



Replicación del ADN

La replicación o duplicación es el proceso mediante el cual se copia el ADN. Se realiza en la etapa **S** del ciclo celular, pues toda célula que va a dividirse debe duplicar su material genético para repartirlo por igual entre las células hijas, por lo que de sus 2 cantidades de ADN en la etapa G1 pasará a tener 4C en la etapa G2, con lo cual ingresará a la mitosis.

Este proceso es semiconservativo y bidireccional. Funciona de manera similar tanto en procariontes como en eucariontes, salvo algunos cambios principalmente de las proteínas que participan.

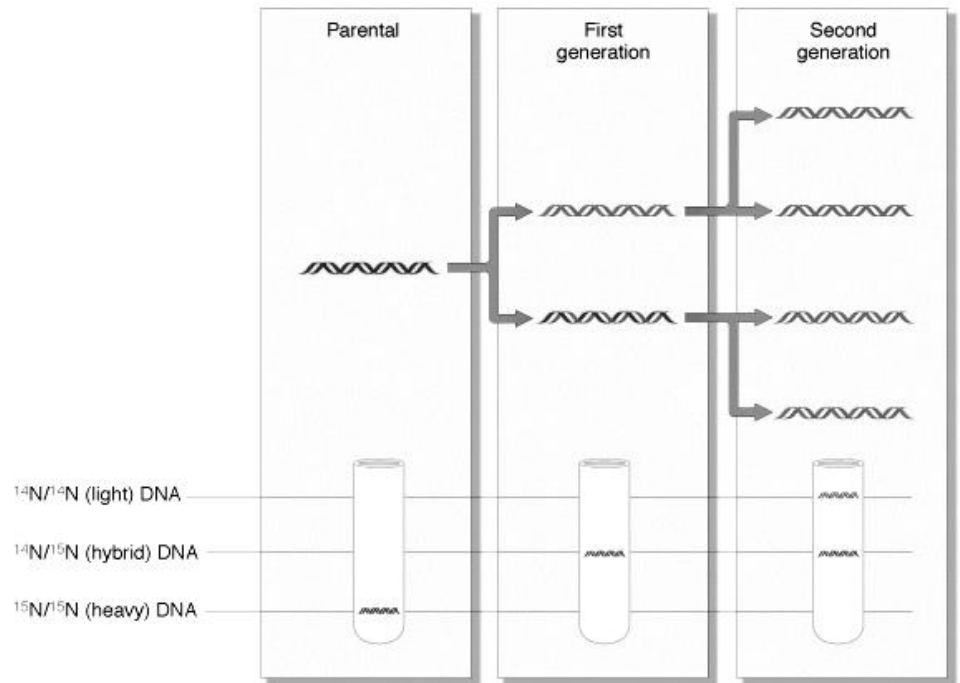


Fig. 7: Experimento de Meselson y Stahl para identificar el mecanismo de replicación del ADN.

Iniciación: desenrollamiento y apertura de la doble hélice. Interviene un grupo de enzimas, cada una con una función específica.

- Actúa la enzima **helicasa**, la que permite separar las dos hebras del ADN al romper los puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas.
- También actúan el ADN **topoisomerasas**, en este caso la **ADN topoisomerasa II** o **ADN girasa**, la que elimina la tensión generada por el desenrollamiento cortando la doble hebra del ADN, corte que luego es sellado por la **ADN ligasa** a través del enlace fosfodiéster.
- Las **SSBP** (proteínas de unión a la hebra simple) se unen a las hebras molde separadas por la helicasa para que no vuelvan a unirse por complementariedad de bases.

Elongación: Síntesis de dos nuevas hebras de ADN.

- Como la ADN polimerasa es incapaz de iniciar la síntesis por sí sola necesita de un **cebador o primer**, que es una secuencia de ARN de unos 10 nucleótidos sintetizado por una ARN polimerasa llamada **primasa**. Este cebador será eliminado posteriormente.
- Luego actúa la **ADN polimerasa** (ADN pol) para sintetizar las nuevas hebras en sentido 5' - 3', ya que la lectura se hace en el sentido 3' - 5'.
- En procariontes, la ADN polimerasa III es la encargada de la replicación, la ADN pol I elimina el cebador y completa con nucleótidos de ADN y la ADN pol II corrige los errores de la replicación. En eucariontes una ADN pol con varias subunidades realiza todas las actividades.
- La cadena 3' - 5' es leída por la ADN polimerasa sin ningún tipo de problemas, por lo que la hebra sintetizada de manera continua se llama **hebra líder o conductora**. La cadena 5' - 3' no puede ser leída directamente, por lo que se lee por trozos desde 3' - 5', en la medida que avanza la horquilla de replicación, formándose entonces la **hebra retardada o rezagada** en base a los **fragmentos de Okazaki** (de unos 100 nucleótidos), que se sintetizan en el sentido 5' - 3' y que luego serán unidos.

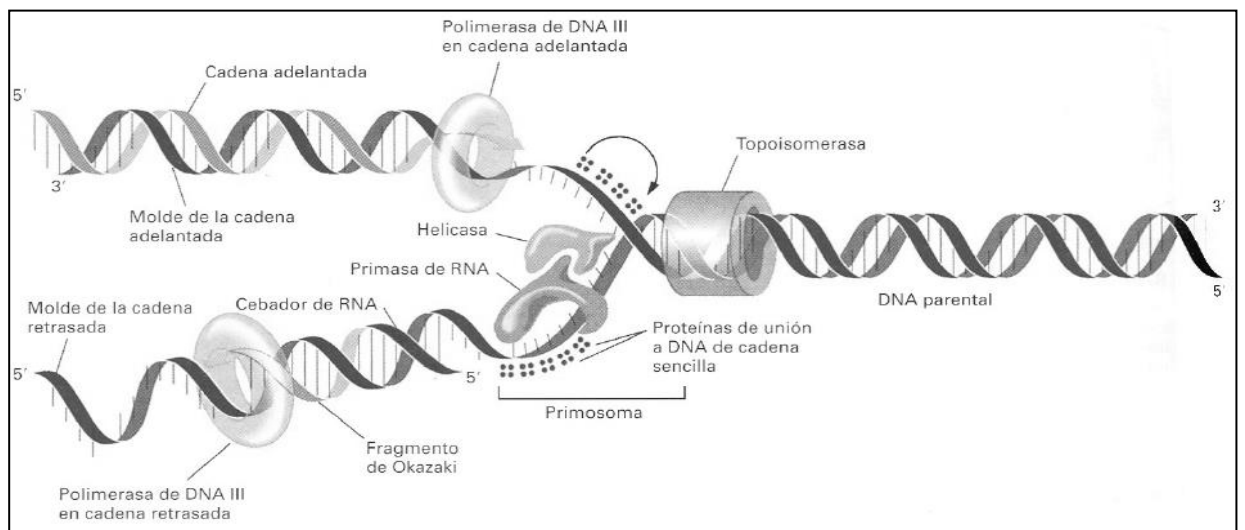


Fig. 8: Horquilla de replicación.