

Procedimientos:

A continuación hay 6 procedimientos que debes desarrollar, cada uno indica una etapa diferente del ciclo celular. Al final de este proceso, habrás construido por ti mismo, un modelo de la mitosis.

I. Procedimiento: Construye tu célula

En esta etapa haz una célula con la que construirás el modelo de mitosis celular.

1. Toma un papel grande y dibuja tu célula. Utiliza un hilo del color para mostrar la membrana nuclear y otro hilo de diferente color para mostrar la membrana celular.

Al interior de la célula, se encuentra en el núcleo, y al interior de él el material genético, que será representado por cuchillos, tenedores y cucharas.

2. Representa los cromosomas por dos tenedores (uno rojo y uno blanco), dos cuchillos (uno rojo y uno blanco), y dos cucharas (una roja y una blanca). Lo importante es que cada par de tenedores, cuchillos o cucharas sean diferentes entre sí. Puedes utilizar dos tenedores de diferente material, o de diferente color.

Este procedimiento simula una célula diploide con tres pares de cromosomas (o seis cromosomas) en el núcleo.

Obtendrás una imagen de una célula con dos membranas (membrana celular y nuclear), y dentro de la membrana nuclear deben estar los 6 elementos que usaste para representar los cromosomas.

Observa tu diagrama y luego contesta las siguientes preguntas. Puede que necesites bibliografía de apoyo para contestar alguna de ellas.

1) ¿Qué es una célula diploide?

-

2) La mayoría de las células humanas ¿son diploides o haploides?

3) Según tu diagrama celular: ¿Cuántos pares de cromosomas homólogos hay?

4) Luego de estas preguntas, dibuja en tu diagrama un círculo que encierre cada par homólogo de cromosomas. Luego puedes continuar con el resto de las preguntas.

5) Estos cromosomas homólogos ¿están apareados uno junto al otro en la célula, o son independiente uno del otro?

6) De acuerdo a las siguientes alternativas (a, b, c, d), ¿Cuál es la mejor descripción de cromosomas homólogos? (Escoge la mejor respuesta)

- a) Son del mismo tamaño y forma.
- b) Contienen los mismos tipos de genes y en el mismo orden.
- c) Generalmente contienen versiones diferentes (alelos) de muchos genes.
- d) Todas son correctas

7) Intenta hacer tú mismo una definición de cromosoma homólogo. Luego de hacer esta definición, busca una definición en bibliografía y compáralas. Complétala si es necesario.

8) ¿Qué es un gen?

9) ¿Qué es un alelo?

II. Procedimiento: Tu célula en la etapa de Interfase y replicación de cromosomas

En la etapa de interfase los cromosomas en el núcleo de la célula están extendidos y, por tanto, no están formando una doble hélice. En esta configuración no son visibles al microscopio. En esta etapa el material genético recibe el nombre de ADN.

En nuestro esquema celular no podremos simular esta situación debido a que no podemos desenrollar los elementos que representan los cromosomas. Por lo tanto, pensemos e imaginemos que cada uno de estos elementos está extendido, lo que equivale en nuestra célula, a que nuestros cubiertos estuviesen trozados y dispersos en el núcleo.

En tu célula:

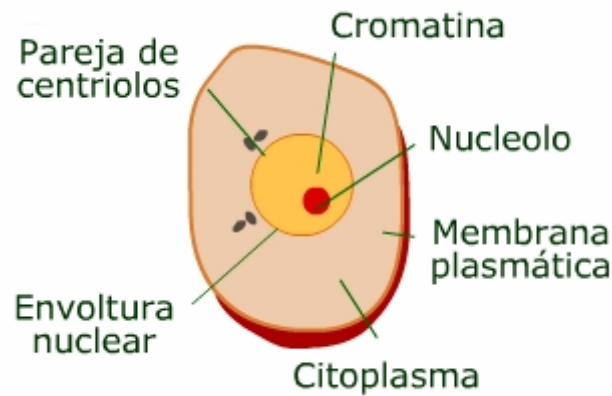
1. Replica (duplica) cada uno de los cromosomas en el núcleo. Realiza esto ubicando seis cromosomas más (o los elementos que utilizaste), que se emparejan con el conjunto que se tiene.

En la replicación de cromosomas, cada uno de ellos da origen a uno de iguales características que se encuentran unidos por medio del centrómero.

2. Conecta con un elástico los elementos similares. Por ejemplo: une un tenedor rojo al otro tenedor rojo, un tenedor blanco al otro tenedor blanco, etc. Este elástico representará el centrómero.

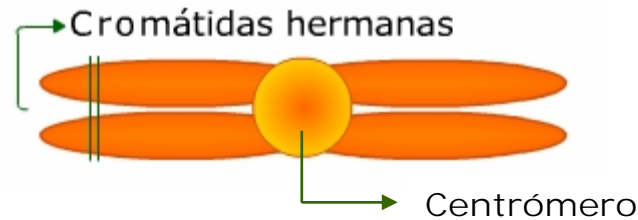
El núcleo tenía inicialmente, seis cromosomas (tres pares) no duplicados, y ahora contiene seis cromosomas duplicados (6 pares). Por lo tanto, en esta etapa, cada cromosoma ha hecho esencialmente una copia idéntica de sí mismo.

Figura 4: Interfase



Las dos copias idénticas de cada cromosoma conectadas por el centrómero se llaman cromátidas hermanas, como lo indica la Figura 5.

Figure 5: Cromosoma duplicado



Luego de que tengas hecho tu diagrama con los 6 cromosomas duplicados, contesta las siguientes preguntas:

1) ¿Qué es una cromátida? ¿De qué está hecho? ¿Será una proteína, un carbohidrato, un lípido y/o ADN)?

