



SEPARATAS DE LA REPRODUCCIÓN II

• MITOSIS

Proceso de división característico de los eucariontes donde ocurren cambios visibles en el núcleo, se divide en las siguientes fases:

Profase

La cromatina se condensa convirtiéndose en fibras dobles visibles al microscopio óptico; el nucléolo va desapareciendo, si hay centriolos se dirigen hacia los polos de la célula.

Prometáfase

Los cromosomas continúan su condensación y se dirigen hacia el plano ecuatorial, la envoltura nuclear no es visible.

Metafase

La cromatina llega a su máxima condensación, se han formado los cromosomas. Los centriolos han llegado a los polos, se ha constituido el huso acromático (estructura microtubular), no se observan nucleolos.

Es en este periodo cuando se hacen los estudios morfológicos de los cromosomas. Cada cromosoma está constituido por dos fibras gruesas longitudinales denominadas cromátidas, las fibras están unidas en un punto llamado centrómero. A partir de este se van a unir a las fibras del huso. Según la posición del centrómero los cromosomas se clasifican en: **metacéntricos** (centrómero en la parte media), **submetacéntricos** (centrómero en posición subcentral), **acrocentricos** (centrómero casi terminal), **telocéntricos** (centrómeros terminales)

Anafase

Las fibras del huso se acortan, los centrómeros se dividen, y se separan las cromátidas dirigiéndose a los polos respectivos.

Telofase

Los cromosomas se van descondensando llegando a los polos respectivos donde se forman los nuevos núcleos. Inmediatamente se produce la citocinesis o división del citoplasma, que en la célula animal es por estrangulamiento y en la vegetal por formación de la placa celular (fragmoplasto).

La mitosis mantiene constante el número de cromosomas de las células somáticas (número diploide = $2n$). Es responsable del crecimiento de los organismos multicelulares y la reproducción de los unicelulares eucarióticos.

IMPORTANCIA DE LA MITOSIS

- Asegura la división de una célula en dos células hijas idénticas. Es una forma de reproducción asexual.
- Permite el crecimiento del organismo desde la primera etapa, o estado de cigoto, a la etapa de individuo adulto.
- Proporciona nuevas células para reparar tejidos. Todas las células del epitelio intestinal se renueva cada día. De modo semejante, cada segundo, se crean y se destruyen millones de glóbulos rojos de la sangre.

DIVISIÓN DEL CITOPLASMA: CITOCINESIS

Después de la mitosis se produce la citocinesis o división del citoplasma entre las dos células hijas;

- En las células animales ocurre por estrangulamiento de la célula madre. Los orgánulos y el resto del contenido citoplasmático se reparten entre las células hijas.
- En las células vegetales no se produce por estrangulamiento debido a la rigidez de la pared celular. En su lugar se forma una placa celular que separa las dos células hijas y que dan lugar a la nueva pared celular.

• MEIOSIS

Todo organismo multicelular que se reproduce sexualmente está formado por dos tipos de células: somáticas y germinativas. Las primeras forman el cuerpo del individuo y se dividen por mitosis; las germinativas, se encuentran en órganos especializados llamados gónadas, éstas se dividen por meiosis. El proceso meiótico tiene por objeto recombinar el material genético y reducir a la mitad el número cromosómico (número haploide = n) para la formación de los gametos. Consta de dos divisiones celulares sucesivas: la primera (I) reduce a la mitad el número cromosómico (reduccional) y la segunda (II) es una especie de mitosis con células haploides (ecuacional).

Meiosis I

• Profase I

Es la fase más compleja y larga de la meiosis, se le subdivide en:

- Leptoteno.** Se inicia la condensación de los cromosomas los cuales se observan como filamentos aparentemente simples.
- Cigoteno.** Apareamiento de los cromosomas homólogos (se forman los bivalentes).

- c) **Paquitenio.** Los cromosomas se condensan, se inicia el intercambio cromosómico (*crossing-over*). Se puede apreciar que cada uno de los cromosomas está formado por sus dos cromátidas (tétradas).
- d) **Diploteno.** Los cromosomas se separan ligeramente, pero están unidos en unos puntos llamados **quiasmas**, que marcan citológicamente los lugares donde se produjeron intercambios entre cromátidas homólogas.
- e) **Diacinesis.** Los quiasmas se van trasladando a los extremos del cromosoma.

- **Metafase I**

Las tétradas se ordenan en el plano ecuatorial, se ha formado el huso acromático, los centríolos, si existen, están en los polos.

- **Anafase I**

Se separan los cromosomas homólogos dirigiéndose a los polos celulares.

- **Telofase I**

Han llegado los cromosomas a los polos respectivos, se forman los núcleos, cada uno de los cuales tiene el número haploide de cromosomas (n); pero cada cromosoma está formado por dos cromátidas.

A continuación se produce la citocinesis e inmediatamente la segunda división (no hay interfase)

Meiosis II

La división ecuacional se lleva a cabo en forma simultánea en ambas células hijas provenientes de la primera división.

- **Profase II**

La cromatina se condensa, si hay centríolos, se separan y comienzan a migrar; la envoltura nuclear va desapareciendo paulatinamente.

