

Guía de refuerzo y profundización: Ciclo celular

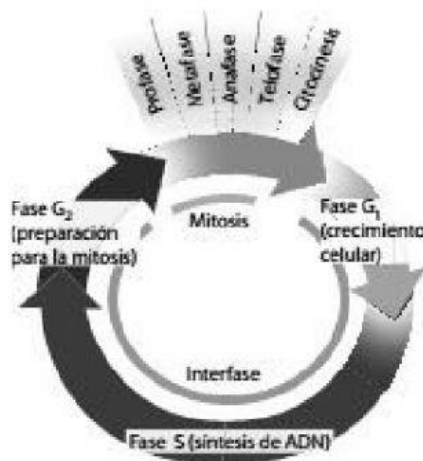
Nombre:		Curso: 2do medio	Fecha:
Unidad: N°3	Nombre: ¿Qué es el estudio de la herencia y que aplicaciones tecnológicas tiene?	Contenidos: interfase, mitosis, meiosis, material genético, cromosomas	
Objetivo(s): Comparar las etapas de la división celular Desarrollar vocabulario científico		Puntaje ideal 61	Puntaje obtenido
		Nota	

CICLO CELULAR:

El estado en que se encuentra una célula está determinado por el crecimiento y división durante la vida de un organismo.

Estos procesos están representados en el ciclo celular que tiene tres etapas fundamentales: la primera corresponde a **la interfase**, que es de preparación para su posterior división. Cuando se habla de preparación, se debe pensar que la célula requiere crecer para asegurar un volumen suficiente a las células hijas, copiar su material genético (proceso de replicación), ya que se necesitan dos copias para las nuevas células, y también multiplicar sus organelos.

La segunda etapa corresponde a **la mitosis**, que, como tal, permitirá la división del material genético previamente replicado. Finalmente, se darán las condiciones para la división completa de la célula, proceso citoplasmático llamado **citocinesis**, que no forma parte de la mitosis. La mitosis y la citocinesis harán posible la formación de nuevas células idénticas a las originales. Gracias a esto, los organismos pluricelulares pueden crecer, desarrollarse, regenerar tejidos y, los unicelulares, reproducirse asexualmente.



ETAPAS DEL CICLO CELULAR

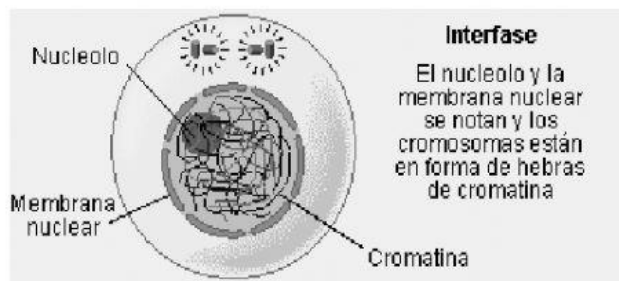
INTERFASE: Es el período comprendido entre divisiones celulares. Es la fase más larga del ciclo celular, ocupando casi el 95% del ciclo y consta a su vez de varias fases:

1- Fase o intervalo G1: Es la primera fase del ciclo celular en el que existe crecimiento celular y la célula dobla su tamaño y masa debido a la continua síntesis de todos sus componentes como resultado de la expresión de los genes que codifican las proteínas responsables de su fenotipo particular.

2- Intervalo S o fase S: Se produce la síntesis de ADN. Como resultado cada cromosoma se duplica y queda formado por dos cromátidas.

3-Fase G2: Es la segunda fase de crecimiento del ciclo celular en la que continúa la duplicación de proteínas y. Al final de este período se observa al microscopio cambios en la estructura celular, y que indican el principio de la división celular. Tiene una duración entre 3 y 4 horas. Termina cuando los cromosomas empiezan a condensarse al inicio de la mitosis.

