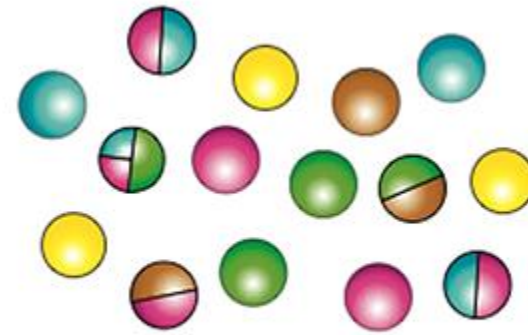


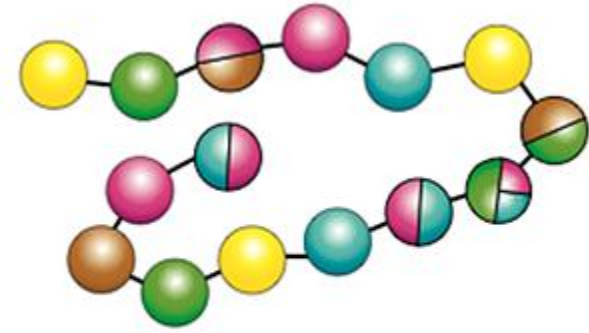
TEMA 3: XENÉTICA MOLECULAR

OS ÁCIDOS NUCLEICOS

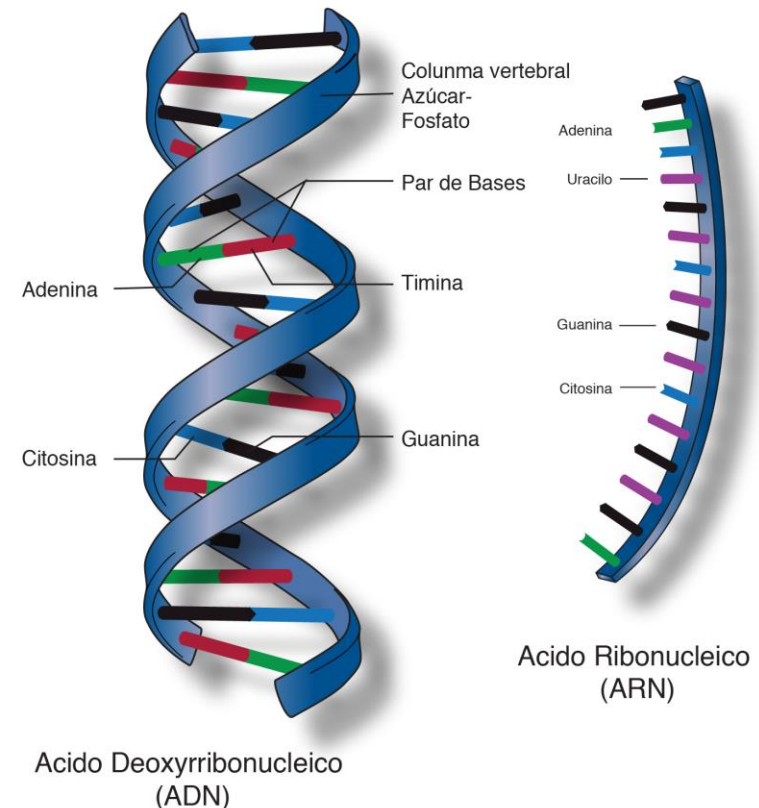
- BIOMOLÉCULAS = COMPOSTOS ORGÂNICOS.
 - Glícid.
 - Lípidos.
 - Proteínas → compostas por aminoácidos.
 - Ácidos nucleicos → compostas por nucleótidos.
 - ADN → Ácido desoxirribonucleico.
 - ARN → Ácido ribonucleico.



Aminoácidos.



proteína



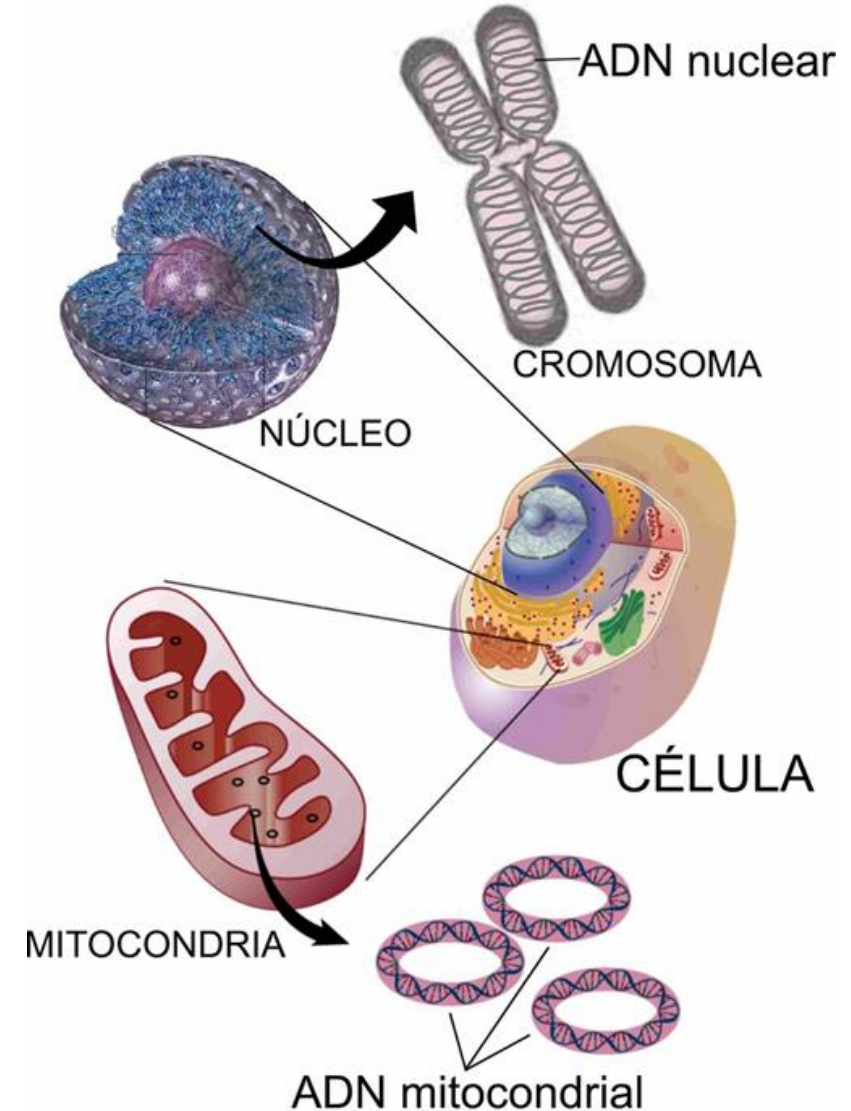
Acido Deoxyribonucleico (ADN)

Acido Ribonucleico (ARN)

O ADN

O ADN: LOCALIZACIÓN EN EUCARIOTAS

- Onde se atopa?
 - Núcleo de células eucariotas.
 - Mitocondrias.
 - Cloroplastos.
- Pode ter dúas estruturas:
 - Lineal: eucariotas.
 - Circular: mitocondrias e cloroplastos.



