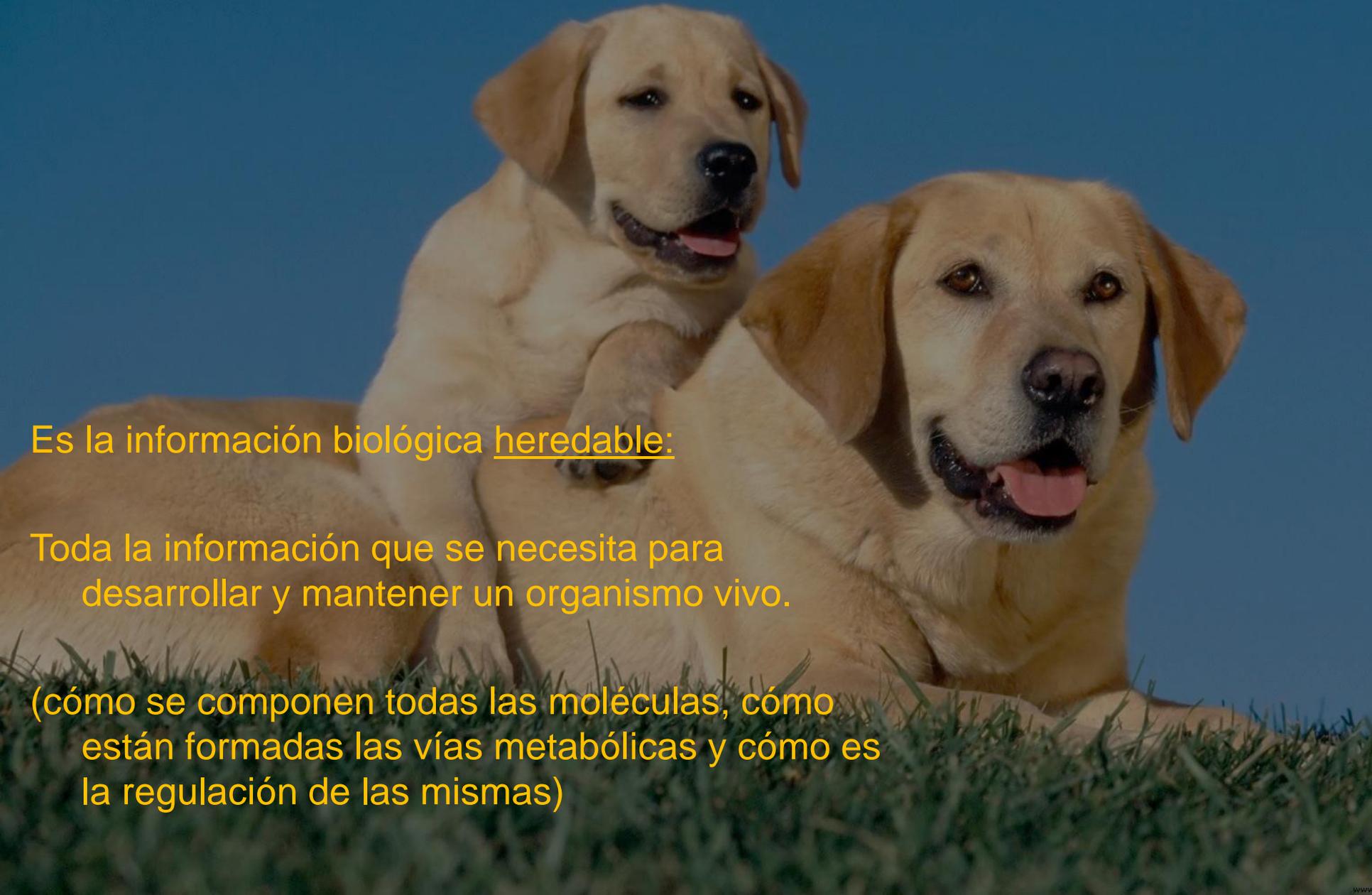


# ¿Qué es la información genética?

Es la información biológica heredable:

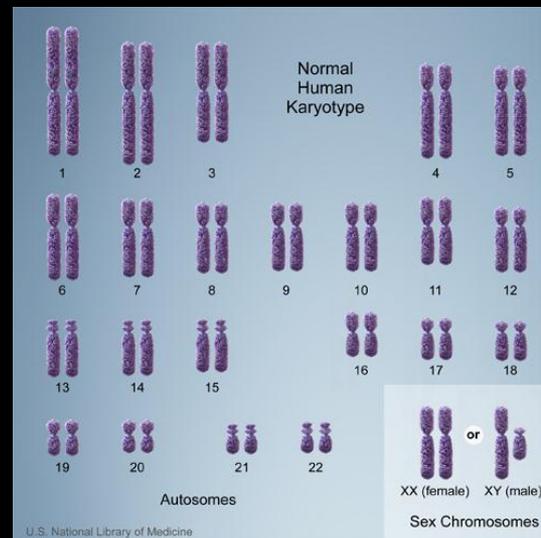
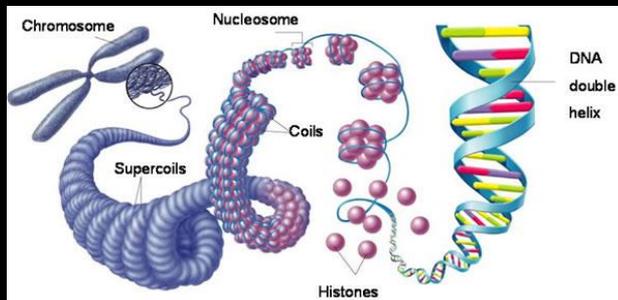
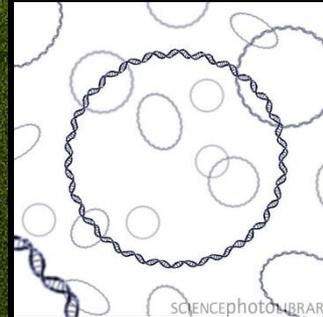
Toda la información que se necesita para desarrollar y mantener un organismo vivo.

(cómo se componen todas las moléculas, cómo están formadas las vías metabólicas y cómo es la regulación de las mismas)



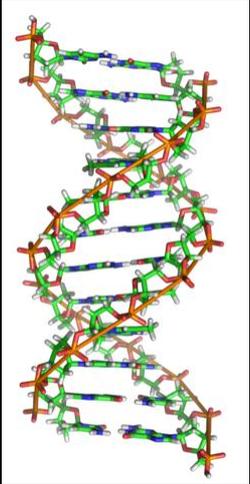
# La información genética:

Procariotas: ADN circularizado, no unido a proteínas (circular y desnudo)

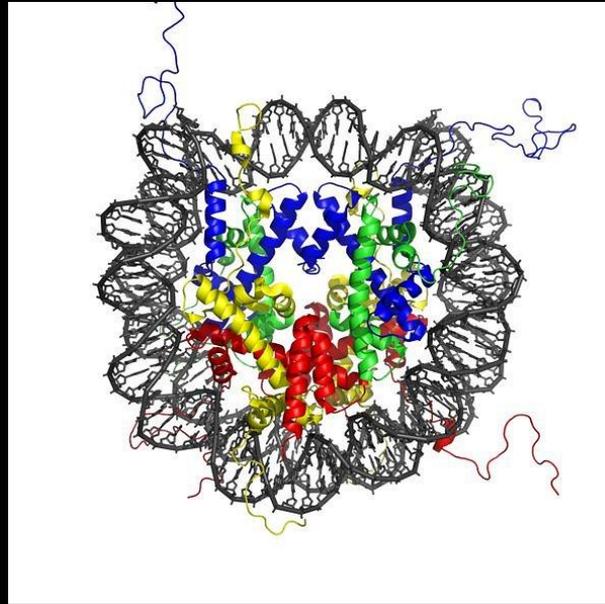


Eucariotas: ADN asociado con proteínas, en pares de cromosomas lineales,

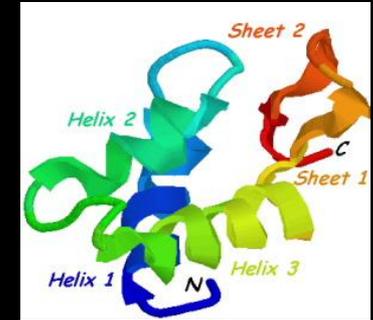
# ¿ADN o Proteína?



ADN



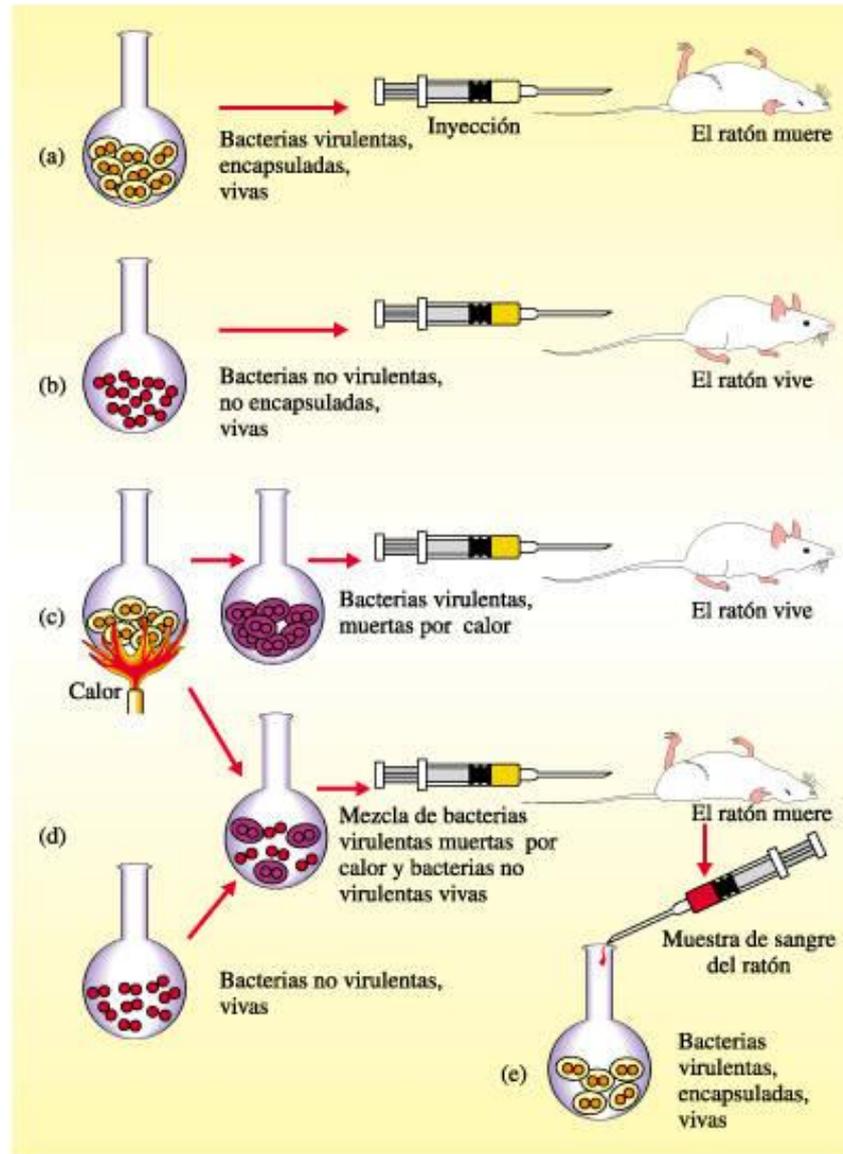
Nucleosoma



Proteína

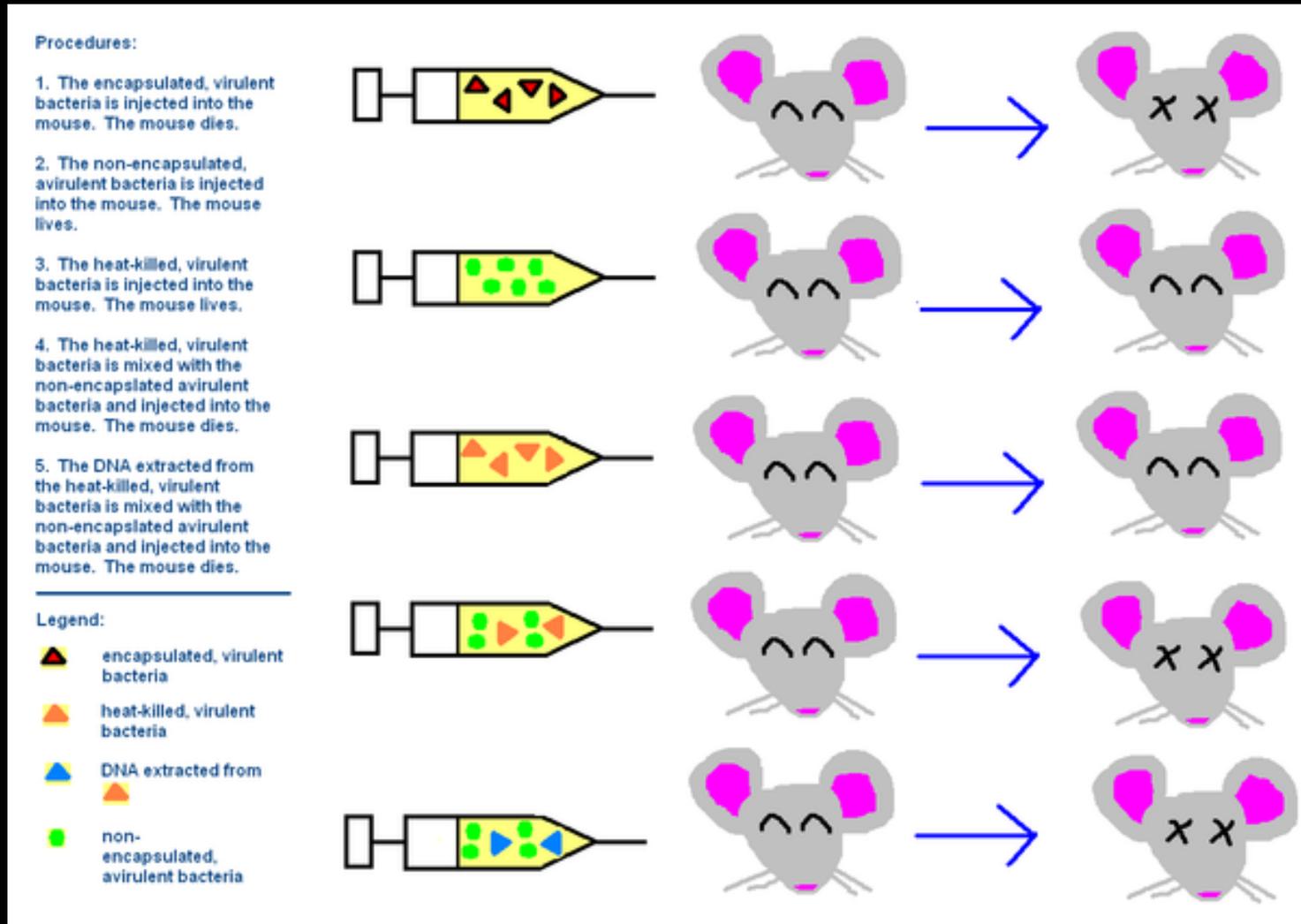
Los primeros análisis químicos del material hereditario mostraron que el cromosoma eucariótico está formado por ADN y proteínas, en cantidades aproximadamente iguales. Por consiguiente, ambos eran candidatos para desempeñar el papel de material genético. Las proteínas parecían ser la elección más probable por su mayor complejidad química. Las proteínas son polímeros de unos 20 aminoácidos diferentes. El ADN, en cambio, está formado sólo por cuatro nucleótidos diferentes.

## 1928 Frederick Griffith (Bacteriólogo Inglés)



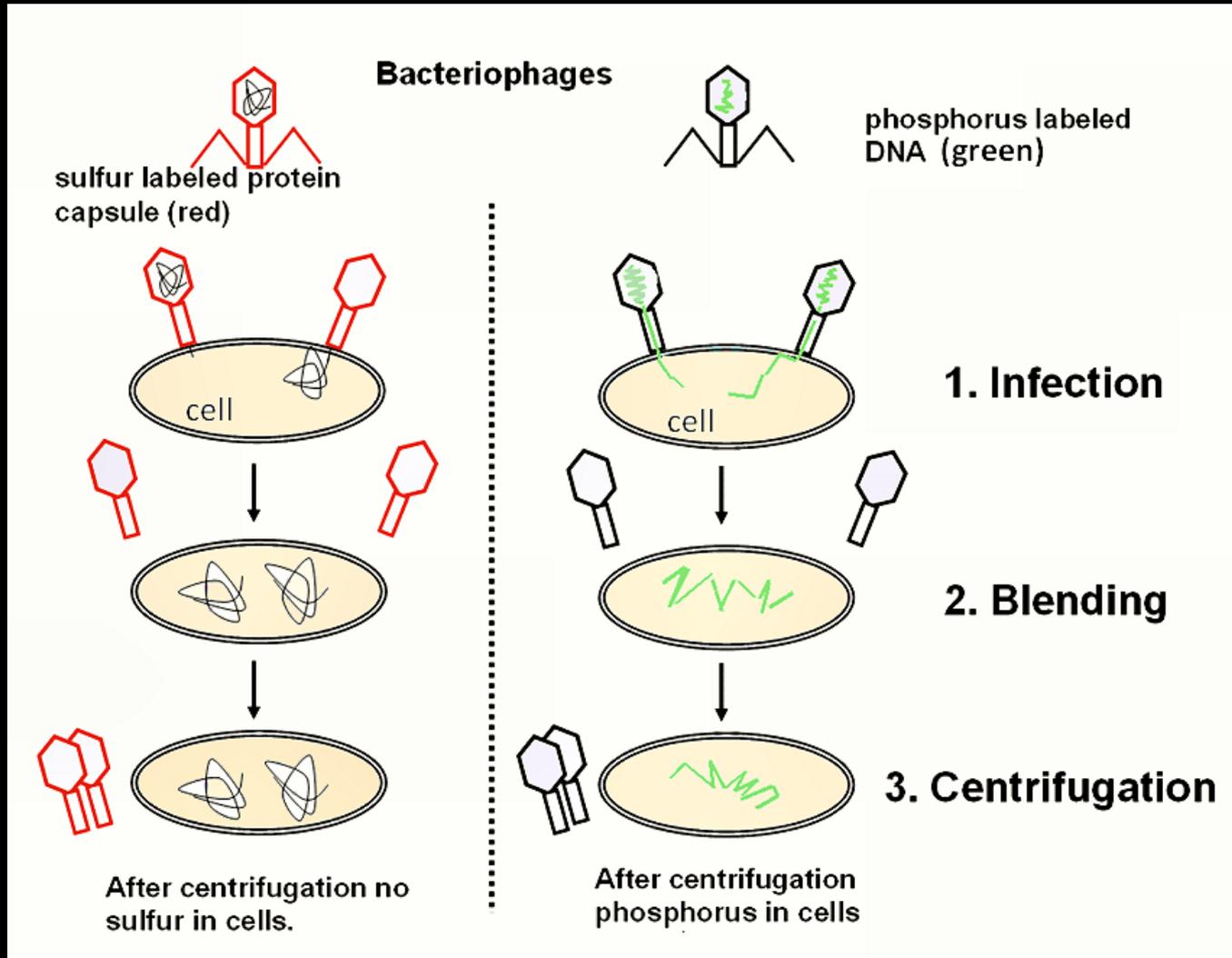
*Hay un “factor transformante” en las bacterias muertas, que puede ser transferido a las bacterias no virulentas (s) y las “transforma” en virulentas (r)*

## Experimento de Avery (1944):



ADN bacteriano purificado , y transfectado a bacterias demuestra que el ADN contiene información genética . Pero sus resultados no fueron convincentes para la sociedad científica

# Experimento de Hershey y Chase, 1952



# Experimento de Chargaff

La proporción de Adenina (A) es igual a la de Timina (T).  $A = T$ .

La proporción de Guanina (G) es igual a la de Citosina (C).  $G = C$ .

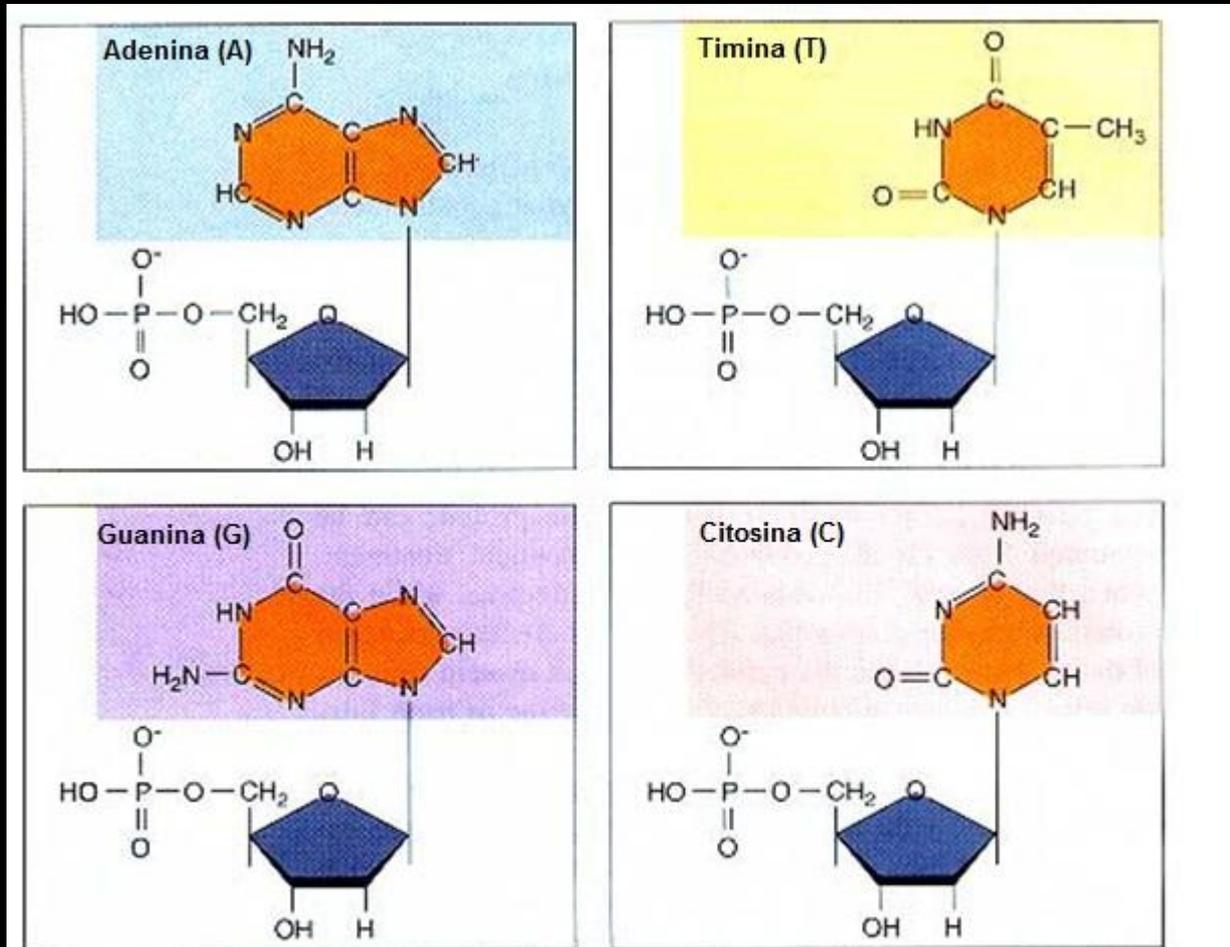
La proporción de bases púricas (A+G) es igual a la de las bases pirimidínicas (T+C).  $(A+G) = (T + C)$ .

Sin embargo, la proporción entre (A+T) y (G+C) era característica de cada organismo, tomando, diferentes valores para cada especie estudiada.

Este resultado indicaba que los ácidos nucleicos no eran la repetición monótona de un tetranucleótido.

Existía variabilidad en la composición de bases nitrogenadas.

