



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Educación Media General

Octubre 2023

Docente: **Omar Rivas**

3ro año "A" y "B"

Área de formación: **Biología**

Tema Indispensable

- Preservación de la vida en planeta, salud y buen vivir.

Tema Generador

- La pieza fundamental de la vida: la célula y sus cambios.

Referentes Teóricos-Prácticos

- Teoría Celular
- Células y Organelos Celulares
- Transporte Celular: Activo y Pasivo
- División Celular: Mitosis y Meiosis.

Introducción

Los seres vivos están constituidos como sistemas interdependientes, desde partículas subatómicas hasta el planeta y el universo entero. La célula es la unidad básica estructural y funcional de todos los seres vivos, y está formada por estructuras sub-celulares que permiten llevar a cabo las funciones necesarias para mantener la vida: metabolismo, interacción y reproducción. Esta guía de estudio se enfoca en la célula, su constitución y funcionamiento para comprender cómo se mantiene viva y contribuye a la vida del organismo completo.

CONCEPTOS BÁSICOS

Seres vivos

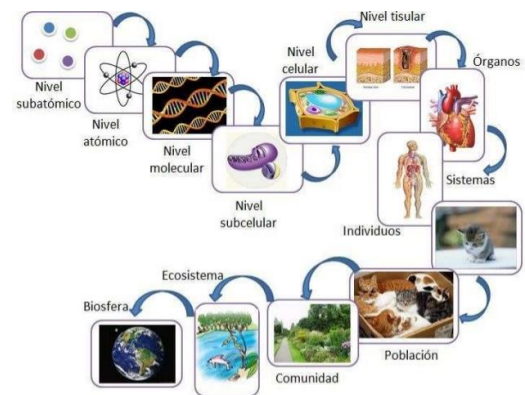
Los seres vivos son sistemas complejos que están formados por un conjunto de partes que se relacionan e interactúan entre sí para lograr un fin determinado. Estos sistemas se organizan jerárquicamente en diferentes niveles, desde las moléculas hasta el ecosistema.

La célula

La célula es la unidad básica estructural y funcional de todos los seres vivos. Es la unidad más pequeña que puede realizar todas las funciones de la vida: nutrición, respiración, reproducción y relación con el medio.

La célula y los niveles de organización biológica

La célula es el nivel de organización más básico de los seres vivos. A partir de las células se forman los tejidos, que a su vez forman los órganos, los sistemas y finalmente los organismos.



La célula y las funciones de la vida

Las células realizan las 4 funciones básicas de la vida:

- **Nutrición:** Las células toman del medio los nutrientes necesarios para obtener energía y construir sus propias moléculas.
- **Respiración:** Las células utilizan el oxígeno para obtener energía a partir de los nutrientes.
- **Relación:** Las células interactúan con el medio que las rodea.
- **Reproducción:** Las células se dividen para dar lugar a nuevas células.

Teoría celular

TEORÍA CELULAR

La **teoría celular** es un conjunto de principios que explican la naturaleza de las células y su importancia en la vida. Estos principios son:

1. Todos los seres vivos están formados por una o más células.

Todos los seres vivos, desde las bacterias más simples hasta los animales más complejos, están formados por células. Las células pueden ser unicelulares, como las bacterias, o pluricelulares, como los animales y las plantas.

2. La célula es la unidad básica de estructura y organización de los seres vivos.

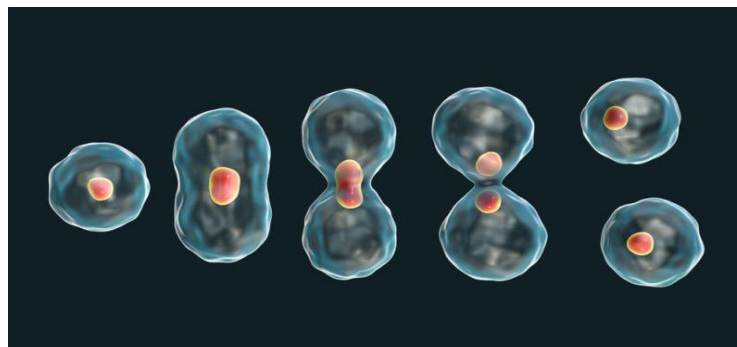
La célula es la unidad más pequeña que puede realizar todas las funciones de la vida. Las células tienen un tamaño y una forma específicos, y están formadas por una membrana que las separa del medio exterior.