4-Fase G0 = Prolongación de la fase G1, en ella se colocan las células maduras que abandonan el ciclo celular. En esta las células permanecen allí hasta que haya una razón en ellas para dividirse y entren al ciclo por la Fase G1, mientras tanto son metabólicamente activas a pesar de que han cesado su crecimiento



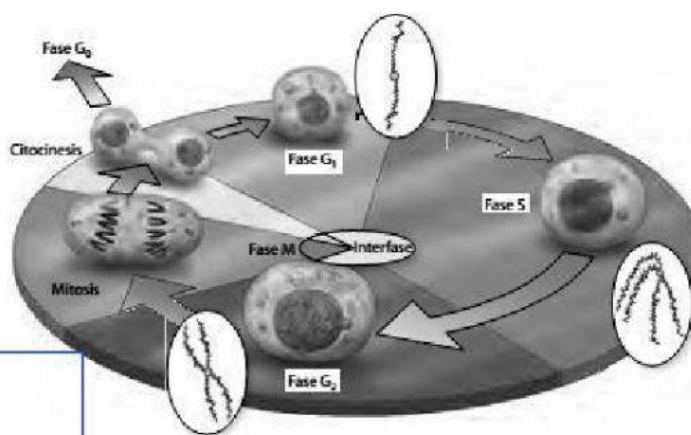
ACTIVIDAD:

1.- Completa el siguiente cuadro, colocando los hechos más relevantes de las siguientes fases que involucran la interfase:
(8pts)

ETAPAS	CARACTERÍSTICA	MATERIAL GENÉTICO
G0		
G1		
S		
G2		

2.- Observa el siguiente esquema que representa el ciclo celular. En él la duración de cada etapa está representada por la longitud de las flechas. Luego, trabaja en las preguntas que se plantean a continuación:

a) Escribe la cantidad de cromosomas (23, 46 o 92) y la cantidad de ADN (2c o 4c) que presenta una célula humana en cada una de las etapas del ciclo celular.
(4pts)



b) En cuanto a la duración de cada etapa ¿cuál es más larga, interfase o mitosis? Explica (3pts)

c) ¿Varía la cantidad de cromosomas durante el ciclo celular? ¿Por qué? (3pts)

d) ¿En qué etapas varía la cantidad de ADN? ¿Por qué sucede este hecho? (4pts)



MITOSIS: División del núcleo celular

Este proceso se da en células eucariotas (porque son las que tienen núcleo verdadero) y, dentro de éstas, en las células somáticas, que son las células comunes del cuerpo. En el caso de los gametos o células sexuales (óvulo y espermatozoide, en los humanos), el proceso que se sigue es distinto: la meiosis.

Es éste un proceso clave para la vida, dado que **asegura que las dos células resultantes de una división celular tengan un contenido genético idéntico**. Si el ciclo completo durara 24 horas, la fase M supondría solamente una hora.

Esta se divide en: profase, metafase, anafase, telofase; y la citocinesis, que se inicia ya en la telofase mitótica.

Actividad n°2: Responde las siguientes preguntas en el espacio asignado

1-¿Qué es la mitosis? (2pts)

2-¿En qué células ocurre la mitosis? (1pts)

3-¿Por qué es importante la mitosis? (2pts)

4-¿Cómo se llaman las etapas de la mitosis? (2pts)

5-¿Qué ocurre en la célula a finalizar la mitosis? (3pts)

CITOCINESIS O CITODIERESIS: DIVISIÓN CITOPLASMA

Luego de la división del material genético a partir de la separación de las cromátidas hermanas, es necesaria la división de la célula, tanto del citoplasma como del límite celular (membrana y/o pared celular)

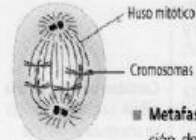
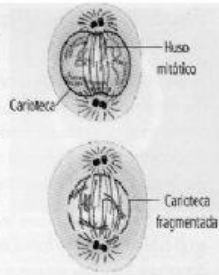
Etapas de la mitosis

Para estudiar las etapas de la mitosis observa las etapas que se describen en la figura n°1



■ **Profase.** En esta etapa, la cromatina ubicada en el núcleo comienza a condensarse adquiriendo un aspecto de largos y delgados filamentos, visibles al microscopio óptico. Los cromosomas se comienzan a acercar a la envoltura nuclear o carioteca, la que empieza a desaparecer. El nucléolo se desorganiza y desaparece.