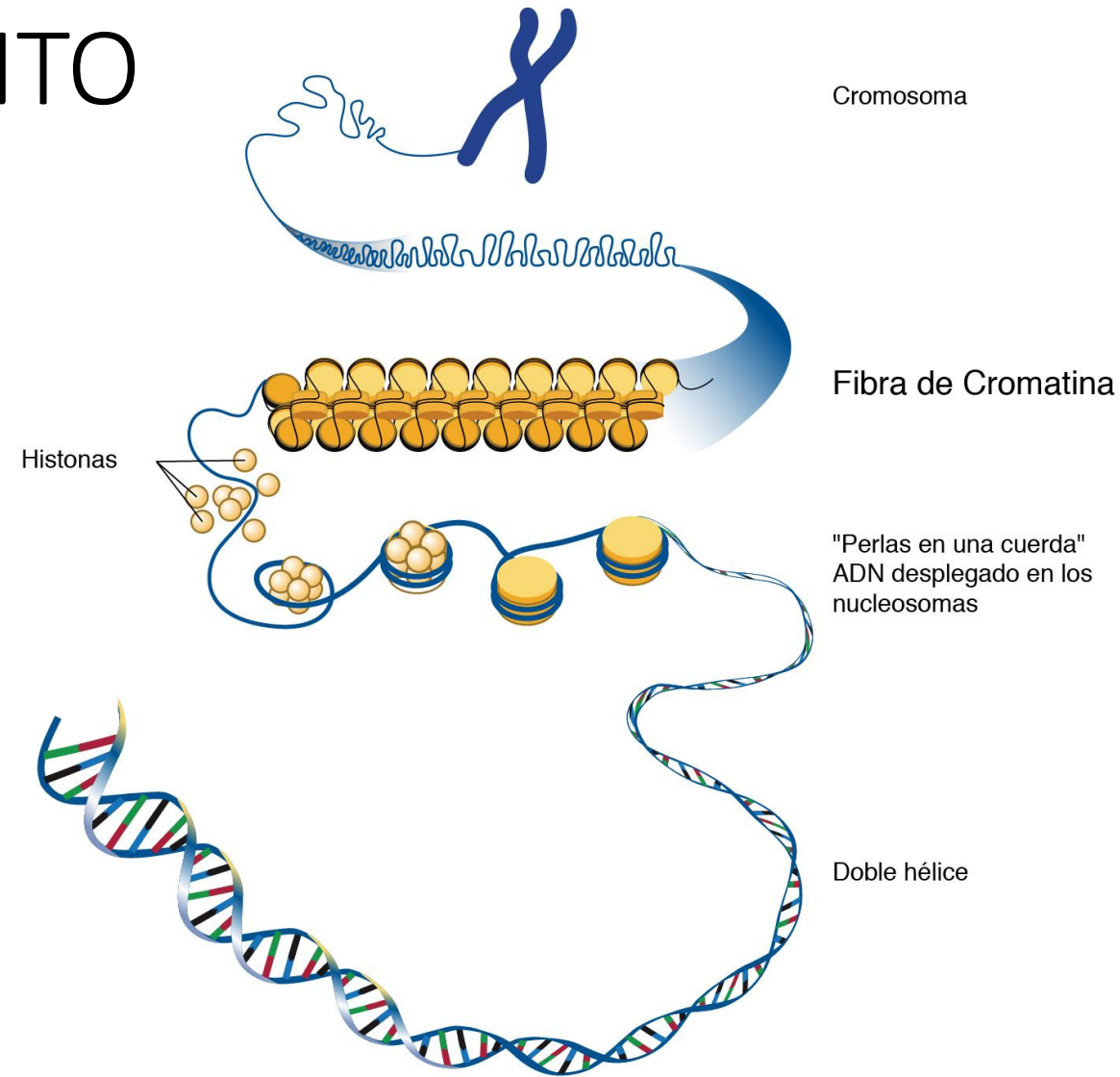
O ADN: EMPAQUETAMENTO

Empaquetamento do ADN:

O ADN dunha célula estirado chega case a unha lonxitude de 1 m.

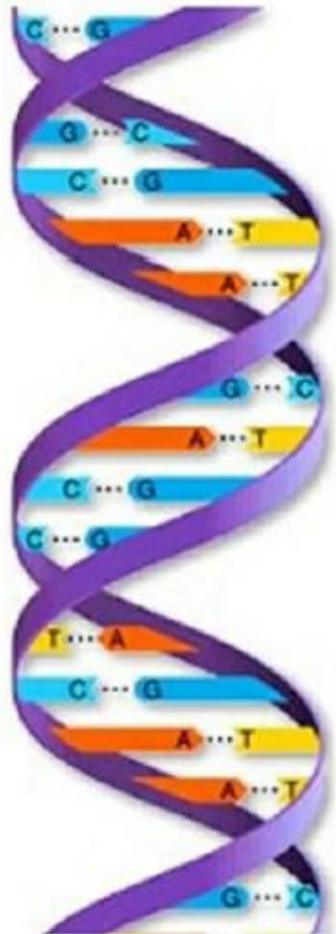
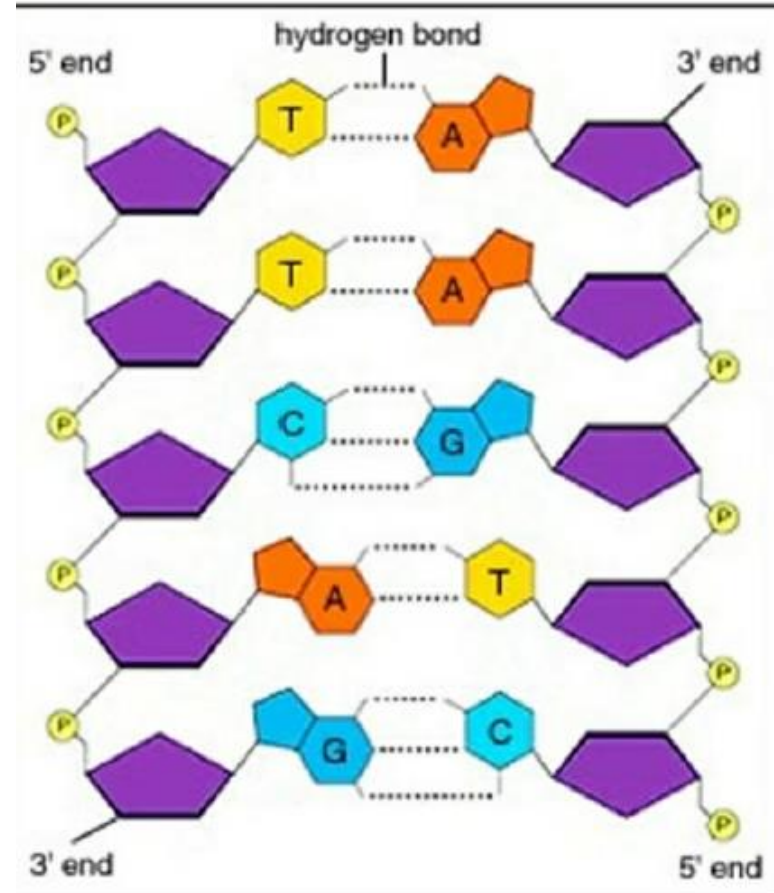
Niveis de empaquetamento:

- Cromosoma (fase M).
- Fibra de cromatina.
- Colar de perlas.
- Dobre hélice.



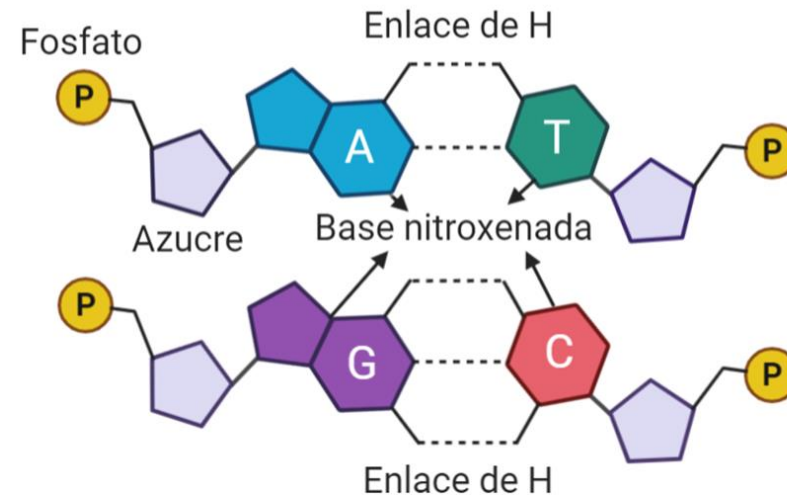
O ADN: ESTRUTURA

- Similar a unha escaleira de caracol.
- Dobre **hélice destróxira** (xira á dereita).
- As cadeas son **antiparalelas**, unha cadea empeza nun extremo da dobre hélice e a complementaria no extremo oposto (5' e 3')
- Está formado por dúas **cadeas complementarias de nucleótidos**.



O ADN: ESTRUCTURA

- **Nucleótidos:** unidades que constitúen as cadeas de ácidos nucleicos.
- Formados por:
 - **Base nitroxenada:**
 - A → Adenina
 - T → Timina
 - G → Guanina
 - C → Citosina
 - Azucre: **desoxirribosa**.
 - Grupo fosfato.

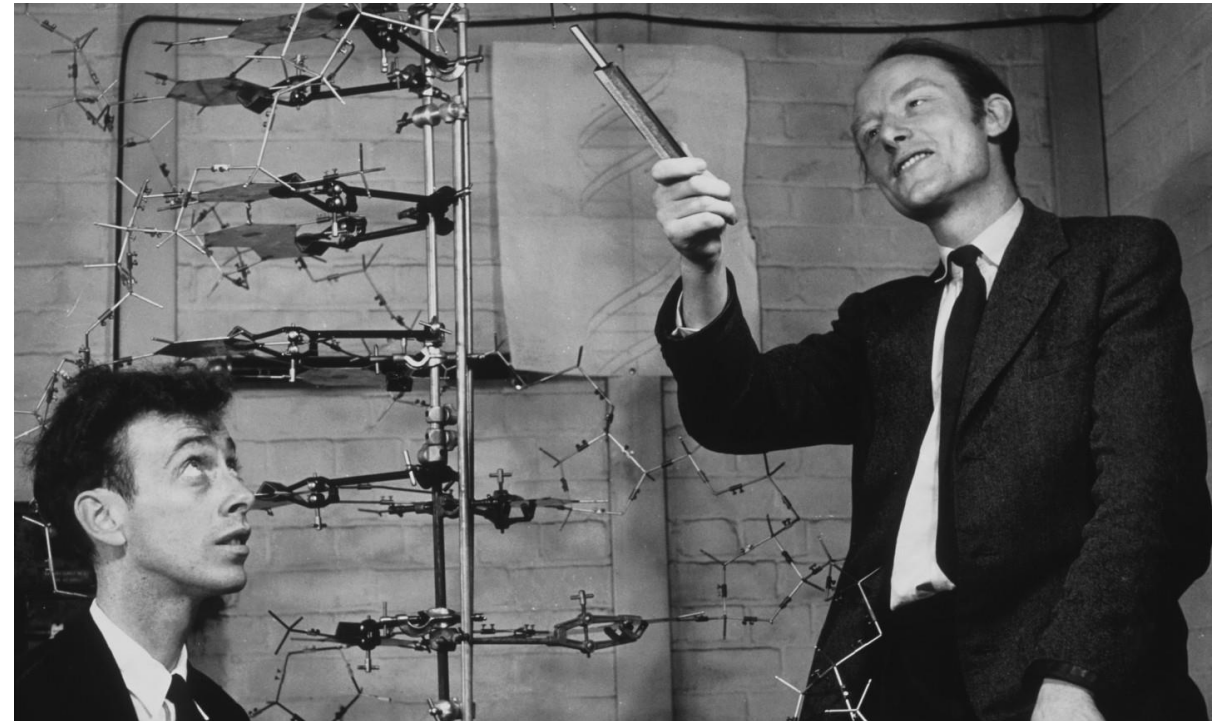


- Como se unen os nucleótidos?
 - **Nucleótidos da mesma cadea:** mediante enlaces **fosfodiéster**, o grupo fosfato dun nucleótido únese á desoxirribosa do seguinte, liberando unha molécula de auga.
 - **Nucleótidos de cadeas complementarias:** únense mediante **pontes de H** entre as bases nitroxenadas.
 - A-T: 2 pontes de H.
 - G-C: 3 pontes de H.
- SEMPRE SE UNEN ASÍ!!!**

NA SECUENCIA DE NUCLEÓTIDOS RESIDE A INFORMACIÓN E VARIABILIDADE XENÉTICA

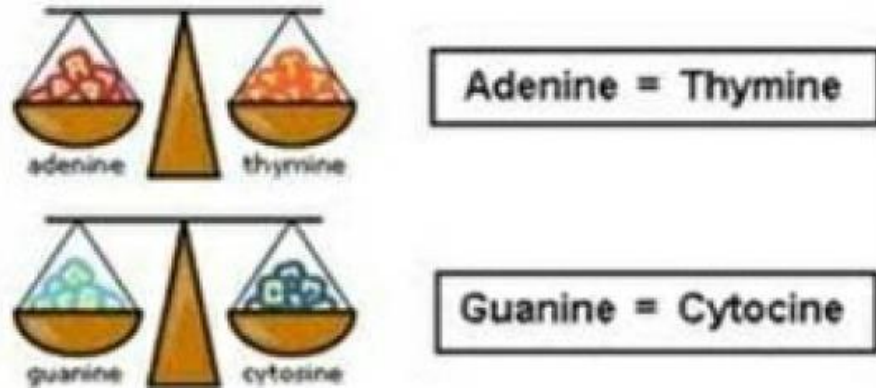
O ADN: HISTORIA DAS CIENCIAS

- **25 de abril de 1953:** Watson e Crick crean o modelo da dobre hélice para explicar a estrutura do ADN.
- **1962:** Watson, Crick e Wilkins reciben o Premio Nobel de Medicina.
- Baseáronse en estudos realizados previamente por:
 - Erwin Chargaff.
 - Wilkins e Rosalind Franklin.



O ADN: AS REGRAS DE ERWIN CHARGAFF

- En **1947**, o científico americano Erwin Chargaff descubriu que a cantidade de guanina e citosina é a mesma en calquera mostra de ADN. Ocorrendo o mesmo cas outras dúas bases nitroxenadas.



- **REGRAS DE CHARGAFF:**

- A proporción de Adenina é igual á de Timina.

$$A = T$$

- A proporción de Guanina é igual á de Citosina.

$$G = C$$

- A proporción de purinas é igual á proporción de pirimidinas.

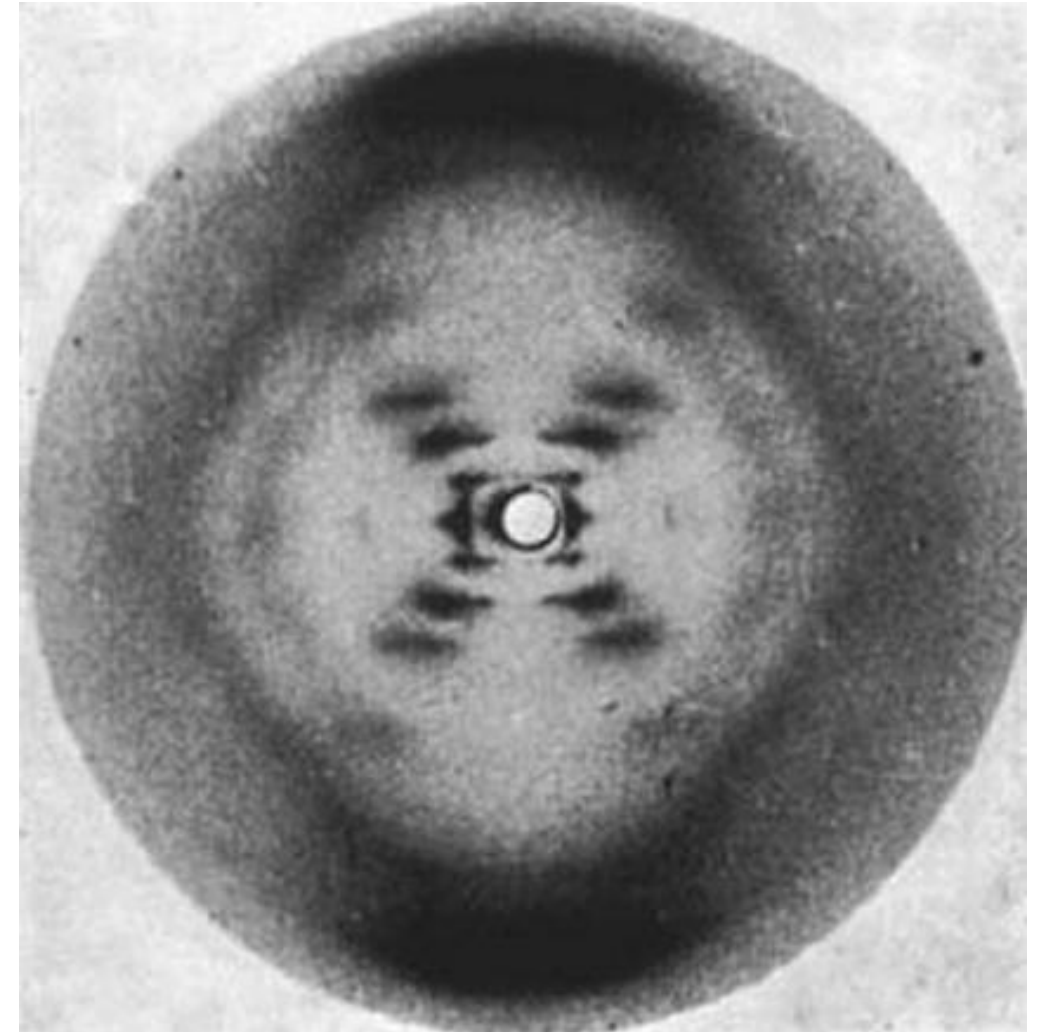
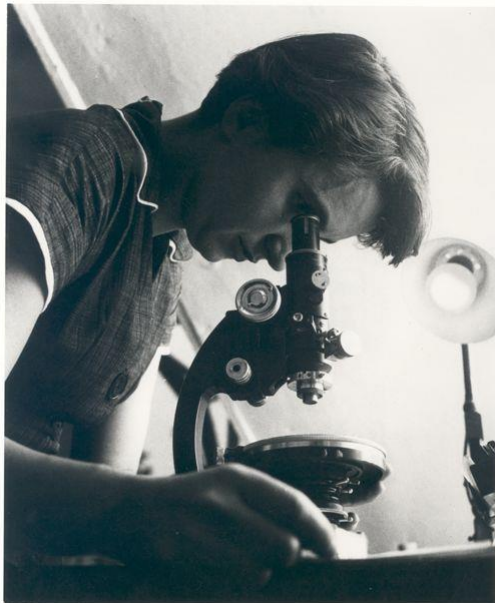
$$A + G = C + T$$

O ADN: A FOTO 51 DE ROSALIND FRANKLIN.

- Vídeo Rosalind Franklin.

<https://youtu.be/BIP0lYrdirl>

- **TAREFA: Biografia de Rosalind Franklin. (AULA VIRTUAL).**



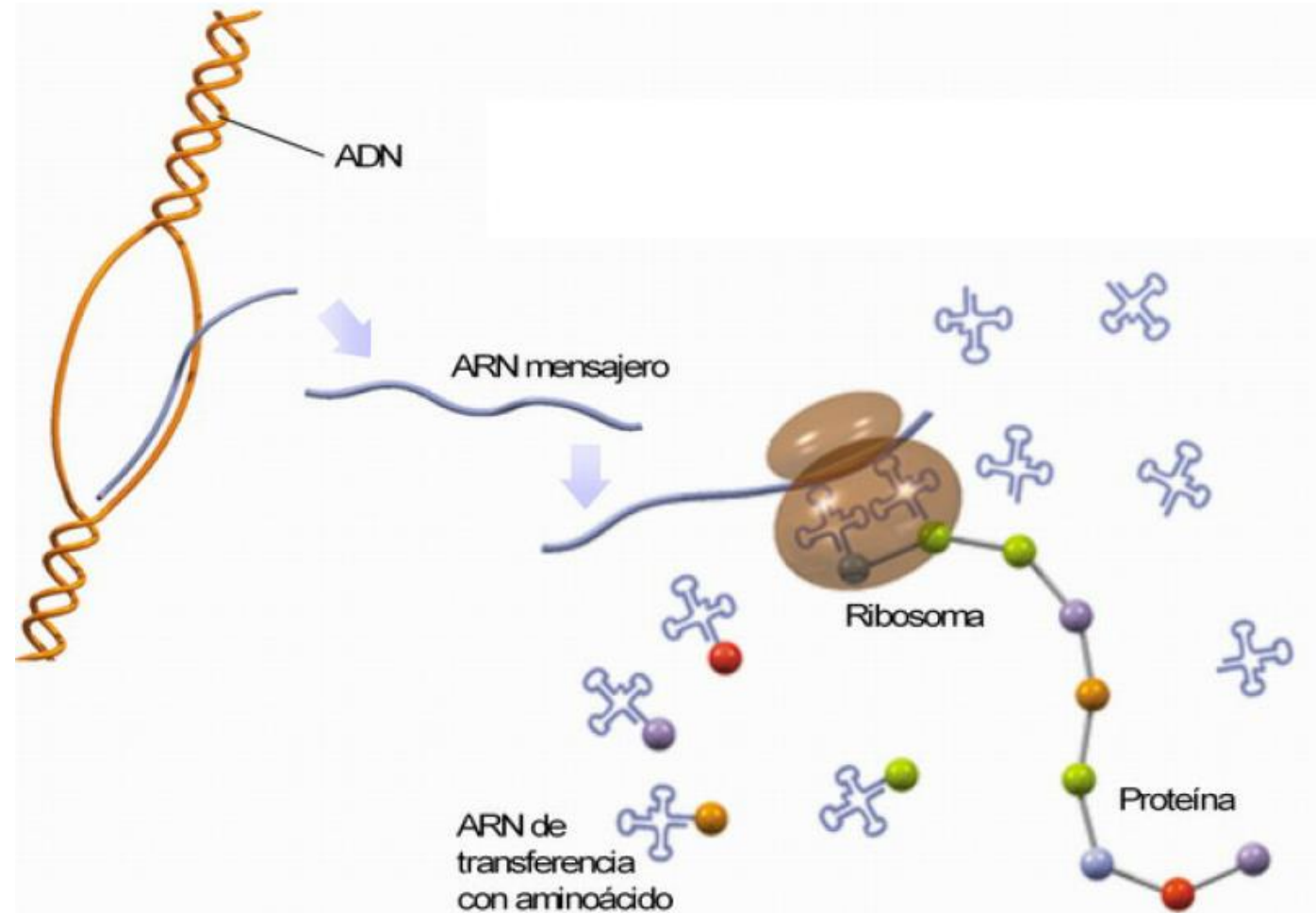
O ARN

O ARN: LOCALIZACIÓN E ESTRUCTURA

- Onde se atopa?
 - Núcleo e citoplasma de eucariotas.
 - Formando parte dos ribosomas.
- Estrutura
 - Unha única cadea de nucleótidos.
 - Nucleótidos formados por:
 - Base nitroxenada: C, G, A e U (uracilo).
 - Azucre: ribosa
 - Grupo fosfato

O ARN: TIPOS

- **ARN mensaxeiro** → ARNm
 - Copia a información do ADN.
 - Transporta a información xenética do núcleo ao citoplasma.
 - No citoplasma serve de molde para a síntese de proteínas por parte dos ribosomas.
- **ARN ribosómico** → ARNr
 - Asóciase con proteínas e forma os ribosomas.
- **ARN transferente** → ARNt
 - De pequeno tamaño.
 - Traslada e engade os aminoácidos á proteína que se está a sintetizar.

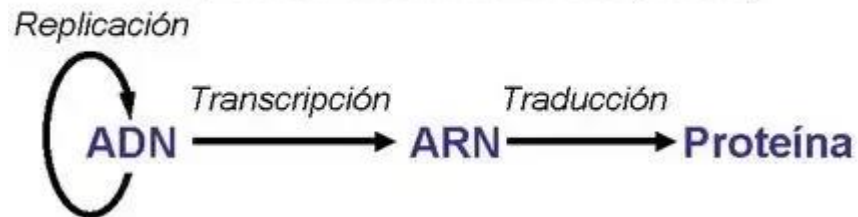


DOGMA CENTRAL DA BIOLOGIA MOLECULAR

DOGMA CENTRAL DA BIOLOXÍA MOLECULAR

- Relaciona os ácidos nucleicos e as proteínas para explicar como se expresa a información xenética.

Propuesta inicial de Crick (1970)



Modificaciones posteriores



- **REPLICACIÓN**

- Proceso que ocorre durante cada ciclo celular (fase S).
- A molécula de ADN cópiase a ela mesma conservando a información xenética.

- **TRANSCRIPCIÓN**

- A información contida no ADN transmítese ao ARNm.

- **TRADUCCIÓN**

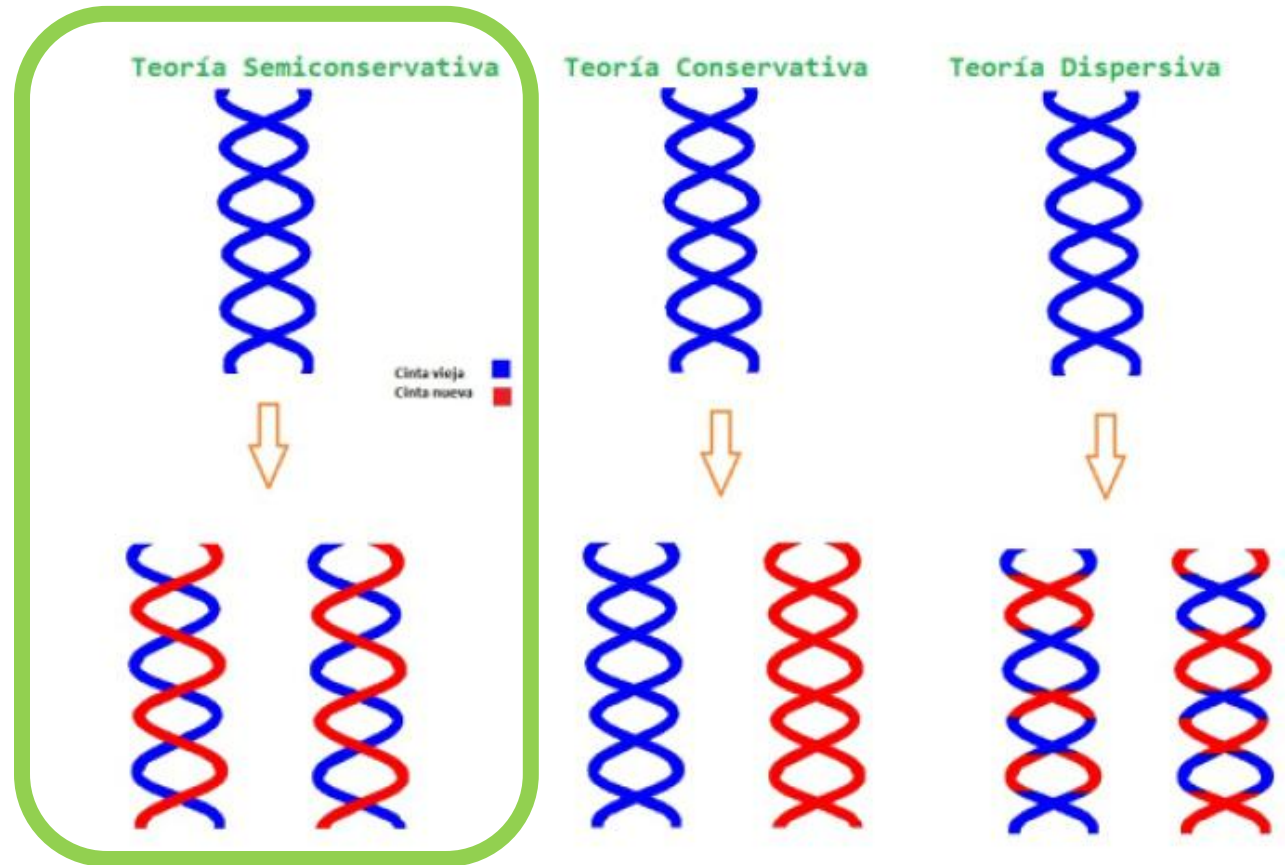
- O ARNm úsase para fabricar a proteína correspondente.

- Modificacións posteriores:

- Retrovirus (virus con ARN como material xenético) usan o ARN para sintetizar ADN mediante a **transcripción inversa**.
- Existen virus con ARN capaz de xerar ARN complementario e así **replicalo**.

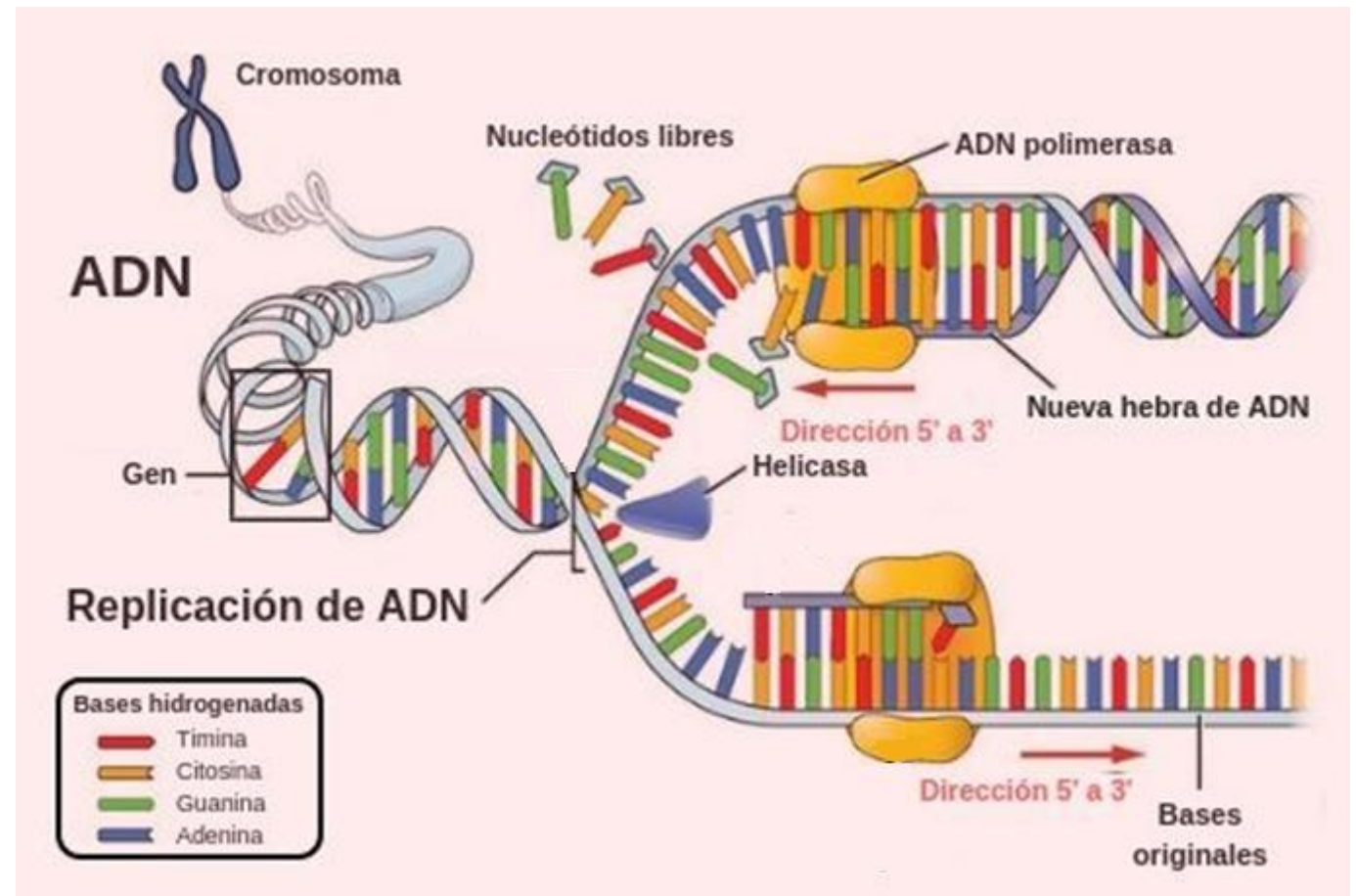
REPLICACIÓN DE ADN

- Na fase S da Interfase o ADN replícase.
- Ten lugar no núcleo.
- É un proceso **semiconservativo**, xa que cada cadea serve como molde para formar a cadea complementaria.



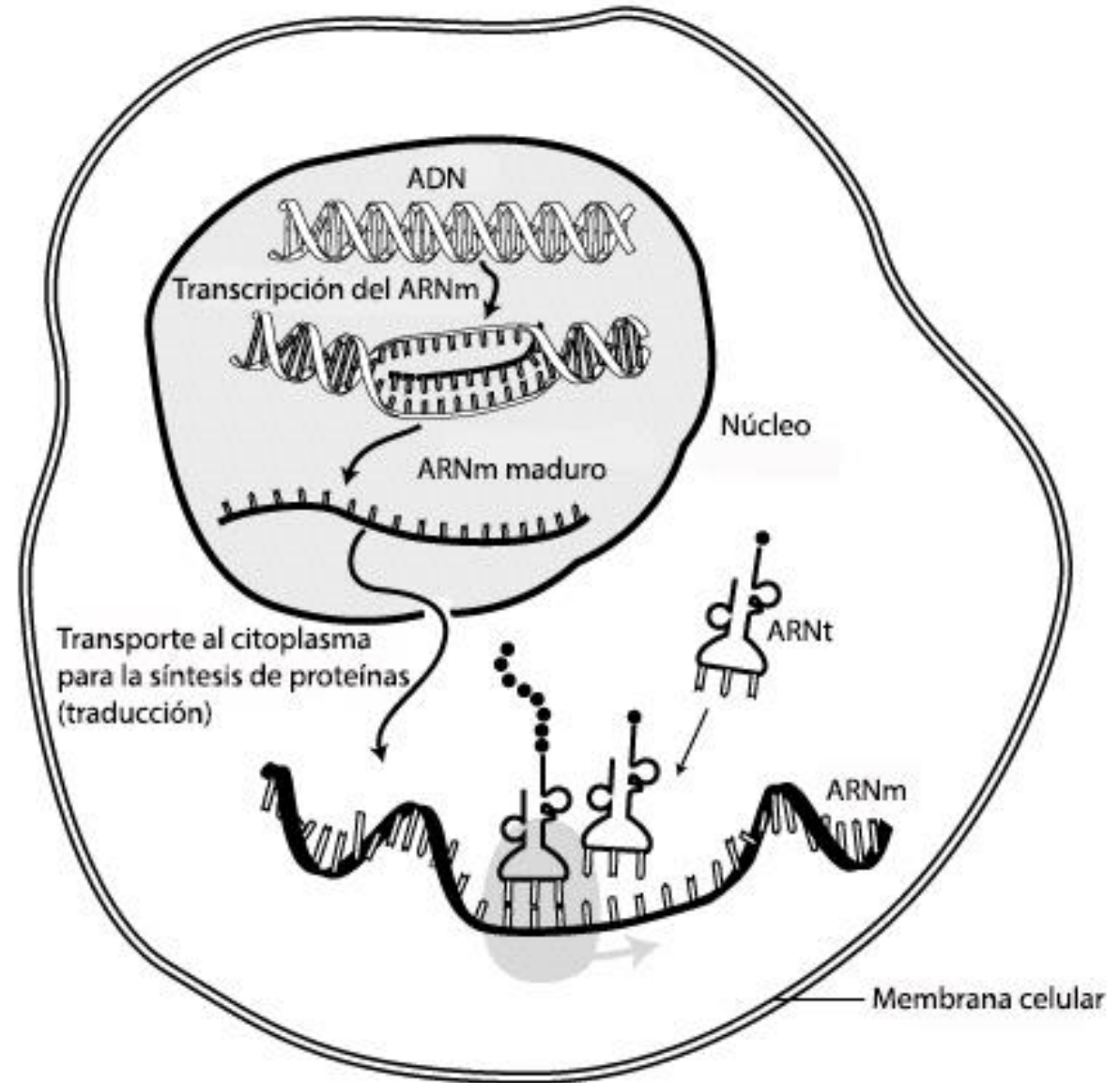
REPLICACIÓN DE ADN

- Unhas encimas especializadas, as **helicases**, separan as dúas cadeas de ADN que servirán de molde.
- Outros encimas, as **ADN polimerasas**, engaden nucleótidos complementarios aos da cadea molde; sempre en dirección 5' a 3'.
- Aparecen **dúas novas moléculas de ADN** con dúas cadeas cada unha. Unha das cadeas é da molécula orixinal, mentres que a nova é de nova síntese (replicación semiconservatorio).



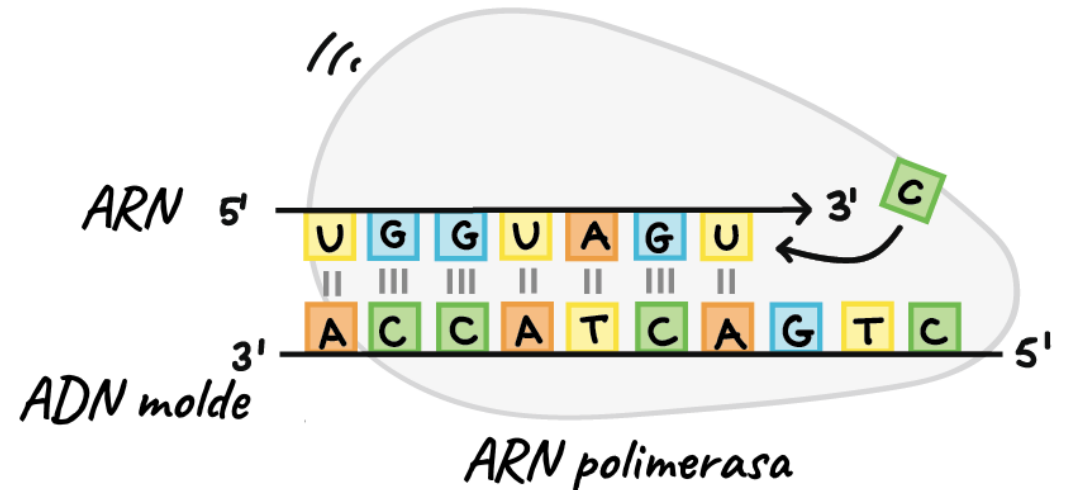
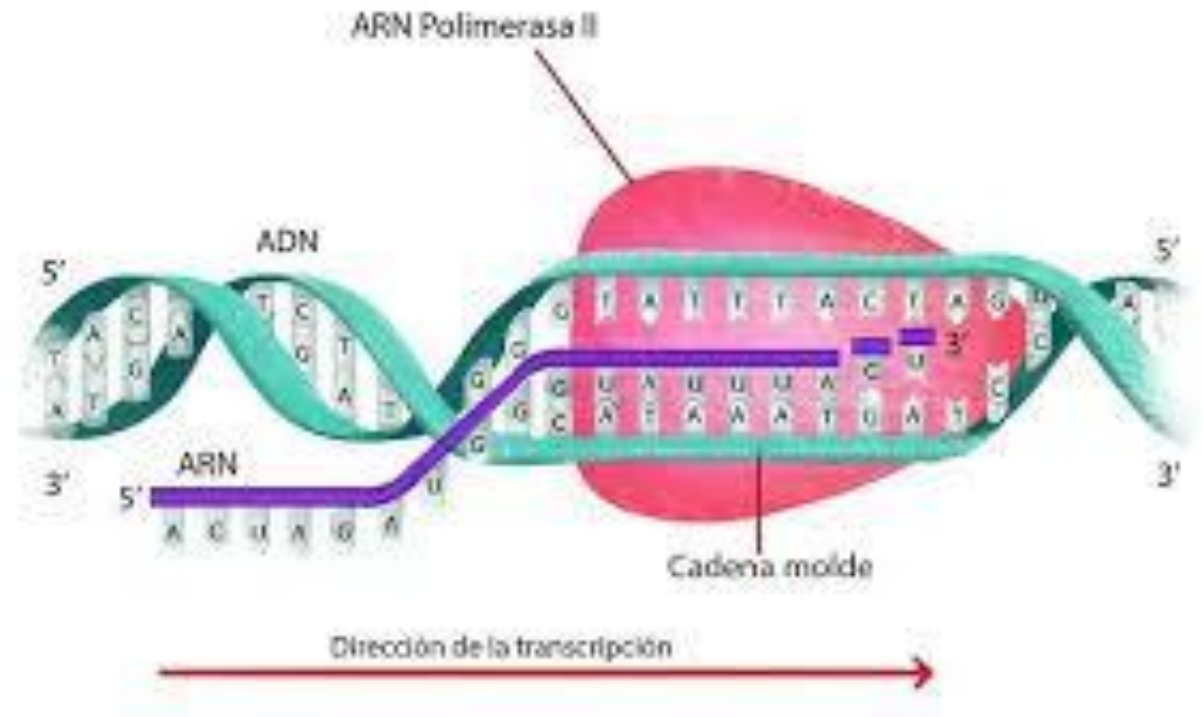
TRANSCRICIÓN

- Consiste na **síntese de ARNm** a partir da información contida no ADN.
- Ten lugar no **núcleo**, aínda que o produto da transcripción (ARNm) sae a través dos poros da membrana celular cara o citoplasma.



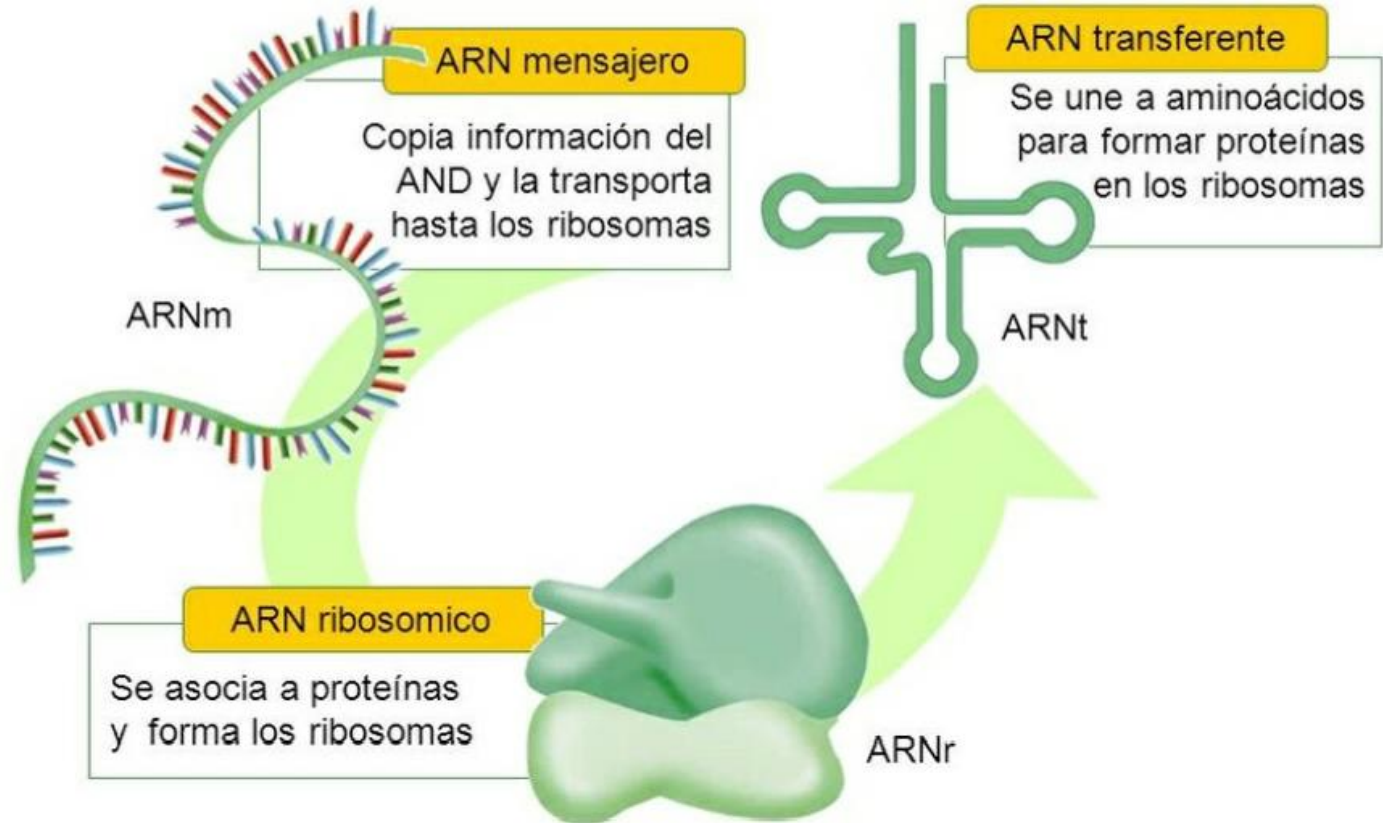
TRANSCRICIÓN

- As dúas cadeas de ADN sepáranse.
- A cadea que se vai a copiar chámase **cadea molde**. A súa complementaria é a **cadea codificadora**; a súa secuencia de bases será igual a do ARNm (cambiando a T por U).
- A **ARN polimerasa** lerá a cadea molde de 3' a 5'.
- Esta mesma enzima vai engadindo nucleótidos á nova cadea de ARN no extremo 3', usando U en vez de T.
- Unha vez que se transcribe o ARNm, este sepárase e as dúas cadeas de ADN volven a unirse.