3. Las funciones vitales de los organismos se realizan en las células o en su entorno.

Todas las funciones de la vida, como la nutrición, la respiración, la reproducción y la relación con el medio, se realizan en las células o en su entorno.

4. Todas las células proceden de células preexistentes.

Las células se forman única y exclusivamente a partir de otras células, lo que implica el proceso de división celular.

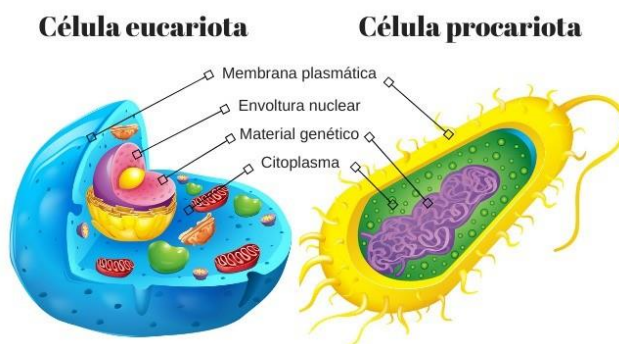


Esquema de una célula en división celular

LAS CÉLULAS Y SU ORGANIZACIÓN

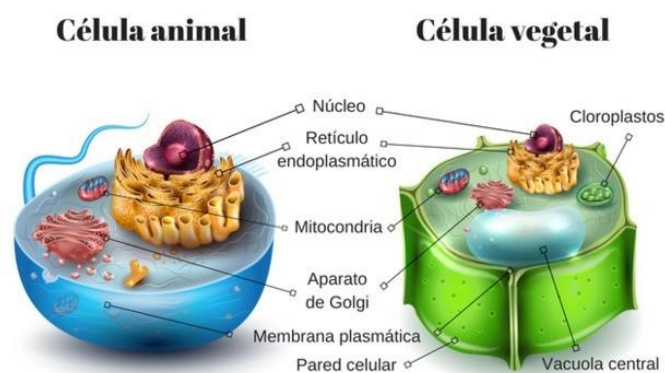
• Tipos de Células

Las células se clasifican según su complejidad, en células procariotas y eucariotas. Las células procariotas se caracterizan por no tener un núcleo definido en su interior, mientras que las células eucariotas poseen su contenido nuclear dentro de una membrana.



Existen organismos como las bacterias y los protozoarios constituidos por una célula (organismos unicelulares). Los organismos multicelulares o pluricelulares más complejos se encuentran constituidos por una mayor cantidad y diversidad de células. Se cree que todas las células evolucionaron de un progenitor común, ya que todas poseen estructuras y moléculas similares.

Por otro lado, las células pueden clasificarse según su origen en **células vegetales** y **células animales**. La **célula animal** se caracteriza por ser la unidad más pequeña que realiza todas las



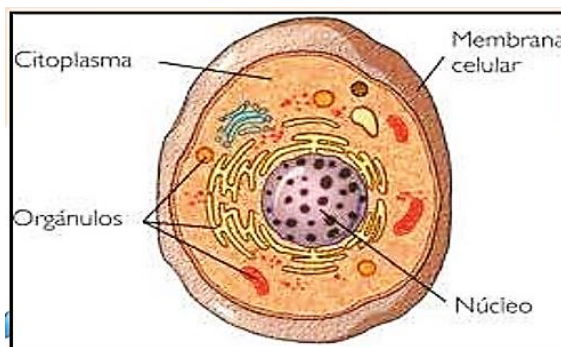
funciones necesarias para mantener el buen funcionamiento biológico del organismo. Y la **célula vegetal** forma parte de los organismos que integran el reino plantae, siendo la principal característica la capacidad de fabricar su propio alimento. Se diferencia de otras células eucariotas por poseer una pared celular que rodea la membrana plasmática.

