

Mi Universidad

Mi Universidad

Mapa Mental

Marla Mariela Santiz Hernández

Parcial II

Biología Molecular

Dra. Montserrat Stephanie Bravo Bonifaz

Medicina Humana

Cuarto Semestre Grupo C

Comitán de Domínguez, Chiapas a 11 de abril del 2025

INTRODUCCIÓN

La replicación genética es uno de los procesos fundamentales para la vida, ya que permite la transmisión fiel del material genético de una célula a sus descendientes. Este mecanismo garantiza que, durante la división celular, cada célula hija reciba una copia exacta del ADN, preservando así la identidad genética de los organismos. En las células eucariotas, el ADN se organiza en estructuras complejas conocidas como cromosomas, y dentro de ellos se encuentran los genes, que son las unidades funcionales de la herencia. Cada gen contiene la información necesaria para la síntesis de una proteína o de un ARN funcional. Sin embargo, sorprendentemente, en el genoma humano solo cerca del 3 % del ADN está conformado por genes codificantes, mientras que el resto se compone de regiones reguladoras, intrones y secuencias repetitivas cuya función es también esencial para el control y la estabilidad del genoma.

La replicación del ADN es un proceso altamente preciso y regulado, que implica la apertura de la doble hélice y la síntesis de una nueva cadena complementaria para cada una de las cadenas originales. Este mecanismo es conocido como semiconservador, ya que cada molécula hija conserva una hebra de la molécula madre y sintetiza una nueva. La fidelidad de este proceso es vital, ya que cualquier error en la replicación puede dar lugar a mutaciones, algunas de las cuales pueden ser perjudiciales y estar relacionadas con enfermedades genéticas o procesos como el cáncer.

El proceso de replicación se inicia en sitios específicos del ADN llamados orígenes de replicación. A partir de estos puntos, diversas enzimas, entre ellas la ADN helicasa, que desenrolla la hélice, y las ADN polimerasas, que sintetizan las nuevas cadenas, participan de manera coordinada. Además, intervienen otras proteínas esenciales como las primasas, que sintetizan cebadores de ARN, las ligasas, que unen fragmentos de ADN, y las proteínas de unión a cadena simple, que estabilizan el ADN desenrollado. En las células eucariotas, este proceso es aún más complejo debido a la gran cantidad de ADN y la organización en cromatina, lo que requiere una regulación más precisa en el tiempo y el espacio, particularmente durante la fase S del ciclo celular.

Comprender la replicación genética no solo es esencial para el estudio de la biología celular y molecular, sino que también ha permitido avances significativos en campos como la biotecnología, la medicina y la genética forense. Por ejemplo, técnicas como la PCR (reacción en cadena de la polimerasa), que permite amplificar fragmentos específicos de ADN, se basan en los principios de la replicación. Además, el estudio de los mecanismos de corrección de errores durante la replicación ha sido crucial para entender cómo las células mantienen su integridad genética y cómo fallos en estos sistemas pueden originar enfermedades. En conjunto, la replicación del ADN representa uno de los pilares de la herencia y la continuidad de la vida. Su precisión y complejidad reflejan la importancia de conservar de manera exacta la información genética a lo largo de generaciones celulares, permitiendo tanto la estabilidad como la evolución de los organismos. Por ello, su estudio resulta imprescindible para cualquier disciplina relacionada con las ciencias biológicas y de la salud.

REPLICACION GENETICA

Características

- Semiconservadora — Cada molécula hija tiene una hebra parental y una nueva.
- Alta precisión — Mecanismos de corrección de errores.
- Dirección —  Replicación en dirección 5' a 3'.

Fases de la Replicación

- Iniciación — Formación de la burbuja de replicación.
Enzima ADN helicasa desarrolla la doble hélice.
Proteínas de unión evitan que las cadenas se vuelvan a unir.
- Elongación — ADN polimerasa: Sintetiza la nueva cadena de ADN.
Primasa: Coloca cebadores de ARN.
ADN ligasa: Une fragmentos de Okazaki en la cadena rezagada.
- Terminación: — Finaliza la replicación del ADN.
Telómeros protegen los extremos de los cromosomas.

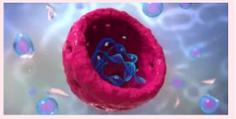
Reparación del ADN

- Objetivo — Mantener la estabilidad genética
Prevenir mutaciones
Evitar errores en replicación
- Reparación por Escisión de Bases (BER) — Corrige daños pequeños (oxidación, desaminación)
Usa ADN glucosilasa, polimerasa y ligasa
- Reparación por Escisión de Nucleótidos (NER) — Corrige distorsiones grandes (rayos UV, dímeros de timina)
Corta fragmento dañado
Rellenado por polimerasa y sellado por ligasa
- Reparación de Errores de Apareamiento (MMR) — Corrige errores tras la replicación (bases mal emparejadas)
Elimina hebra incorrecta
Reemplaza con nucleótidos correctos
- Fallos en la reparación — Cáncer
Síndrome de Lynch (MMR)
Xeroderma pigmentoso (NER)

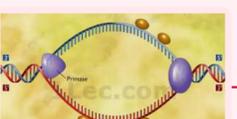
Replicación



Replicación en Eucariotas — En las células eucariotas, el ADN se encuentra en cromosomas lineales y su genoma es mucho más grande que el de los procariotas.