# ADN: desoxirriboucleótidos

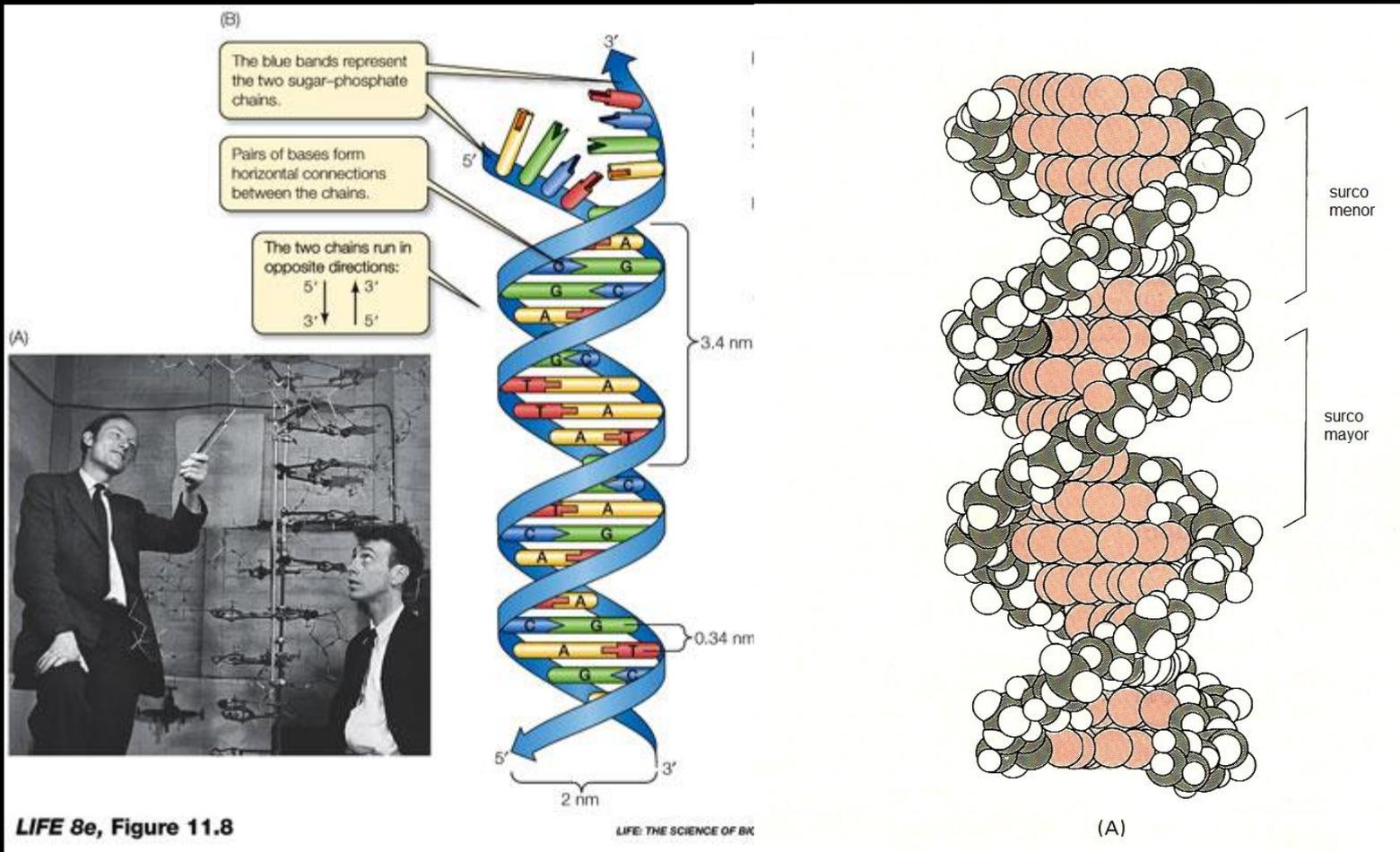


**Los cuatro nucleótidos que son las subunidades del ADN**

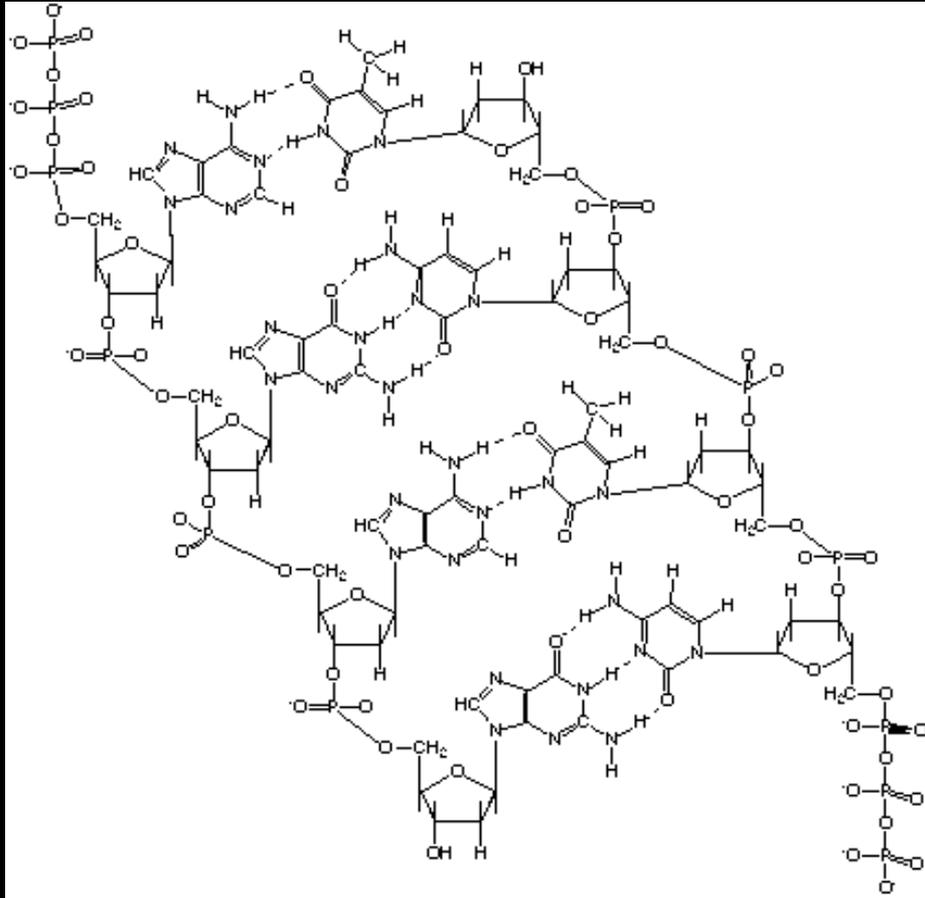
Los nucleótidos están formados por tres elementos: un azúcar de cinco carbonos, un grupo fosfato, y una base orgánica que contiene nitrógeno

# 1953 - Modelo de Watson y Crick

- Molécula helicoidal que gira hacia la derecha
- 2 cadenas de polinucleótidos
- corren en forma antiparalela



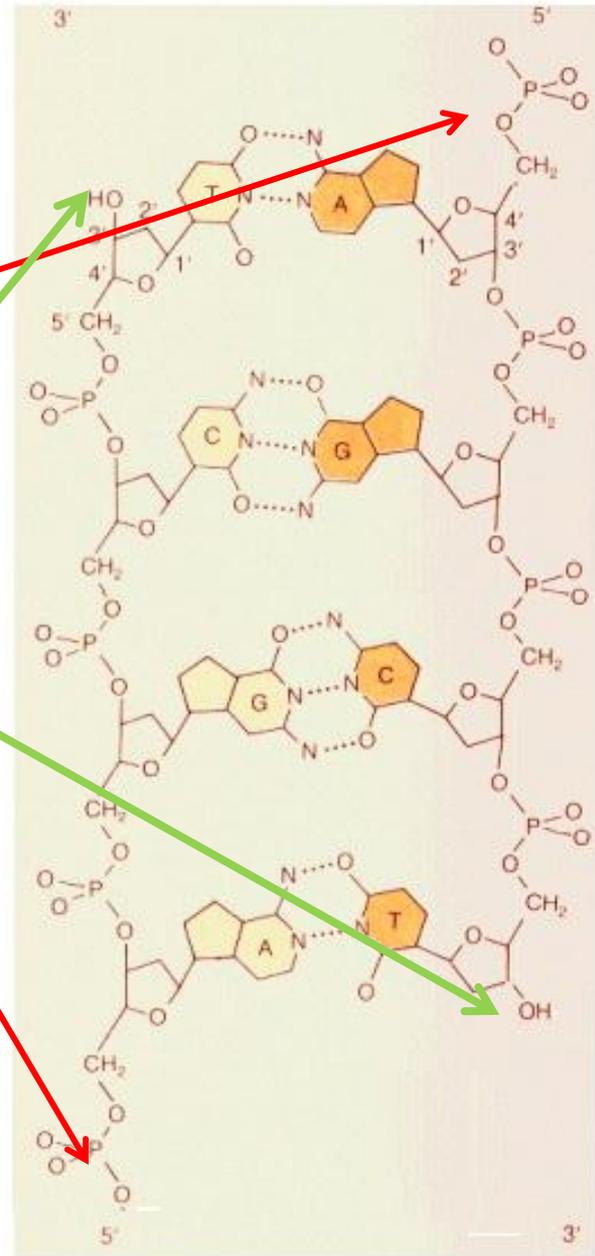
# ADN



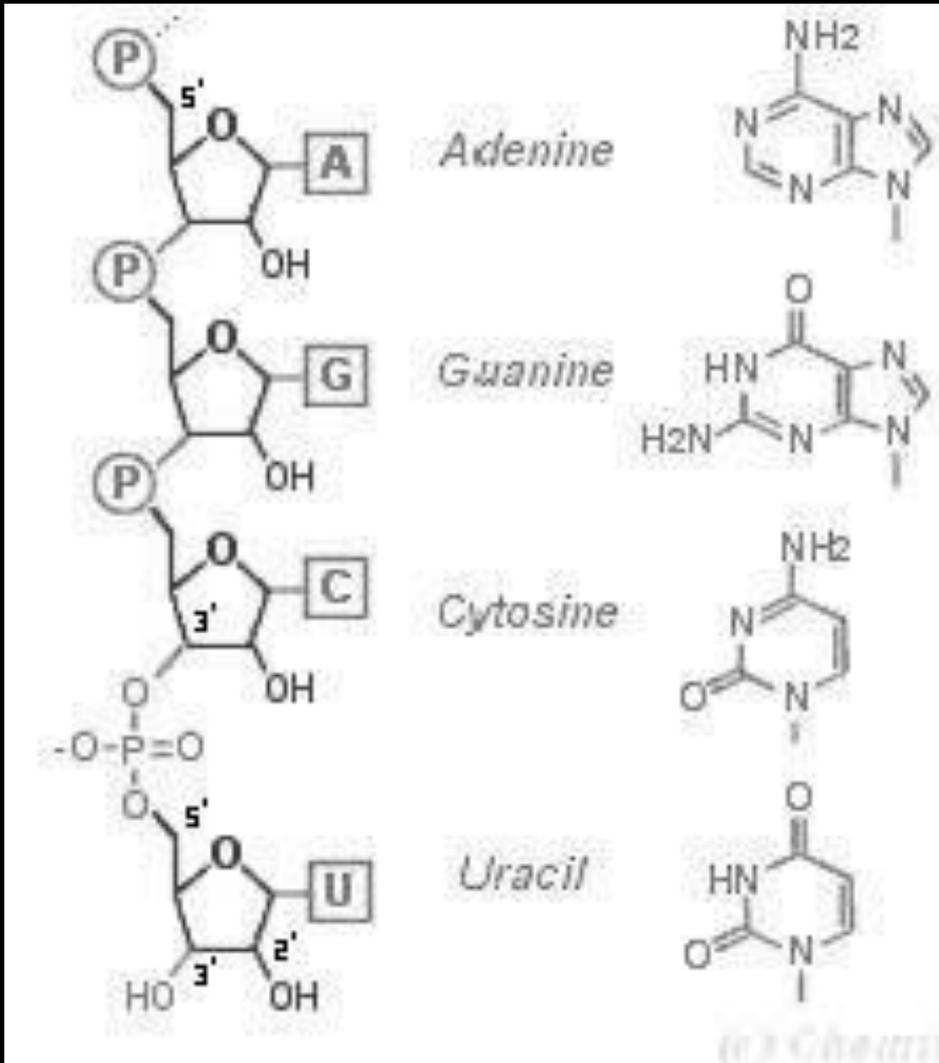
- El ácido desoxiribonucleico (ADN) contiene la información genética
- Tiene estructura de doble hélice formada por dos cadenas **antiparalelas**, que se mantienen unidas por puentes H
- Está formado por nucleótidos que contienen las bases nitrogenadas, **adenina, guanina, citosina y timina**, y el azúcar **desoxirribosa**

# ADN

Las cadenas del ADN tienen polaridad o sentido: en el extremo 5' hay un grupo fosfato, y en el extremo 3' hay un OH terminal.



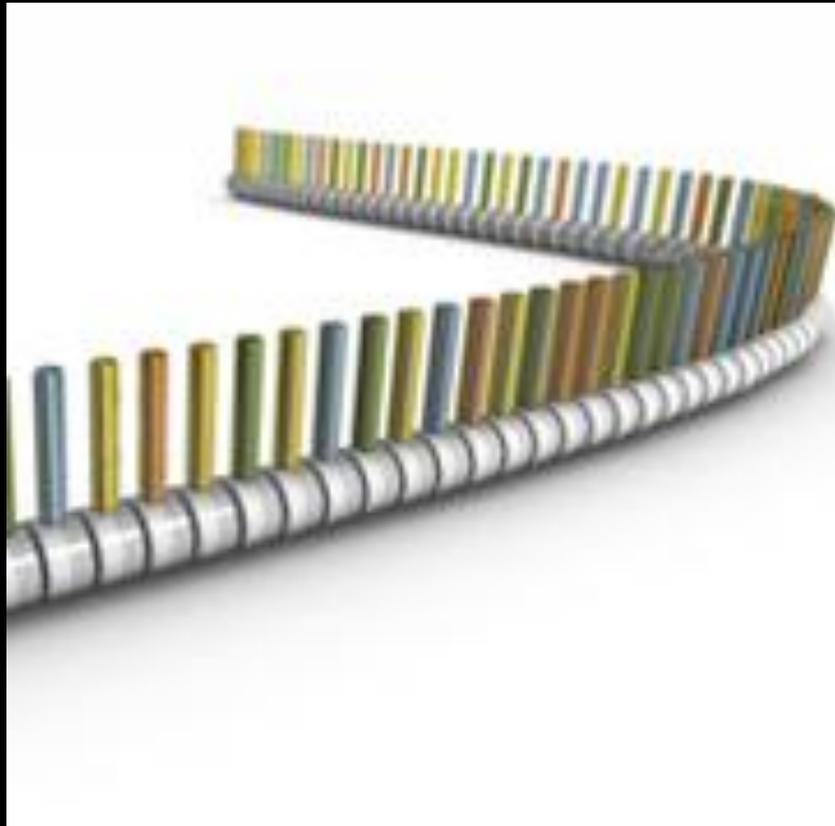
# Estructura del ARN



- El ácido ribonucleico es química y funcionalmente diferente del ADN.
- Tiene estructura de cadena simple.
- Está formado por nucleótidos que contienen las bases nitrogenadas, **adenina**, **guanina**, **citocina** y **uracilo**, y el azúcar **ribosa**.

