



Guía Formativa de Autoaprendizaje 3° Medio Plan común
Temas: Material genético – Mitosis – Cáncer

NOMBRE: _____ CURSO: 3° _____ FECHA: _____

Instrucciones:

La siguiente guía tiene como finalidad que pueda desarrollar habilidades de investigación, análisis y síntesis de información. A su vez, pretende generar aprendizajes relacionados con los contenidos pendientes de 2° medio. Como apoyo puede usar el texto de 2° Medio subido a la plataforma online del liceo.

La guía incluye el solucionario de las actividades propuestas en ella y que usted debe desarrollar. Los contenidos incluidos en esta guía y las actividades serán evaluados en una prueba online cuya fecha se avisará oportunamente en la página del liceo que es el medio oficial de comunicación.

Unidad 0: Genética

OA 6. Investigar y Argumentar, basándose en evidencias, que el material genético se transmite de generación en generación en organismos como plantas y animales, considerando:

- La mitosis y las causas y consecuencias de la pérdida de control de la división celular (tumor, cáncer).

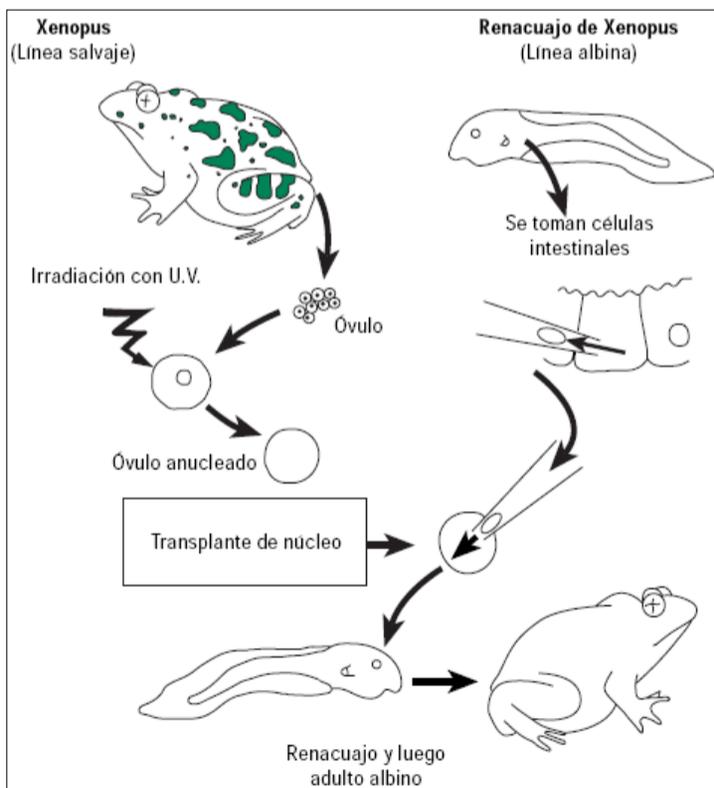
INTRODUCCION

El núcleo es un organelo encargado de contener la información genética (ADN y ARN). Las moléculas del ácido desoxirribonucleico (DNA) y del ácido ribonucleico (RNA) son cadenas de nucleótidos. Cada nucleótido se compone de un grupo fosfato, uno de azúcar y una base nitrogenada.

El ADN se encuentra en forma de cromatina y se enrolla alrededor de un complejo de proteínas llamadas histonas formando lo que aparece en el microscopio electrónico como "cuentas de un rosario" denominado núcleosomas.

El ADN o **ácido desoxirribonucleico** es una molécula grande formada por cadenas de unidades que se repiten del azúcar desoxirribosa y fosfato unidos a cuatro diferentes bases abreviadas A, T, G, y C. El proceso de la mitosis está diseñado para asegurar que copias exactas del ADN en los cromosomas sean pasados a las células hijas.

NÚCLEO



1. ¿Cuál es su estructura? Descríbala y dibújela

2. Describa la importancia del núcleo para la célula

Según el siguiente experimento de transferencia de núcleos en Xenopus (gurdon, 1960) indique:

3. Describa en que consistió el experimento de Gurdon

4. ¿Existe alguna relación entre el material genético y el fenotipo del individuo? Si es sí, descríbala.

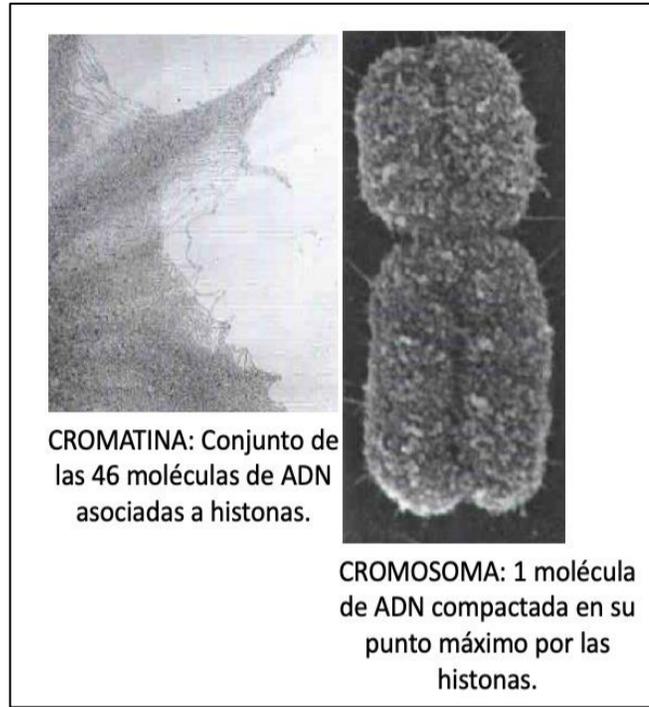


Material Genético

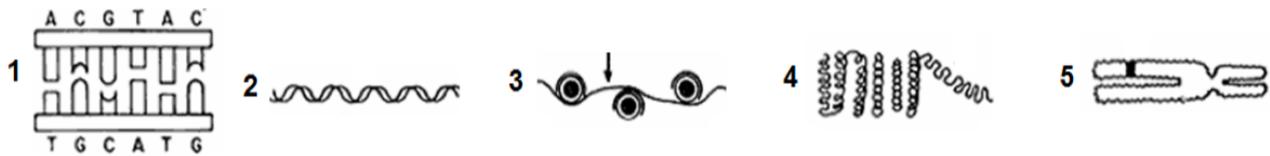
La información genética que determina nuestras características como especie e individuo está contenida en moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico).

Específicamente para el ser humano, todas sus células contienen 46 de estas moléculas de ADN (exceptuando los gametos que contienen solo 23), dentro de las cuales se encuentran repartidos los genes que definen características física, psicológicas, bioquímicas y de comportamiento (instinto).

En el núcleo celular, el ADN no se encuentra libre, están asociadas a proteínas, llamadas histonas que las condensan. El conjunto de moléculas de ADN compactadas por proteínas presentes en el núcleo recibe el nombre de CROMATINA. En determinadas situaciones, por ejemplo, cuando la célula quiere dividirse, la cromatina se condensa a su punto máximo formando estructuras llamadas CROMOSOMAS.



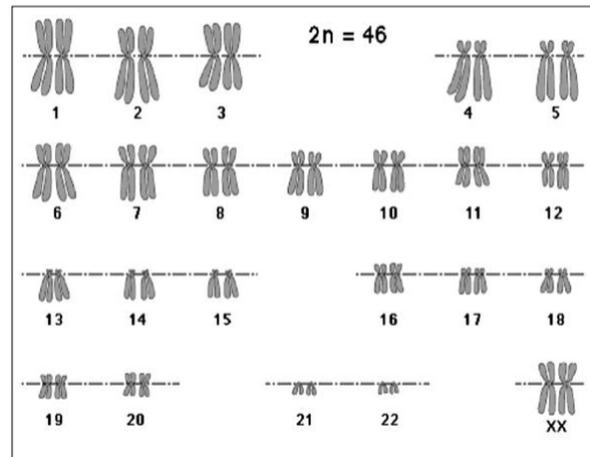
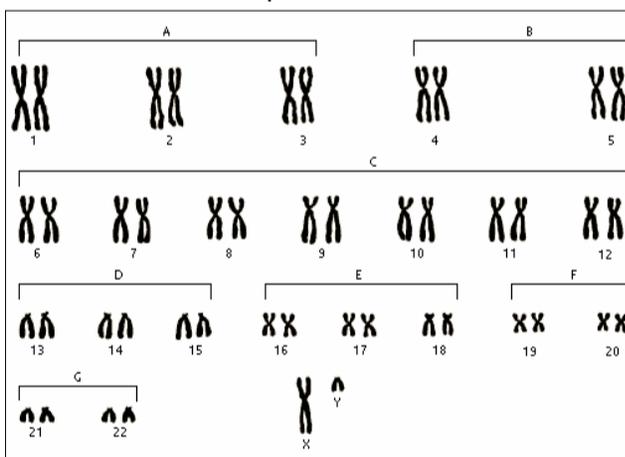
5. Indique el nombre que recibe el material genético según su nivel compactación.



6. Dibuje los diferentes tipos de cromosomas y descríbalos

CARIOTIPO HUMANO

El cariotipo humano consta de 23 pares de cromosomas de los cuales 22 corresponden a los autosomas y el par restante a los cromosomas sexuales (XX o XY). El ordenamiento de los cromosomas de una determinada especie de acuerdo a su tamaño y a la posición del centrómero se denomina cariotipo.



- ¿Qué cantidad de cromosomas posee cada cariotipo?
- ¿Qué criterios fueron utilizados para ordenar los cromosomas en el cariotipo?
- ¿En qué se diferencian ambos cariotipos?



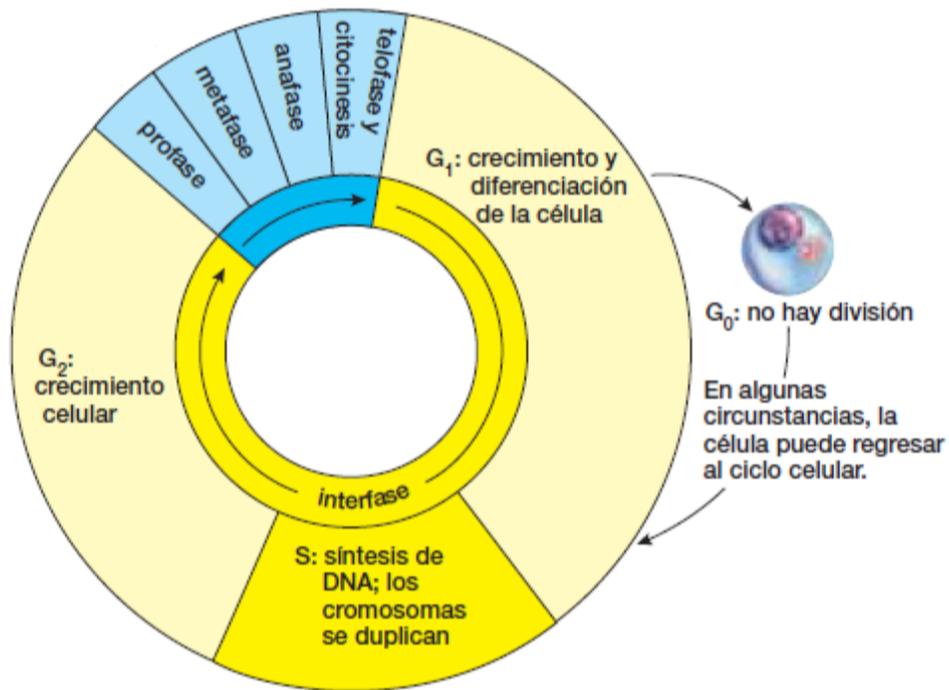
CICLO CELULAR

Presenta dos grandes etapas: interfase y división celular.

- La interfase presenta tres subetapas, las cuales son: G₁, S, G₂.
- La división celular involucra a la MITOSIS y a la citodiéresis (división del citoplasma).

El ciclo celular eucariótico se divide en dos fases principales: interfase y división celular (figura). Durante la interfase la célula toma nutrimentos de su ambiente, crece y duplica sus cromosomas. La división celular distribuye una copia de cada cromosoma y, por lo regular, cerca de la mitad del citoplasma (junto con mitocondrias, ribosomas y otros organelos) a cada una de las dos células hijas. La mayoría de las células eucarióticas pasan la mayoría de su tiempo en la interfase, preparándose para la división celular.

Por ejemplo, las células de nuestra piel, que se dividen todos los días, pasan alrededor de 22 horas en la interfase. La interfase misma contiene tres etapas: G₁ (primera fase de intervalo o de crecimiento), S (síntesis de DNA) y G₂ (segunda fase de intervalo o de crecimiento).



Interfase.

10. Describa 1 a 2 eventos que ocurren en cada etapa

Etapa	Características
G1 (Intervalo 1)	a)
	b)
	ADN = 2c Duración: hrs., meses, años
S (síntesis)	a)
	ADN = 4c Duración: 6 a 8 hrs.
G2 (Intervalo 2)	a)
	b)
	ADN = 4c Duración: 3 a 5 hrs.



Mitosis

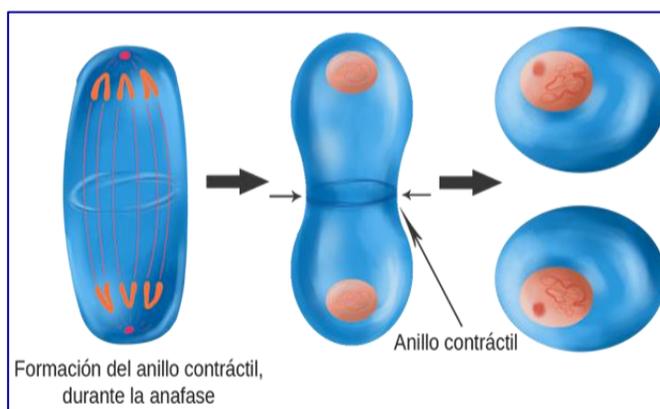
Es un tipo de reproducción celular que involucra la división del núcleo (cariocinesis) y del citoplasma (citocinesis). La cariocinesis se divide en 4 fases:

11. Indica el estado o la función que tienen cada uno de los elementos indicados en las fases de la mitosis

FASE	CARACTERÍSTICA
PROFASE	Cromatina: Centriolos: Membrana nuclear:
METAFASE	Cromosomas: Huso mitótico:
ANAFASE	Cromosomas: Cromátidas hermanas: Huso mitótico:
TELOFASE	Cromátidas: Huso mitótico: Membrana nuclear:

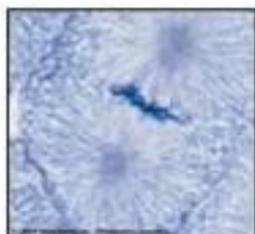
CITOCINESIS

Esta etapa se conoce por **citocinesis, citoquinesis o citodiéresis**. En células animales, durante la anafase, se agrupan filamentos de actina y miosina en el ecuador de la célula constituyendo un anillo contráctil comenzando a angostarse en ese mismo plano provocando un estrangulamiento que origina dos células hijas.

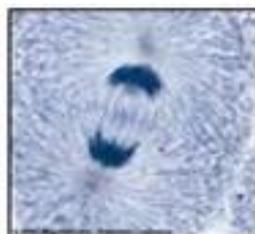


12. A partir de la observación de las siguientes muestras microscópicas, indica a que etapa de la mitosis da cuenta cada una.

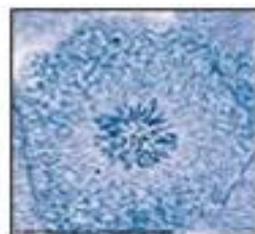
1



2



3



4

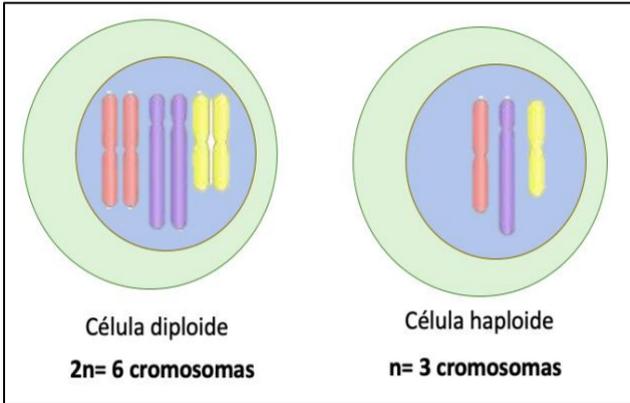




Conceptos de n y c

Al estudiar el ciclo celular es importante reconocer los cambios que va experimentando el material genético en cuanto a su cantidad. Y para identificarlo se utilizan los conceptos n y c.

- **n**: da cuenta de la ploidia o número de juegos cromosómicos presentes en el núcleo celular.

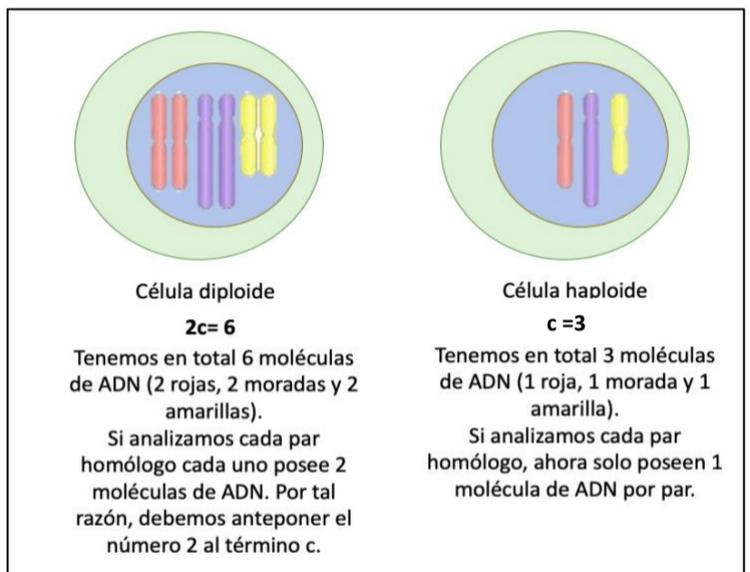


Las células humanas presentan dos juegos cromosómicos, uno proveniente del progenitor femenino conformado por 23 cromosomas y otro, también compuesto por 23 cromosomas, provenientes del progenitor masculino. A estas células se les denomina diploides o 2n. Por otro lado, cuando las células solo tienen 1 juego cromosómico (ejemplo en el caso de los gametos), se les denomina **haploides o n**. Para comprender mejor este concepto, observe el ejemplo de la figura.

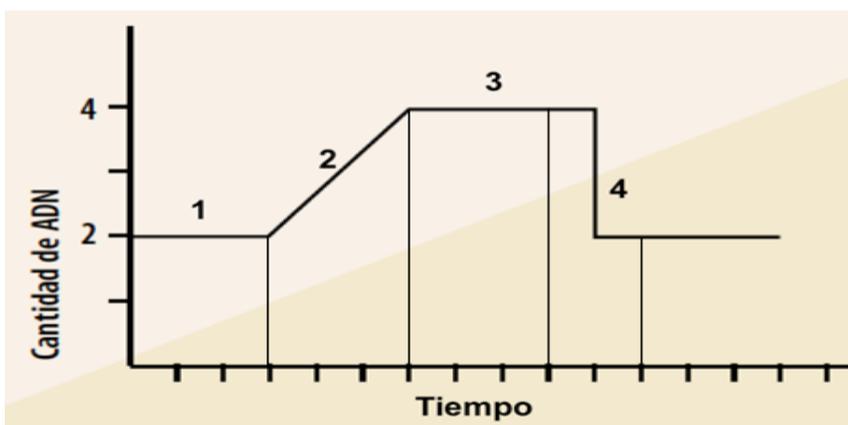
- **C**: da cuenta de la cantidad de ADN presentes en el núcleo celular.

En el caso de las células humanas diploides es: $2c = 46$ moléculas de ADN, que se encuentran al interior del núcleo de cada una de nuestras células. El número 2 que se antepone a la letra c, da cuenta del número de moléculas presentes por par homólogo.

Aclaremos el concepto con el siguiente ejemplo de una célula que posee un total de 6 cromosomas.



13. ¿Cómo representamos el valor de c de una célula humana haploide?



El siguiente gráfico muestra las variaciones en la cantidad de ADN (c) en el ciclo celular. A partir de la figura, analice y conteste las preguntas.

14. ¿Qué etapas del ciclo celular se encuentran representadas en cada tramo (1-2-3-4)? Considere que un tramo puede representar más de una etapa.



15. ¿Por qué al término de tramo 1 hasta el término del tramo 3 el valor c cambia de $2c$ a $4c$?

16. ¿Qué ocurre en la célula que al término del tramo 3, c vuelva a $2c$?

Importancia de la mitosis

17. Indique la importancia de la mitosis para organismos unicelulares y pluricelulares

Los puntos de control regulan el progreso durante el ciclo celular

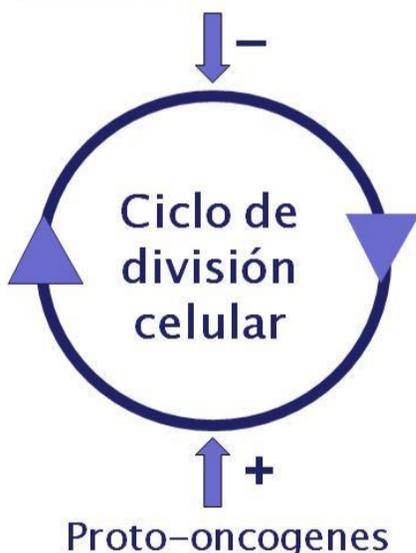
En el ciclo celular eucariótico hay tres puntos de control principales. En cada uno, complejos proteicos en la célula determinan si ésta completó de manera exitosa una fase específica del ciclo y regulan la actividad de otras proteínas que llevan a la célula a la siguiente fase:

- **G1 a S:** ¿El ADN de la célula es adecuado para la duplicación?
- **G2 a mitosis:** ¿El ADN se duplicó completa y exactamente?
- **Metafase a anafase:** ¿Los cromosomas están alineados correctamente en la placa de la metafase?

CANCER

El material genético puede ser fuente de alteraciones, como las **mutaciones**, que son una forma de variabilidad genética importante en la evolución, pero también pueden ser la causa de patologías, como el **cáncer**, donde el control de la división celular se altera.

Genes supresores de tumores



Se define como una **enfermedad genética**, porque se altera el control sobre el ciclo celular. Existen genes que favorecen la mitosis y otros que la frenan o inhiben.

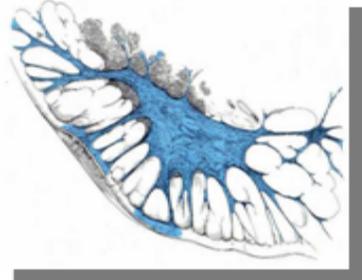
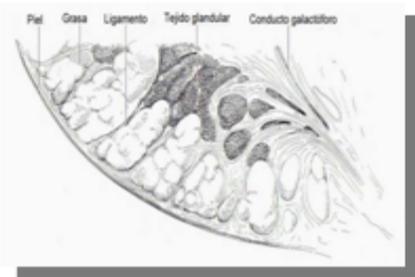
La enfermedad se presenta por la interacción de **agentes carcinógenos** con el material genético. Así, las mutaciones génicas o cromosómicas pueden desencadenar cáncer en células que son más sensibles.

Los genes en su estado normal (protooncogenes) controlan el crecimiento celular, pero si sufren estas mutaciones, se transforman en **oncogenes**, los que permanecen activados permanentemente.

Existen agentes carcinógenos físicos (radiaciones), químicos (contaminantes) y biológicos (virus).



Tipos de tumores



Aspecto normal del tejido mamario: células que con el contacto de las vecinas dejan de crecer y limitan su crecimiento.

Tumor benigno: de crecimiento lento, es encapsulado y delimitado, su nombre por lo general termina en el sufijo "oma".
Ej. Papiloma, adenoma (epitelial).

Tumor maligno: de crecimiento rápido, invasivo, hace metástasis por vía sanguínea o linfática.
Ej. Sarcoma, carcinoma, glioma, leucemia.

Metástasis

Cuando se produce un **tumor primario**, las células adquieren la capacidad de formar nuevos vasos sanguíneos, destruir membranas mediante enzimas y desprenderse del tumor original y por vía sanguínea o linfática, pasan a invadir otros tejidos, así se originan nuevos **tumores secundarios** que pueden llegar a afectar en forma letal al organismo.

18. Las células cancerosas se dividen sin control. Entre los efectos colaterales de la quimioterapia y de la radioterapia que se aplican para combatir los cánceres están la pérdida del cabello y de la mucosa gastrointestinal, lo cual provoca fuertes náuseas. Observa que las células de los folículos pilosos y de la mucosa intestinal se dividen frecuentemente.

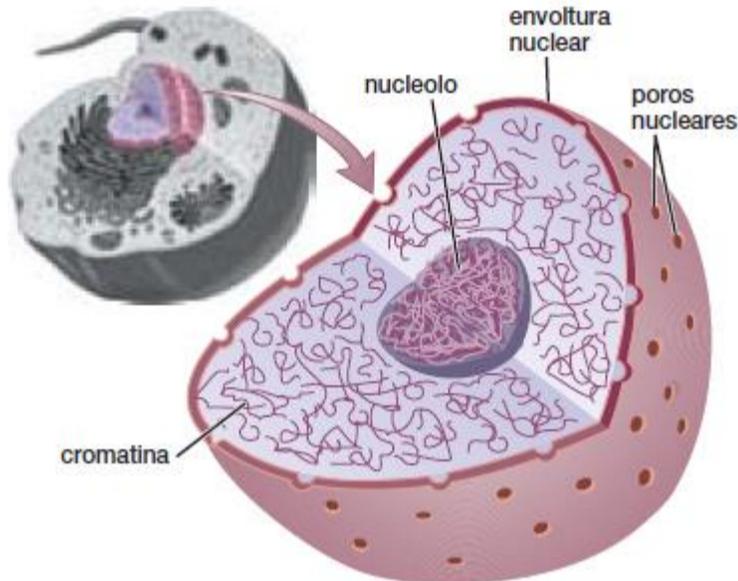
A. ¿Qué deduces acerca de los mecanismos de estos tratamientos?

B. ¿Qué buscarías en una terapia mejorada contra el cáncer?



SOLUCIONARIO

1. ¿Cuál es su estructura? Descríbala y dibújela



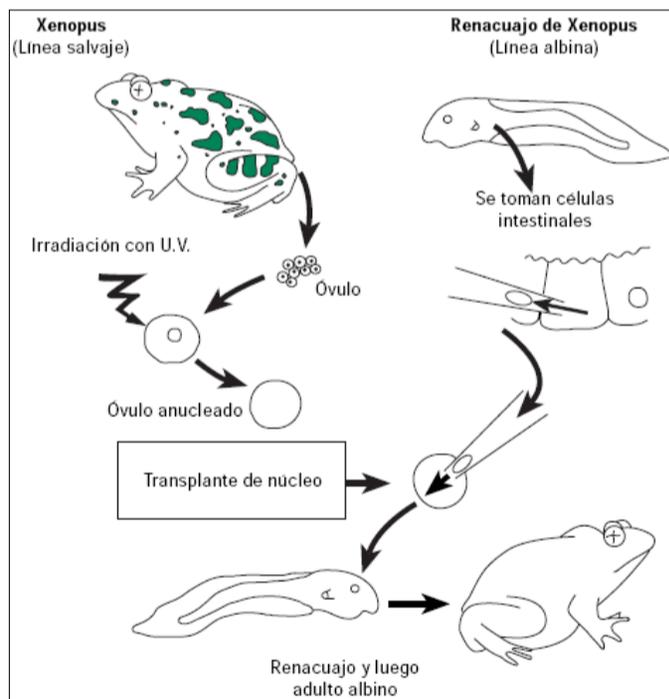
El núcleo es un organelo (comúnmente el más grande de la célula) que consta de tres partes principales: *envoltura nuclear*, *cromatina* y *nucléolo*. El núcleo se aísla del resto de la célula por medio de una envoltura nuclear o carioteca, que consta de una doble membrana, la cual está perforada por diminutos canales revestidos de membrana que reciben el nombre de *poros nucleares*.

La cromatina consta de ADN asociado con proteínas. El ADN eucariótico y sus proteínas asociadas forman largas cadenas llamadas cromosomas ("cuerpos coloreados").

2. Describa la importancia del núcleo para la célula

El núcleo es el centro de control para el funcionamiento de la célula, en su interior se encuentra el material genético responsable de la herencia: el ADN

Según el siguiente experimento de transferencia de núcleos en *Xenopus* (Gurdon, 1960) indique:



3. Describa en que consistió el experimento de Gurdon

Gurdon aisló y cultivó células intestinales de ranas de la especie *Xenopus laevis*.

Aisló huevos **no fertilizados** de *Xenopus* salvaje irradiándolos con luz ultravioleta para así destruir sus núcleos.

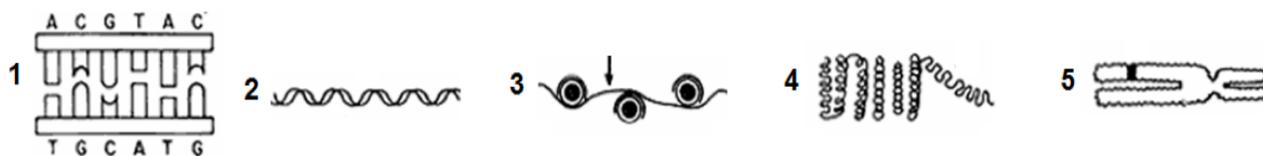
Luego, aisló núcleos de las células intestinales de *Xenopus* albino y los injertó dentro de los huevos sin núcleo. Después de algunas semanas observó el desarrollo exitoso de nuevos renacuajos albinos.

4. ¿Existe alguna relación entre el material genético y el fenotipo del individuo? Si es sí, descríbala.

Sí, el material genético contiene la información que determina el fenotipo del individuo junto con el ambiente

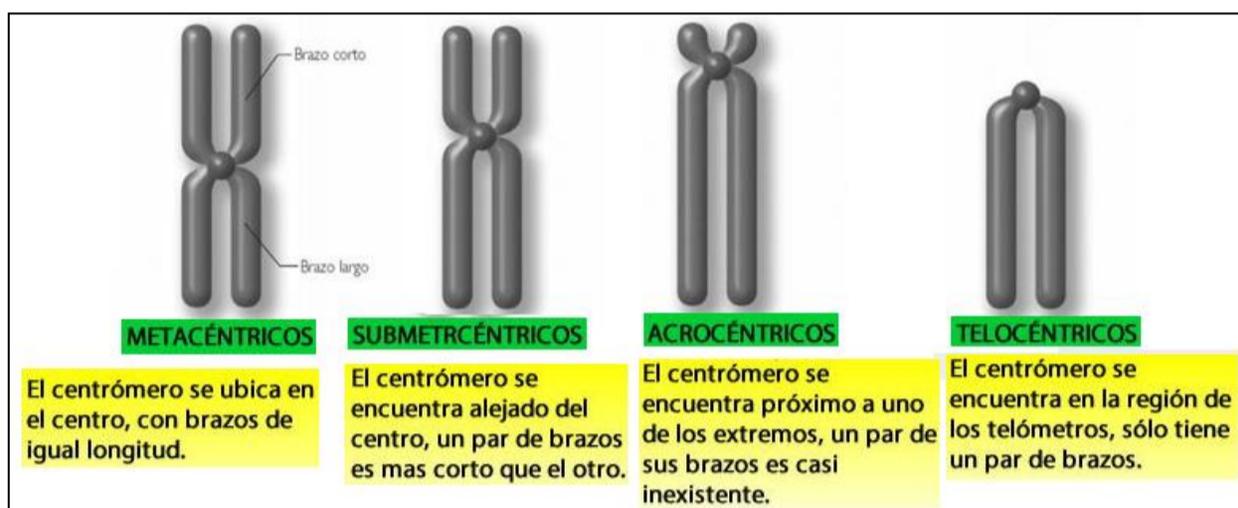


5. Indique el nombre que recibe el material genético según su nivel compactación.



- 1: nucleótidos
- 2: ADN dúplex
- 3: nucleosoma
- 4: cromatina
- 5: cromosoma

6. dibuje los diferentes tipos de cromosomas y descríbalos



7. ¿Qué cantidad de cromosomas posee cada cariotipo?

