

12

REPRODUCCIÓN DE ORGANISMOS UNICELULARES



¿Cómo se reproducen las células?

META DE APRENDIZAJE

Los estudiantes comprenden que las células se dividen mediante la mitosis.

COMPETENCIA						
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.						
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Genera y registra datos e información.		Analiza datos o información.		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	Problematiza situaciones para hacer indagación.
						
Recoger ideas y suposiciones	Probar y experimentar	Observar y describir	Documentar resultados	Discutir resultados	Evaluar	Preguntar

Competencias

Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Capacidades

Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

Desempeño

Describe los organismos y señala que pueden ser unicelulares o pluricelulares y que cada célula cumple funciones básicas o especializadas.

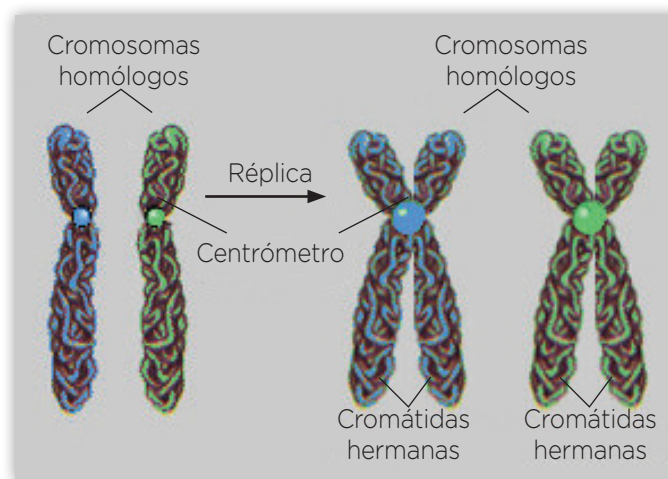
INFORMACIÓN BÁSICA (PARA EL DOCENTE)

La mitosis es el proceso mediante el cual las células se reproducen y consiste en la división de una célula “madre” en dos células “hijas” que poseen la misma información genética, así como su forma y función.

Previamente a la mitosis, la célula se encuentra en **interfase**, el estado en el que la célula realiza todas sus funciones. Es también durante la interfase que todo el material celular se duplica: los cromosomas, los organelos y la célula crece en masa y tamaño, para que luego de la mitosis, las dos células resultantes sean idénticas a la célula inicial.

La mitosis comprende 4 fases bien diferenciadas que son: **profase, metafase, anafase y telofase**. Luego de estas fases, ocurre la **citocinesis**, no considerada dentro de la mitosis, pero que finaliza el proceso.

Profase: durante esta fase, la **cromatina** (ADN que se encuentra disperso en el núcleo) se condensa y toma la forma de **cromosomas**. Como previamente todo el material genético se ha duplicado, cada cromosoma se compone de dos **cromátidas hermanas**, unidas mediante el centrómero. La envoltura nuclear se desorganiza.



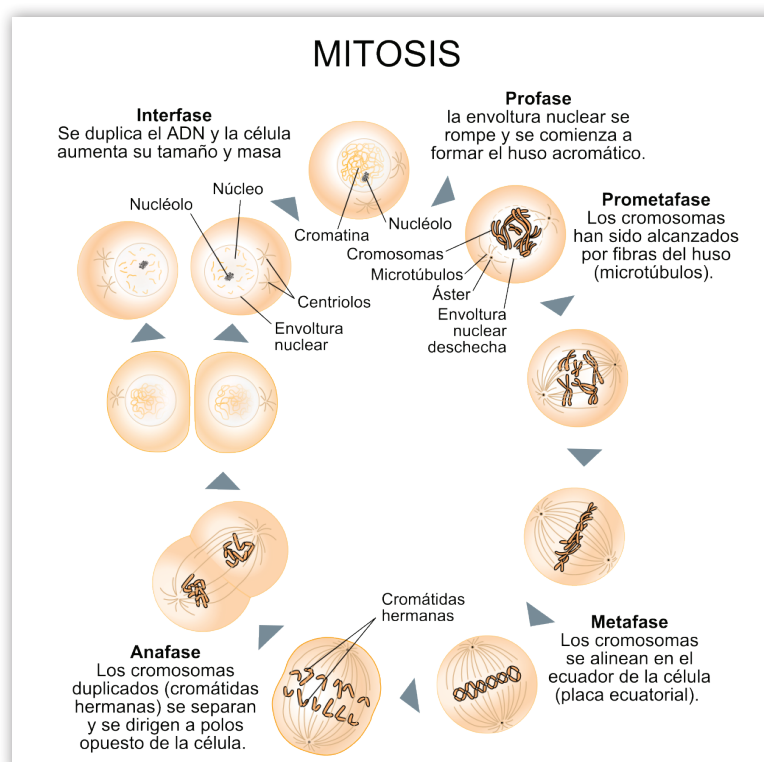
Fuente: <http://www.sabelotodo.org/biologia/imagenes/replicacromosomas.jpg>

