

Ciencias Naturales

Guía de autoaprendizaje

Material de apoyo para la continuidad educativa
ante la emergencia COVID-19

Estudiantes 1.º año de bachillerato

Fase 3, semana 14



Unidad 9. La célula		Fase 3, semana 14
Contenido	División celular	
Evaluación sugerida	Tarea de la semana (100%)	

Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía es un resumen de los contenidos y actividades que se desarrollan de forma virtual por el MINED (www.mined.gob.sv/emergenciacovid19/), incluyendo las tareas sugeridas para la semana. Tu docente podrá revisar estas tareas en el formato que se te indique.

A. ¿Qué debes saber?



1. Introducción

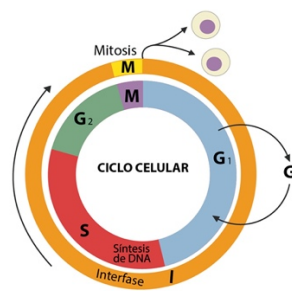
Para que un organismo pueda ser considerado como ser vivo debe cumplir con ciertas características como organización, metabolismo, irritabilidad y reproducción; algo que se consolida en la célula, por lo cual es considerada la unidad vital de los seres vivos. En esta ocasión estudiaremos cómo la célula eucariota lleva a cabo sus procesos de división, que podemos clasificar en dos: mitosis y meiosis.

2. División celular

Son los mecanismos en los que a partir de una célula preexistente se originan una o más células nuevas. Implica la transmisión organizada de información hereditaria a las células hijas. La información se encuentra en el ácido desoxirribonucleico (ADN), organizada en estructuras llamadas cromosomas, los cuales consisten en un empaquetamiento preciso del ADN y proteínas.

El estado de superenrollamiento en el que se encuentra el ADN de los cromosomas permite que estos puedan acomodarse dentro de una unidad tan pequeña como el núcleo celular, pero también que sea físicamente fácil de manipular cuando es requerido, por ejemplo, durante la división.

En organismos unicelulares, la división celular permite la perdurabilidad de la especie; es decir, es una forma de reproducción por sí misma. En cambio, en organismos multicelulares la mitosis permite la reparación de tejidos y el crecimiento.



Etapas del ciclo celular

- G1:** La célula se agranda y fabrica nuevas proteínas.
- G0:** La célula se detiene.
- S:** La célula replica su ADN.
- G2:** La célula se prepara para dividirse
- M:** La célula se divide

Figura 1: Ilustración que muestra las diferentes etapas del ciclo celular de un eucarionte. Fuente: Richard Wheeler (Zephyris).

La formación de nuevas células debe garantizar que el número de cromosomas de cada especie se mantenga constante; de no ser así, los organismos tendrían cada vez más cromosomas y, con ello, más genes.

2.1 Tipos de división celular

Cuando una célula se divide, primero debe replicar su ADN, de manera que posea dos copias idénticas para luego poder entregar una de estas copias a cada célula hija. La división celular en eucariotas, según se trate de células somáticas o sexuales, se clasifica en **división mitótica** y **división meiótica**.

2.1.2 División mitótica

A partir de la célula madre, se crean dos células hijas idénticas entre sí e idénticas a la célula progenitora. En otras palabras, las células hijas tendrán una copia exacta del material genético de su madre. Este proceso se conoce también como **mitosis**.

En el caso de los humanos, desde que fuimos fecundados nuestro cuerpo ha sido formado por constantes procesos de mitosis, en donde se crean nuevas células; estas crecen y vuelven a dividirse, llegando muchas veces a especializarse (células musculares, leucocitos, células del páncreas, corazón, cerebro, etc.). Este ciclo de crecimiento, división y posible diferenciación se conoce como **ciclo celular**.

En el ciclo celular, la célula efectúa diversas funciones y también se prepara para dividirse (interfase). Durante la interfase, la célula recibe estímulos internos o externos para llevar a cabo la división (usualmente mitosis). En este punto, no siempre se obtendrán células hijas, ya que la célula puede decidir no reproducirse, esto sucede por ejemplo si el material genético no se duplicó correctamente, si el tamaño celular no es adecuado, etc. La célula verifica todo esto en momentos específicos llamados puntos de control.

Una vez la célula ha superado la interfase y entra en división mitótica, se dan dos momentos importantes:

Cariocinesis: el núcleo se divide en dos (este momento básicamente alberga las cuatro fases conocidas).