46

8. ¿Qué criterios fueron utilizados para ordenar los cromosomas en el cariotipo?

Tamaño y morfología

9. ¿En qué se diferencian ambos cariotipos?

Los cromosomas sexuales, mientras que en uno de ellos es XX en el otro es XY

10. Describa 1 a 2 eventos que ocurren en cada etapa

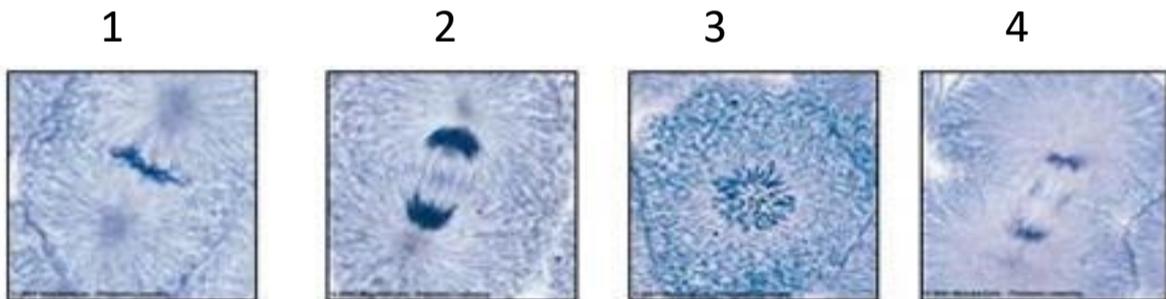
Etapas	Características
G1 (Intervalo 1)	a) Las células aumentan su tamaño celular
	b) Las células deciden si se especializan o diferencian, pasando a una etapa conocida como G ₀
	ADN = 2c Duración: hrs., meses, años
S (síntesis)	a) Las células duplican su material genético (ADN).
	ADN = 4c Duración: 6 a 8 hrs.
G2 (Intervalo 2)	a) Se sintetizan proteínas para formar el huso
	b) Se duplican los organelos
	ADN = 4c Duración: 3 a 5 hrs.



11. Indica el estado o la función que tienen cada uno de los elementos indicados en las fases de la mitosis

FASE	CARACTERÍSTICA
PROFASE	Cromatina: se condensa Centriolos: comienzan a migrar a los polos Membrana nuclear: desaparece
METAFASE	Cromosomas: se observan claramente y se alinean en el plano ecuatorial Huso mitótico: se unen en los centriolos de polo a polo
ANAFASE	Cromosomas: se dividen Cromátidas hermanas: migran a los polos Huso mitótico: las fibras se acortan
TELOFASE	Cromátidas: se descondensan Huso mitótico: desaparece Membrana nuclear: se reorganiza

12. A partir de la observación de las siguientes muestras microscópicas, indica a que etapa de la mitosis da cuenta cada una.



- 1: **metafase**
- 2: **anafase**
- 3: **profase**
- 4: **telofase**

13. ¿Cómo representamos el valor de c de una célula humana haploide?

Se representa como C

14. ¿Qué etapas del ciclo celular se encuentran representadas en cada tramo (1-2-3-4)?

- 1: **G1**
- 2: **S**
- 3: **G2 y M**
- 4: **Citodiéresis**

15. ¿Por qué al término de tramo 1 hasta el término del tramo 3 el valor c cambia de 2c a 4c?

Por que ocurre síntesis de ADN

16. ¿Qué ocurre en la célula que al término del tramo 4, c vuelva a 2c?

Ocurre mitosis (división celular)



17. Indique la importancia de la mitosis para organismos unicelulares y pluricelulares

En los organismos unicelulares, la mitosis tiene como finalidad la reproducción asexual del propio organismo. Los individuos así generados son idénticos al progenitor.

Los organismos pluricelulares utilizan la división celular por mitosis para su propio crecimiento, para renovar células destruidas y para renovar tejidos dañados.

18. Las células cancerosas se dividen sin control. Entre los efectos colaterales de la quimioterapia y de la radioterapia que se aplican para combatir los cánceres están la pérdida del cabello y de la mucosa gastrointestinal, lo cual provoca fuertes náuseas. Observa que las células de los folículos pilosos y de la mucosa intestinal se dividen frecuentemente. ¿Qué deduces acerca de los mecanismos de estos tratamientos? ¿Qué buscarías en una terapia mejorada contra el cáncer?

- A. Que los medicamentos no diferencian entre células normales y tumorales
- B. Que fuese eficaz solo para la destrucción de células cancerosas