



COLEGIO DOMINGO EYZAGUIRRE SAN BERNARDO  
ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES  
PROFESOR: JUAN PABLO UGALDE SILVA

## Guía N° 2

<b>Nombre:</b>	<b>Curso:</b>
<b>Fecha inicio: MAYO</b>	

### Descripción Curricular de la Evaluación

<b>Objetivos NIVEL 1 (2020)</b>	Biología OA 6: Investigar y argumentar, basándose en evidencias, que el material genético se transmite de generación en generación en organismos como plantas y animales.
<b>Habilidades</b>	Investigan-Argumentan-Describen-Explican- Caracterizan-Identifican.

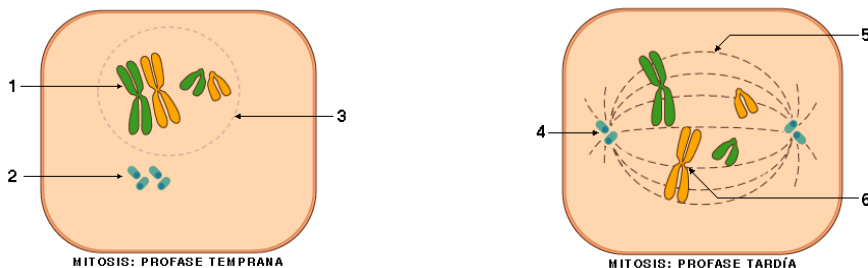
### INSTRUCCIONES:

Queridos alumnos la presente guía puedes contestarla con ayuda de tus apuntes, su objetivo es saber cuánto han aprendido hasta el momento y poder reforzar los aprendizajes que les han presentado dificultades. Esta guía es tu material de estudio, cualquier duda me escribes a mi correo: [juanpablo.ugalde.s@gmail.com](mailto:juanpablo.ugalde.s@gmail.com)

## Mitosis

La mitosis no es una reproducción en sí misma, sino que es un proceso de división nuclear que sirve para repartir las cadenas de ADN de forma que todas las células hijas que se originan tengan la MISMA INFORMACIÓN GENÉTICA que su madre y entre ellas. La mitosis es continua, sin interrupciones, relativamente rápida, que para ser estudiada se suele dividir en varias fases, que son la PROFASE, la METAFASE, la ANAFASE y la TELOFASE.

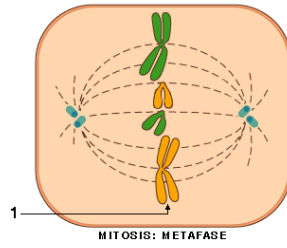
### PROFASE



- Comienza con la conversión de la CROMATINA en CROMOSOMAS (1) por un proceso de espiralización de las cadenas (igual que si tenemos un alambre largo y lo convertimos en un muelle), seguiremos teniendo lo mismo, pero de forma diferente: las dos cadenas que son completamente idénticas (ya que una se ha formado por replicación de la otra) se espiralizan juntas originando las cromátidas del cromosoma.
- Se duplican los centriolos (2).
- La membrana nuclear desaparece (3).
- Cuando ya ha desaparecido la membrana nuclear, los centriolos migran hacia los polos (extremos) de la célula (4), apareciendo entre los dos pares de centriolos una serie de fibras de proteína dispuestas de polo a polo que reciben el nombre en conjunto de HUSO ACROMÁTICO (5).
- Los cromosomas ya formados se mueven y se unen a una fibra del huso por su centrómero (un sólo cromosoma por fibra) (6), de manera que las cromátidas miran hacia los polos de la célula.
- Cuando se han unido se van moviendo hasta situarse en el centro de la célula.

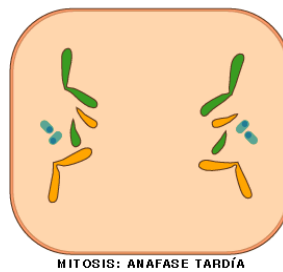
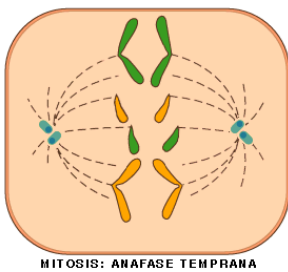
En la célula vegetal no existen centriolos y a veces no se ve el huso acromático.

