



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



Facultad de Química
Genética y Biología Molecular
Clave 1630

Tarjetas de Estudio de la UNIDAD 1

INTRODUCCIÓN Y BASES CELULARES DE LA HERENCIA

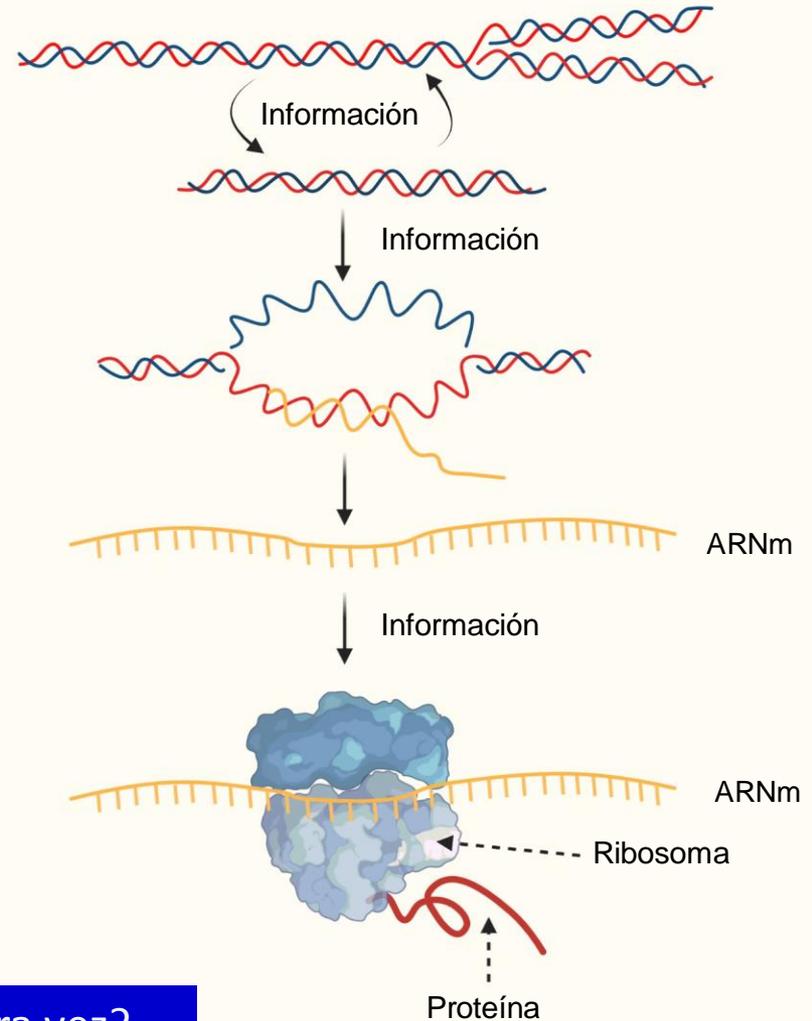
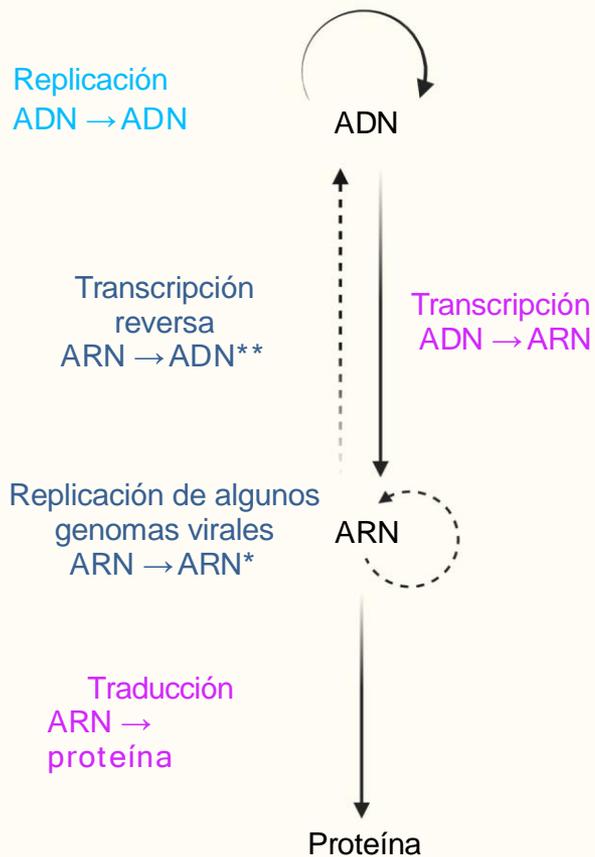
Prof. Javier Plasencia de la Parra
Departamento de Bioquímica, Facultad de Química;
UNAM. Proyectos PAPIME PE201017 y PE206021



1. ¿A qué se refiere el dogma central de la Biología Molecular?

- A. A la dirección del flujo de la información genética
- B. Al número de cromosomas en cada especie
- C. Al tipo de ácido nucleico que forma el genoma
- D. A la relación entre la secuencia de nucleótidos y de aminoácidos

El dogma central de la Biología Molecular se refiere a la **dirección del flujo de la información genética**



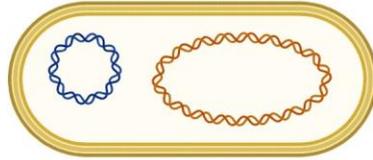
¿Quién propuso este dogma por primera vez?

2. ¿Qué es el Genoma?

- A. Es el conjunto de genes que se expresan en un organismo
- B. Es el conjunto de genes que se expresan y no se expresan en un organismo
- C. Es el conjunto de secuencias que conforman la información genética de un organismo
- D. En una célula eucarionte, es la información genética contenida en el núcleo

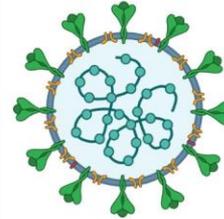
El **genoma** es el conjunto de secuencias que conforman la información genética de un organismo.

Bacterias

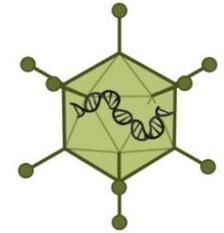


Cromosoma + plásmido

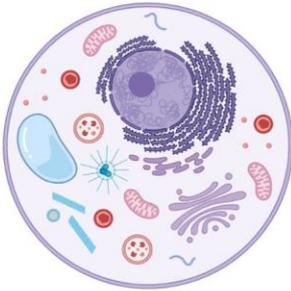
Virus



Genoma
(ARN ó ADN)



Eucariontes

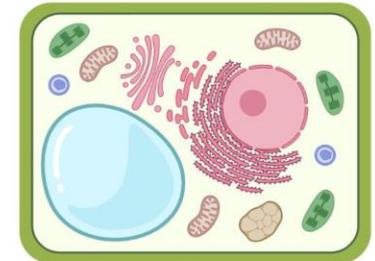


Animales:

Genoma nuclear + Genoma mitocondrial.

