



Nombre del alumno: Jasson Yael López Ordoñez

Nombre del profesor: Hugo Nájera Mijangos

Nombre del trabajo: Replicación del ADN

Materia: Biología Molecular

Grado: 4to

PASIÓN POR EDUCAR

Grupo: A

Comitán de Domínguez, Chiapas a 12 de marzo
del 2023

INTRODUCCIÓN

El ADN es la molécula portadora de la vida, de la expresión de cada uno de los caracteres de los seres vivos, la cual dictamina la función de cada organismo y el eje central y único de la transmisión de la información de todas las especies que han existido y existirán. El ADN, como sabemos se encuentra contenido en las células eucariotas dentro del núcleo, y en las células procariotas esparcida por todo su citoplasma. En su forma de ADN, el material genético se conforma de una doble hélice compuesta por nucleótidos unidos uno con el otro con su respectivo par.

El ADN, no solo controla la expresión de las múltiples características y funciones de los organismos, dentro de toda su larga secuencia, también se encuentran comandos preparados para mantenerse a sí misma en correcta homeostasis, es de aquí donde parte el origen del proceso que en este trabajo analizaremos, la replicación del ADN, que es el sitio donde se debe iniciar la copia del material genético, durante cada ciclo celular. Como se describe en las bibliografías “es un proceso dinámico, que comprende la participación de varias enzimas que se coordinan para generar una copia casi siempre 100% idéntica a la molécula original”. El proceso, por supuesto no podría ser concretado en lo absoluto en ningún organismo si no fuera gracias a la ayuda de las enzimas, las cuales, en su conjunto para este importante proceso, son llamadas como “maquinaria de replicación”.

La gran importancia del proceso, es la generación duplicación de la doble cadena de información genética, para que la información sea preservada de célula a célula durante el ciclo celular, procesos los cuales, aunque imperceptibles a la vista, pasa día a día, en distintos órganos y tejidos y de lo cual depende la supervivencia y continuidad no solo de un organismo, sino de la proliferación de toda una especie.

En este trabajo, se comenzará por describir los componentes básicos que componen a la replicación del ADN, con lo cual se proseguirá a describir paso por paso, cronológicamente la secuencia que sigue el proceso para formar sus nuevas copias de ADN.

COMPONENTES ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DEL PROCESO DE REPLICACION DEL ADN

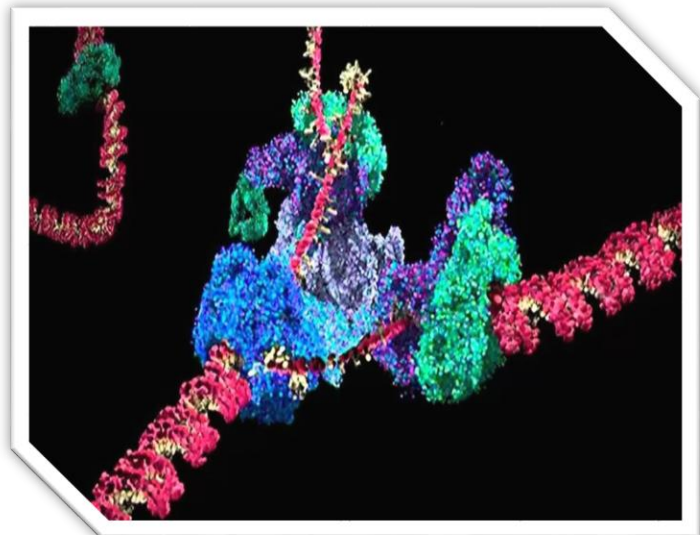
Para que el proceso de replicación del material genético se lleve a cabo exitosamente, dos son los componentes que no pueden faltar ni ser reemplazados, uno de ellos, por lógica, es la molécula de ADN en correcta estructura y capacidad funcional; la segunda y sin la cual el proceso fracasaría, son las enzimas, la así llamada “maquinaria de replicación”, conjunto el cual se forma por las siguientes enzimas (en orden de aparición funcional dentro del proceso): la **Helicasa** encargada de romper los puentes de hidrogeno que componen a las dobles hebras del ADN utilizando para ello el ATP; la **Topoisomerasa** que tiene la función de aliviar el súper enrollamiento del ADN; la **Girasa** es un tipo de ADN Topoisomerasa que de igual forma continua desenrollando al súper tensión del ADN haciendo propiamente girar las hebras, a la par de la enzima antes mencionada; la **Primasa** es una enzima que cataliza la formación de pequeños fragmento de ARN llamados cebadores o primers (un tercer nombre fragmentos de Okazaki); la **ADN Polimerasa** encargada de sintetizar y ordenar los nucleótidos con su par correcto, deslindándolos de los fragmentos de Okazaki; la **Ligasa** catalizan la formación de enlaces fosfodiéster entre los extremos de dos hebras de ácidos nucleicos, regenerando así los puentes de hidrogeno de las nuevas copias.