En el citoplasma, los centriolos migran hacia los polos y a su alrededor comienzan a aparecer unos filamentos tubulares de naturaleza proteica (microtúbulos) que forman el **huso mitótico**.



■ **Metafase.** La principal característica de esta etapa es la completa desaparición de la carioteca, por lo que los cromosomas, que han alcanzado su grado máximo de condensación, quedan en contacto directo con el citoplasma donde comienzan a migrar para ubicarse en el plano ecuatorial de la célula con sus cinetocoros orientados hacia los polos.

Las fibras del huso mitótico se unen fuertemente a los cinetocoros de los cromosomas.



Cromosomas alineados en el plano ecuatorial

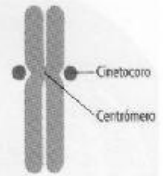
■ **Anafase.** Esta etapa está caracterizada por la migración de los cromosomas hacia los polos de la célula. Los centrómeros, que mantienen unidas a las cromátidas, se dividen, quedando cada cromosoma constituido por una sola cromátida. Las fibras del huso mitótico comienzan a acortarse arrastrando los cromosomas hacia los polos de la célula. A esta separación de las cromátidas hermanas se le denomina **segregación**.



Formación de la envoltura nuclear



■ **Telofase.** Los cromosomas, constituidos ahora por solo una cromátida, migran completamente hacia los polos de la célula y comienzan a volverse menos densos y compactos, es decir, comienzan a descondensarse. En cada polo de la célula y en torno a los cromosomas comienza a reorganizarse la envoltura nuclear para originar nuevos núcleos; el huso mitótico comienza a desaparecer y los nucléolos se reorganizan en el interior de cada núcleo.



Cinetocoros Son formaciones proteicas en forma de discos dispuestos en la región centromérica del cromosoma. Los cromosomas se unen a las fibras o microtúbulos del huso solo por esta zona.

Figura n°1: Etapas de la mitosis



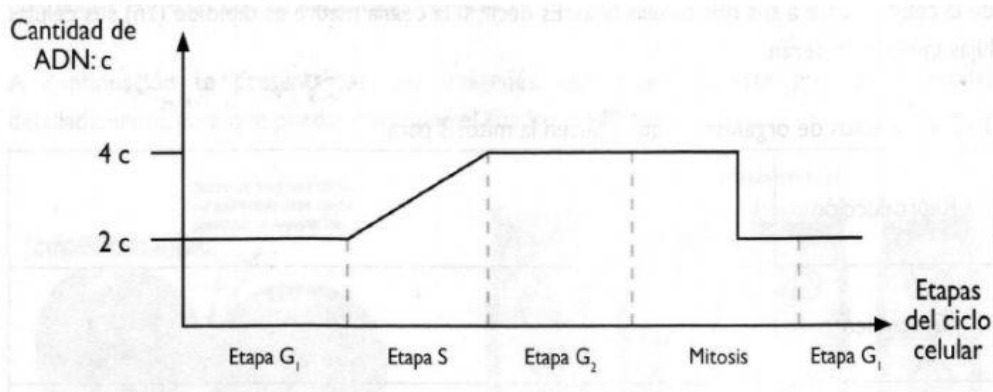
ACTIVIDAD 3:

- 1- Una de las características más importantes de la mitosis es la capacidad de mantener la cantidad de material genético en sus células hijas. Los perros tienen 78 cromosomas en sus celulares somáticas; si las células de su piel se dividen por mitosis ¿Con cuántos cromosomas quedarían las células resultantes? (4pts)

