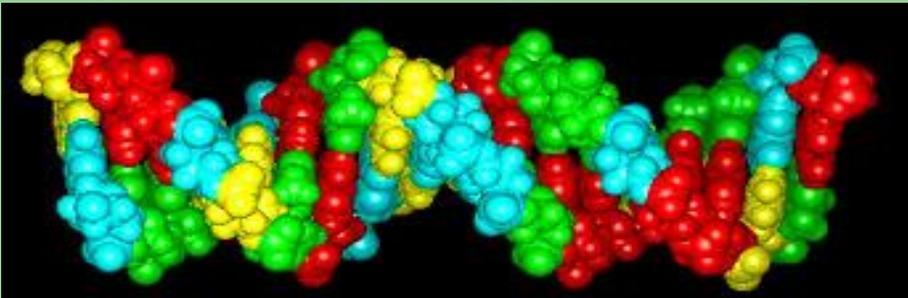
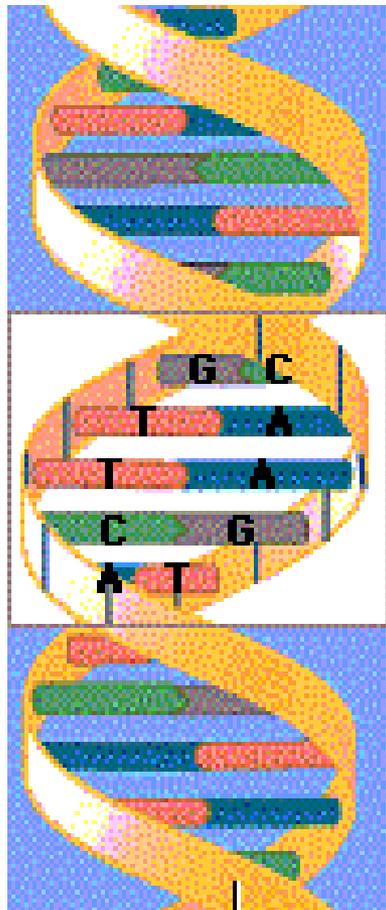


LA DUPLICACIÓN DEL ADN

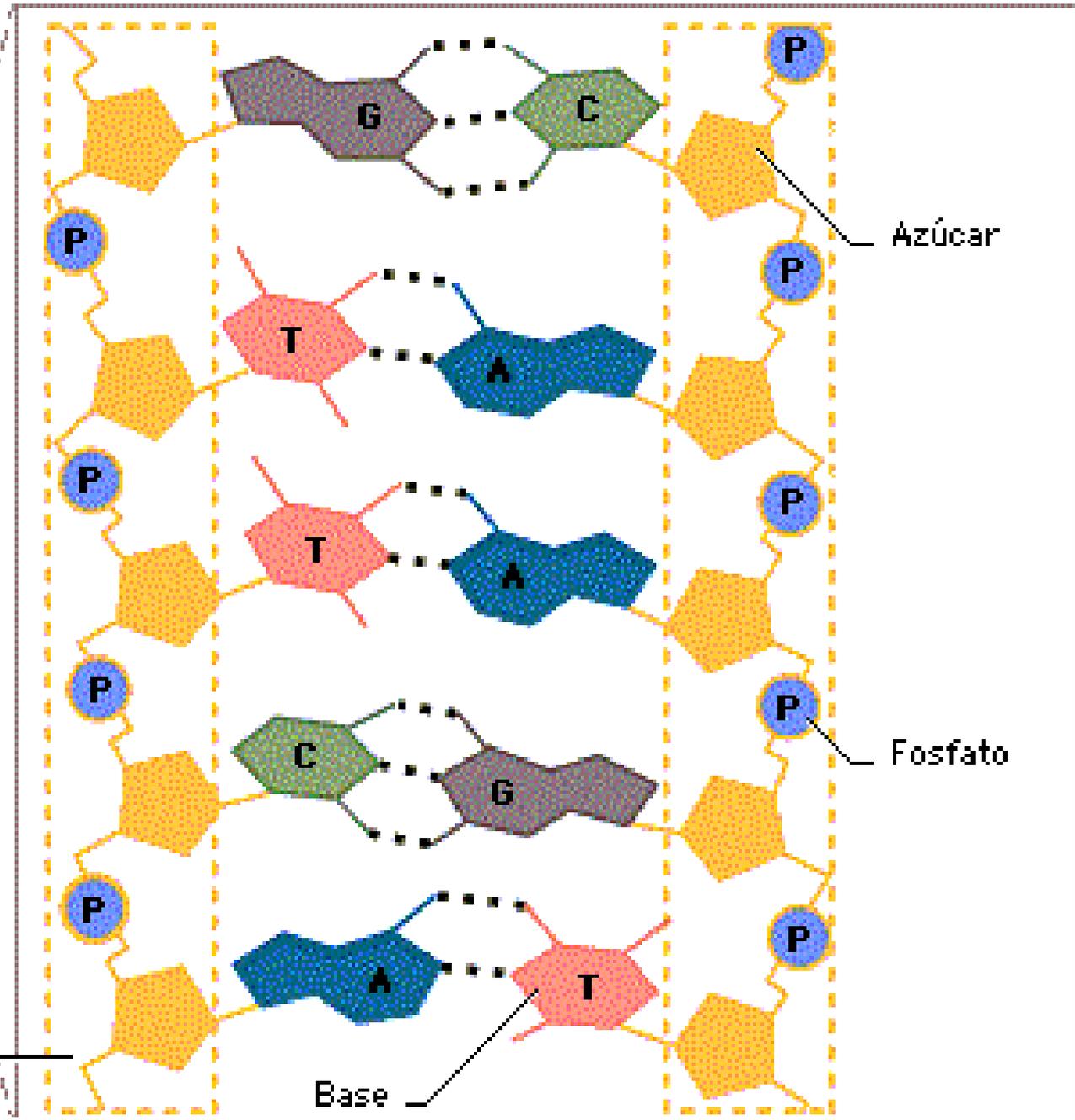
Víctor M. Gumiel
C.E. Luis Vives



ADN



Cadena de azúcar y fosfato

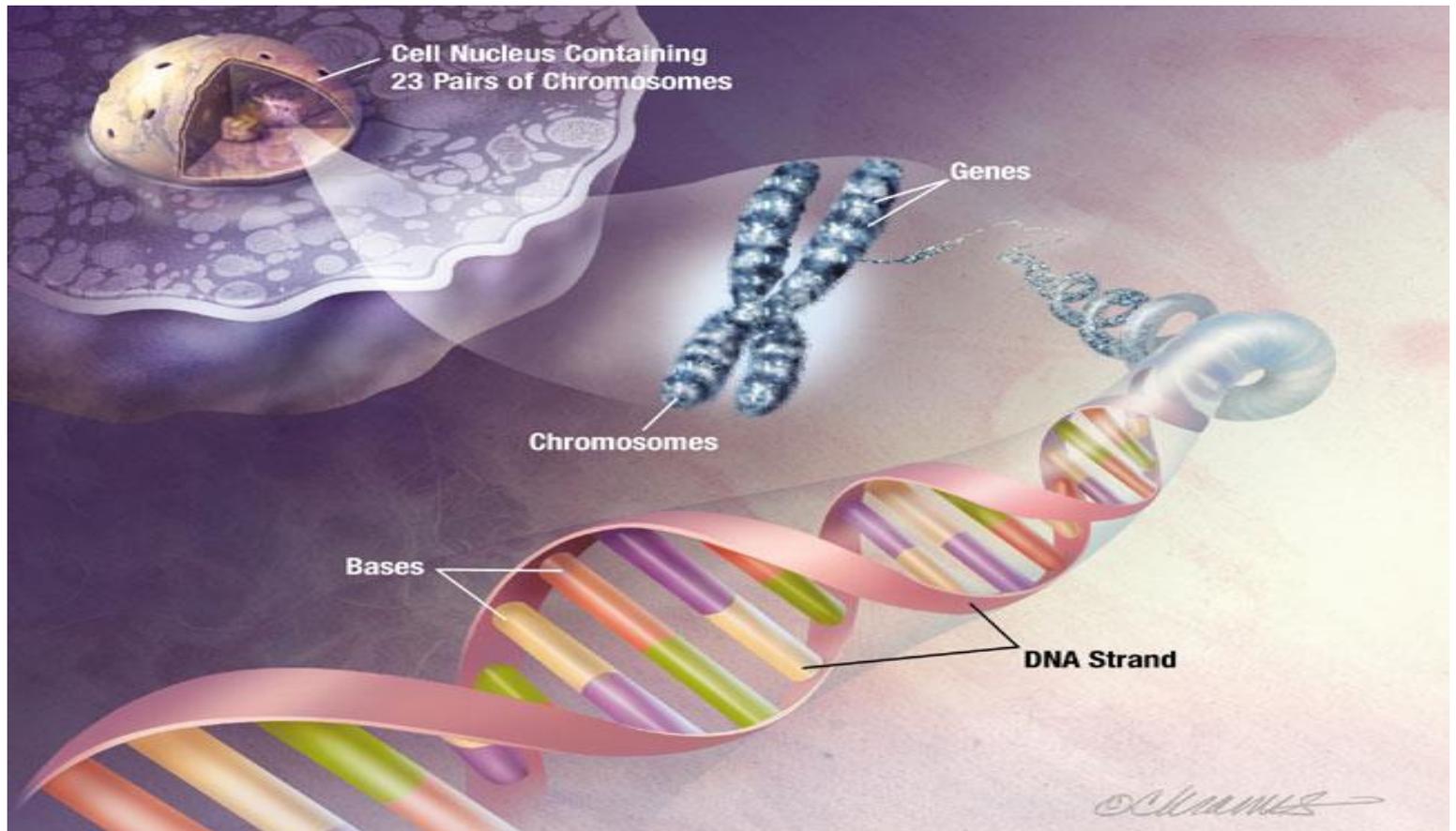


Azúcar

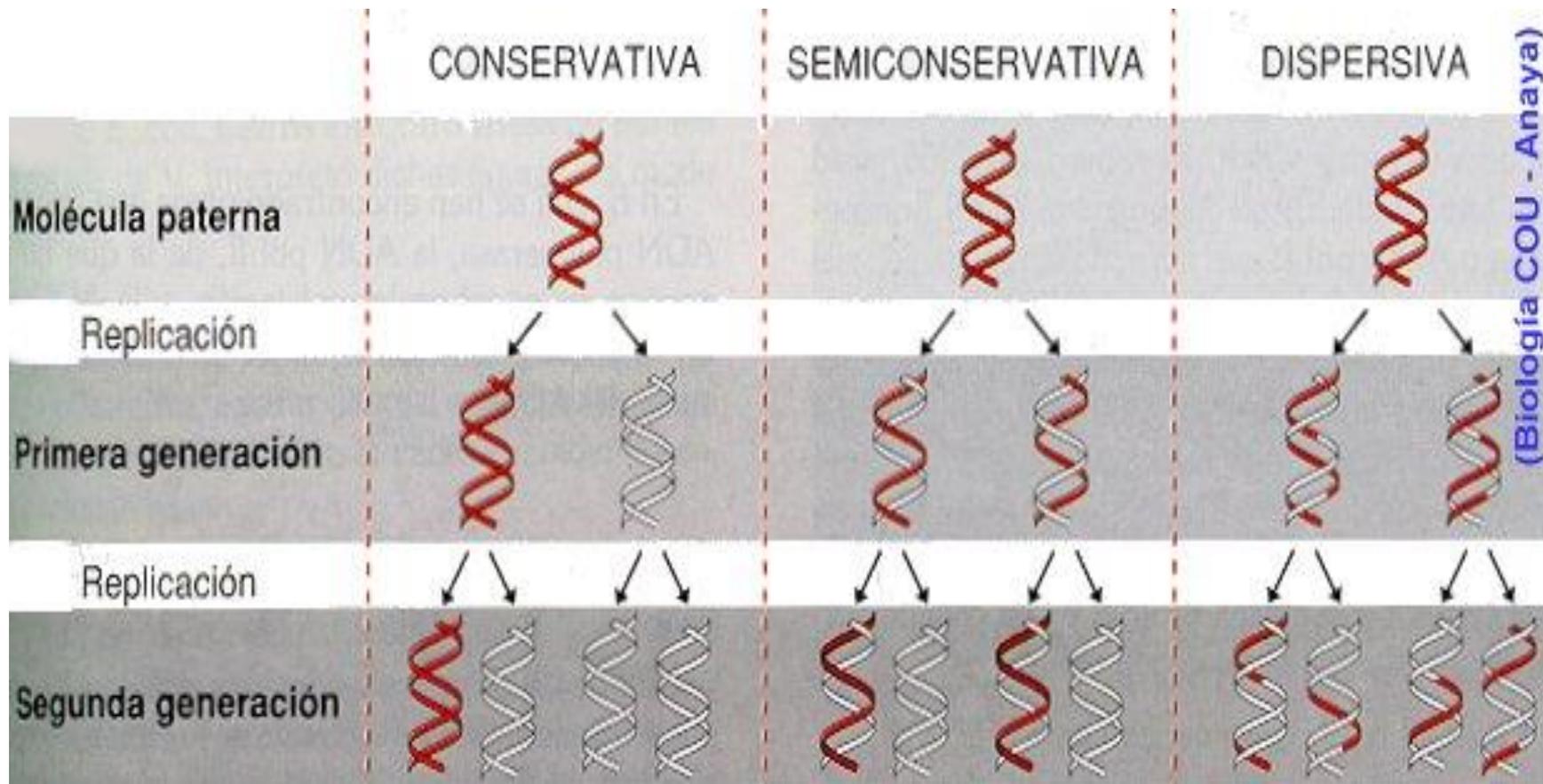
Fosfato

Base

EI ADN

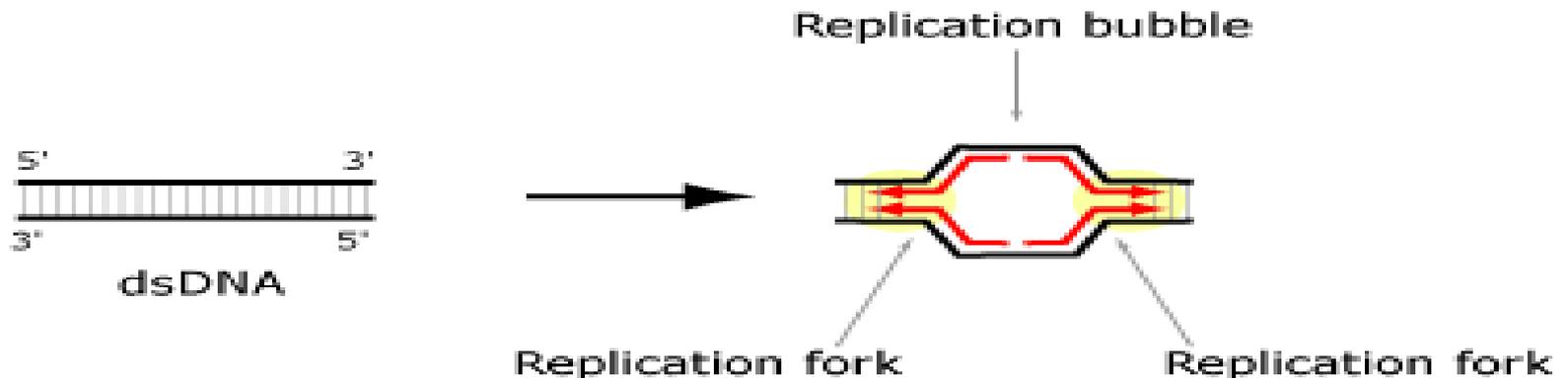


Hipotesis semiconservativa



La duplicación del ADN

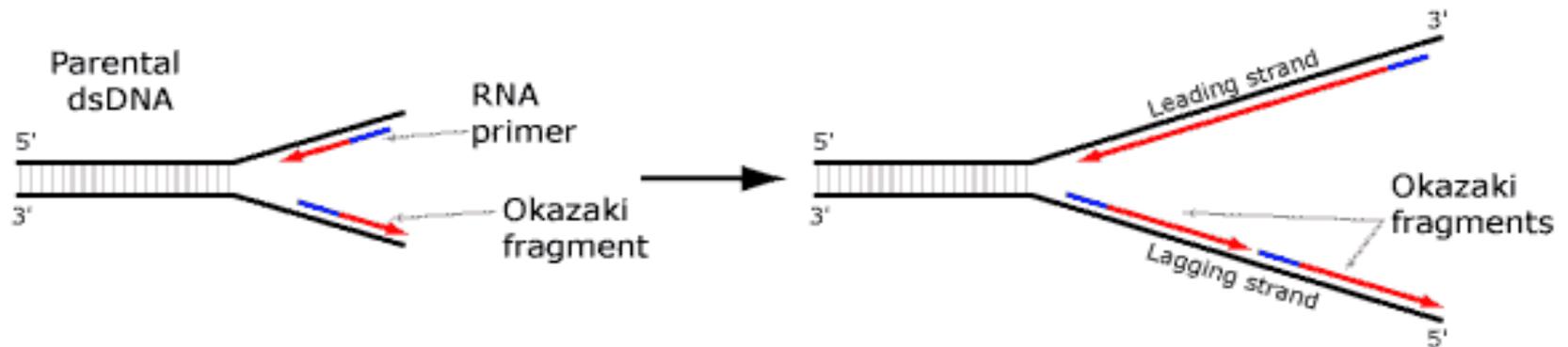
1. Existe en la cadena de nucleótidos del ADN una secuencia llamada origen de la replicación, que actúa como señal de iniciación
2. El proceso se inicia con una enzima llamada **helicasa**, que rompe los puentes de hidrógeno entre las dos hebras complementarias y las separa para que sirvan de patrones. Como el desenrollamiento de la doble hélice da lugar a superenrollamientos en el resto de la molécula, capaces de detener el proceso, se hace precisa la intervención de las enzimas **girasa** y **topoisomerasas**, que eliminan las tensiones en la doble hélice.



La duplicación del ADN

3. Ya que ninguna **ADN-polimerasa** puede actuar sin cebador, interviene primero una **ARN-polimerasa** que sí lo puede hacer. Esta es denominada **primasa**, y sintetiza un corto fragmento de ARN de 10 nucleótidos, denominado primer, que actúa como cebador

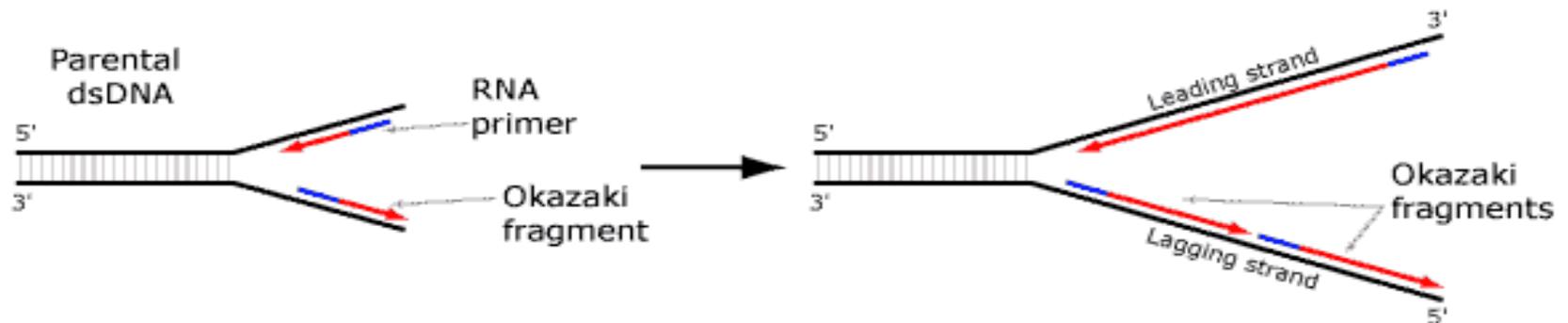
4. Interviene posteriormente la **ADN-polimerasa III**, que a partir del cebador, comienza a sintetizar ADN en dirección $5' \rightarrow 3'$. Todas las polimerasas trabajan en esta dirección. La energía necesaria para el proceso es aportada por los propios nucleótidos, que pierden dos de sus fósforos. Esta hebra es de crecimiento continuo y se denomina hebra conductora.