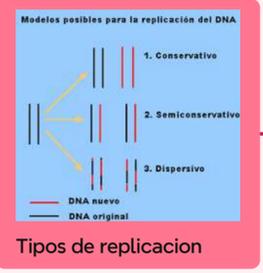
- Ubicación: —
- Proceso: — Se forman múltiples burbujas de replicación simultáneas.
ADN helicasa desarrolla el ADN.
ADN polimerasa sintetiza nuevas hebras en ambas direcciones.
Las burbujas se fusionan al completarse la replicación.



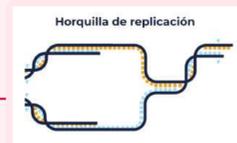
Replicación en procariota — Los procariotas, como las bacterias, tienen un genoma más pequeño y generalmente circular.

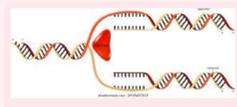


- Ubicación: —
- Proceso: — Replicación inicia en un punto y avanza en ambas direcciones.
Se forma una sola burbuja de replicación.
ADN helicasa y ADN polimerasa actúan igual que en eucariotas.
El proceso finaliza al cerrarse el círculo con dos copias completas.



Tipos de replicación

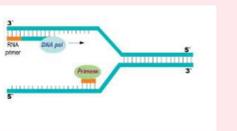
- Semiconservativa — cada molécula hija conserva una hebra original y sintetiza una nueva.
- Comienza en uno o más puntos fijos — Procariotas: 1 origen.
Eucariotas: múltiples orígenes.
- Horquilla de replicación —  Forma de horquilla
las hebras se separan para que las enzimas trabajen.
- Bidireccional — progresa en ambas direcciones desde el origen.
- semidiscontinua — Cadena líder: síntesis continua.
Cadena rezagada: síntesis en fragmentos (Okazaki), unidos por ADN ligasa.



Helicasa: Desenrolla el ADN.



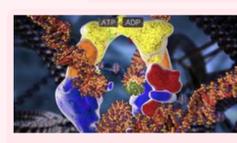
ADN polimerasa: Sintetiza el ADN.



Primasa: Añade cebadores de ARN.



Ligasa: Une fragmentos de ADN.



Topoisomerasa: Alivia la tensión durante el desenrollado.

Enzimas y proteínas

CONCLUSIÓN

Aprender sobre la replicación del ADN me hizo entender que la vida no solo es un milagro visible, sino también un proceso minucioso que ocurre en lo más pequeño de nosotros. Me impresionó descubrir cómo, a pesar de lo complejo que es, este mecanismo ocurre miles de veces al día en nuestro cuerpo con una precisión asombrosa. Saber que cada célula puede copiar su información genética para seguir funcionando o para dar lugar a nuevas células me hace valorar aún más el equilibrio y la inteligencia que hay dentro de nosotros. En nuestra vida cotidiana también estamos en constante "replicación". Cada día tomamos decisiones, aprendemos de nuestras experiencias y nos adaptamos a los cambios, como un proceso continuo de crecimiento y evolución. A veces no somos conscientes de lo extraordinario que es, pero al igual que el ADN mantiene nuestra identidad a través de generaciones, las acciones y experiencias de hoy forman las bases de quién seremos mañana.

Me di cuenta de que, tal como la célula duplica con precisión su material genético, nosotros también repetimos patrones que nos definen, aunque siempre hay espacio para la adaptación. Las mutaciones, que en la genética son errores, en nuestra vida cotidiana pueden ser los obstáculos o fracasos que enfrentamos, pero también son oportunidades para aprender y mejorar. Cada dificultad es, en cierto modo, una mutación que nos cambia y nos prepara para seguir adelante, más fuertes y sabios.

Como futuro médico, esto me hace pensar que cada paciente, al igual que cada célula, tiene su historia única, sus desafíos y su proceso de evolución. El estudio de la replicación genética me recuerda que no solo debemos cuidar el cuerpo, sino también la historia, el contexto y los cambios que nos hacen ser quienes somos. En el fondo, todo lo que ocurre dentro de nosotros, desde lo más microscópico hasta lo más humano, está interconectado, y es nuestro trabajo comprender y respetar esa unicidad en cada ser.

"La replicación genética no solo copia información, copia la esencia misma de la vida, asegurando que cada ser sea una continuación única de lo que vino antes."

Referencia

1. Borge, J. M. (s.f.). Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/715/course/section/397/Tema%25207B-Bloque%2520I-Replicacion.pdf>
2. Del Área De, R. M. G. (2023, 6 noviembre). La replicación del ADN. Genotipia. Obtenido de <https://genotipia.com/replicacion-del-adn/>
3. Ferreiro, S. (2024b, febrero 7). Replicación, transcripción y traducción del ADN. ADNTRO. Obtenido de https://adntro.com/es/blog/aprende-genetica/replicacion_transcripcion_traduccion/?srsltid=AfmBOoq4j84a-ZE5PGzcJZQJaZYvrw-5pdOutsJpa6Vh5YNB8qG-G-02
4. COBCM. (2024, 2 octubre). La replicación del ADN, esencial para la vida. Blog del COBCM. Obtenido de <https://cobcm.net/blogcobcm/2024/10/02/replicacion-del-adn-mecanismo-vida/>