



**Mi Universidad**

**Ensayo**

*Erwin Emmanuel Pérez Pérez*

*Parcial I*

*Genética Humana*

*QFB. Hugo Najera Mijangos*

*Medicina Humana*

*Tercer Semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 6 de septiembre de 2024*

La **división celular** consta de dos procesos fundamentales: la mitosis o división del núcleo y la citocinesis o división del citoplasma. Ambos procesos son independientes pero deben ocurrir de forma sincronizada. El resultado son dos células hijas con una dotación cromosómica idéntica entre sí y a la de la célula madre. La mitosis es el mecanismo estable que tienen las células para distribuir de forma exacta la información genética entre las células hijas durante las divisiones celulares. Durante la mitosis los cromosomas se reparten equitativamente, incluyéndose una dotación cromosómica completa en cada célula hija. Para facilitar este reparto, los cromosomas se condensan haciendo patente su morfología. Esto hace que podamos conocer en ese momento cuántos cromosomas tiene una especie, dónde se localiza el centrómero, el número de brazos cromosómicos que presentan o la existencia de constricciones secundarias.

La **mitosis** consta de 4 pasos o fases principales por la cual la célula va hacer sometida para que de esa manera se pueda llevar su adecuada división celular y son las siguientes:

**Prosafe:** Durante este periodo la fibra de cromatina, que ha ido organizándose en plegamientos cada vez más complejos, aparece como cromosomas visibles que van condensándose gradualmente. Hay 2 cromosomas en la célula y cada cromosoma consta de dos cromátidas hermanas con igual información y morfología y luego estas aparecen unidas a nivel del centrómero y a lo largo de los brazos cromosómicos gracias a complejos proteicos. Al final de la profase se desorganizan los nucleolos y desaparece la membrana nuclear cuyos componentes quedan dispersos en el núcleo.

**Metafase:** Durante la metafase los cromosomas se ubican en la placa ecuatorial. En esta fase los cromosomas tienen que estar bien alineados, es decir, deben estar situados en el ecuador de la célula y con una cromátide unida por su cinetocoro a una fibra cromosómica de un polo del huso y la otra cromátide hermana unida a una fibra cromosómica del polo opuesto del huso. Lo anterior tiene la finalidad de que en la anafase las cromátides se separen y desplacen a los polos opuestos.

**Anafase:** En la anafase las dos cromátides hermanas comienzan a separarse. Cuando se separan, ya no se les denomina "cromátide" sino cromosomas. El movimiento de los cromosomas ocurre por un acortamiento de las fibras cromosómicas por la despolimerización de los microtúbulos que las forman. Este acortamiento de las fibras cromosómicas

se acompaña por la elongación de las fibras polares, por polimerización de los microtúbulos, que hace que los polos del huso se separen más.

**Telofase:** Finalmente, en la telofase los cromosomas se reúnen en los polos opuestos y comienzan a descondensarse de forma que ya no se pueden observar en el microscopio. Mientras esto sucede, se vuelve a conformar la cubierta nuclear. Durante la telofase sucede la **citocinesis** o división del citoplasma, dando como resultado dos células hijas idénticas a la célula antecesora, en la citocinesis se forma un anillo contráctil de actina y miosina, que se sitúa debajo de la membrana celular y que da como resultado un surco de segmentación que se va estrechando hasta la división completa de la célula.

**Meiosis:** Es el proceso mediante el cual se forman las células de la línea germinal como lo son las ovogonias y espermatogonias, y consta de dos divisiones celulares continuas: la meiosis I y la meiosis II, cada una con cuatro fases.

**Meiosis 1- Profase 1:** Es una etapa larga y compleja donde suceden uno de los aspectos más destacados del proceso meiótico: el sobrecruzamiento y la recombinación. Se divide en cinco subetapas: leptotene, cigotene, paquitene, diplotene y diacinesis.

**Leptoteno:** Se caracteriza por el inicio de la condensación de los cromosomas que aparecen como una maraña dentro del núcleo y en este momento los cromosomas tienen dos cromátidas pero aún no son visibles al microscopio.

**Cigoteno:** Esta es la etapa donde ocurre el fenómeno de sinapsis o apareamiento cromosómico en el que los cromosomas homólogos se asocian a lo largo de toda su longitud, lo que permite que más tarde puedan intercambiar segmentos cromosómicos es decir, un sobrecruzamiento y recombinar. Cada pareja de homólogos apareados constituye lo que se llama un bivalente, que consta de cuatro cromátidas.