Citocinesis: cuando el citoplasma está listo para separarse y dar paso a la existencia de 2 células nuevas.

Para comprender estos momentos, es necesario que detallemos las fases de la mitosis.

a) **Profase:** el ADN duplicado se condensa y pasan a formar cromosomas con forma de X. Cada una de las dos unidades longitudinales que forman las X se llaman cromátidas, las cuales se unen por el centrómero. En células animales, entre los pares separados de centriolos, comienzan a aparecer los microtúbulos del huso (las células vegetales no tienen centriolos). Finalmente, la envoltura nuclear se fragmenta, se forman los cinetocoros: estructuras proteicas de anclaje, donde los microtúbulos del huso comienzan a ensamblarse a cada cromátida hermana.

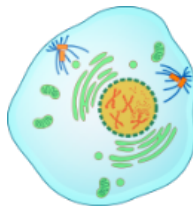


Figura 1: Profase

b) **Metafase:** los microtúbulos se han unido a todos los cinetocoros de las cromátidas, dan inicio a una fuerza motriz que alinea a los cromosomas en el ecuador de la célula. La célula tiene otro punto de control acá, pues un fallo supondría la distribución inequitativa de cromosomas a las células hijas. El proceso de división frenará si los cromosomas no están bien alineados.

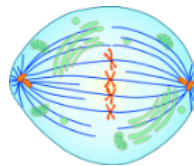


Figura 2: Metafase

c) **Anafase:** las cromátidas hermanas son separadas y migran hacia los polos. Los cromosomas, ahora de una cromátida, se alejan uno de otro por acción de los microtúbulos del huso y su fuerza motriz.

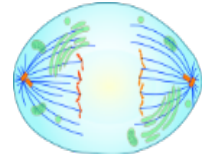


Figura 3: Anafase

d) **Telofase:** en cada extremo o polo de la célula se forman las dos envolturas nucleares y reaparecen los nucléolos. Los nuevos núcleos contienen un juego de cromosomas cada uno y estos volverán a descondensarse.

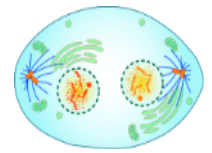


Figura 4: Telofase

***Citocinesis:** en las células animales, se forman microfilamentos en el ecuador de la célula, los cuales, por medio de movimientos de contracción, inician un "estrangulamiento" que finalmente divide la célula en dos. En células vegetales es necesaria la formación de una placa de división que dará origen a una nueva pared celular interpuesta entre ambas células.

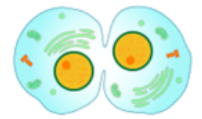


Figura 5: Citocinesis

2.1.3 División meiótica

La meiosis es una división donde la célula progenitora recombina su información genética y reduce su número de cromosomas a la mitad para dar origen a células hijas diferentes de la madre. Así, una célula diploide ($2n$) dará lugar a células haploides (n) con información genética diferente entre sí. Este proceso se da en dos divisiones nucleares consecutivas, dando como resultado cuatro células hijas. La división meiótica solamente tiene lugar en células sexuales o gametos de los organismos para el caso de animales, hablamos de la producción de óvulos y espermatozoo.

Para recuperar la carga genética, por ejemplo, para volverse nuevamente diploide ($2n$), es necesario que 2 gametos se fusionen en una misma célula en un proceso llamado fecundación. En la mayoría de animales, este proceso requiere la participación de 2 organismos. Para la especie humana, durante la fusión de gametos, la célula del padre proveerá 23 pares de cromosomas (# haploide) y la de la madre los otros 23 (# haploide), dando como resultado una nueva célula o cigoto de 46 cromosomas (#

diploide). Las dos divisiones de la meiosis se nombran como **meiosis I** y **meiosis II**.

Meiosis I

a) Profase I: los cromosomas homólogos, es decir, los del mismo par semejante, se emparejan e intercambian físicamente su información genética (entrecruzamiento). Literalmente, cortan y pegan fracciones equivalentes de sus brazos, en las cuales se encuentran los genes. Como evidencia, se forman los quiasmas, una especie de "cicatriz".

b) Metafase I: los cromosomas homólogos se alinean en pareja en el ecuador de la célula.

c) Anafase I: las cromátidas hermanas NO se separan, por el contrario, cada cromosoma homólogo migra hacia un polo distinto de la célula.

d) Telofase I: se forman dos conjuntos de cromosomas, cada uno contiene un miembro de cada par de homólogos. Comúnmente, la citocinesis ocurre en esta fase.

