

**Materia:**  
**Biología Molecular.**

**Nombre del trabajo:**  
**Replicación de ADN.**

**Alumna:**  
**Keyla Samayoa Pérez**  
**Grupo: "A"**  
**Grado: "4"**

**Docente:**  
**QFB. Hugo Najera Mijangos**

Comitán de Domínguez Chiapas a 12 de marzo de 2023.

## **REPILICACION DEL ADN.**

La replicación de ADN es el proceso por el cual el ADN en el genoma se copia de las células. Antes de que una célula se divida, primero debe replicar todo su genoma para que cada célula hija resultante termine con su propio genoma completo. La replicación del ADN es uno de los procesos más sorprendentes que hace el ADN, cada célula contiene todo el ADN que necesita para producir las otras células y se comienza a partir de una sola célula y termina con billones de células. Y durante este proceso de división celular, toda la información en una célula tiene que ser copiada perfectamente. Y así el ADN es una molécula que se puede replicar para hacer copias casi perfectas de sí mismo. Teniendo en cuenta que hay casi 3000 millones de pares de bases de ADN para copiar. Al fin de este proceso, una vez que todo el ADN está replicado, la célula en realidad tiene el doble de la cantidad de ADN que necesita y la célula puede dividirse y parcelar este ADN en la célula hija, de modo que la célula hija y la célula parental en muchos casos son absolutamente idénticas genéticamente.

Uno de los procesos biológicos celulares más relevante es la replicación del DNA, molécula que guarda en su secuencia de bases la información genética que distingue a los individuos como integrantes de una especie en particular. Está formado por dos hilos de nucleótidos enrollados uno sobre el otro, formando una hélice doble guardada en la profundidad de las células. En cada ciclo celular, las hebras de la molécula de DNA se separan y se copian con la más alta fidelidad, para luego volver a reformar la doble hélice que mantiene vigente la vida hasta nuestros días.

El ciclo celular se asocia con la replicación de ADN, Todos los organismos vivos tienen un ciclo de vida, compuesto de etapas que se van alcanzando de manera consecutiva en el tiempo. Las células, como componentes básicos de todos los organismos, también atraviesan fases temporales que conforman su ciclo denominado ciclo celular.

En la fase G1, la célula inicia su ciclo de vida con un tamaño reducido. Durante esta etapa, se dedicará a aumentar su tamaño y a llevar a cabo las funciones celulares de la interfase. G0, donde realizarán funciones específicas y no se dividirán por un tiempo indeterminado. En este caso están las neuronas y las células hepáticas maduras. Las células que no entran en G0 continúan a la fase S, que es la etapa en la cual se replica el material genético. Durante este periodo, la célula debe asegurar que todo el DNA que conforma su genoma se copie, generando dos moléculas idénticas. En la siguiente fase, denominada G2, se activan los

mecanismos de revisión y reparación del genoma, para asegurar en la medida de lo posible que las moléculas de DNA generadas en la fase S no contengan errores de copia que sean incompatibles con la supervivencia de la descendencia. En esta fase es cuando se activan también los mecanismos de división celular que darán origen a las células hijas. Finalmente, en la fase M se lleva a cabo la división física de la célula original, que ahora da lugar a dos células hijas, cada una de las cuales contiene una de las copias de DNA que se generaron durante la fase S. La sucesión de etapas del ciclo celular depende de una familia de cinasas de proteínas, que forman complejos con ciclinas, un tipo de proteínas que, como su nombre lo indica, presentan un ciclo temporal de síntesis y degradación: se acumulan en la célula durante G1, desaparecen hacia el término de S, se sintetizan de nuevo durante G2 y se degradan al final de M. Así, la actividad de los complejos ciclinas-cinasas se incrementa y disminuye en varios puntos del ciclo celular, y esta oscilación se relaciona directamente con cambios en el estado de fosforilación de varias proteínas intracelulares, que inician o regulan los principales sucesos de la vida celular, entre ellos, la replicación del DNA.

Las enzimas que participan en la replicación son:

Polimerasa ADN, Actualmente se conocen tres tipos de polimerasas. Las de tipo I y II funcionan sobre todo en los procesos de reparación del DNA, en tanto que la de tipo III es la encargada de catalizar la elongación de la cadena del DNA durante el proceso de replicación.

Helicasas: Son proteínas que utilizan la energía de los enlaces del ATP para catalizar el desenrollamiento parcial y transitorio de moléculas de ácidos nucleicos de doble hebra.

Primasas: Las primasas son enzimas que catalizan la formación de pequeños segmentos de RNA, de unos 11 nucleótidos de longitud, llamados cebadores o primers, y que son absolutamente indispensables para que la polimerasa de DNA funcione.

Proteínas SSB: moléculas que se unen cooperativamente a la hebra abierta del DNA, impidiendo que tome su configuración de hebra doble.

Ligasas: Son enzimas que catalizan la formación de enlaces fosfodiéster entre los extremos de dos hebras de ácidos nucleicos.

Topoisomerasas: Son enzimas que cortan y ligan el DNA cambiando su topología, sea induciendo la formación de giros o relajando superenrollamientos.

