



Mi Universidad

Mapa

Méndez Trejo Jesús Santiago

Parcial II

Biología molecular

Dra. Stephanie Monserrat Bravo Bonifaz

Medicina humana

Cuarto semestre

Comitán de Domínguez, 09 de abril del 2025

Introducción

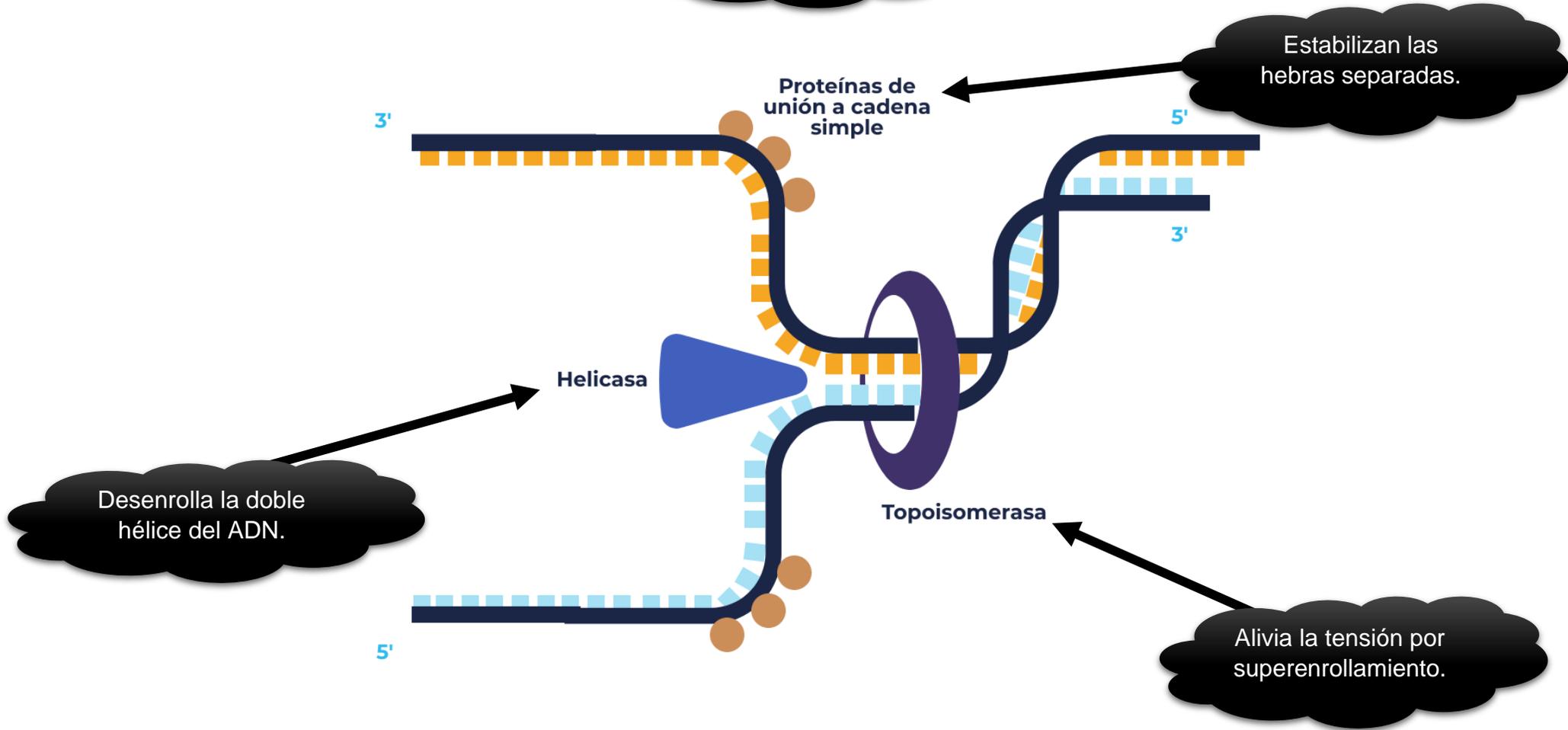
El proceso de replicación genética, responsable de la transmisión de la información hereditaria de una célula a sus progenitores, constituye un avance científico de trascendental importancia en el campo de la biología molecular y la medicina. Desde el descubrimiento de la estructura de doble hélice del ADN por Watson y Crick en 1953, la investigación ha profundizado en la comprensión de los mecanismos que aseguran la precisión y eficiencia de la replicación del material genético. Este conocimiento ha sentado las bases para el desarrollo de tecnologías de diagnóstico molecular, terapias génicas y herramientas de biología sintética que han transformado la práctica médica y la investigación biomédica.

La capacidad de replicar y manipular secuencias de ADN in vitro ha permitido el surgimiento de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la secuenciación de nueva generación (NGS), que posibilitan el análisis masivo de genomas en tiempos y costos cada vez más reducidos. Estas técnicas se basan en principios de replicación enzimática y han acelerado la identificación de variantes genéticas asociadas a enfermedades complejas, como la diabetes, la enfermedad de Alzheimer y los trastornos cardiovasculares. Asimismo, la secuenciación de tercera generación, que analiza moléculas de ADN individuales sin amplificación previa, ofrece perspectivas prometedoras para la caracterización de epigenomas y la detección de modificaciones químicas del ADN.

En el ámbito de la terapia génica, los vectores virales que transportan genes terapéuticos al interior de las células dependen de la maquinaria de replicación del ADN para su integración y expresión. El diseño de vectores seguros y eficientes requiere un profundo conocimiento de los mecanismos de replicación y reparación, con el fin de minimizar la inserción aleatoria y evitar mutaciones indeseadas. Los avances en edición génica, como CRISPR-Cas9, se fundamentan en la capacidad de guiar nucleasas hacia secuencias específicas y promover la reparación dirigida del ADN, abriendo la puerta a tratamientos curativos para enfermedades hereditarias antes incurables.

El estudio de los mecanismos de corrección de errores durante la replicación ha proporcionado información valiosa sobre los orígenes moleculares de diversas enfermedades. Las alteraciones en las enzimas responsables de la reparación y el proofreading del ADN se han asociado con síndromes de predisposición al cáncer y trastornos genéticos raros. La elucidación de estos mecanismos ha permitido la identificación de dianas terapéuticas y el desarrollo de fármacos dirigidos que modulan la actividad de las proteínas implicadas en la replicación y reparación del ADN.

Iniciación



Estabilizan las hebras separadas.

Proteínas de unión a cadena simple

3'

5'

3'

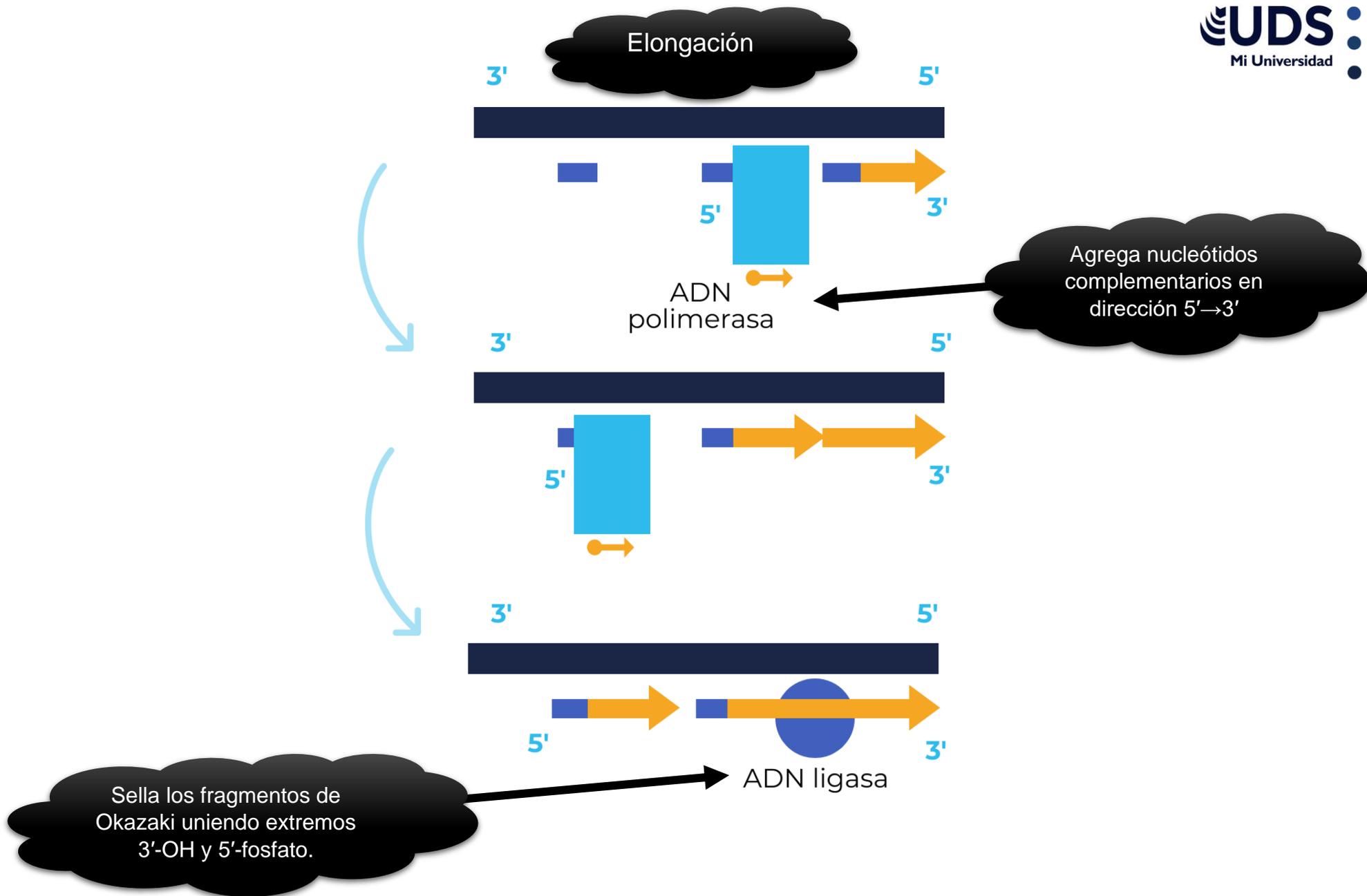
Helicasa

Desenrolla la doble hélice del ADN.

Topoisomerasa

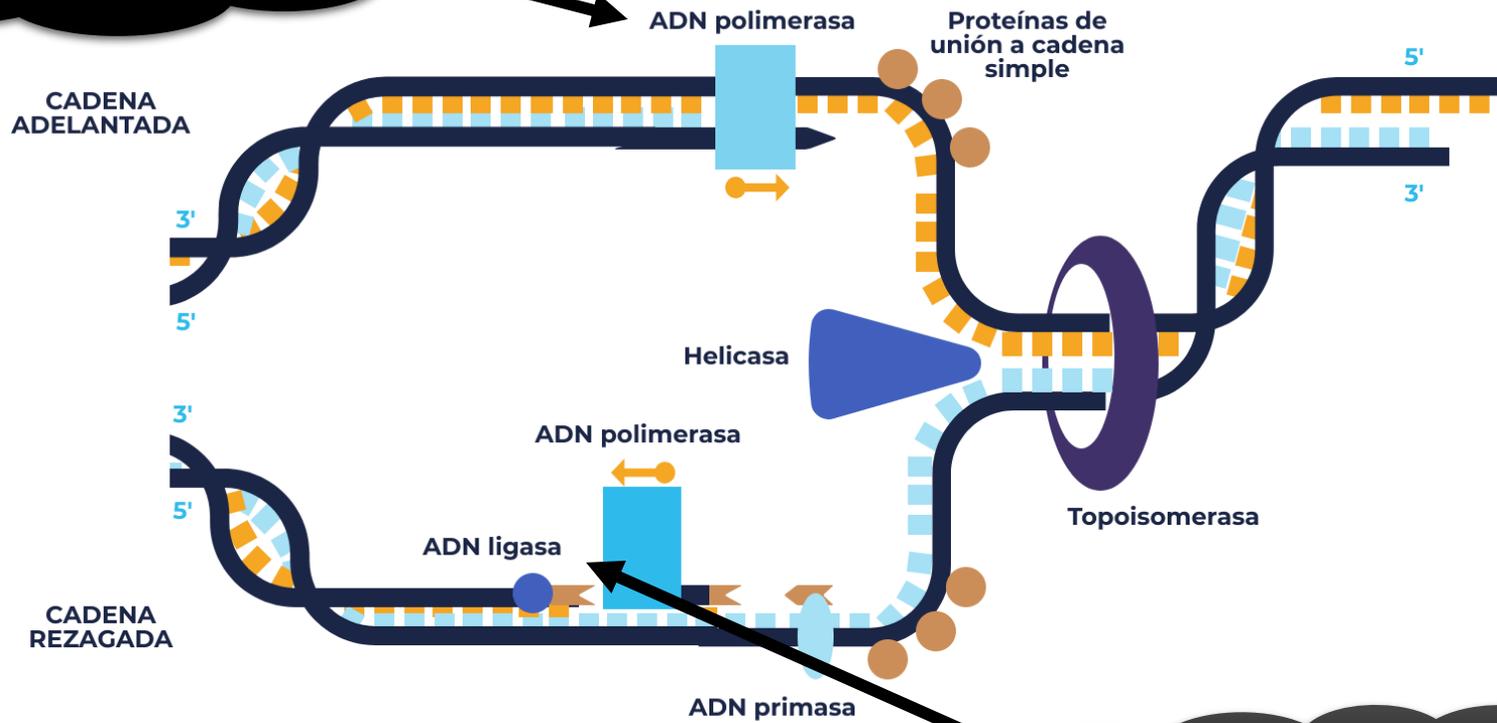
Alivia la tensión por superenrollamiento.

5'



Terminación

Elimina los últimos cebadores de ARN al completar la síntesis de ambas hebras.



Realiza la unión final de los extremos fosfodiéster, asegurando que cada molécula hija sea una doble hélice

Conclusión

En conclusión, el conocimiento detallado de la replicación genética se erige como uno de los pilares fundamentales de la biología molecular y la medicina moderna. Su estudio ha permitido el desarrollo de herramientas de diagnóstico de alta precisión, el diseño de terapias génicas y la aplicación de técnicas de edición del genoma que han transformado el abordaje de enfermedades hasta hace poco consideradas incurables. La comprensión de los mecanismos de corrección de errores y de reparación del ADN ha abierto nuevas vías para la identificación de dianas terapéuticas y la creación de fármacos dirigidos, mejorando los resultados clínicos y reduciendo los efectos adversos.

Además, la aplicación de técnicas basadas en la replicación del ADN, como la PCR y la secuenciación de nueva generación, ha revolucionado el diagnóstico prenatal y neonatal, permitiendo la detección temprana de anomalías genéticas y la implementación de intervenciones oportunas.

Finalmente, el avance en tecnologías de secuenciación y edición génica derivado del entendimiento de la replicación genética ha sentado las bases para la medicina regenerativa. La capacidad de manipular células madre y guiar su diferenciación mediante la modulación de factores genéticos abre posibilidades inéditas en la reparación de tejidos y órganos dañados. En conjunto, estos desarrollos subrayan que el estudio de la replicación del ADN no es un fin en sí mismo, sino una herramienta poderosa que impulsa la innovación y la transformación del panorama médico.

Bibliografía

1. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. (2015). *Biología molecular de la célula* (6.^a ed.). Garland Science.
2. Goodwin, S., McPherson, J.D. y McCombie, W.R. (2016). Alcanzando la madurez: Diez años de tecnologías de secuenciación de nueva generación. *Nature Reviews Genetics*, 17(6), 333–351. <https://doi.org/10.1038/nrg.2016.49>
3. Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J.A. y Charpentier, E. (2012). Una endonucleasa de ADN programable guiada por ARN dual en la inmunidad bacteriana adaptativa. *Ciencia*, 337(6096), 816–821. <https://doi.org/10.1126/science.1225829>
4. Genotipia. (s.f.). Replicación del ADN. Recuperado el 11 de abril de 2025, de <https://genotipia.com/replicacion-del-adn/>