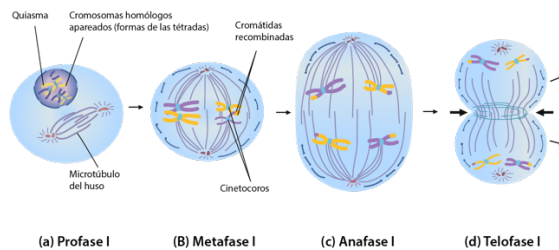


Figura 7: Se puede observar cada fase que conforma la meiosis I.

Meiosis II

Profase II: los centriolos se duplican y comienzan a formar un nuevo huso acromático.

Metafase II: los cinetocoros de los cromosomas se enganchan a las fibras del huso acromático y los cromosomas quedan alineados en el ecuador de la célula.

Anafase II: las cromátidas de los cromosomas se separan y se dirigen a los polos de la célula.

Telofase II: reaparición de nucleolos, se forman las envolturas nucleares, descondensación del material genético y desaparición del huso.

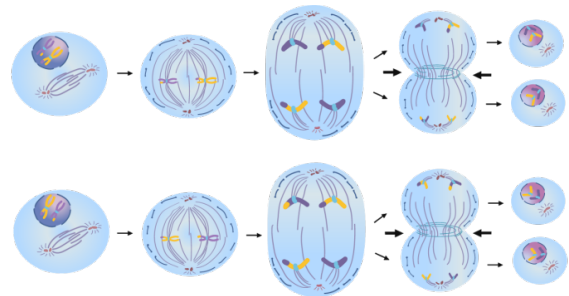


Figura 8: Fases de la meiosis II.

B. Ponte a prueba



- La división mitótica tiene lugar en células somáticas de organismos eucariontes, permite la reparación de tejidos y el crecimiento:
Falso _____ Verdadero _____
- La mitosis posibilita la reproducción y perpetuidad de la especie en organismos asexuales:
Falso _____ Verdadero _____
- La división meiótica origina células hijas idénticas a la célula madre:
Falso _____ Verdadero _____
- ¿En qué etapa de la meiosis I se da la recombinación de ADN entre las cromátidas de los cromosomas homólogos?
a) Profase I
b) Metafase I
c) Anafase I
d) Telofase I
- ¿En qué etapa de la meiosis I se da la recombinación de ADN entre las cromátidas de los cromosomas homólogos?
e) Citocinesis
f) Cariocinesis
g) Apoptosis
h) Telofa

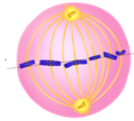
C. Tareas de la semana



Investiga y responde o complementa los siguientes planteamientos

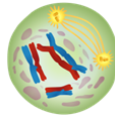
- Menciona 2 tipos de reproducción asexual y da ejemplos.
- De acuerdo con el texto, ¿por qué razón muchos organismos en la naturaleza han desarrollado formas de reproducción sexual?
- Observa las imágenes de las células que se te presentan a continuación. Escribe en el espacio el tipo de división al que corresponden y nombra la fase en la que se encuentran:

a) Tipo de división: _____



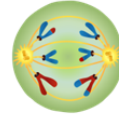
Fase: _____

b) Tipo de división: _____



Fase: _____

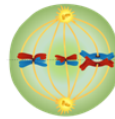
c) Tipo de división: _____



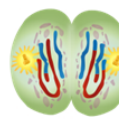
Fase: _____



Fase: _____



Fase: _____



Fase: _____

Fuente de imágenes: Ali Zifan

D. ¿Saber más?



Si deseas hacer un repaso, leer o escuchar algunas explicaciones sobre los temas estudiados, puedes acceder a los siguientes enlaces:

- Video sobre la mitosis: <https://bit.ly/3g1v1xb>
- Video sobre la meiosis: <https://bit.ly/2EORTkQ>
- Video sobre división celular descontrolada: <https://bitly.is/349Zfgo>
- Video sobre la división celular parte I: <https://bit.ly/2FqEAKK>

E. Respuestas de la prueba



1: Verdadero

2: Verdadero

3: Falso

4: a)

5: b)



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN