

**Nombre del alumno: Jorge Daniel Hernández  
González**

**Nombre del químico: Hugo Nájera Mijangos**

**Nombre del trabajo: Ensayo de la replicación del ADN**

**Grado: 4**

**Grupo: C**

**Materia: Biología Molecular**

## INTRODUCCIÓN

Es importante acerca de la replicación del DNA ya que es un proceso dinámico, que comprende la participación de varias enzimas que se coordinan para generar una copia casi siempre del 100% idéntica a la molécula original. Uno de los objetivos principales de la replicación es el de conservar la información genética. La representación estructural del ADN en doble hélice permite comprender cómo dicha molécula puede dar lugar a otras idénticas, sin poder perder su conformación.

El conjunto básico de las enzimas que participan en el proceso se conoce como maquinaria de replicación. Uno de los procesos biológicos celulares más relevante es la replicación del DNA, es la molécula que guarda en su secuencia de bases la información genética que distingue a los individuos como integrantes de una especie en particular.

El DNA 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, en una danza eterna que mantiene vigente la vida hasta nuestros días. La replicación del DNA sucede bidireccionalmente a partir del origen, tanto en cromosomas circulares procariontes, como en cromosomas lineales eucariontes.

Las enzimas participantes en la replicación son, Polimerasa de DNA, Helicasas, Primasas, Proteínas ssb, Ligasas y las Topoisomerasas, ya que participan en el proceso que se conoce como maquinaria de replicación.

## REPLICACION DEL ADN

### CICLO CELULAR EN ASOCIACIÓN CON LA REPLICACIÓN

Las células como componentes básicos de todos los organismos al igual atraviesan fases temporales que conforman su ciclo en el cual es denominado ciclo celular.

Para empezar el ciclo celular tiene diferentes fases la cual empieza por la fase G1 en el cual la célula da por inicio su ciclo de vida con un tamaño reducido, en este caso se dedicará a aumentar su tamaño y también llevar a cabo las funciones celulares típicas de la interfase. Las células pueden entrar en una etapa de especialización que es denominada G0 que es la siguiente fase, 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 la fase G0 continúan con la siguiente fase que es la fase S, es la etapa en la cual se replica el material genético. En este periodo, la célula debe asegurar que todo el DNA que conforma su genoma se pueda copiar, generando dos moléculas idénticas.

En la fase G2, que es la cuarta fase 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.

En la fase M, que es la quinta fase, se llevara 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.

### ORIGEN DE LA REPLICACIÓN

Para empezar es importante mencionar que el DNA es una hebra doble de nucleótidos con una secuencia determinada, ya que no tiene señales adicionales que diferencien las funciones de una secuencia en particular.

El origen de replicación, que es el sitio donde debe iniciar la copia del material genético, en cada ciclo celular.

En los organismos procariontes, hay un solo origen de replicación, en tanto que en los eucariontes, con genomas más amplios y complejos, se encuentran varios orígenes de replicación.

En caso de las levaduras, los orígenes de replicación se llaman ARS (siglas de autonomous replicate sequence, pues son secuencias que pueden iniciar replicación cuando se colocan en un plásmido). Las secuencias ARS se dividen en módulos funcionales denominados dominios A y B. En el caso del dominio A contiene la secuencia central A/TTTTATG/ATTTA/T, que muestra un alto grado de conservación entre diferentes orígenes. En el dominio B muestra más variabilidad en su secuencia, sin que esta variabilidad tenga un efecto notorio sobre el inicio de la replicación.

En el origen de replicación, se forman dos sitios de copia activa del DNA, denominados horquillas de replicación. Sitios de origen de replicación señalan el lugar específico donde el proceso de copia del DNA inicia, y funcionan como sitios de anclaje para las proteínas que realizan el proceso.

## ENZIMAS PARTICIPANTES EN LA REPLICACIÓN

La participación de varias enzimas que se coordinan para generar una copia casi siempre con el 100% idéntica a la molécula original. El conjunto básico de las enzimas que participan en el proceso se conoce como maquinaria de replicación.

### - POLIMERASA DE DNA

Se conocen tres tipos de polimerasas de DNA, caracterizadas en *E. coli*, denominadas I, II y III. Las de tipo I y II funcionan sobre todo en los procesos de reparación del DNA.

