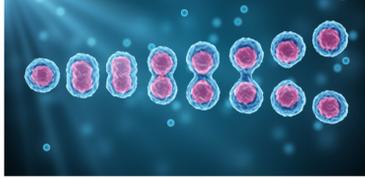
La mitosis conlleva las siguientes fases:

- **Profase:** el núcleo desaparece, los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula y se inicia la formación del huso cromático.
- **Metafase:** los cromosomas alineados a lo largo del ecuador de la célula comienzan a separarse y desplazarse hacia los polos de la célula.
- **Anafase:** las cromátidas hermanas se separan completamente y migran a los polos agrupándose en un juego completo de cromosomas
- **Telofase:** los cromosomas terminan de llegar a los polos y comienza la formación de los nucléolos.
- **Citocinesis:** la célula se divide en dos, cada una con sus respectivos organelos, y así se da por finalizada la mitosis.

Meiosis. Tipo de división celular que propicia la variabilidad genética; por medio de ella, se originan los gametos sexuales (espermatozoides y óvulos). Se lleva a cabo a partir de tres fases:

- **Interfase:** consiste en la duplicación de los cromosomas y la formación de los centriolos, es decir, la célula se prepara para dividirse.
- **Primera división meiótica:**
 - **Profase I:** etapa de mayor duración de la meiosis, cuando la célula duplica su tamaño, se da la recombinación genética de los cromosomas y se forman los microtúbulos del huso.
 - **Metafase I:** los cromosomas se alinean a lo largo del ecuador.
 - **Anafase I:** se separan los cromosomas y migran hacia los polos opuestos de la célula.
 - **Telofase I:** se duplica la célula en dos partes, así que se genera la primera división celular mediante la citocinesis.
- **Segunda división meiótica:**
 - **Profase II:** se pierde el núcleo y se forman los microtúbulos.
 - **Metafase II:** los cromosomas se alinean a lo largo del ecuador por medio de los microtúbulos.
 - **Anafase II:** se separan los cromosomas y migran hacia los polos de cada una de las células.
 - **Telofase II:** se forman los núcleos, se desarrollan los cromosomas y se produce la citogénesis o división celular.

Al finalizar la meiosis, se originan cuatro células haploides con combinación de características paternas y maternas. Este tipo de división celular es fundamental para la variabilidad genética, ya que se combinan genes de dos individuos, lo que produce células con rasgos de ambos progenitores (National Human Genome Research Institute, 2023).



Respiración y fotosíntesis

- **Respiración.** También conocida como respiración celular, este proceso ayuda a las células de un organismo a degradar los nutrientes obtenidos del alimento (carbohidratos, lípidos y proteínas) para, así, generar energía en forma de moléculas de ATP. Este mecanismo se encuentra mediado por diferentes enzimas que controlan una serie de reacciones de oxidación-reducción, como la glucólisis, el ciclo de Krebs y el transporte de electrones. La respiración puede controlarse aerobio, si se realiza en presencia de oxígeno, o anaerobio, cuando ocurre en ausencia.

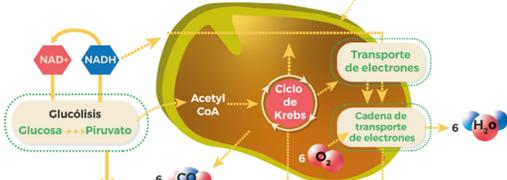


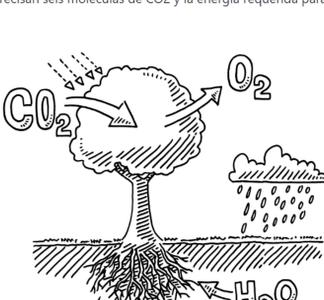
Imagen 1. Respiración celular.

Fuente: Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Biología 1*. Recuperado de <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2>

- **Glucólisis.** Es la primera fase de la respiración celular y ocurre en el citoplasma de células animales, vegetales y en algunos microorganismos. En esta fase, la molécula de glucosa se transforma en piruvato; en el proceso, se consumen dos moléculas de ATP, pero a la vez se producen cuatro más.
- **Ciclo de Krebs.** Segunda etapa de la respiración celular, cuando las moléculas de piruvato generadas en la glucólisis se transforman en acetil coenzima A. Durante esta fase, se produce CO₂, H₂O y ATP.
- **Cadena transportadora de electrones.** Tercera etapa de la respiración celular, cuando las moléculas de piruvato generadas en la glucólisis se transforman en acetil coenzima A. Durante esta fase, se produce CO₂, H₂O y ATP.

La respiración celular es el motor de nuestro cuerpo y de las células que lo conforman, es decir, permite la vida en animales, plantas y microorganismos. En gran medida, esta depende de la energía asimilada a partir de los nutrientes proporcionados por el medio ambiente, ya que se transportan al interior de las células en distintas macromoléculas que, a su vez, se degradan en forma ordenada y se convierten en energía.

- **Fotosíntesis.** Por medio de esta acción, las plantas, algunas bacterias y algas generan energía a partir de la luz solar. Esta energía resulta vital para la formación de compuestos y macromoléculas que permiten subsistir a estos organismos. La fotosíntesis cuenta con dos fases: luminosa y oscura.
 - **Fase luminosa.** Durante esta etapa, se capta la luz solar gracias a la clorofila presente en los cloroplastos de las hojas y tallos de las plantas; dicha energía luminosa se transforma en energía química mediante el transporte de electrones a través de diferentes complejos captadores de luz, generando ATP y NAPH.
 - **Fase oscura.** Durante esta etapa, se utiliza el ATP y NAPH generados en la fase luminosa y se combinan con el CO₂ del ambiente para la formación de compuestos y macromoléculas que permiten subsistir a estos organismos. La fotosíntesis cuenta con dos fases: luminosa y oscura.



Cierre

La división celular es indispensable para la vida de animales, plantas y microorganismos, ya que al estar conformados de millones de células dependen de este mecanismo para subsistir; gracias a él, las células se multiplican, mantienen su número y garantizan las distintas funciones orgánicas. El gasto energético necesario para la división celular se obtiene a partir del metabolismo, así que es muy importante contar con una dieta sana y balanceada.

Checkpoint

Asegúrate de:

- Identificar las características del metabolismo, anabolismo y catabolismo, así como reconocer las necesidades del cuerpo humano.
- Comprender bien las distintas fases del ciclo celular (mitosis y meiosis), al igual que sus fases internas, para entender la importancia de la duplicación celular.

Bibliografía

- National Human Genome Research Institute. (2023). *Meiosis*. Recuperado de <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Meiosis>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s.f.). *Biología 1*. Recuperado de <https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/biologia1/unidad2>

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización personal por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para su uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.