**Paquiteno:** El grado de condensación cromosómica es mayor y los bivalentes aparecen más cortos y gruesos, permaneciendo los homólogos unidos a lo largo de toda su longitud. En esta etapa ocurre el sobrecruzamiento y la recombinación.

**Diploteno:** Sigue aumentando la condensación de los bivalentes. Los cromosomas homólogos comienzan a separarse a nivel del centrómero, quedando unidos por unos

puntos de contacto denominados quiasmas que son la manifestación citogenética del sobrecruzamiento. Sin embargo, las cromátidas hermanas de cada homólogo aún permanecen unidas.

**Diacinesis:** Los bivalentes muestran ya un nivel muy alto de condensación, apareciendo como cuerpos gruesos. Los centrómeros de cada pareja de homólogos inician la coorientación hacia polos opuestos. Al final de la diacinesis, y por tanto, de la profase I, se desorganizan los nucleolos y la membrana nuclear, al igual que ocurría en la profase mitótica.

**Metafase 1:** En esta fase los cromosomas homólogos de cada bivalente se conectan con las fibras del huso, de forma que un cromosoma homólogo queda conectado a un polo del huso y el otro homólogo al otro polo. Las dos cromátidas hermanas de cada cromosoma homólogo están conectadas al mismo polo del huso para que en la anafase I se desplacen juntas. Hacia cada polo va a quedar orientado uno de los cromosomas homólogos, el paterno o el materno, lo cual ocurre de forma aleatoria y esto contribuye a la variabilidad genética de los gametos.

**Anafase 1:** En esta fase no se duplica el cinetocoro, de tal manera que los cromosomas homólogos, cada uno con sus dos cromátidas, se separan y se dirigen hacia polos opuestos. Para que se puedan separar los cromosomas homólogos, es necesario que los quiasmas que mantenían unidos al bivalente desaparezcan. A cada polo, de forma aleatoria, le va a llegar uno de los cromosomas homólogos paterno o materno.

**Telofase 1:** Aquí los cromosomas se distienden, aunque no tanto como en la telofase de la mitosis, y la envoltura nuclear puede o no conformarse. Al final de esta fase se forman dos células haploides con 23 cromosomas cada una, es decir, cada célula recibe un cromosoma homólogo recombinado, materno o paterno, de cada par, y cada cromosoma cuenta con dos cromátidas. Entonces significa que, aunque cada célula tiene 23 cromosomas, hay 46 cadenas de DNA por célula.

**Meiosis 2:** Casi inmediatamente, sin que medie la replicación del DNA, inicia la meiosis II, frecuentemente denominada "ecuacional". Al inicio de la meiosis II hay dos células y cada una tiene 23 cromosomas con dos cromátidas.

**Profase 2:** Esta fase es más sencilla que la profase I, ya que no hay recombinación. Si se formó la cubierta nuclear, esta desaparece, se compactan los cromosomas y se inicia la formación del huso meiótico.

**Metafase 2:** En la meiosis II, los cinetocoros de las cromátides hermanas de cada cromosoma quedan orientados a cada uno de los polos y anclados a las fibras cromosómicas del huso.

**Anafase 2:** Las cromátides hermanas se separan y se desplazan hacia cada polo del huso meiótico.

**Telofase 2:** En cada polo de la célula los cromosomas se distienden y se conforma la cubierta nuclear. Al final, cada una de las dos células que iniciaron la meiosis I se divide y como resultado se forman cuatro células haploides, es decir, con 23 cromosomas simples, por lo que cada célula tiene 23 cadenas de DNA.

Al final de la meiosis, cada célula va a tener características genéticas distintas a la célula que la generó debido a la recombinación genética en la profase I, la segregación aleatoria de los cromosomas homólogos en la anafase I y la separación de las cromátides recombinadas en la anafase II.

Referencias bibliográficas:

1.- **APA (7ma edición):** Arteaga García, M. (Año). *Embriología humana*. Editorial

2.- **Bioted.** (s.f.). *División celular: Mitosis y meiosis*. <https://www.bioted.es/protocolos/DIVISION-CELULAR-MITOSIS-MEIOSIS.pdf>