



Universidad del Sureste  
Campus Comitán  
Licenciatura en Medicina Humana

"Replicación del ADN"  
Ensayo

Hernández Aguilar Irma Natalia  
4to "B"

**BIOLOGÍA MOLECULAR**

Qfb. Hugo Nájera Mijangos

## REPLICACIÓN DEL ADN (Ensayo)

A lo largo de este ensayo se platicará acerca de la replicación del ADN. Para entender un poco más acerca de este proceso, comenzaremos hablando de qué es el ADN.

El ADN es una de las células, sino la célula más importante de nuestro cuerpo ya que es la que nos da nuestra individualidad y rasgos faciales pre definidos por el número de cromosomas y el modo en el que están acomodados. Este descubrimiento es uno de los logros más importantes de la ciencia en la historia de la humanidad. La molécula de ADN fue descubierta por Friedrich Miescher en 1869, quien la encontró al inspeccionar el esperma de salmón y el pus de heridas abiertas. Ya que la encontró solamente en los núcleos lo llamó Nucleína. Después recibió el nombre de ácido nucleído y por último se le denominó Ácido Desoxirribonucleico (ADN).

El ácido desoxirribonucleico, o como también llamado ADN, es un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y funcionamiento de los organismos vivos, además de ser el responsable de la transmisión hereditaria. El trabajo de la molécula de ADN es el almacenamiento a largo plazo de información hereditaria. En esta molécula se concentra todo lo necesario para el desarrollo de cada uno de nosotros y demás organismos vivos. Esta podría ser la más importante de nuestras moléculas ya que como lo hemos mencionado anteriormente contiene nuestra información hereditaria que se utilizará a lo largo de nuestra vida.

Cada uno está construido por dos cadenas formadas por un gran número de compuestos químicos llamados nucleótidos. Estos forman cadenas parecidas a una escalera retorcida a la que se le llama doble hélice. Cada nucleótido está formado por tres compuestos: una molécula de azúcar llamada desoxirribosa, un grupo fosfato y uno de los 4 compuestos nitrogenados a los que se la llama bases: adenina (A), guanina (G), timina (T) y citosina (C).

Parte importante de las moléculas de ADN son los cromosomas. Los cromosomas son estructuras que se encuentran en el centro (núcleo) de las células que transportan fragmentos largos de ADN. Los cromosomas también contienen proteínas que ayudan al ADN a existir en la forma apropiada. Las principales funciones que debe cumplir un cromosoma son la de **replicarse** (producir copias de si mismo), la de **transmitirse** de una célula a otra y de una generación a la siguiente y la de **expresar** la información que contiene.

El significado genético de la replicación es el de conservar la información genética, de manera que cuando una bacteria se divide, da lugar a una bacteria hija que contenga la misma información genética.

En este proceso podemos encontrar tres modelos: SEMICONSERVATIVO, CONSERVATIVO Y DISPERSIVO.

**Modelo Semiconservativo:** El modelo de replicación propuesto por Watson y Crick suponía que el ADN doble hélice separa sus dos hebras y cada una sirve de molde para sintetizar una nueva hebra siguiendo las reglas de complementariedad de las bases nitrogenadas. Dicho modelo recibió el nombre de Semiconservativo, ya que las dos dobles hélices recién sintetizadas poseen una hebra vieja (una mitad vieja) y otra hebra nueva (mitad nueva).

**Modelo Conservativo:** Cuando el ADN doble hélice se replica se producen dos dobles hélices, una de ellas tienen las dos hebras viejas (esta intacta, se conserva) y la otra doble hélice posee ambas hebras de nueva síntesis.

**Modelo Dispersivo:** Cuando el ADN doble hélice se replica se originan dos dobles hélices, cada una de ellas con hebras que poseen tramos viejos y tramos de nueva síntesis en diferentes proporciones.

Actualmente se sabe que la replicación es un proceso semiconservador y comienza en un punto del ADN. Las dos cadenas de ADN se replican al mismo tiempo y comienzan en un punto denominado origen. En dicho punto el ADN parental se desenrolla y forma una estructura de lazo cuyos extremos se denominan horquillas de replicación. En el caso del cromosoma circular bacteriano, el punto inicial de la replicación es un gen denominado oriC.

#### ENZIMAS QUE PARTICIPAN EN LA REPLICACIÓN

**ADN polimerasa I** es importante por su tarea de corrección, capaz de realizarla tanto en la dirección descrita como en la dirección contraria, debido a que posee la actividad exonucleasa 5'→3', careciendo de la misma el resto de polimerasas.

**Helicasas**, enzimas que separan las dos cadenas de la molécula de ADN parental. Desplazándose a lo largo de la molécula de ADN eliminan los enlaces entre las cadenas consumiendo en el proceso ATP.

