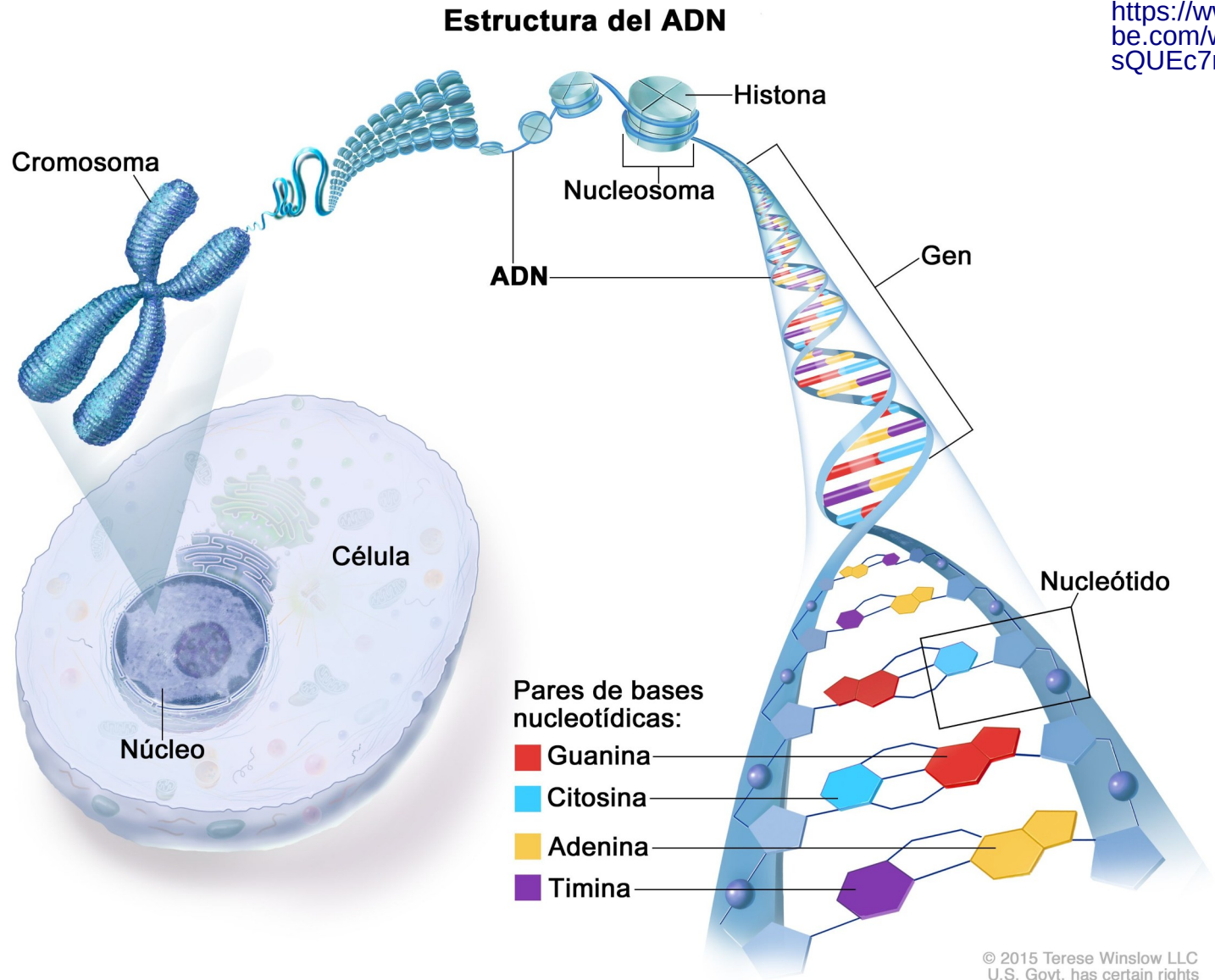
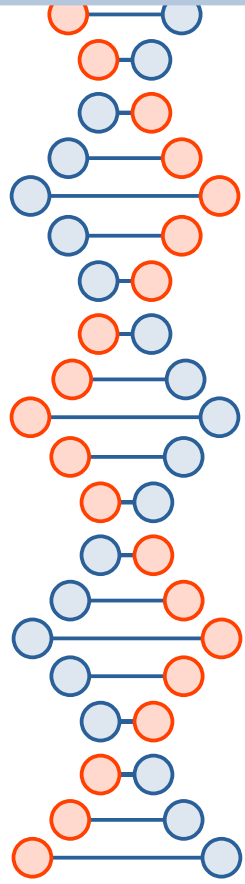
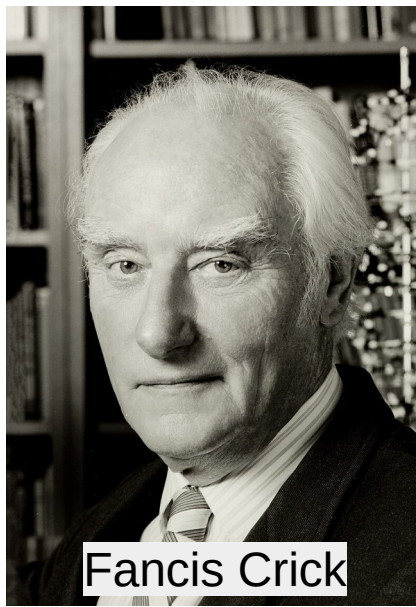
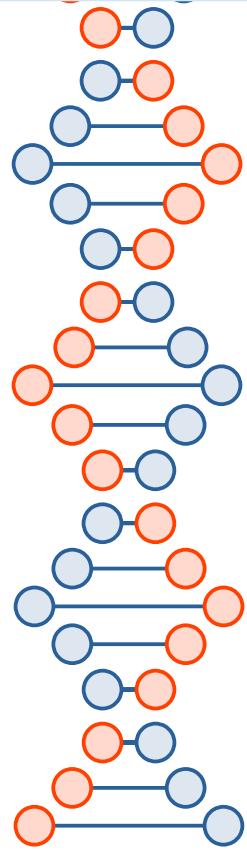


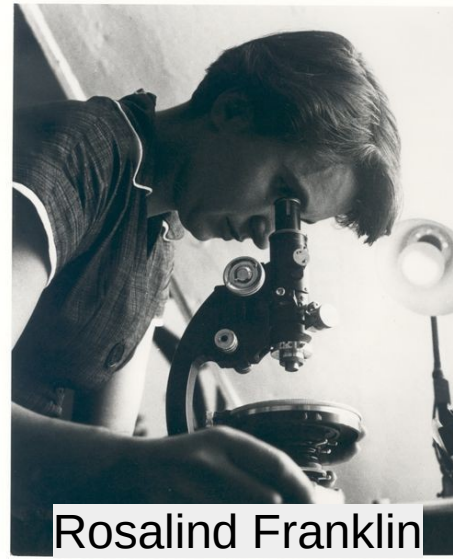
1. Os ácidos nucleicos



1.1. A estrutura do ADN.



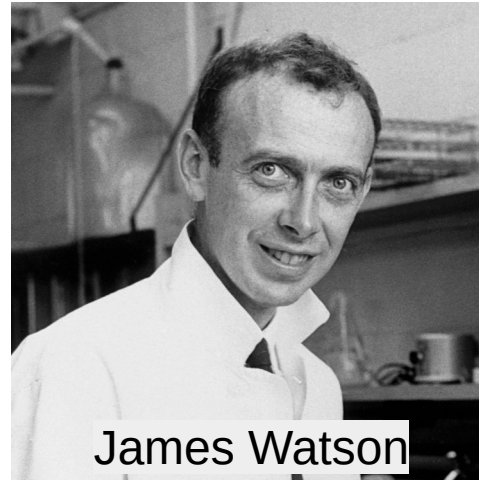
Francis Crick



Rosalind Franklin



Maurice Wilkins



James Watson

1.1. A estrutura do ADN.

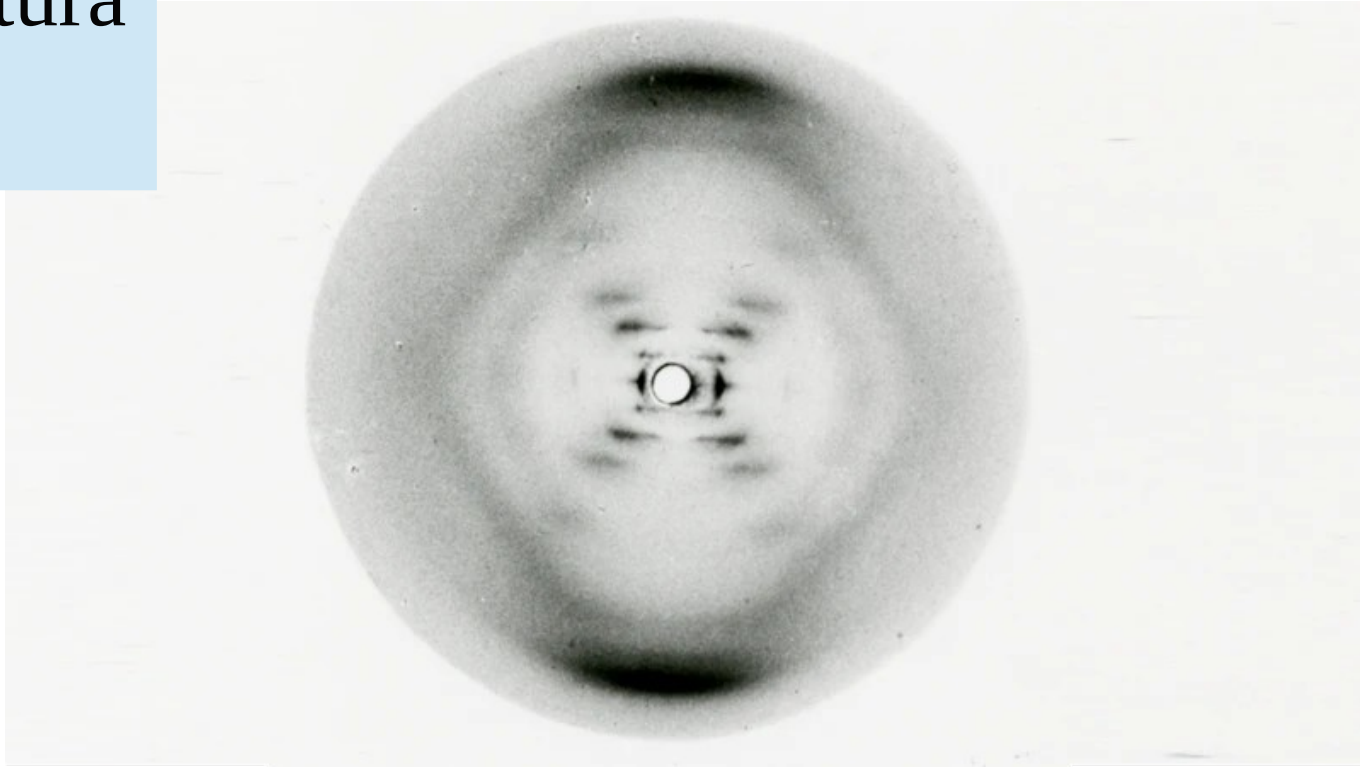
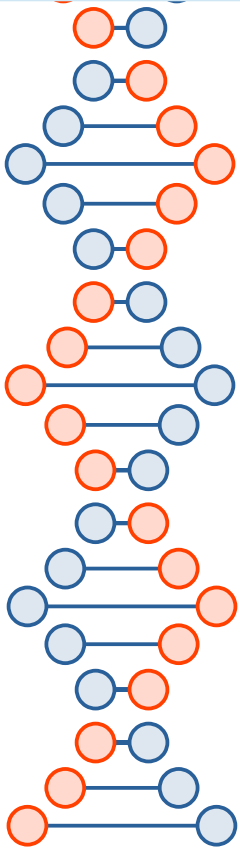
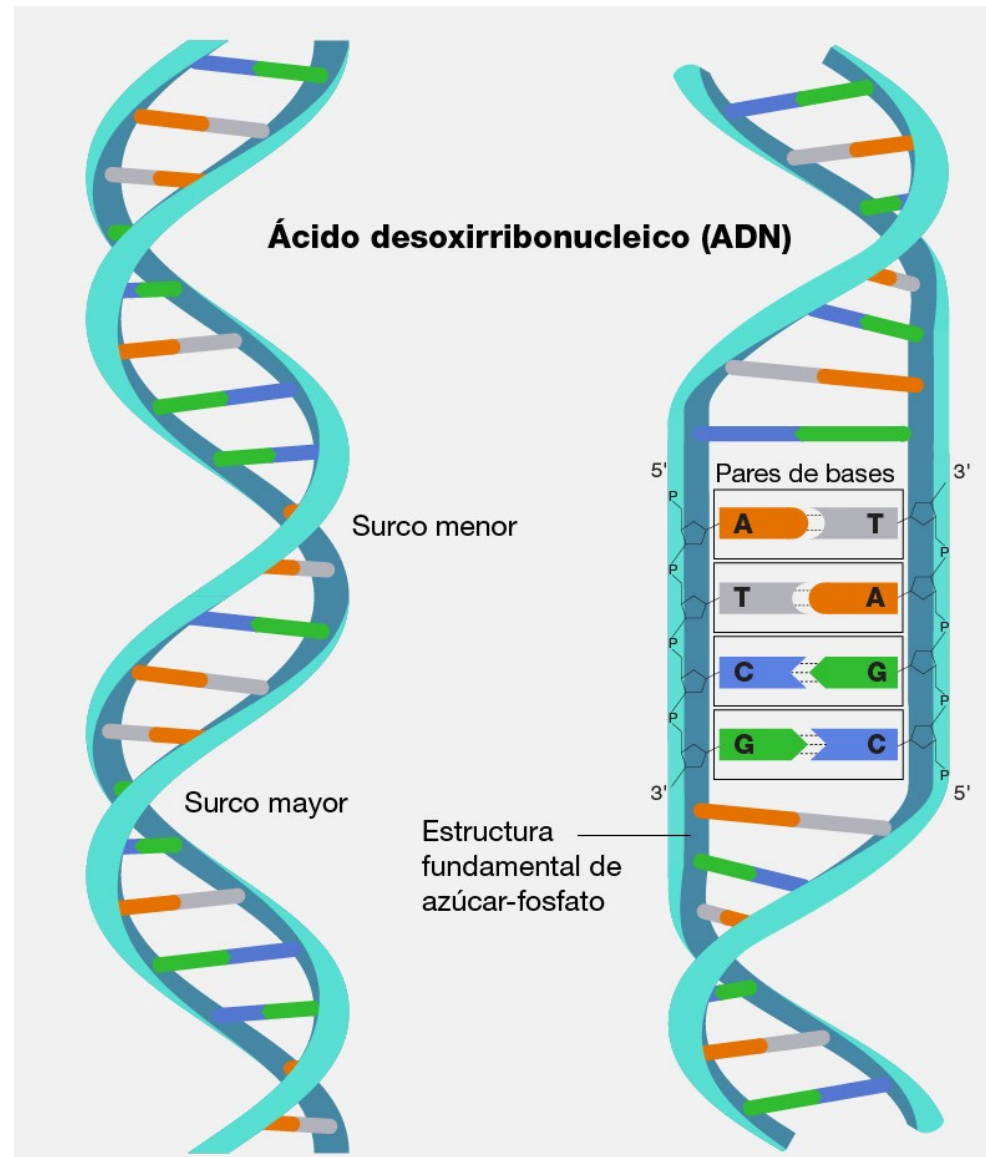
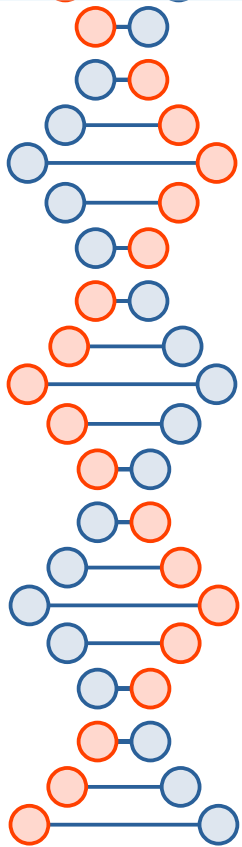
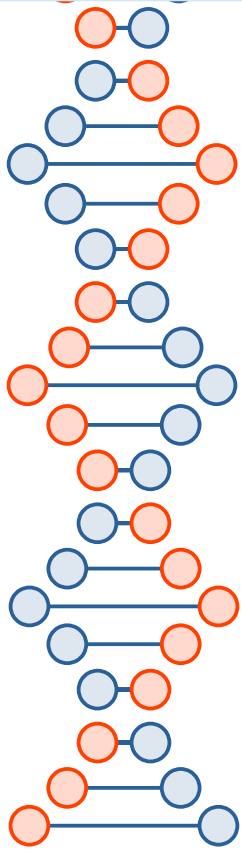


Foto 51. Imaxe de difracción de raios X do ADN proba fundamental para identificar a estrutura do ADN.

1.1. A estrutura do ADN.



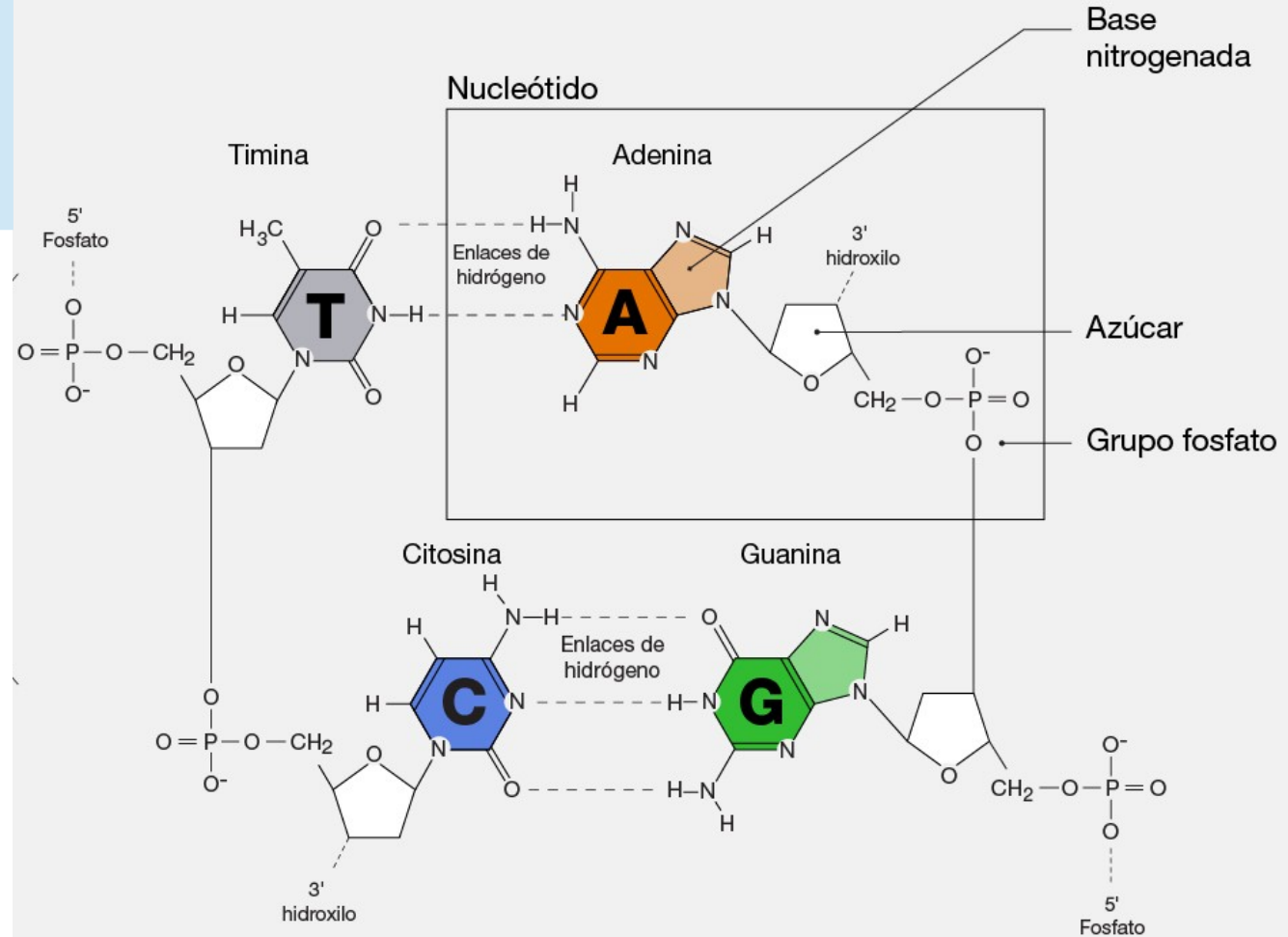
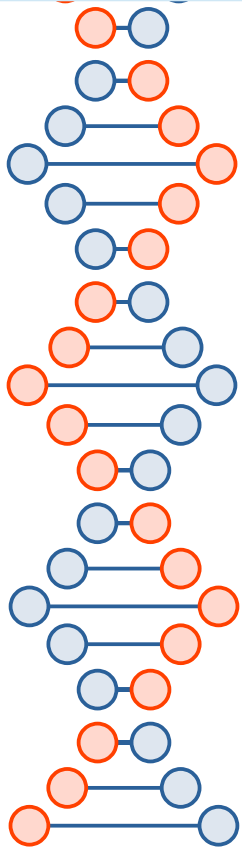
1.1. A estrutura do ADN.



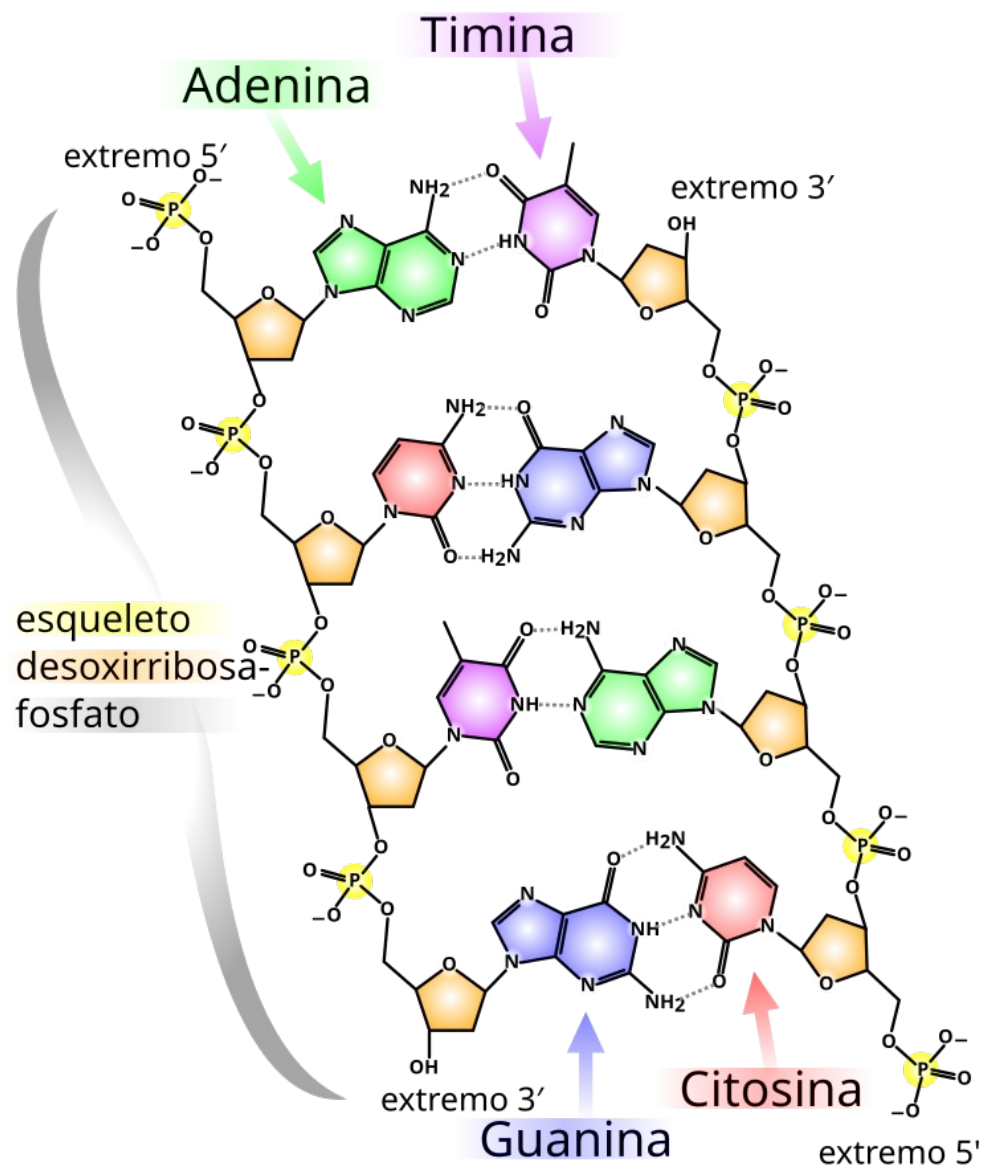
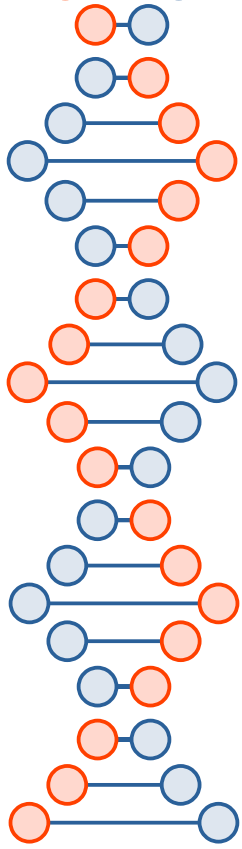
Se imaginamos a estrutura em **dobre hélice do ADN** como uma escadaria em espiral, as bases nitrogenadas seriam os chanzos das escadarias e o esqueleto de pentosas e grupos fosfato (esqueleto pentosas-fosfato) seriam os pasamãos da mesma.



1.1. A estrutura do ADN.

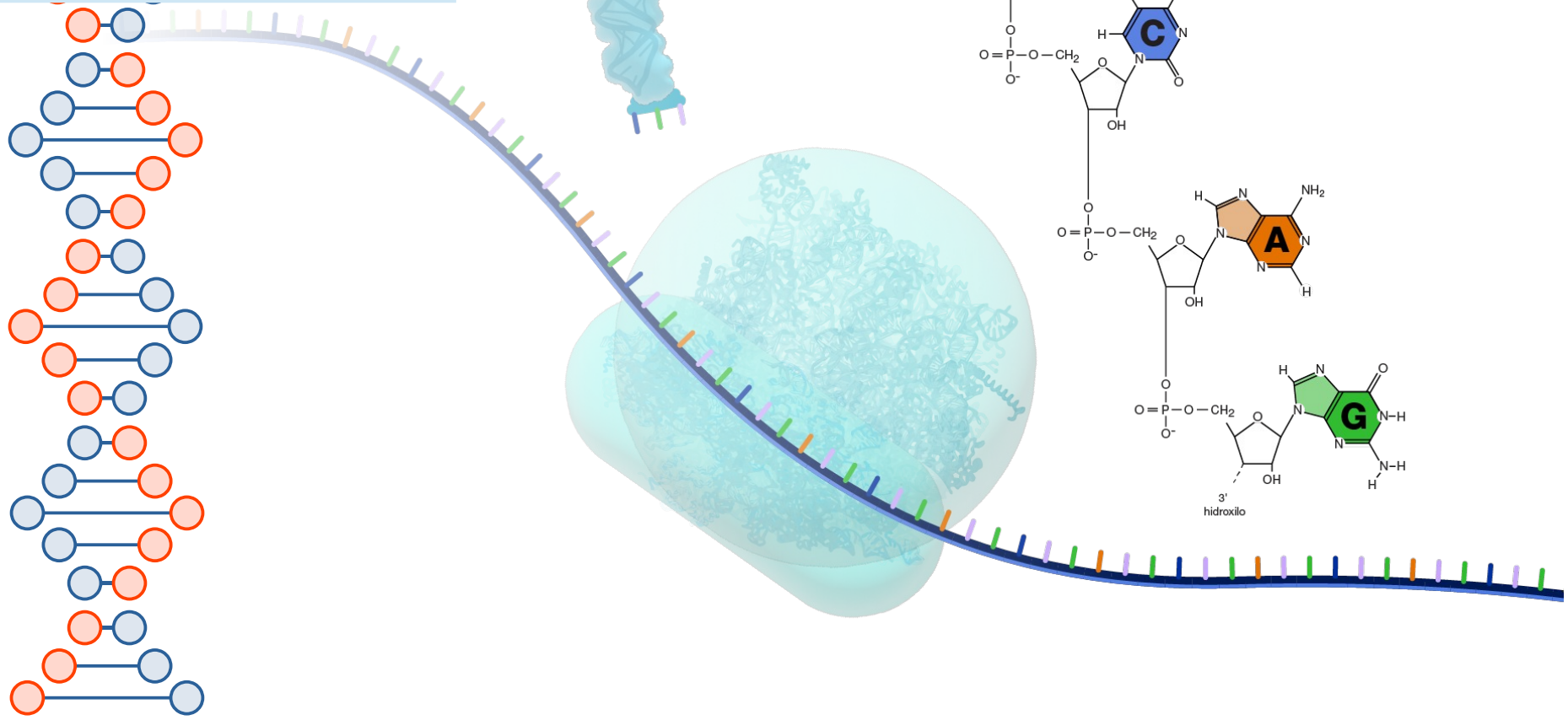


1.1. A estrutura do ADN.

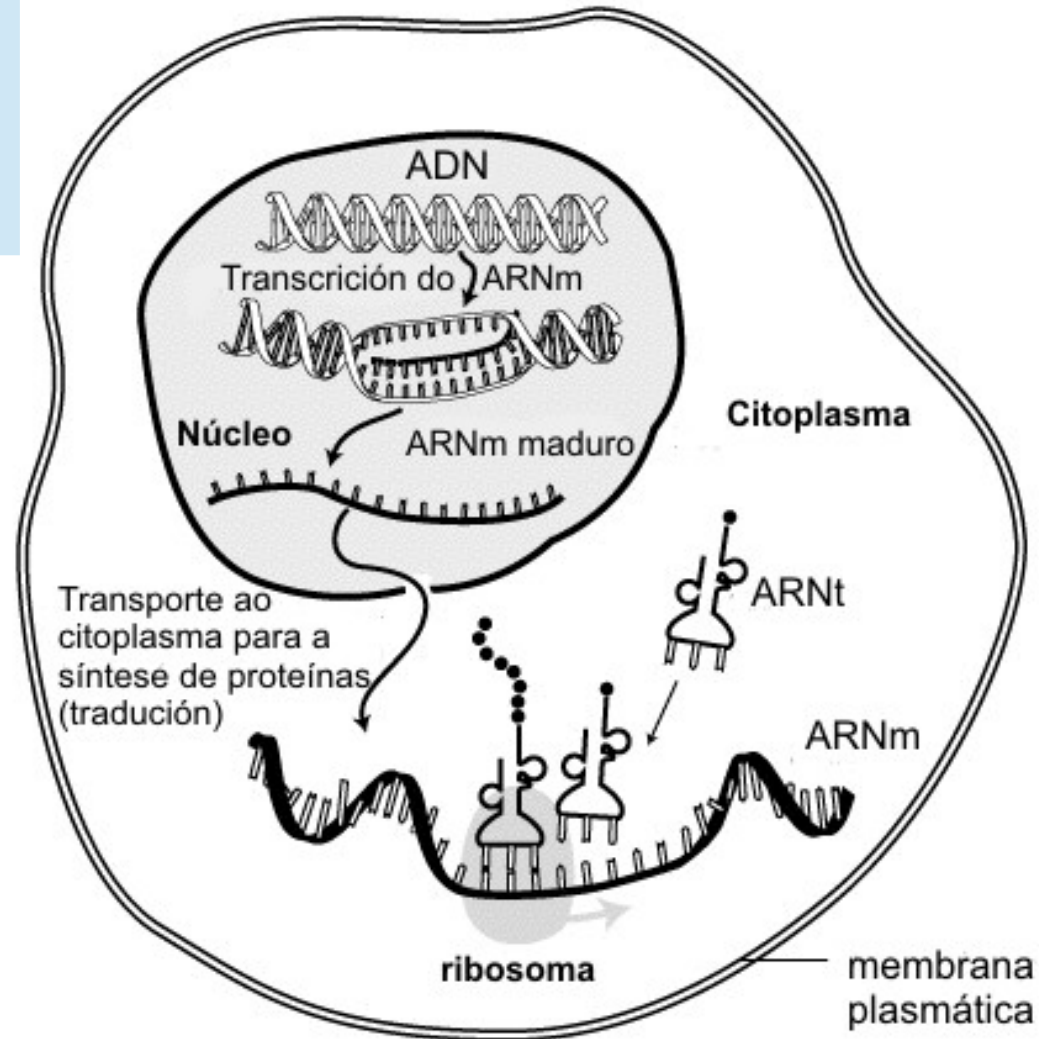


<https://www.youtube.com/watch?v=zqjtBkAqETg>

1.2. A estrutura do ARN.



1.2. A estrutura do ARN.

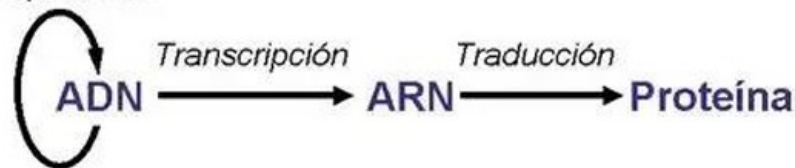


DOGMA CENTRAL DA BIOLOXÍA MOLECULAR

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

Propuesta inicial de Crick (1970)

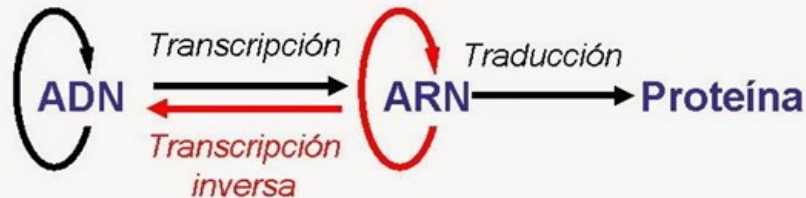
Replicación



Modificaciones posteriores

Replicación

Replicación



- **REPLICACIÓN**

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

- **TRANSCRIPCIÓN**

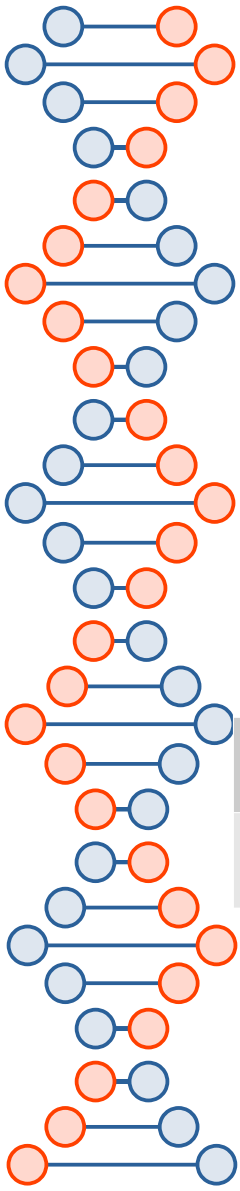
- A información contida no ADN transmítese ao ARNm.

- **TRADUCCIÓN**

- O ARNm úsase para fabricar a proteína correspondente.

- Modificacións posteriores:

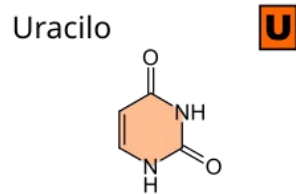
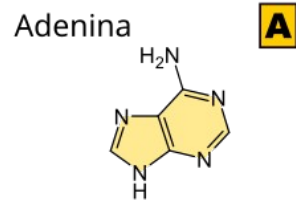
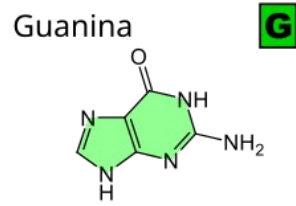
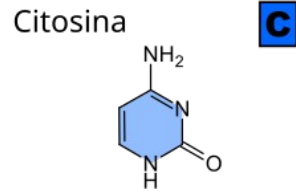
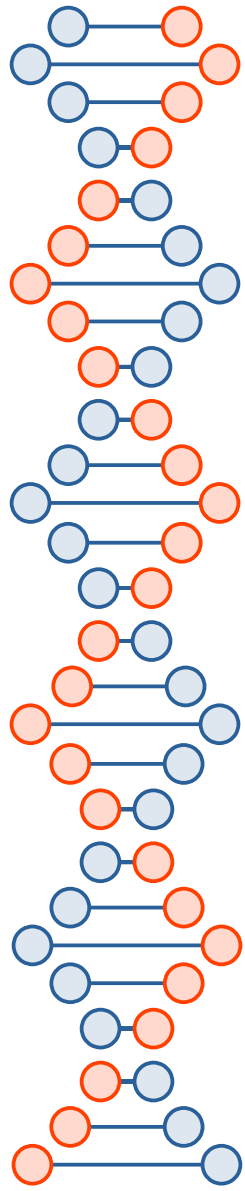
- Retrovirus (virus con ARN como material xenético) usan o ARN para sintetizar ADN mediante a **transcripción inversa**.
- Existen virus con ARN capaz de xerar ARN complementario e así **replicalo**.



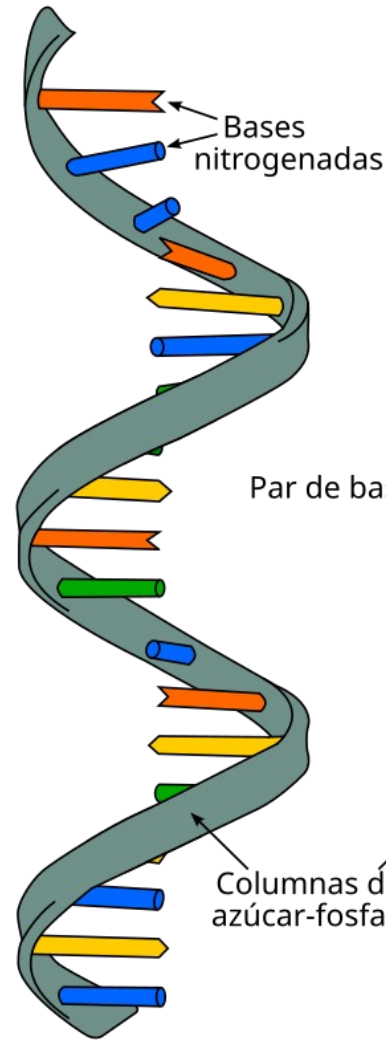
Actividade.

1. Completa a seguinte táboa coas diferencias entre o ADN e o ARN.

	Estrutura	Azucres	Bases nitrogenadas	Localización	Función
ADN					
ARN					

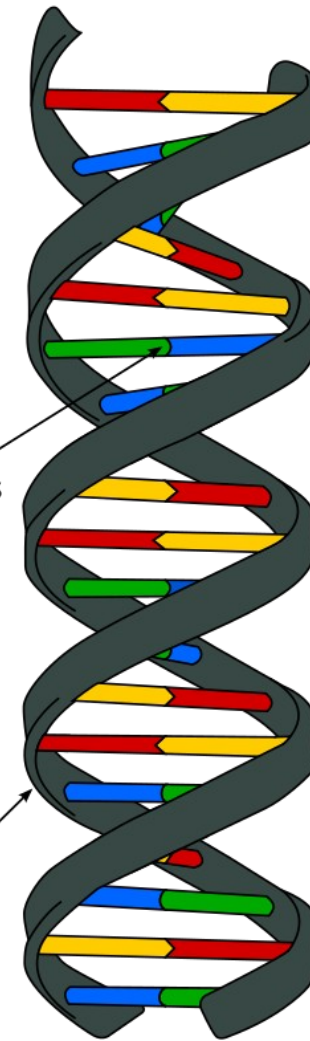


Bases
del ARN



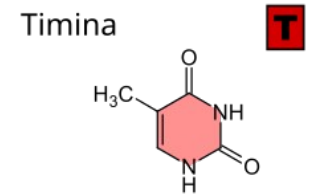
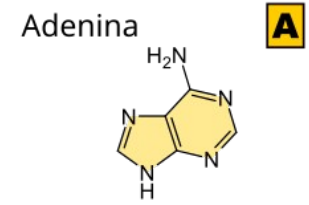
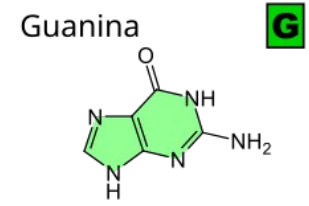
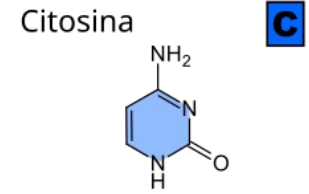
ARN

Ácido ribonucleico



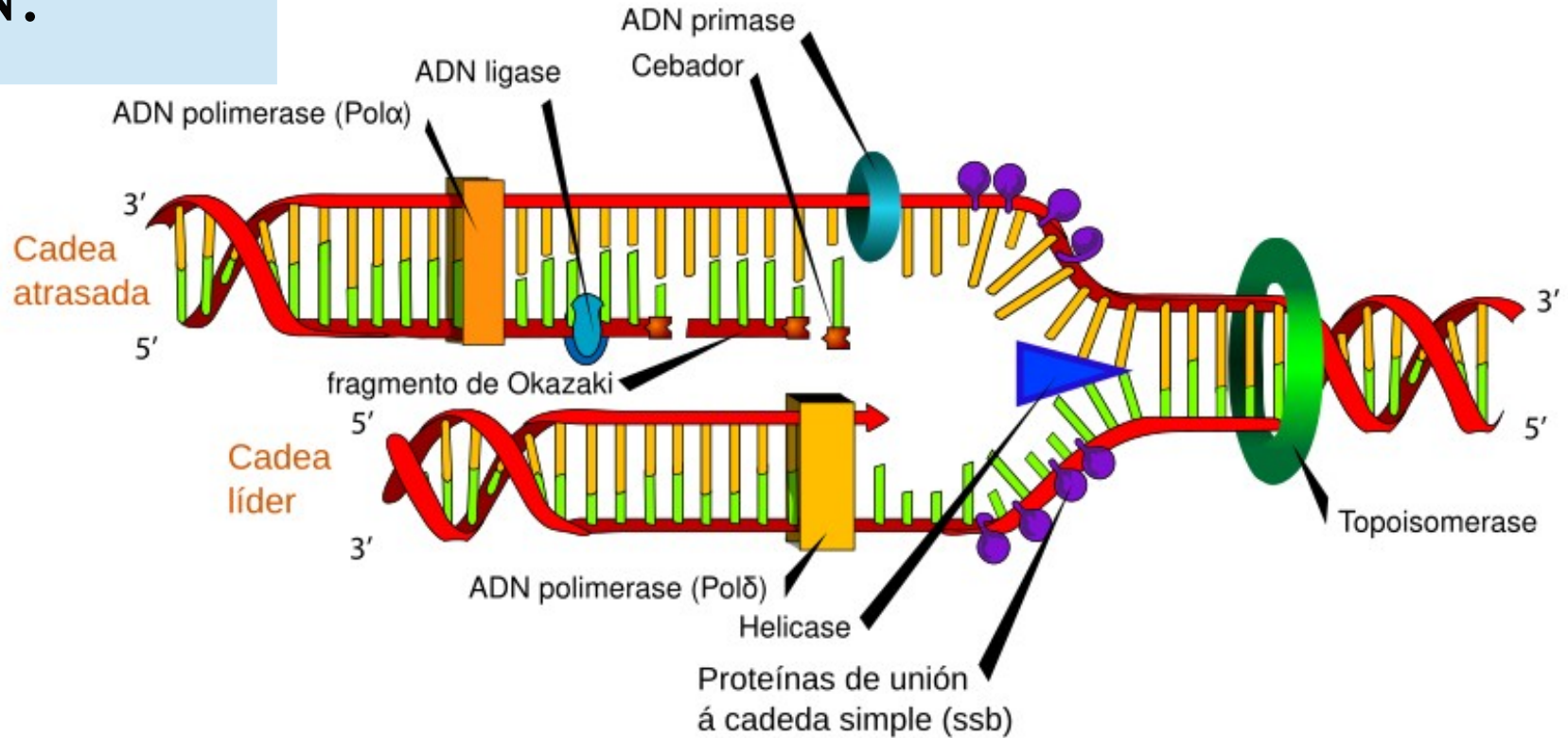
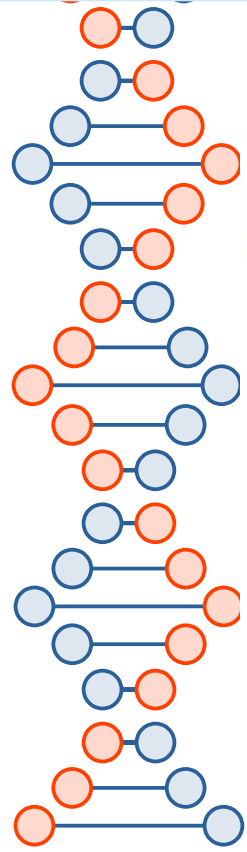
ADN

Ácido desoxirribonucleico



Bases
del ADN

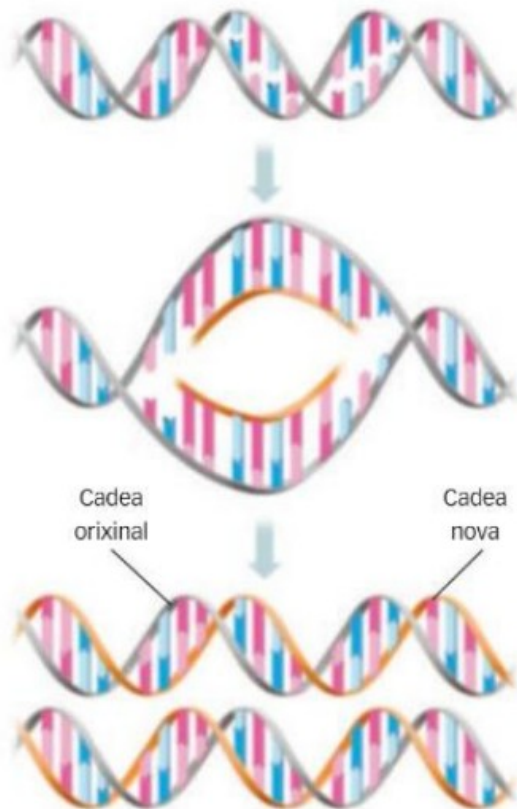
2. Replicación do ADN.



Durante o ciclo vital dunha célula, cada cadea de ADN fai unha copia de si mesma co fin de poder transmitila a cada unha das células fillas. Este proceso recibe o nome de **replicación do ADN**.

Tanto en procariotas coma en eucariotas, a replicación do ADN sucede xusto antes da división celular.

O mecanismo de replicación foi descrito por Watson e Crick pouco despois de descubrir a estrutura do ADN. Para que se realice o proceso, precísanse os nucleótidos que forman as novas cadeas e determinados enzimas que interveñen nel.



A replicación comeza coa rotura das pontes de hidróxeno que unen as bases nitroxenadas complementarias.



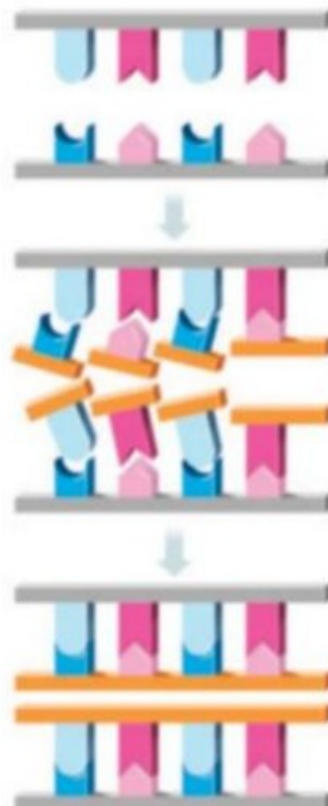
A medida que as dúas cadeas se separan, cada unha actúa de molde para a síntese da complementaria.

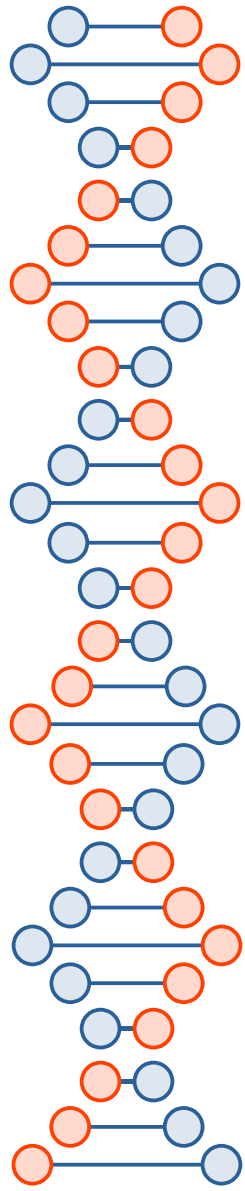
Uns enzimas específicos van unindo un a un os nucleótidos, por complementariedade das bases.

O «lazo» que se abre cando as dúas cadeas de ADN se separan para sintetizar unha copia de si mesmas denomínase **burbulla de replicación**.



O resultado da replicación son dúas moléculas idénticas de ADN, que son unha copia exacta da molécula orixinal.





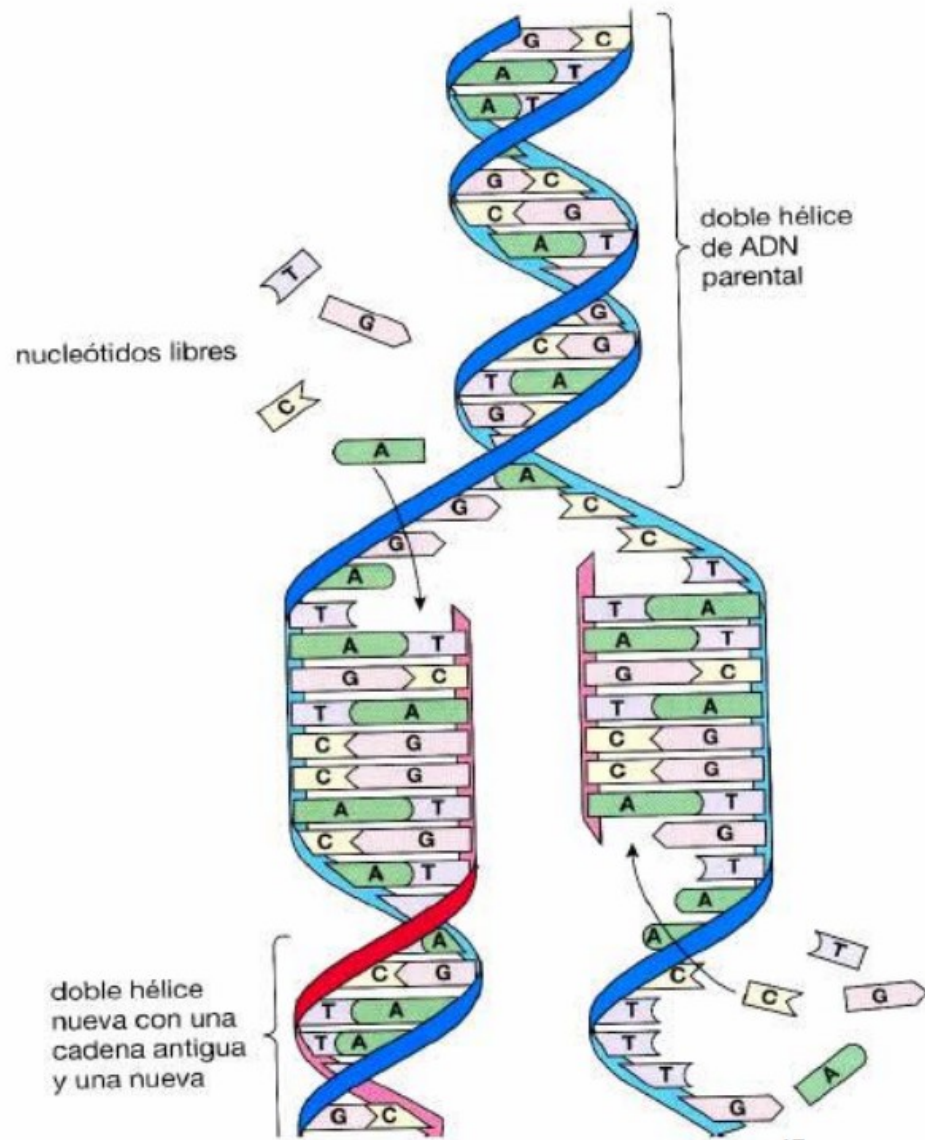
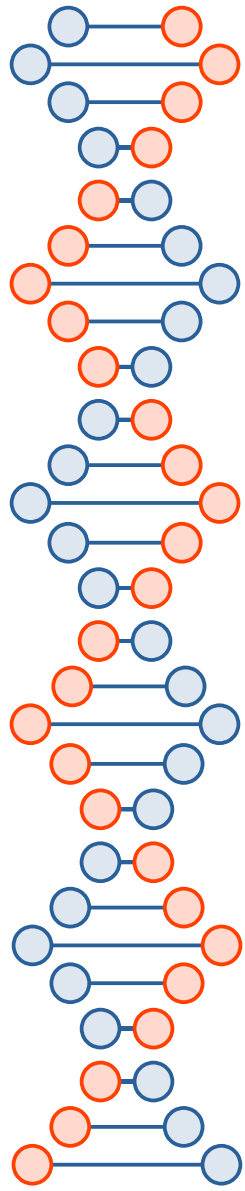
2

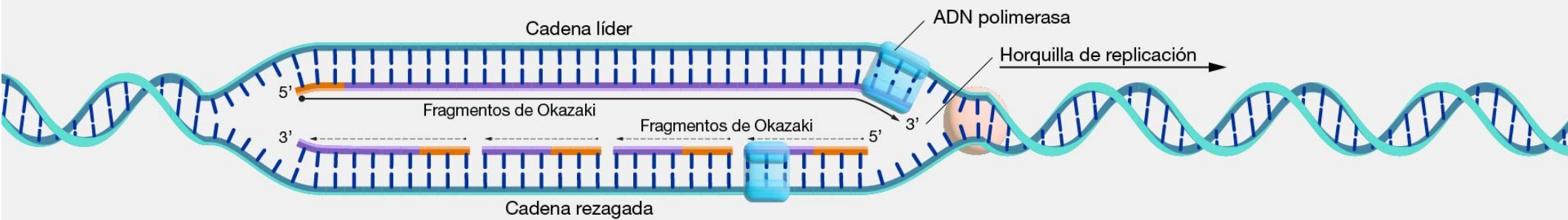
A replicación do ADN

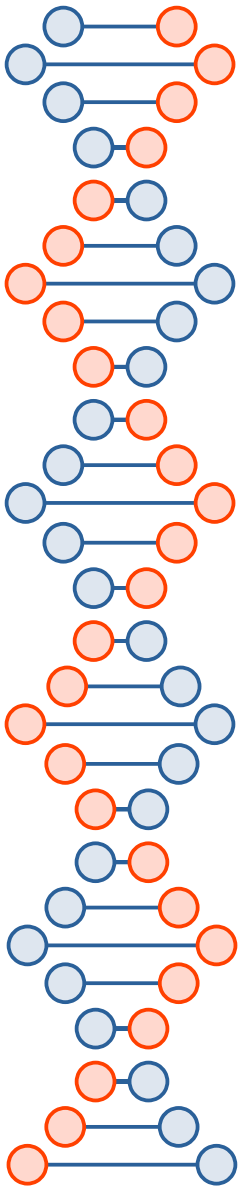
O proceso de replicación é **semiconservativo**, xa que cada cadea de ADN serve de molde para a formación dunha nova cadea complementaria. Cada dobre hélice resultante estará formada, polo tanto, por unha cadea da molécula inicial (conserva) e outra nova (síntese).

Cada dobre hélice de ADN formada constitúe unha cromátide irmá dun cromosoma duplicado.

Para evitar os erros producidos na copia ou debidos a causas externas, como radiacións ou axentes químicos, existen **enzimas de reparación** que detectan os nucleótidos incorrectamente apareados ou colocados, e substitúenos polos correctos. Cando este mecanismo de reparación non funciona, prodúcense cambios na molécula de ADN denominados **mutacións**.

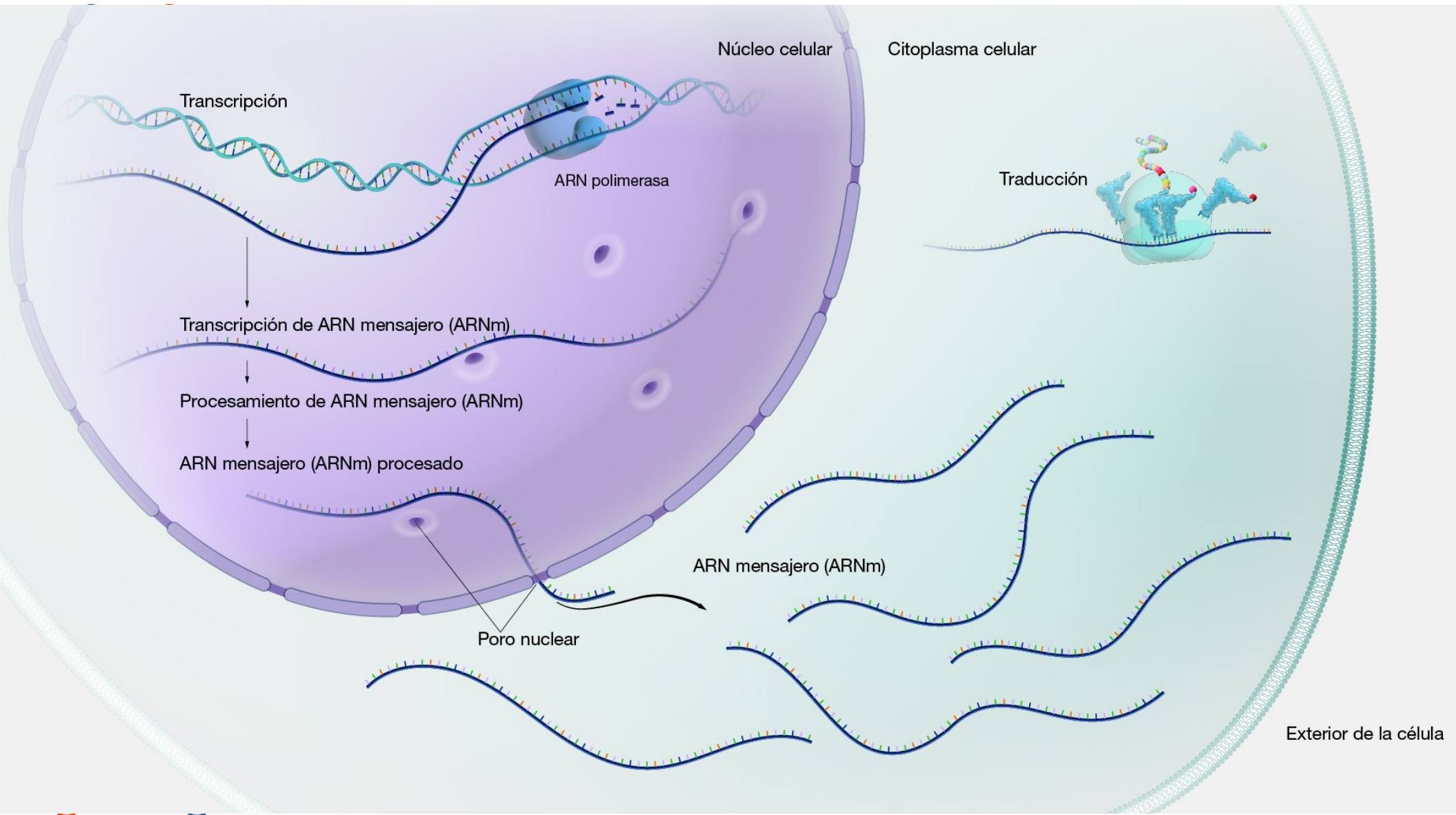


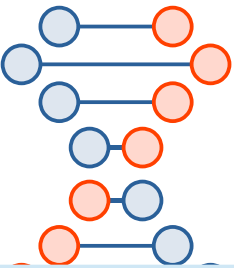




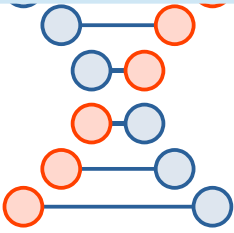
Actividades

2. Explica porque as dúas cadeas que forman a molécula de ADN son complementarias. Que importancia biolóxica ten a complementariedade de bases?
3. Unha das cadeas de ADN posúe a seguinte secuencia de bases:
AAGCCATTG
Escribe a secuencia da cadea complementaria.
4. Unha molécula de ADN posúe un 20% de citosina. Indica cales serán as porcentaxes das outras bases nitroxenadas.





3. Do ADN ás proteínas.



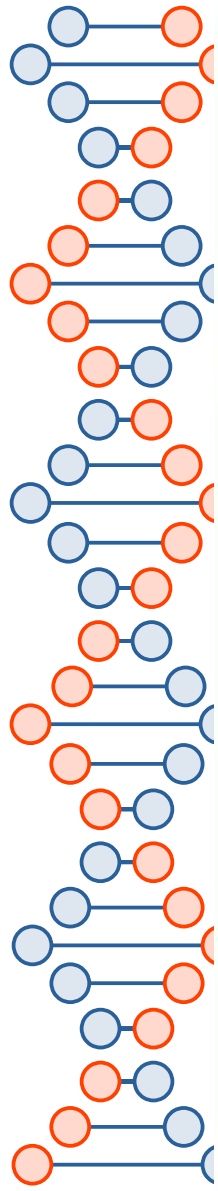
Desde o punto de vista estrutural, cada fragmento de ADN que contén a información xenética para un determinado carácter é un **xene**.

George Beadle e **Edward Tatum** comprobaron que cada xene contén a información para a síntese dunha **proteína**, e que esta é a que determina un carácter. Actualmente, desde o punto de vista da súa función, un **xene** defínese como un fragmento de ADN que leva a información para sintetizar unha proteína, necesaria para que se exprese un determinado carácter no individuo.

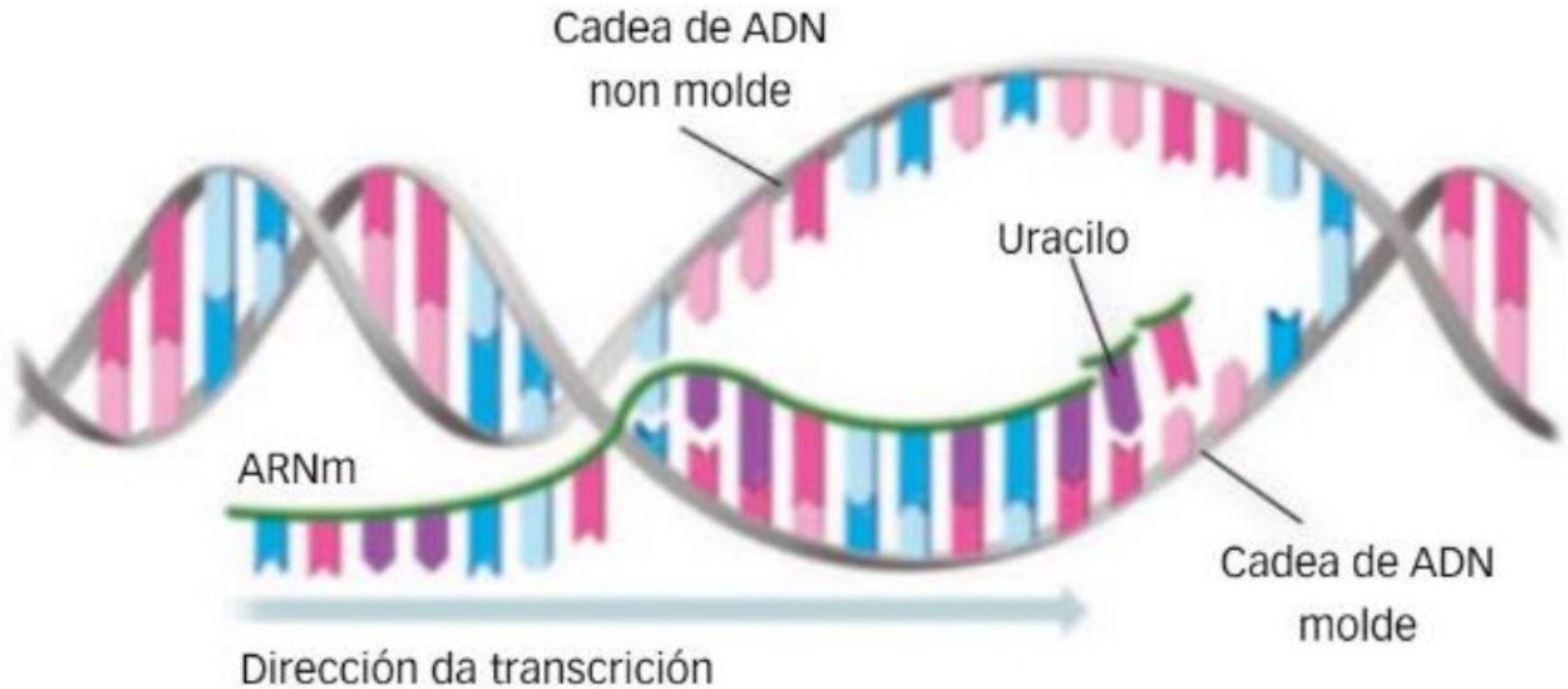
Un cambio na secuencia do xene pode provocar unha alteración na proteína, que se manifesta nun cambio nas características do individuo. Por exemplo, no noso organismo, o carácter cor da pel depende da cantidade de melanina, un pigmento que se encontra na pel e que para fabricalo precisa da intervención de diferentes proteínas.

As proteínas son cadeas formadas pola secuencia de moléculas máis simples, denominadas **aminoácidos**. Hai 20 distintos e cada proteína caracterízase polo número, o tipo e a orde específica en que están dispostos eses aminoácidos.

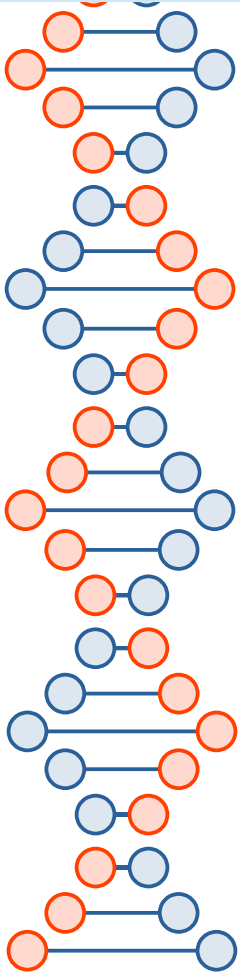
Hoxe en día coñecemos que nos organismos eucariotas, un xene pode codificar para varias proteínas, e que varios xenes poden estar implicados na síntese da mesma proteína.



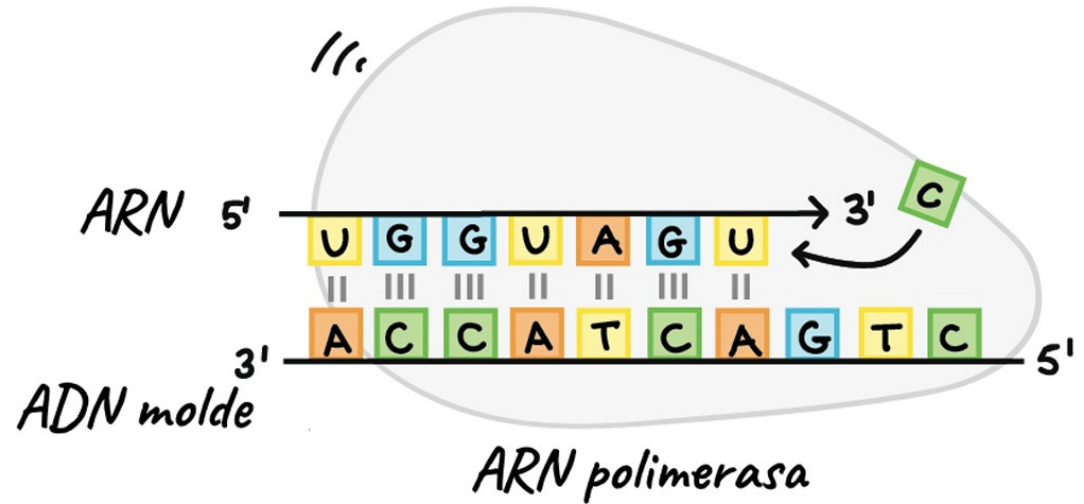
Transcrición. Formación dunha molécula de ARN mensaxeiro cuxa secuencia de bases nitroxenadas é complementaria a unha das febras da dobre hélice de ADN. A cadea de ARN mensaxeiro sintetiza seguindo as regras de complementariedade de bases. Neste proceso, a base complementaria da adenina (A) é o uracilo (U), en lugar da timina (T).



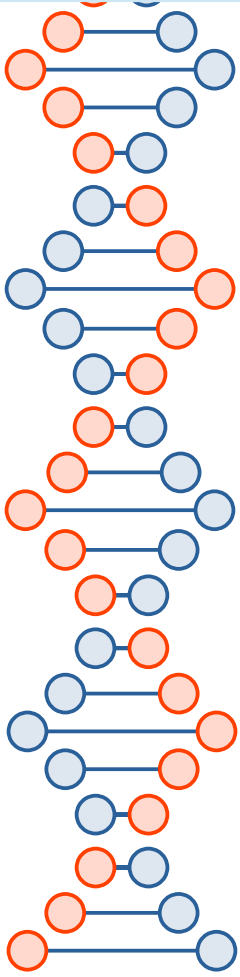
3. Do ADN ás proteínas. Transcrición.



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

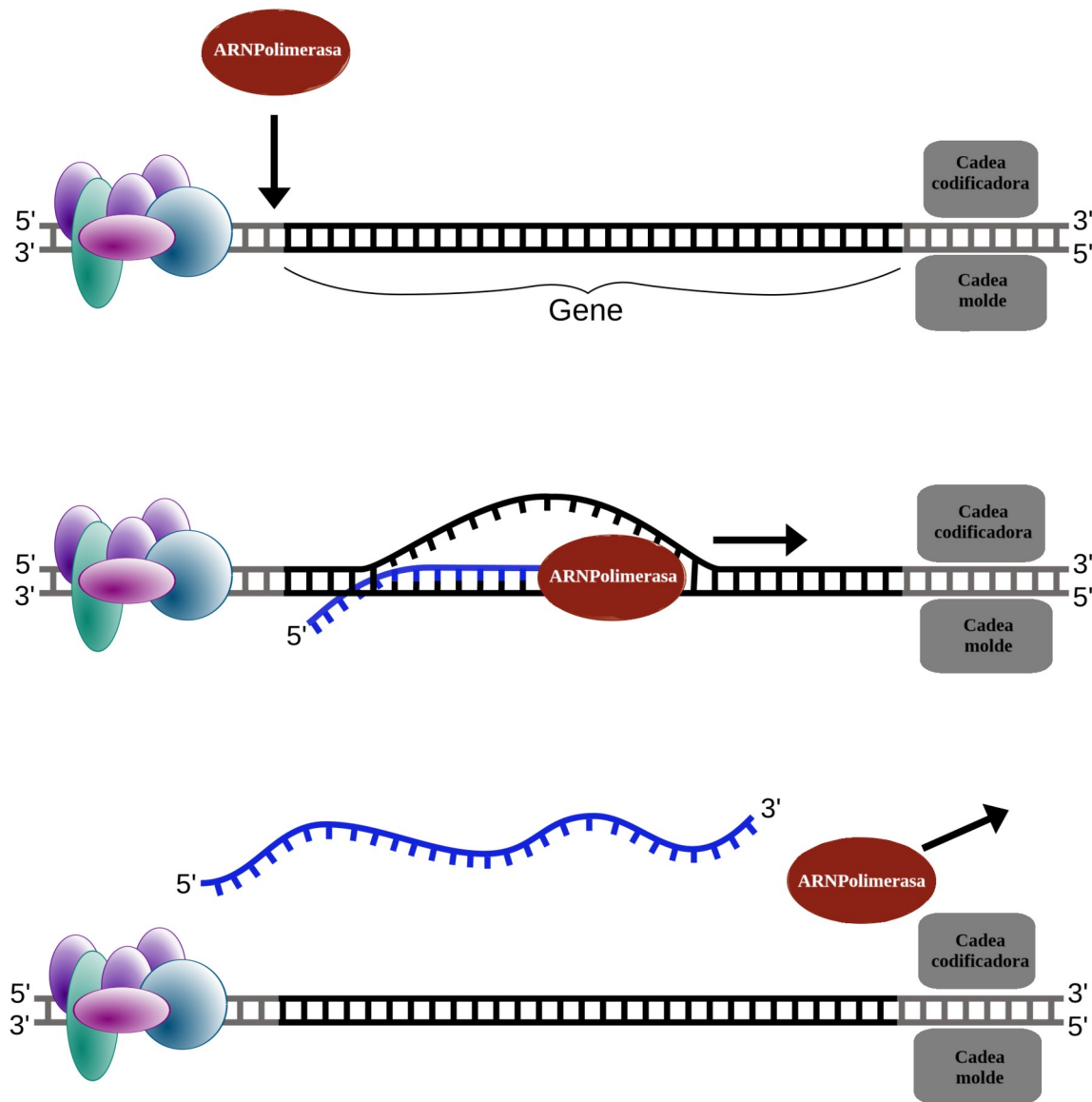


3. Do ADN ás proteínas. Transcrición.

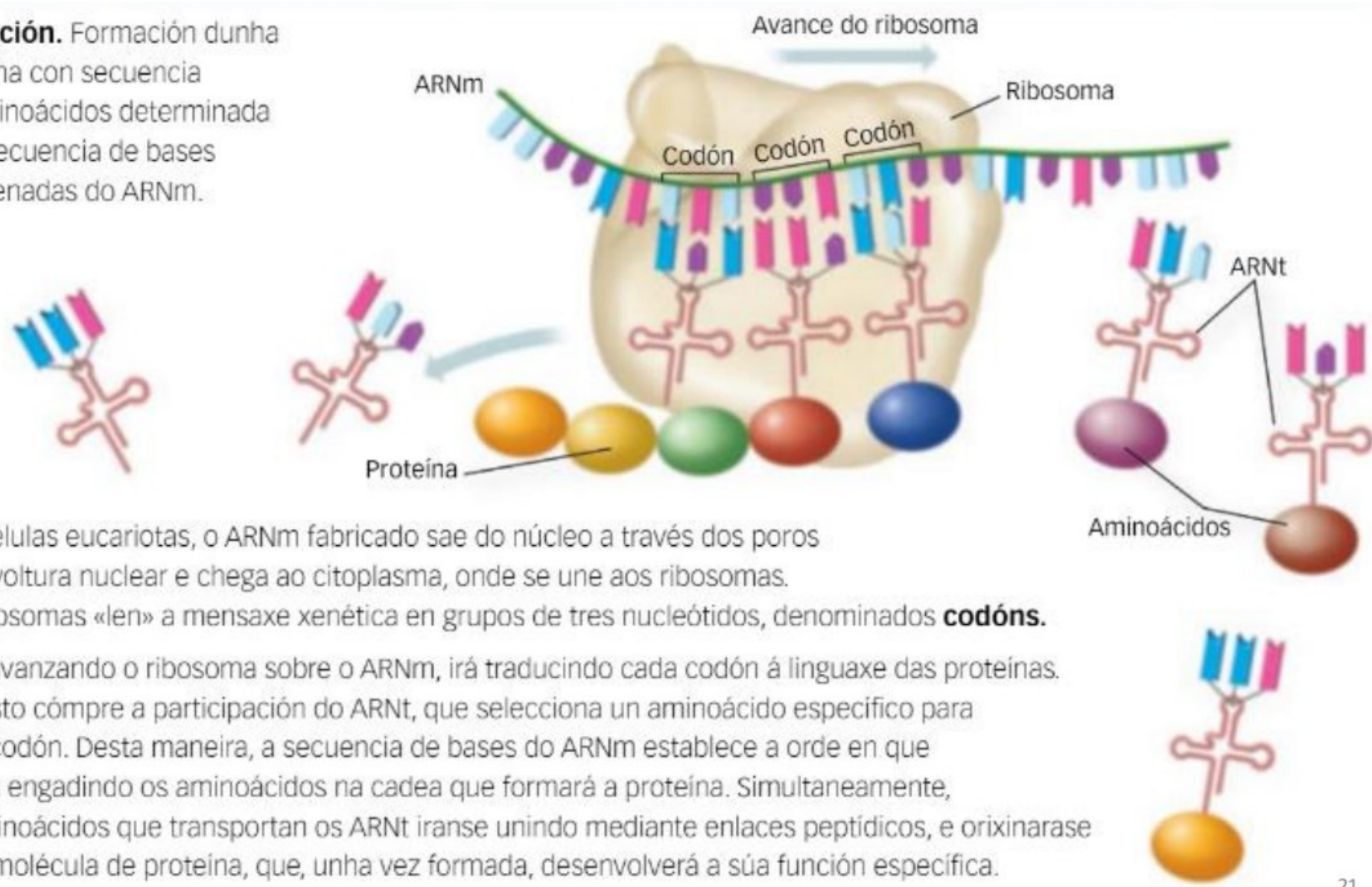


- As dúas cadeas de ADN sepáranse.
- A cadea que se vai a copiar chámase **cadea molde**. A súa complementaria é a **cadea codificadora**; a súa secuencia de bases será igual a do ARNm (cambiando a T por U).
- A **ARN polimerasa** lerá a cadea molde de 3' a 5'.
- Esta mesma enzima vai engadindo nucleótidos 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.

3. Do ADN às proteínas. Transcripción



Tradución. Formación dunha proteína con secuencia de aminoácidos determinada pola secuencia de bases nitrogenadas do ARNm.



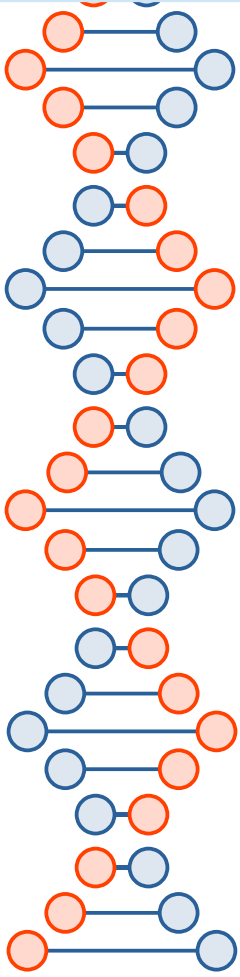
Nas células eucariotas, o ARNm fabricado sae do núcleo a través dos poros da envoltura nuclear e chega ao citoplasma, onde se une aos ribosomas.

Os ribosomas «len» a mensaxe xenética en grupos de tres nucleótidos, denominados **codóns**.

Ao ir avanzando o ribosoma sobre o ARNm, irá traducindo cada codón á linguaxe das proteínas.

Para isto cómpre a participación do ARNt, que selecciona un aminoácido específico para cada codón. Desta maneira, a secuencia de bases do ARNm establece a orde en que se van engadindo os aminoácidos na cadea que formará a proteína. Simultaneamente, os aminoácidos que transportan os ARNt iranse unindo mediante enlaces peptídicos, e orixinarase unha molécula de proteína, que, unha vez formada, desenvolverá a súa función específica.

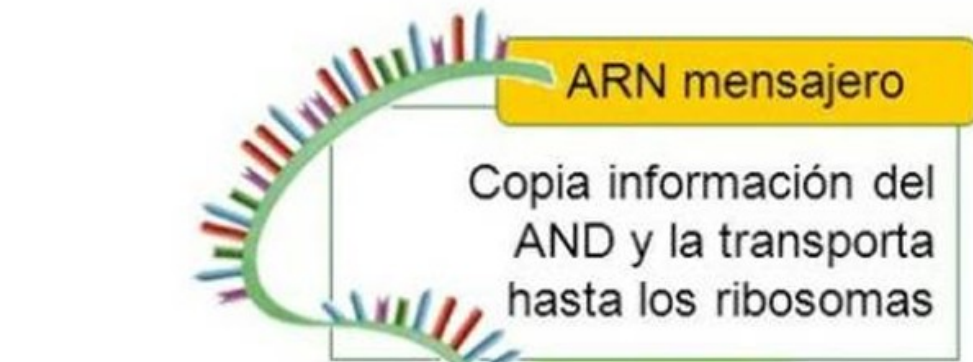
3. Do ADN ás proteínas. Tradución.



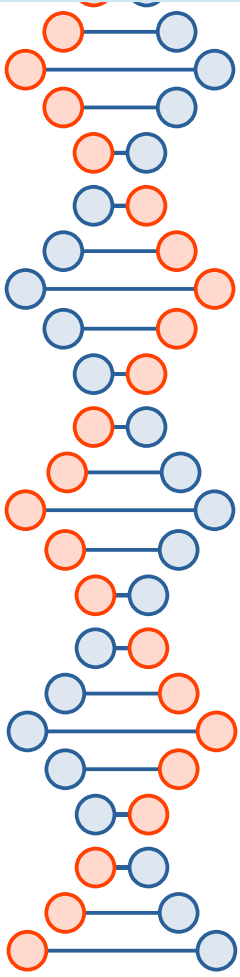
Síntese de **proteínas** a partir da información contida no ARNm obtido na transcripción.

Neste proceso interveñen os 3 ARN:

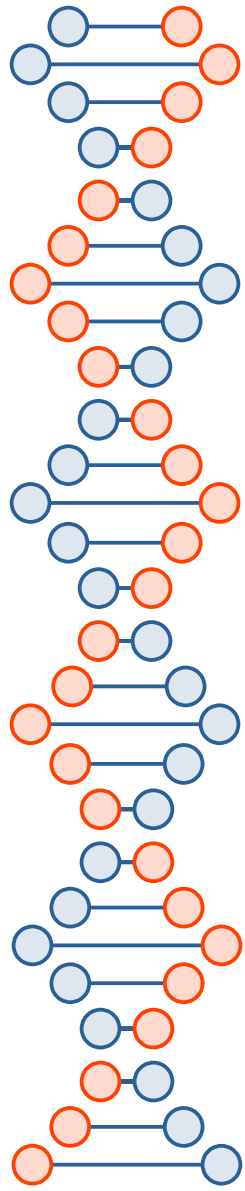
- **ARNm:** nel recollese a mensaxe xenética, formada por “palabras” de 3 letras, denominadas codóns.
- **ARNt:** hai un para cada un dos 20 aminoácidos que existen, conteñen anticodóns complementarios aos codóns do ARNm.
- **ARNr:** os ribosomas “len” a mensaxe xenética dos codóns do ARNm e “chaman” aos ARNt que conteñen o anticodón complementario e o seu aminoácido específico.



3. Do ADN ás proteínas. Tradución.



- O ribosoma únese ao ARNm e desprázase ao longo deste (5' → 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.

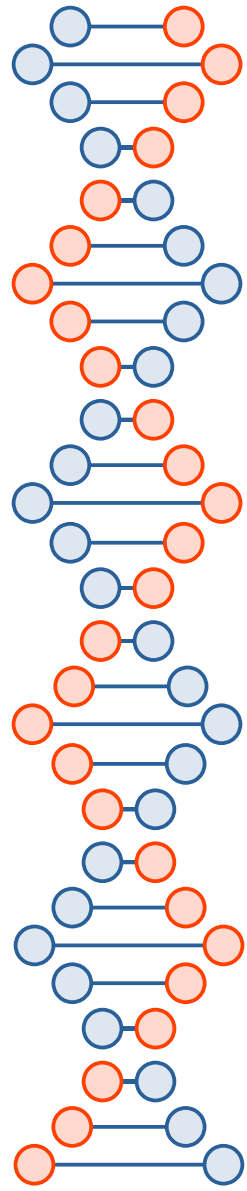


O código xenético

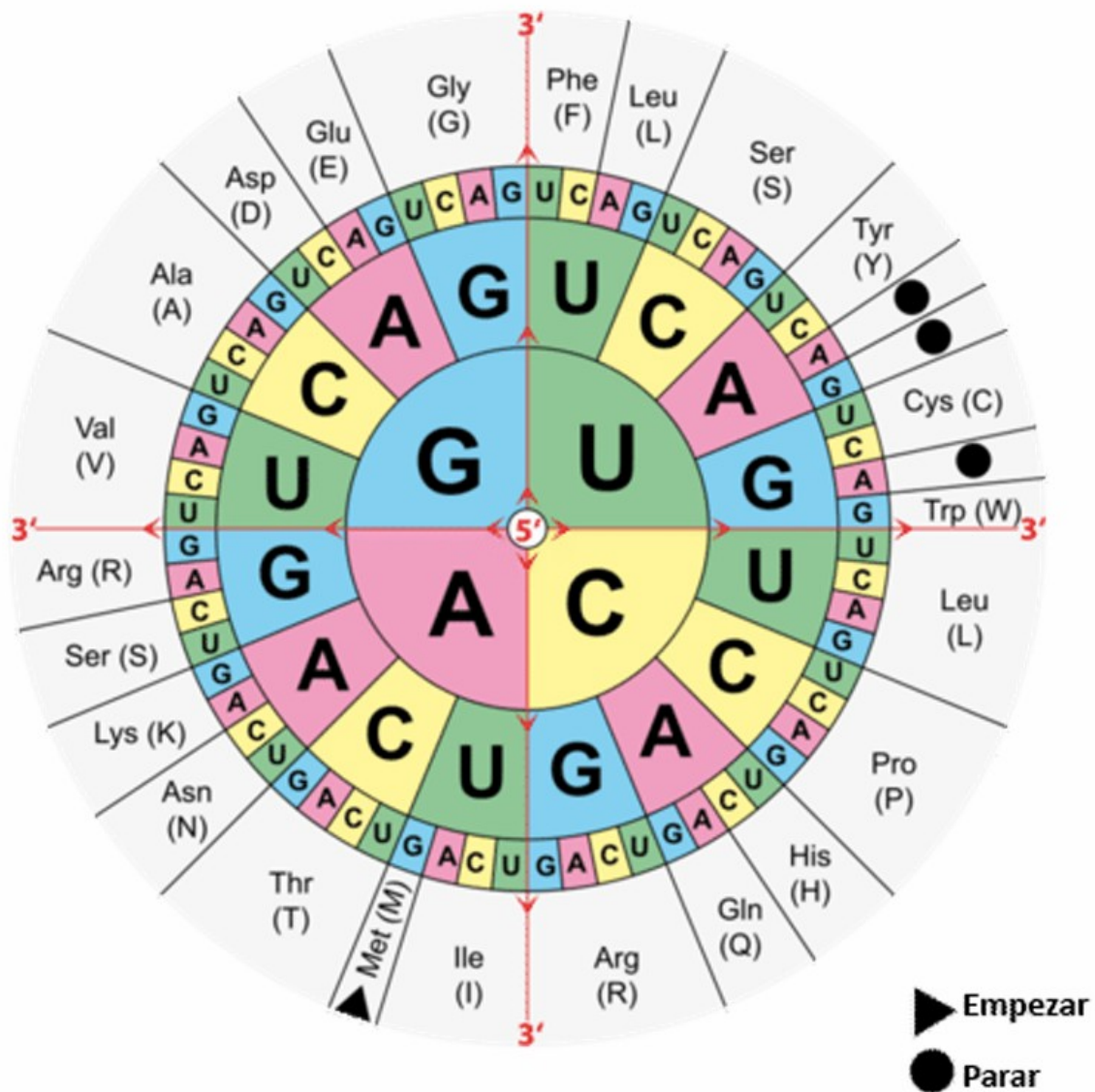
O **código xenético** é a relación entre a secuencia de nucleótidos no ARN mensaxeiro e a secuencia de aminoácidos da proteína. Determina o aminoácido que lle corresponde a cada tres nucleótidos do ARN mensaxeiro ou codón.

Algunhas das principais características do código xenético son:

- Existen 64 codóns posibles, máis ca aminoácidos. Isto significa que un mesmo aminoácido pode estar codificado por máis dun codón. Por exemplo, os codóns UUA e UUG codifican para o aminoácido leucina.
- Algúns codóns, como UAA, non codifican para ningún aminoácido, senón que marcan o final do proceso da tradución.
- O codón AUG actúa como un sinal de inicio para que comece a tradución e, ademais, codifica para o aminoácido metionina.
- É universal, pois o mesmo triplete de bases nitrogenadas codifica para o mesmo aminoácido en case todos os seres vivos coñecidos.



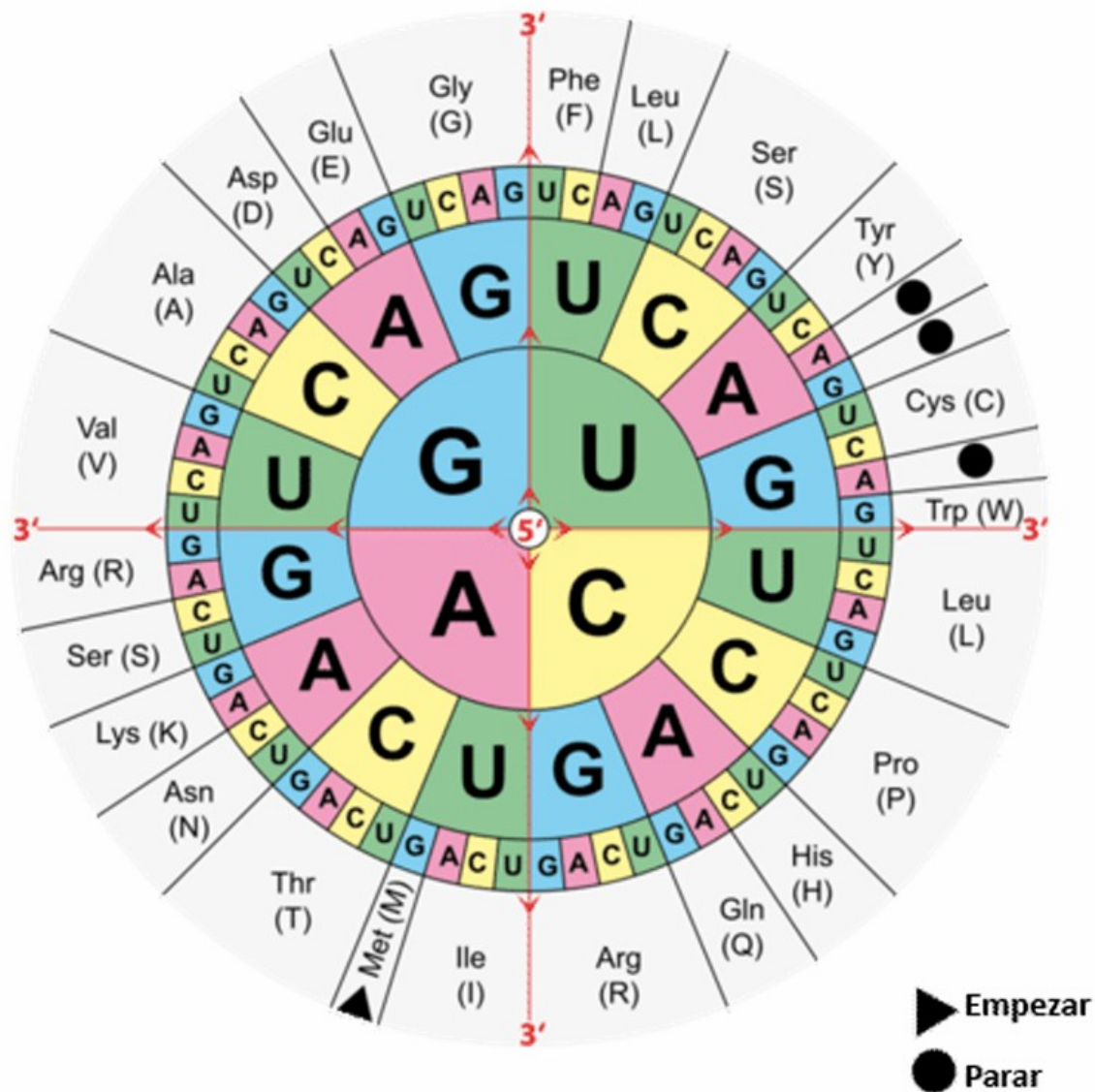
		SEGUNDA BASE					
		Uracilo	Citosina	Adenina	Guanina		
PRIMEIRA BASE	Uracilo	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	TERCEIRA BASE
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C	
		Leu	Ser	FINAL	FINAL	A	
		Leu	Ser	FINAL	Trp	G	
	Citosina	Leu	Pro	His	Arg	U	
		Leu	Pro	His	Arg	C	
		Leu	Pro	Gln	Arg	A	
		Leu	Pro	Gln	Arg	G	
	Adenina	Ile	Thr	Asn	Ser	U	
		Ile	Thr	Asn	Ser	C	
		Ile	Thr	Lys	Arg	A	
		Met	Thr	Lys	Arg	G	
	Guanina	Val	Ala	Asp	Gly	U	
		Val	Ala	Asp	Gly	C	
		Val	Ala	Asp	Gly	A	
		Val	Ala	Asp	Gly	G	



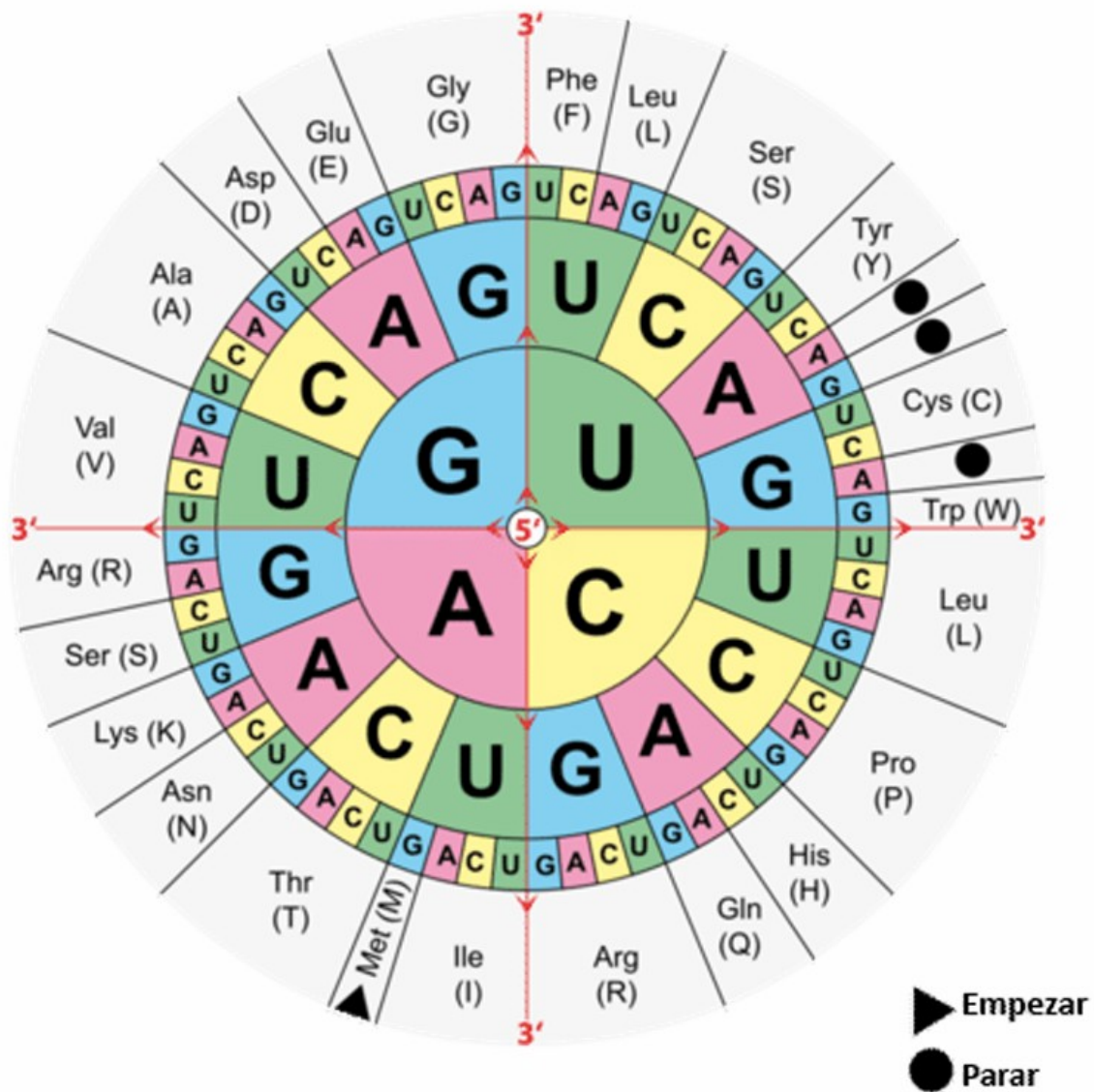
O CÓDIGO XENÉTICO.

- 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.

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.



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.



- As proteínas humanas están formadas por 20 aminoácidos diferentes.

- 1ª base do codón: círculo interno.
- 2ª base do codón: 2º círculo.
- 3ª base do codón: 3º círculo.
- Aminoácido correspondente: círculo exterior.