- **Metafase II**

Los cromosomas se ordenan en el plano ecuatorial, los centríolos han llegado a los polos, se establece el huso acromático.

- **Anafase II**

Los filamentos del huso se acortan, las cromátidas de cada cromosoma se separan dirigiéndose a los polos respectivos (ahora se les llama cromosomas hijos, éstos formarán su cromátidas hermanas en la siguiente interfase)

- **Telofase II**

Los cromosomas llegan a los polos y se forman los nuevos núcleos.

A continuación se produce la **citocinesis**, originándose de esta manera cuatro células, cada una de las cuales tiene el número haploide de cromosomas). Estas células son las que se diferenciarán posteriormente en gametos.

PRACTICA N° 03

1. Durante la metafase se observa cromosomas con cuatro brazos iguales denominados:
 - a) Metacéntricos.
 - b) Submetacéntricos.
 - c) Acrocéntricos.
 - d) Telocéntricos.
 - e) N. A.
2. Es la fase de la mitosis que tiene por finalidad repartir equitativamente el ADN duplicado.
 - a) Profase
 - b) Metafase
 - c) Anafase
 - d) Telofase
 - e) Citocinesis
3. De la importancia de la mitosis se destaca:
 - a) Variabilidad de la descendencia.
 - b) Recombinación genética.
 - c) Reparación de tejidos
 - d) Formación de gametos.
 - e) Reducción del número cromosómico.
4. Fase de la mitosis que permite el estudio del cariotipo humano.
 - a) Profase
 - b) Metafase
 - c) Anafase
 - d) Telofase
 - e) Citocinesis.
5. El proceso de la mitosis se da en :
 - a) Células somáticas
 - b) Células germinales
 - c) Células anucleadas
 - d) Neuronas

- e) N. A.
- 6. Los dos procesos fundamentales de la mitosis se denominan:
 - a) Profase y telofase
 - b) Interfase y División Celular
 - c) Cariocinesis y citocinesis
 - d) Meiosis I y meiosis II
 - e) N. A.
- 7. No es característica de la mitosis.
 - a) Duplica el material genético.
 - b) Se observan los cromosomas
 - c) Se forman dos células hijas
 - d) Se mantiene el número cromosómico en las células hijas.
 - e) Las células hijas son idénticas a la célula madre.
- 8. No sucede en la profase de la mitosis.
 - a) Se condensa la cromatina.
 - b) Se forma el huso acromático.
 - c) Se desintegra la carioteca.
 - d) Se forman los nucleolos.
 - e) Los centriolos se dirigen a los polos.
- 9. Durante la metafase se observan cromosomas con centrómero en posición subcentral denominados:
 - a) Metacéntricos.
 - b) Submetacéntricos.
 - c) Acrocéntricos.
 - d) Telocéntricos.
 - e) N. A.
- 10. Lo importante de la anafase es:
 - a) Las cromátidas se separan dirigiéndose a los polos respectivos.
 - b) Se forman los nucleolos
 - c) El huso acromático desaparece
 - d) En la célula vegetal aparece el fragmoplasto.
 - e) N. A.

11. La meiosis comprende:
 - a) Una división ecuacional.
 - b) Dos divisiones reduccionales.
 - c) Cuatro divisiones iguales.
 - d) División ecuacional y división reduccional.
 - e) División reduccional y división ecuacional.
12. La citocinesis ocurre en:
 - a) Profase
 - b) Prometáfase
 - c) Metafase
 - d) Anafase
 - e) Telofase
13. Los órganos donde ocurre la meiosis, son:
 - a) Gónadas y útero.
 - b) Glándulas endocrinas.
 - c) Testículos y ovario.
 - d) Gónadas y próstata.
 - e) Epitelio intestinal.
14. En la profase meiótica I se destaca por:
 - a) La condensación de la cromatina.
 - b) El complejo sinaptonémico.
 - c) La duplicación del centriolo.
 - d) El intercambio genético
 - e) La reducción de la carioteca.
15. Lo importante de la Anafase I, es:
 - a) Reducir el número cromosómico.
 - b) Aumentar las cromátides hermanas.
 - c) Igualar en el centro los cromosomas
 - d) Migración de cromátides
 - e) Separación de centrómeros.
16. La anafase II se caracteriza por:
 - a) Migración de cromátides.
 - b) El reparto equitativo del ADN.
 - c) Organización de dos núcleos.
 - d) Descondensación de los cromosomas.

e) Alineación de cromatides.

17. Escriba V o F. La meiosis se diferencia de la mitosis, en:

- () Originar dos células hijas.
 - () Presentar división ecuacional.
 - () Promover la variabilidad genética.
 - () La célula madre diploide.
 - () Ocurre solo en plantas y animales.
- a) VFVFF b) FFVFF c) VVFVF
d) FVVFF e) FFVFV

El crossing over ocurre durante:

- a) Profase II
- b) Diacinesis
- c) Paquinema
- d) Leptonema
- e) Diplonema

18. La fase más larga de la meiosis es:

- a) Profase I
- b) Profase II
- c) Metafase I
- d) Anafase II
- e) Telofase I

19. La división reduccional se llama también:

- a) Mitosis I
- b) Meiosis I
- c) Mitosis II
- d) Meiosis II
- e) N. A.