**Topoisomerasas**, enzimas que desenrollan el ADN y lo relajan. Existen cuatro topoisomerasas (I a IV) que actúan eliminando superenrollamientos negativos; o bien induciéndolos, dependiendo del grado de plegamiento que tenga el ADN en su estado natural.

**Proteínas fijadoras de ADN**, proteínas que estabilizan las cadenas separadas uniéndose a ellas.

**Primasas**, enzimas que sintetizan el cebador, éste suele ser un corto fragmento de ARN, necesario para que pueda comenzar la ADN polimerasa III, y que posteriormente será eliminado y sustituido por un fragmento de ADN por la ADN polimerasa I.

**ADN ligasas**, enzimas que se encargan de unir trozos formados de cadenas, realizando un enlace fosfodiéster entre los nucleótidos pertenecientes a dos segmentos de una cadena.

#### FASES

##### 1. Fase de inicio

El origen de la replicación es una porción de ADN que contiene una secuencia característica de bases. Este segmento es reconocido por una proteína denominada ADN-A.

##### 2. Fase de elongación

La elongación consiste en la formación del cebador y la síntesis de la cadena de ADN. El proceso se caracteriza por no desarrollarse de forma idéntica en ambas hebras. La síntesis en la cadena conductora o continua requiere únicamente que actúe la primasa formando un cebador de ARN de unos 10 a 60 nucleótidos, para a continuación penetrar la ADN polimerasa III y realizar la polimerización de desoxirribonucleótidos. En la cadena retrasada se forma un conjunto proteico en el que se localizan siete proteínas distintas además de la primasa (primosoma). Este grupo se desplaza a lo largo del molde de la hebra retrasada en dirección 5' → 3' sintetizando a intervalos un corto cebador de ARN, al que se unirá ADN formado por la ADN polimerasa III. El hecho de que las direcciones de

trabajo de la primasa y la polimerasa sean contrarias a la dirección de crecimiento de la hebra, y de que el proceso sea uniforme en ambas hebras, viene justificado por el hecho de que la ADN polimerasa III es una proteína dimérica. Esta enzima obliga a la cadena molde de la hebra retrasada a formar un bucle sobre la misma. De esta forma, la dirección de síntesis es la misma en ambas hebras. Al ir desarrollándose la polimerización el bucle aumenta hasta contactar con el fragmento de Okazaki previo, forzando a la polimerasa a separarse o disociarse y a recomenzar de nuevo el proceso donde se ha formado el nuevo cebador y ella creará el nuevo bucle. En una fase posterior se eliminan los segmentos de ARN cebador, por acción de la actividad exonucleasa 5'→3' de la ADN polimerasa I, quien también se encarga de rellenar los trozos ocupados por el cebador. Por último, la ADN ligasa une los segmentos catalizando la formación de un enlace fosfodiéster.

### **3. Fase de terminación**

En el caso de *Escherichia coli* con un cromosoma circular, las dos horquillas de la replicación se encuentran en el extremo contrario al origen terminando así la replicación y necesitando, únicamente, la presencia de una topoisomerasa para la separación de las dos moléculas.

## CONCLUSIÓN

El ADN es el material que contiene la información hereditaria en los humanos y casi todos los demás organismos. Por otro lado, la replicación es un proceso fundamental y sumamente importante en el funcionamiento de nuestro ADN, además de fascinante, ya que permite a los organismos vivos crecer y propagarse, generando rápidamente copias virtualmente idénticas de su material genético, convirtiéndolo en un importante determinante para diferentes patologías que puedan representar modificaciones en el ADN. Es por ello de suma importancia el conocer los pasos que se llevan a cabo durante este ciclo y cada uno de sus componentes.

## Referencias

- Benito Jiménez, C. (n.d.). *Departamento de Genética*. LA REPLICACIÓN. Retrieved March 12, 2023, from <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-56185/06-La%20replicaci%C3%B3n.pdf>
- Cromosoma*. (2023, March 10). National Human Genome Research Institute. Retrieved March 12, 2023, from <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Cromosoma>
- Merino Pérez, J., & Noriega Borge, M. J. (2018). *FISIOLOGÍA GENERAL*. Tema 7B - Bloque I: Replicación del ADN. Retrieved March 12, 2023, from <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/715/course/section/397/Tema%25207B-Bloque%2520I-Replicacion.pdf>
- Replicación del ADN e Integridad del Genoma | Centro de Investigaciones Biológicas Margarita Salas*. (n.d.). CIB. Retrieved March 12, 2023, from <https://www.cib.csic.es/es/departamentos/biologia-celular-y-molecular/replicacion-del-adn-e-integridad-del-genoma>