



UNIVERSIDAD DEL SURESTE

UNIVERSIDAD DEL SURESTE  
CAMPUS TAPACHULA

PASIÓN POR EDUCAR

NOMBRE DEL ALUMNO: HEBER LÓPEZ  
GUZMÁN

LICENCIATURA: MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA

CUATRIMESTRE: SEGUNDO

ASIGNATURA: BIOQUIMICA II

DOCENTE: SERGIO CHONG VELAZQUEZ

TRABAJO: CUADRO SINOTICO SOBRE LA  
REPLICACION DEL ADN Y SUS PASOS.

FECHA: 20/ 02/ 23

# REPLICACION DEL ADN

La replicación es el proceso mediante el cual una molécula de ADN es duplicada y se obtiene dos moléculas de ADN. Los mecanismos de replicación son importantísimos para el ciclo celular, pues sin ellos sería imposible obtener células idénticas en la mitosis, entre otras cosas.

## CARACTERISTICAS PRINCIPALES

### SEMICONSERVATIVA

El ADN está formado por 2 cadenas de nucleótidos. Pues bien, en el proceso de replicación del ADN, cada una de las moléculas "hijas" que se sintetizan a partir de una sola molécula "madre" conserva únicamente una de las cadenas originales de la molécula madre. La otra cadena se sintetiza utilizando como "molde" la cadena original conservada.

### AVANZA EN FORMA DE HORQUILLA

El ADN es una doble hélice, en el que ambas cadenas emparejan sus bases nitrogenadas complementarias. Estas bases nitrogenadas se encuentran en el centro de la molécula, por lo que no son fácilmente accesibles para los enzimas que se encargan de la replicación del ADN. Para solucionar este problema, el primer paso en la replicación es separar puntualmente las dos cadenas que conforman la molécula del ADN. Conforme el proceso de replicación avanza, las cadenas se abren, en forma de horquilla, facilitando la acción de las enzimas.

### ORIGENES DE REPLICACION

Son unas secuencias concretas del ADN en las que se puede comenzar la replicación. La composición de estas secuencias de nucleótidos y la activación de la replicación son diferentes para bacterias, arqueas y eucariotas. Por ejemplo, en el caso de las bacterias, únicamente encontraremos un origen de replicación, mientras que en arqueas suelen haber diferentes lugares de replicación. En eucariotas, como es el caso de los humanos, encontraremos más de un origen de replicación.

### BIDIRECCIONAL

Cuando se forma una horquilla de replicación en un origen de replicación, por lo general, no avanza únicamente en una dirección de la cadena, sino que lo hace en ambas direcciones. En algunas ocasiones la replicación del ADN se produce en una sola dirección. Estos casos tan particulares ocurren en el ADN mitocondrial, algunos plásmidos de bacterias u en algunos fagos monocatenarios.

### SEMIDESCONTINUA

Podríamos pensar que la replicación del ADN es algo que se produce de manera continua desde el origen de replicación hasta la finalización de la misma. No obstante, esto no es así. Al menos para una de las cadenas. Las ADN polimerasas, enzimas que se encargan de la síntesis de las nuevas cadenas de ADN únicamente pueden sintetizar en dirección  $5' \rightarrow 3'$ . Esto, para una de las cadenas, es fantástico, porque puede sintetizarse de forma continua. Sin embargo, para la otra es un problemón. Las células han ingeniado una curiosa forma de sintetizar la nueva cadena de ADN  $3' \rightarrow 5'$ : a trocitos. Gracias a este mecanismo, las ADN polimerasas van sintetizando pequeños fragmentos de ADN en la dirección normal ( $5' \rightarrow 3'$ ), que luego otras enzimas, las ADN ligasas, se encargan de unir, formando la nueva cadena. A esta cadena se la conoce como (cadena rezagada).

EL PROCESO DE REPLICACION SE PUEDE  
DIVIDIR EN 3 SUBPROCESOS.

### INICIACION

La replicación comienza en los orígenes de replicación. En estos puntos del genoma la helicasa, un enzima capaz de romper las uniones entre las bases nitrogenadas de ambas cadenas de ADN, "abre" la doble hélice para permitir la actuación del resto de enzimas. Acto seguido, unas proteínas de unión de cadena simple se unen a cada una de las cadenas, evitando así que las dos cadenas se vuelvan a unir entre ellas.

Aquí nos encontramos un gran problema: los superenrollamientos. El ADN es una doble hélice y, como tal, si la abrimos por ambos lados, la parte que todavía está cerrada puede enrollarse de forma excesiva, causando graves daños en la molécula de ADN. Las células utilizan un tipo de enzimas, las topoisomerasas, para aliviar este enrollamiento excesivo durante la replicación.

### ELONGACION

Tras la iniciación del proceso replicativo, las ADN polimerasas utilizan las cadenas simples de la molécula madre de ADN para sintetizar, siempre en dirección  $5' \rightarrow 3'$ , las nuevas cadenas de ADN. Para ello, es necesario que una enzima, la ADN primasa, le proporcione una secuencia corta de ARN sobre la que sintetizar la nueva cadena. A esta secuencia corta de nucleótidos se le denomina "cebador" o "*primer*". Una vez colocado el cebador, en la cadena adelantada la ADN polimerasa procede de forma normal, hasta conseguir sintetizar toda la nueva cadena de ADN. No obstante, en la cadena rezagada, la cosa se complica un poco más.

En la cadena rezagada, la ADN polimerasa va sintetizando "trozos" de cadena en dirección  $5' \rightarrow 3'$ . A estos fragmentos se los conoce como "fragmentos de Okazaki". Cuando la ADN polimerasa que está sintetizando uno de estos fragmentos se encuentra con el extremo del siguiente, elimina el cebador y la ADN ligasa en los fragmentos de Okazaki en uno solo. Así hasta que se logra sintetizar toda la cadena rezagada.

### TERMINACION

Cuando el genoma ha sido completamente duplicado, las ADN polimerasas eliminan los últimos cebadores y las ADN ligasas terminan de unir los fragmentos de Okazaki restantes. Ahora tenemos dos dobles hélices de ADN, perfectas para el comienzo de una nueva división celular. ¡Eso sí, no sin antes compactarse en forma de cromatina y luego en forma de cromosomas!