



**Mi Universidad**

**Ensayo**

*Frida Paola Cruz Pérez*

*Primer Parcial*

*Genética Humana*

*Q.F.B. Nájera Mijangos Hugo*

*Licenciatura En Medicina Humana*

*3 er Semestre*

*Comitán de Domínguez, Chiapas a 05 de septiembre de 2025*

## LA MITOSIS Y EL CICLO CELULAR

El funcionamiento de las células se rige por un proceso ordenado y altamente coordinado conocido como ciclo celular, el cual permite que estas crezcan, dupliquen su material genético y se dividan con precisión. Dentro de este ciclo, la mitosis desempeña un rol esencial, ya que asegura la distribución equitativa del ADN entre las células hijas. Este mecanismo resulta vital tanto para el desarrollo y crecimiento de organismos multicelulares como para la regeneración de tejidos y el sostenimiento de las funciones vitales. Conocer el modo en que se lleva a cabo la mitosis y cómo se regula el ciclo celular nos ayuda a comprender procesos biológicos fundamentales como el desarrollo embrionario, la cicatrización e incluso enfermedades como el cáncer.

El ciclo celular se compone de varias etapas claramente diferenciadas: G1, S, G2 y M. Las tres primeras —G1, S y G2— constituyen la interfase, durante la cual la célula experimenta crecimiento (G1), replica su ADN (S) y se prepara para la división (G2). La fase final, fase M, incluye la mitosis seguida por la citocinesis, en la que se divide el citoplasma, originando dos células hijas.

La mitosis consiste en la división del núcleo de una célula madre, asegurando que el material genético se reparta de forma exacta entre los dos núcleos resultantes. Este proceso se desarrolla en cinco fases principales:

1. Profase: la cromatina se condensa en cromosomas visibles y comienza a formarse el huso mitótico.
2. Prometafase: la envoltura nuclear se desintegra y los microtúbulos se unen a los centrómeros de los cromosomas.
3. Metafase: los cromosomas se alinean en el centro de la célula, formando la denominada *placa metafásica*.
4. Anafase: las cromátidas hermanas se separan y migran hacia los polos opuestos de la célula.
5. Telofase: se restablecen las envolturas nucleares alrededor de los conjuntos cromosómicos, iniciándose la citocinesis.

Finalmente, la citocinesis completa la división celular, dando lugar a dos células hijas con información genética idéntica. Este mecanismo es esencial para conservar el número de

cromosomas en las células somáticas y para mantener la estabilidad genética de los organismos.

Un ciclo celular que funcione correctamente es indispensable para la salud. Cualquier alteración en este proceso puede generar consecuencias severas, como la multiplicación descontrolada de células, origen de tumores y enfermedades como el cáncer. Por ello, una gran parte de la investigación biomédica se enfoca en estudiar a fondo estas etapas, con el objetivo de desarrollar estrategias terapéuticas ante posibles disfunciones.

Además, la comprensión de la mitosis resulta clave en campos como la genética, la biotecnología o la medicina regenerativa.

Por ejemplo: En tratamientos con células madre o en terapias oncológicas, se aplica el conocimiento detallado del ciclo celular para diseñar soluciones más precisas y eficaces.

En conclusión, tanto el ciclo celular como la mitosis son procesos imprescindibles para la vida celular. Gracias a una regulación minuciosa, las células logran dividirse, conservar su integridad genética y contribuir al crecimiento, la reparación y la continuidad de los seres vivos. Estudiar este proceso no solo enriquece nuestro conocimiento biológico, sino que también abre nuevas puertas para el avance de la medicina y la mejora de la calidad de vida.

## **MEIOSIS:**

El ciclo celular abarca una secuencia organizada de eventos que conducen al crecimiento de la célula y su posterior división. En organismos con reproducción sexual, un proceso esencial dentro de este ciclo es la meiosis, una forma especializada de división celular que transforma células diploides en haploides. Este mecanismo no solo permite reducir a la mitad el número de cromosomas, sino que también introduce variaciones genéticas, elemento clave para la diversidad de los seres vivos. Este texto examina detalladamente las etapas de la meiosis, los mecanismos moleculares implicados y su impacto en la genética y evolución.

A diferencia de la mitosis, cuyo propósito es mantener constante el número de cromosomas, la meiosis tiene como finalidad generar gametos con la mitad del contenido genético original. Esta división tiene lugar exclusivamente en las células germinales (ovogonias y

espermatozonias) y comprende dos divisiones nucleares consecutivas, denominadas meiosis I y meiosis II, las cuales son precedidas por una sola replicación del ADN durante la interfase.

### 1. Interfase (antes de la meiosis I)

Antes de iniciar la meiosis, la célula atraviesa una fase preparatoria llamada interfase. Durante la fase S de esta etapa, se replica el ADN, de modo que cada cromosoma pasa a estar formado por dos cromátidas hermanas unidas por un centrómero.

### 2. Meiosis I – División reduccional

La primera división meiótica reduce el número de cromosomas de diploide a haploide, separando cromosomas homólogos:

- Profase I: Se trata de la fase más extensa y se divide en cinco subfases: leptoteno, cigoteno, paquiteno, diploteno y diacinesis. Aquí ocurre la sinapsis entre cromosomas homólogos y el entrecruzamiento génico (crossing-over), mediado por el complejo sinaptonémico, lo que da lugar a una recombinación genética significativa.
- Metafase I: Los pares de cromosomas homólogos se alinean en el plano ecuatorial. La orientación aleatoria de los pares hacia los polos contribuye a la segregación independiente y a la variabilidad genética.
- Anafase I: Los cromosomas homólogos se separan y se dirigen a polos opuestos, sin que se dividan las cromátidas hermanas.
- Telofase I y citocinesis: Se reorganizan los núcleos, y la célula se divide en dos células haploides, cada una con cromosomas duplicados.

### 3. Meiosis II – División ecuacional

Similar a una mitosis, esta etapa separa las cromátidas hermanas:

- Profase II: Se reensambla el huso mitótico y los cromosomas vuelven a condensarse.
- Metafase II: Los cromosomas se alinean en la línea ecuatorial de cada una de las dos células.
- Anafase II: Las cromátidas hermanas finalmente se separan y migran a polos opuestos.

- Telofase II y citocinesis: Se completan la reorganización nuclear y la división citoplasmática, lo que da lugar a cuatro células haploides genéticamente distintas, cada una con 23 cromosomas en el caso de los humanos.

#### Regulación molecular de la meiosis y su relevancia clínica

- El desarrollo de la meiosis está regulado por una red compleja de cinasas dependientes de ciclina (CDKs), ciclinas como la ciclina B, y genes específicos como SPO11, que induce cortes de doble cadena necesarios para iniciar la recombinación. Una ejecución precisa de este proceso es esencial: errores en la separación de cromosomas homólogos o cromátidas pueden generar aneuploidías, alteraciones numéricas en los cromosomas.
- Un ejemplo clínico relevante es el síndrome de Down, causado por una trisomía del cromosoma 21, producto de una no disyunción durante anafase I o II. Estas fallas destacan la importancia de un control riguroso durante el proceso meiótico y su impacto potencial en la salud humana.

La meiosis constituye un proceso central en la biología celular, indispensable para la formación de gametos, el mantenimiento del número cromosómico y la generación de variabilidad genética, todos ellos factores cruciales para la reproducción sexual y la evolución de las especies. Comprender sus fases, mecanismos y posibles errores no solo es vital para la biología y la genética, sino también para disciplinas como la medicina reproductiva, la embriología y la biotecnología.

**BIBLIOGRAFÍAS:**

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2014). Biología molecular de la célula (6.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana.
2. Solomon, E. P., Berg, L. R., & Martin, D. W. (2017). Biología (10.<sup>a</sup> ed.). Cengage Learning.
3. Curtis, H., & Barnes, N. S. (2008). Biología (7.<sup>a</sup> ed.). Editorial Médica Panamericana.
4. Morgan, D. O. (2007). The cell cycle: Principles of control. Oxford University Press.
5. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2004). Biología molecular de la célula (4.<sup>a</sup> ed.). Ediciones Omega.