Simultáneamente, los **centrosomas** (formados por centriolos) que se han duplicado, migran hacia los polos opuestos de la célula, formando los **husos acromáticos**, compuestos por **microtúbulos** en los que se alinearán luego los cromosomas.

Metafase: los cromosomas se organizan en el plano ecuatorial de la célula y cada uno de ellos queda anclado a los **microtúbulos** del huso acromático por el **centrómero**, mediante una estructura llamada **cinetocoro**.

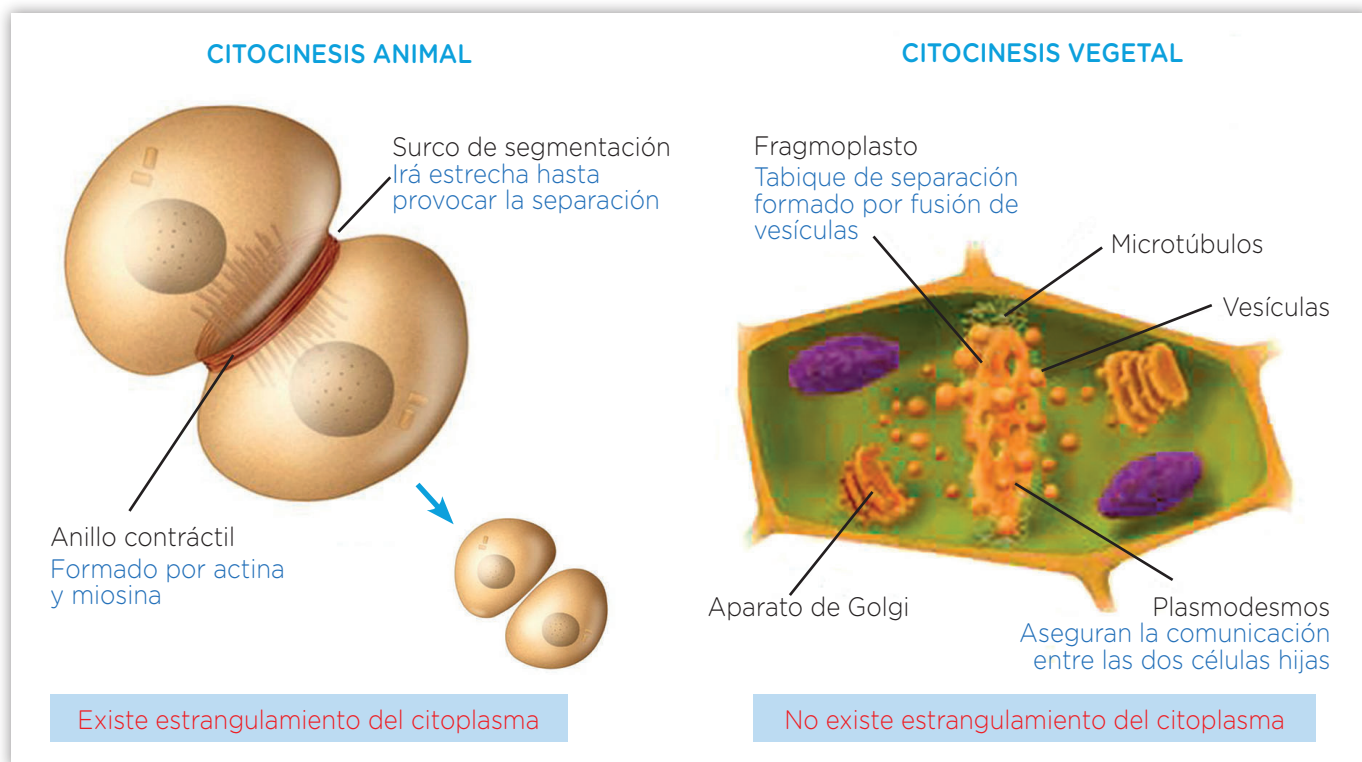
Anafase: durante esta fase, las proteínas que mantenían unidas a las cromátidas hermanas en el centrómero se cortan, logrando la separación de las cromátidas. Seguidamente, los microtúbulos se encargan de llevar a cada juego de cromosomas a los extremos de la célula. Es decir que al final de la anafase, se han separado dos juegos idénticos de material genético en los dos extremos opuestos de la célula.

