

ADN y ARN: LAS MOLECULAS DE LA HERENCIA

Forman parte del tercer tipo de estructura celular que encontramos: el **Núcleo celular**, desde el exterior al interior celular.

Contiene los **ácidos nucleicos**, descubiertos por Friedrich Miescher en 1869 que los aisló desde núcleos, como una sustancia ácida a la que llamó **nucleína**.

Existen dos tipos de ácidos nucleicos **ADN** (ácido desoxirribonucleico) y **ARN** (ácido ribonucleico).

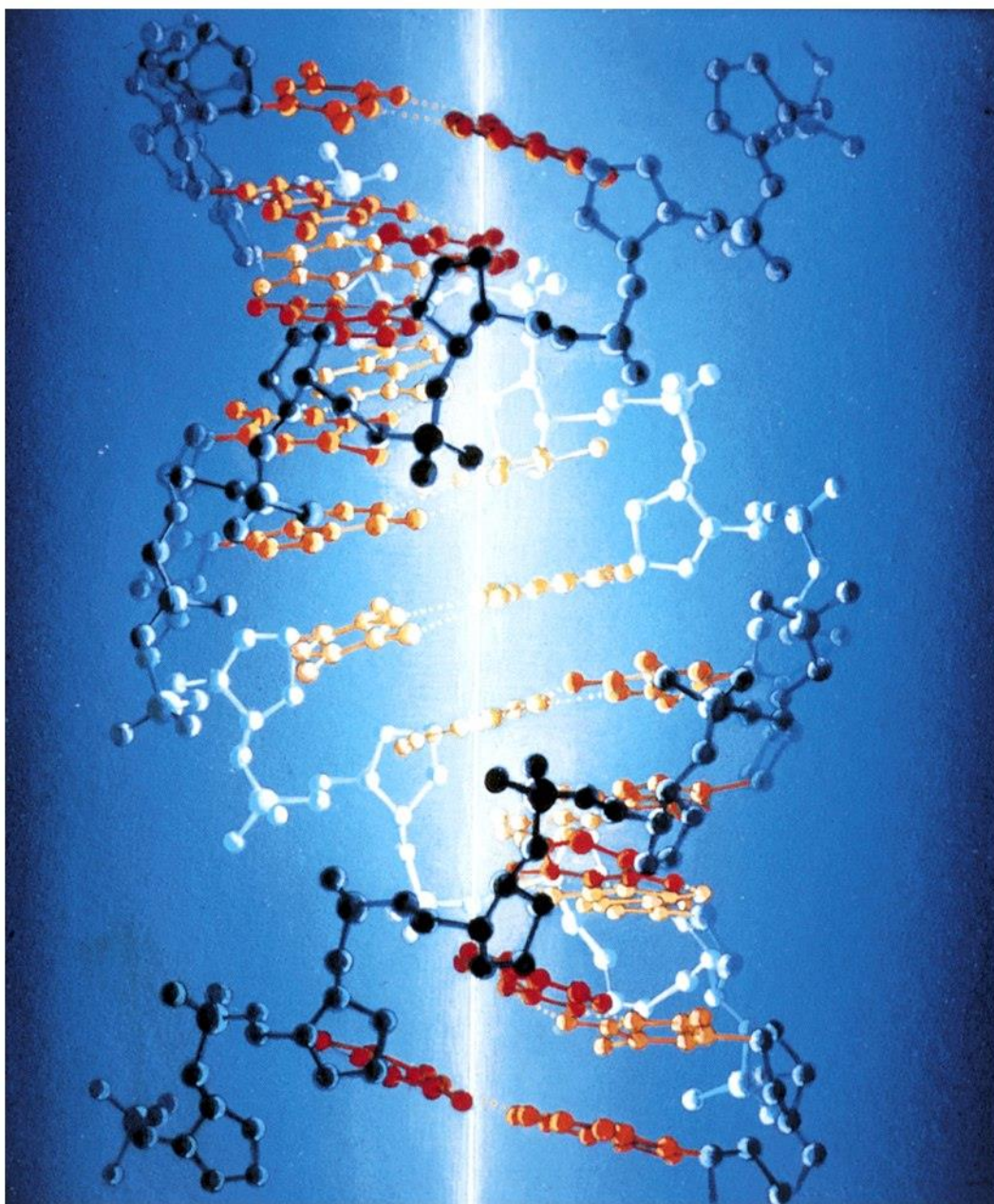
ADN: LA MOLÉCULA PORTADORA DE LA INFORMACION GENÉTICA

El **ADN** es un biopolímero macromolecular muy largo y filamentososo, ubicado en el núcleo.

Químicamente esta constituido por

Desoxiribonucleótidos unidos por uniones ésteres fosfóricas 3' → 5'.

Las **bases nitrogenadas** son las portadoras de la información genética, en tanto que los grupos de **pentosa y fosfato** tienen un papel estructural, que se caracteriza por una doble hélice.



Chapter 3 Opener Fundamentals of Biochemistry, 2/e

ARN

Son las moléculas encargadas de la **transmisión genética y de la traducción para la biosíntesis de las proteínas.**

Se diferencian, por la función, el tamaño y la cantidad de nucleótidos en: (80%) de ARNr ribosomales, (5%) ARNm mensajeros y (15%) de ARNt de transferencia y ARNnp nuclear pequeño.

ALGUNOS VIRUS DE PLANTAS Y los VIRUS QUE PRODUCEN ENFERMEDADES EN ANIMALES Y HUMANOS, UTILIZAN RNA COMO MATERIAL GENÉTICO

ARN mensajero

- El ARNm se sintetiza en el núcleo de la célula, y su secuencia de bases es complementaria de un fragmento de una de las cadenas de ADN.

Actúa como intermediario en el traslado de la información genética desde el núcleo hasta el citoplasma.

Poco después de su síntesis sale del núcleo a través de los poros nucleares asociándose a los ribosomas donde actúa como matriz o molde que ordena los aminoácidos en la cadena proteica.

Su vida es muy corta: una vez cumplida su misión, se destruye.