## METAFASE



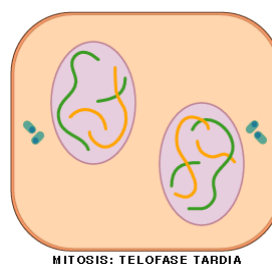
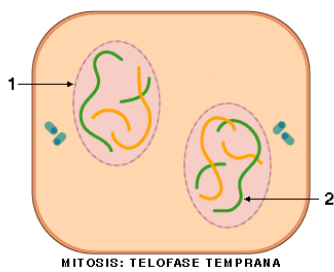
Es una fase breve en la que todos los cromosomas se encuentran situados en el ecuador (parte media) de la célula, formando una figura muy característica llamada PLACA ECUATORIAL (1). Tras colocarse aquí comienza la siguiente fase.

## ANAFASE



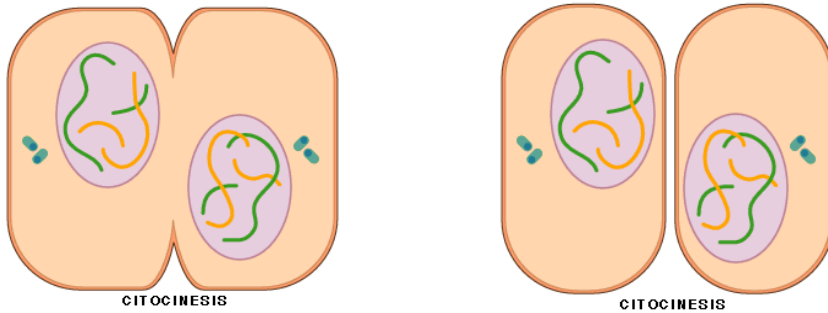
Las cromátidas se separan y se desplazan hacia los centriolos, al tiempo que van desapareciendo las fibras del huso. En este momento ya se ha repartido el material hereditario (las cadenas de ADN) de forma idéntica en dos partes.

## TELOFASE



Es como una profase al revés, los cromosomas se desespiralizan y se transforman en cromatina (2); aparece la membrana nuclear (1), quedando una célula con dos núcleos. Aquí concluye la mitosis.

## DIVISIÓN CITOPLASMÁTICA (CITOCINESIS)



**No es una fase de la mitosis.** Es la división del citoplasma en dos partes, con la repartición aproximada de los orgánulos celulares. En las células animales se hace por estrangulación, desde fuera hacia adentro, y en las vegetales se hace por crecimiento de la pared celular desde dentro hacia afuera. El resultado final es que la célula madre se ha transformado en dos células hijas idénticas genéticamente.

### Significado Biológico de la Mitosis

Todos los organismos vivos utilizan la división celular, bien como mecanismo de reproducción, o como mecanismo de crecimiento del individuo. Los seres unicelulares utilizan la división celular para la reproducción y perpetuación de la especie, una célula se divide en dos células hijas genéticamente idénticas entre sí e idénticas a la original, manteniendo el número cromosómico y la identidad genética de la especie. En organismos pluricelulares la división celular se convierte en un proceso cíclico destinado a la producción de múltiples células, todas idénticas entre sí, pero que posteriormente pueden derivar en una especialización y diferenciación dentro del individuo.

Desde un punto de vista puramente evolutivo un organismo unicelular es simplemente una estructura dentro de la cual se realizan las funciones vitales básicas de nutrición y reproducción. Las únicas presiones selectivas son la adquisición de alimento y las fuerzas de tensión superficial. El organismo unicelular debe por tanto aislarse del medio mediante una membrana o pared que le permita adquirir alimento a la vez que soportar las fuerzas de tensión superficial del medio en que se desarrolla. Dicho organismo, en su lucha contra el medio, y para poder crecer y optimizar sus funciones, va adquiriendo nuevas funciones como la excreción, la relación, etc. para ello va adquiriendo o desarrollando diversos orgánulos, pero llega un momento en que la célula no podría albergar en su interior tantos orgánulos y funciones, pues la presión del medio impediría que la célula adquiriera el tamaño y volumen necesario para ello. Bajo este supuesto los organismos evolucionan convirtiéndose de unicelulares a pluricelulares, así cada célula puede especializarse en diversas funciones y diferenciarse en un trabajo específico. Los organismos pasan de luchar contra las fuerzas de tensión superficial, a combatir contra la fuerza de la gravedad, para ello se convierten en organismos pluricelulares, en el cual las células se agrupan en tejidos, órganos y sistemas, cada uno especializado en una función determinada y cada célula diferenciada en realizar una actividad concreta. Para un organismo pluricelular, la división celular es un mecanismo cíclico el cual le permite el aumento del número de células, y a partir de esas células lograr una especialización y una funcionalidad concreta.

