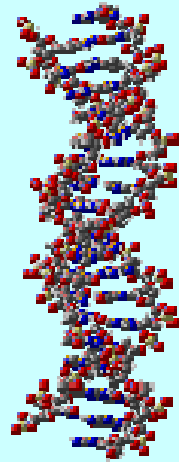


ÁCIDOS NUCLEICOS





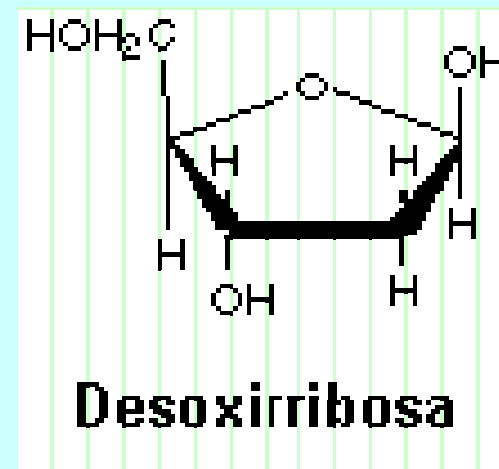
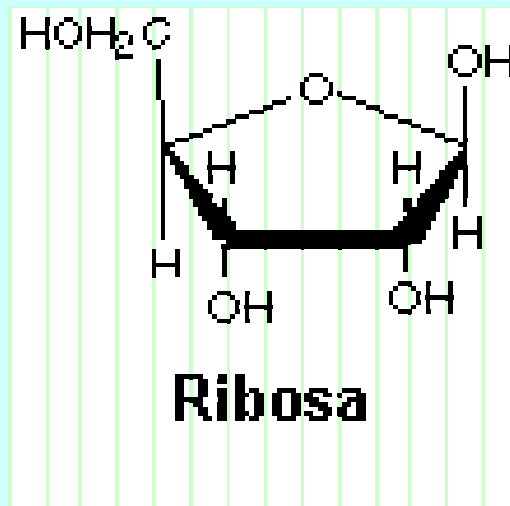
Os ácidos nucleicos foron descubertos por **Friedrich Miescher** en 1869. Este científico traballando con leucocitos e espermatozoides de salmón, obtivo unha substancia rica en carbono, hidróxeno, osíxeno, nitróxeno e unha porcentaxe elevada de fósforo. A esta substancia chamoulle nun principio nucleina, por atoparse no núcleo.

Os ácidos nucleicos son grandes moléculas formadas pola unión de monómeros, chamados **nucleótidos**.

Nucleótidos

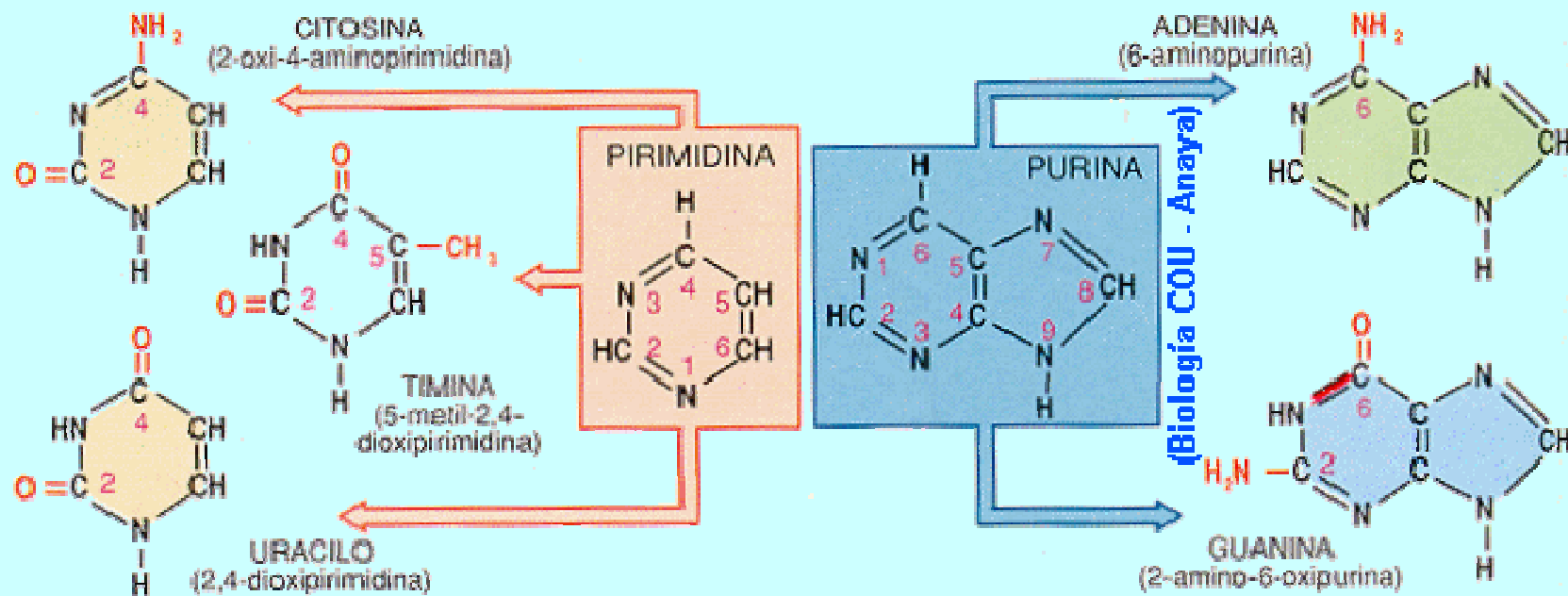
Os nucleótidos están formados pola unión de

- a) Unha **pentosa**, que pode ser a **ribosa** no ARN; ou a **desoxirribosa** no ADN

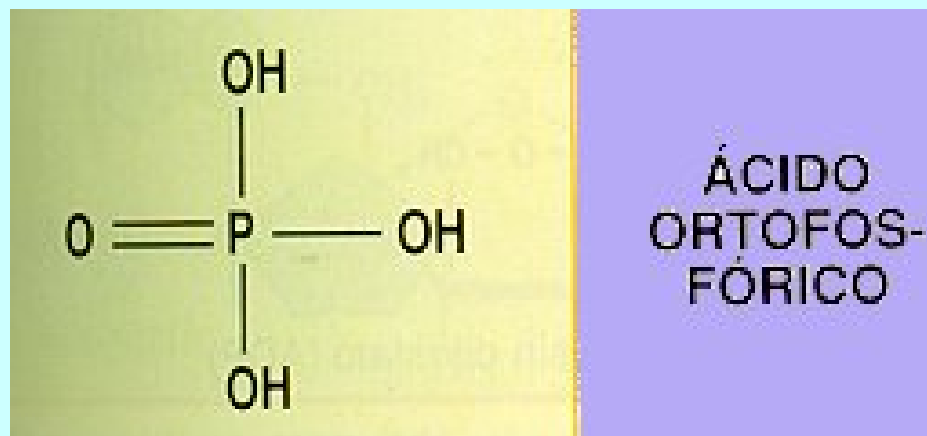


b) Unha **base nitroxenada**, que pode ser:

- Púrica, como a **Guanina (G)** e a **Adenina (A)**
- Pirimidínica, como a **Timina (T)**, **Citosina (C)**, **Uracilo (U)**

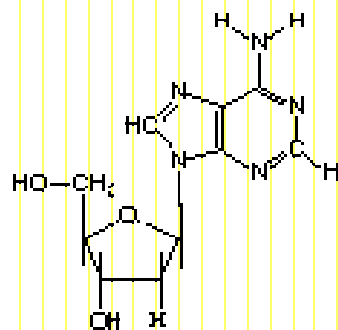


C) Ácido ortofosfórico (H_3PO_4)

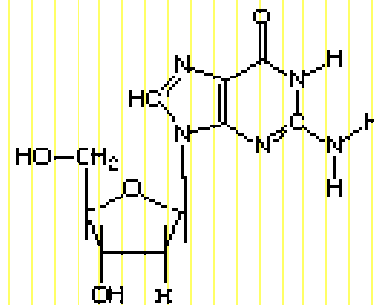


Á unión dunha pentosa cunha base nitroxenada chámasele **nucleósido**

Nucleosidos del ADN

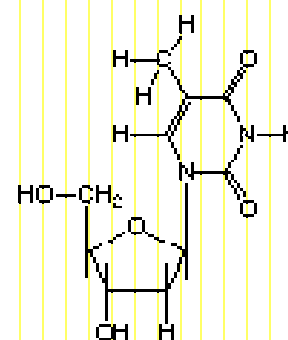


Adenosina

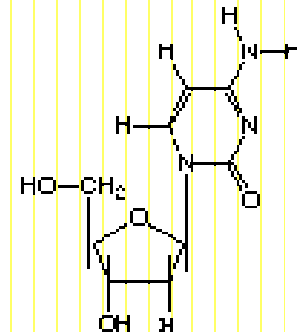


Guanosina

Purinas



Timidina

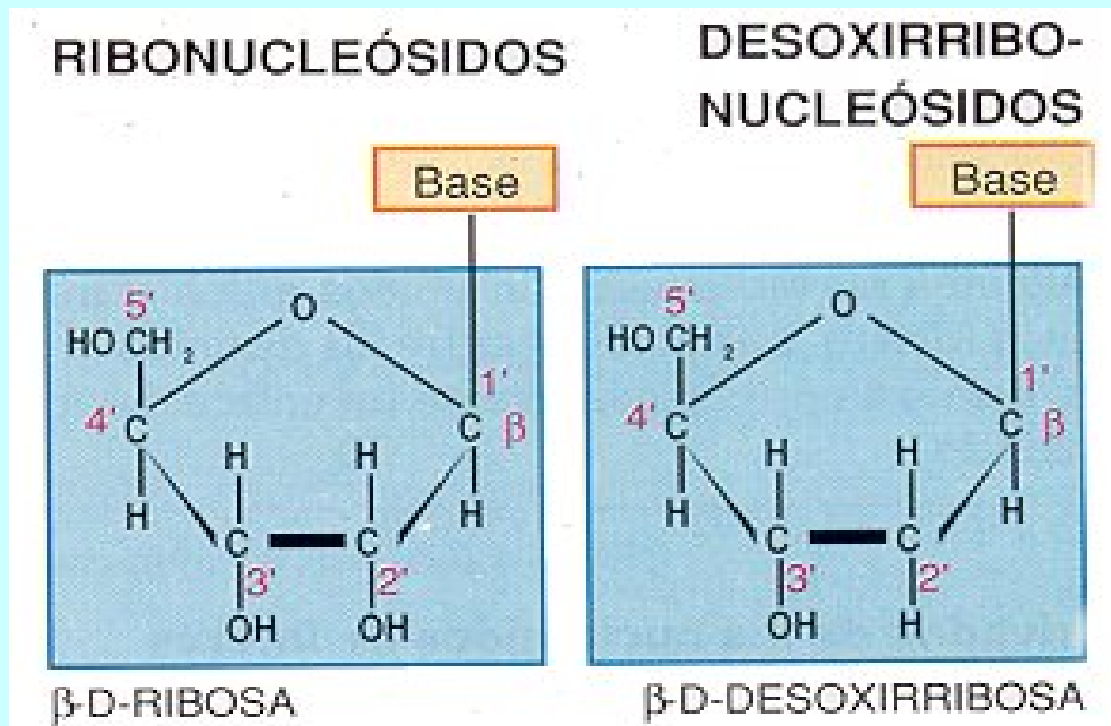


Citosina

Pirimidinas

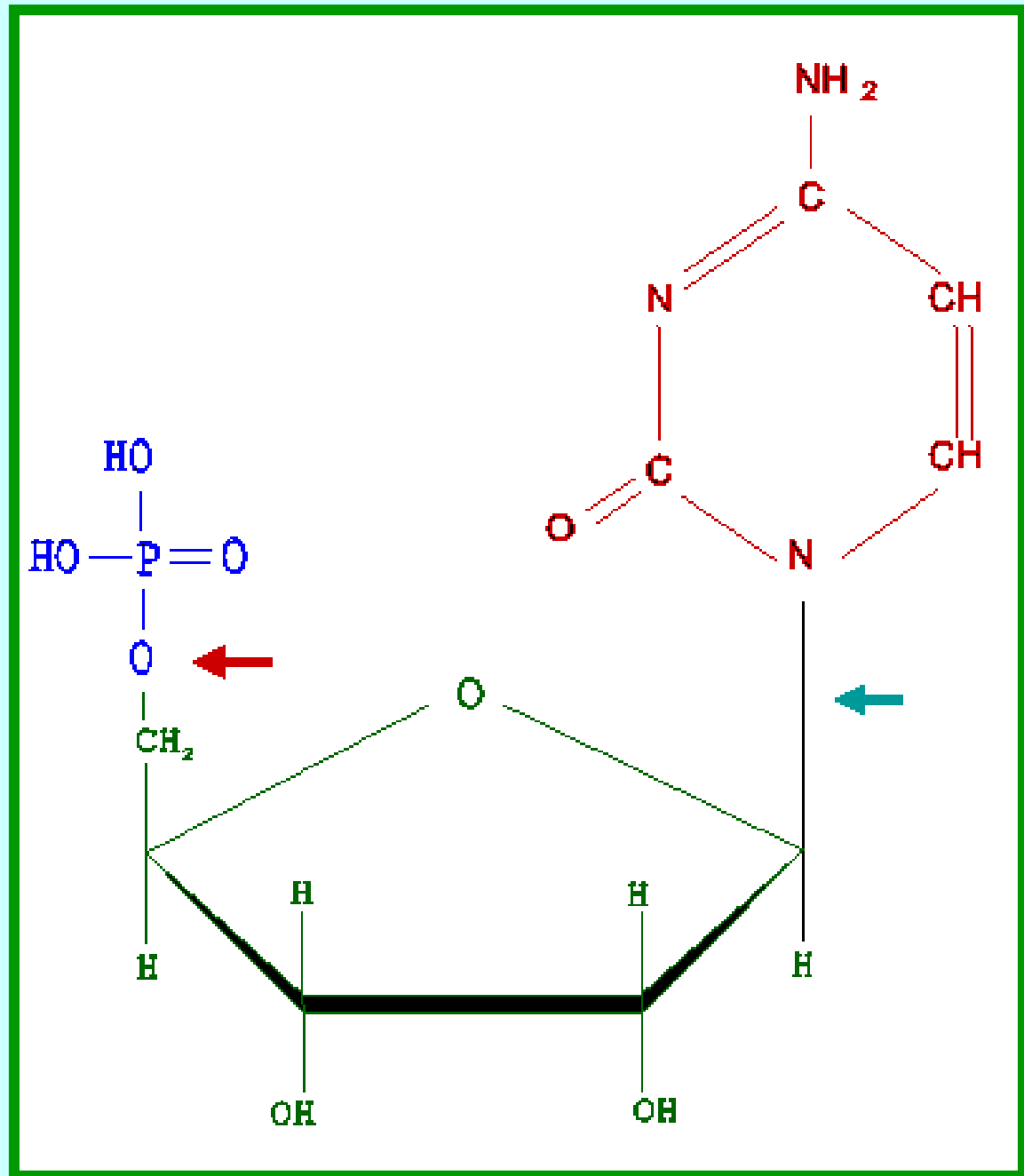
Se a pentosa é unha ribosa, temos un **ribonucleósido**. Estes teñen como bases nitroxenadas a adenina, guanina, citosina e uracilo

Se a pentosa é un desoxirribosa, temos un **desoxirribonucleósido**. Estes teñen como bases nitroxenadas a adenina, citosina, guanina e timina.

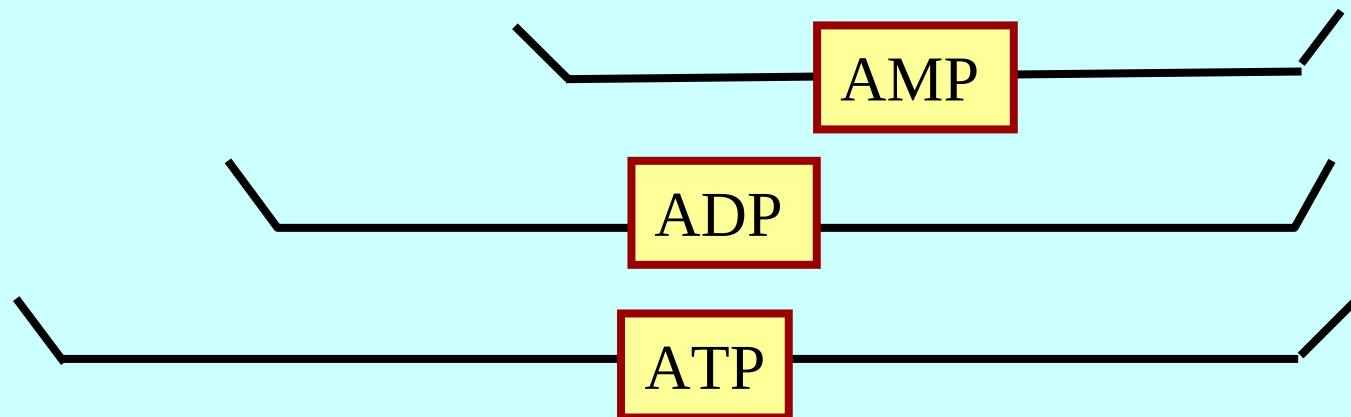
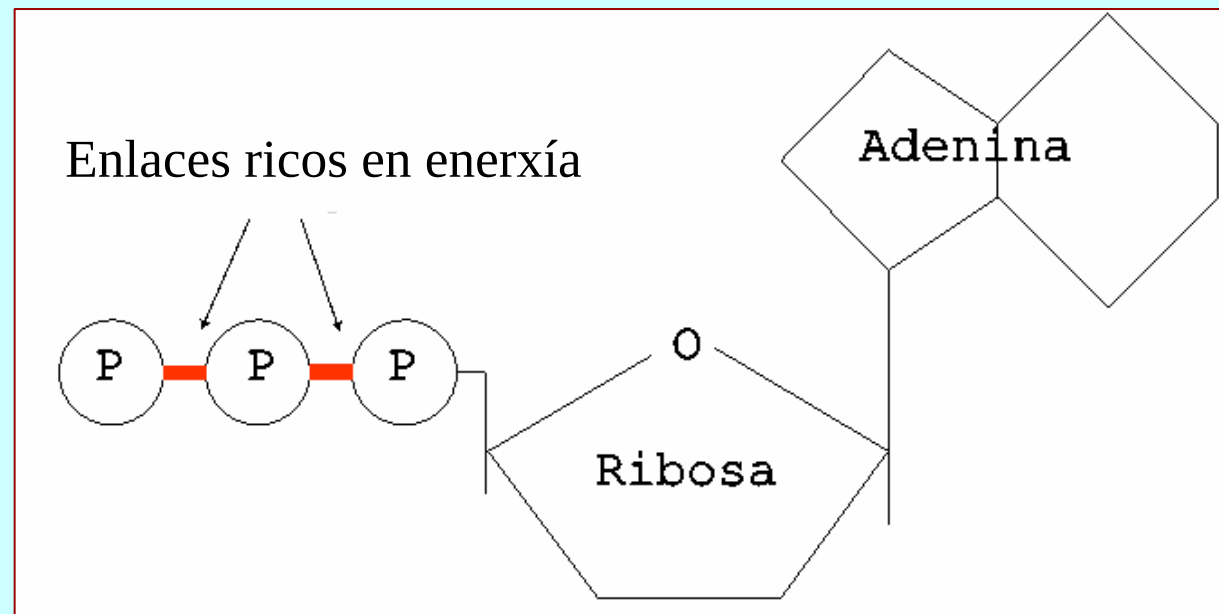


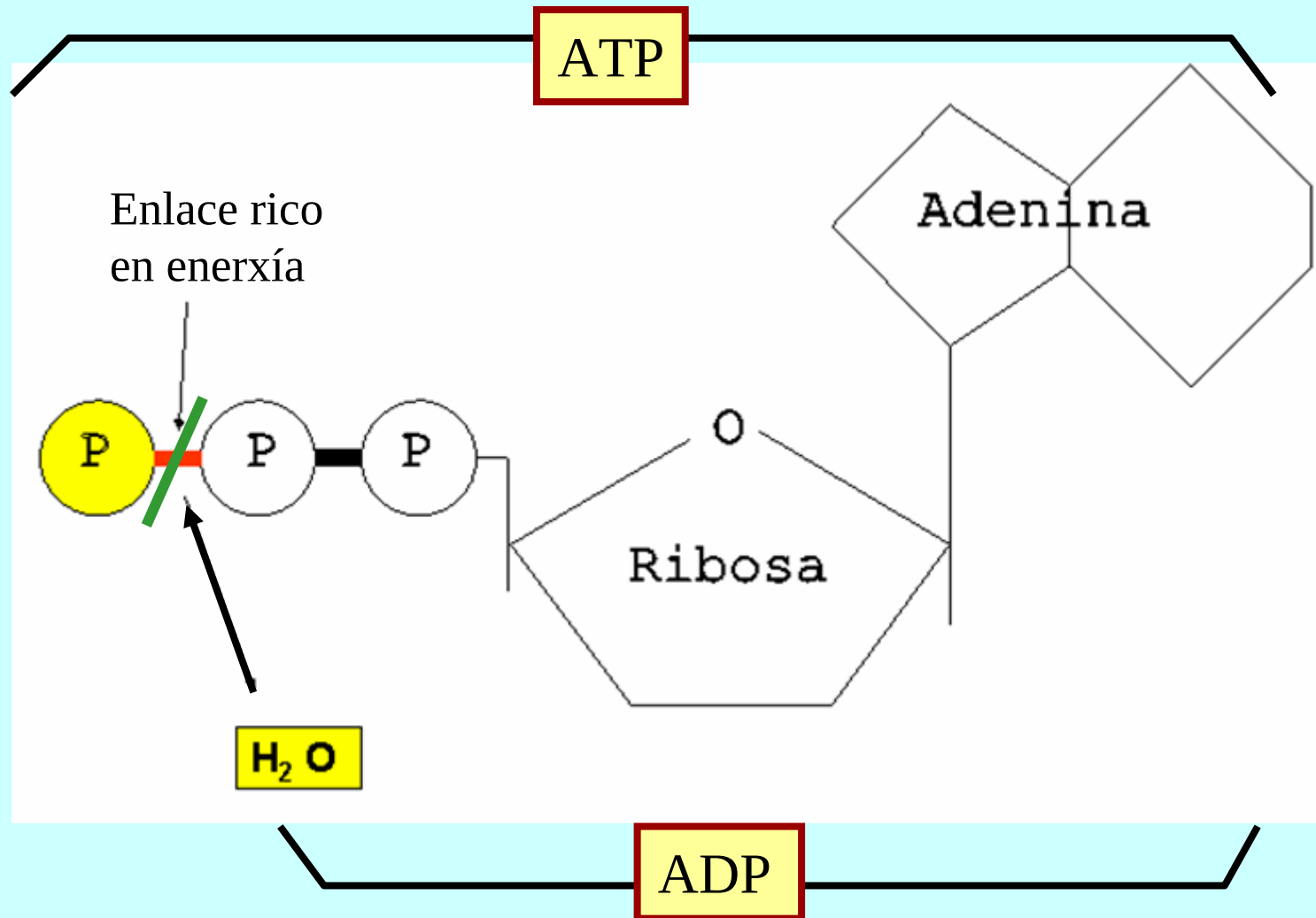
A unión entre o nucleósido e o ácido fosfórico dá lugar a un **nucleótido**.

Azul: ácido fosfórico
Verde: Pentosa
Vermello: base nitroxenada
→ Enlace ester
→ Enlace N-glicosídico



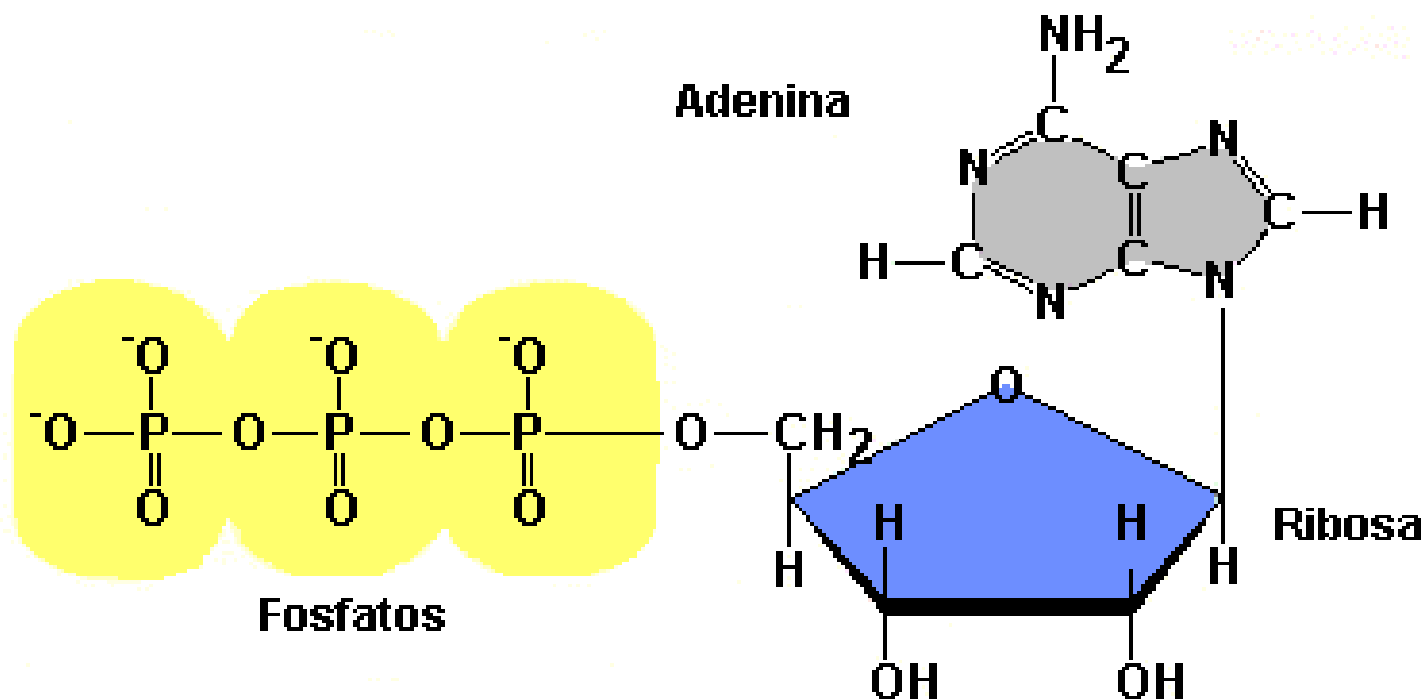
NUCLEÓTIDOS LIBRES



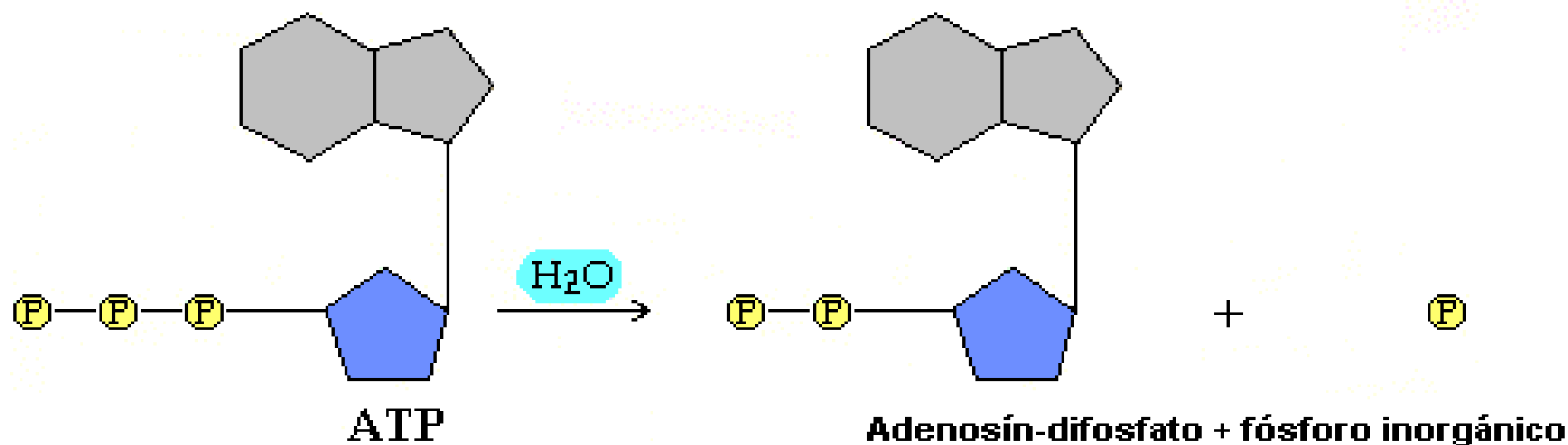


A hidrólise dun enlace éster no ATP produce liberación de enerxía (7 Kcal/mol) e ADP. A reacción contraria suporía almacenamento de enerxía no ATP.

Formación de nucleótidos de Adenina

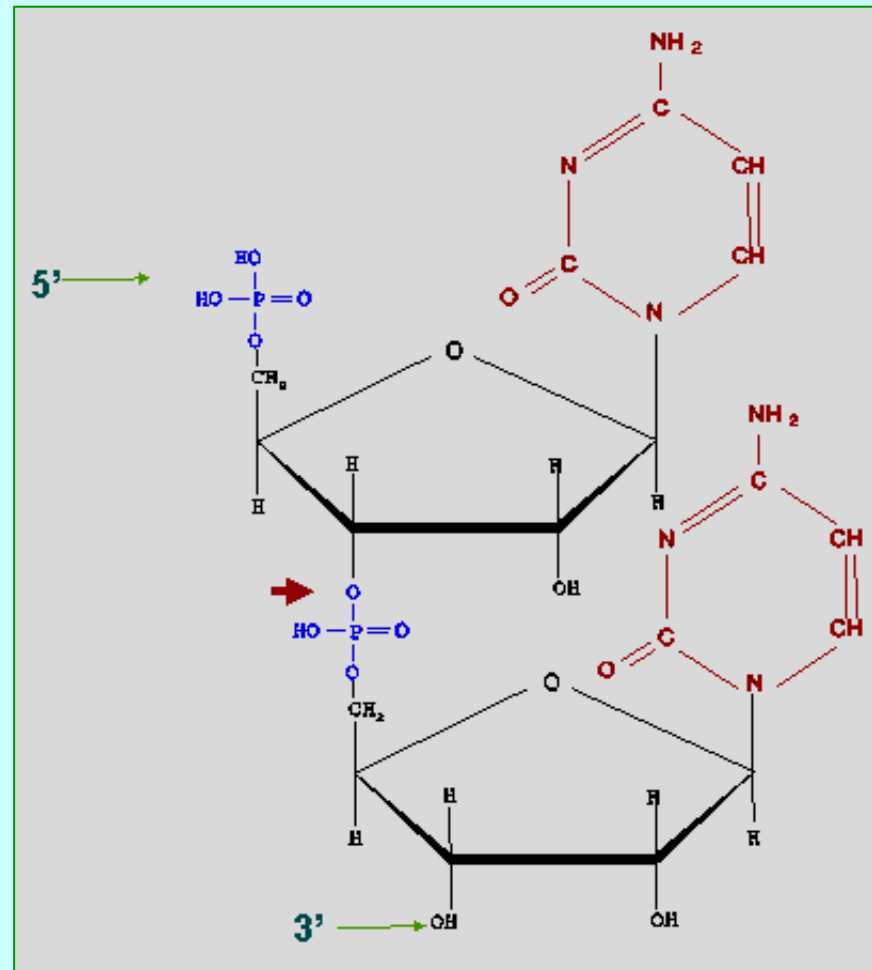


ADENOSIN-TRIFOSFATO (ATP)



POLINUCLEÓTIDOS

Os polinucleótidos son cadeas lineais de nucleótidos unidos por enlaces fosfodiester).