**MECANISMO DE REPLICACIÓN.**

El proceso de replicación puede dividirse en etapas, cada una de las cuales incluye diferentes enzimas de replicación. Etapa 1. Reconocimiento del origen de replicación: la replicación inicia en sitios específicos dentro del genoma, llamados orígenes de replicación. Éstos son reconocidos por helicasas mediante una reacción en la que se utiliza ATP. Los sitios de origen de replicación tienen la característica de ser módulos cortos de secuencia repetida, con abundancia de adeninas y timinas. Una vez que las helicasas reconocen el origen, producen la abertura de ese segmento. A partir de ahí, otras helicasas con estructura de anillo se encargarán de inducir la abertura del resto de la cadena, translocándose a través de ella, de modo bidireccional a partir del origen de replicación. Etapa 2. Mantenimiento de la abertura de la hélice: una vez que la hélice de DNA se ha separado en el sitio de origen, las pequeñas proteínas *ssb* se asocian con los nucleótidos de cada hebra, impidiendo que se regeneren los puentes de hidrógeno entre ellos. De esta manera permanecen separadas las hebras para dar cabida al resto de enzimas participantes. Etapa 3. Síntesis del cebador: una vez separada la hebra de DNA en el sitio de inicio, una primasa sintetiza un segmento corto de RNA, que servirá como cebador para la siguiente enzima. Etapa 4. Inicio de la copia: el extremo 3' del cebador funciona como punto de anclaje para la polimerasa de DNA, que se ensambla secuencialmente: primero la subunidad  $\beta$ , con la participación del complejo  $\gamma$ , y después el centro enzimático. Una vez ensamblada la enzima completa, el centro enzimático añade nucleótidos complementarios a la cadena que está copiando. Según se propone, la polimerasa III forma un dímero, con uno de sus monómeros ensamblado sobre la cadena líder y el otro ensamblado sobre la cadena acompañante. Dada la capacidad de polimerización de la polimerasa, la cadena líder se copia en un proceso continuo, en tanto que la acompañante se copia en un proceso discontinuo que genera fragmentos pequeños de hebra nueva, que en un primer momento están separados unos de otros. Estos segmentos, denominados fragmentos de Okazaki, se unen mediante la acción posterior de una ligasa. Etapa 5. Relajación de superenrollamientos: por delante de la maquinaria de replicación, y como resultado del avance de la misma por el dúplex de DNA, se generan superenrollamientos en la hebra, que si no son relajados en un momento dado interrumpirán el paso de la maquinaria de replicación. Las topoisomerasas son las enzimas encargadas de relajar estos superenrollamientos, asegurando el paso libre de la maquinaria de replicación en toda la longitud de la cadena de DNA. Etapa 6. Terminación de la replicación: de la misma forma que existen sitios específicos de inicio de replicación, se han descrito sitios de terminación del proceso, que también tienen la característica de ser secuencias cortas repetidas, además de presentar una disposición encontrada. Se sabe que hay ciertas proteínas denominadas RTP, cuya función es inhibir el

desplazamiento de las helicasas, y que están incluidas con la disociación de estas enzimas en los sitios de terminación de la replicación.

La replicación del DNA es uno de los procesos mejor controlados en la célula, este control se ejerce en el inicio de la replicación. Una vez que el DNA ha sido replicado, se reclutan sobre los orígenes de replicación recién copiados varias proteínas que forman un complejo de reconocimiento del origen (ORC), denominadas Orc1- 6; algunas de éstas presentan sitios de unión para ATP, lo que le confiere al complejo actividad de ATPasa, en tanto que otras presentan sitios susceptibles de fosforilación por complejos ciclina-cinasa, lo que las convierte en blancos de regulación.

EL MANTENIMIENTO DE LA ESTABILIDAD GENÉTICA es esencial para el éxito reproductivo de las especies, y la conservación del potencial evolutivo. Esto requiere no sólo de un cuidadoso proceso de replicación del DNA, sino también de mecanismos eficaces para reparar las lesiones que ocurren continuamente en él, debido a accidentes metabólicos, radiación de diversas fuentes, exposición a sustancias en el medio, etc., que pueden causar mutaciones por alteración o pérdida de nucleótidos. En respuesta a esto, las células han desarrollado sistemas de reparación del DNA, los cuales se categorizan en cuatro tipos: BER, reparación por supresión de bases. NER, reparación por supresión de nucleótidos. MMR, reparación de pares erróneos y DBR, reparación de rompimientos de la doble hebra.

#### CONCLUSION.

La replicación del ADN es el proceso mediante el cual se duplica una molécula de ADN. Cuando una célula se divide, en primer lugar, debe duplicar su genoma para que cada célula hija contenga un juego completo de cromosomas. Al final de este proceso, una vez que todo el ADN está replicado, la célula en realidad tiene el doble de la cantidad de ADN que necesita, y la célula puede dividirse y parcelar este ADN en la célula hija, de modo que la célula hija y la célula parental en muchos casos son absolutamente idénticas genéticamente.

## Referencias bibliográficas.

armendariz, C. B. (2009). *Biología molecular fundamentos y aplicaciones* (Vol. 3). (C. B. armendariz, Ed.) Mexico. Recuperado el 10 de Marzo de 2023