- 2- **Sacando cuentas:** si una célula posee 10 fibras de ADN durante el inicio de G₁. Con esta información, completa el siguiente cuadro: (10pts)

Nº de fibras de cromatina en	G ₁	
	S	
	G ₂	
Nº de cromosomas en	Profase	
	Metafase	
Nº de cromátidas en	Metafase	
	Anafase	
	Telofase	
Nº de fibras de cromatina en	G ₁ de cada célula hija	
	G ₀ (reposo proliferativo)	

- 3- OBSERVA el siguiente gráfico y responde



- a) ¿Qué representa el gráfico? (3pts)

- b) ¿Qué sucede a través de las etapas con el ADN? (3pts)

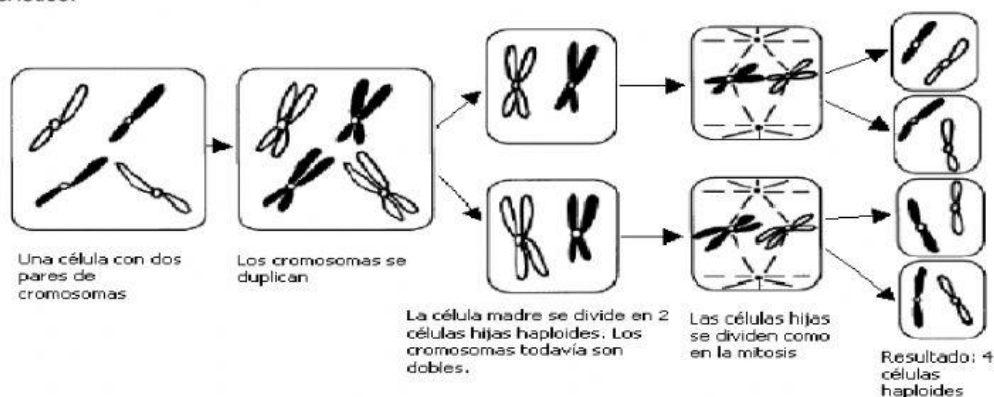
- c) ¿Qué sucede al terminar la etapa mitosis? (2pts)

4- Verdadero o falso. Justifique las falsas. (7pts)

- _____ El Ciclo celular se divide en tres etapas principales G0, Mitosis, Interfase.
Justificación pregunta a) _____
- _____ La Mitosis afecta especialmente al núcleo celular.
Justificación pregunta b) _____
- _____ En la Anafase las cromátidas hermanas se separan y se desplazan hacia los polos.
Justificación pregunta c) _____
- _____ La mitosis de células vegetales y animales son idénticas
Justificación pregunta d) _____
- _____ La etapa S es donde se produce la duplicación del ADN.
Justificación pregunta e) _____
- _____ La etapa G0 la presentan todas las células de nuestro organismo.
Justificación pregunta f) _____
- _____ En la citodieresis se produce la migración de los cromosomas a los polos
Justificación pregunta g) _____

La Meiosis

A continuación, se presenta otra forma de división celular, **la meiosis**, que permite la formación de células con la mitad de la información genética de la célula que se divide. A partir de una célula diploide se **obtienen cuatro células haploides**, gracias a **dos divisiones sucesivas** (meiosis I y meiosis II) con una sola duplicación de material genético.



Es el proceso por el cual las células se dividen para producir **gametos**. Los gametos poseen solo la mitad del material genético contenido originalmente en la célula de origen.