Finalmente, debemos considerar las proteínas que son parte del proceso de replicación: las **Proteínas Específicas** encargadas de iniciar todo el proceso; y las **Proteínas SSB (Proteínas Estabilizadoras de la Hebra Simple)** las cuales se unen a la burbuja de replicación en un momento determinado para evitar que esta colapse y se pierda el desenrollamiento del ADN.

PROCESO ORDENADO DE LA REPLICACION DEL ADN

El proceso se divide en 3 etapas: la **Iniciación, Elongación y Terminación.**

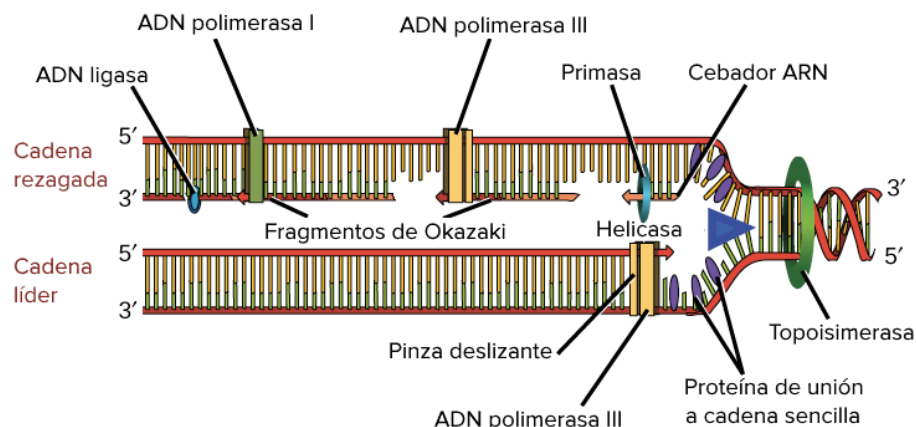
Iniciación: el proceso comenzará en un punto específico del genoma, a donde se le unirán las **Proteínas Específicas**, las cuales darán la



señal para iniciar en ese punto en concreto de la cadena de ADN, la replicación. Este punto seleccionado procederá a llamarse como **Sitio de Origen** u **Ori-C**, comenzándose en ese punto a formarse la **Burbuja de Replicación** que sea el sitio donde se estará desarrollando el ADN, dando propiamente el aspecto de una burbuja; de inmediato en este punto aparecerá la primera enzima del proceso, la **Helicasa** que al momento de reconocer el Ori-C comenzara a abrir las cadenas de ADN al romper los puentes de hidrogeno que unen los múltiples pares de nucleótidos. Posteriormente llega la **Topoisomerasa** y la enzima **Girasa** a la vez, que respectivamente, se encargaran de relajar las super tensiones con las que de manera normal están constituidas las moléculas de ADN y de hacer girar a las hebras de ADN con la finalidad de desenrollarlas totalmente y hacer crecer la burbuja de replicación. Para este punto, la segunda proteína del proceso entrará, las **Proteínas SSB**, las cuales se unirán a cada extremo de la burbuja de replicación, impidiendo que esta colapse y que las hebras de ADN se vuelvan a enrollar.

Elongación: La segunda parte del proceso, se ve caracterizada por la entrada de la enzima **Primasa**, la cual se encargará de la síntesis de los llamados **Cebadores, Primers** o también llamados **Fragmentos de Okazaki**, que son pequeños fragmentos de ARN, lo cual quiere decir que la enzima unirá a las ahora ya dos hebras separadas nucleótidos que corresponden característicamente a las moléculas de ARN como lo son las **Uracilos**; pero estas uniones con fragmentos de ARN no pueden quedar emparejados así, ya que el proceso se trata de formación de ADN, el dejar de esta forma los nucleótidos no es compatible con la vida y se hablaría entonces de defectos en la síntesis de ADN, pudiendo incluso crear de esta forma células neoplásicas. Debido a lo anterior y para realizar las correcciones necesarias, la **ADN Polimerasa** llegará a sintetizar y emparejar los nucleótidos correctos, es decir, quitara las Uracilos y emparejara así a las **Adeninas** con **Timinas**.

Terminación: La replicación será completada en su totalidad por la **ADN Ligasa**, esta enzima se encargara de realizar exactamente lo contrario que la Helicasa, formará nuevos puentes de hidrogeno para unir las cuatro hebras individuales, y formar finalmente las dos copias nuevas de ADN.



CONCLUSIÓN

La replicación del ADN es un proceso complejo, que sorprendentemente, en este momento se encuentra pasando en multitud de células de nuestro cuerpo, y el pensar que una sola de estas enzimas no realizará correctamente su función, y al combinarse con el fracaso de otras proteínas y vías vigilantes del genoma, pondría en gran peligro la integridad del organismo, pues el claro ejemplo de esto es la producción de células cancerígenas.

La replicación como se vio contiene puntos los cuales de no ser llevados a cabo correctamente, al fallar la acción de una enzima, condenaría a realizar una copia anómala del ADN, hecho el cual se resalta durante la síntesis de los fragmentos de Okazaki con la entrada de la enzima Primasa, paso importante y necesario, pero que si no fuese gracias a la acción de la ADN Polimerasa no se realizaría las correcciones necesarias para la exitosa duplicación del material genético, teniendo ahí visiblemente un punto donde se pudiesen llegar a cometer errores en la replicación; sin embargo, es impresionante que este proceso a pesar de tener este tipo de puntos de riesgo, funciona de manera tan adecuada y ordenada, y si por el motivo que sea, este proceso llegara a tener fallos en cualquiera de sus fases, tenemos a los protectores del genoma, como lo es la Proteína P53, encargada de reparar el material genético, o en su defecto inducir a la célula a la apoptosis para evitar la formación de nuevas células anómalas tras un ciclo celular en el cual se duplico mal el ADN.

En conclusión, debemos reconocer el proceso evolutivo tan complejo e inteligente que la naturaleza ha logrado desarrollar para la transmisión y vigilancia de errores al momento de la síntesis de nueva información genética, entre millones de distintos organismos unicelulares y multicelulares, y entre los tan distintos grupos celulares que componen a este último grupo de organismos.

Y no sobra decir que, los buenos hábitos (como el ejercicio y la buena alimentación) y el reducir nuestra exposición a productos químicos y físicos que aumenten el riesgo e neoplasias es de gran importancia para evitar la aparición, o en su defecto, retrasar la aparición de duplicación de material genético anómalo que desencadene la aparición de células cancerígenas.

BIBLIOGRAFÍA

- Carlos B. Zárate, Daniel O. Sahagún, Juan S. Armendáriz Borunda (2009) *Biología Molecular Fundamentos y Aplicaciones*. Editorial Mc Graw Hill. Consultado el 11 de marzo del 2023.
Disponible en: https://mega.nz/folder/DxNGxZgJ#6bNTgNZ8J_JEzt1nVt1NJw