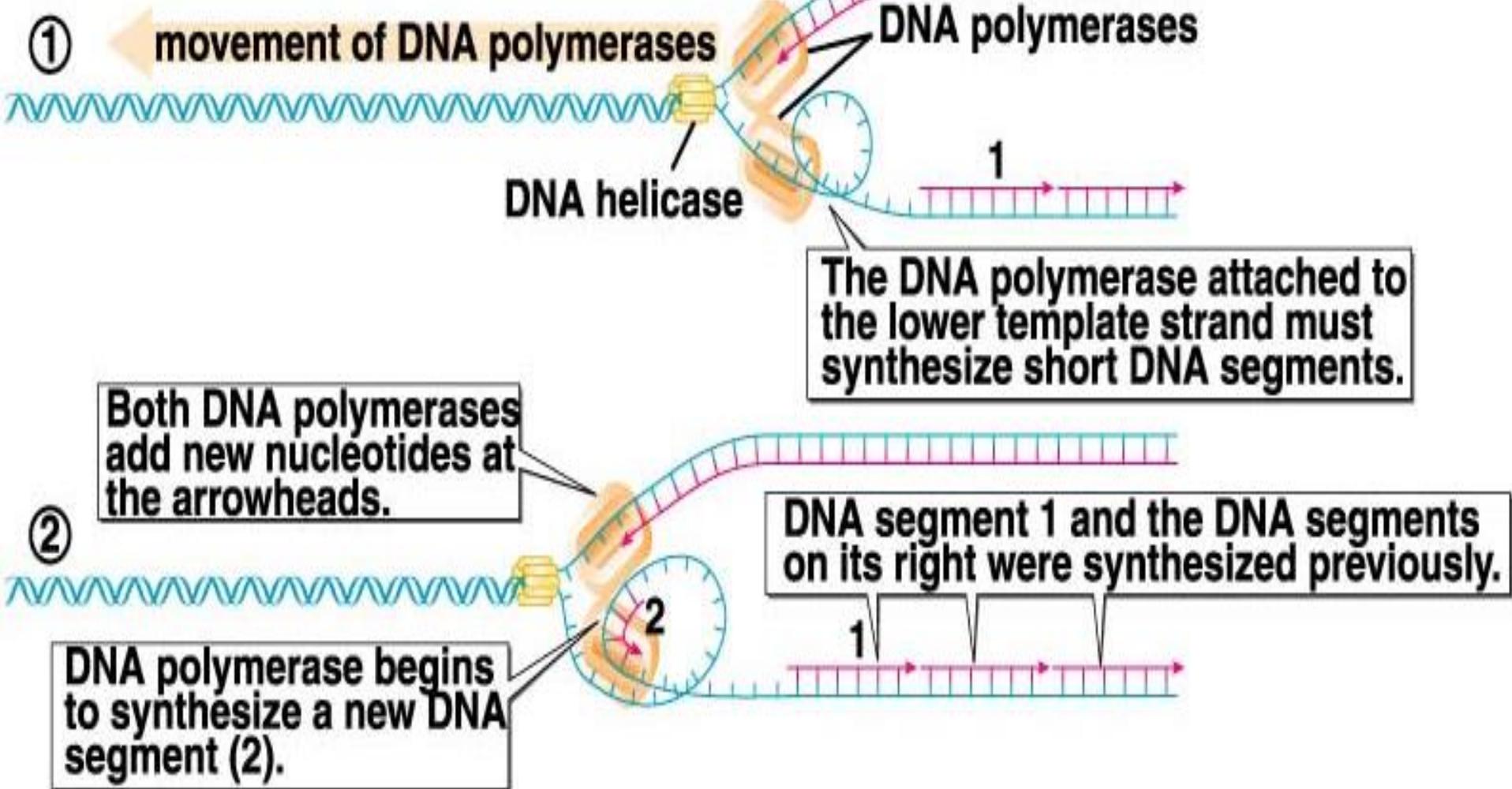
La duplicación del ADN

5. Sobre la otra hebra, que es antiparalela, la **ARN-polimerasa** sintetiza unos 40 nucleótidos de ARN en un punto que dista unos 1000 nucleótidos de la señal de iniciación. A partir de ellos, la **ADN-polimerasa III** sintetiza unos 1000 nucleótidos de ADN, formándose el llamado fragmento de Okazaki. Entonces la **ADN-polimerasa I**, gracias a su acción exonucleasa, retira los segmentos de ARN, y luego rellena los huecos con nucleótidos de ADN. Finalmente actúa la **ADN-ligasa**, que empalma entre sí los diferentes fragmentos. Esta hebra es de crecimiento discontinuo, y se denomina hebra retardada

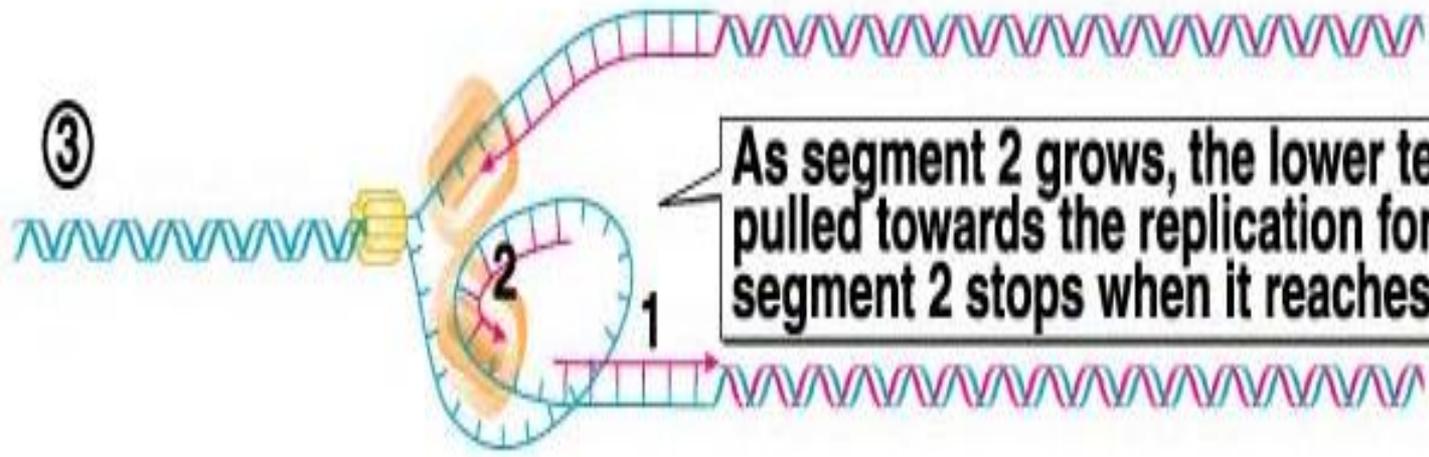
6. El proceso continúa hasta la duplicación completa del ADN



Detailed view of DNA replication

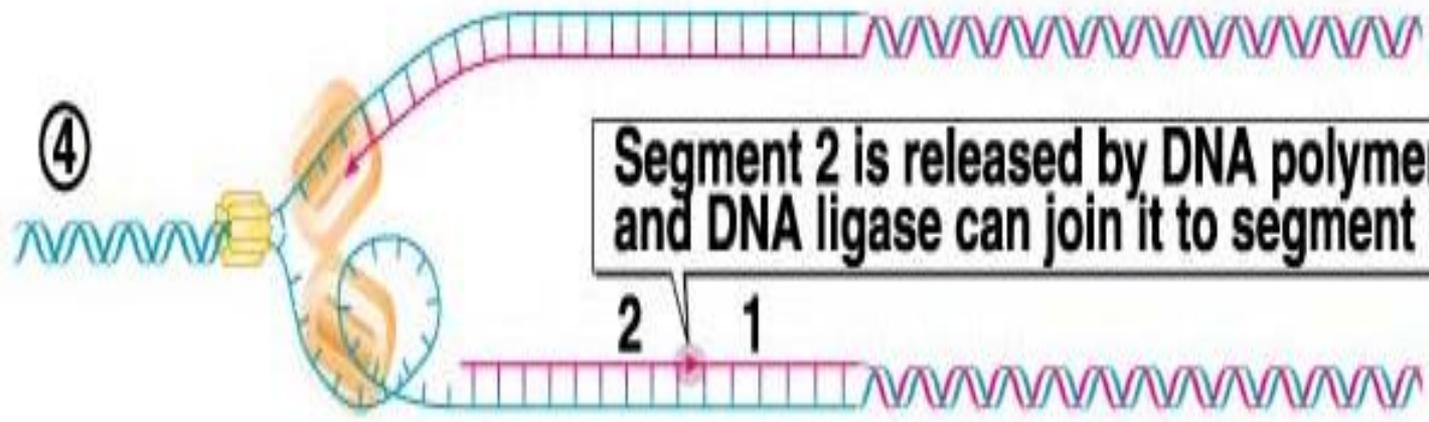


③



As segment 2 grows, the lower template strand is pulled towards the replication fork. Synthesis of segment 2 stops when it reaches the end of segment 1.

④



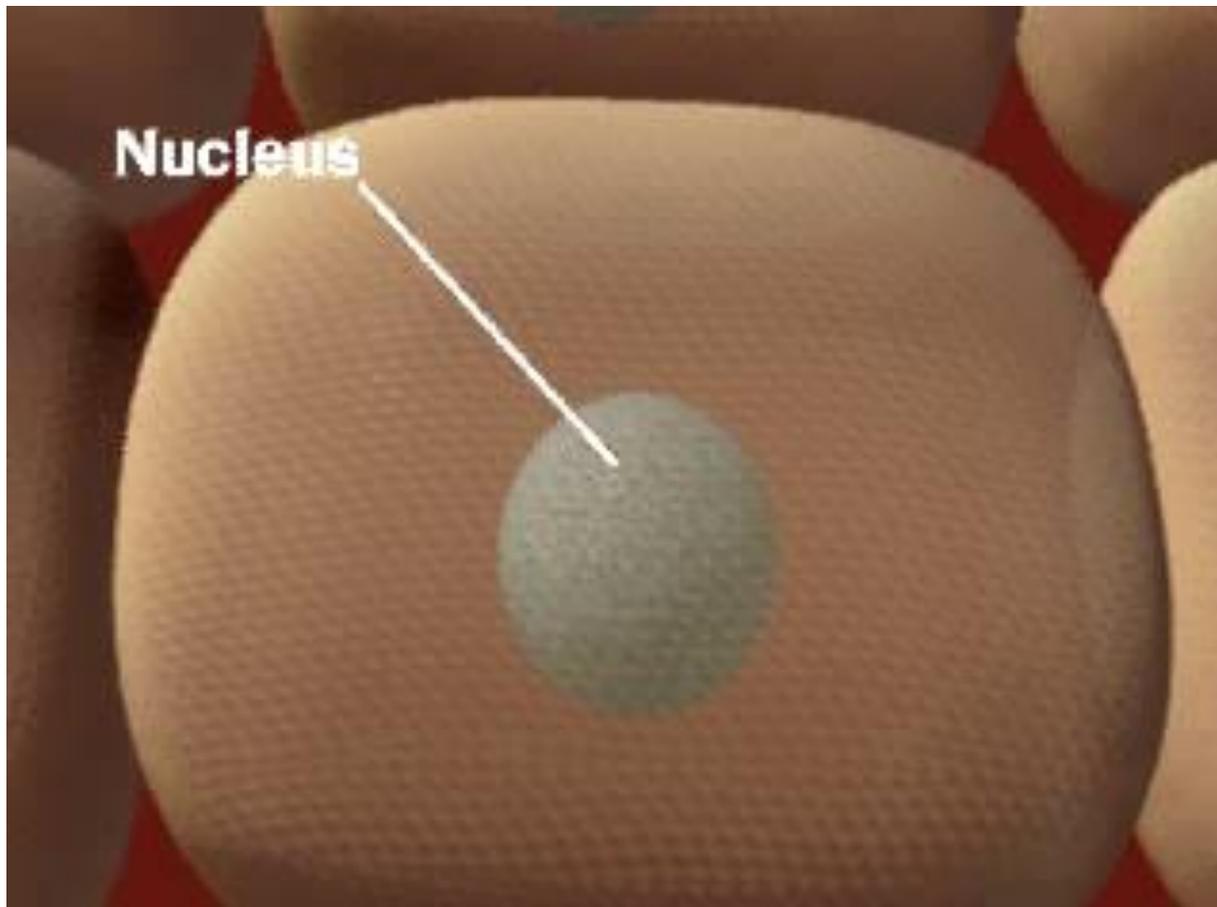
Segment 2 is released by DNA polymerase and DNA ligase can join it to segment 1.

Replicación del ADN: enzimas

1. Helicasa: rompe los enlaces de hidrógeno
2. Girasas y topoisomerasas eliminan tensiones
3. ARN - polimerasa primasa: sintetiza primera secuencia de ARN
4. ADN - polimerasa: sintetiza ADN 5' → 3'
5. Exonucleasa: elimina el primer y sintetiza ADN en su lugar
6. ADN – ligasa: une fragmentos de Okazaki



La duplicación del ADN



Para el próximo día...

- Estudiar la duplicación
- Hacer el problema 1 del tema
- Leer las mutaciones