El proceso de la meiosis **tiene una duración variable**, pero es mucho más largo que la mitosis, suele durar varios días y a veces dura semanas o incluso años. A lo largo del mismo tienen lugar dos divisiones sucesivas, cada una de ellas similar a una mitosis, por lo que, para su estudio, se divide en las siguientes fases:

1° DIVISIÓN: Reduccional

PROFASE I: Los cromosomas se vuelven visibles y cada uno de estos se aparea con su homólogo formando pares de cromosomas. Como cada cromosoma está constituido por dos cromátidas, cada par de cromosomas recibe el nombre de tétradas. Durante el apareamiento de los cromosomas ocurre el "crossing-over" lo que origina cromosomas recombinados o con segmentos paternos y maternos.

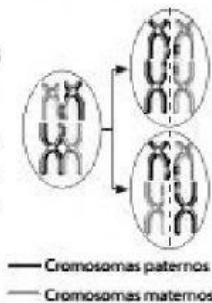
METAFASE I: Los cromosomas homólogos se disponen en el plano ecuatorial de la célula. Los cromosomas paternos y maternos se distribuyen al azar.

ANAFASE I: Los cromosomas homólogos migran a los polos (uno a cada polo) **TOTALMENTE AL AZAR** (segregación), por lo tanto, el número de combinaciones posible dependerá del número cromosómico de la célula (permutación cromosómica).

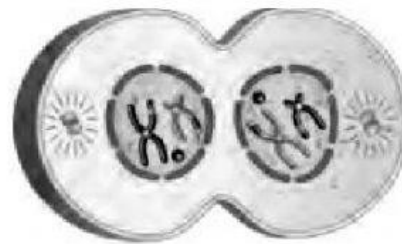
Permutación cromosómica

En cada uno de estos pares, tanto el cromosoma de origen materno como el paterno pueden ubicarse hacia cualquiera de los polos, lo que se denomina **permutación cromosómica**.

Esto genera variabilidad en las células que se van a originar, ya que existen múltiples posibilidades de permutación. En el caso del ser humano, se pueden generar más de ocho millones de gametos con información distinta.



TELOFASE I: Se organizan núcleos hijos. Se produce citodiéresis originándose dos células hijas con "n" cromosomas contenidos 2c de ADN.





2° DIVISIÓN:



PROFASE II: Es similar a la profase mitótica, desaparece la carioteca, los centriolos migran a los polos y se comienza a formar el huso meiótico.



MEAFASE II: Los cromosomas se ubican en el ecuador y están en su máxima condensación

ANAFASE II: Se divide el centrómero y cada CROMATIDA HERMANA migra hacia los polos opuestos.



TELOFASE II: Se reconstituyen los núcleos de las células hijas. Después sobreviene la citodiéresis. Se originan 4 células hijas con "n" cromosomas cada una (haploides) y un contenido de "c" de ADN. Ha habido reducción del material hereditario además de recombinación de este.



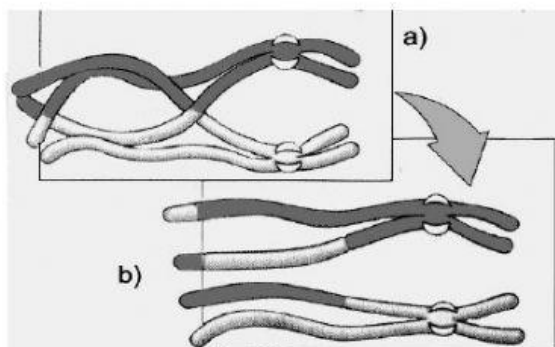
ACTIVIDAD:

1-**Compara mitosis y meiosis**, según los criterios que se mencionan en el siguiente cuadro:

	MITOSIS	MEIOSIS
¿A partir de cuántas células madre se realiza la división celular?		
¿Cuántas células hijas se generan al final de proceso?		
Si la célula madre posee 10 fibras de ADN en Interfase, ¿con cuántas fibras se quedan las células hijas?		
¿Cuántas veces se divide la célula?		
¿Cuántas veces se duplican las fibras de ADN?		
¿En qué células ocurre?		
Función		



2-Observe la imagen y determine que ocurre en A y B



Respuesta: