

A decorative frame consisting of two thick black L-shaped lines. One L-shape is in the top-left corner, and the other is in the bottom-right corner, both pointing towards the center of the page.

# SINTESIS DEL DNA

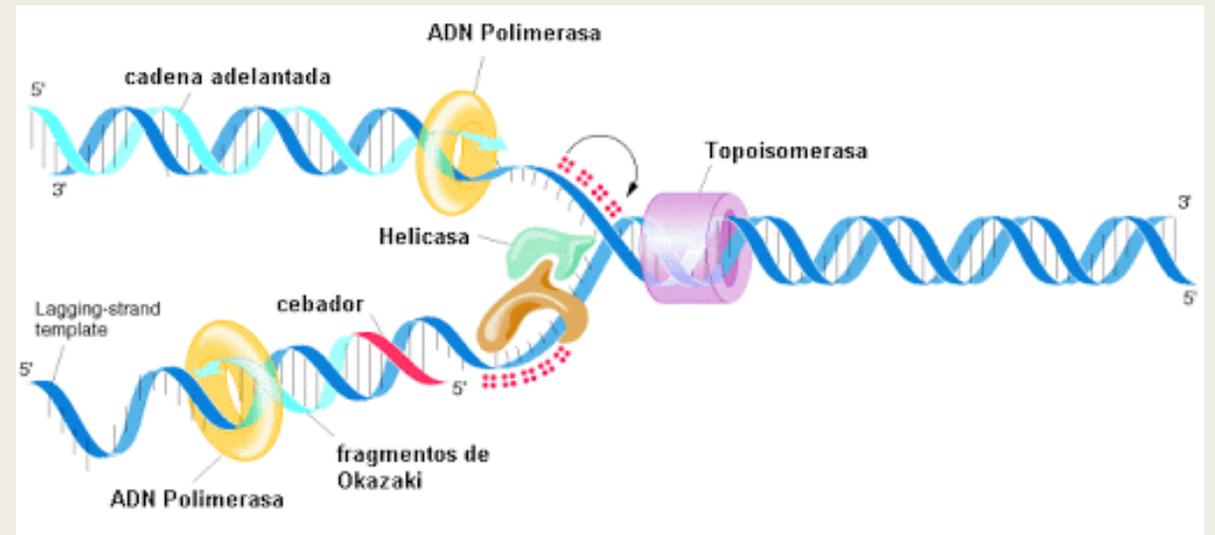
Biología del Desarrollo



El ADN es una macromolécula formada por unidades de nucleótidos, que están unidas por enlaces covalentes y enlaces de hidrógeno, en una estructura repetitiva. La síntesis de ADN ocurre cuando estas unidades de nucleótidos se unen para formar ADN; esto puede ocurrir artificialmente (in vitro) o naturalmente (in vivo). Las unidades de nucleótidos están formadas por una base nitrogenada (citosina, guanina, adenina o timina), azúcar pentosa (desoxirribosa) y grupo fosfato.

# Replicación del DNA

Replicación o copia del ADN paterno para formar moléculas de ADN hijas idénticas a su progenitor, e idénticas entre sí.



# Características de la Replicación del DNA

1. La replicación es un proceso semiconservador.
  - i. Cada cadena de la molécula de ADN parental actúa de molde para la síntesis de una nueva cadena produciéndose dos nuevas moléculas de ADN, cada molécula nueva posee una cadena vieja y una nueva.
  
2. La replicación comienza en un punto del ADN.
  - ii. 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.

### 3. La replicación es bidireccional.

iii. Comenzada en un punto de la molécula de ADN el proceso se desarrolla hacia los dos extremos de la cadena; en cada lazo, los extremos u horquillas de replicación avanzan en el proceso de síntesis hasta completar la copia.

### 4. La síntesis de ADN se desarrolla en dirección $5' \rightarrow 3'$ .

iv. La dirección en que actúan las enzimas es fija y única de  $5'$  a  $3'$ . Esto determina que la cadena molde ha de tener la dirección  $3' \rightarrow 5'$ , para que la nueva cadena en formación, complementaria y antiparalela tenga la dirección  $5' \rightarrow 3'$  coincidente con el sistema de trabajo de la enzima. Al ser la horquilla de replicación bidireccional, el sistema descrito implicaría que la otra cadena parental  $5' \rightarrow 3'$  debería estar siendo copiada en dirección  $3' \rightarrow 5'$ , situación imposible debido a la limitación de las enzimas sintéticas.

### 5. La síntesis de ADN es semidiscontinua.

V. En una cadena, la inicialmente comentada en el punto anterior, la replicación es continua y en la segunda la síntesis es discontinua. Esta solución fue descrita por Reiji Okazaki quien encontró que en el procedimiento de copia de las dos cadenas del ADN parental, se formaba una cadena nueva continua (denominada conductora) en la que la síntesis se desarrolla en la misma dirección de la enzima o de la horquilla de replicación; mientras que la otra cadena nueva era discontinua (denominada cadena rezagada o retrasada) ya que su síntesis se realizaba en contra de la dirección de la horquilla mediante fragmentos, secuencias formadas por unos centenares o miles de nucleótidos dependiendo de la célula.

# Enzimas Que Participan En La Replicación

## Primarias.

- ✓ ADN Polimeraza I
- ✓ Polimeraza II
- ✓ Polimeraza III

## Secundarias.

- ✓ Helicasas
- ✓ Topoisomerasas
- ✓ Proteínas fijadoras de ADN
- ✓ Primasas
- ✓ ADN ligasas

# Fases En La Replicación

## 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.

### 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.