Tipos de ARN:

**ARN mensajero:** contiene el mensaje genético para fabricar una proteína.



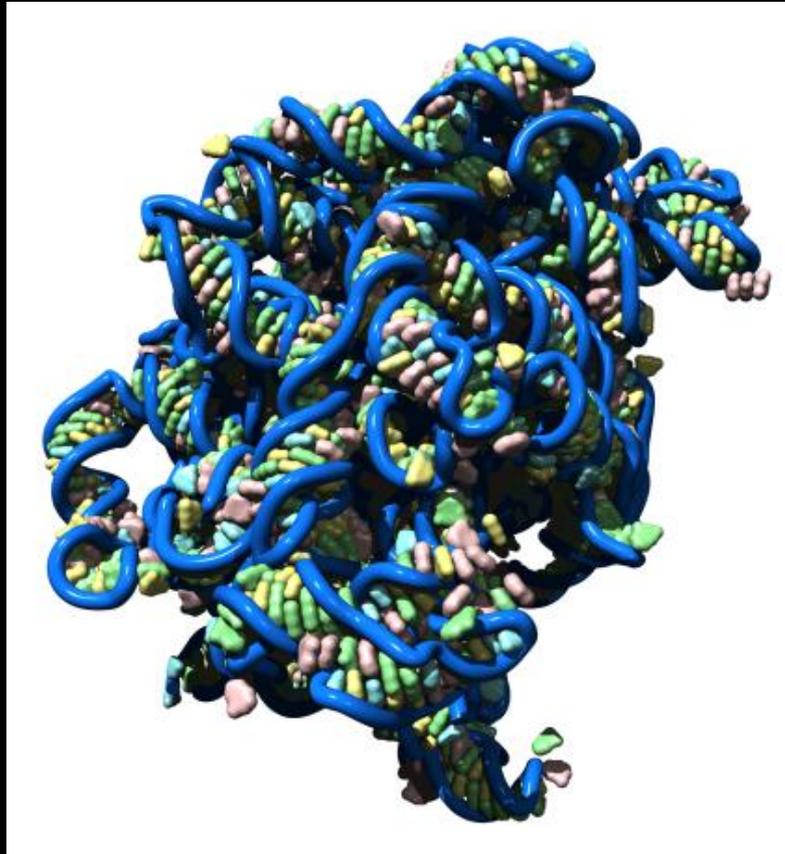
Tipos de ARN:

**ARN de transferencia:** se une en forma covalente con un aminoácido específico.



Tipos de ARN:

**ARN ribosomal:** forma parte de la estructura de los ribosomas



# ADN y ARN: diferencias estructurales

## ADN

- **Doble cadena**

- **Bases: Adenina, Guanina, Citosina, Timina**

- **Azúcar: Desoxirribosa**

- **Un solo tipo de ADN**

## ARN

- **Cadena simple**

- **Bases: Adenina, Guanina, Citosina, Uracilo**

- **Azúcar: Ribosa**

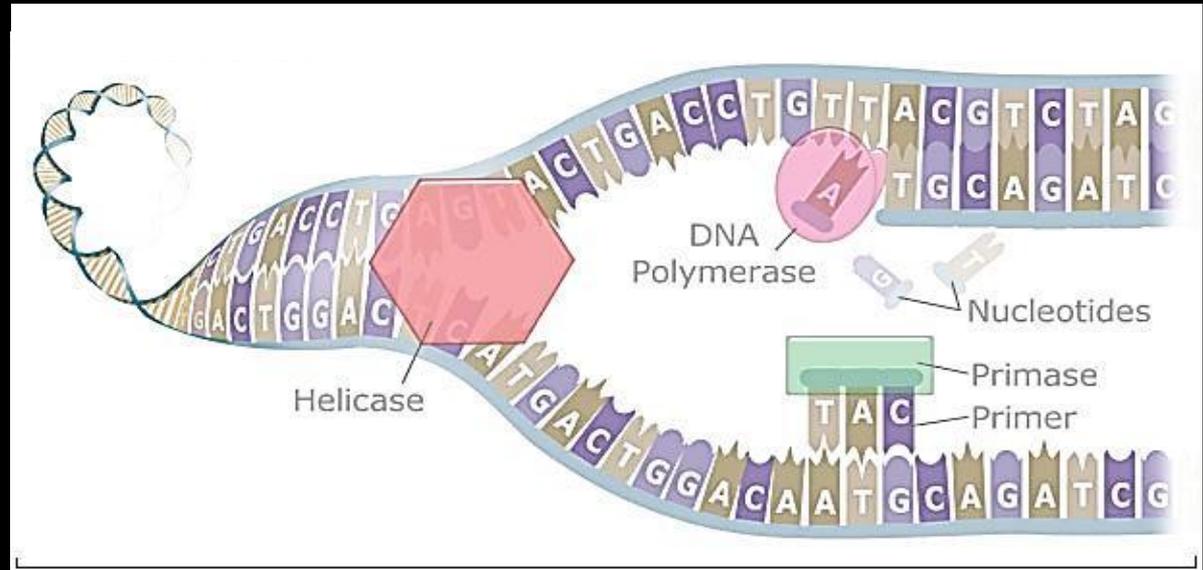
- **Tres tipos de ARN: ribosomal, mensajero, de transferencia**

La capacidad de las células para mantener un alto grado de orden surge de cómo la información genética es expresada, mantenida y replicada. Esos procesos, son:

- **Replicación del ADN**
- **Síntesis de ARN : Transcripción,**
- **Síntesis de proteínas: Traducción**



# Replicación del ADN



¿Qué es la replicación del ADN?

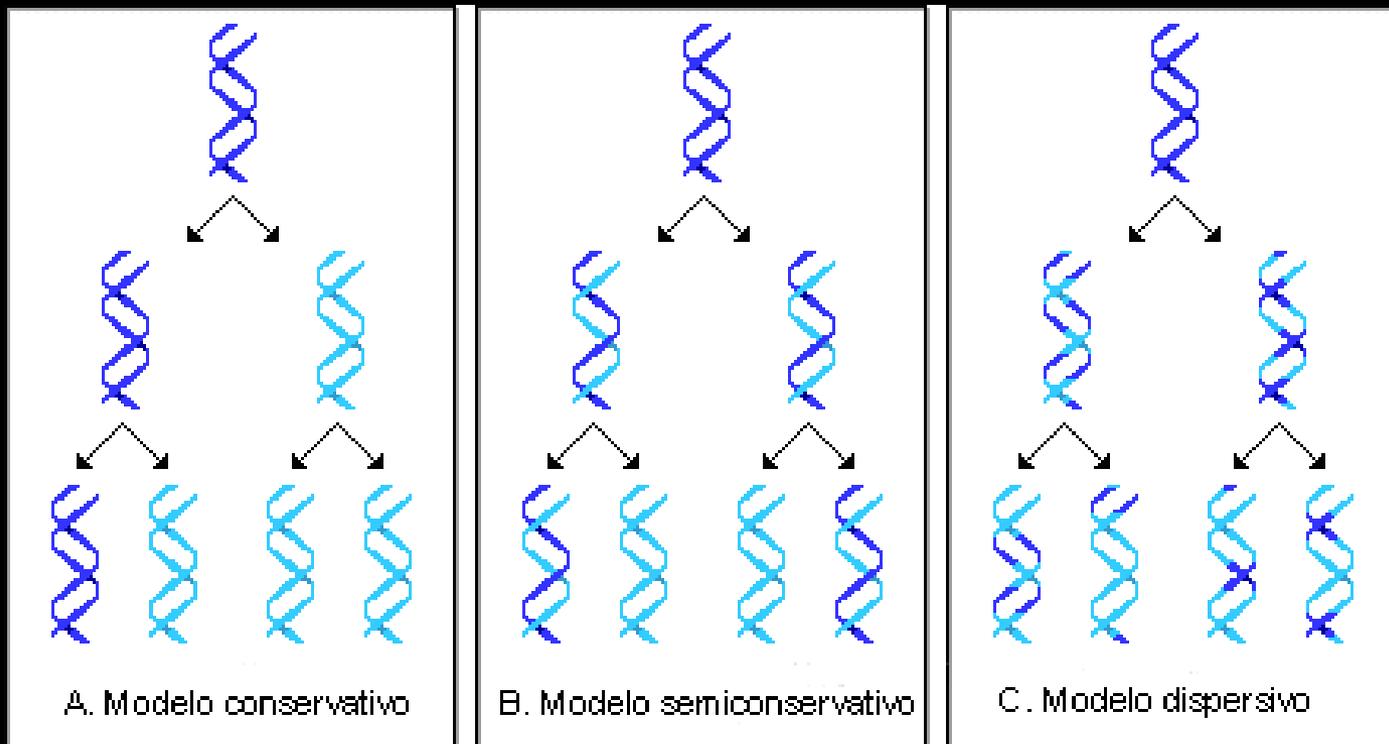
Es el proceso por el que las células sintetizan una copia idéntica de una molécula de ADN, usando el ADN existente como molde de nuevas hebras de ADN

# Replicación del ADN

-Puede replicarse en un tubo sin presencia de células: ADN, ADN polimerasa y los desoxirribonucleótidos trifosfatados (dATP, dTTP, dGTP, dCTP)

-El ADN sirve de molde

Hay 3 patrones posibles de replicación:

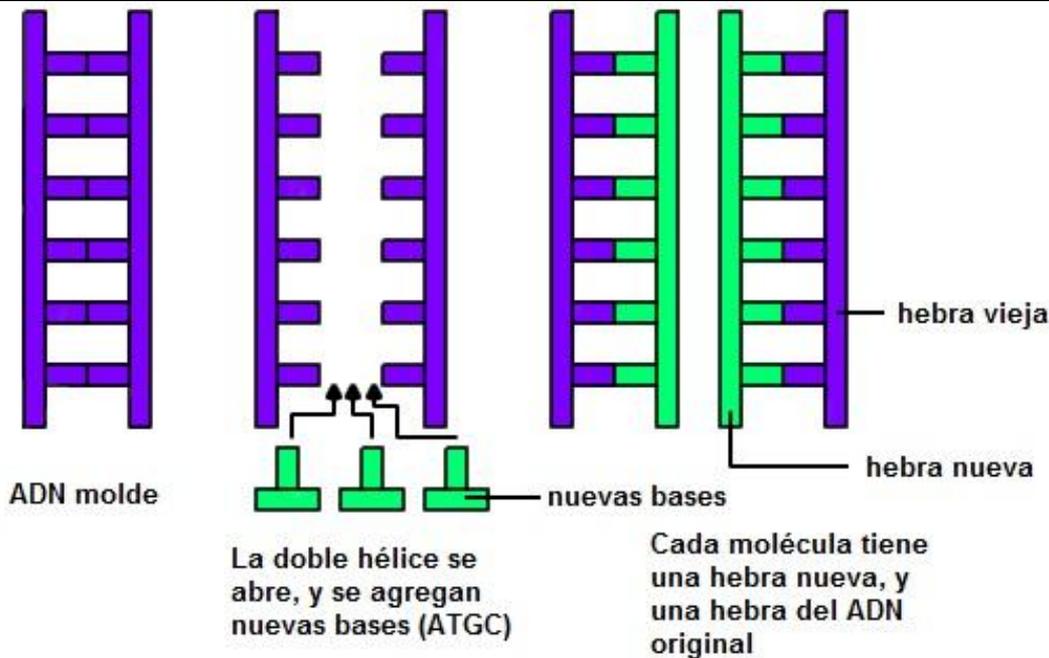


Conservativa

Semiconservativa

Dispersiva

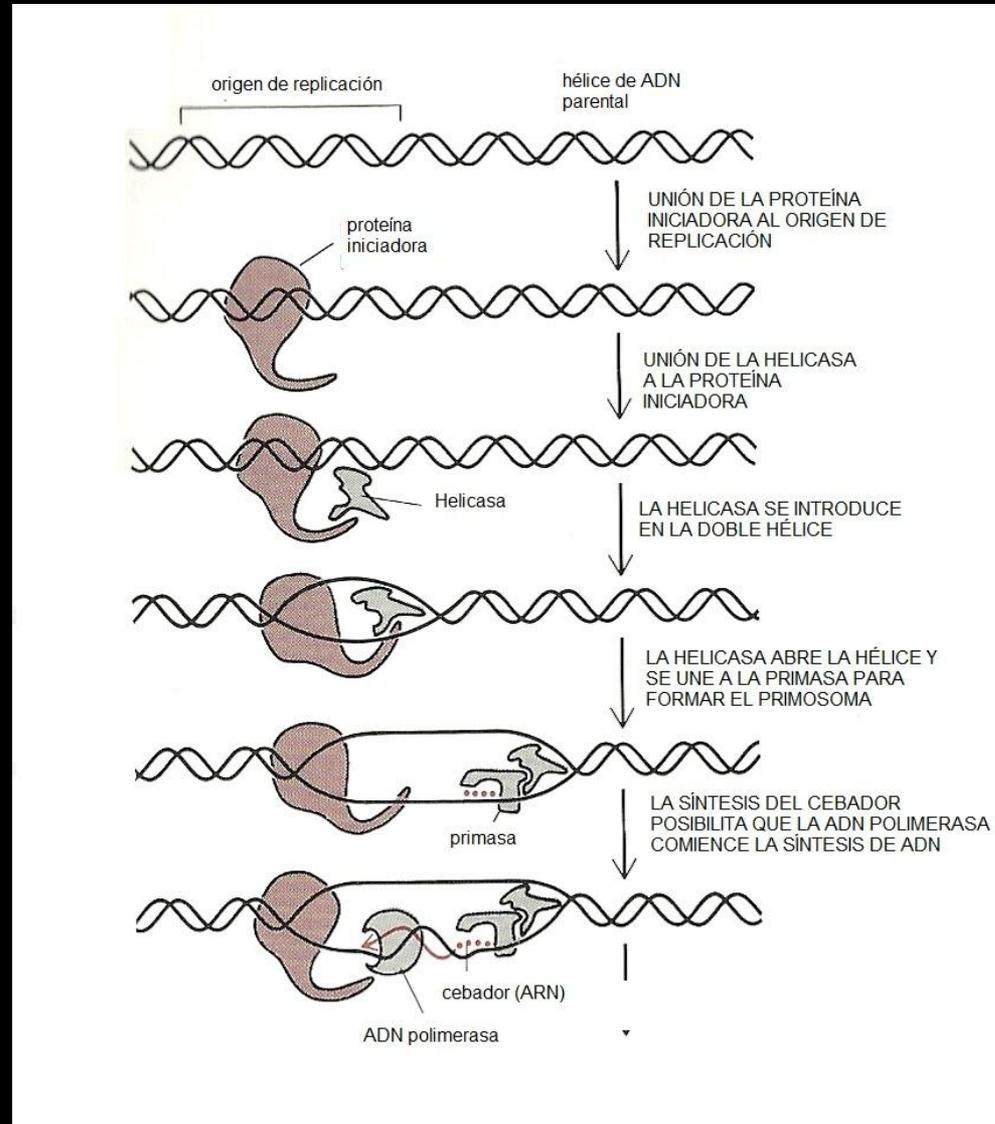
# Replicación del ADN



¿Cómo es la replicación del ADN?

Cada una de las dos hebras de ADN sirve como molde para sintetizar una nueva cadena complementaria del molde. Al final se forman dos moléculas de ADN, cada una de las cuales tiene una cadena nueva y una cadena vieja. Este modo de replicación se llama **semiconservativa**.

# Replicación del ADN



# Replicación del ADN

Enzimas que intervienen:

Helicasa

Primasa

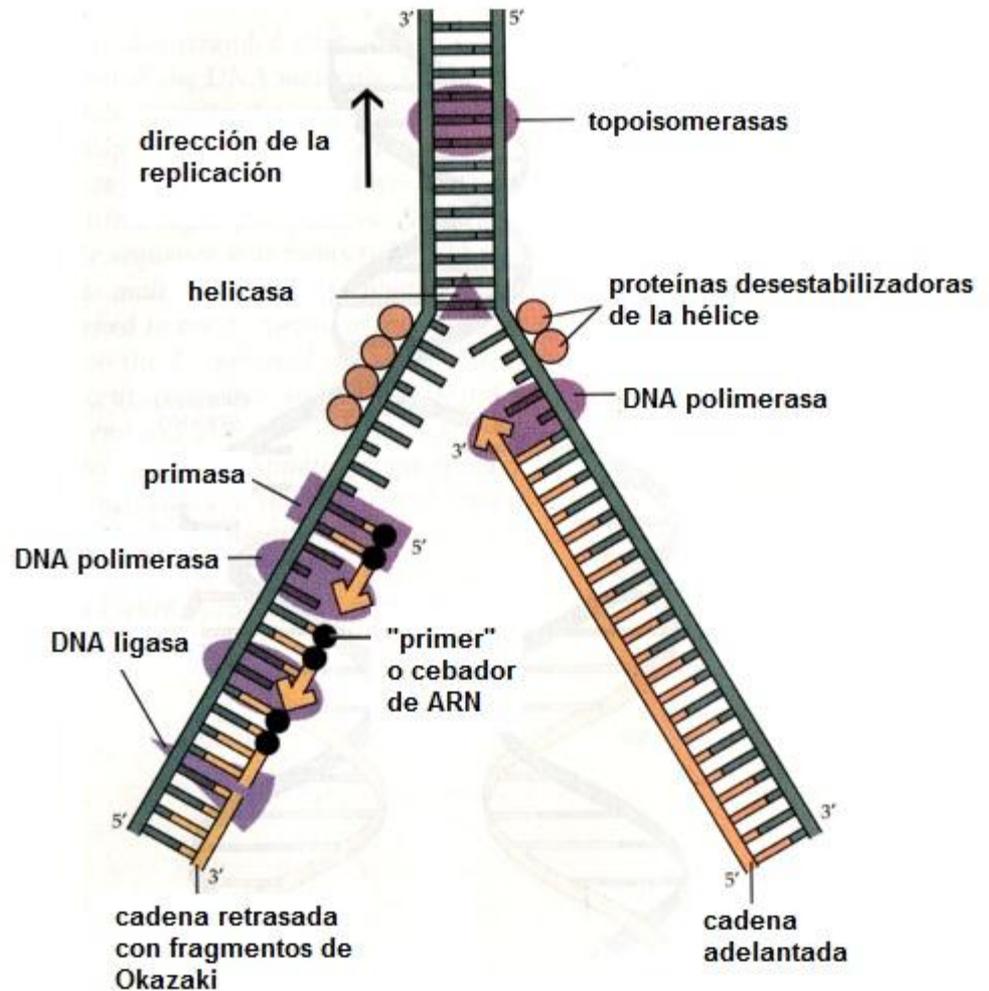
ADN-polimerasa

Topoisomerasa

Ligasa

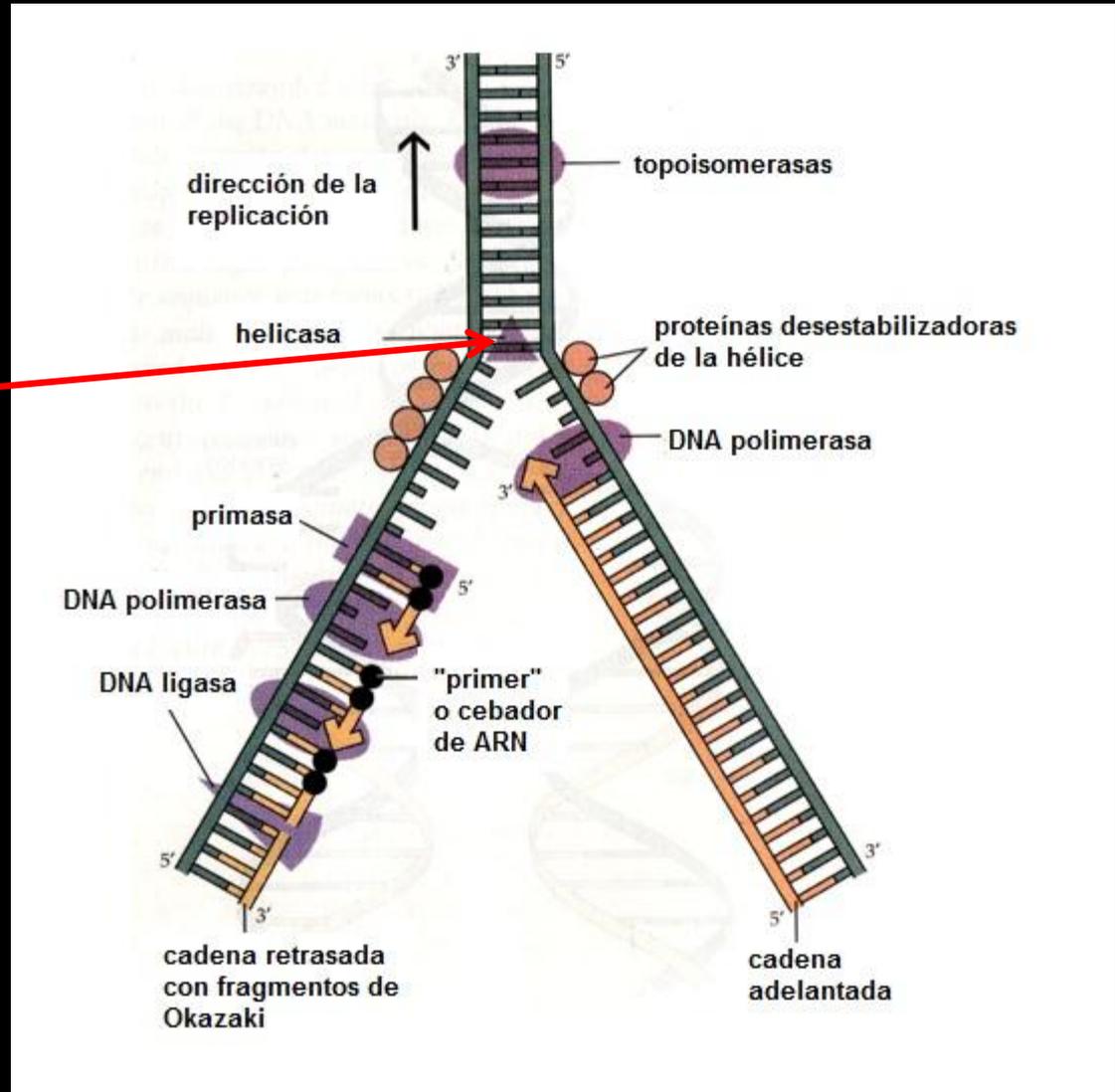
Proteínas

desestabilizadoras



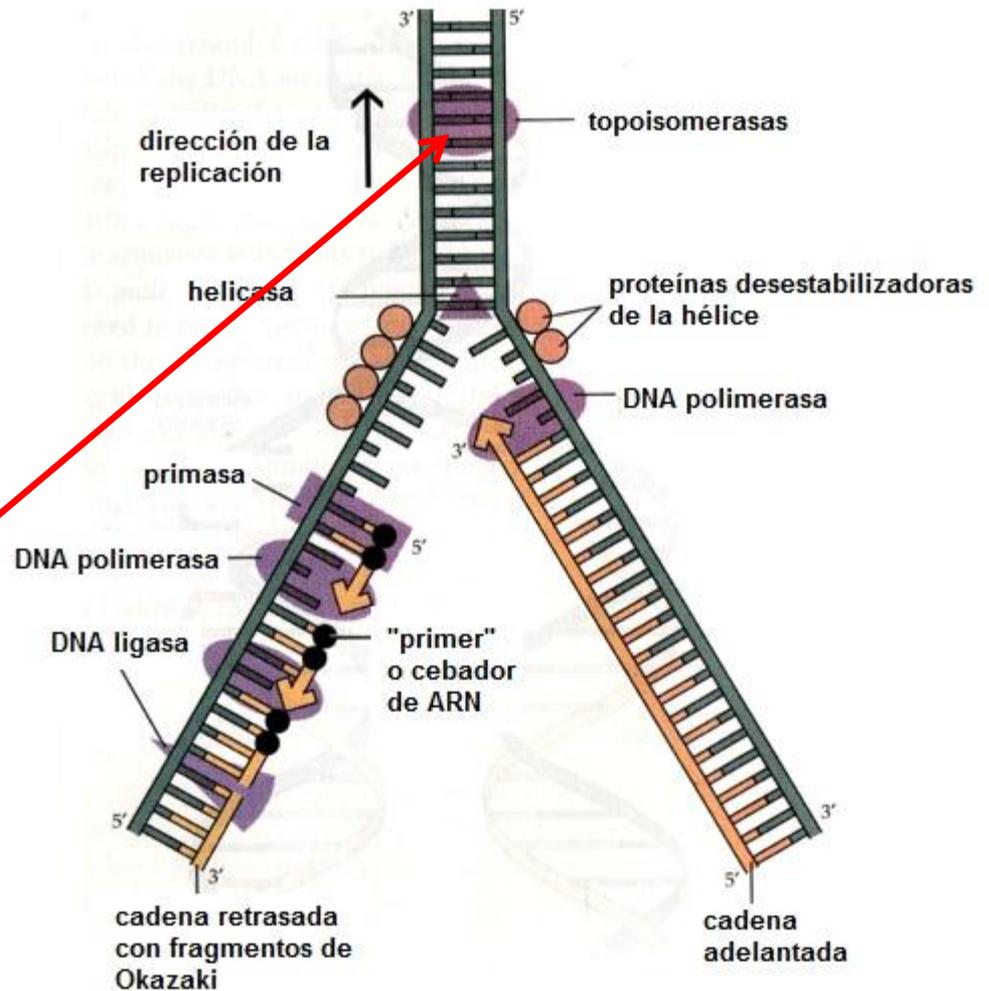
# Replicación del ADN

La **helicasa** separa las hebras de la molécula de ADN



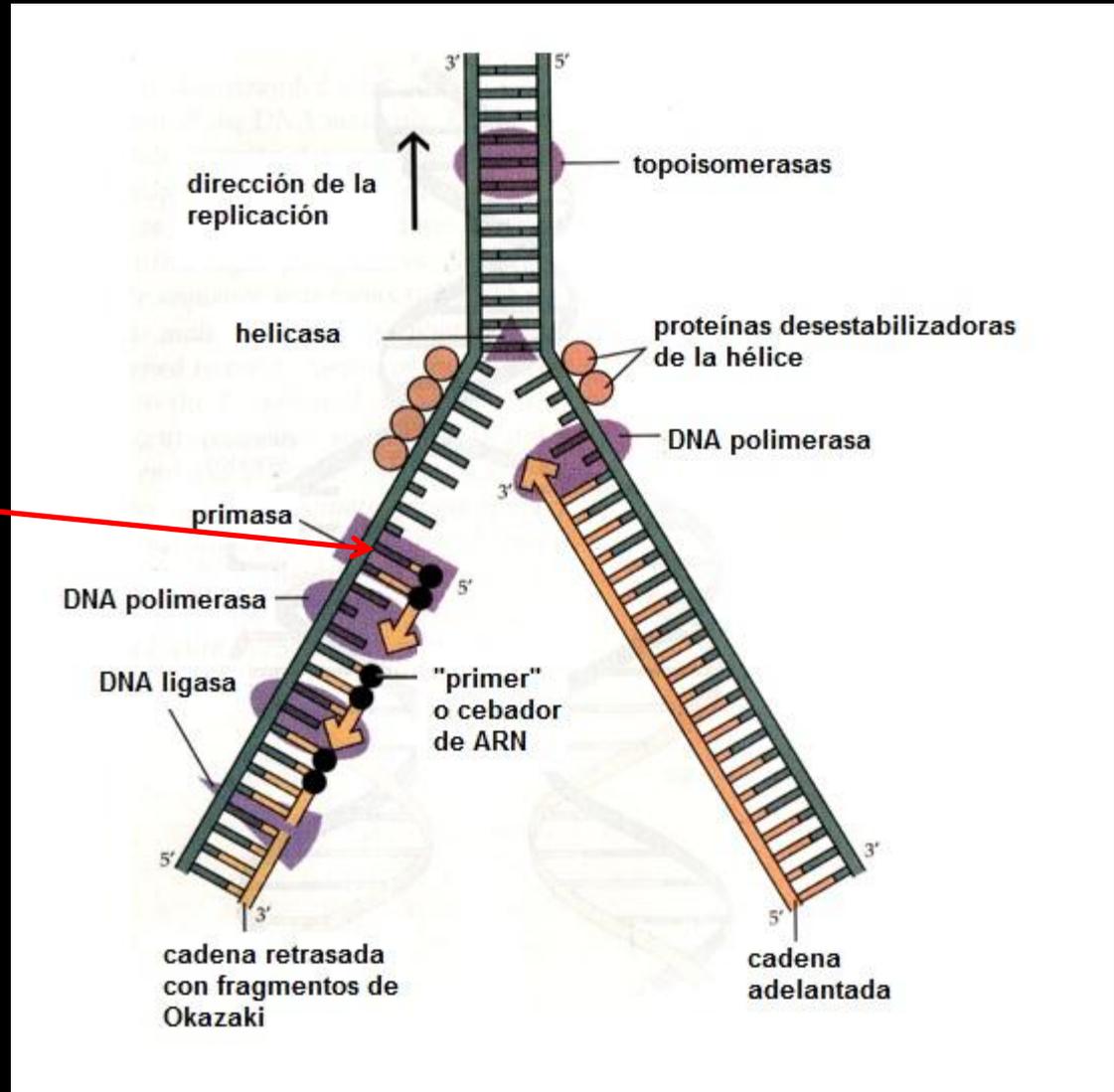
# Replicación del ADN

Como la apertura de la hélice genera una tensión por delante de la horquilla, esa tensión es aliviada por la enzima **topoisomerasa I**, que corta una de las hebras, permitiendo que gire, y luego vuelve a unirla.



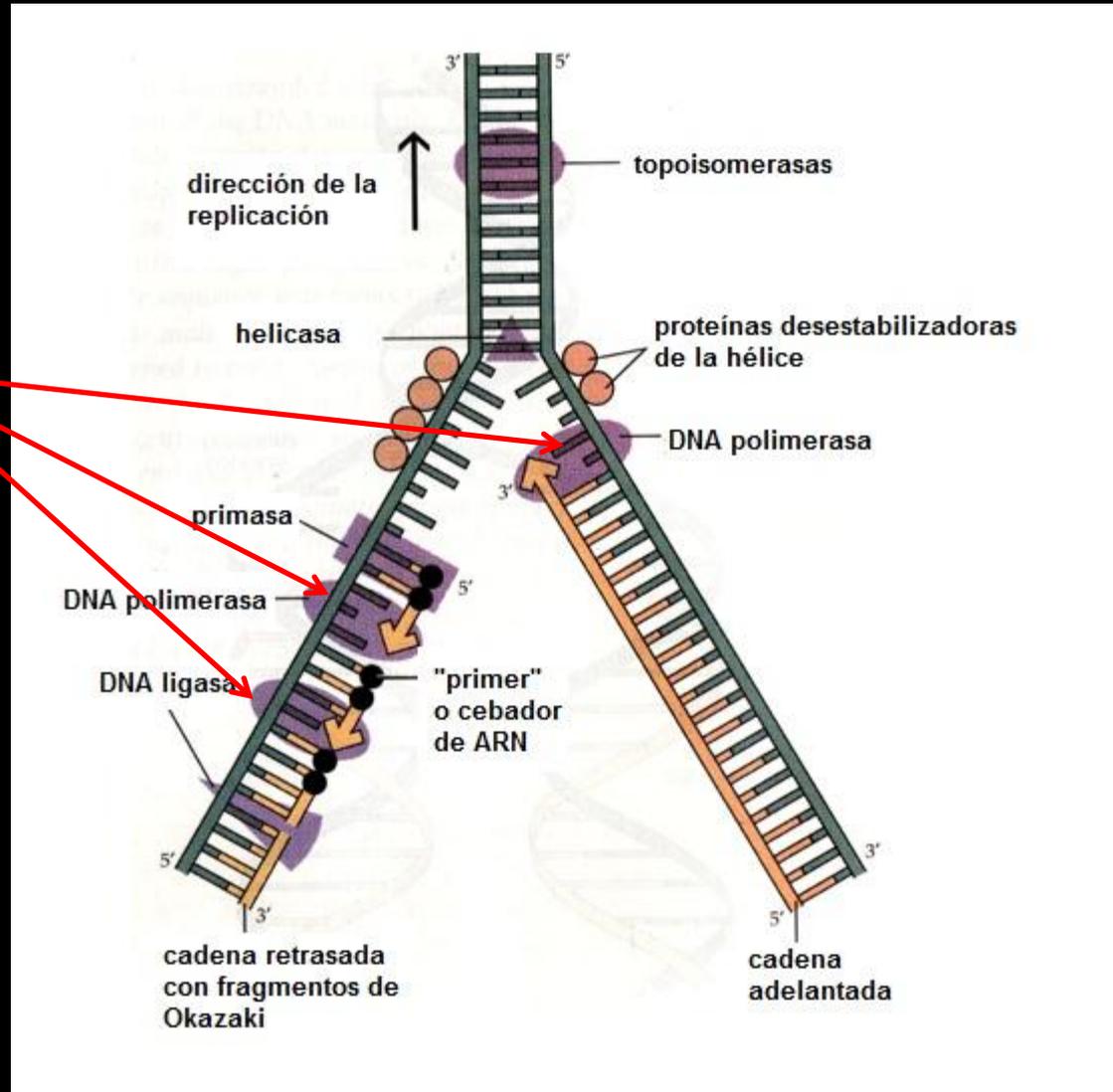
# Replicación del ADN

La **primasa** sintetiza un segmento corto de ARN



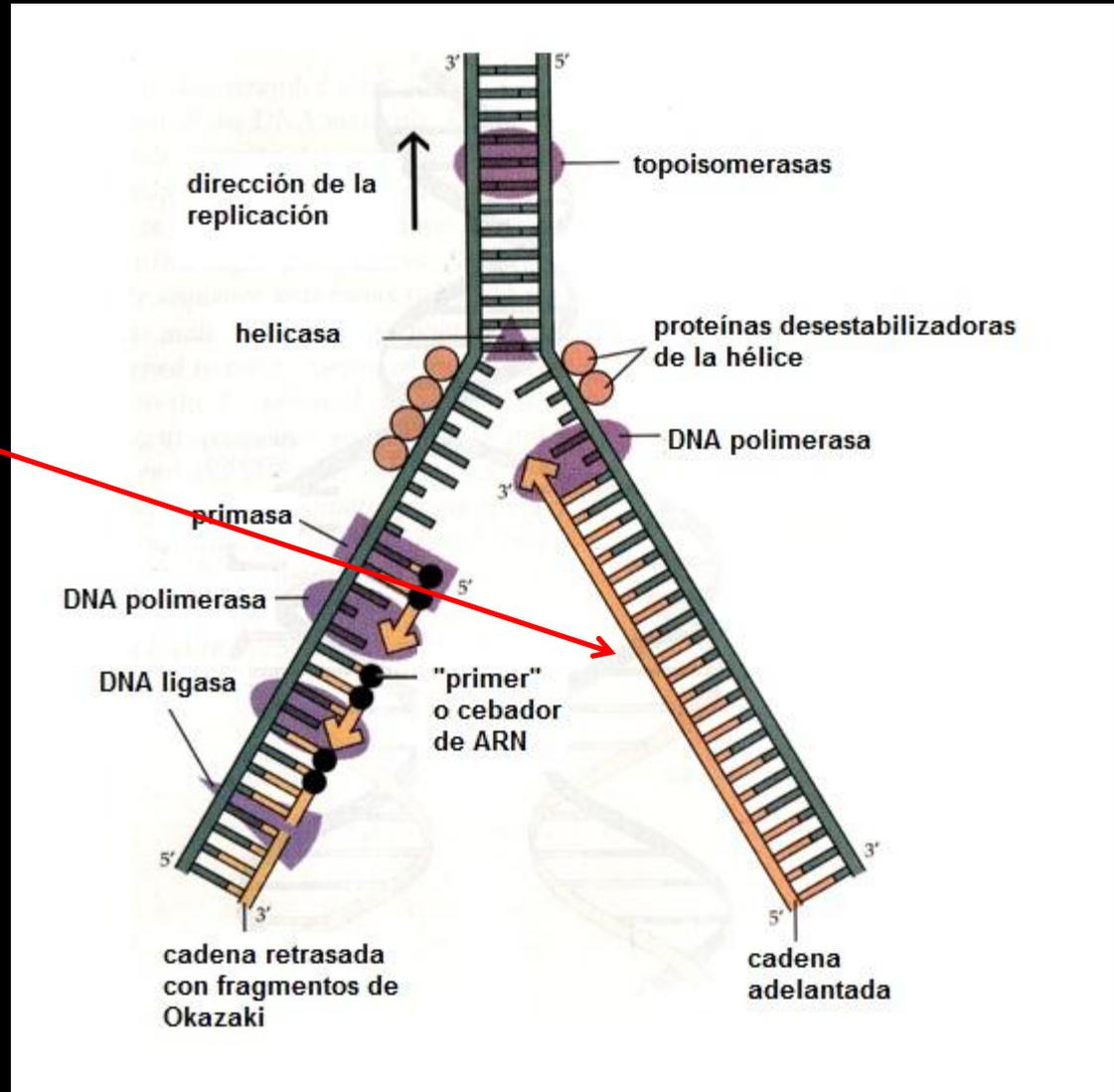
# Replicación del ADN

A partir del «primer» o cebador, la **DNA polimerasa** comienza a agregar nucleótidos: «lee» la cadena molde en el sentido 3'-5', y «escribe» la nueva cadena en sentido 5'-3'.



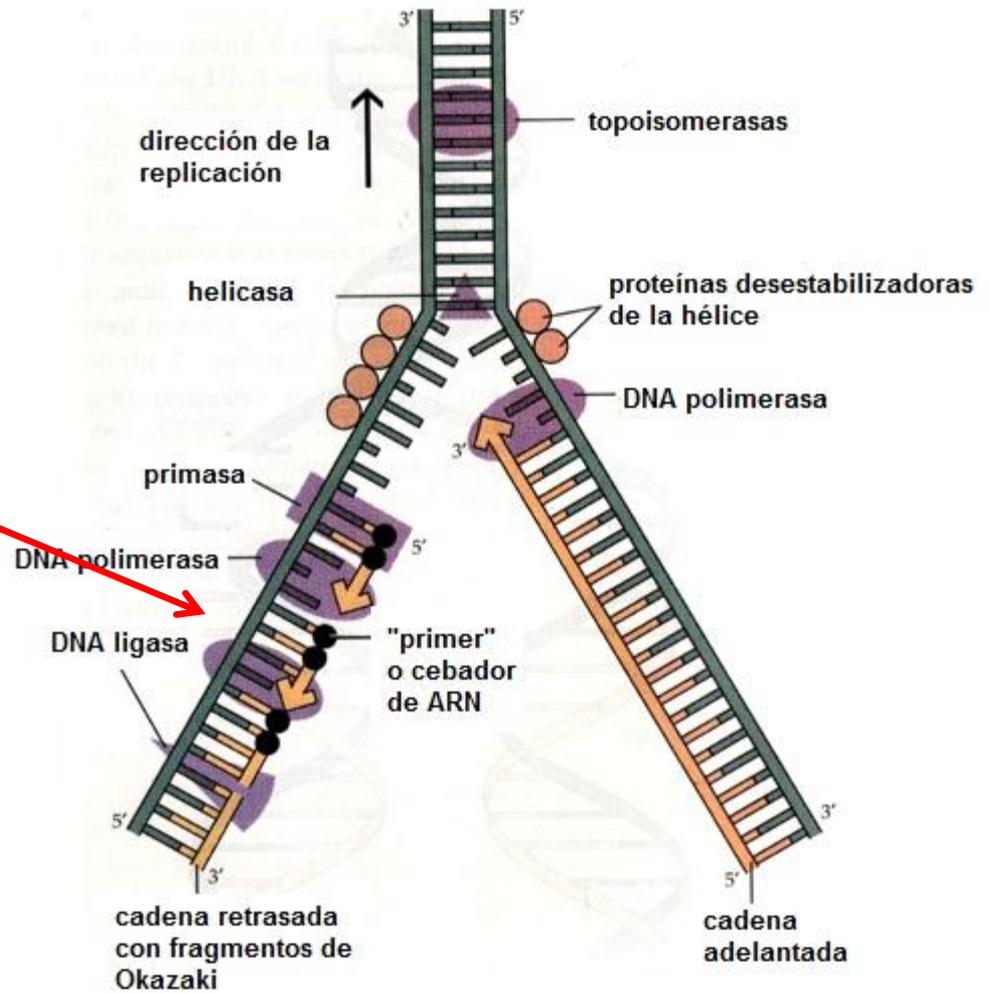
# Replicación del ADN

La **cadena adelantada**, es la que avanza siempre, y solo necesita un «primer»



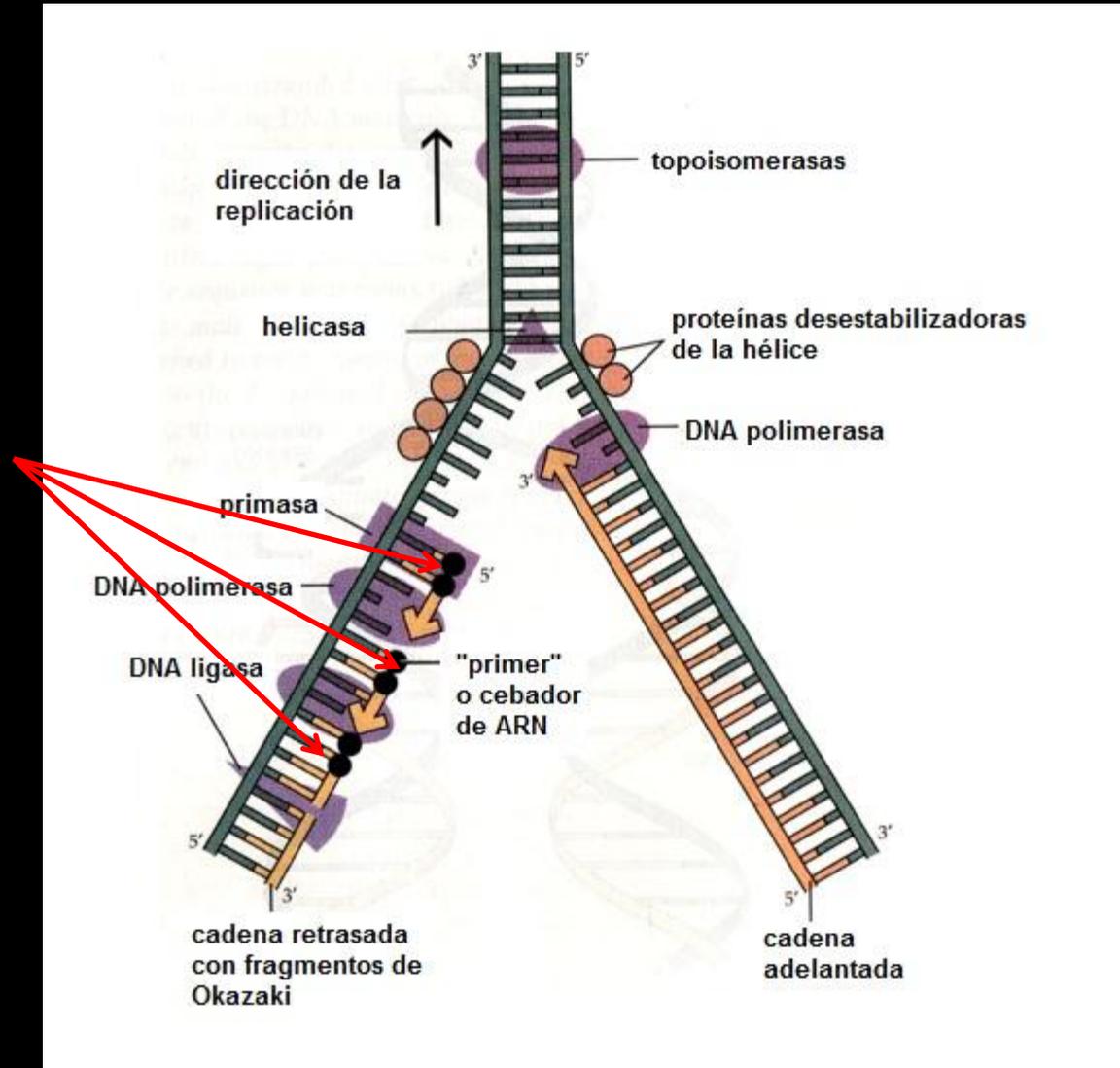
# Replicación del ADN

Como la polimerasa solo puede sintetizar en sentido 5'-3', la **cadena retrasada**, se va sintetizando en fragmentos