Plantas/algas:

Genoma nuclear + Genoma mitocondrial
+ Genoma cloroplástico.



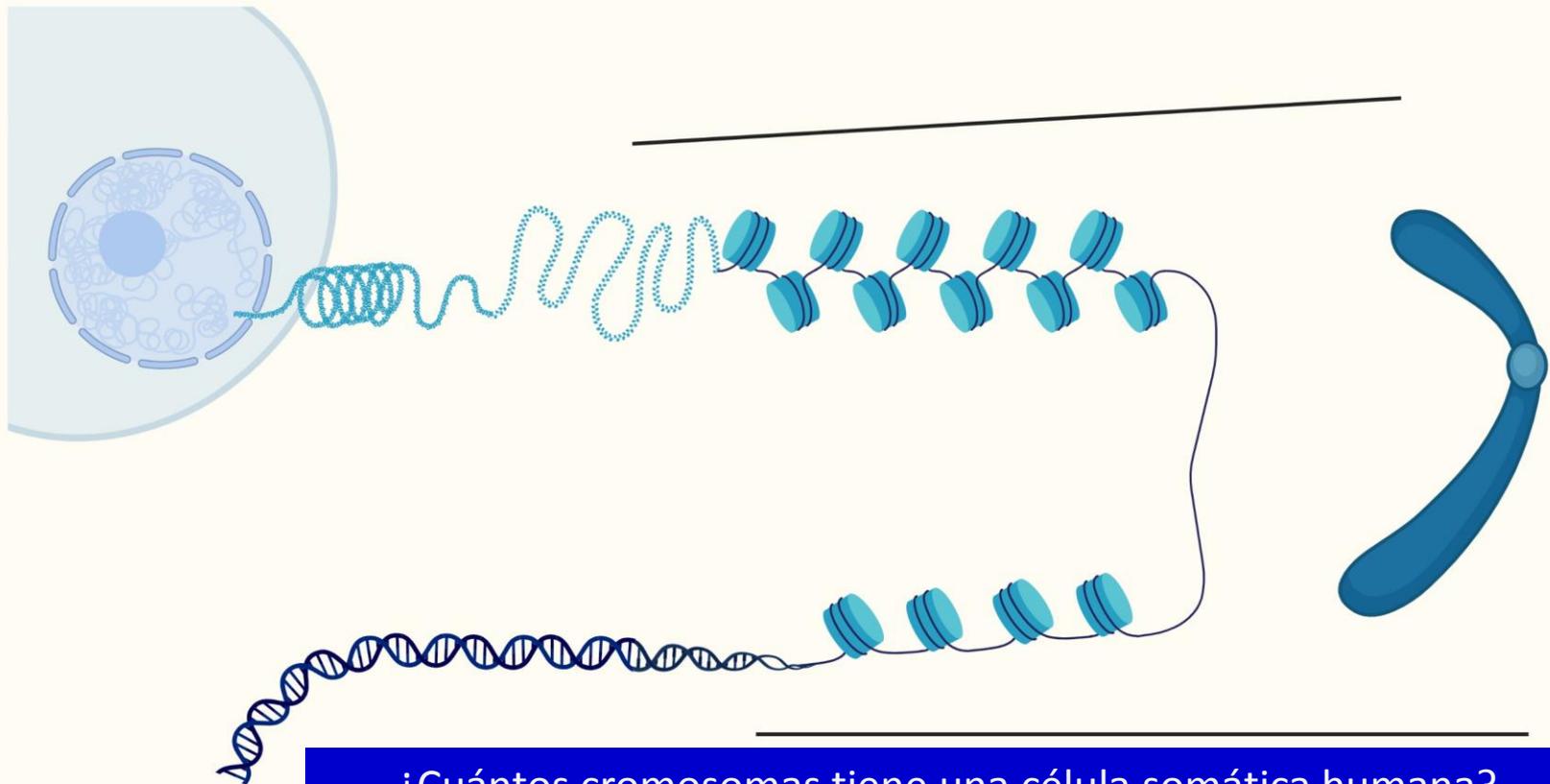
¿Cuál es el tamaño del genoma humano?

3. ¿Cómo está conformado el genoma nuclear de eucariontes?

- A. Como una sola unidad lineal asociado a proteínas para formar cromatina
- B. Segmentado en fragmentos lineales denominados cromosomas
- C. Segmentado en fragmentos circulares denominados cromosomas
- D. Segmentado en fragmentos circulares denominados plásmidos

El genoma nuclear de los eucariontes está segmentado en fragmentos lineales de ADN de distintos tamaños.

Estos fragmentos de ADN se asocian a proteínas para formar los cromosomas.



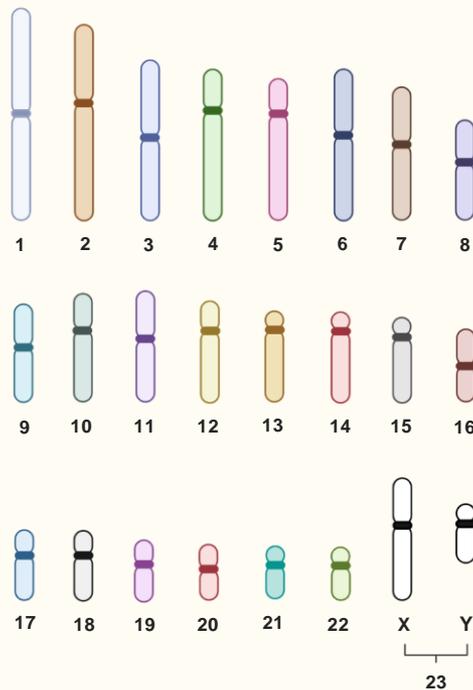
¿Cuántos cromosomas tiene una célula somática humana?

4. ¿A qué se refiere el término ploidía?