2) ¿En qué se diferencia una cromátida hermana de un cromosoma?

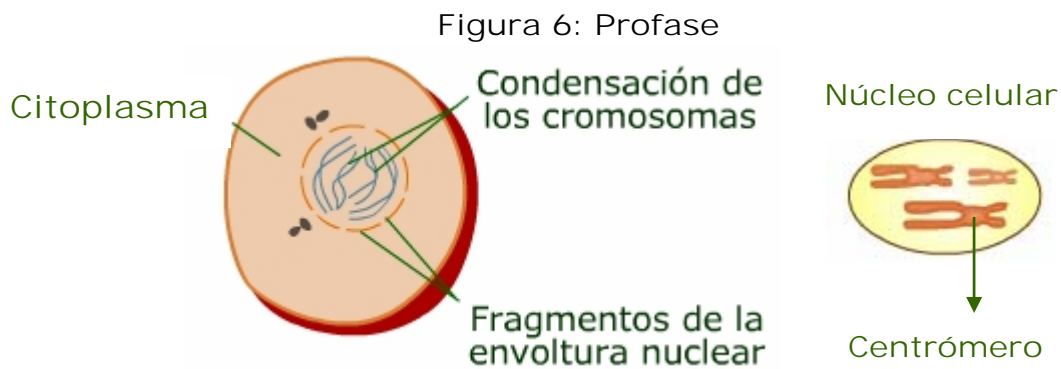
3) ¿Qué es el centrómero?

Recuerda que cuando la célula se encuentra en la etapa de interfase, el material genético está extendido. Cuando la célula pasa a la etapa de mitosis, el mismo material genético se enrolla formando los cromosomas.

4) ¿Habrán más diferencias? Compara un cromosoma extendido (desenrollado o descondensado) con un cromosoma condensado.

III. Procedimiento: La célula en la Profase de la mitosis

En la profase (primera etapa de la mitosis) los cromosomas replicados, que estaban unidos por el centrómero, se condensan y son visibles, como lo indica la Figura 6.



Los cromosomas al interior de tu célula están unidos por el elástico que representa el centrómero.

Con respecto a esta etapa:

1) Fíjate en las cromátidas hermanas conectadas por un centrómero ¿son idénticas o contienen alelos diferentes? Explica.

Como has notado en la Figura 6, estas estructuras son llamadas cromosomas duplicados. Los cromosomas duplicados son bastante diferentes de los cromosomas no duplicados vistos anteriormente.

2) Compara los cromosomas replicados con unos no duplicados. Completa la frase.

- a) La cantidad de ADN en un cromosoma replicado es (inserte el número) _____ veces la cantidad de ADN de un cromosoma sin duplicar.
- b) El número de copias de cada gene en un cromosoma replicado es (inserte el número) _____ veces el número de copias de un cromosoma no replicado.
- c) Cada cromosoma replicado contiene (inserte el número) _____ copias completas de información genética.
- d) Las copias de la información genética en cada cromosoma son _____ (idénticas, homólogas, o complementarias).

3) ¿Crees que los cromosomas homólogos replicados (los dos pares de cuchillos, los dos pares de tenedores y los dos pares de cucharas) se aparearán el uno al otro durante la mitosis? Explica.

4) ¿Cuántas cromátidas hermanas hay en el núcleo durante la profase?

5) Una célula humana diploide contiene 46 cromosomas no duplicados en la interfase temprana. ¿Cuántas cromátidas hermanas estarán presentes durante la profase de la mitosis?

Al final de esta etapa, la membrana nuclear "desaparece", lo que permite el desarrollo del resto de los acontecimientos de la mitosis.

1. En tu célula, quita la membrana nuclear de alrededor de los cromosomas en el núcleo de tu célula.

Aparecen fibras (huso mitótico o acromático) que proceden de dos estructuras llamadas centriolos que han emigrado a polos opuestos de la célula. Las fibras están formadas por microtúbulos de proteína.

2. Luego, pon fibras en tu célula utilizando pedazos de cordel y dibuja los centríolos en los puntos apropiados del papel.

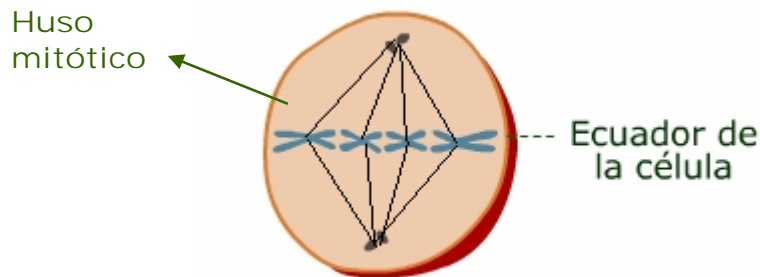
Las fibras conectan a los cromosomas duplicados en sus centrómeros. Las fibras deben pasar por el elástico que representa el centrómero.

IV. Procedimiento: La célula en la Metafase de la mitosis

En la metafase, las fibras ordenan los cromosomas en el plano de la metafase, en el centro de la célula, tal como lo indica la Figura 7.

Los cromosomas homólogos son independientes uno del otro, es decir los cromosomas homólogos replicados, como los dos conjuntos de cucharas replicados, NO ESTÁN APAREADOS.

Figura 7: Metafase



1. En tu célula, arregla los cromosomas en el centro de la célula. El orden específico de los cromosomas y su orientación (boca arriba, al revés) es completamente aleatorio.

Con respecto a esta etapa, contesta:

- 1) ¿Cuántos cromosomas replicados están en el plano de la metafase en la Figura 7?

- 2) ¿Cuántos cromosomas replicados estarían en el plano de la metafase en una célula humana que experimenta la mitosis?