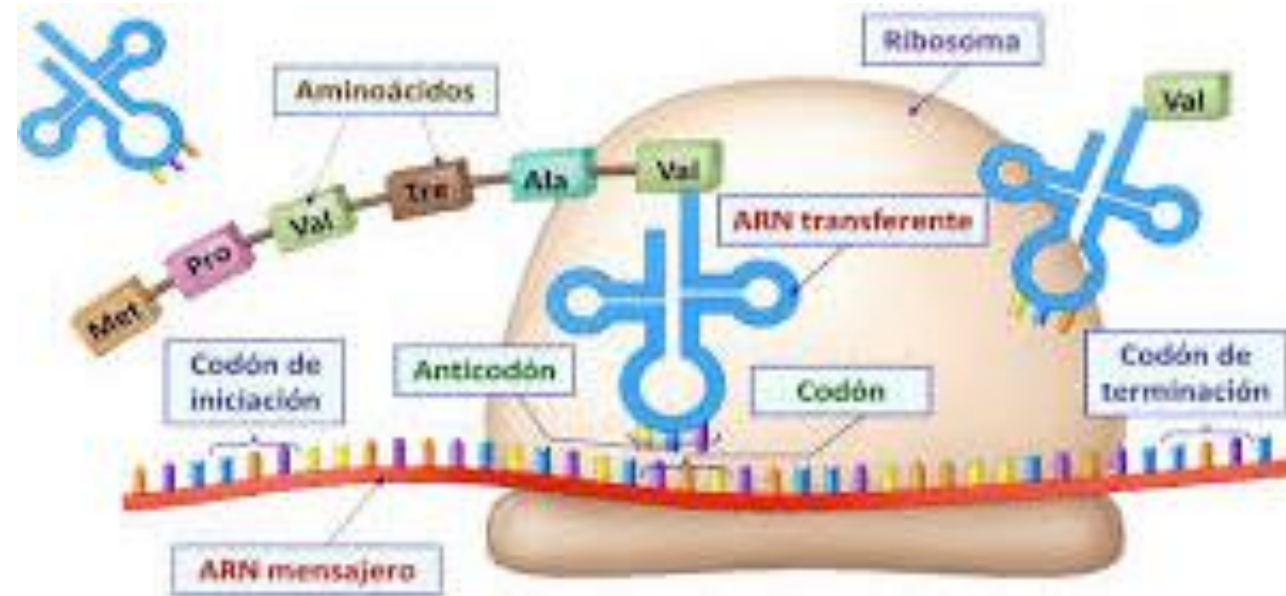
TRADUCCIÓN

- Síntese de proteínas a partir da información contida no ARNm obtido na transcripción.
- Neste proceso interveñen os 3 ARN:
 - **ARNm**: nel recollese a mensaxe xenética, formada por “palabras” de 3 letras, denominadas codóns.
 - **ARNt**: hai un para cada un dos 20 aminoácidos que existen, conteñen anticodóns complementarios aos codóns do ARNm.
 - **ARNr**: os ribosomas “len” a mensaxe xenética dos codóns do ARNm e “chaman” aos ARNt que conteñen o anticodón complementario e o seu aminoácido específico.



TRADUCCIÓN

- O **ribosoma** únese ao **ARNm** e desprázase ao longo deste ($5' \rightarrow 3'$)
- Cando o ribosoma atopa o **codón de inicio** (AUG) inicia a tradución.
- O **ARNt – Metionina** únese ao ARNm facendo coincidir o anticodón co codón.
- A continuación o ribosoma móvese ao seguinte codón e se unirá o ARNt – aminoácido correspondente.
- O segundo aminoácido unirase ao primeiro mediante un **enlace peptídico**.
- Iranse incorporando máis aminoácidos do mesmo xeito, alongando a cadea peptídica ata chegar a un **codón de parada** (UAA, UAG, UGA).
- A proteína sintetizada se libera e todos os compoñentes se separan.



VIDEO EXPLICATIVOS:

- Replicación ADN: <https://youtu.be/TNkWgcFPHqw>
- Transcripción e tradución: <https://youtu.be/gG7uCskUOrA>

TRADUCCIÓN

O CÓDIGO XENÉTICO.

- As proteínas humanas están formadas por **20 aminoácidos** diferentes.
- Cada aminoácido está codificado por un ou máis codóns.
- Como ler a roda de aminoácidos?
 - 1ª base do codón: círculo interno.
 - 2ª base do codón: 2º círculo.
 - 3ª base do codón: 3º círculo.
 - Aminoácido correspondente: círculo exterior.

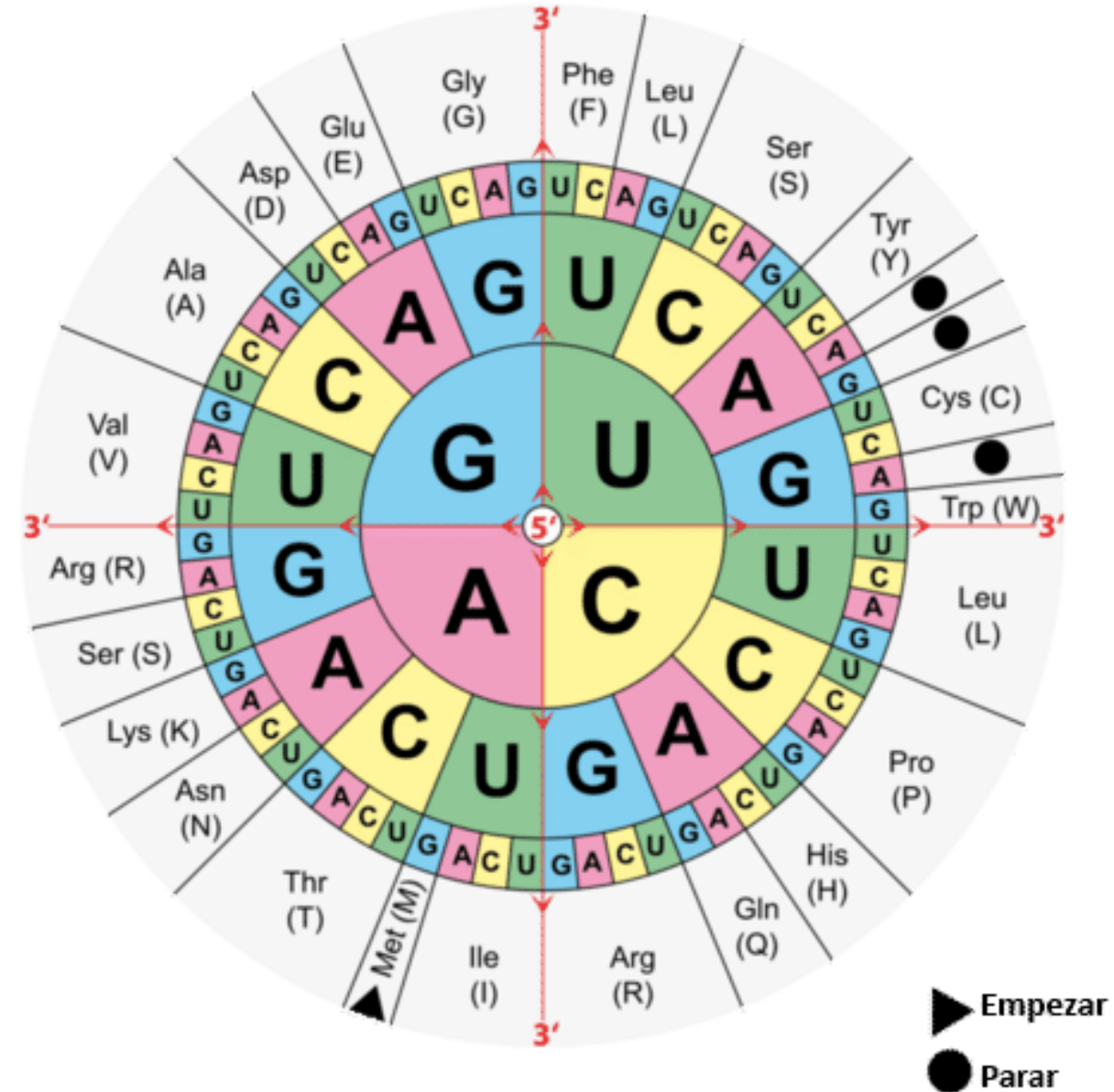
Ex:

AGG → Arg / R / Arginina

UUC → Phe / F / Fenilalanina

AUG → Met / M / Metionina → INICIO

UAA → STOP



TRADUCCIÓN

O CÓDIGO XENÉTICO É:

- **UNIVERSAL:** xa que é o mesmo para todos os seres vivos, o que supón unha evidencia para a orixe única da vida.
- **REDUNDANTE:** xa que un mesmo aminoácido pode estar codificado por máis de un codón.