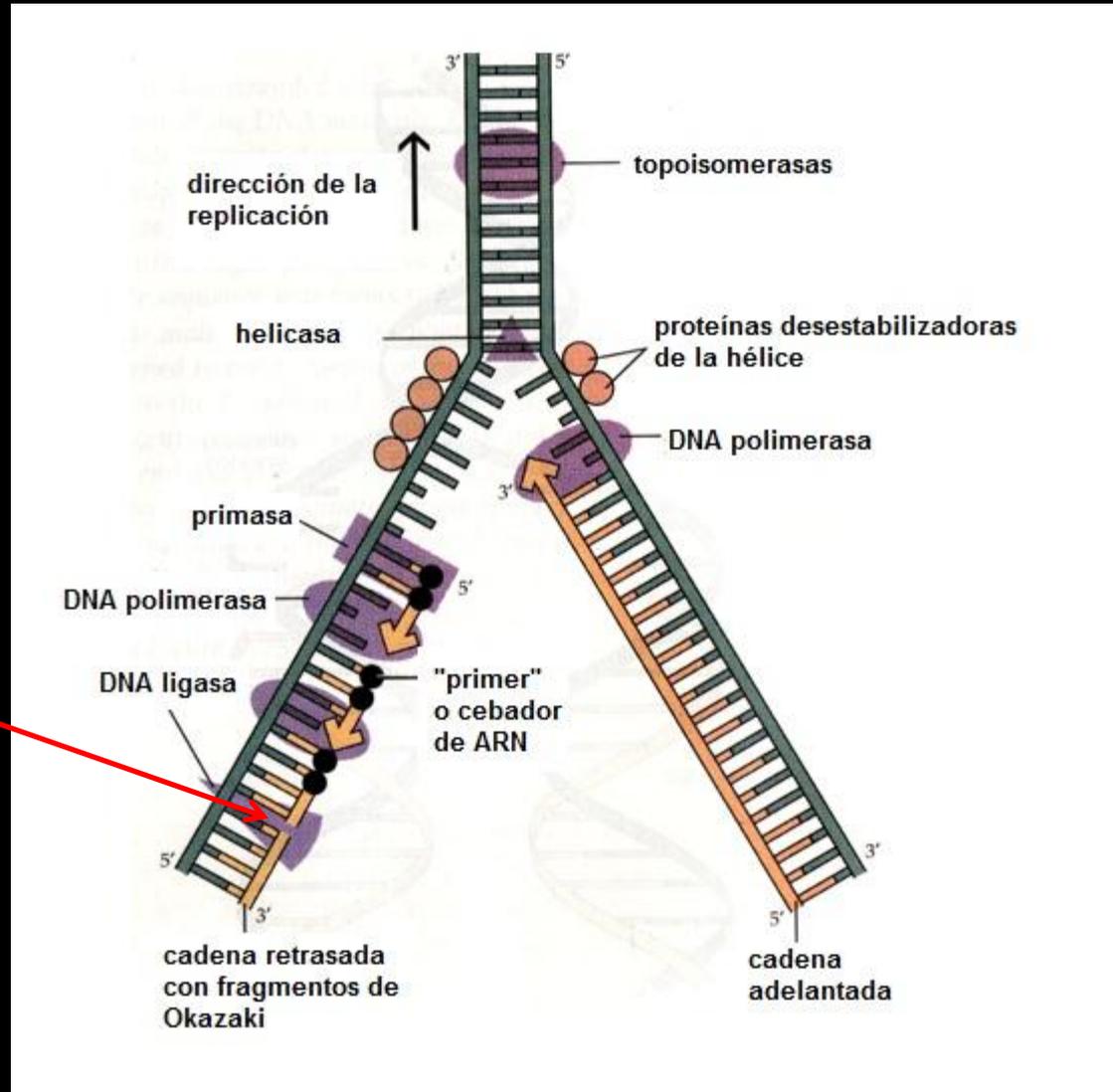
# Replicación del ADN

A medida que la molécula se abre, la primasa va agregando «primers» para que la DNA polimerasa pueda actuar.

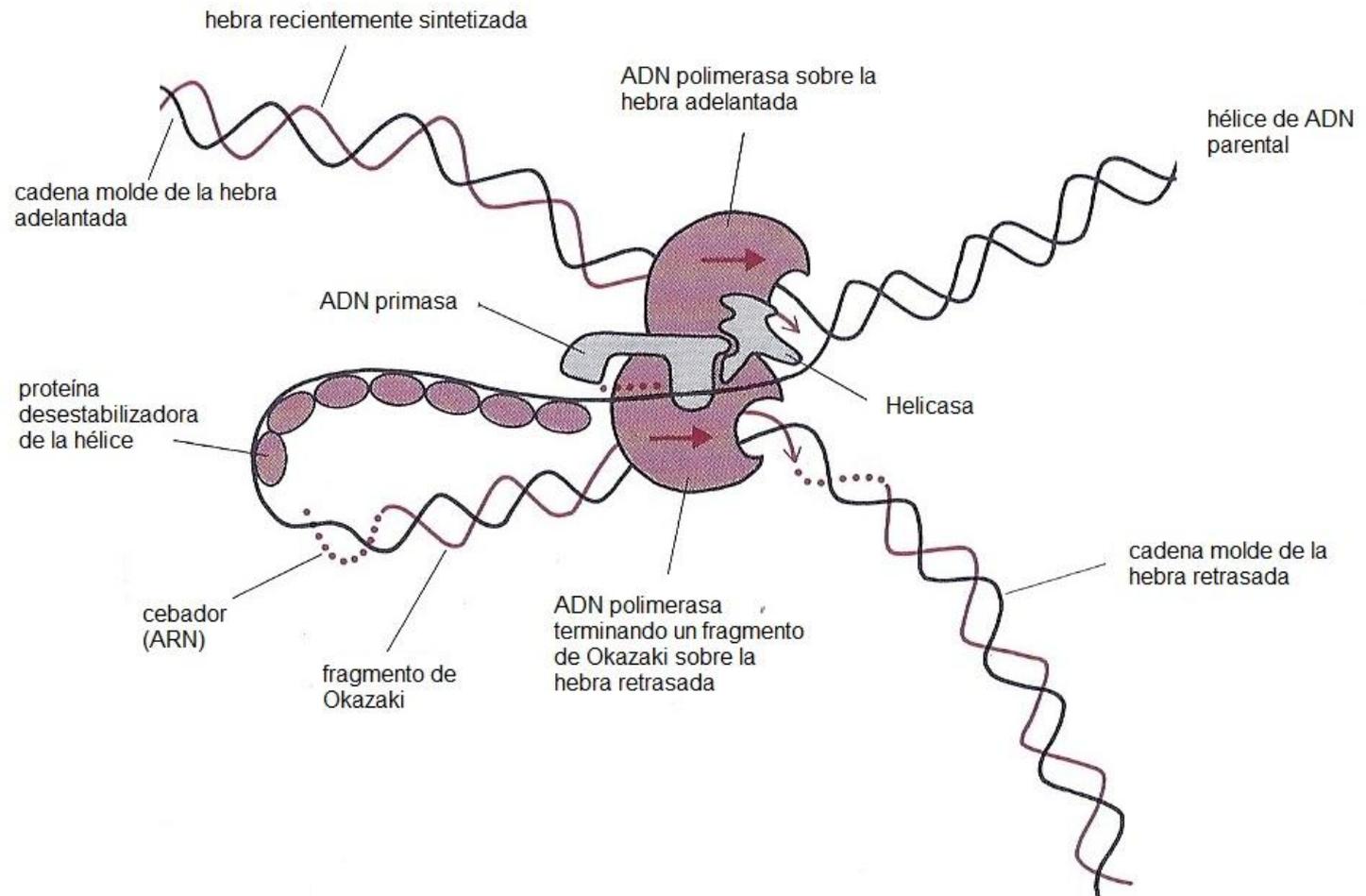


# Replicación del ADN

La polimerasa reemplaza los nucleótidos del «primer» con desoxirribonucleótidos, pero no une los fragmentos: esto lo hace la **ligasa**



# Replicación del ADN



# Replicación del ADN

¿Cómo es la replicación del ADN en los procariotas?

**Origen de replicación:** secuencia en los cromosomas reconocida por el complejo de replicación

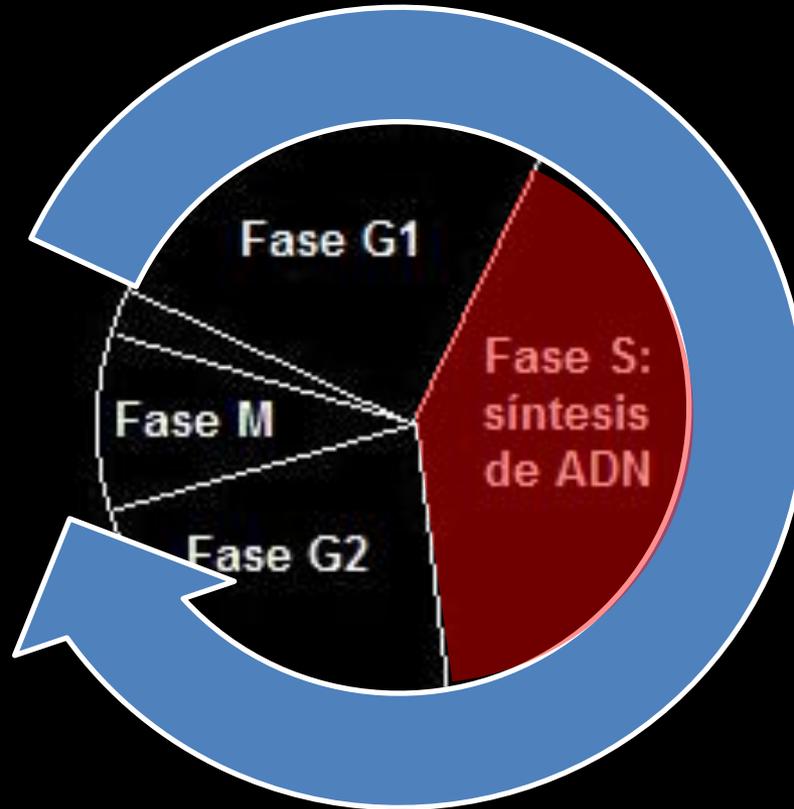


- Replicación en ambas direcciones
- 2 horquillas de replicación
- ambas cadenas son molde
- nuevas cadenas se forman por el apareamiento complementario de bases
- complejo de replicación estacionario y se mueve el ADN