Telofase: la envoltura nuclear vuelve a formarse alrededor de los dos juegos de cromosomas. Los cromosomas se descondensan nuevamente, formando cromatina.



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c5/Diagrama_Mitosis.svg

Citocinesis: la célula termina de dividirse en dos células independientes. En las células animales, mediante estrangulamiento (de afuera hacia dentro) y en las células vegetales, mediante la formación de una placa (de adentro hacia afuera)



Fuente: http://www.geocities.ws/batxillerat_biologia/ciclec3.jpg, http://images.slideplayer.es/26/8958787/slides/slide_8.jpg

Para la presente sesión se propone que previamente se divida el salón en grupos de trabajo y se les pida investigar en casa, en la biblioteca o de ser posible y con supervisión adulta, en internet, acerca de una de las fases de la mitosis; por ejemplo:

- Grupo 1: interfase
- Grupo 2: profase
- Grupo 3: metafase
- Grupo 4: anafase
- Grupo 5: telofase
- Grupo 6: citocinesis

Durante la sesión, cada grupo trabajará sobre cada fase asignada, con gráficos e información que hubieran conseguido. Tendrán material para dibujar y escribir. Luego, en orden, cada grupo expondrá y se concatenarán las fases, dándose cuenta que cada fase depende de la anterior y posibilita la siguiente.

ORIENTACIONES GENERALES

Actividades		Tiempo
Inicio de la sesión		15 min
Desarrollo	Trabajo en grupos	30 min
	Puesta en común Mitosis	30 min
Cierre de la sesión		15 min
Total		90 min

Antes de iniciar la sesión, verifique la lista de materiales y asegúrese de contar con lo necesario para realizar la experiencia. Asegure también la atención de los estudiantes para iniciar el diálogo y la participación activa.

MATERIALES PARA LA EXPERIENCIA

EXPERIENCIA:

Material	Cantidad	Descripción
Block con hojas de colores	1	De 25 hojas
Tijera	2	Punta roma
Plumones	1	Paquete (delgados)
Información previa. Cada estudiante ha investigado y aporta información para el trabajo en grupo.		
Cartulinas	2	Pliegos
Goma	1	
Materiales de escritorio a disposición (lápices, reglas, hojas ralladas o cuadrículadas)		

ORIENTACIONES PARA LA SESIÓN

INICIO

Comunique el propósito de la sesión: Hoy plasmaremos todo lo investigado acerca de las fases de la mitosis.

Inicie la sesión recordando las actividades realizadas en sesiones anteriores, pregunte lo siguiente: **¿Qué son las células? ¿Existen seres unicelulares?**



Para mencionar el tema que se va a tratar, escriba o pegue la pregunta central en la pizarra: **¿Cómo se reproducen las células?**



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada.

DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

EXPERIENCIA:

Propósito: Los estudiantes comprenden que las células se reproducen por mitosis y entienden sus fases.

Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.



Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:

Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.

Recuerde que en una sesión anterior, de preferencia hace una semana, se le ha asignado a cada grupo la investigación de una de las fases de la mitosis. Solicite que para esta sesión, traigan toda la información recolectada, en textos y gráficos.

1. Indique a sus estudiantes que cada grupo va a representar en una cartulina la fase de la mitosis que le tocó investigar. Para ello, contarán con los materiales necesarios, cada grupo decidirá cómo utilizarlos.
2. Indique a sus estudiantes que previamente discutan y compartan la información obtenida a través de su investigación. Solicite que elaboren un esquema previo antes de realizar la representación en la cartulina.
3. Además de la representación, solicite a los estudiantes que redacten en una hoja las principales características de la fase de la mitosis que les corresponde.
4. Luego de esto, cada grupo expondrá su representación y explicará la fase correspondiente. Recuerde llamarlos en orden para que el resto del salón entienda el sentido de la mitosis completa.
5. Ante las preguntas sobre las fases que puedan tener sus estudiantes, anime a los que las investigaron a responderlas.



PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Con los materiales que tienes en la mesa y en el aula, representa con tu grupo la fase de la mitosis que se les ha encargado.
2. Recuerda utilizar toda la información que han obtenido al investigar el tema. No olvides escuchar a tus compañeros y tomar sus ideas en consideración.
3. Redacta un texto sobre esta fase de la mitosis.
4. Como grupo, expongan su trabajo al resto del salón.



Motive el registro de las observaciones en la bitácora.

Debe realizar preguntas guía que ayuden a los niños a registrar de manera específica sus observaciones.



OBSERVAR Y DESCRIBIR

Grafica la fase de la mitosis que le tocó a tu grupo. Explica lo que sucede en esa fase.

.....

.....

.....

.....



Anime a responder las preguntas de reflexión.

Acompañe a los niños durante este proceso promoviendo la participación de todos los integrantes del equipo. Recuerde que si es necesario puede formular preguntas guía que ayuden a una mejor comprensión y formulación de las respuestas.



DOCUMENTAR RESULTADOS

Reflexiona y responde las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las fases de la mitosis?

¿Para qué necesita dividirse una célula?

¿Cómo se asegura que las células hijas sean idénticas a la célula madre?

Qué crees que podría ocurrir a las células hijas si ocurre un error en:

a. Profase

b. Metafase

c. Anafase

d. Telofase



Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios de diálogo y reflexión. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿por qué es importante la mitosis en organismos pluricelulares? ¿Cuándo dejamos de crecer, nuestras células se siguen dividiendo? ¿Qué ocurrirá si el ADN no es copiado de manera exacta?

Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente: La mitosis es el medio por el cual las células se dividen, es el modo de reproducción de los organismos unicelulares y la manera como los organismos pluricelulares pueden reparar y mantener sus tejidos y crecer.

La mitosis se ha dividido en varias fases diferenciadas: profase, metafase, anafase y telofase. Finalmente, la citocinesis termina el proceso.

Previamente a la mitosis, la célula se encuentra en interfase, momento en el que la célula realiza sus funciones básicas y se encarga de aumentar su tamaño, así como de duplicar su juego de cromosomas, para la futura división.

Durante la profase, la cromatina se condensa en cromosomas, al haberse duplicado el ADN, cada cromosoma está compuesto por dos cromátidas hermanas, unidas por el centrómero. Simultáneamente, los centriolos empiezan a migrar hacia los polos opuestos de la célula, formando el huso acromático. La membrana nuclear se desorganiza.

Durante la metafase, los cromosomas se alinean en el ecuador de la célula, los microtúbulos del huso acromático se anclan a ambos lados de los centrómeros.

Durante la anafase, se separan las cromátidas hermanas, y son llevadas a los polos opuestos de la célula quedando los dos juegos cromosómicos idénticos en los extremos de la célula.

Durante la telofase, se reorganiza la membrana nuclear, rodeando el material genético, el mismo que se descondensa, tomando nuevamente la forma de cromatina.

En la citocinesis, la célula termina de dividirse en dos células hijas, ya sea por estrangulamiento (la membrana se constriñe de afuera hacia adentro por la mitad) en las células animales, o por formación de una placa central, de adentro hacia afuera, en el caso de las células vegetales.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar esta experiencia han actuado como pequeños científicos**, al **buscar información, compartirla y representarla en un modelo, para luego exponerla y ampliar su conocimiento** con las investigaciones del resto de los grupos, trabajando de manera conjunta en la construcción de un proceso celular complejo como la mitosis.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



Solicite guardar los materiales.