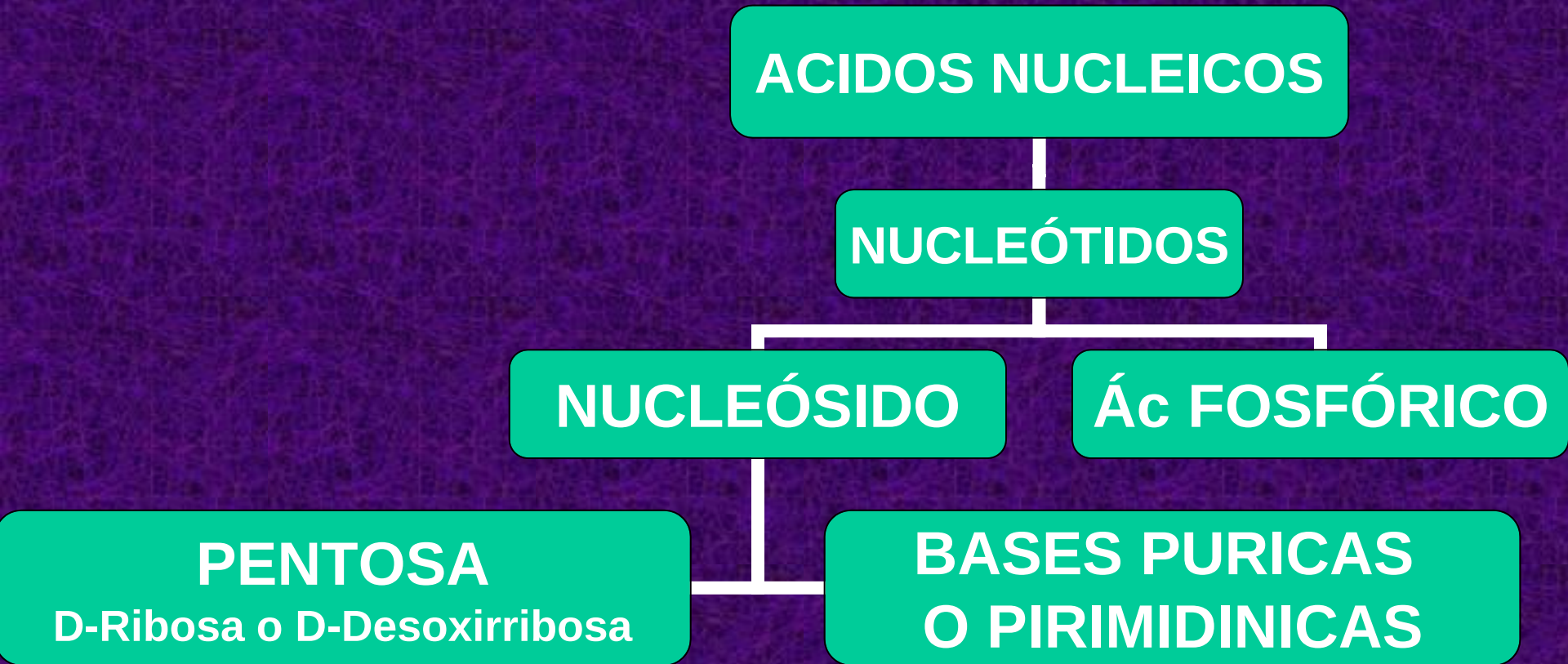
ARNt

- El **ARN de transferencia** existe en forma de moléculas relativamente pequeñas.
- La única hebra de la que consta la molécula puede llegar a presentar zonas de estructura secundaria gracias a los enlaces por puente de hidrógeno que se forman entre bases complementarias, lo que da lugar a que se formen una serie de brazos, bucles o asas.
- Su función es la de **captar aminoácidos en el citoplasma** uniéndose a ellos y transportándolos hasta los ribosomas, colocándolos en el lugar adecuado que indica la secuencia de nucleótidos del ARN mensajero para llegar a la síntesis de una cadena polipeptídica determinada y por lo tanto, a la síntesis de una proteína.

ARNr

- El **RNA ribosómico** es el más abundante (80 por ciento del total del ARN), se encuentra en los ribosomas y forma parte de ellos, aunque también existen proteínas ribosómicas.
- El ARN ribosómico recién sintetizado es empaquetado inmediatamente con proteínas ribosómicas, dando lugar a las subunidades del ribosoma.

Los ácidos nucleicos: ADN y ARN son macromoléculas polinucleotídicas



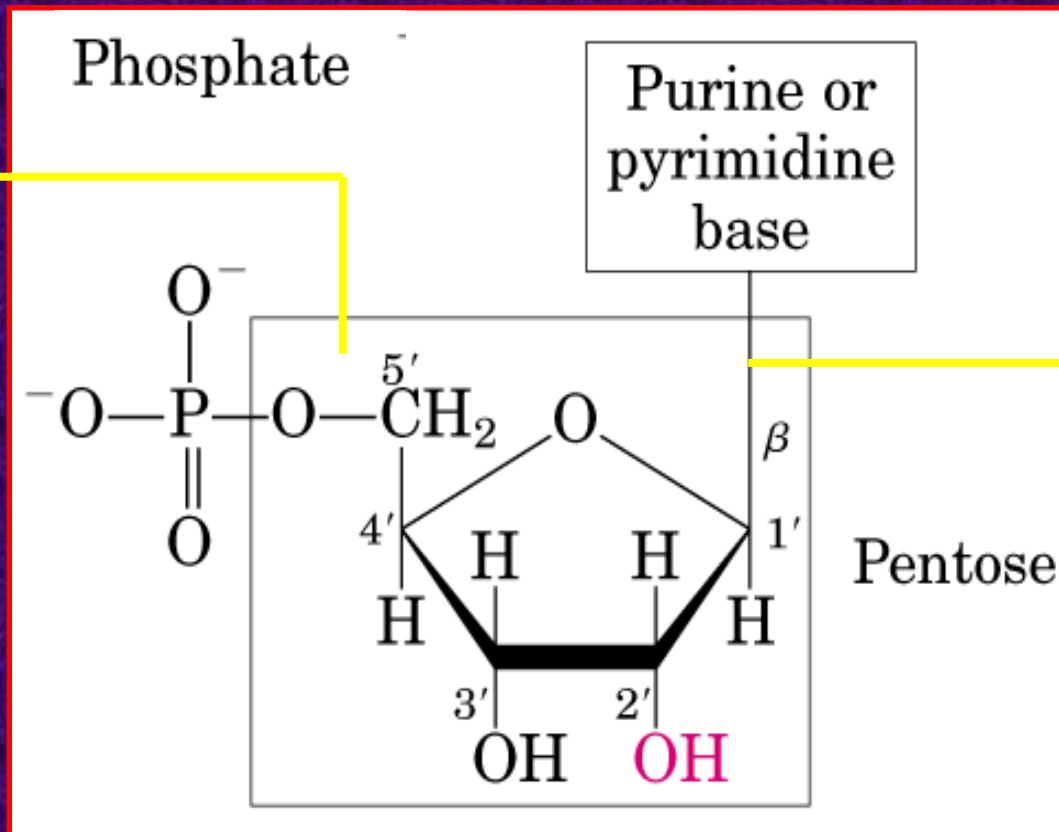
Se llama **nucleósido** a la unión de una “osa” (ribosa o desoxirribosa) con base nitrogenada con enlace N-glicosídico.
La esterificación de un nucleósido con un ácido fosfórico es un **nucleótido**.

ESTRUCTURA DE LOS NUCLEOTIDOS

Nucleósido = Pentosa + Base nitrogenada

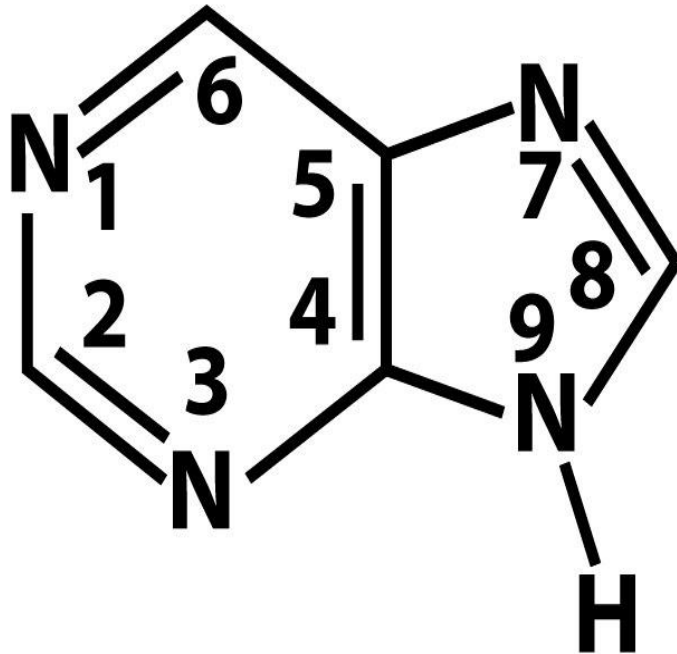
Nucleótidos = pentosa + base nitrogenada + fosfato

Enlace
éster
fosfórico



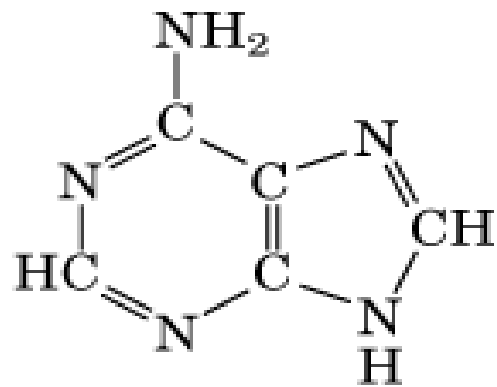
Enlace N-
glicosídico

PURINA

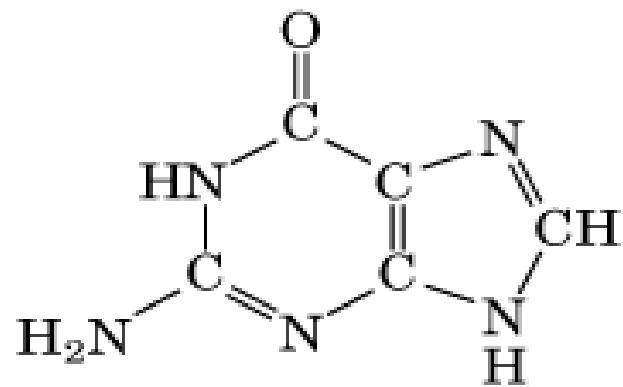


PIRIMIDINA



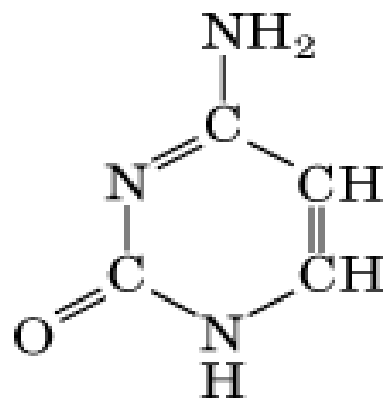


Adenine

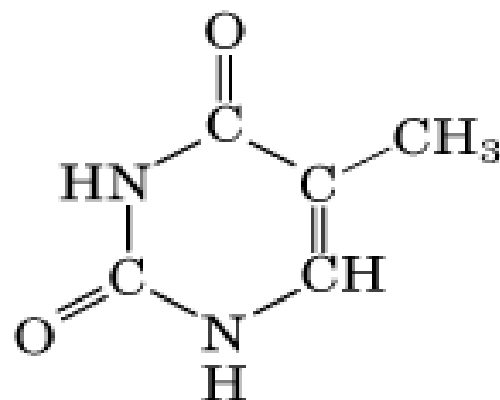


Guanine

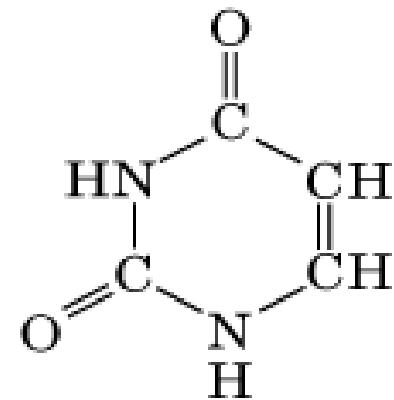
Purines



Cytosine

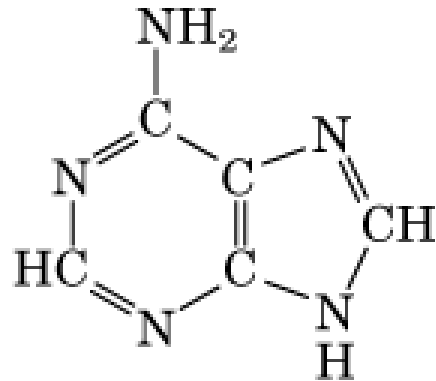


Thymine
(DNA)

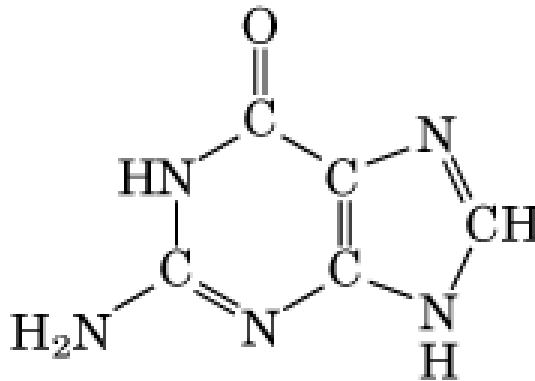


Uracil
(RNA)

Pyrimidines

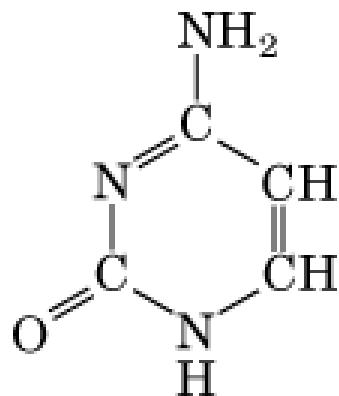


Adenine

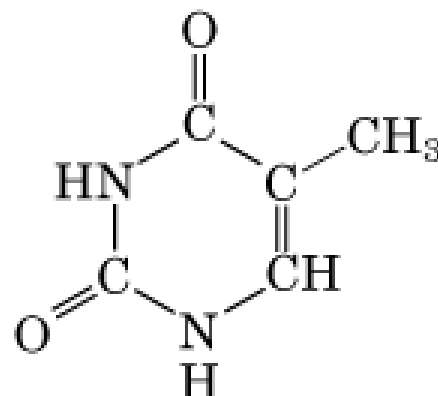


Guanine

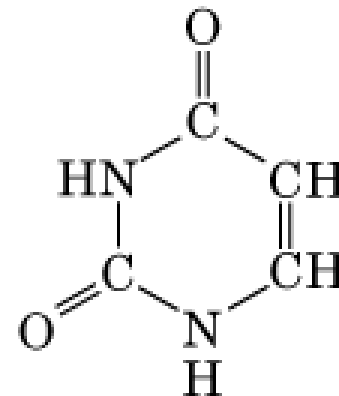
Purines



Cytosine



Thymine
(DNA)



Uracil
(RNA)

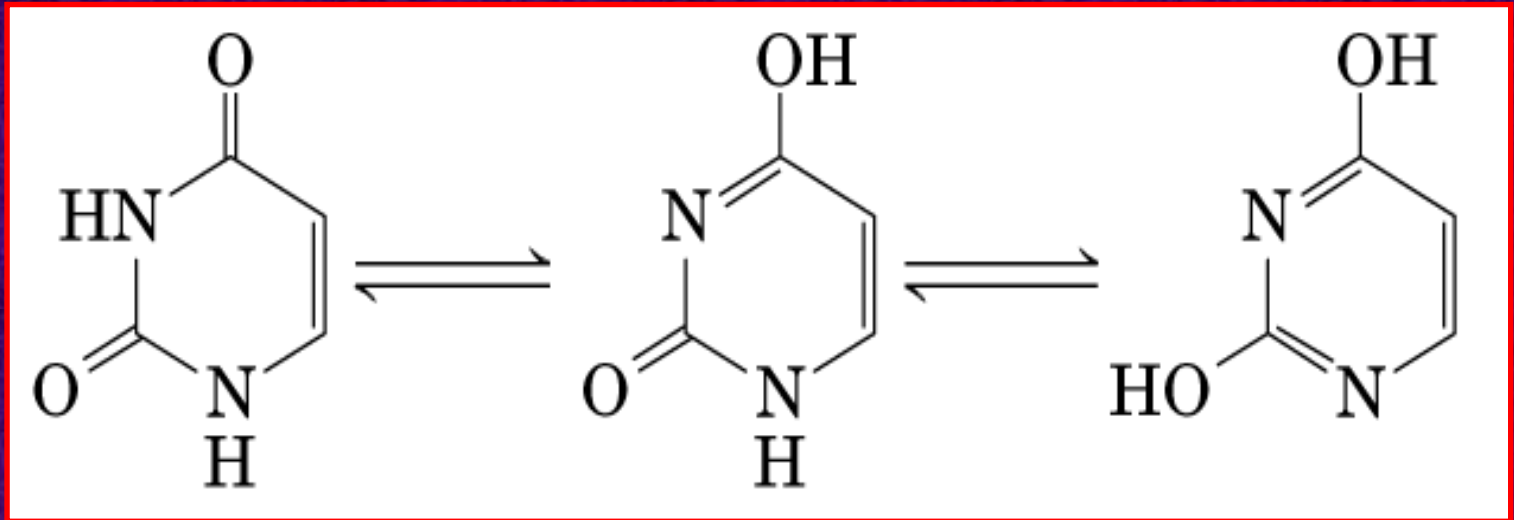
Pyrimidines

Marcado carácter aromático.

Resisten la oxidación.

Absorben en el UV, propiedad utilizada para su caracterización.

Presentan formas tautoméricas: en donde la forma ceto y enólica están en equilibrio.



Forma ceto

Formas enol

A pH 7.0 la forma lactámica (forma ceto) es la predominante

Pentosas de los nucleósidos y nucleótidos:

D- ribosa presente en ARN

D-2-desoxirribosa en ADN

Enlaces N-glicosídicos en los nucleósidos:

bases púricas: unión entre N9 y C1

bases pirimidínicas: unión entre N1 y C1

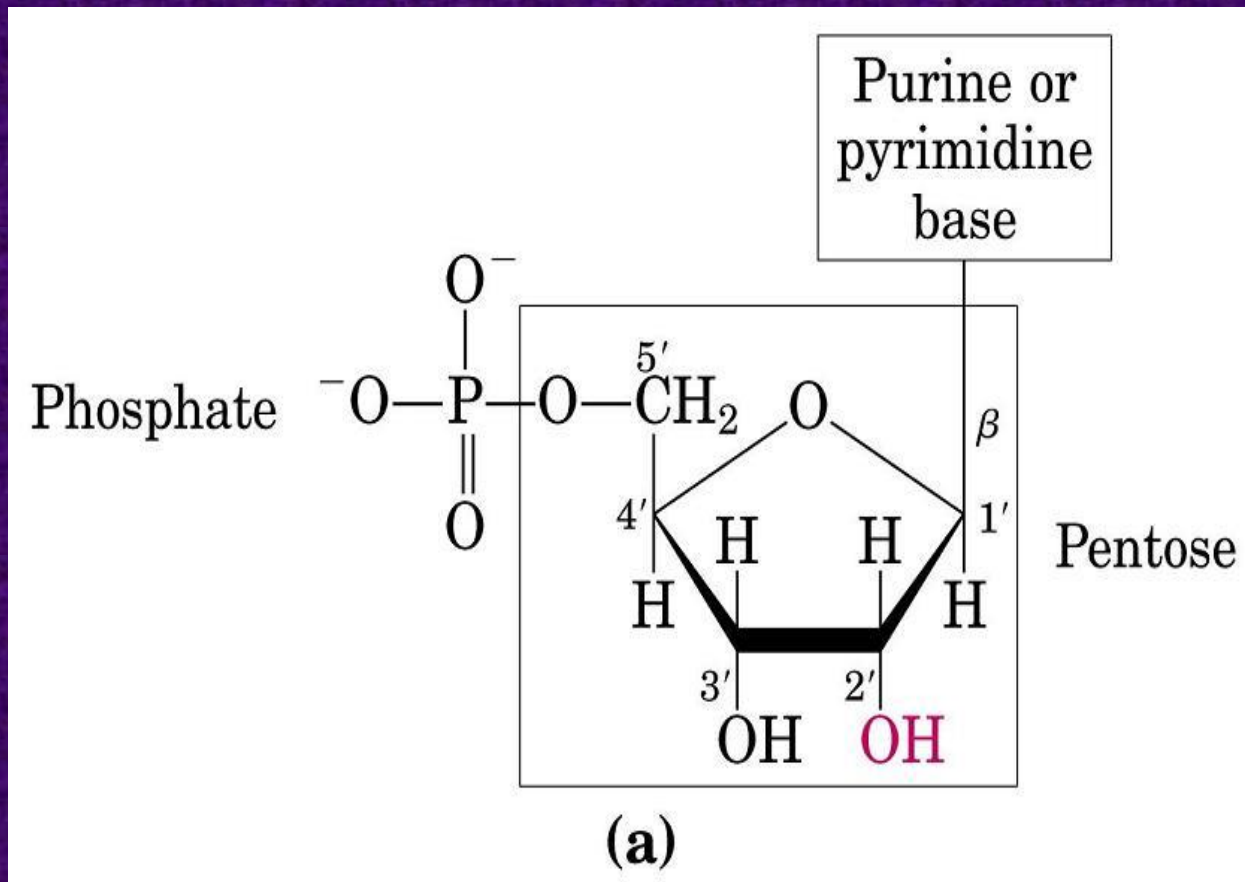
Ribonucleósidos

Nombre	Base nitrogenada	OSA
Adenosina	Adenina	D-Ribosa
Guanosina	Guanina	
Citidina	Citosina	
Uridina	Uracilo	

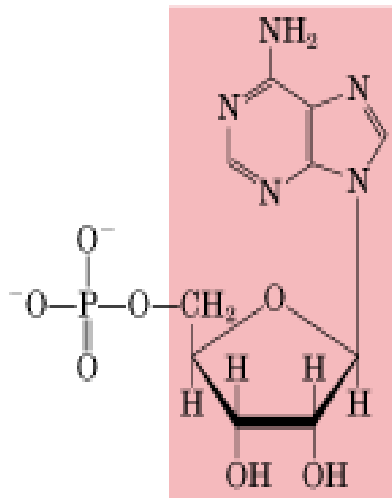
Desoxirribonucleósidos

Desoxiadenosina	Adenina	D-2-desoxirribosa
Desoguanidina	Guanina	
Desoxicitidina	Citosina	
Desoxitimidina	Timina	

- **Nucleótidos: nucleósido + ácido fosfórico**
- **Unidos por enlace éster al C5 de la pentosa**



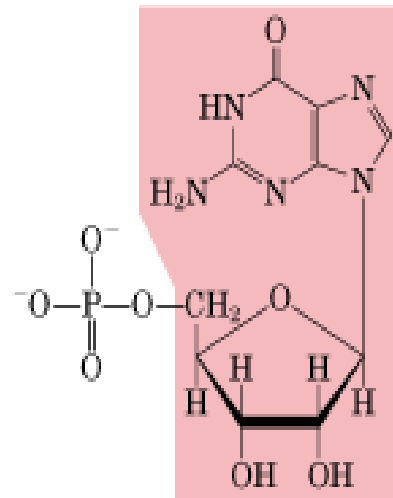
RIBONUCLEOTIDOS



Nucleotide: Adenylate (adenosine 5'-monophosphate)

Symbols: A, AMP

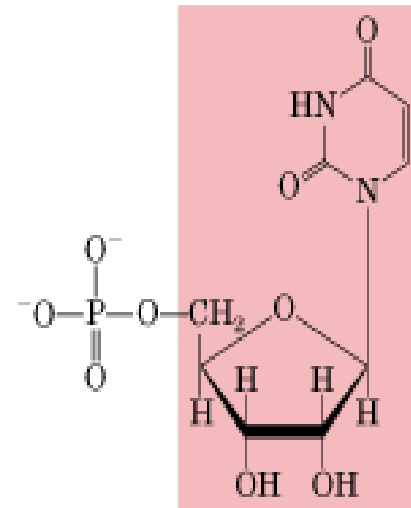
Nucleoside: Adenosine



Nucleotide: Guanylate (guanosine 5'-monophosphate)

Symbols: G, GMP

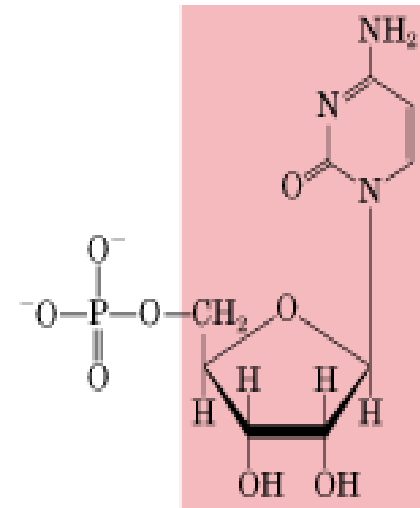
Nucleoside: Guanosine



Nucleotide: Uridylate (uridine 5'-monophosphate)

Symbols: U, UMP

Nucleoside: Uridine

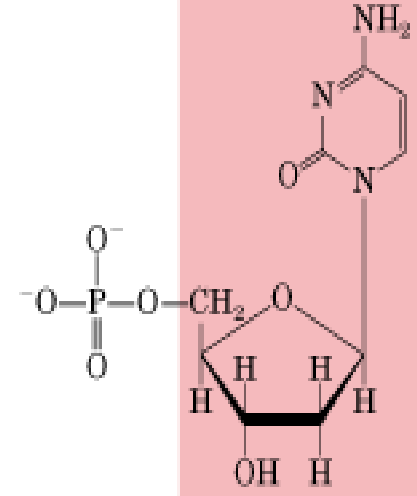
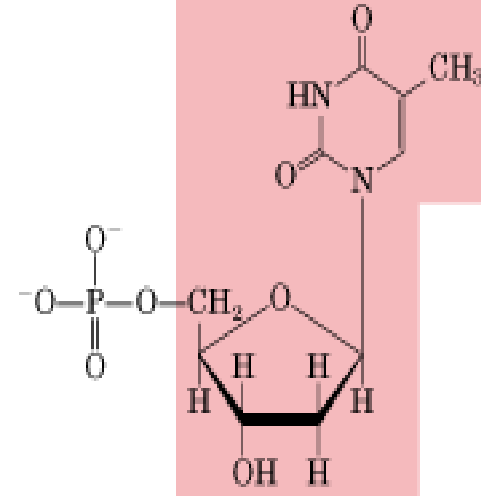
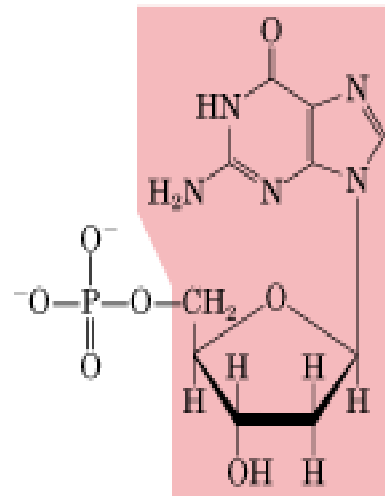
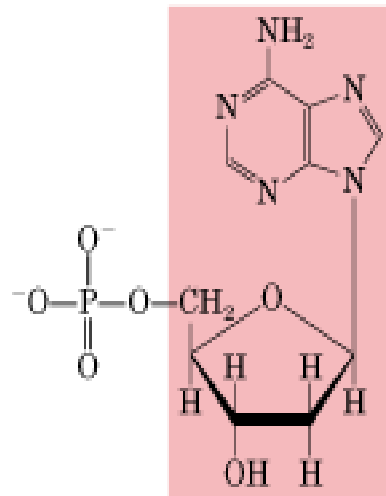


Nucleotide: Cytidylate (cytidine 5'-monophosphate)

Symbols: C, CMP

Nucleoside: Cytidine

DESOXIRRIBONUCLEOTIDOS



Nucleotide: Deoxyadenylate
(deoxyadenosine
5'-monophosphate)

Symbols: A, dA, dAMP

Nucleoside: Deoxyadenosine

Nucleotide: Deoxyguanylate
(deoxyguanosine
5'-monophosphate)

Symbols: G, dG, dGMP

Nucleoside: Deoxyguanosine

Nucleotide: Deoxythymidylate
(deoxythymidine
5'-monophosphate)

Symbols: T, dT, dTMP

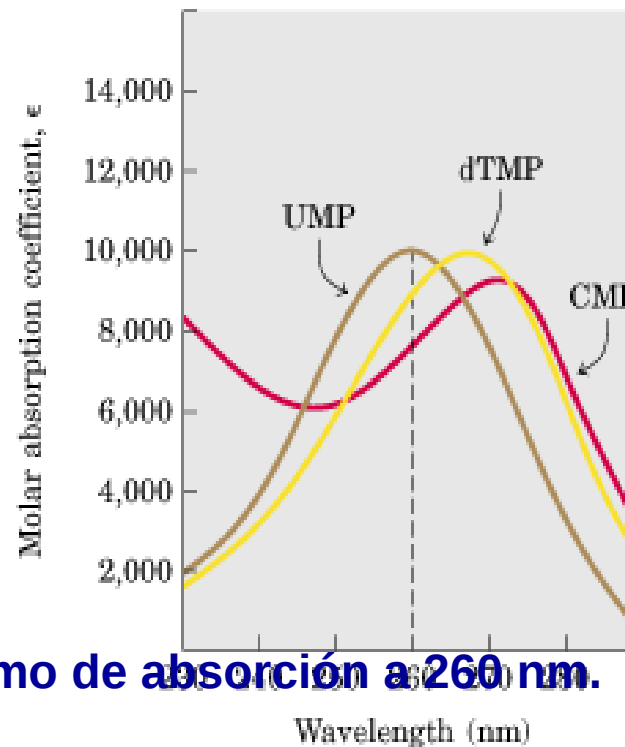
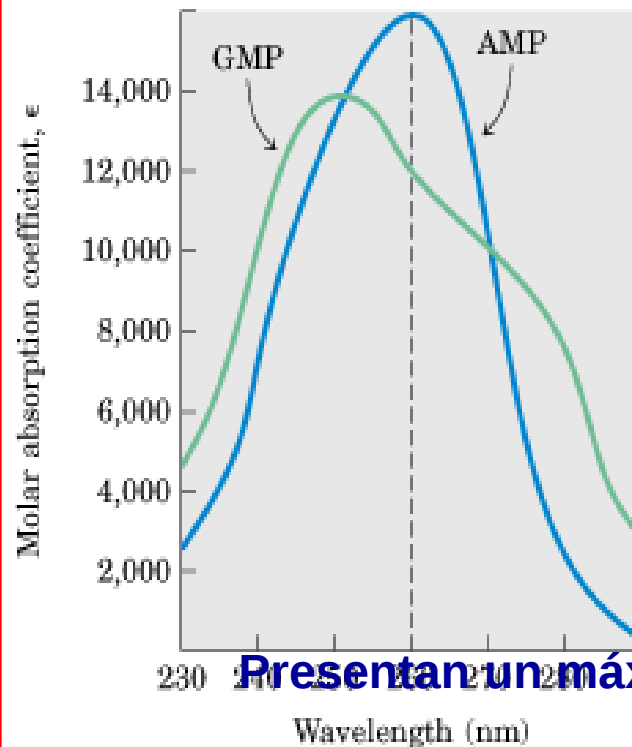
Nucleoside: Deoxythymidine

Nucleotide: Deoxycytidylate
(deoxycytidine
5'-monophosphate)

Symbols: C, dC, dCMP

Nucleoside: Deoxycytidine

ESPECTRO DE ABSORCIÓN DE LOS NUCLEOTIDOS

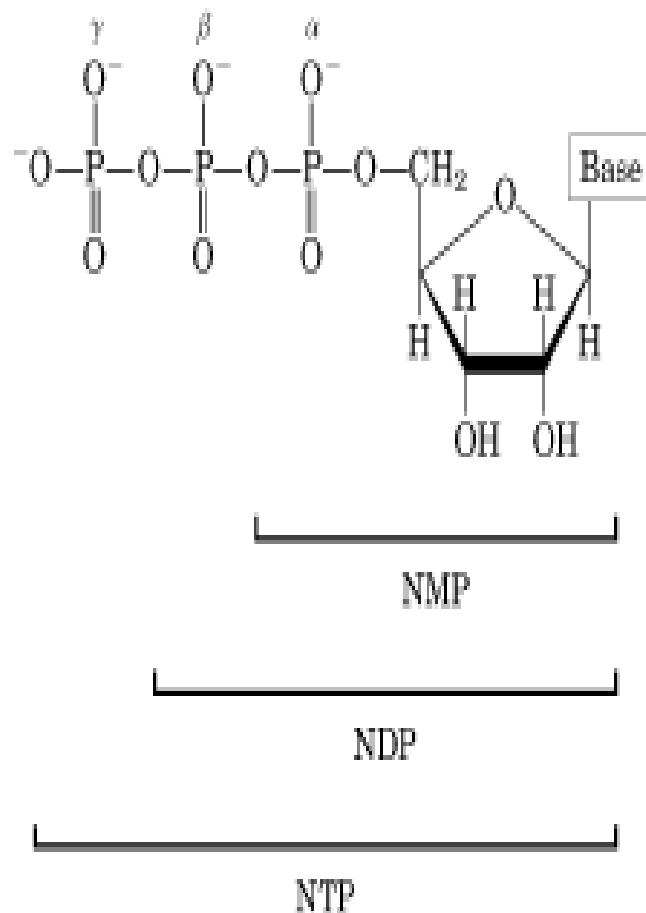


Molar absorption coefficient at 260 nm, ϵ_{260} ($M^{-1}cm^{-1}$)

AMP	15,400
GMP	11,700
CMP	7,500
UMP	9,900
dTMP	9,200

Presentan un máximo de absorción a 260 nm.

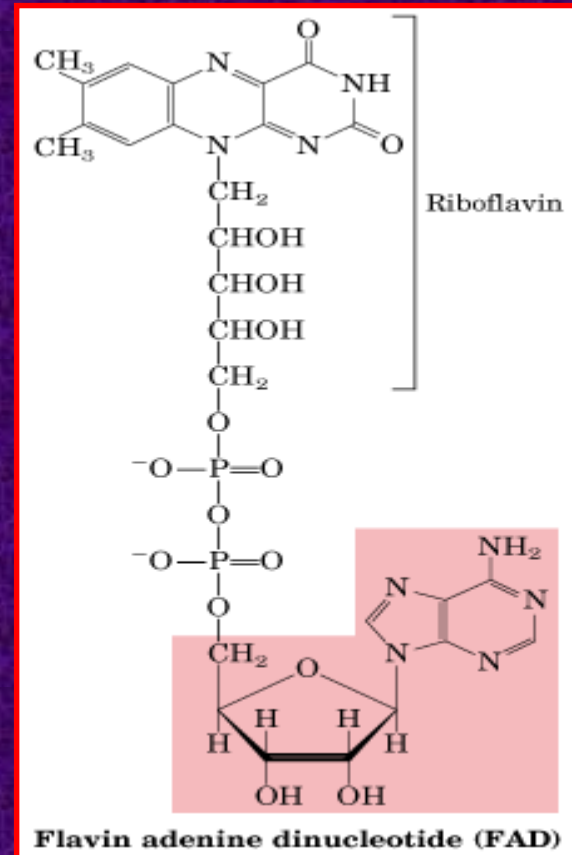
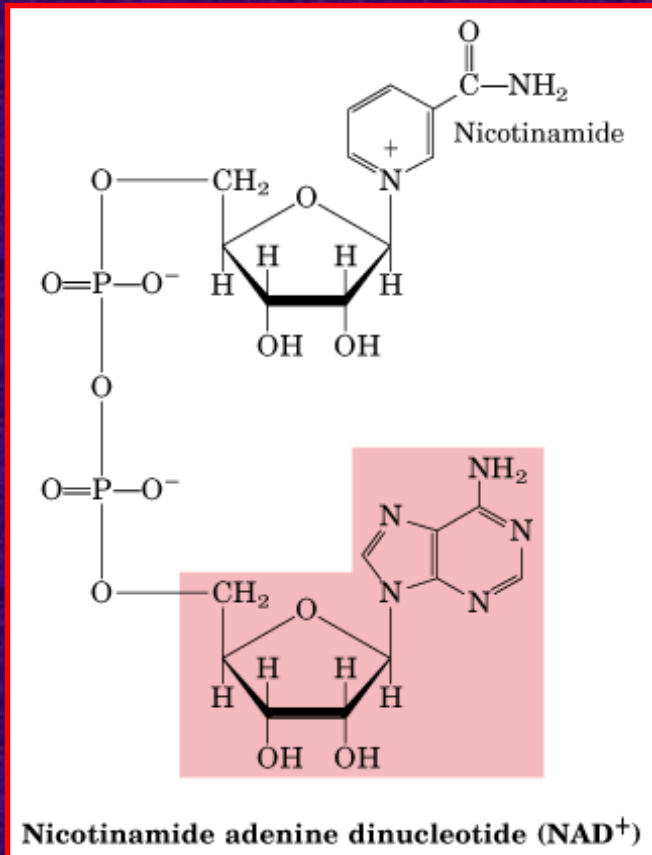
Los nucleótidos almacenan energía química en la célula



Abbreviations of ribonucleoside 5'-phosphates			
Base	Mono-	Di-	Tri-
Adenine	AMP	ADP	ATP
Guanine	GMP	GDP	GTP
Cytosine	CMP	CDP	CTP
Uracil	UMP	UDP	UTP

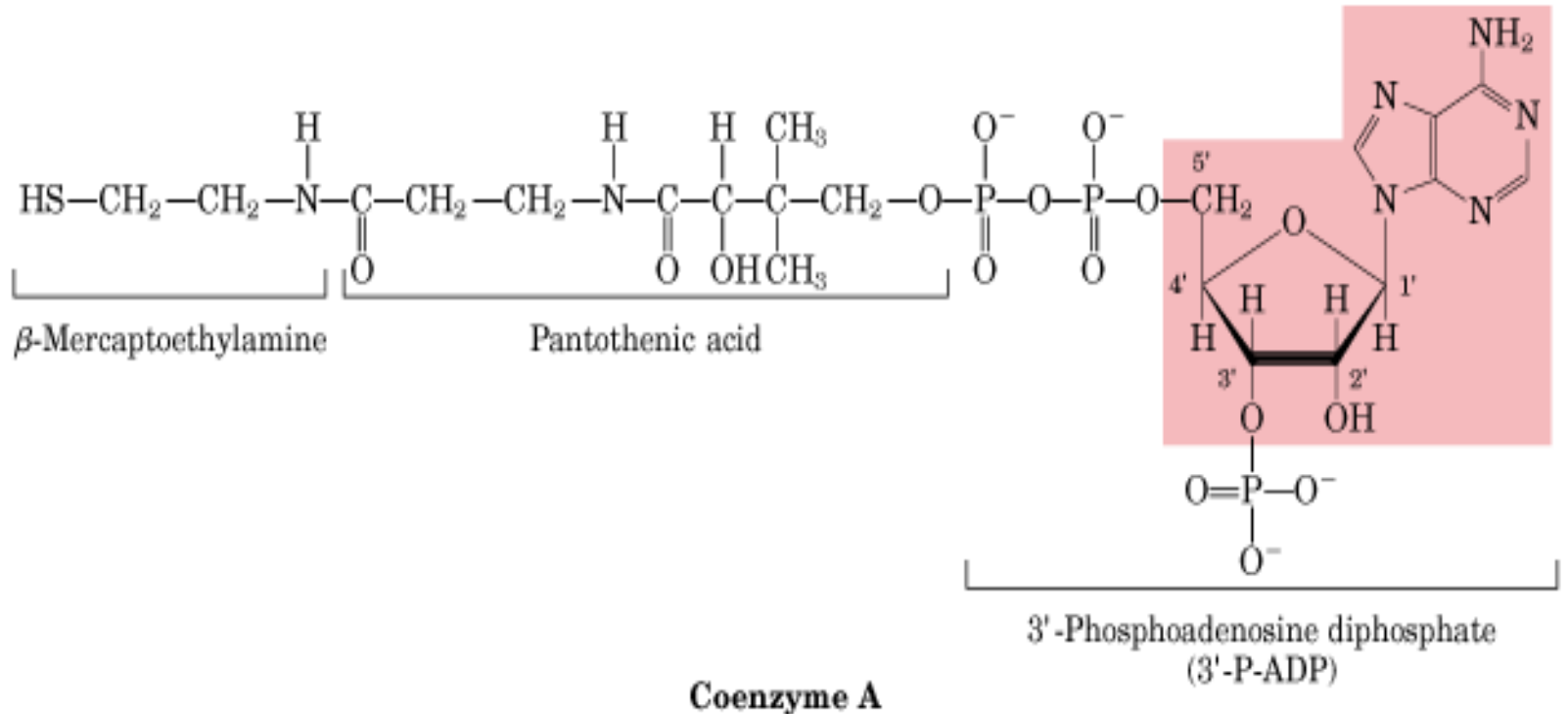
Abbreviations of deoxyribonucleoside 5'-phosphates			
Base	Mono-	Di-	Tri-
Adenine	dAMP	dADP	dATP
Guanine	dGMP	dGDP	dGTP
Cytosine	dCMP	dCDP	dCTP
Thymine	dTMP	dTDP	dTTP

Algunos nucleótidos de adenina son componentes de cofactores enzimáticos

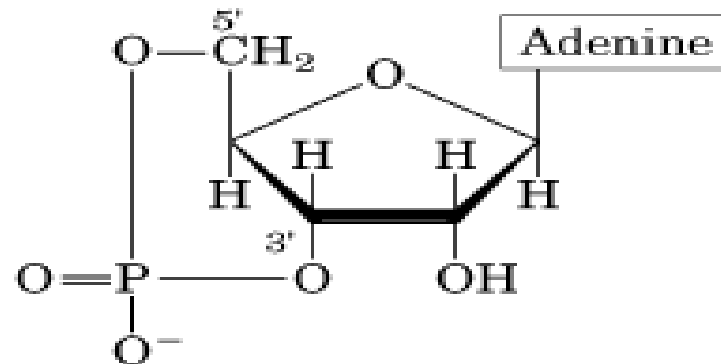


El **NAD** y el **FAD** actúan como coenzimas en reacciones de oxido-reducción

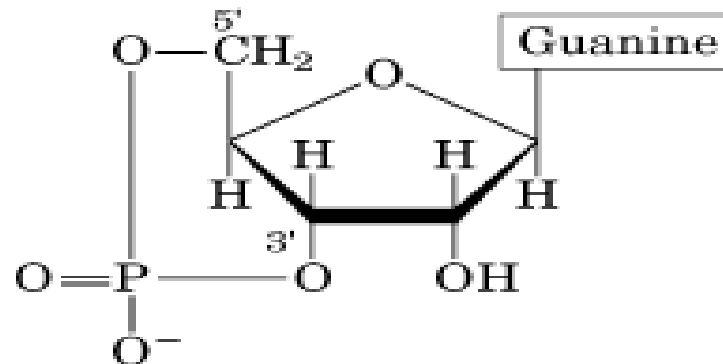
Otros actúan como transportadores de grupos acilo: **Coenzima A**