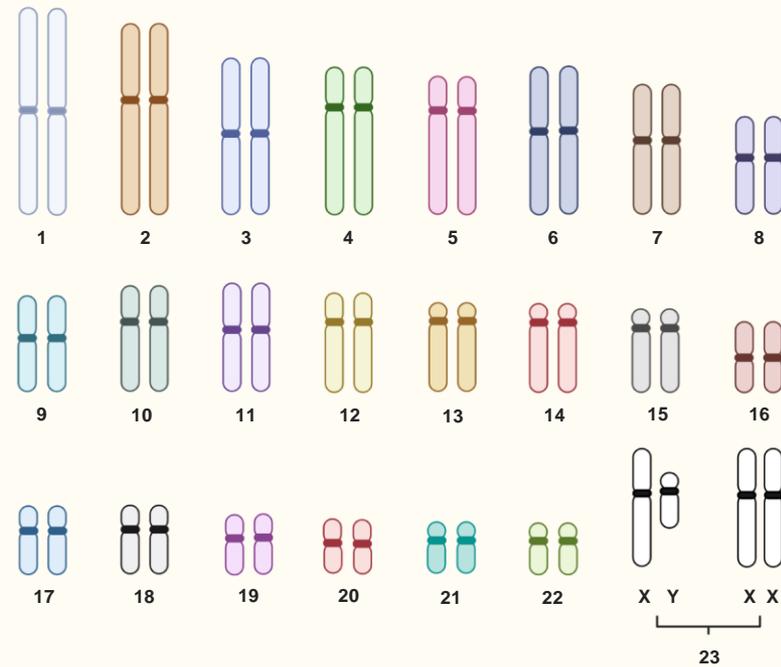
- A. Al número total de cromosomas de un organismo
- B. Al número de copias de un gen el genoma
- C. Al número de copias del genoma mitocondrial
- D. Al número de juegos o *sets* de cromosomas de un organismo

La ploidía se refiere al número de juegos o sets de cromosomas completos.

La mayor parte de las células en un humano son diploides ($2n$) pues tienen dos juegos de cromosomas; uno proviene de la madre y otro del padre.



Célula haploide humana (n)
22 cromosomas
autosómicos + 1
cromosoma sexual (X) o (Y)



Célula diploide humana ($2n$) 22
pares de cromosomas
autosómicos + 1 par de
cromosomas sexuales (XY o XX)

5. ¿Cuál es la diferencia entre gen y alelo?

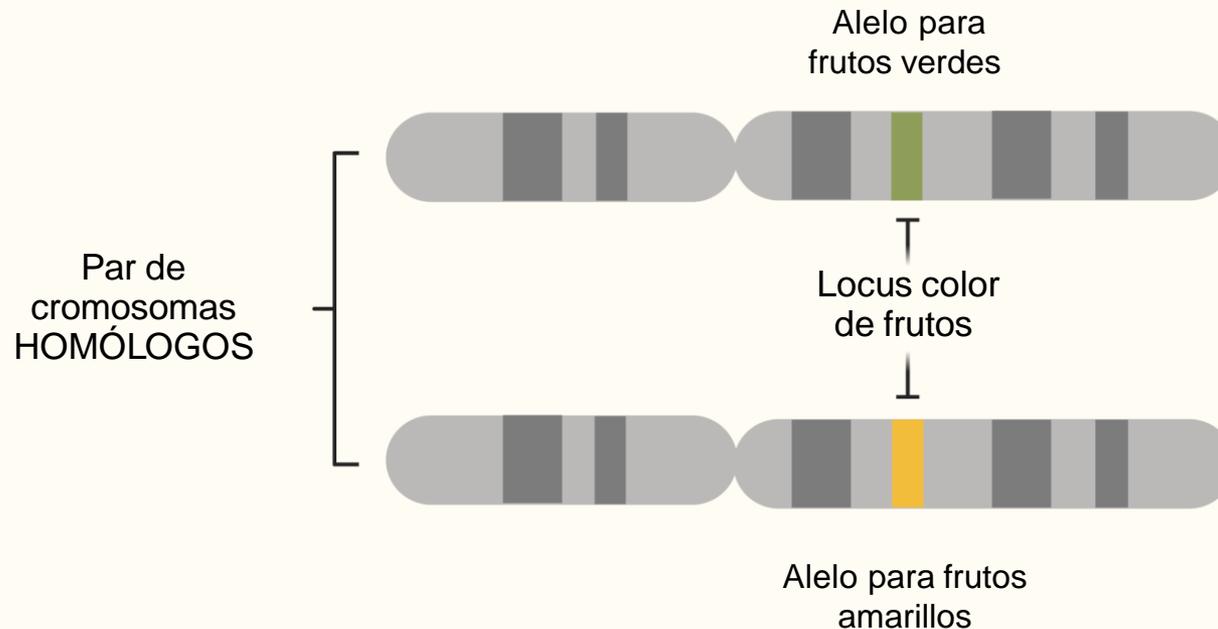
(Múltiples Respuestas)

- A. Por cada gen, hay un par de alelos en un organismo diploide
- B. Por cada alelo, hay un par de genes en un organismo diploide
- C. Un alelo es una forma alternativa de un gen
- D. Un gameto tiene solamente un alelo de cada gen

Los **genes** son la unidad básica de la herencia.

Un gen es un fragmento de ADN con la información para sintetizar una proteína o un ARN.

Como la mayoría de las células son diploides, hay cromosomas homólogos y por lo tanto dos copias de cada gen. Cada una de estas copias es un alelo y los alelos pueden ser idénticos o diferir en su secuencia.



Mencione un ejemplo de gen que codifica proteína y gen de un ARN

6. ¿Cuál es la diferencia entre genotipo y fenotipo?

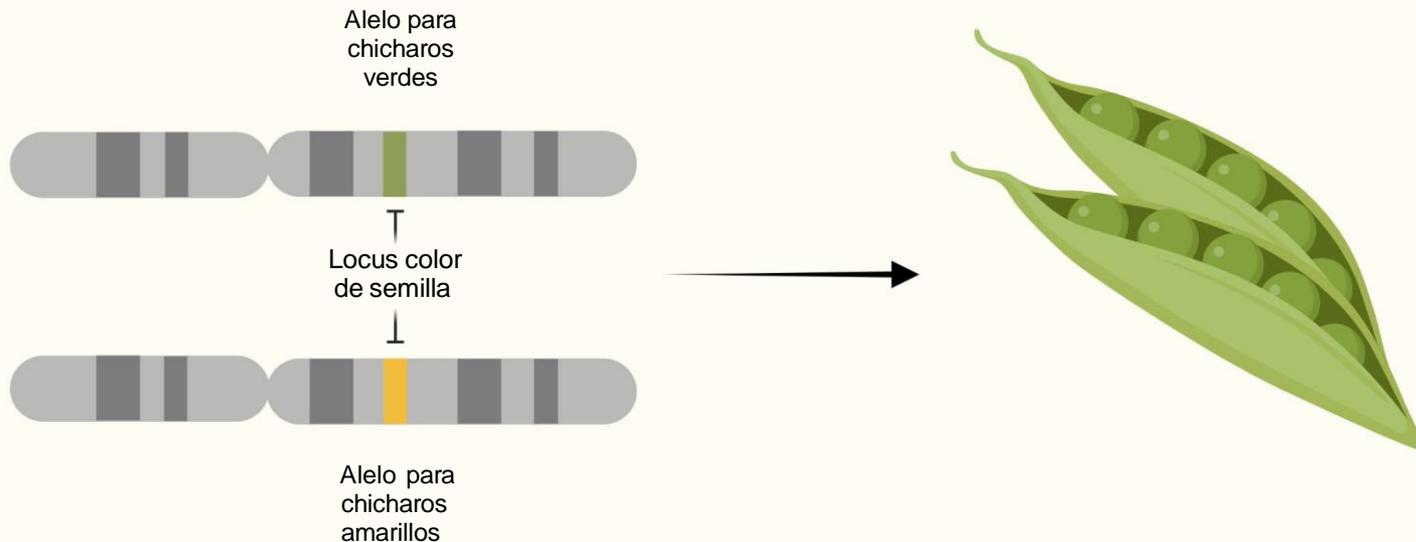
- A. El genotipo se refiere a la composición alélica y el fenotipo al caracter observable o medible
- B. El genotipo se refiere a un caracter observable o medible y el fenotipo a la composición alélica

El genotipo se refiere a la composición alélica específica de una célula o un individuo.

Se determina por la presencia de un gen o sus alelos.

El fenotipo constituye un carácter (o conjunto de éstos) en un individuo particular.

Manifestación externa observable de un genotipo concreto.



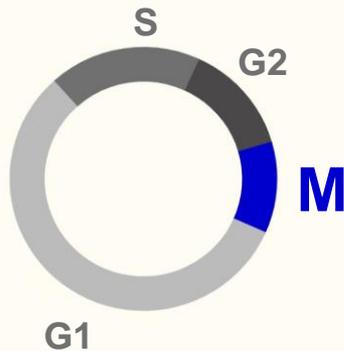
¿Cómo se determina un genotipo en el laboratorio?

Mencione dos ejemplos de fenotipos, uno observable y otro medible

7. ¿Qué es la mitosis y cuál es su función?

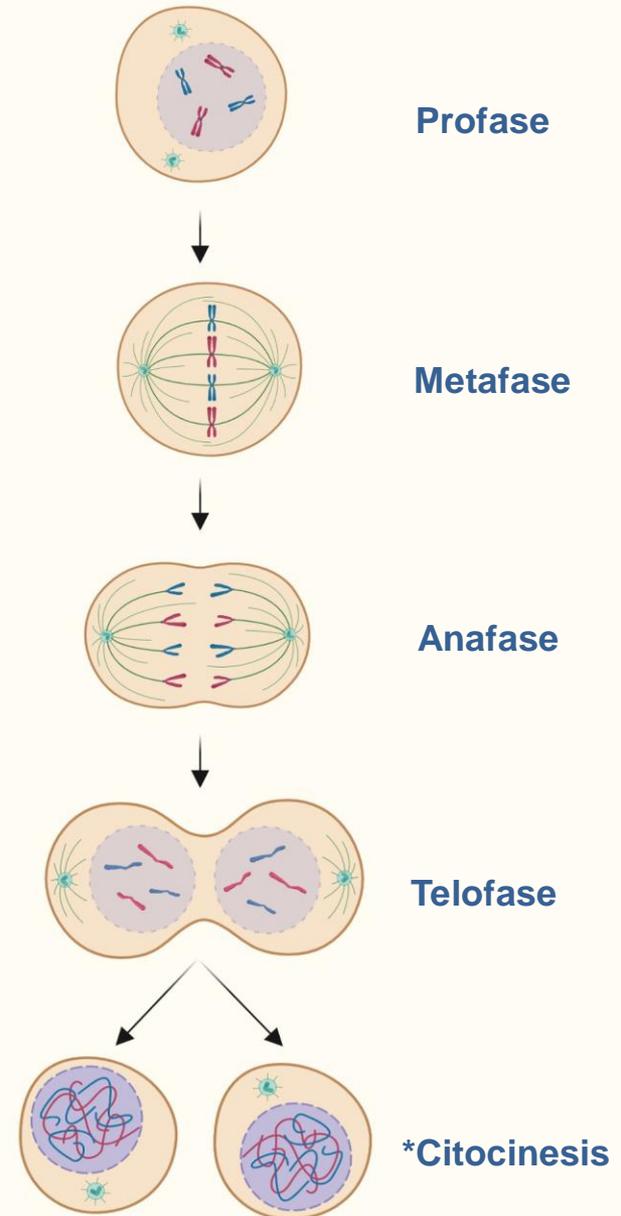
- A. La mitosis es una fase del ciclo celular de células somáticas y su función es duplicar el material genético
- B. La mitosis es una fase del ciclo celular de células sexuales y su función es distribuir los cromosomas equitativamente
- C. La mitosis es una fase del ciclo celular de células somáticas y su función es distribuir los cromosomas equitativamente
- D. La mitosis es una fase del ciclo celular de células sexuales y su función es duplicar el material genético

La mitosis (M) es una fase del ciclo celular y su función es distribuir los cromosomas de manera equitativa en la división de células somáticas.



Por la división celular, a partir de una célula diploide se producen dos células diploides con idéntica información genética

¿En cuál transición de la mitosis se asegura la distribución equitativa de los cromosomas?

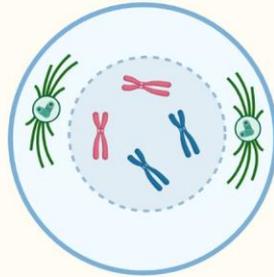


8. ¿Cuáles son las etapas de la mitosis y qué ocurre en cada una de éstas?

Se solicita describir el orden de las etapas mitóticas.

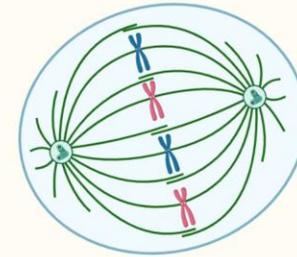
- A. Profase -> Metafase -> Anafase -> Telofase
- B. Metafase -> Anafase -> Profase -> Telofase
- C. Profase -> Anafase -> Telofase -> Metafase
- D. Anafase -> Telofase -> Metafase -> Profase

I. Profase:



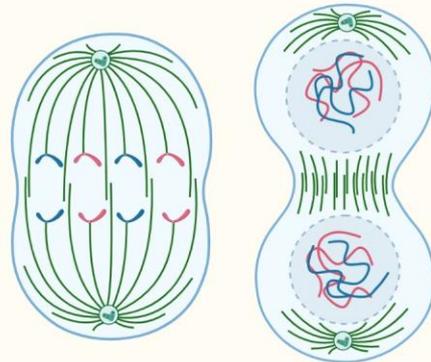
En el núcleo, la cromatina se comienza a condensar y la envoltura nuclear es degradada. En el citoplasma, los centrosomas se polarizan y las fibras del “huso mitótico” se elongan.

II. Metafase:



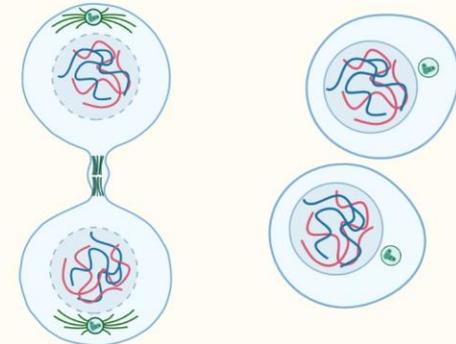
Las parejas de cromátidas hermanas hipercondensadas se alinean en el plano medio de la célula. Cada par de cromátidas se une a las fibras del huso mitótico provenientes de ambos polos.

III. Anafase:



Se rompe la conexión que mantiene unidas a las cromátidas y cada una migra hacia uno de los polos de la célula.

IV. Telofase:

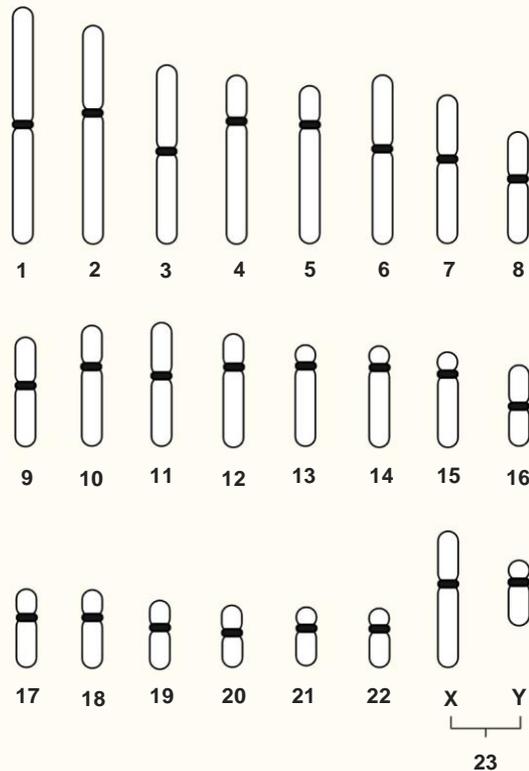


Los dos juegos de cromosomas alcanzan los polos de la célula y se forma el núcleo para contenerlos. Ocurre la división celular (**citocinesis**) y se tienen dos células hijas idénticas.

9. ¿Qué es la Meiosis y cuál es su función?

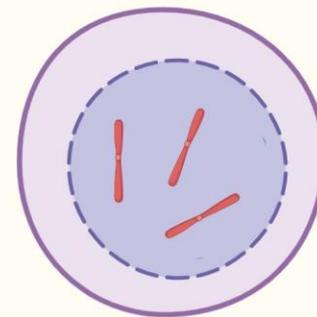
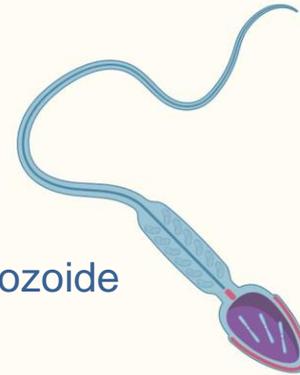
- A. Es un tipo de división celular que genera dos células diploides
- B. Es un tipo de división celular que genera dos células haploides
- C. Es un tipo de división celular que genera cuatro células diploides
- D. Es un tipo de división celular que genera cuatro células haploides

La Meiosis es un tipo de división celular especializada que tiene la función exclusiva de producir gametos (células haploides, n).



Célula haploide $\rightarrow n$

Espermatozoide
(n)



Ovocito
(n)

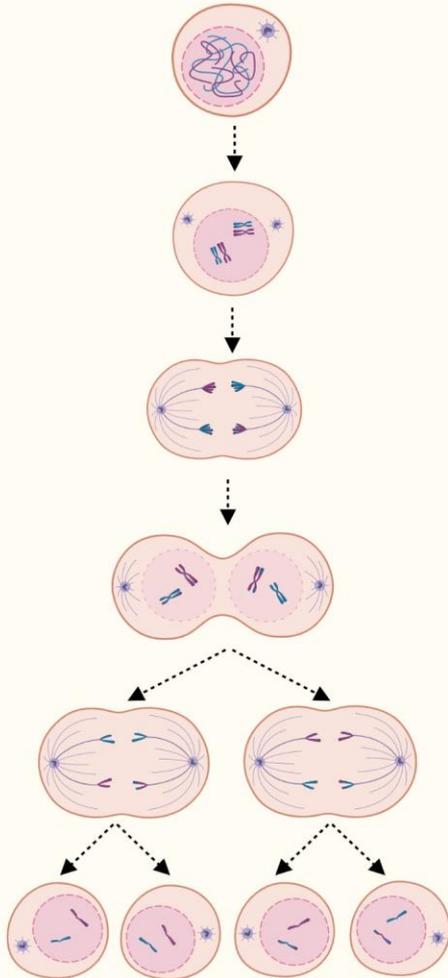
¿Cuáles son las células especializadas que llevan a cabo meiosis?

10. ¿Cuáles son las características generales de la Meiosis?

(Múltiples Respuestas)

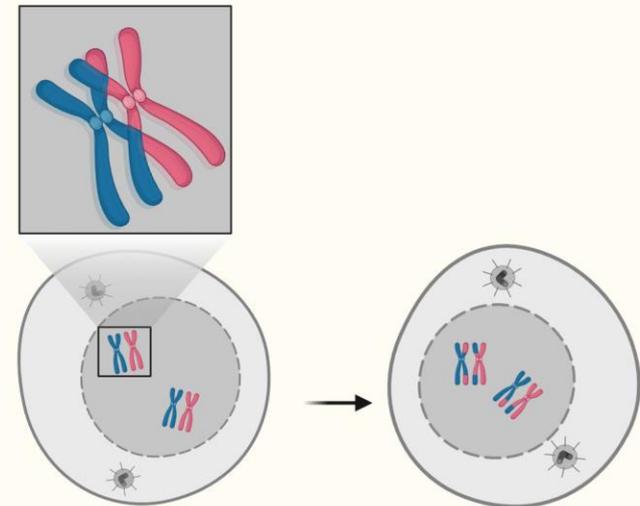
- A. Son dos divisiones celulares acopladas a dos rondas de duplicación del material genético
- B. Son dos divisiones celulares que proceden después de una ronda de duplicación del material genético
- C. Ocorre recombinación en la profase de la Meiosis I
- D. Ocorre recombinación en la profase de la Meiosis II

Involucra dos divisiones celulares después de una ronda de duplicación del ADN, lo que resulta en 4 células hijas (gametos) con un juego de cromosomas.



En la profase de la meiosis I ocurre recombinação entre cromosomas homólogos.

Por la recombinação habrá nuevas combinaciones de alelos de distintos genes en un cromosoma.



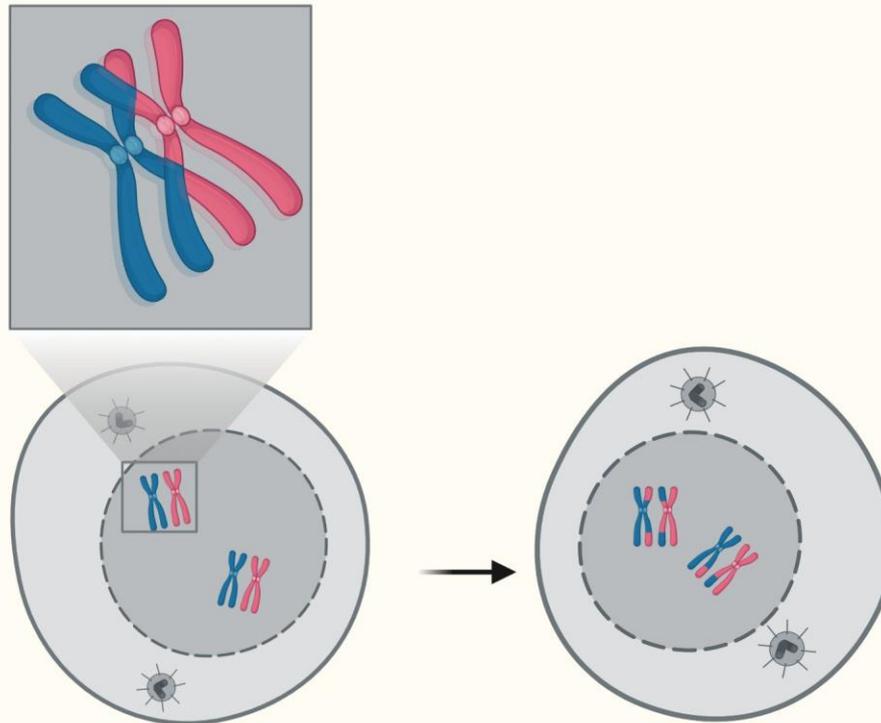
¿Cómo se asocian los cromosomas homólogos en la meiosis?

11. ¿Qué es la recombinación homóloga?

- A. Es el intercambio de material genético que ocurre en la mitosis
- B. Es el mecanismo de distribución de los cromosomas en la metafase/anafase de la meiosis I
- C. Es el intercambio de material genético que ocurre entre cromosomas homólogos en la profase I de la meiosis
- D. Es el intercambio de material genético que ocurre en la metafase I de la meiosis

La recombinación es el **intercambio de material genético** entre **cromosomas homólogos**.

Durante la profase I de la meiosis, los cromosomas homólogos se asocian y esta interacción facilita el intercambio de material genético en las regiones equivalentes de los cromosomas.



¿Cómo contribuye la recombinación homóloga a generar diversidad?

12. Además de la recombinación, ¿cómo contribuye la meiosis a la generación de diversidad?

- A. A través de múltiples mutaciones que ocurren en la meiosis I
- B. A través de múltiples mutaciones que ocurren en la meiosis II
- C. A través de la distribución al azar de los cromosomas que ocurre en la metafase/anafase de la meiosis I
- D. A través de la distribución al azar de los cromosomas que ocurre en la metafase/anafase de la meiosis II

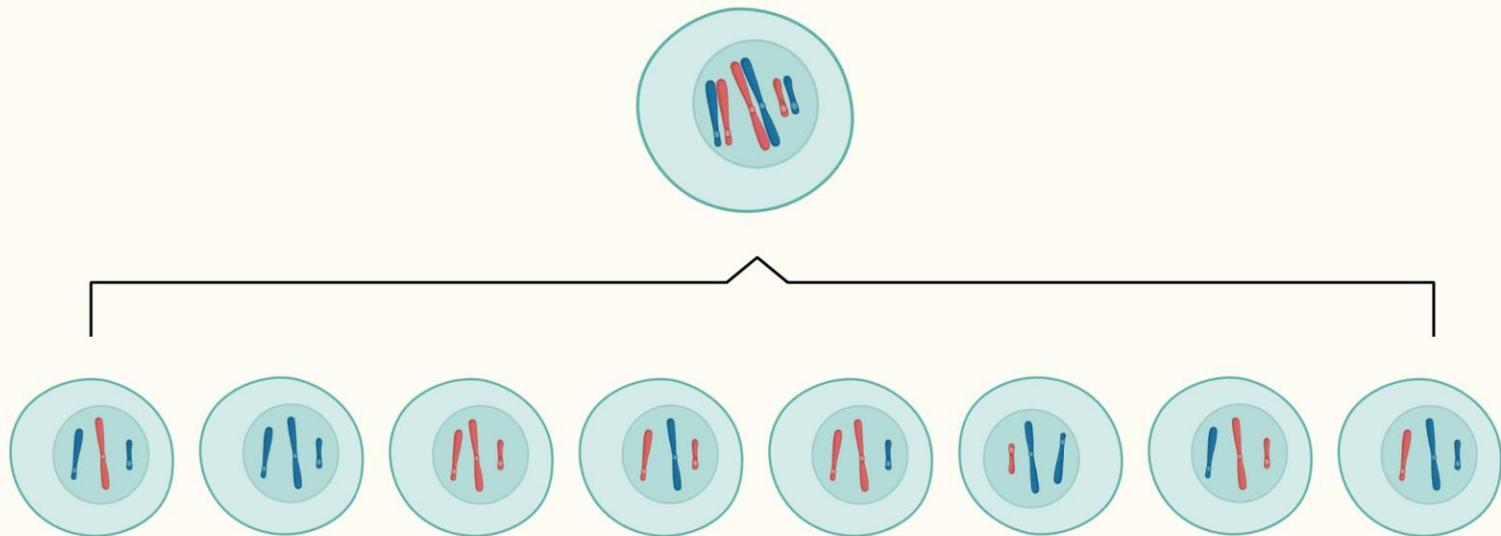
Durante la metafase/anafase de la Meiosis I, los cromosomas homólogos se distribuyen al azar resultando en múltiples combinaciones de genotipos.

Por ejemplo:

Una célula cuyo número haploide de cromosomas es $n=3$ puede distribuir sus cromosomas de 8 maneras diferentes en los gametos.

$2^n \rightarrow 2^3 = 8$
combinaciones.

* Si $n = 23 \rightarrow$ más de 8 millones de posibles



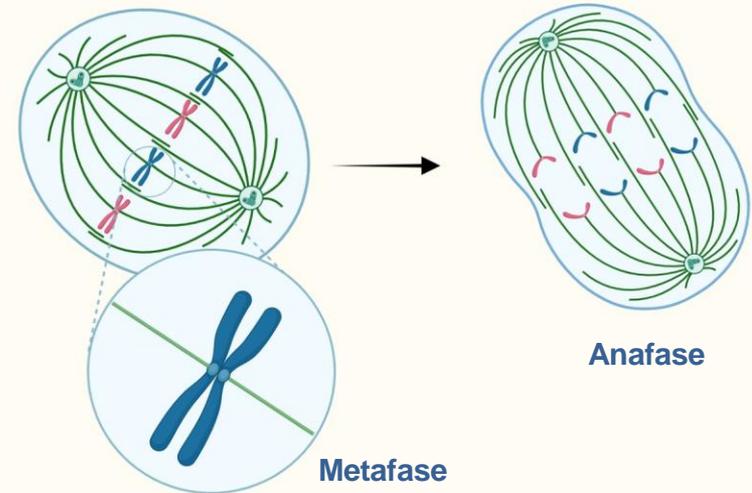
Esto explica, porqué hermanos y hermanas no son idéntica/os

¿Cuál es la principal diferencia entre las etapas de metafase de la Mitosis y Meiosis?

- A. En la mitosis se unen los microtúbulos al centrómero y en la meiosis, al telómero
- B. En la mitosis los microtúbulos se unen a cada centrómero de las cromátidas hermanas
- C. En la meiosis se unen los microtúbulos al centrómero y en la meiosis, al telómero

En la Mitosis, los cromosomas homólogos no se emparejan.

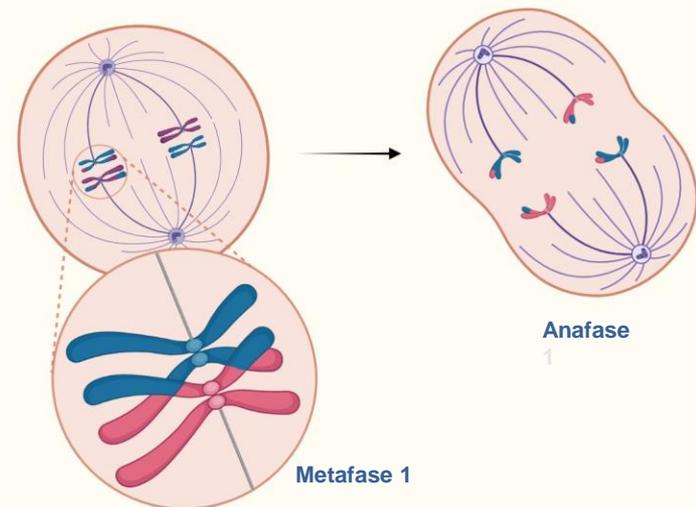
En la Metafase los microtúbulos se unen a cada lado del centrómero y, durante la Anafase, se separan a las cromátidas hermanas.



En la Meiosis, los cromosomas homólogos se asocian.

Durante la Metafase I, los microtúbulos solamente se pueden unir a un lado de cada centrómero.

En la anafase I, los microtúbulos separan a los cromosomas homólogos pero las cromátidas hermanas se mantienen unidas.



¿Por qué el resultado de Meiosis I ya son células haploides?

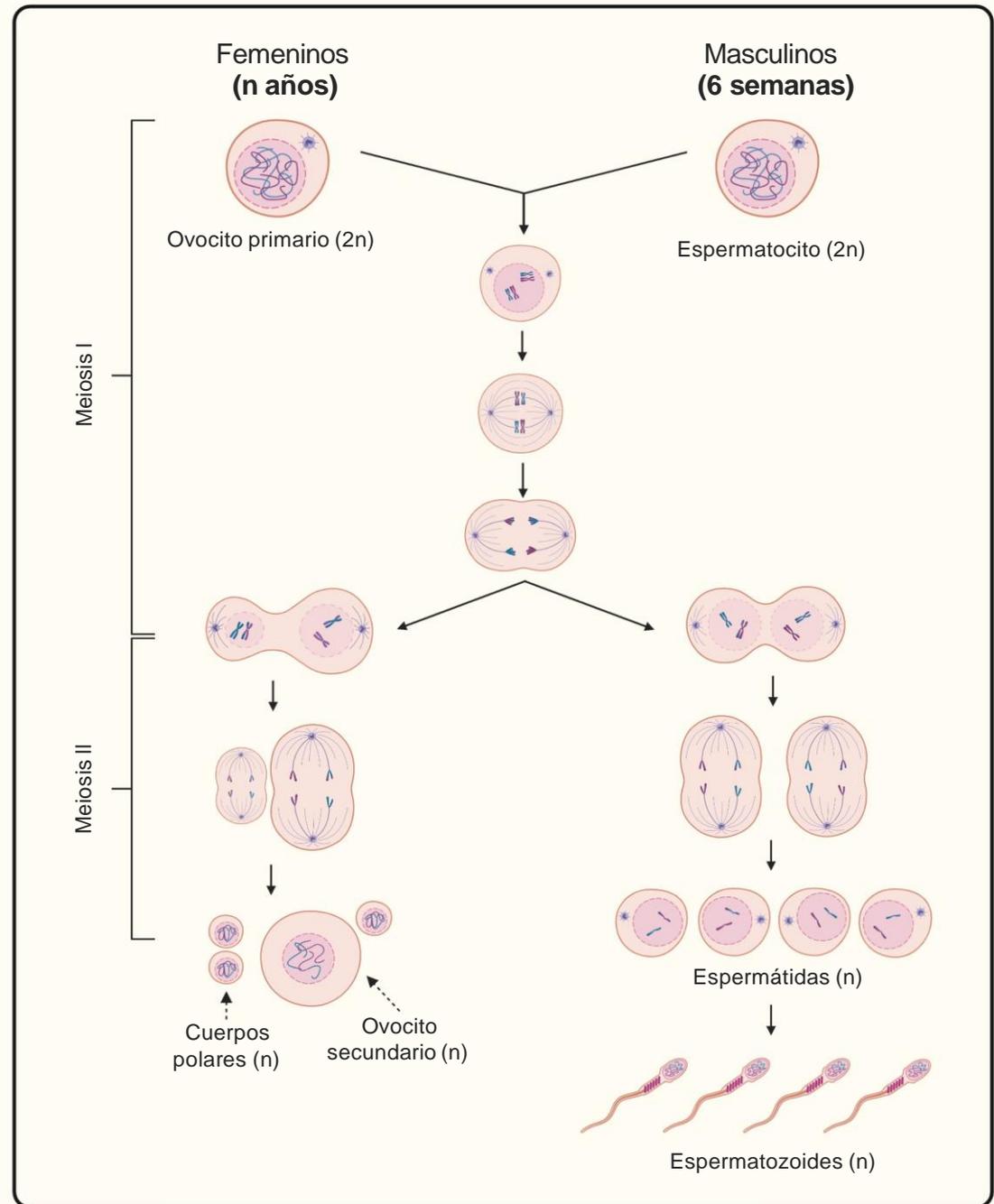
14. ¿En qué difiere la formación de gametos femenino y masculino en humana/os?

