



Mi Universidad

Mitosis y meiosis

Ruiz Domínguez Mariana del Carmen

Primera unidad

Genética Humana

QFB: Hugo Nájera Mijangos

Licenciatura en Medicina Humana

3 - C

Comitán de Domínguez, Chiapas a 06 de septiembre de 2025

MITOSIS:

La mitosis es un proceso esencial en la división celular, crucial para el crecimiento, la reparación de tejidos y la reproducción asexual en organismos eucariotas. Este proceso se divide en varias fases distintas: profase, metafase, anafase y telofase, cada una con características y funciones específicas. A continuación, se describen estas fases y el proceso de citocinesis, que completa la división celular.

- **Profase**

La profase es la etapa inicial de la mitosis, donde la cromatina en el núcleo comienza a condensarse, formando estructuras filamentosas largas y delgadas visibles al microscopio óptico. Estos filamentos son los cromosomas, que se acercan a la envoltura nuclear o carioteca, la cual empieza a desintegrarse. El nucléolo, una estructura dentro del núcleo, se desorganiza y desaparece.

- **Metafase**

La metafase se caracteriza por la completa desaparición de la carioteca, lo que permite que los cromosomas, ya en su máximo grado de condensación, entren en contacto directo con el citoplasma. Los cromosomas migran y se alinean 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, asegurando que cada cromosoma esté preparado para ser separado equitativamente.

- **Anafase**

La anafase es la fase en la que los cromosomas migran hacia los polos de la célula. Los centrómeros, que mantenían unidas a las cromátidas hermanas, se dividen, resultando en que cada cromosoma esté constituido por una sola cromátida. Las fibras del huso mitótico se acortan, arrastrando los cromosomas hacia los polos. Este proceso de separación de las cromátidas hermanas se denomina segregación.

- **Telofase**

En la telofase, los cromosomas, ahora formados por una sola cromátida, completan su migración hacia los polos de la célula y comienzan a descondensarse, volviéndose menos compactos. En cada polo, alrededor de los cromosomas, se reorganiza la envoltura nuclear para formar nuevos núcleos. El huso mitótico comienza a desaparecer y los nucléolos se reorganizan dentro de cada nuevo núcleo.

- **Citocinesis**

Después de la división del material genético, es necesaria la división del citoplasma y del límite celular (membrana y/o pared celular) para obtener dos células independientes, cada una entrando en la etapa G1 de la interfase. La presencia de pared celular en organismos como las plantas introduce diferencias en el proceso de división citoplasmática en comparación con las células animales, que solo poseen membrana.

La mitosis y la citocinesis son procesos fundamentales que aseguran la correcta división y proliferación celular, esenciales para la vida y el desarrollo de los organismos eucariotas. Cada fase de la mitosis está cuidadosamente regulada para garantizar que las células hijas reciban una copia completa y precisa del material genético.

Meiosis:

La meiosis es un proceso fundamental en la reproducción sexual que permite la formación de células con la mitad de la información genética de la célula original. A partir de una célula diploide, se obtienen cuatro células haploides gracias a dos divisiones sucesivas, conocidas como meiosis I y meiosis II, con una sola duplicación del material genético. Este proceso es esencial para mantener constante el número de cromosomas de las células de una especie y asegurar la variabilidad genética. Los errores en la meiosis son responsables de muchas anomalías cromosómicas, lo que subraya la importancia de su correcta ejecución.

A diferencia de la mitosis, la meiosis es un proceso de duración variable, generalmente más largo, que puede extenderse por días, semanas o incluso años. A lo largo de este proceso, tienen lugar dos divisiones sucesivas, cada una similar a una mitosis, que se dividen en varias fases para su estudio, estas son:

Meiosis I

La meiosis I es la primera división meiótica, en la cual se separan los cromosomas homólogos. Esta fase se divide en profase I, metafase I, anafase I y telofase I.

- **Profase I**

La profase I es la fase más larga y compleja de la meiosis, subdividida en cinco etapas: leptoteno, zigoteno, paquitenos, diploteno y diacinesis.

- **Leptoteno:** Los cromosomas se presentan laxos, visualizándose como largos filamentos con estructuras esféricas llamadas cromómeros, que corresponden a empaquetamientos de la fibra de la cromatina.

- **Zigoteno:** Los cromosomas se acortan y engruesan. Los cromosomas homólogos se encuentran y se reconocen por la correspondencia de sus cromómeros. Los telómeros de los cromosomas permanecen asociados a la carioteca.

- **Paquitenos:** Los cromosomas homólogos se aparean a lo largo de toda su longitud, formando el complejo sinaptonémico. La unión de ambos homólogos se denomina sinapsis. La estructura resultante, formada por los dos cromosomas homólogos apareados, se conoce como bivalente o tétrada, constituida por cuatro cromátidas (dos de cada cromosoma). Durante esta etapa, se produce el intercambio de material genético entre cromosomas homólogos, un proceso conocido como crossing-over.

- **Diploteno:** Los cromosomas se condensan aún más y los homólogos comienzan a separarse, aunque permanecen unidos en los puntos donde ocurrió la recombinación. Estos puntos de unión se denominan quiasmas, que son la evidencia citológica del crossing-over. Los centriolos comienzan a migrar hacia los polos.

- **Diacinesis:** Los cromosomas alcanzan su máxima condensación y los quiasmas se hacen terminales, manteniendo unidos a los homólogos. La carioteca desaparece, los centriolos llegan a los polos, aparece el áster y comienza a formarse el huso meiótico.

- **Metafase I**

En la metafase I, los bivalentes se alinean en el plano ecuatorial de la célula. Las fibras del huso meiótico se unen a los cinetocoros de los cromosomas homólogos.

- **Anafase I**

Durante la anafase I, los cromosomas homólogos se separan y migran hacia los polos opuestos de la célula. A diferencia de la mitosis, las cromátidas hermanas permanecen unidas.

- **Telofase I**

En la telofase I, los cromosomas llegan a los polos de la célula. Se puede formar una nueva envoltura nuclear alrededor de cada conjunto de cromosomas, aunque este paso puede ser breve o incluso ausente, dependiendo de la especie.

Meiosis II

La meiosis II es la segunda división meiótica, en la cual se separan las cromátidas hermanas. Esta fase es similar a una mitosis y se divide en profase II, metafase II, anafase II y telofase II.

- **Profase II**

Si se formó una envoltura nuclear en la telofase I, esta se desintegra. Los cromosomas se condensan nuevamente y el huso meiótico se forma.

- **Metafase II**

Los cromosomas se alinean en el plano ecuatorial de la célula, con las cromátidas hermanas unidas a las fibras del huso meiótico.

- **Anafase II**

Las cromátidas hermanas se separan y migran hacia los polos opuestos de la célula.

- **Telofase II**

Las cromátidas, ahora consideradas cromosomas individuales, llegan a los polos de la célula. Se forma una envoltura nuclear alrededor de cada conjunto de cromosomas, los cromosomas se descondensan y la citocinesis divide la célula en dos.

Resultado de la Meiosis

Al final de la meiosis, se obtienen cuatro células haploides, cada una con una combinación única de genes debido al crossing-over y la segregación aleatoria de los cromosomas homólogos. Estas células haploides son los gametos, que, al fusionarse durante la fecundación, restauran el número diploide de cromosomas en la descendencia.

La meiosis es, por lo tanto, un proceso esencial para la reproducción sexual y la diversidad genética, asegurando la continuidad de la vida y la adaptación de las especies a lo largo del tiempo.

Referencia bibliográfica:

Alberts, Bruce; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter. "Molecular Biology of the Cell" 4a ed. Garland Science, 2001