



Mi Universidad

Mapa mental

Solis Pinto Casandra

Parcial 2

Biología Molecular

Dra. Bravo Bonifaz Stephanie Montserrat

Medicina Humana

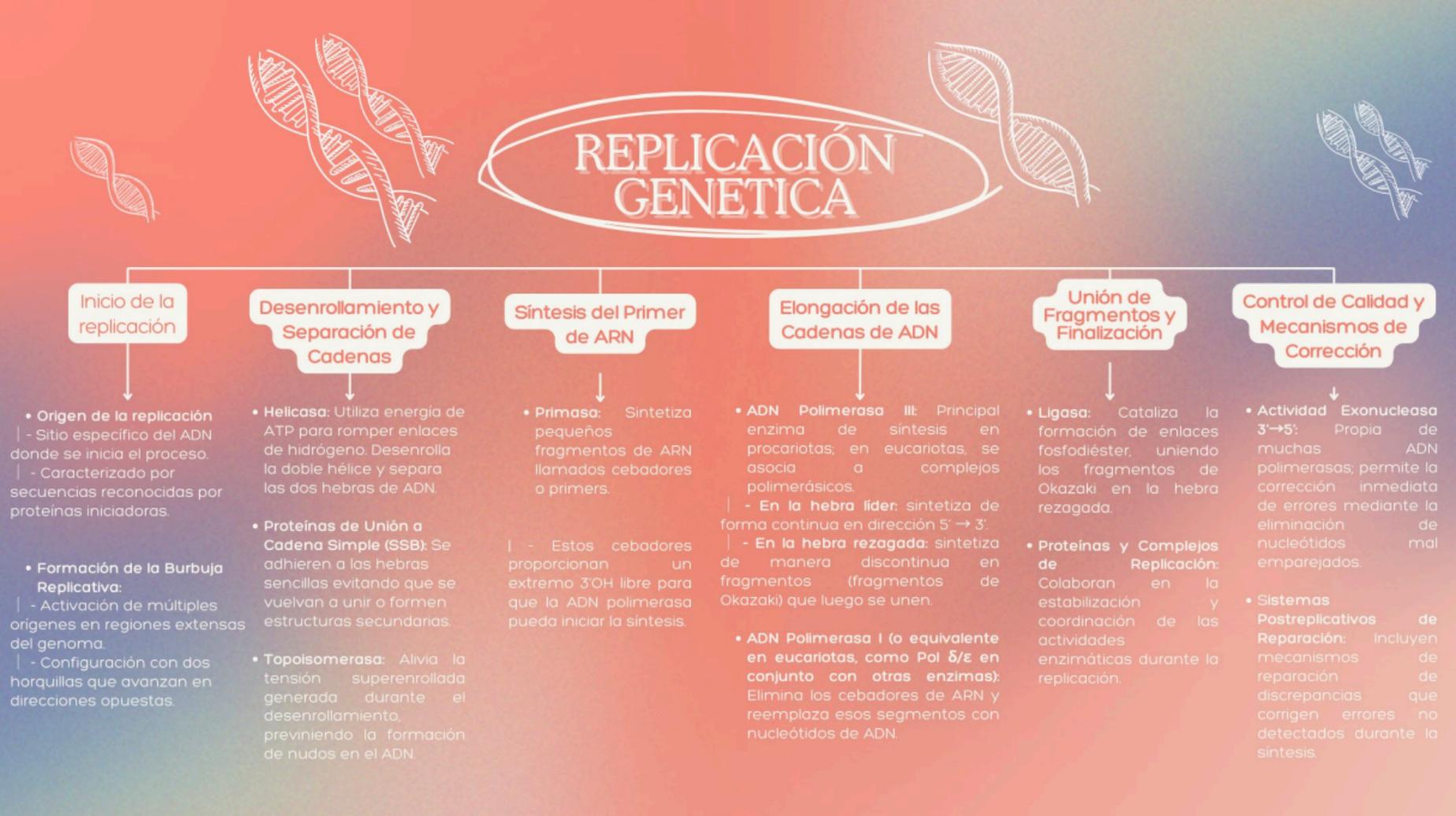
Cuarto Semestre

Comitán de Domínguez, Chiapas a 11 de abril del 2025.

INTRODUCCIÓN

Como estudiantes de medicina, constantemente nos encontramos con procesos complejos que al principio pueden parecer lejanos o puramente teóricos, pero que con el tiempo descubrimos que son esenciales para comprender la vida y la enfermedad.

Uno de estos procesos fundamentales es la replicación genética. La replicación genética es el proceso central mediante el cual las células duplican su material genético, asegurando que cada célula hija reciba una copia fiel del ADN. Este mecanismo es esencial para la continuidad de la vida y la conservación de la información genética en organismos de todo tipo, desde procariotas hasta eucariotas. Durante la replicación, la molécula de ADN, compuesta por dos cadenas complementarias de nucleótidos, se separa en sus hebras individuales en un sitio específico conocido como origen de replicación. En este punto, múltiples enzimas actúan de forma coordinada para desencadenar el desenrollamiento de la doble hélice, la síntesis de cebadores y la incorporación de nuevos nucleótidos, siguiendo la dirección 5' a 3' en ambas hebras. La replicación se lleva a cabo de manera semiconservativa, de modo que cada nueva molécula resultante contiene una hebra original y una hebra recién sintetizada, lo que garantiza la exactitud del proceso. Además de los pasos fundamentales, existen mecanismos de corrección y control de calidad que permiten corregir errores durante la síntesis y minimizar la aparición de mutaciones. Comprender este complejo proceso resulta vital no solo para la biología molecular, sino también para el desarrollo de estrategias terapéuticas en el campo de la medicina, ya que muchas patologías, incluidos algunos tipos de cáncer, pueden derivar de errores en la replicación del ADN. El presente trabajo ofrece una visión minuciosa y estructurada de cada etapa y enzima implicada en la replicación genética, resaltando el orden y la función precisa de cada elemento a través de un mapa mental detallado.