- A. El gameto masculino es resultado de dos divisiones meióticas mientras que en el femenino, solamente ocurre una división
- B. El gameto femenino es resultado de dos divisiones meióticas mientras que en el masculino, solamente ocurre una división
- C. El resultado de la gametogénesis femenina son 4 células viables, mientras que en la masculina solamente se genera una
- D. El resultado de la gametogénesis masculina son 4 células viables, mientras que en la femenina solamente se genera una

Ambos se forman por meiosis pero varían en:

1. La formación del gameto masculino (espermatozoides) se completa en semanas mientras que el gameto femenino (ovocito) requiere años.

2. El resultado de la gametogénesis masculina (espermatogénesis) son 4 células haploides viables, y de la gametogénesis femenina (ovogénesis) son 3 cuerpos polares y 1 ovocito viable.

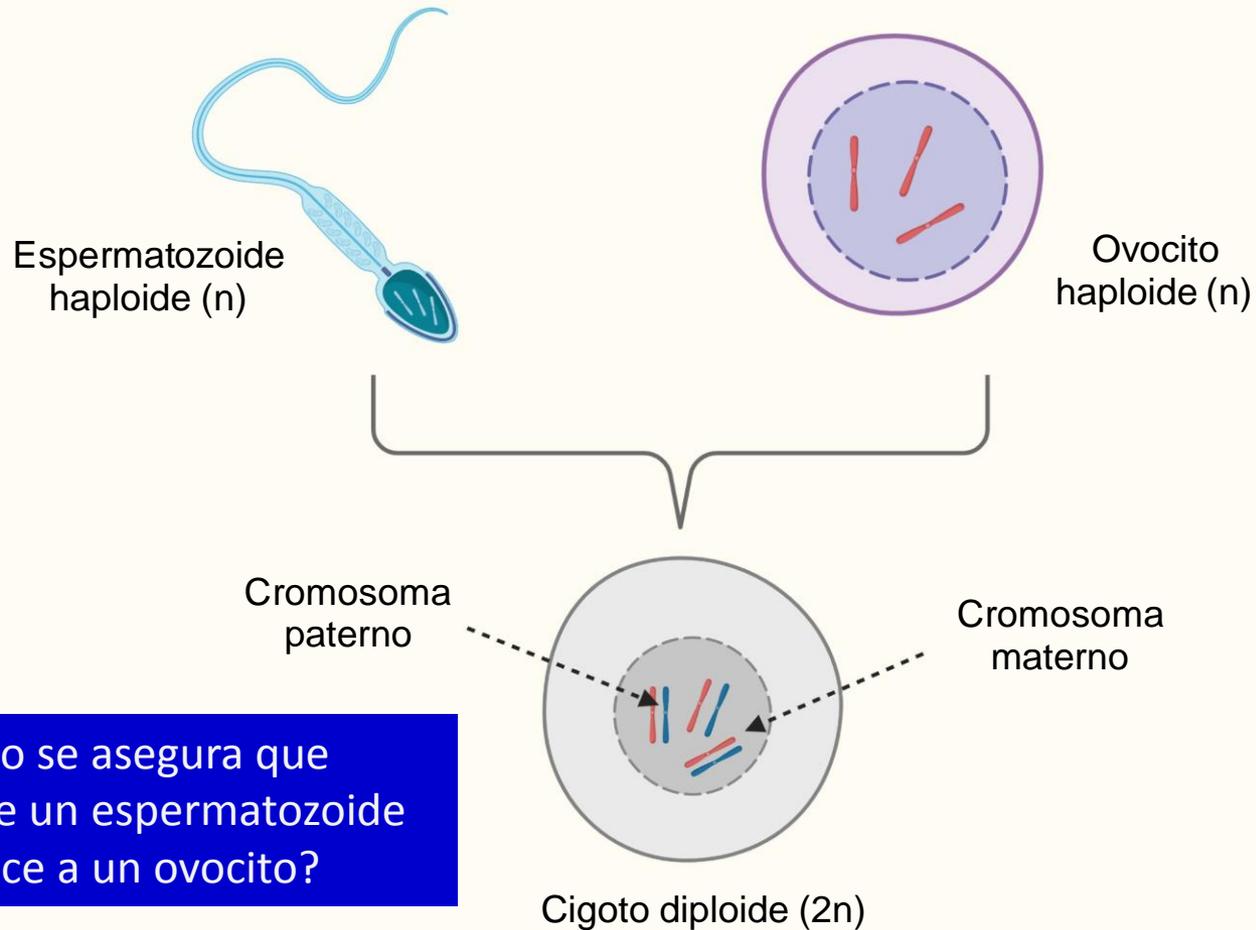


¿Qué induce que se complete la meiosis femenina de células detenidas en la profase I?

15. ¿Cómo se produce un cigoto?

- A. A partir de la fusión de dos gametos haploides para generar una célula diploide
- B. A partir de la fusión de dos gametos diploides para generar una célula haploide
- C. A partir de la fusión de dos gametos diploides para generar una célula diploide
- D. A partir de la fusión de dos gametos haploides para generar una célula haploide

Los gametos masculino y femenino (haploides, n) se fusionan para generar el cigoto diploide ($2n$).



¿Cómo se asegura que solamente un espermatozoide fertilice a un ovocito?

Clave de Respuestas:

Pregunta	Respuesta
1	A
2	C
3	B
4	D
5	A, C, D
6	A
7	C
8	A
9	D
10	B, C
11	C
12	C
13	B
14	D
15	A

Referencias:

- Bergtrom, G. **Basic Cell and Molecular Biology**. UWM Digital Commons. (2018).
- Brooker, R.J. **Genetics: Analysis and Principles**. 4th. Ed. McGraw Hill. (2012).
- Griffiths; A.J.F., Gelbart, W.M., Miller, J.H., Lewontin, R.C. **An Introduction to Genetic Analysis**. 8th. Freeman Publishers. (2005).
- Krebbs, J.E., Goldstein, E.S., Kilpatrick, S.T. **Lewin's Essential Genes**. 3th. Ed. Jones & Bartlett Learning. (2013).
- Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Martina, K.C., Yaffe, M., Amon, A. **Molecular Cell Biology**. 9th. Ed. Freeman Publishers. (2021).
- McLennan, A., Bates, A., Turner, P., White, M. Bios. **Notas Instantáneas de Biología Molecular**. 4ta. Ed. Mc. Graw Hill Ed. (2013).

Agradecimientos



Proyecto PAPIME PE201017: Enseñanza interactiva mediante el empleo de las TIC's para la asignatura Genética y Biología Molecular.

Proyecto PAPIME PE206021: Elaboración de material para promover el aprendizaje activo de asignaturas de Bioquímica y Biología Molecular en la Facultad de Química.

Se agradece la participación de Jennifer Martínez Quiroz en la elaboración y edición de diapositivas.



Figuras elaboradas con
Biorender.com