La de tipo III es la encargada de catalizar la elongación de la cadena del DNA durante el proceso de replicación, está formada de varias subunidades, que juntas constituyen una molécula de 600 kDa aproximadamente. Las subunidades  $\alpha$ ,  $\epsilon$  y  $\theta$  forman el núcleo de la enzima, que contiene las actividades de polimerización 5-3 y de exonucleasa 3-5, que le permiten agregar nucleótidos trifosfatados a la cadena en crecimiento, y retirar en el momento cualquier nucleótido que se haya insertado de manera equivocada (corrección de lectura).

La subunidad  $\beta$  es un homodímero con estructura en forma de aro, que tiene la capacidad de abrirse y cerrarse alrededor del DNA, y luego deslizarse por toda la longitud de la molécula, con el centro enzimático de la enzima unida a ella.

- 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. Utilizan energía química que proviene de la hidrólisis del ATP para romper los puentes de hidrógeno entre las bases, produciendo así la abertura de la molécula.

- PRIMASAS

Son enzimas que catalizan la formación de pequeños segmentos de RNA, de unos 11 nucleótidos de longitud, llamados cebadores o primers, son indispensables para que la polimerasa de DNA funcione, ya que requiere la presencia de un extremo 3' libre preexistente para iniciar la síntesis de DNA.

- PROTEÍNAS SSB

Proteína estabilizadora de la hebra simple, son 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. Hay dos clases, según la fuente de energía que prefieren: las que utilizan NAD<sup>+</sup> como cofactor y que existen en las bacterias.

- TOPOISOMERASAS

Son enzimas que cortan y ligan el DNA cambiando su topología, sea induciendo la formación de giros o relajando superenrollamientos, se han clasificado como:

Tipo I: interaccionan de preferencia con DNA superenrollado, induciendo un corte en una de las hebras, pasando la otra hebra por el corte, y volviendo a sellar, relajando de este modo la molécula. No requieren ATP para funcionar.

Tipo II: éstas se unen a DNA relajado, induciendo superenrollamientos. En presencia de DNA superenrollado negativamente, inducen corte y ligamiento de la doble hebra, produciendo su relajación, en un proceso que requiere la presencia de ATP.

## CONTROL DE LA REPLICACIÓN

La replicación del DNA es uno de los procesos mejor controlados en la célula, dada su importancia en la preservación de la identidad genética de las especies, 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).

Para iniciar la replicación, al ORC se suman otras proteínas reguladoras al inicio de la fase G1, cuando no hay actividad de complejos ciclina-cinasa: Cdc6, Cdt1, seis pequeñas proteínas Mcm, y la proteína recientemente descubierta Noc3, estas proteínas forman el denominado complejo pre-replicativo.

## CONCLUSIÓN

Para concluir la replicación es el proceso mediante el cual una molécula de ADN es duplicada y se obtienen dos moléculas de DNA. Los mecanismos de replicación son muy importantes para el ciclo celular.

Las células, como componentes básicos de todos los organismos, también atraviesan fases temporales que conforman su ciclo celular, en el cual contiene cinco fases del ciclo celular, la cual empieza con la fase G1 en el cual la célula inicia su ciclo de vida con un tamaño reducido. La fase G0, realizarán funciones específicas y no se dividirán por un tiempo indeterminado. En este caso están las neuronas y las células hepáticas maduras, y las que no entran pasan por la fase S, en la cual se replica el material genético.

La siguiente fase es la G2, se activan los mecanismos de revisión y reparación del genoma, para asegurar en la medida de lo posible que las moléculas de DNA. Y por último la fase M la cual 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.

Y las enzimas participantes en la replicación son, Polimerasa de DNA, Helicasas, Primasas, Proteínas ssb, Ligasas y las Topoisomerasas, ya que participan en el proceso que se conoce como maquinaria de replicación y son muy importantes para la replicación que se coordinan para generar una copia casi siempre del 100% idéntica a la molécula original.

## BIBLIOGRAFÍA

Biología molecular fundamentos y aplicaciones, Carlos Beas, Daniel Ortuño, Juan Armendáriz.

[file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Biologia%20Molecular%20-%20Fundamentos%20y%20Aplicaciones%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/Biologia%20Molecular%20-%20Fundamentos%20y%20Aplicaciones%20(1).pdf)