REPLICACIÓN GENÉTICA

The diagram illustrates the six stages of genetic replication. At the top center, the title 'REPLICACIÓN GENÉTICA' is enclosed in a white oval. Below it, a horizontal line branches into six vertical paths, each leading to a stage name in a white box. From each stage box, a vertical arrow points down to a list of details. The background features a gradient from red to blue, with several white DNA double helix illustrations scattered throughout.

Inicio de la replicación

- **Origen de la replicación**
 - | - Sitio específico del ADN donde se inicia el proceso.
 - | - Caracterizado por secuencias reconocidas por proteínas iniciadoras.

Desenrollamiento y Separación de Cadenas

- **Helicasa:** Utiliza energía de ATP para romper enlaces de hidrógeno. Desenrolla la doble hélice y separa las dos hebras de ADN.
- **Proteínas de Unión a Cadena Simple (SSB):** Se adhieren a las hebras sencillas evitando que se vuelvan a unir o formen estructuras secundarias.
- **Topoisomerasa:** Alivia la tensión superenrollada generada durante el desenrollamiento, previniendo la formación de nudos en el ADN.

Síntesis del Primer de ARN

- **Primasa:** Sintetiza pequeños fragmentos de ARN llamados cebadores o primers.
 - | - Estos cebadores proporcionan un extremo 3'OH libre para que la ADN polimerasa pueda iniciar la síntesis.

Elongación de las Cadenas de ADN

- **ADN Polimerasa III:** Principal enzima de síntesis en procariontes; en eucariotes, se asocia a complejos polimerásicos.
 - | - **En la hebra líder:** sintetiza de forma continua en dirección 5' → 3'.
 - | - **En la hebra rezagada:** sintetiza de manera discontinua en fragmentos (fragmentos de Okazaki) que luego se unen.
- **ADN Polimerasa I (o equivalente en eucariotes, como Pol δ/ϵ en conjunto con otras enzimas):** Elimina los cebadores de ARN y reemplaza esos segmentos con nucleótidos de ADN.

Unión de Fragmentos y Finalización

- **Ligasa:** Cataliza la formación de enlaces fosfodiéster, uniendo los fragmentos de Okazaki en la hebra rezagada.
- **Proteínas y Complejos de Replicación:** Colaboran en la estabilización y coordinación de las actividades enzimáticas durante la replicación.

Control de Calidad y Mecanismos de Corrección

- **Actividad Exonucleasa 3'→5':** Propia de muchas ADN polimerasas; permite la corrección inmediata de errores mediante la eliminación de nucleótidos mal emparejados.
- **Sistemas Postreplicativos de Reparación:** Incluyen mecanismos de reparación de discrepancias que corrigen errores no detectados durante la síntesis.

CONCLUSIÓN

La replicación genética es un proceso meticulosamente coordinado y crítico para la supervivencia celular, pues garantiza que el material genético se duplique de manera precisa y ordenada. Cada etapa, desde el inicio en los orígenes de replicación hasta la corrección de posibles errores, es ejecutada por enzimas especializadas cuyos roles son indispensables para mantener la integridad y la estabilidad del genoma. El desenrollamiento del ADN, mediado por la helicasa y las proteínas SSB, permite que las hebras se separen y estén disponibles para la síntesis; posteriormente, la primasa establece los puntos de inicio mediante los cebadores de ARN, que permiten a la ADN polimerasa III (o sus equivalentes en eucariotas) comenzar la elongación en ambas direcciones. En paralelo, la actividad de la ADN polimerasa I y sistemas posteriores aseguran que los segmentos de ARN sean sustituidos por ADN y que se corrijan los errores mediante funciones exonucleolíticas. La acción de la ligasa en la unión de fragmentos no solo finaliza el proceso, sino que también subraya la impecable coordinación entre las distintas actividades enzimáticas, lo que resulta esencial para evitar mutaciones y preservar la información hereditaria. Comprender estos mecanismos de replicación permite apreciar la complejidad y precisión de la maquinaria celular, y sienta las bases para la exploración de tratamientos dirigidos a corregir fallos en el proceso replicativo, con implicaciones en terapias contra el cáncer y otras enfermedades genéticas. Así, el estudio detallado de la replicación genética no solo tiene relevancia en la investigación básica sino que también abre nuevas perspectivas en el ámbito clínico y terapéutico.

BIBLIOGRAFÍAS

- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2002). *Molecular biology of the cell* (4a ed.). Garland Science.
- Lodish, H., Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D., & Darnell, J. (2000). *Molecular cell biology* (4a ed.). W. H. Freeman.
- Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M., & Losick, R. (2004). *Molecular biology of the gene* (5a ed.). Pearson Education.