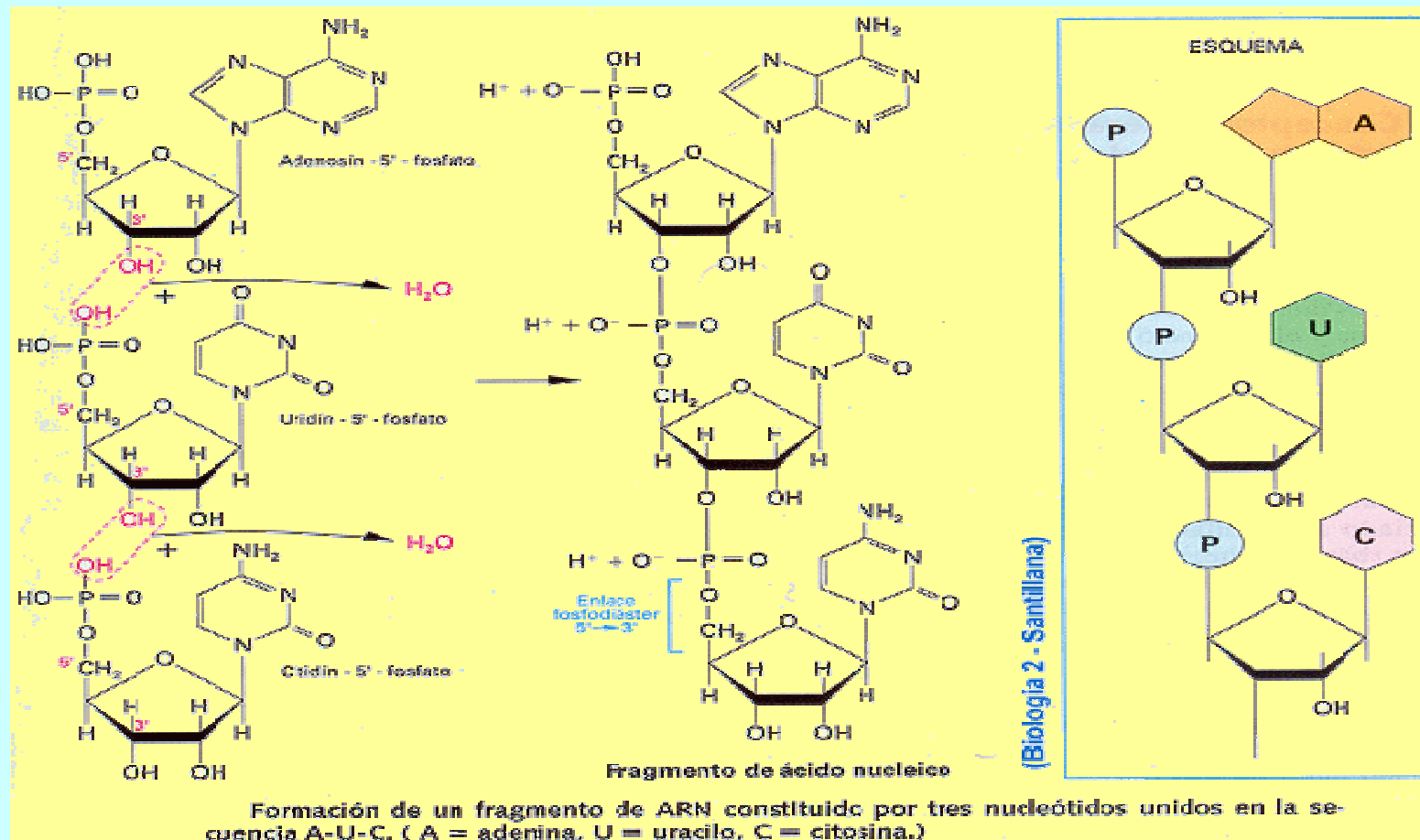
Formación del enlace de unión entre nucleótidos

Tipos de ácidos nucleicos

Atendendo á súa estrutura e composición existen dous tipos de ácidos nucleicos:

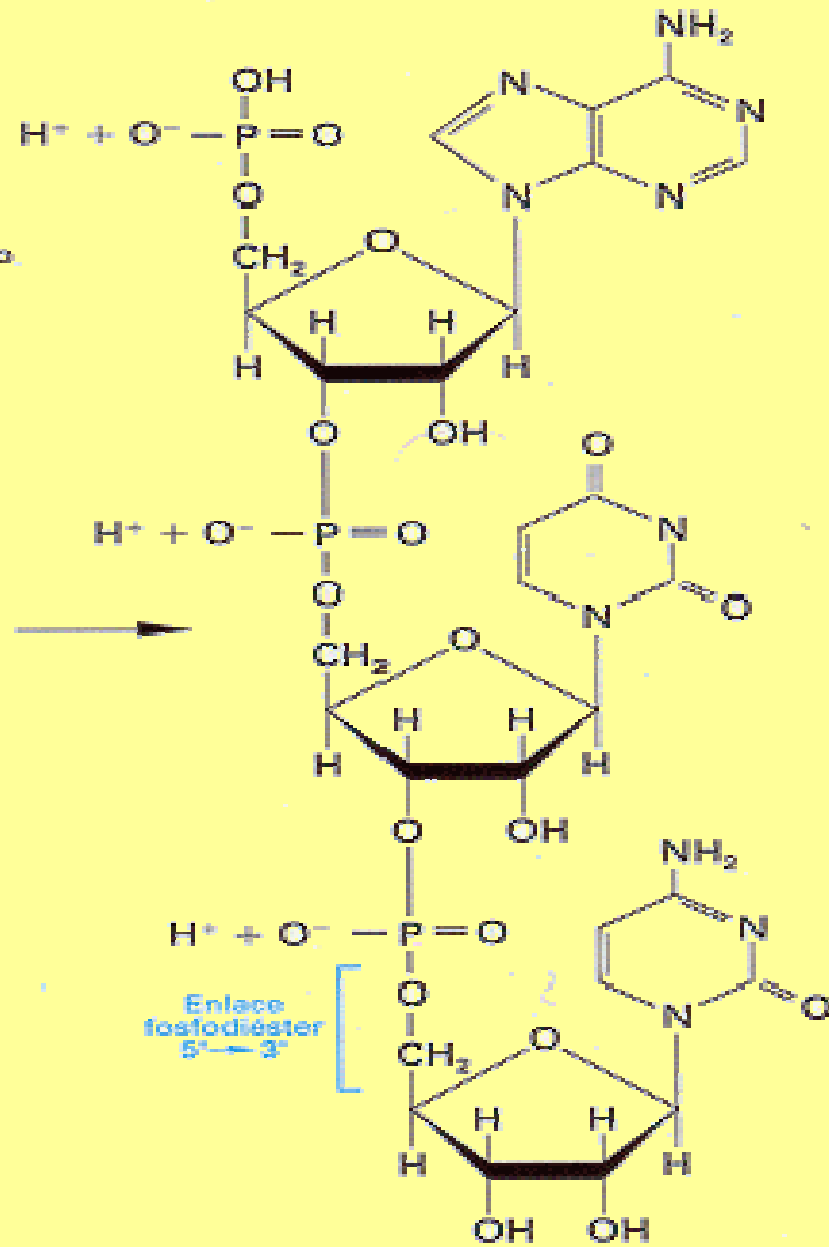
a) Ácido desoxirribonucleico ou ADN ou DNA

b) Ácido ribonucleico ou ARN ou RNA



5'

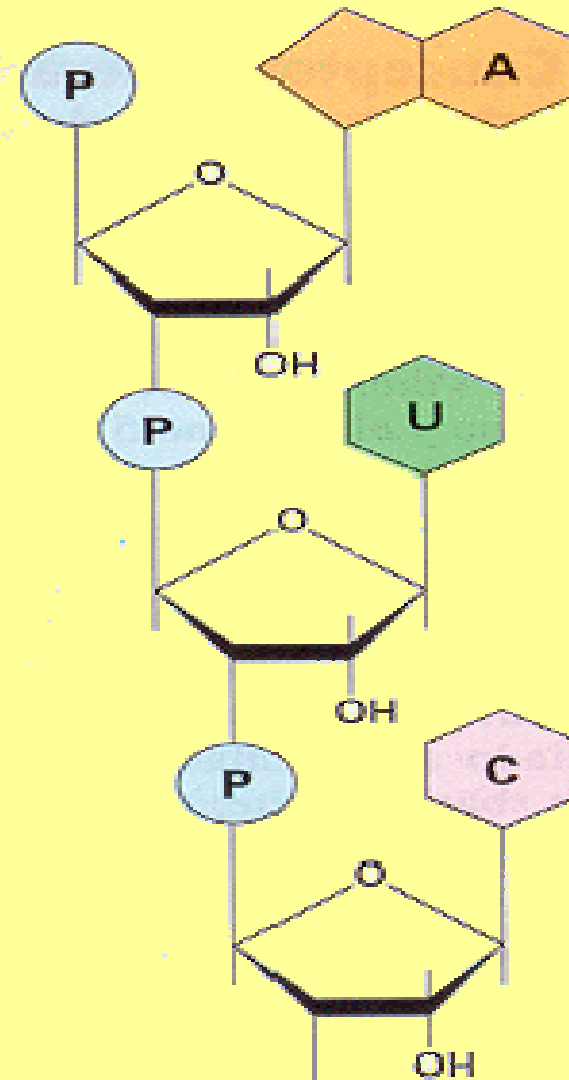
3'



Fragmento de ácido nucleico

fragmento de ARN constituido por tres nucleótidos u
adenina, U = uracilo, C = citosina.)

ESQUEMA



Representación
simplificada:
5' AUC 3'

(Biología 2 - Santillana)

ÁCIDO DESOXIRRIBONUCLEICO (ADN)

Contén a información xenética (orde dos aminoácidos nas proteínas) que determina o desenvolvemento do individuo e as súas características, en todas as especies agás nos virus-ARN.

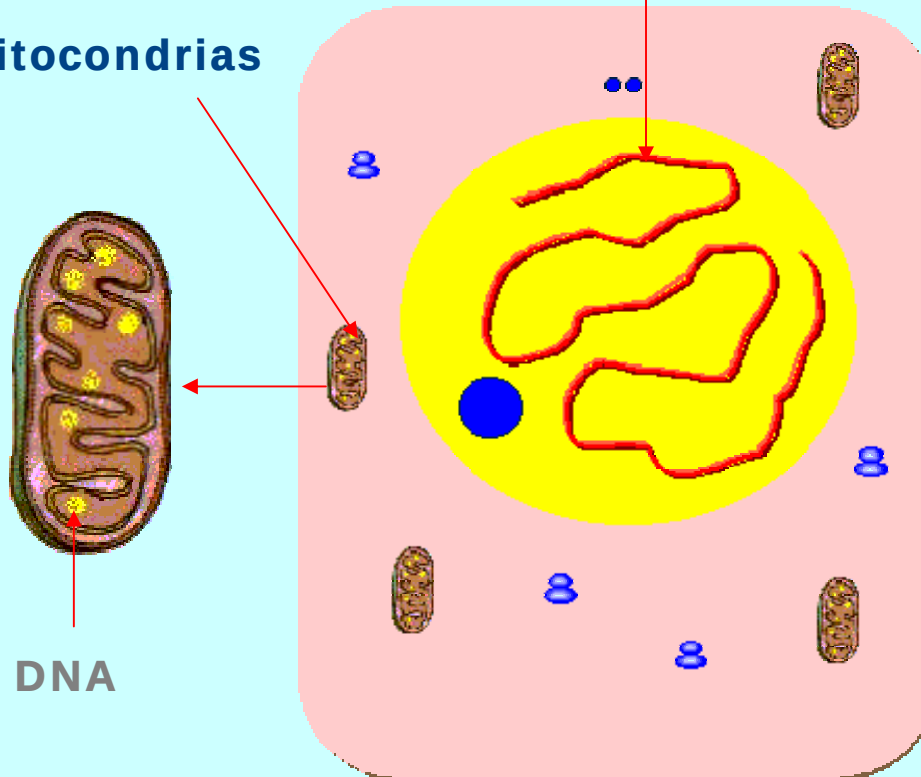
En eucariotas, o ADN atópase no núcleo e unha pequena cantidade en mitocondrias e cloroplastos. En procariotas, a molécula de ADN é circular, e, ademais, estas células poden ter outras moléculas máis pequenas de ADN, chamadas plásmidos

• Na célula eucariótica animal atópase no núcleo e mitocondrias.

• Na célula eucariótica vexetal atópase ademais nos cloroplastos.

■ Núcleo celular (fibra de cromatina)

■ Mitocondrias



Célula procariota no cromosoma bacteriano e plásmidos.

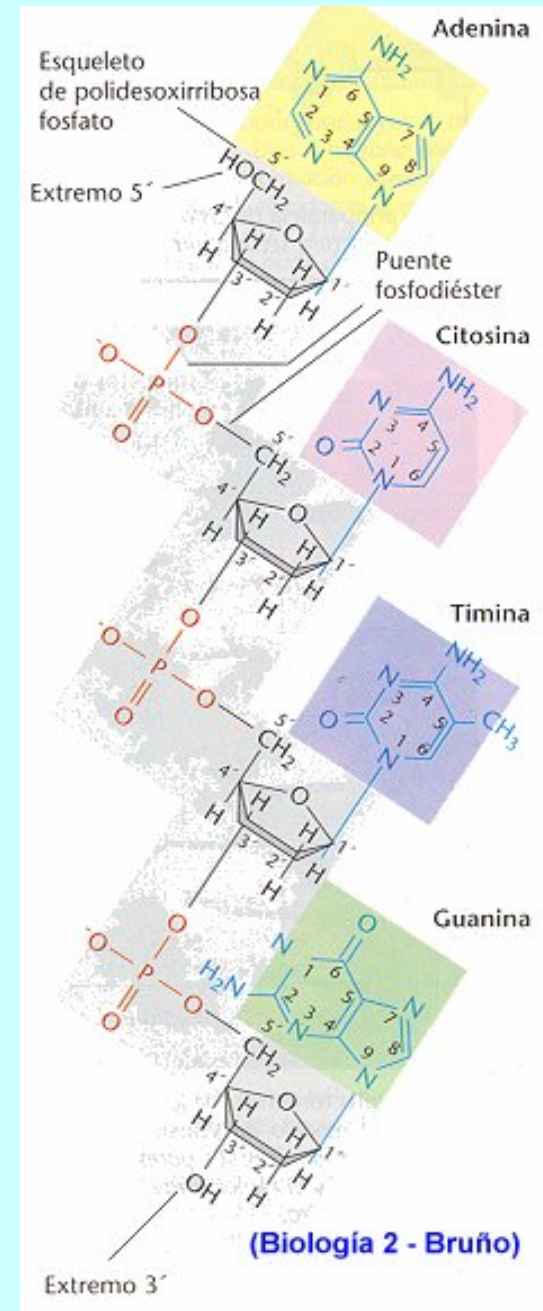
Virus de ADN no interior da cápside

LOCALIZACIÓN DO ADN

ESTRUCTURA DO ADN

Estructura primaria

O ADN está composto por unha secuencia de desoxirribonucleótidos unidos por enlaces fosfodiéster.

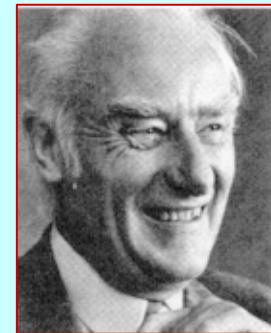
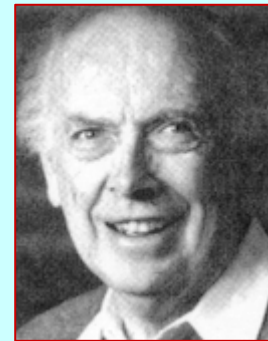
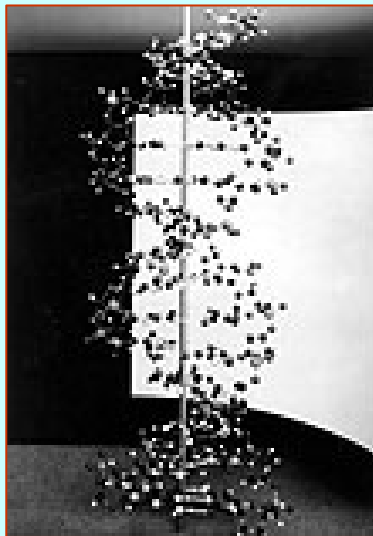


Estructura secundaria do ADN

O modelo da dobre hélice foi postulado por Watson e Crick (1953). Este modelo explica basicamente dous feitos:

a) o almacenamento da información xenética.

b) o mecanismo de duplicación do ADN, para transmitir a información ás células fillas.



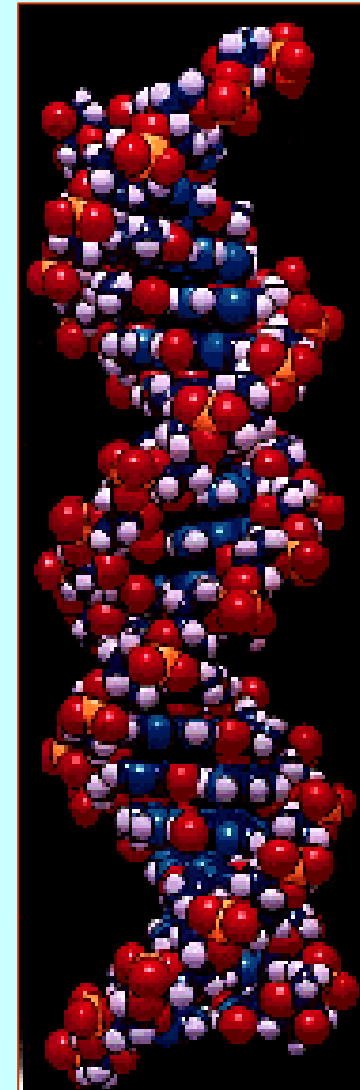
James D. Watson (1928) Francis Crick (1916)

Watson, Crick & Wilkins foron premios Nobel en 1962 polos seus traballos sobre a estrutura do material xenético

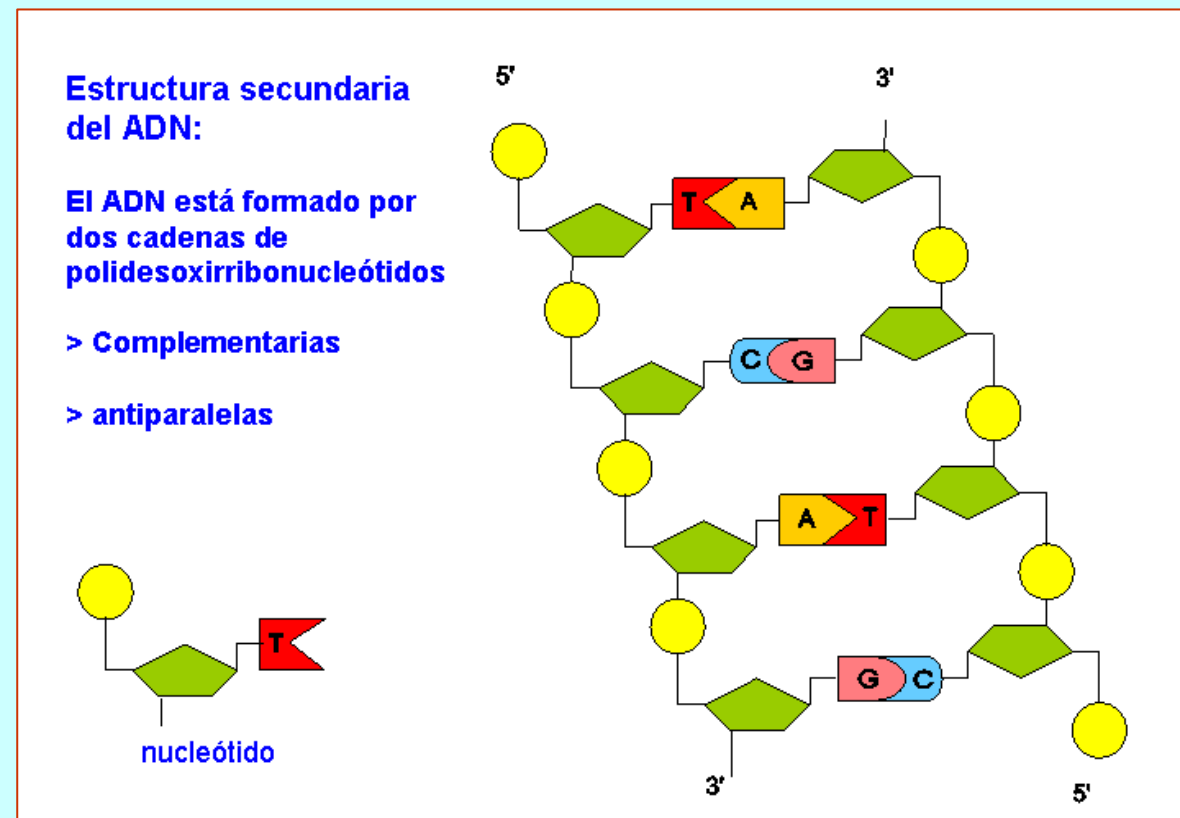
En 1953, James Watson e Francis Crick propuxeron un modelo estrutural do DNA.

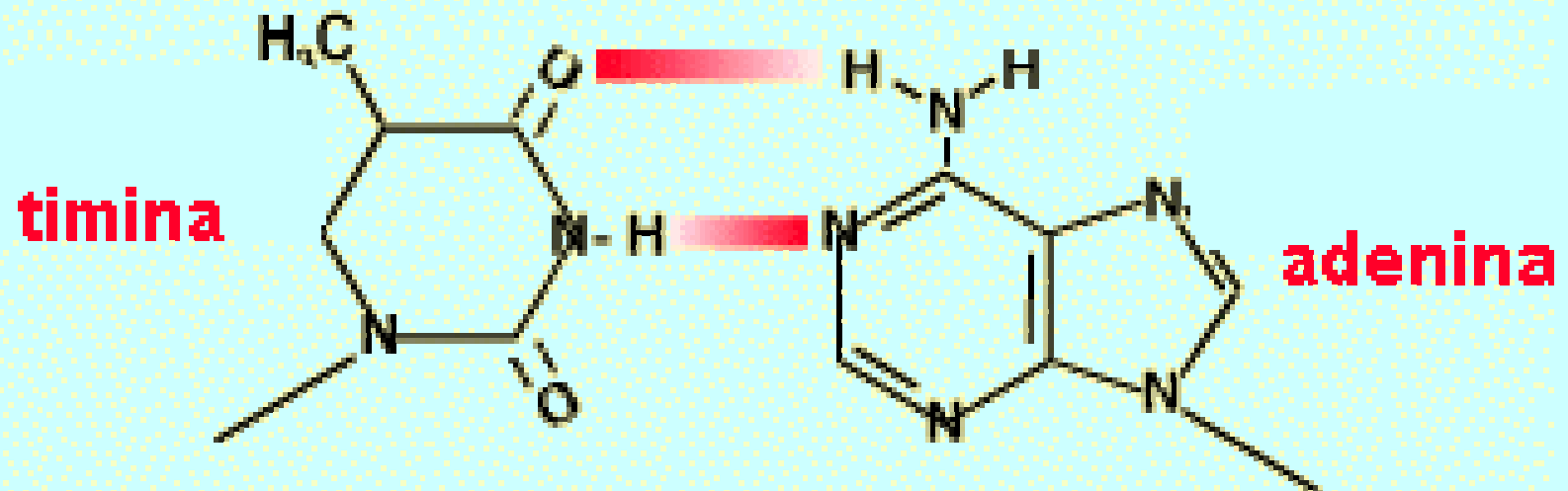
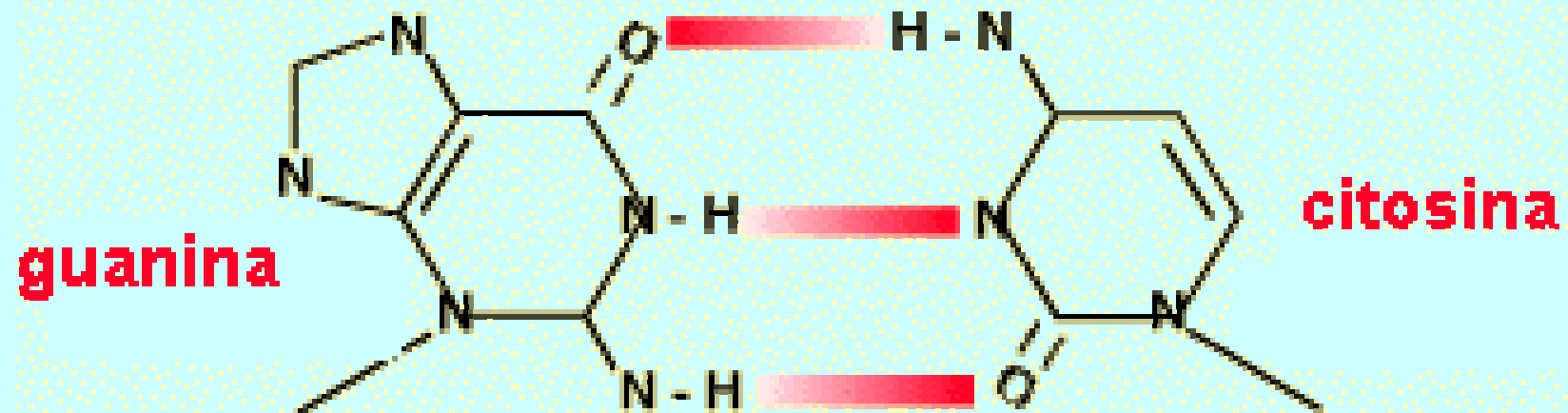
A dobre hélice caracterízase por:

❑ O enrolamento da cadea prodúcese para a dereita .

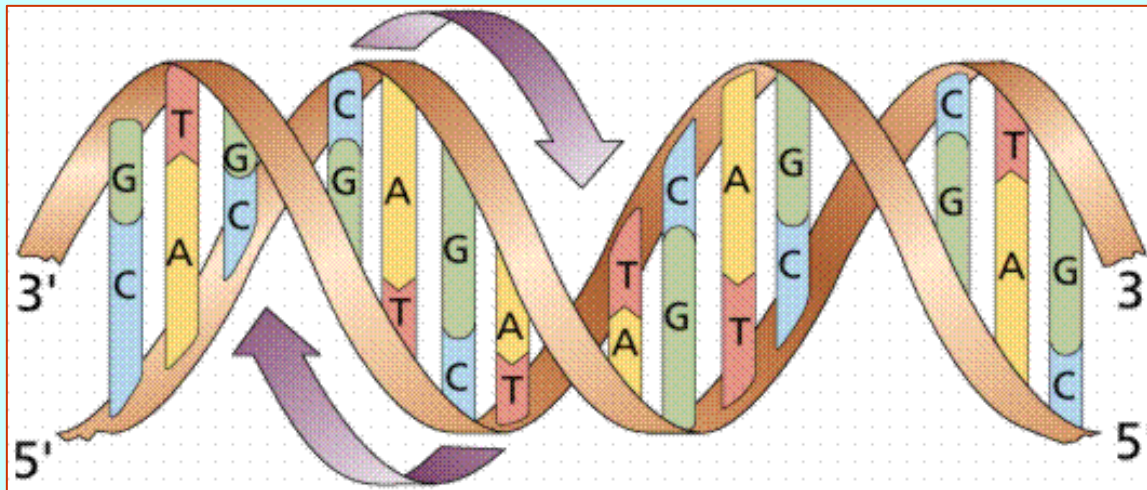


❑ Os pares de bases están formados sempre por unha purina e unha pirimidina, de forma que ambas cadeas están sempre **equidistantes**. A base **A** **emparéllanse** sempre coa **T** mediante **2 pontes de hidróxeno**, mentres que a **C** **emparéllase** sempre coa **G** por medio de **3 pontes de hidróxeno**. Isto significa que as secuencias de bases de ambas cadeas **son complementarias**.





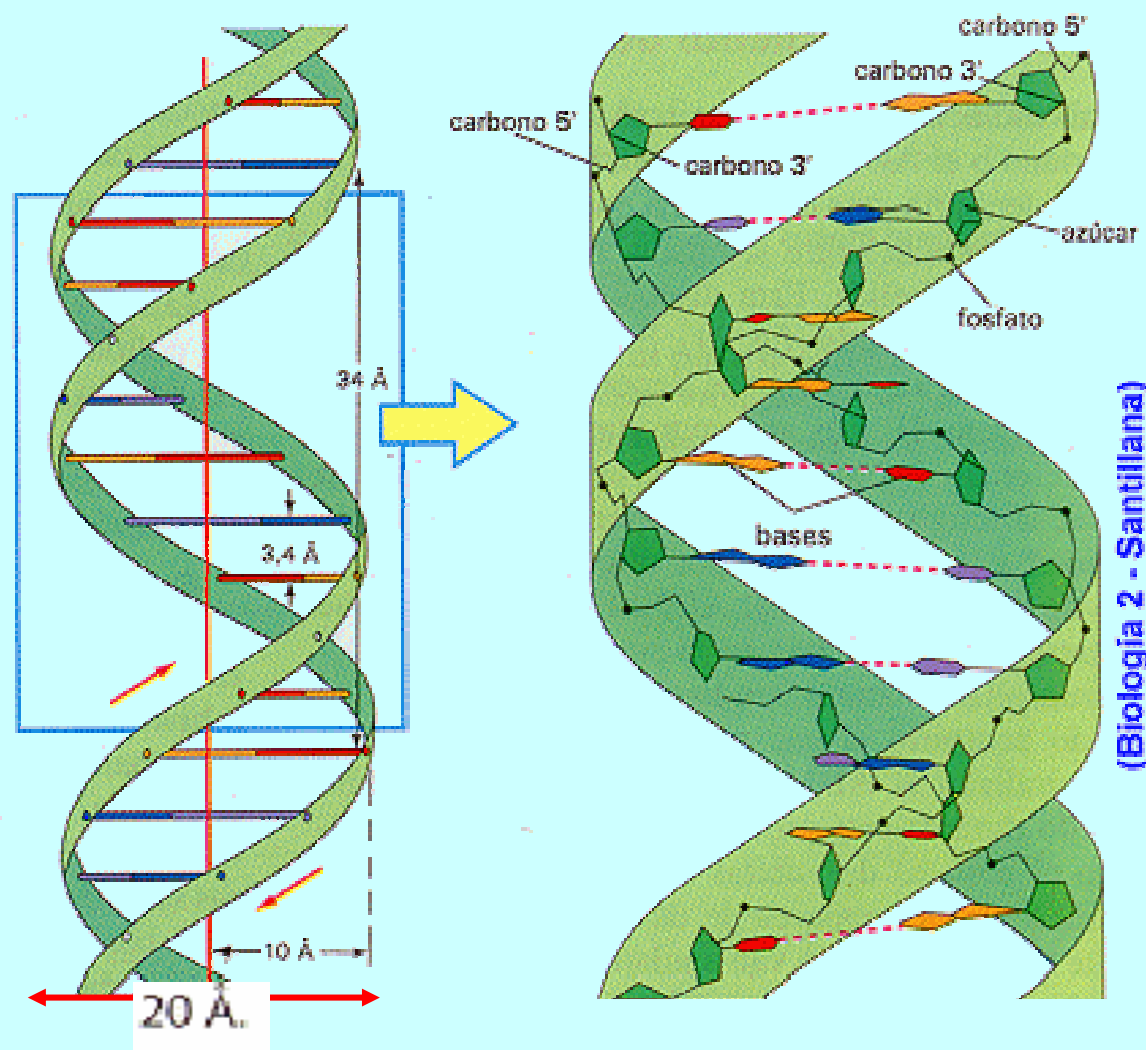
□ As cadeas son **antiparalelas**, é dicir teñen unha orientación diferente. Unha en dirección 5' 3' e a outra en dirección 3' 5'.



As cadeas
son
antiparalelas

□ A hélice tem um diâmetro de 2 nm, os nucleótidos estão separados por 0,34 nm e em cada volta da hélice há 10,5 pares de nucleótidos ($1\text{nm} = 10^{-9}\text{ metros} = 10\text{ \AA}$)

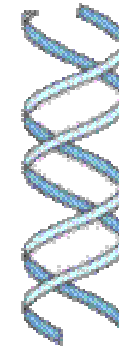
Estructura secundaria del ADN: la doble hélice o fibra de ADN de 20 Å.



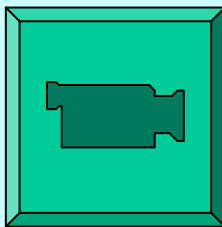
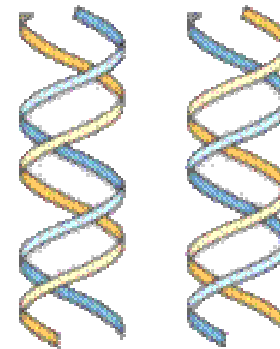
REPLICACIÓN DO ADN

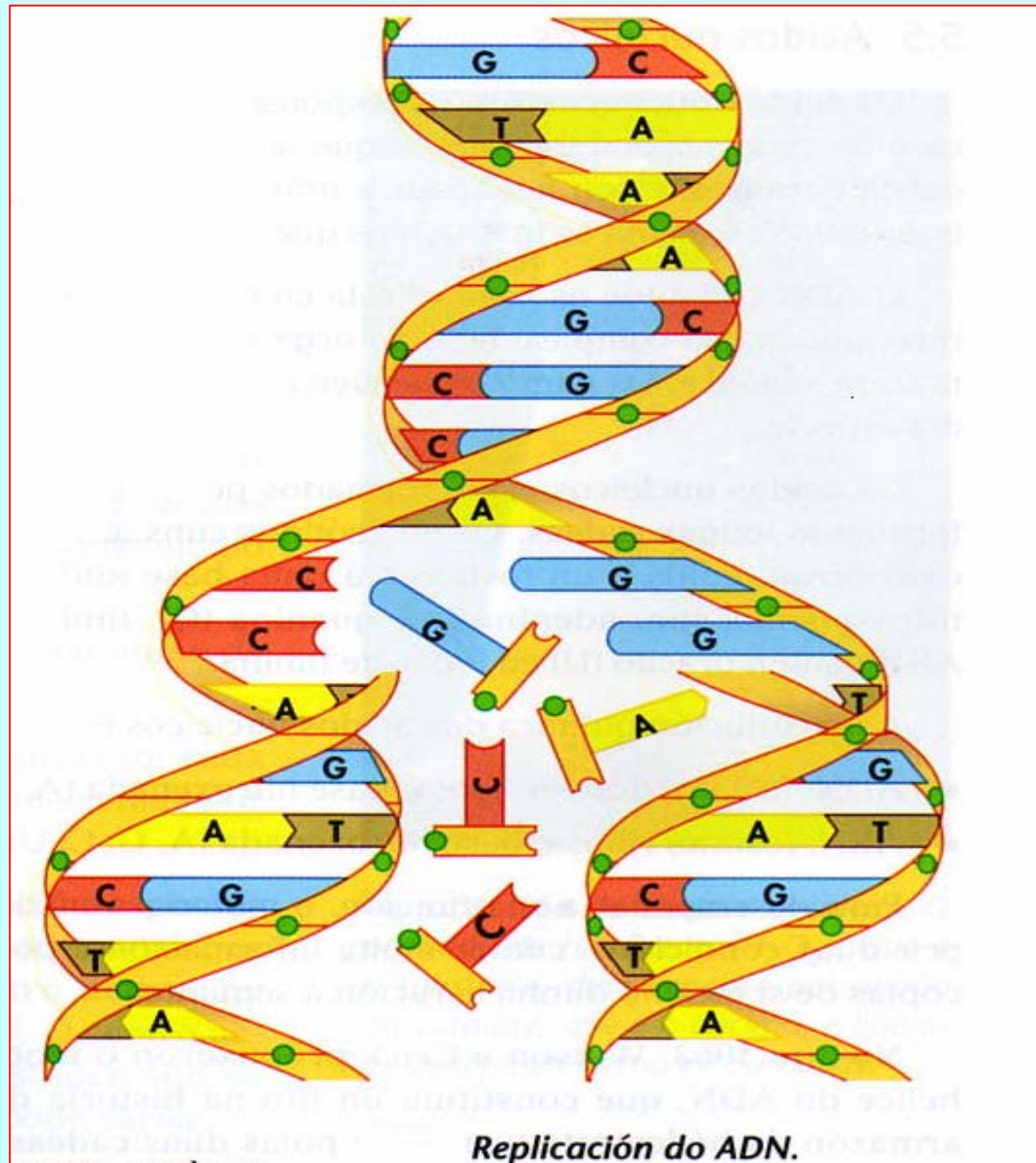
Replicación semiconservativa

**Hélice original
de ADN**



**Hélices de ADN luego
de un ciclo de replicación**

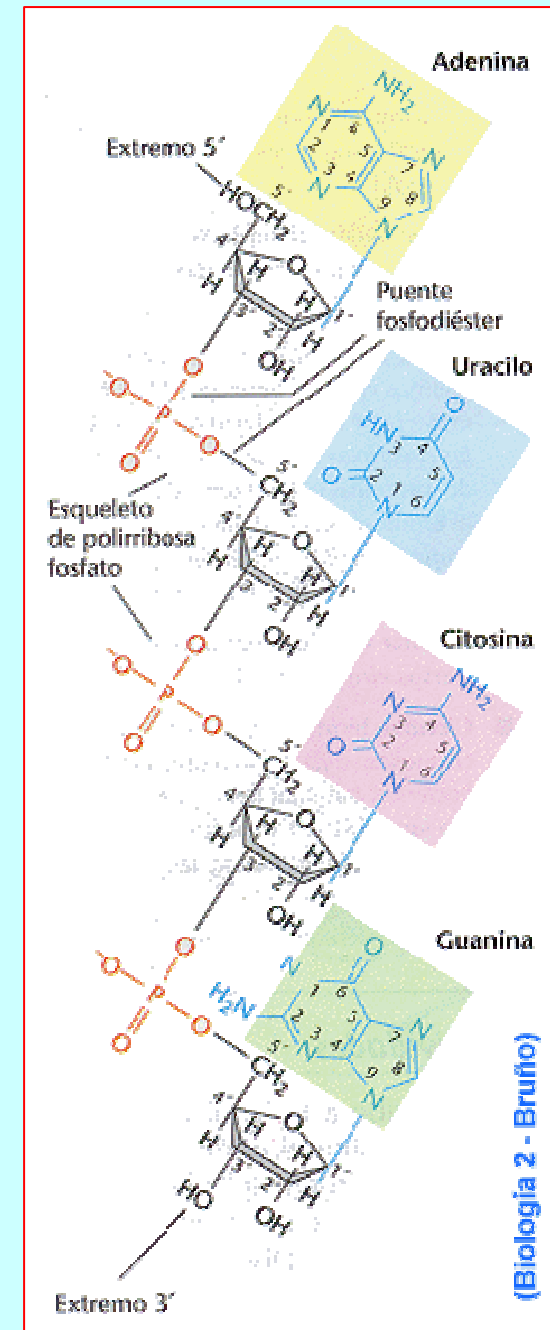




ARN ou ácido ribonucleico ou RNA

ESTRUCTURA

Está formado pola unión de moitos **ribonucleótidos**, os cales únense entre eles mediante **enlaces fosfodiéster** en sentido 5'-3'.



Unha célula típica contén 10 veces máis ARN que ADN.

O ARN a diferencia co ADN contén ribosa e en lugar de timina pose uracilo.

Na maior parte dos casos é un polímero dunha cadea, pero en certos casos pode presentar zonas en hélice.

Tipos de ARN:

- ARN transferente (RNA_t)
- ARN ribosómico (RNA_r)
- ARN mensaxeiro (RNA_m)

ARN MENSAXEIRO (ARNm)

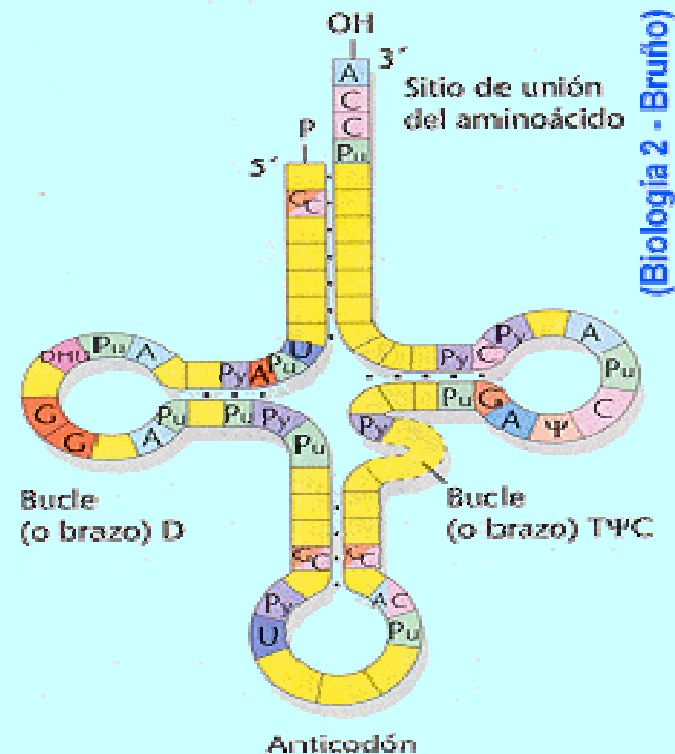
As súas características son a seguintes:

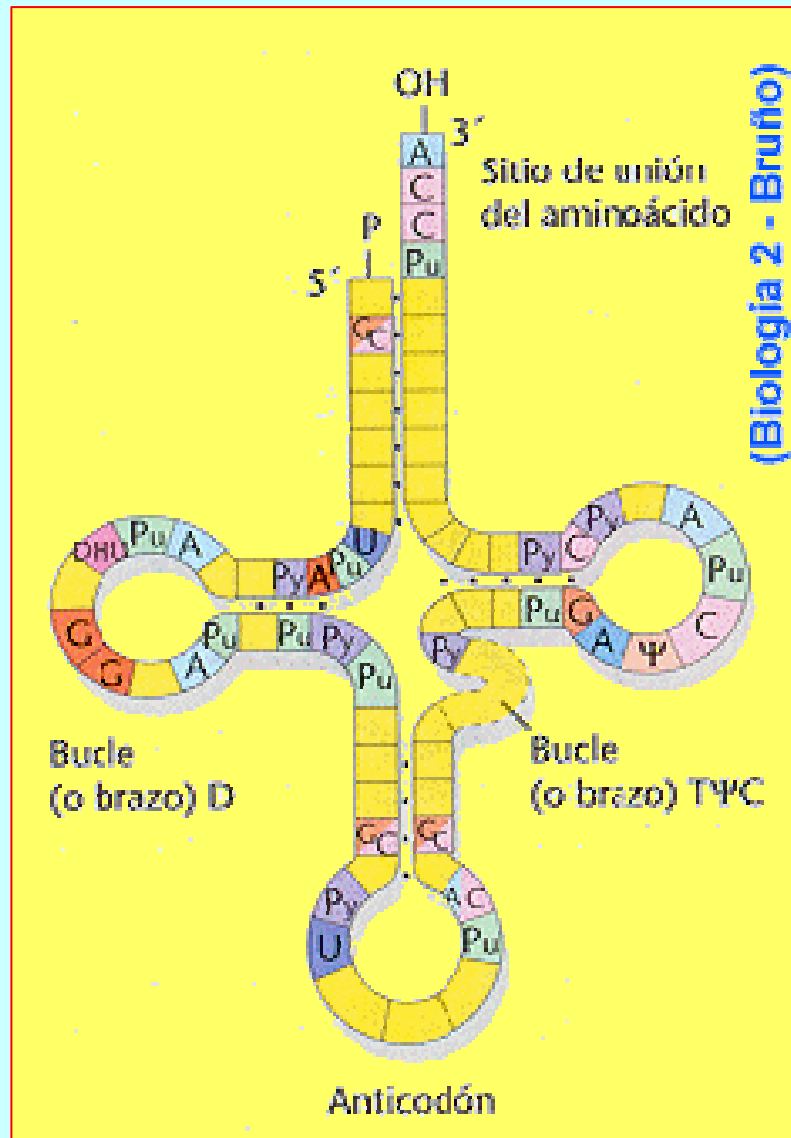
- Cadeas de longo tamaño con estrutura primaria.
- Chamáselle mensaxeiro porque transporta, desde o ADN ós ribosomas, a información necesaria para a síntese proteica.
- Cada ARNm ten información para sintetizar unha proteína determinada. Cada tres nucleótidos (codon) corresponde un aminoácido distinto. Ademais contén sinais para a iniciación (codón AUG, que codifica ao aminoácido metionina) e terminación da sínteses (codóns UAA, UAG ou UGA).

ARN TRANSFERENTE (ARNt)

As moléculas de ARN transferente son moléculas de pequeno tamaño (75-90 nucleótidos). Coñécense uns 60 ARNt distintos, e atópanse en todas as células.

O ARN transferente é un ARN non lineal, no que se poden observar tramos de dobre hélice, porque establécense ligazóns por pontes de hidróxeno entre bases complementarias da mesma cadea.



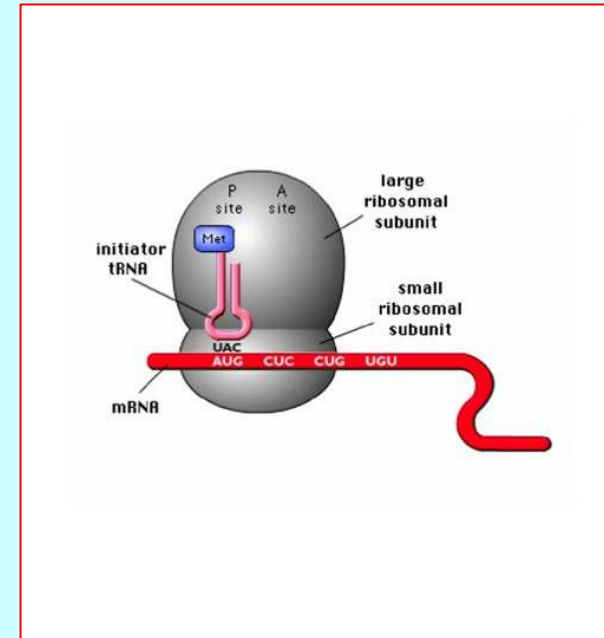
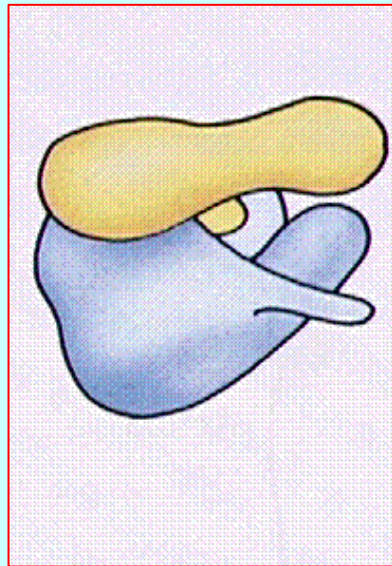


No ARNt distínguense tres tramos (brazos). Nun deles, aparece unha secuencia de tres nucleótidos, denominada **anticodon**. Esta secuencia é complementaria cunha secuencia do ARNm, o codón. No brazo oposto, no extremo 3' da cadea, únese un aminoácido específico da secuencia de anticodon.

A **función** do ARNt consiste en unirse no ribosoma á secuencia complementaria do ARNm, mediante o anticodon. Ao tempo, transfire o aminoácido correspondente á secuencia de aminoácidos que está formándose no ribosoma.

ARN RIBOSÓMICO (ARNr)

O ARN ribosómico (ARN r) está presente nos ribosomas unido a proteínas.

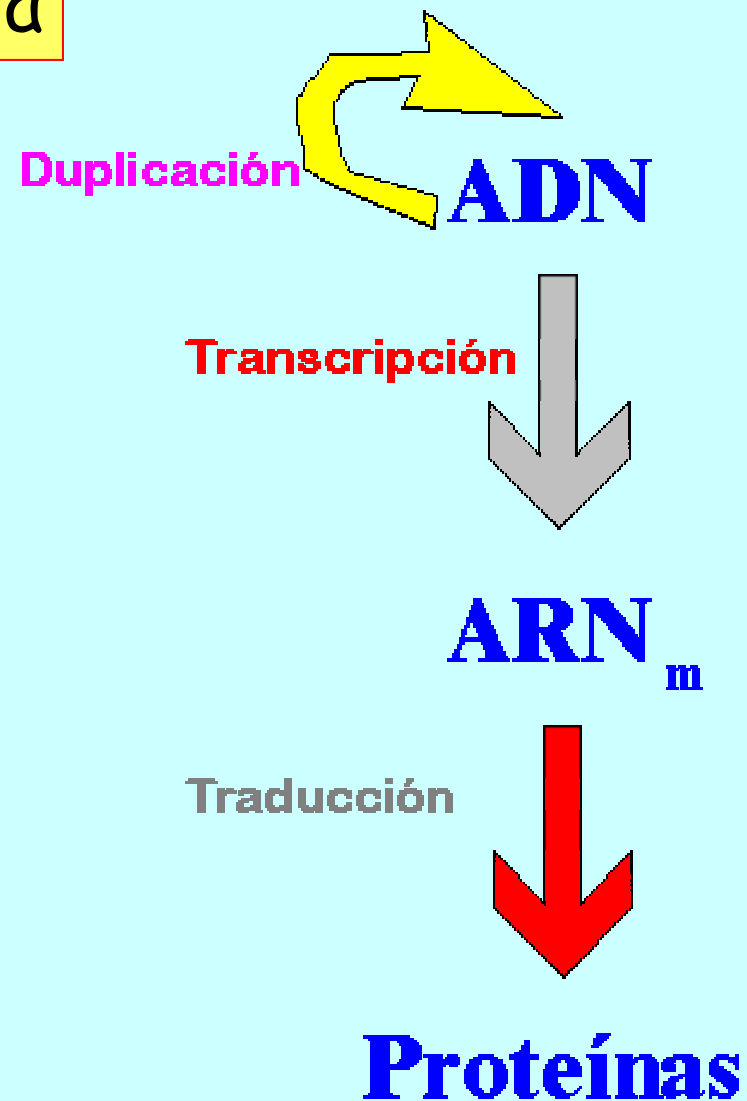


RIBOSOMA

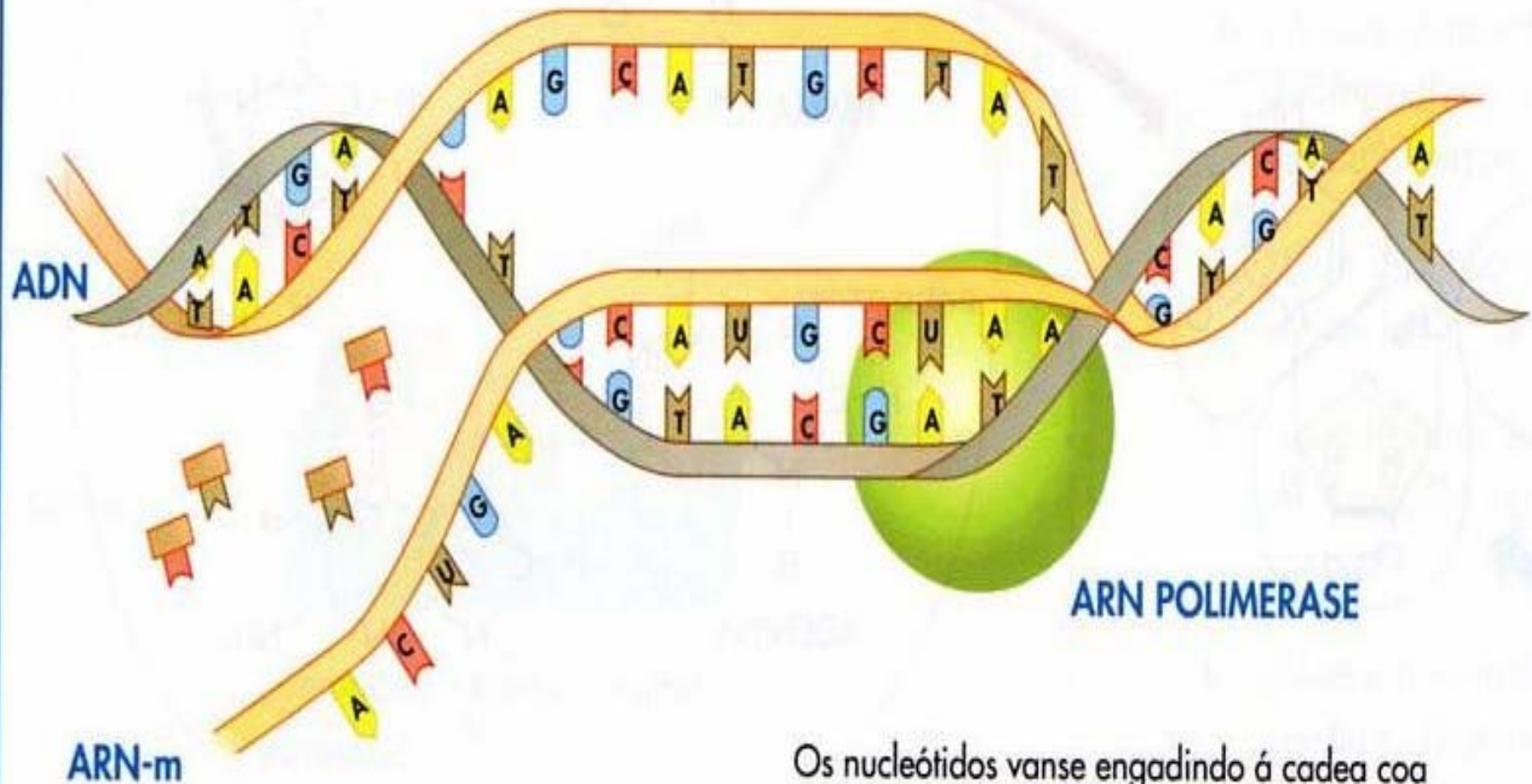
	DNA	RNA
Tamaño	- Moi grande	- Pequeno
Estructura	- Dobre cadea, excepto en certos virus	- 1 cadea, excepto en certos virus
Disposición	- Aberta (eucariotas) - Circular (procariotas)	- Aberta (normalmente)
Tipo de pentosa	- Desoxirribosa	- Ribosa
Bases nitroxenadas	- A, C, G, T	- A, C, G, U
Función	-Duplicación -Transcripción -Almacenamento da información xenética	- Traducción (formación de proteínas)

Dogma central da Bioloxía

Transmisión da
información xenética
nos seres vivos



TRANSCRICIÓN: SÍNTESIS DE ARN - m



Os nucleótidos vanse engadindo á cadea coa intervención do encima ARN polimerase. A única diferenza é que, no ARN-m, o U substitúe á T

O CÓDIGO XENÉTICO

		Segunda base					
		U	C	A	G		
P r i m e r a b a s e	U	Phe UUU	Ser UCU	Tyr UAU	Cys UGU	U	T e r c e r a b a s e
		Phe UUC	Ser UCC	Tyr UAC	Cys UGC	C	
		Leu UUA	Ser UCA	Stop UAA	Stop UGA	A	
		Leu UUG	Ser UCG	Stop UAG	Trp UGG	G	
	C	Leu CUU	Pro CCU	His CAU	Arg CGU	U	
		Leu CUC	Pro CCC	His CAC	Arg CGC	C	
		Leu CUA	Pro CCA	Gln CAA	Arg CGA	A	
		Leu CUG	Pro CCG	Gln CAG	Arg CGG	G	
	A	Ile AUU	Thr ACU	Asn AAU	Ser AGU	U	
		Ile AUC	Thr ACC	Asn AAC	Ser AGC	C	
		Ile AUA	Thr ACA	Lys AAA	Arg AGA	A	
		Met AUG	Thr ACG	Lys AAG	Arg AGG	G	
	G	Val GUU	Ala GCU	Asp GAU	Gly GGU	U	
		Val GUC	Ala GCC	Asp GAC	Gly GGC	C	
		Val GUA	Ala GCA	Glu GAA	Gly GGA	A	
		Val GUG	Ala GCG	Glu GAG	Gly GGG	G	

A TRADUCCIÓN OU SÍNTESE DE PROTEÍNAS

A traducción consiste na unión dos **AMINOÁCIDOS** mediante enlaces peptídicos, según unha secuencia que lle indiquen os codóns de ARNm. Ten lugar nos ribosomas.