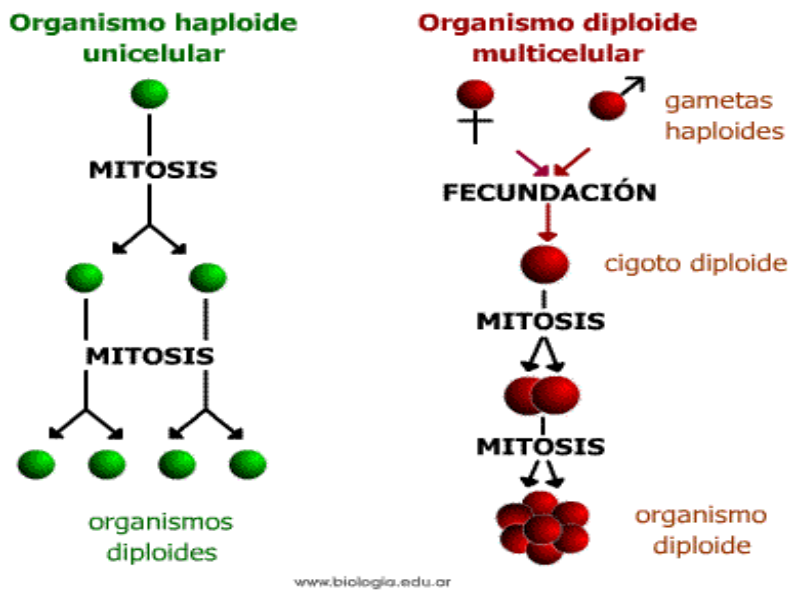
“Para un organismo unicelular, *mitosis* significa reproducción. Para un organismo pluricelular *mitosis* significa crecimiento y regeneración”.

### La división celular mitótica produce dos células hijas genéticamente idénticas a la célula original.

A excepción de los gametos, cada célula del cuerpo o somática de un individuo posee un número idéntico de cromosomas (46 en el ser humano) los cuales se presentan de a pares. Un miembro del par proviene de cada padre. Cada miembro del par se denomina homólogo, así el ser humano tiene 23 pares de homólogos. El número original de cromosomas de una célula se denomina número diploide. La continuidad del número cromosómico de una especie es mantenida por una clase de división celular denominada mitosis.

En cambio los organismos unicelulares la división celular implica una verdadera reproducción ya que por este proceso se producen dos células hijas. En los organismos multicelulares sin embargo derivan de una sola célula: cigoto y, la repetida división de ésta y sus descendientes determina el desarrollo y crecimiento del individuo.

**Esquema :** Diferencias entre la división de organismos unicelular y multicelular.



## DIFERENCIA ENTRE MITOSIS ANIMAL y VEGETAL

Durante la mitosis los cromosomas replicados se posicionan cerca de la mitad de la célula y luego se segregan en manera tal que cada célula resultante recibe una copia de cada cromosoma original (si se comienza con 46 cromosomas en la célula original se termina con 46 cromosomas en las 2 células resultantes). Para realizar esto las células utilizan microtúbulos (que en este caso en conjunto forman el huso mitótico) que "tiran" de los cromosomas para llevarlos a cada futura célula. Las células animales (excepto un grupo de gusanos conocidos con el nombre de nematodos) poseen centriolos. Las plantas y la mayor parte de los otros eucariotas no poseen centriolos y los procariotas, por supuesto, carecen de huso y centriolos; en procariotas la membrana celular suple esta función al arrastrar los cromosomas pegados a ella durante la citocinesis de la fisión binaria. Las células que contienen centriolos también poseen una "corona" de pequeños microtúbulos, el aster, que se extienden desde los centriolos a la membrana nuclear.

### CITOCINESIS.

La citocinesis es el proceso de separación de las células formadas. En tanto la mitosis es la división del núcleo en la citocinesis ocurre la división y la relocalización de los plástidos, Golgi y citoplasma en cada nueva célula. Se reestablece el citoesqueleto.

Difiere en las células animales y vegetales. En las primeras, la membrana comienza a constreñirse alrededor de la circunferencia de la célula, formándose un anillo contráctil de miosina y actina. En las células vegetales una serie de vesículas producidas por los dictiosomas divide al citoplasma en la línea media formando una placa celular que crece en forma centrífuga y se fusiona a la membrana de la célula madre dividiendo la célula en dos.

1) Nombra las estructuras celulares que se observan en la [figura 2](#).

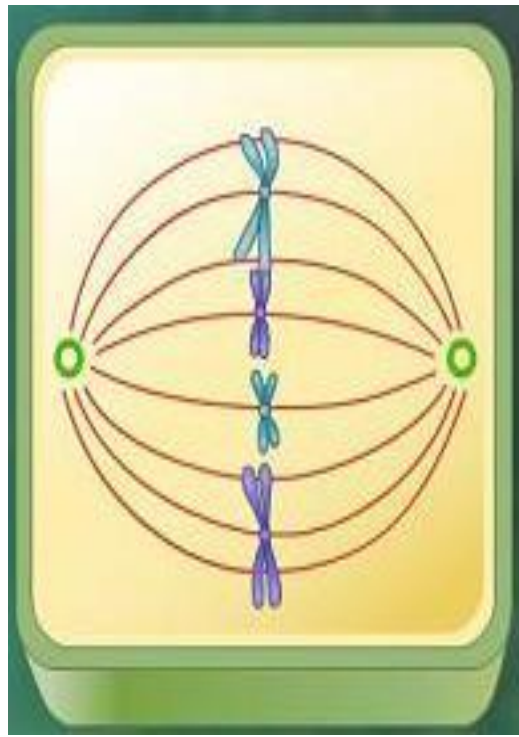
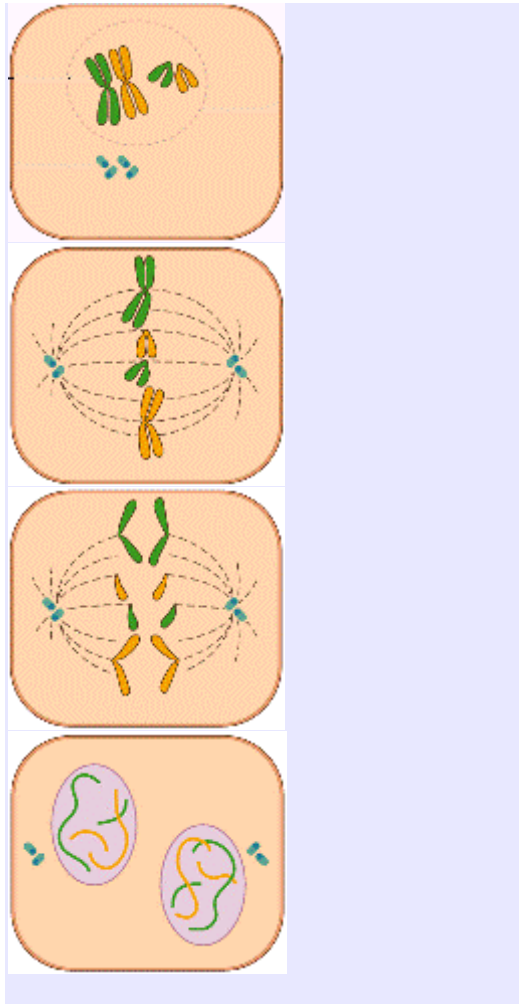


Fig. 2

2) Indica la fase de la mitosis que se representa en el esquema de la [figura 2](#) y las transformaciones celulares y movimientos cromosómicos que en ella se producen.

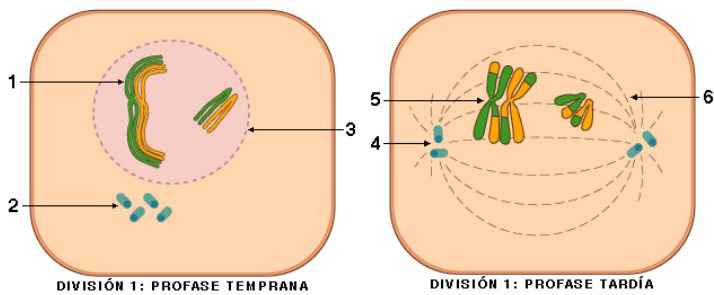
3) Indica el nombre de las siguientes etapas que observa y los fenómenos que en ella ocurren.



## MEIOSIS

Tampoco es una reproducción en sí misma, sino que es un proceso de división nuclear que utiliza los mismos mecanismos que la mitosis, por lo que es bastante parecida, aunque su significado biológico es diferente ya que es reducir a la mitad el número de cromosomas para que no se duplique el número de la especie tras la fecundación (= fusión de gametos). La meiosis es en realidad una doble división (de las cuales la segunda es como una mitosis normal) que se da **exclusivamente en células diploides**. El proceso comienza igual que la mitosis, es decir, con una replicación previa de todas las cadenas de ADN al final de la interfase, de manera que al comenzar la división tenemos doble número de cadenas; tras la duplicación comienza la meiosis.

### DIVISIÓN I O MEIOSIS I PROFASE I



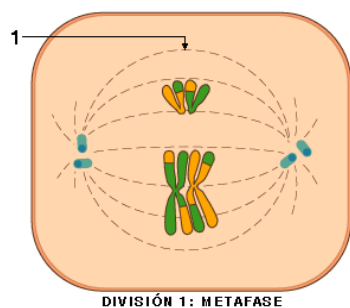
Es similar a la de mitosis en cuanto a que es una fase de preparación:

- desaparece la membrana nuclear (3)
- se espiralizan las cadenas de ADN, apareciendo los cromosomas (1)
- se duplican los centriolos (2) y migran a los polos (4)
- se forma el huso acromático (6)
- cada par de cromosomas se une a una fibra del huso (5)

Hasta aquí sucede como en una profase mitótica normal. Las diferencias con la profase normal se dan en el comportamiento de los cromosomas, ya que éstos antes de unirse a las fibras del huso se van moviendo y se agrupan por parejas de manera que los cromosomas que son iguales (**CROMOSOMAS HOMÓLOGOS**) quedan formando pares unidos cromátida contra cromátida; esta unión va a permitir que se lleve a cabo el proceso más importante de la reproducción sexual ya que es el que permite que las generaciones filiales sean diferentes a las parentales, es la **RECOMBINACIÓN GENÉTICA**, que consiste en que las cromátidas de los cromosomas homólogos que quedan juntas se intercambian trozos de sus cadenas de ADN, apareciendo cromátidas nuevas que antes no existían, las cromátidas recombinadas, que darán lugar a la aparición de individuos adultos nuevos que tampoco existían anteriormente.

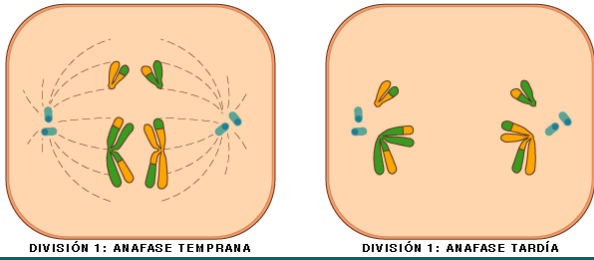
Una vez realizada la recombinación en todos los cromosomas cada par de homólogos se une a una fibra del huso (5), es decir, **se colocan dos cromosomas por cada fibra del huso acromático**, en lugar de un cromosoma por fibra como sucedía en la mitosis; luego los pares se desplazan para colocarse en el centro de la célula.

### METAFASE I



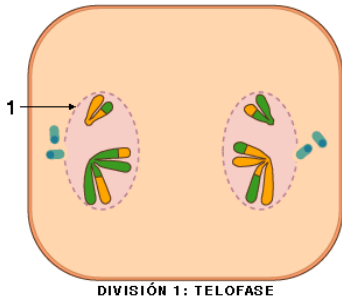
Los pares de cromosomas homólogos se sitúan en la parte media de la célula formando la placa ecuatorial (1).

## ANAFASE I



Se produce la separación y migración de los cromosomas homólogos, por lo que a diferencia de lo que sucedía en la mitosis, los que se desplazan son cromosomas enteros en lugar de cromátidas. Al final de la anafase I tenemos dos juegos de cromosomas separados en los polos opuestos de la célula, uno de cada par, por lo que es en esta fase cuando se reduce a la mitad el número de cromosomas.

## TELOFASE I



Como en la telofase normal, se puede regenerar nuevamente el núcleo (1), iniciándose inmediatamente la División II."

## CITOCINESIS I

La célula binucleada divide su citoplasma en dos, quedando dos células hijas que van a entrar en la segunda división meiótica.

## DIVISIÓN II

Es como una mitosis normal que se da simultáneamente en las dos células hijas; en profase II se unen cromosomas individuales a las fibras del huso y en anafase II se separan cromátidas; al final de la citocinesis II tendremos cuatro células hijas que tendrán cada una la mitad de las cadenas de ADN que tenían en la interfase; serán por tanto células haploides cuya función será la de intervenir en la fecundación, es decir, serán gametos. En las células vegetales la meiosis es similar pero con las mismas diferencias que en la mitosis normal.

# Meiosis II

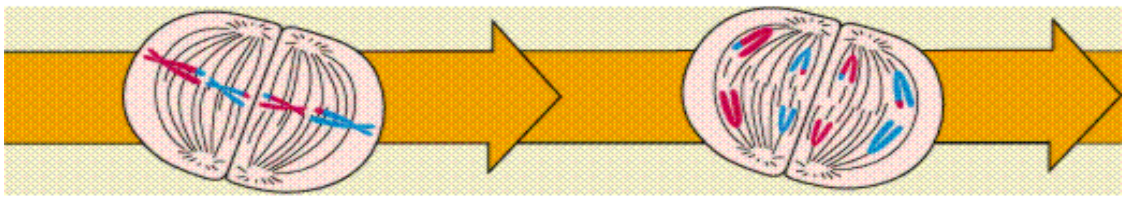
## Profase II



Los cromosomas se condensan nuevamente, luego de una breve interfase en la cual el ADN no se replica

## Metafase II

## Anafase II

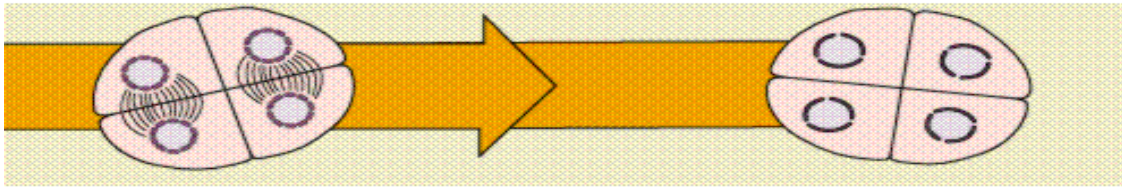


Los cinetocoros de las cromátidas se alinean en el plano ecuatorial de cada célula

Las cromátidas de los cromosomas se separan, convirtiéndose en cromosomas "por si mismos" y se dirigen a polos opuestos

## Telofase II

## Producto de la Meiosis



Los cromosomas son rodeados por la membrana nuclear y las células se dividen.

Cada una de las cuatro células tiene un núcleo con un número haploide de cromosomas.

## Actividad meiosis

1- Señale y explique brevemente las principales diferencias entre mitosis y meiosis.

2- Explique con sus palabras la siguiente imagen (FIG. 1).

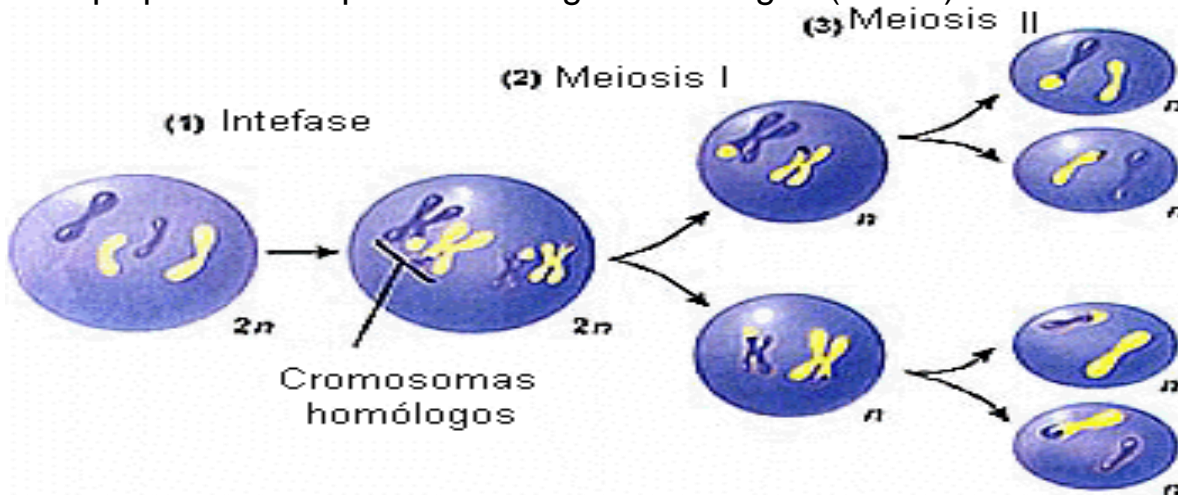


FIG.1