CIERRE

Promueva la participación de los niños retomando la pregunta inicial: **¿Cómo se reproducen las células?** Solicite que fundamenten sus respuestas.

Motive a fundamentar sus respuestas en base a los datos registrados en su tabla SAEP: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué evidencias encontramos?



Propicie un espacio de reflexión sobre el proceso de indagación vivenciado. Para ello realice cuatro acciones:

1. Invite a los niños a contrastar sus ideas iniciales con las evidencias, de tal manera que determinen si sus ideas iniciales fueron aceptadas o rechazadas. Fomente su registro en la tabla SAEP.
2. Formule las siguientes preguntas metacognitivas: **¿Qué fue lo más complicado al momento de buscar información? ¿Cómo validaste la fuente de tu información? Durante la puesta en común con tu grupo, ¿habían datos adicionales a los que tú encontraste?**

3. Fomente la evaluación de sus capacidades científicas a través de la siguiente tabla:

Capacidades científicas	Lo hago muy bien.	Lo hago bien, pero puedo mejorar.	Necesito ayuda para hacerlo.
Respondo diferentes preguntas.			
Realizo mis experimentos con orden.			
Registro mis observaciones.			
Dialogo y comparo mis resultados con los demás.			
Propongo nuevas preguntas.			

4. Revise individual y aleatoriamente el cuadro para verificar el proceso de apropiación de las capacidades científicas.



Promueva la **formulación de nuevas preguntas**, por ejemplo, ¿qué más les gustaría aprender? ¿Qué otras preguntas se realizarían sobre el tema aprendido? Cerciérese de que las preguntas formuladas guarden relación directa con el tema desarrollado. Recuerde que estas preguntas deben estar registradas en la cuarta columna de la tabla SAEP: ¿Qué otras preguntas nos hacemos?

¿Cómo se reproducen las células?			
S	A	E	P
¿Qué sabemos al inicio de la sesión?	¿Qué hemos aprendido ?	¿Qué evidencias encontramos?	¿Qué otras preguntas nos hacemos?
<ul style="list-style-type: none"> Las células se dividen. De una célula salen dos células. 	<ul style="list-style-type: none"> Las células se dividen por mitosis. El ADN tiene que duplicarse para poder tener células con el mismo ADN y crear dos células iguales a la anterior. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando hicimos el modelo de la mitosis, vimos que la célula debe duplicar el ADN para que las células hijas tengan la misma cantidad que la célula madre. Al terminar, nos dimos cuenta que cada célula hija es idéntica a la célula madre. 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Si durante la mitosis las células son idénticas, qué hace que haya diferentes tipos de células? ¿Puede la célula equivocarse al duplicar el ADN?

Marca con un check (✓) según corresponda.

- Las ideas iniciales son aceptadas porque las evidencias las sustentan.
- Las ideas iniciales son rechazadas porque las evidencias las refutan.
- Solo algunas ideas iniciales son aceptadas, ya que no todas tienen suficiente evidencia que las sustenten.

Para profundizar en el tema

Importancia de la mitosis

Breve texto que explica la importancia de la mitosis en organismos eucariotas.
Biología Escolar. (s.f.). Meiosis: la importancia de la mitosis en organismos eucariontes.
[Archivo de texto]. Recuperado de
<<http://www.biologiaescolar.com/2014/04/importancia-mitosis.html>>.

Glosario de términos

Cromosoma: Estructuras compuestas de ADN que se encuentran en el núcleo de las células. Contienen toda la información genética del individuo.

Cromatina: ADN sin condensar.

Cromátidas: Cromosomas condensados.

Cromátidas hermanas: Cromátidas idénticas, generadas por duplicación y que permanecen unidas por su centrómero.

Centrómero: Porción del cromosoma que se constriñe. Su posición en cada cromosoma varía. Durante la replicación el ADN, las cromátidas hermanas permanecen unidas por el centrómero.

Centrosoma: Corpúsculo formado por centriolos, encargado de polarizar a la célula al posicionarse en los extremos de la misma durante la mitosis. El huso acromático se forma entre los dos centrosomas.

Huso acromático: Conjunto de microtúbulos que se forman entre los centriolos, durante la mitosis y la meiosis.

Microtúbulos: Estructuras protéicas intracelulares en forma de tubos microscópicos.