Esta pared está hecha de celulosa y mantiene la forma rectangular o cúbica de la célula. Además, el orgánulo llamado cloroplastos, transforma la energía de la luz solar en energía química conocida como fotosíntesis.

Educación Media General

• La Célula y su Constitución

En las células de forma general están constituidas por tres estructuras principales, que se pueden distinguir el microscopio óptico: núcleo, membrana citoplasmática y citoplasma, en el cual se localizan estructuras denominadas organelos, que cumplen las funciones metabólicas vitales.



Núcleo celular	Membrana plasmática	Citoplasma
El núcleo celular está rodeado por una envoltura nuclear, contiene el material genético de las células eucariotas. Es el centro de comando de las células eucarióticas. En las células procariotas no existe núcleo, por lo que el material genético está disperso.	La membrana plasmática es una barrera con permeabilidad selectiva, o sea, regula la entrada y salida de material de la célula y además recibe la información proveniente del exterior celular. Por la membrana plasmática entran nutrientes, agua y oxígeno, y salen dióxido de carbono y otras sustancias.	El citoplasma es el interior de la célula entre el núcleo y la membrana plasmática. Aquí se encuentra la maquinaria de producción y mantenimiento de la célula. Está constituido por un material gelatinoso llamado hialoplasma.

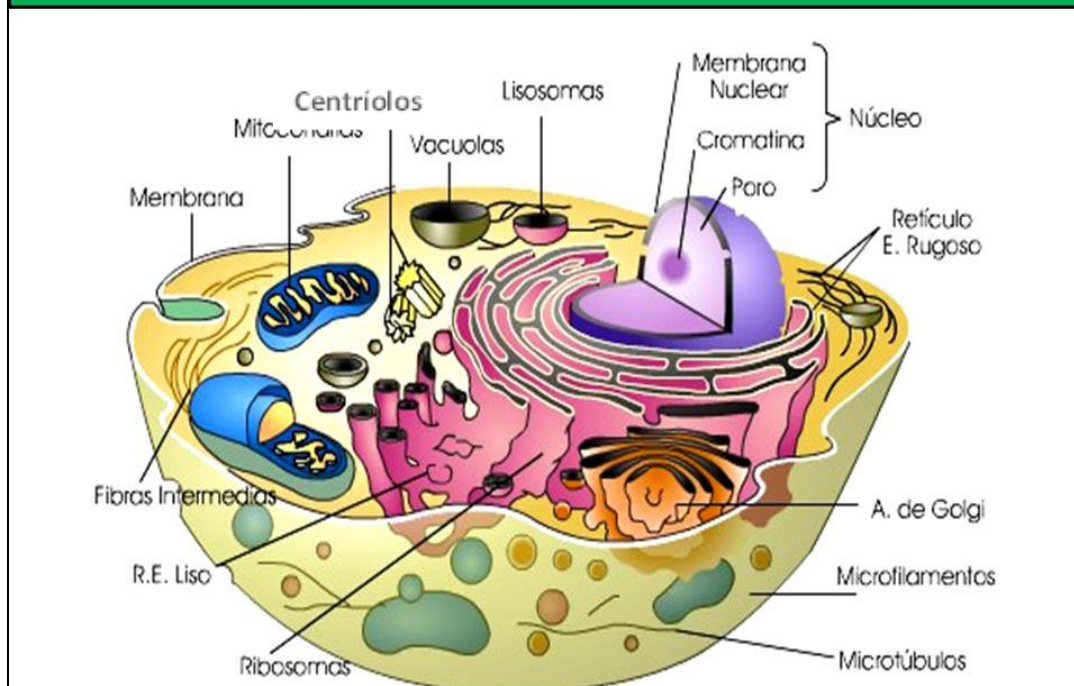
Organelos del Citoplasma

Como ya se mencionó, en el citoplasma se encuentran **estructuras membranosas** conocidas como organelos. Los organelos son los responsables por diversas actividades celulares, tales como almacenamiento, digestión, respiración celular, síntesis de material y excreción, es decir, son los responsables del mantenimiento de la vida celular. Entre los organelos podemos destacar:

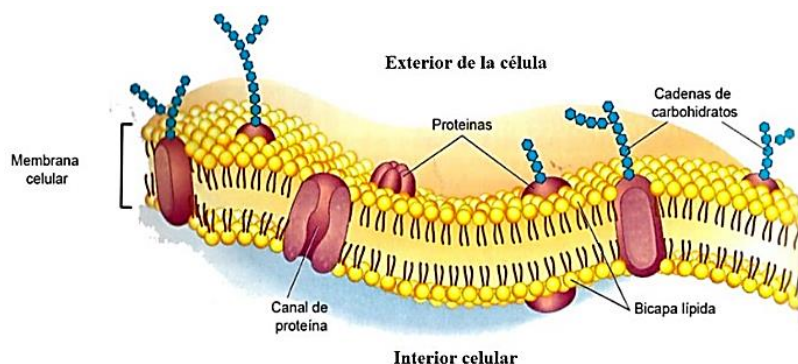
Educación Media General

Mitocondrias:	Es la fábrica de energía de las células. Aquí se efectúa la respiración celular y se produce la energía que requiere la célula para sus actividades.
Ribosomas:	Son el centro de producción de las proteínas. Son los organelos fundamentales para el crecimiento y la regeneración celular
Aparato de Golgi:	Es el centro de distribución de la célula, encargado de clasificar, etiquetar, empaquetar y distribuir proteínas y lípidos en vesículas secretoras. También produce los lisosomas.
Retículo endoplasmático:	Formado por una vasta red de canales y bolsas membranosas aplanadas llamadas cisternas. Existen dos tipos de retículo endoplasmático: rugoso y liso. Cuando se encuentran ribosomas en la cara externa del retículo endoplasmático, se dice que es retículo endoplasmático rugoso y en él se sintetizan proteínas de membrana y proteínas secretoras. En el retículo endoplasmático liso se sintetizan los lípidos.
Lisosomas:	Son los encargados de la digestión intracelular.
Peroxisomas:	Organelos responsables por la oxidación de ácidos grasos y la degradación de peróxido de hidrógeno.
Centriolos:	Estructuras cilíndricas que participan en la división celular.
Vacuolas:	Vesículas, pequeñas bolsas que almacenan y transportan enzimas e iones.
Cloroplastos:	Organelos responsables por la fotosíntesis en las células vegetales.

Organelos Celulares



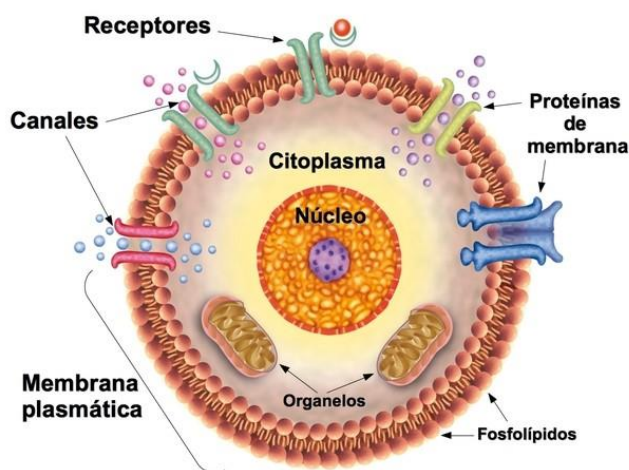
• Membranas Celulares y sus Funciones



La membrana de la célula, también llamada membrana citoplasmática, se encuentra cubriendo las células y separa su interior del medio exterior que las rodea. Está compuesta por una doble capa lipídica (de fosfolípidos), por proteínas unidas no covalentemente a esa bicapa, y glúcidos unidos covalentemente a los lípidos o a las proteínas.

La membrana celular o citoplasmática confiere protección a la célula. También le proporciona unas condiciones estables en su interior, y tiene otras muchas funciones. Una de ellas es la de transportar nutrientes hacia su interior y expulsar las sustancias tóxicas fuera de la célula. La membrana celular, por otra parte, también aguanta la estructura celular, le da forma.

Hay distintos tipos de membranas celulares dependiendo del tipo de célula y, en general, las membranas tienen colesterol en abundancia (en las células animales) como componente lipídico para darles estabilidad. Según el tipo de célula, pueden existir estructuras adicionales. Existen distintos vegetales y microorganismos, como bacterias o algas, que tienen otros mecanismos de protección, como una pared celular exterior, mucho más rígida que la membrana celular.



TRANSPORTE CELULAR

¿Cómo entra y sale lo que necesita la célula para realizar sus funciones?

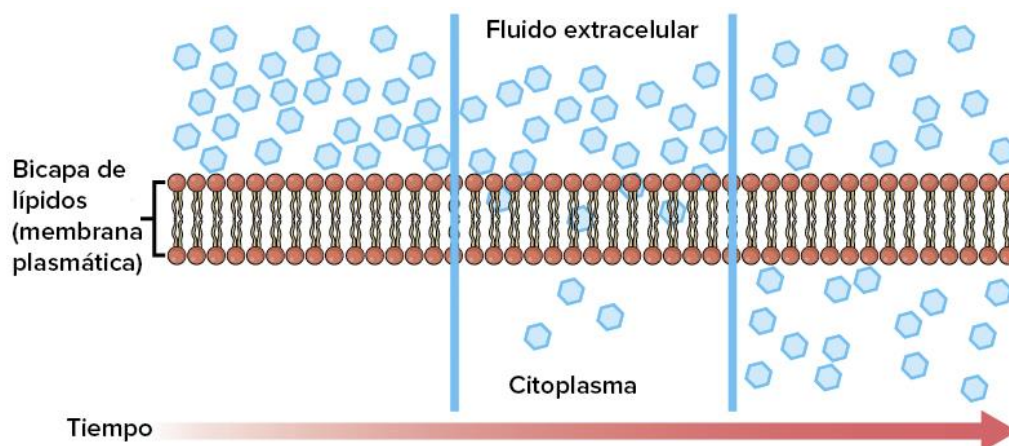
La membrana plasmática está hecha de una capa de fosfolípidos, que son moléculas con dos colas hidrofóbicas (que repelen el agua) y dos cabezas hidrofílicas (que atraen el agua), es la frontera entre el interior y el exterior de la célula, y como tal, controla el paso de sustancias (moléculas) hacia adentro y hacia afuera de la misma.

El transporte celular se refiere al proceso mediante el cual, la membrana plasmática permite el paso de sustancias (dependiendo de su tamaño y polaridad) a través de ella. Algunas moléculas pequeñas, no polares, como el oxígeno, pueden pasar de manera directa a través de la región de fosfolípidos. Las moléculas más grandes como los aminoácidos, deben cruzar la membrana por medio de canales de proteínas, un proceso regulado por la célula.

¿Cómo entran estas moléculas a la célula?

Las células utilizan dos tipos de transporte celular para mover moléculas a través de la membrana plasmática:

- **Transporte pasivo:** Las moléculas se mueven de forma natural de una zona de alta concentración a una zona de baja concentración. Este proceso no requiere energía de la célula.



Educación Media General

- **Difusión:** Las moléculas se mueven aleatoriamente por la membrana plasmática. Las moléculas que son más pequeñas y no polares se difunden más fácilmente.
- **Difusión facilitada:** Las moléculas se mueven a través de la membrana plasmática con la ayuda de proteínas de transporte. Estas proteínas forman canales o poros que permiten que las moléculas pasen.
- **Transporte activo:** Las células utilizan energía para mover moléculas de una zona de baja concentración a una zona de alta concentración. Este proceso requiere energía de la célula, que se obtiene de la molécula ATP.
 - **Bombas:** Las bombas transportan moléculas de una zona de baja concentración a una zona de alta concentración contra su gradiente de concentración.
 - **Transporte activo secundario:** Las células utilizan el movimiento de una molécula a través de la membrana para mover otra molécula en la misma dirección.

¿Qué la ósmosis y que tipo de transporte celular es?

La **ósmosis** es un tipo de transporte pasivo en el que el agua se mueve a través de una membrana semipermeable desde una zona de alta concentración de agua a una zona de baja concentración de agua. La membrana plasmática es semipermeable, lo que significa que deja pasar el agua pero no las moléculas solubles en agua.

Cuando una célula está en un medio hipertónico, la concentración de agua es menor fuera de la célula que dentro. En este caso, el agua se moverá hacia la célula, lo que hará que la célula se hinche. Cuando una célula está en un medio hipotónico, la concentración de agua es mayor fuera de la célula que dentro. En este caso, el agua se moverá fuera de la célula, lo que hará que la célula se encoja.



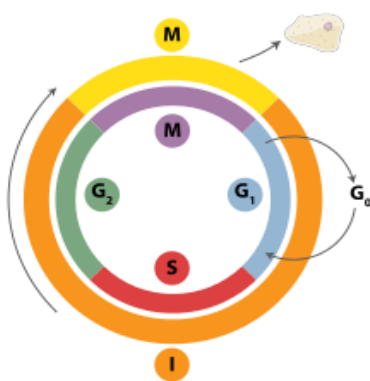
DIVISIÓN CELULAR (MITOSIS Y MEIOSIS)

Primeramente, es importante y necesario entender que dichos procesos son parte de lo que se conoce como “**ciclo celular**”, que todas (o la mayoría) de las células de un organismo están predestinadas a realizar en algún momento de su vida, pues, por ejemplo, para el crecimiento y reparación de tejidos, los organismos pluricelulares necesitan hacer mitosis en sus células somáticas (células no sexuales), así que no solo los fines reproductivos los que llevan a una división celular.

El ciclo celular, entonces, cumple dos fases generales:

1. **Fase I** (de Interfase): es el período o estado durante el cual, la célula realiza sus funciones específicas, y no se está dividiendo, pero se está preparando para ello.
2. **Fase M** (fase de Mitosis o Meiosis): es el período o momento en el que la célula se está dividiendo.

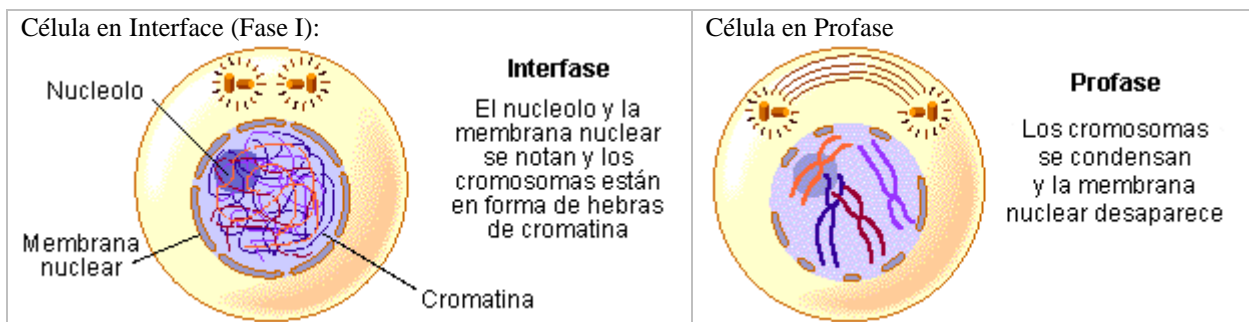
La fase I, que es la más larga del ciclo porque la célula pasa la mayor parte de su tiempo de vida (90% aprox.), puede sub-dividirse en 3 fases que preparan a la célula para la división, y son:



- **Fase G₁** (del inglés *Growth*, que significa “crecimiento”): en esta fase la célula crece, y sintetiza Proteínas y ARN.
- **Fase S** (del inglés *Synthesis* = sintetizar): en esta etapa la célula sintetiza **ADN**, o mejor dicho, lo replica, dando como resultado la duplicación de dicho material genético.
- **Fase G₂**: en esta etapa la célula continúa creciendo, y se organiza el material genético para la división.

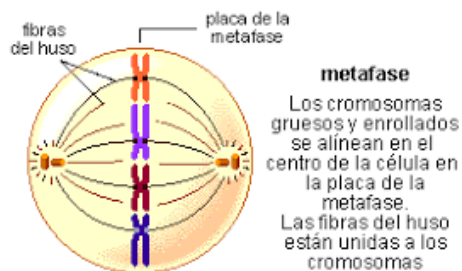
La fase M, por su parte se divide en:

1. **Profase:** En ella se produce la condensación de todo el material genético (ADN), que normalmente existe en forma de cromatina condensada dentro de una estructura altamente ordenada llamada cromosoma y el desarrollo bipolar del huso acromático.



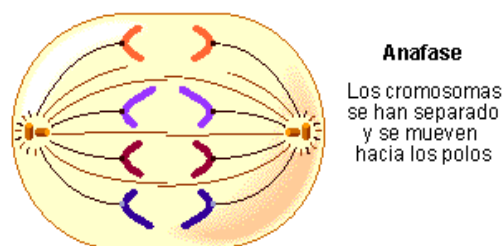
El **huso mitótico/meiótico** comienza a formarse. El huso es una estructura hecha de microtúbulos, fibras fuertes que son parte del “esqueleto” de la célula. Su función es organizar los cromosomas y moverlos durante la división.

2. **Metafase:** durante esta etapa, el núcleo desaparece y los cromosomas aparecen en el citoplasma

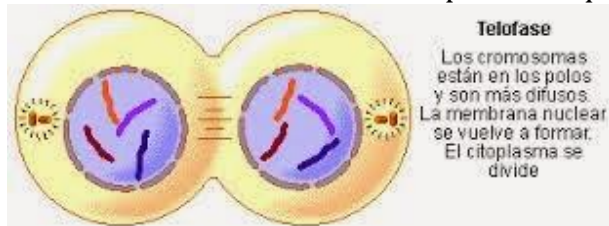


de la célula, gracias al huso que los captura y los alinea, en un plano que se denomina “placa metafásica”, que ayuda a la célula a asegurar que las cromátidas hermanas se dividan uniformemente entre las dos células hijas cuando se separan en el paso siguiente. En las células humanas, acá los cromosomas se hacen visibles al microscopio.

3. **Anafase:** los cromosomas duplicados son separados. Las cromátidas son entonces desplazadas a polos opuestos de la célula en división por el huso mitótico o meiótico, para que cada célula hija herede una copia de cada cromosoma. La anafase es también cuando los cromosomas alcanzan su nivel máximo de condensación.



4. **Telofase:** es la reversión de los procesos que tuvieron lugar durante la profase. Es decir, todo

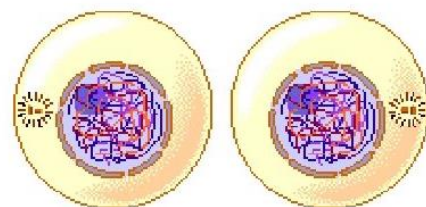


vuelve al principio y se repite el proceso. Se forman las nuevas envolturas nucleares. Los cromosomas se despliegan de vuelta en cromatina. Aparecen los nucléolos. Desaparecen

las fibras del huso. El citoplasma se empieza a invaginar y todos los orgánulos celulares ya se han duplicado.

5. **Citocinesis:** es la división del citoplasma para terminar de formar dos nuevas células, se superpone con las etapas finales de la división. Puede comenzar en la anafase o telofase, según la célula, y finaliza poco después de la telofase.

Citoquinésis
La división en dos células hijas se completa



Cuando la citocinesis acaba, terminamos con dos nuevas células, cada una con un juego completo de cromosomas idénticos a los de la célula madre. Las células hijas pueden ahora comenzar sus propias “vidas” celulares y —según lo que decidan ser cuando crezcan— pueden experimentar mitosis ellas mismas y repetir el ciclo.

Algunas diferencias entre ambos procesos son:

Mitosis	Meiosis
En la mitosis hay una sola división.	En la meiosis hay dos divisiones consecutivas, la primera reduccional, y la segunda, equivalente a una mitosis.
En la mitosis se producen 2 células genéticamente idénticas a la célula inicial.	En la meiosis, se producen 4 células, con la mitad de material genético que la célula inicial.
En la anafase de la mitosis se separan las dos cromátidas hermanas.	En la anafase I se separan los pares de cromosomas homólogos.



Educación Media General



Ministerio
del Poder Popular
para la **Educación**
Inclusión y Calidad



Actividad para realizar en Casa

➤ Teoría celular

1. Responde con tus propias palabras ¿Por qué se dice que la Célula es la unidad básica, estructural y funcional de los seres vivos?
2. Hay una teoría que desafía el principio de la teoría celular, la cual afirma que "toda célula proviene únicamente de otra célula". Investiga y nombra esta teoría, su postulado y cuándo fue refutada.

➤ La célula y sus estructuras

3. Dibuja una célula lo más detalladamente posible, asegurándote de señalar cada una de sus estructuras y componentes.

➤ Transporte celular

4. Realiza el siguiente Experimento sobre Ósmosis en casa:

Materiales	Procedimiento	Reflexiona
1. Una papa 2. Un cuchillo 3. Dos vasos 4. Agua 5. Sal	✓ Corta una papa por la mitad. ✓ Coloca una mitad de la papa en un vaso de agua sola y la otra mitad en un vaso de agua salada. ✓ Observa las papas durante 24 horas.	¿En cuál vaso la papa se hincha y por qué? ¿En cuál vaso la papa se encoje y por qué?

➤ División celular

5. Dibuja los 2 procesos de división celular: Mitosis y Meiosis, fíjate muy bien en las diferencias que existen entre ellas.



Educación Media General



Ministerio
del Poder Popular
para la Educación
Inclusión y Calidad



Fuentes Consultadas y Recomendadas

Alcántar, J. (2014). *La Poliploidía y su Importancia*. Temas de Ciencia y Tecnología vol. 18 número 54 septiembre - diciembre 2014. [Revista en digital].

Bioenciclopedia, Biología Celular (2022). *Teoría Celular*. [Página web en línea] disponible en: <http://bioenciclopedia.com/teoria-celular-postulados-origen-y-evolucion>

González, C. (s.f.). Diversos Ciclos de Vida. [Página web en línea] disponible en: <https://botanica.cnba.uba.ar/Pakete/3er/Ciclo-Vida/Diversos-ciclos-vida.htm>

Jiménez, L. y Mercahnt, H. (2003). *Biología Celular y Molecular*. Pearson Educación: Mexico.

Keith L. Moore, T. V. N. Persaud, Mark G. Torchia (2021). Desarrollo Embrionario. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina. [Libro en versión digital] disponible en: https://books.google.com.ar/books?id=dZssEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=desarrollo+embrionario&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=desarrollo%20embrionario&f=false

Khan Academy (2020). *Membranas y Transporte*. [Página web] disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/membranes-and-transport>

Khan Academy (2022). *Fases de la Mitosis*. [Página web en línea] disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-communication-and-cell-cycle/cell-cycle/a/phases-of-mitosis>

Martínez, M. (2021). *El Ciclo Celular*. El Blob de Genotipia. [Blog en línea] disponible en: <https://genotipia.com/el-ciclo-celular/#:~:text=Fase%20M>.

Teijón, J., Garrido, A. y Blanco, D. (2006). *Fundamentos de Química Metabólica*. 2da ed. Editorial Tébar: Madrid, España.

Wikipedia (2022). *Ciclo Celular*. [Página web en línea] disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_celular