# Replicación del ADN

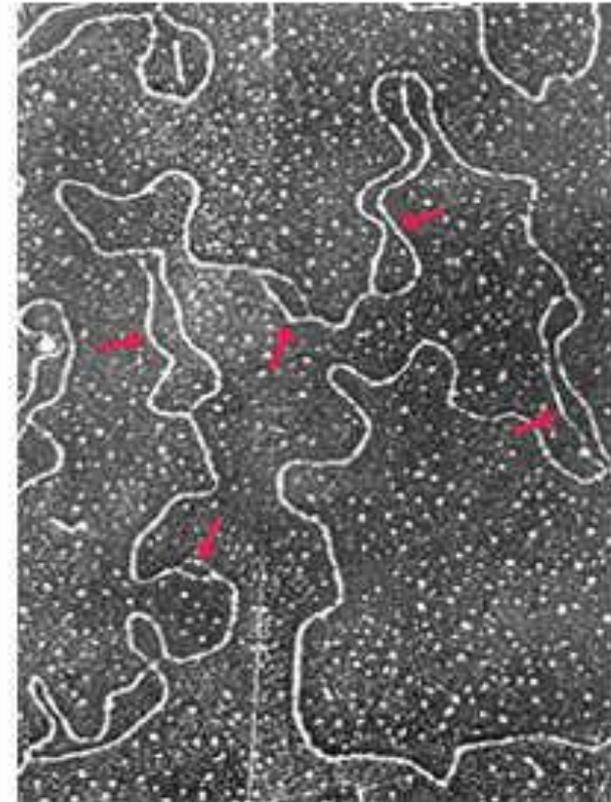
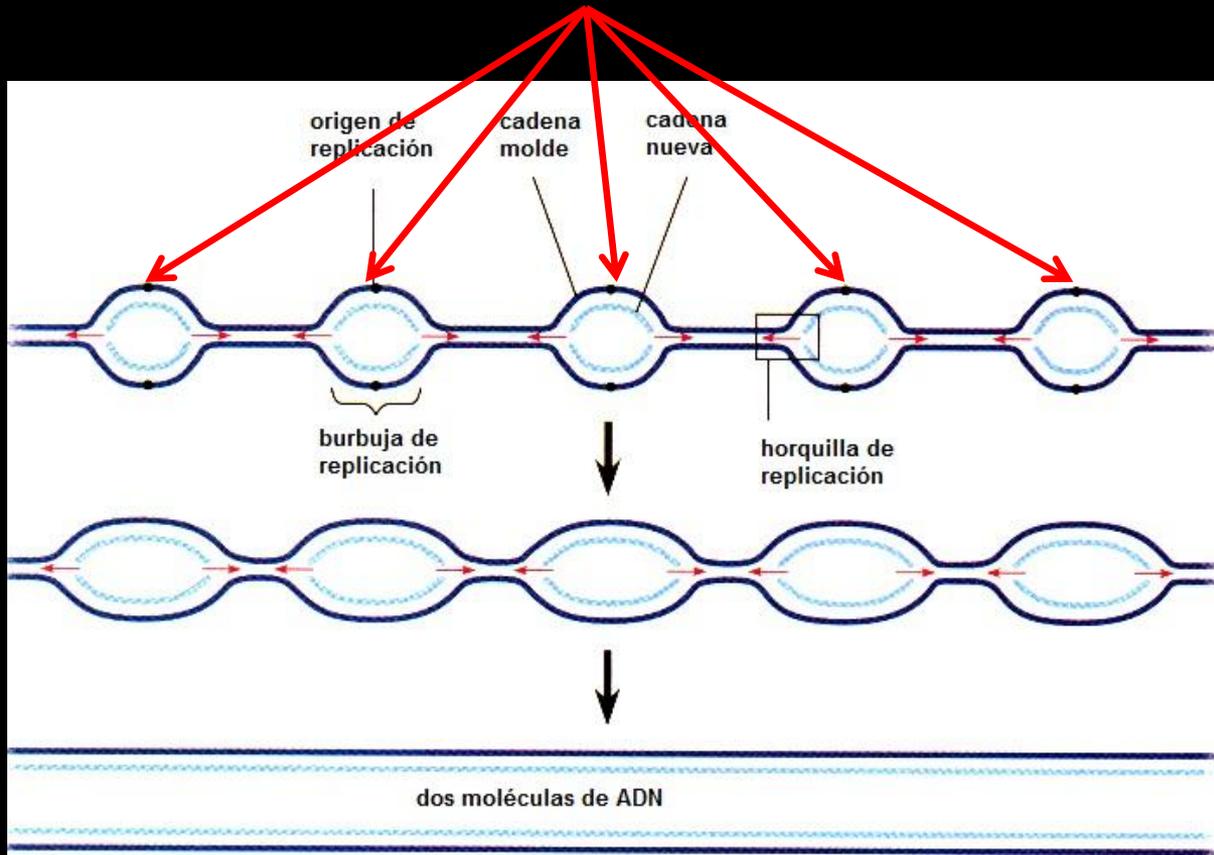
Cuándo ocurre la replicación del ADN en los eucariotas?

El ADN se replica antes de la división celular.

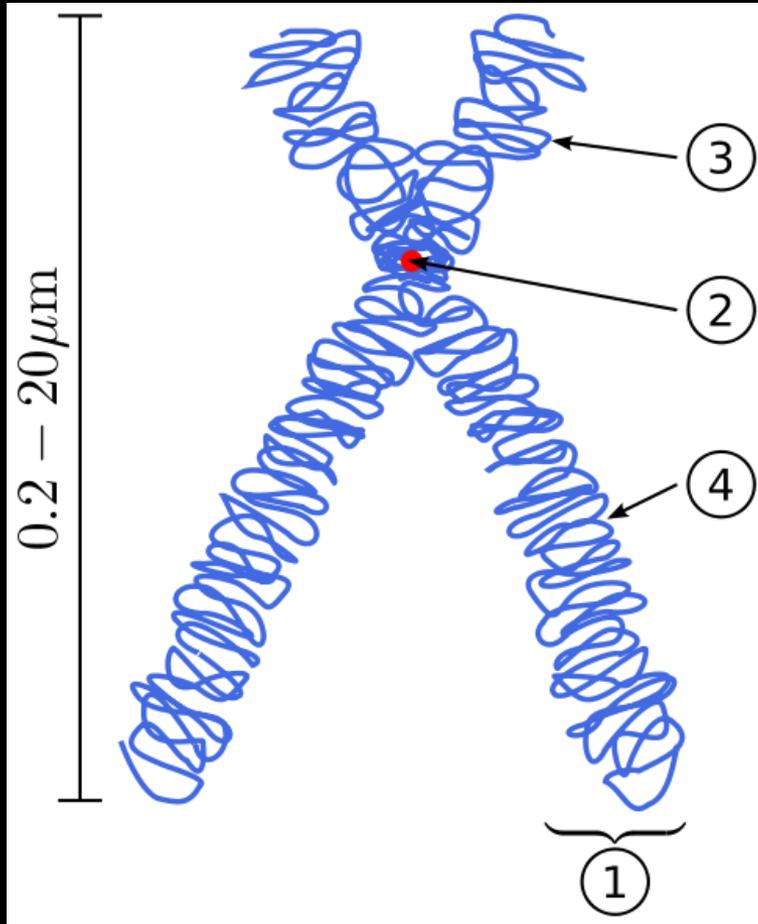


# Replicación del ADN

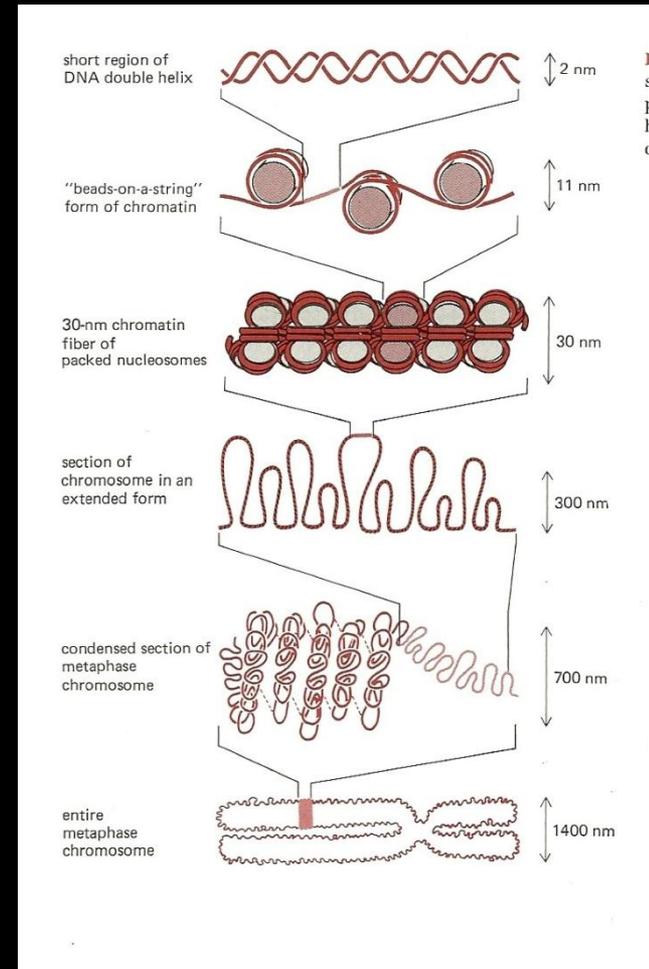
¿Por dónde comienza la replicación?  
La replicación comienza en sitios  
llamados **orígenes de replicación**

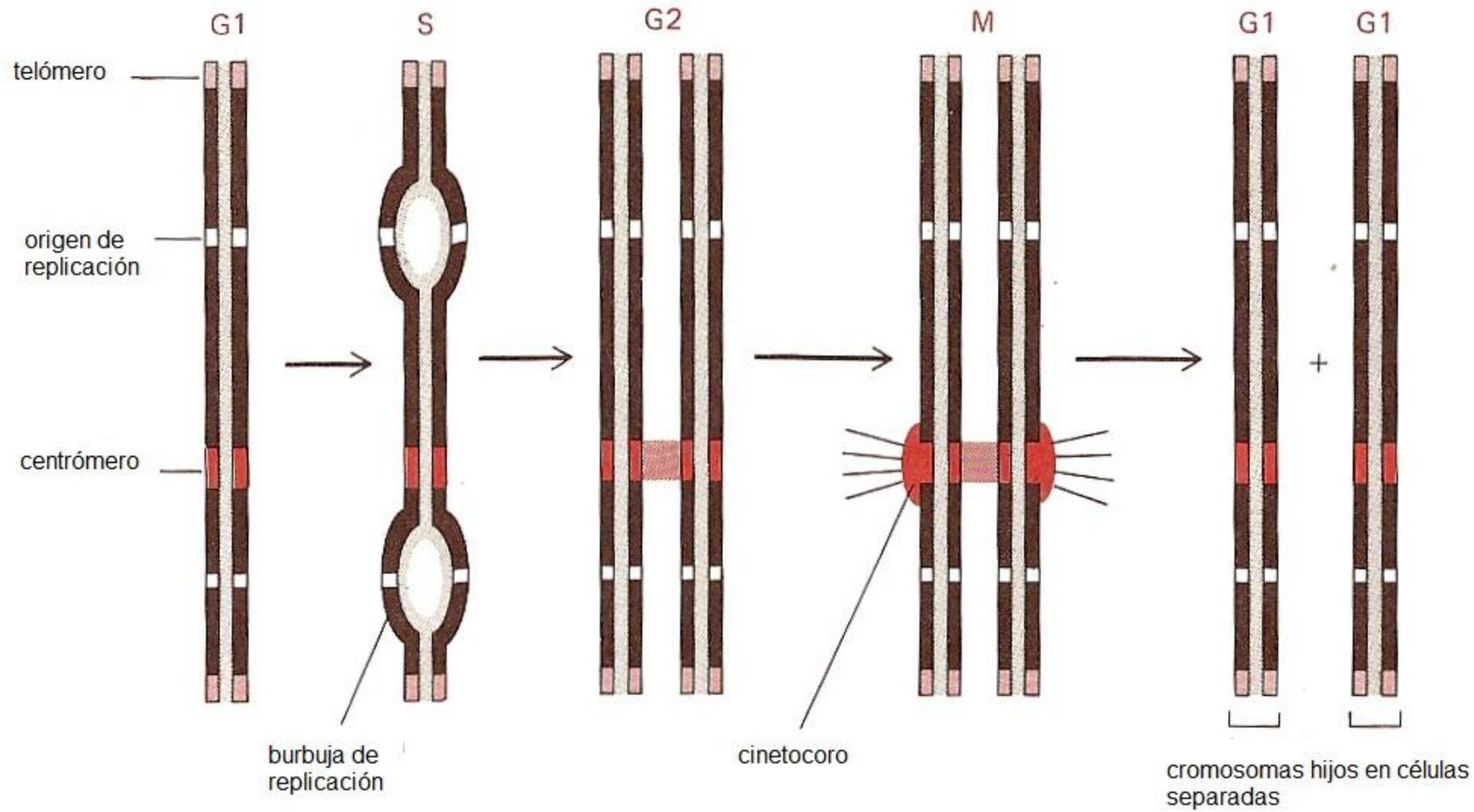


# Cromosomas eucariotas



- (1) Cromátida.
- (2) Centrómero.
- (3) Brazo corto.
- (4) Brazo largo.





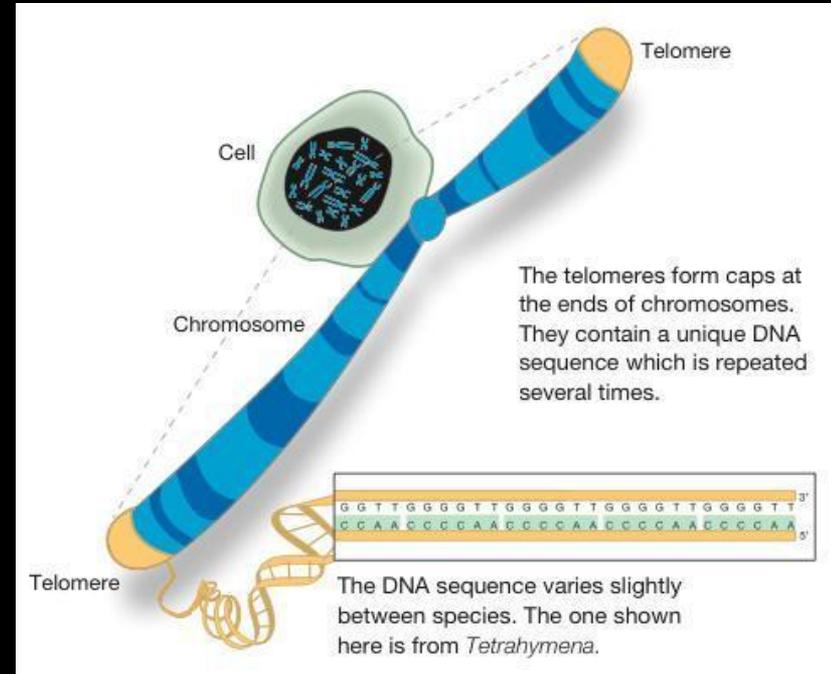
## Telómeros: ¿Qué son?

Los extremos de los cromosomas lineales:

- Secuencia repetida de ADN
- Proteínas especializadas
- Forman una estructura de “cap” (de final o de tapa)

Por qué son importantes?

- ❖ Son esenciales para proteger los extremos de los cromosomas y asegurar su estabilidad
- ❖ Permiten distinguir el extremo de un cromosoma, de fragmentos de ADN.
- ❖ Proveen un mecanismo para “contar” las divisiones celulares.



## Centr6meros. ¿Qu6 son?

- ❑ Los centr6meros son esenciales para la correcta segregaci3n de los cromosomas durante la divisi3n celular en los eucariotas.
- ❑ Se caracterizan por regiones muy repetidas de la secuencia en el ADN, y por tener prote3nas asociadas, las prote3nas del cinetocoro, que se necesitan para la uni3n de los microt6bulos a los cromosomas durante la mitosis