Otros actúan como segundos mensajeros. **AMPc y GMPc**

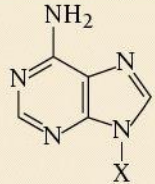
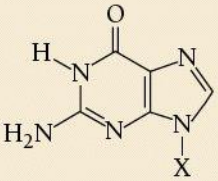
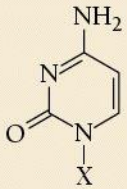
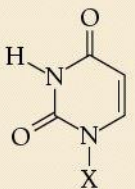
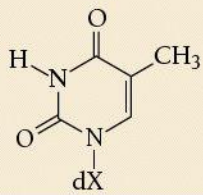


Adenosine 3',5'-cyclic monophosphate
(cyclic AMP; cAMP)



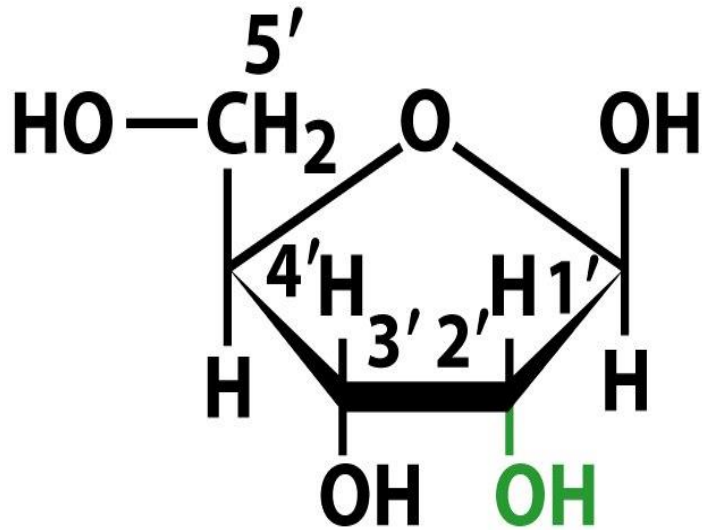
Guanosine 3',5'-cyclic monophosphate
(cyclic GMP; cGMP)

Table 3-1 Names and Abbreviations of Nucleic Acid Bases, Nucleosides, and Nucleotides

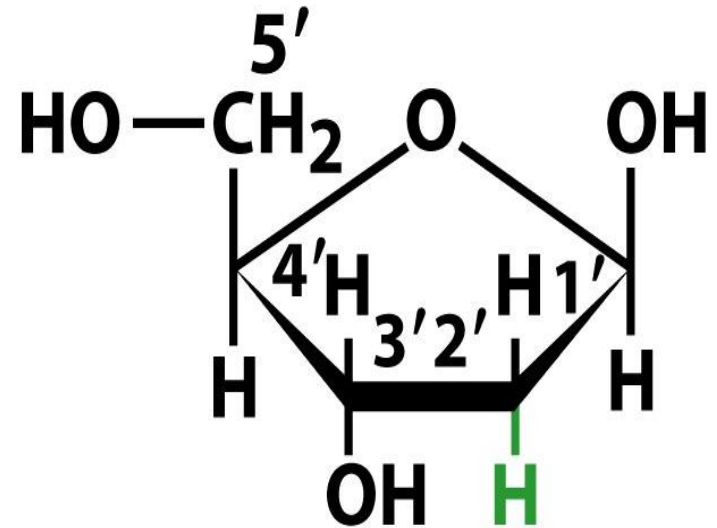
Base Formula	Base (X = H)	Nucleoside (X = ribose ^a)	Nucleotide ^b (X = ribose phosphate ^a)
	Adenine Ade A	Adenosine Ado A	Adenylic acid Adenosine monophosphate AMP
	Guanine Gua G	Guanosine Guo G	Guanylic acid Guanosine monophosphate GMP
	Cytosine Cyt C	Cytidine Cyd C	Cytidylic acid Cytidine monophosphate CMP
	Uracil Ura U	Uridine Urd U	Uridylic acid Uridine monophosphate UMP
	Thymine Thy T	Deoxythymidine dThd dT	Deoxythymidylic acid Deoxythymidine monophosphate dTMP

^aThe presence of a 2'-deoxyribose unit in place of ribose, as occurs in DNA, is implied by the prefixes "deoxy" or "d." For example, the deoxy-nucleoside of adenine is deoxyadenosine or dA. However, for thymine-containing residues, which rarely occur in RNA, the prefix is redundant and may be dropped. The presence of a ribose unit may be explicitly implied by the prefix "ribo."

^bThe position of the phosphate group in a nucleotide may be explicitly specified as in, for example, 3'-AMP and 5'-GMP.

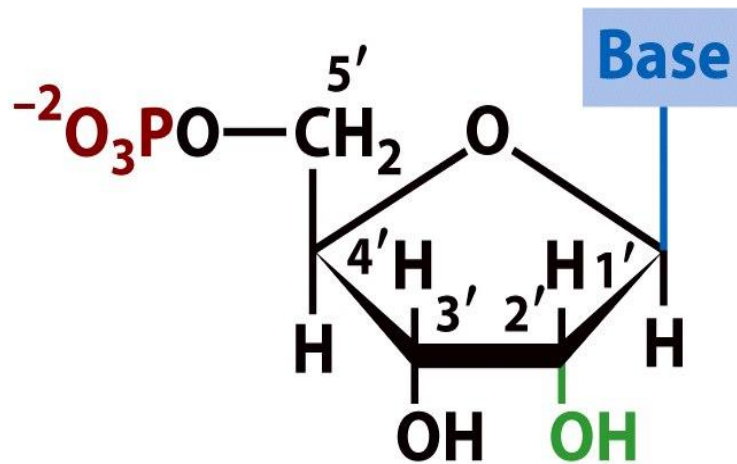


Ribose



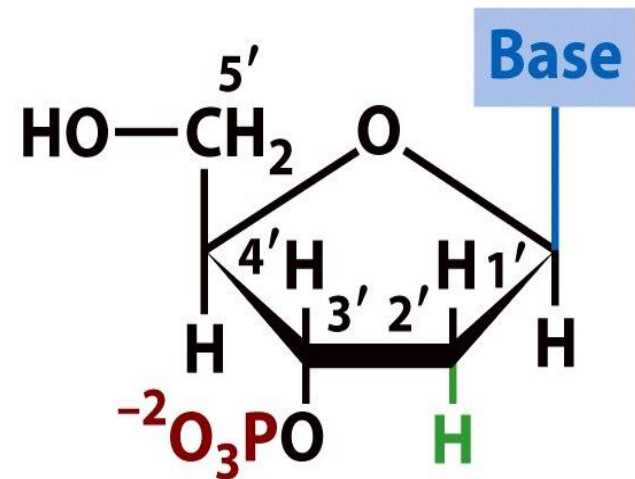
Deoxyribose

(a)



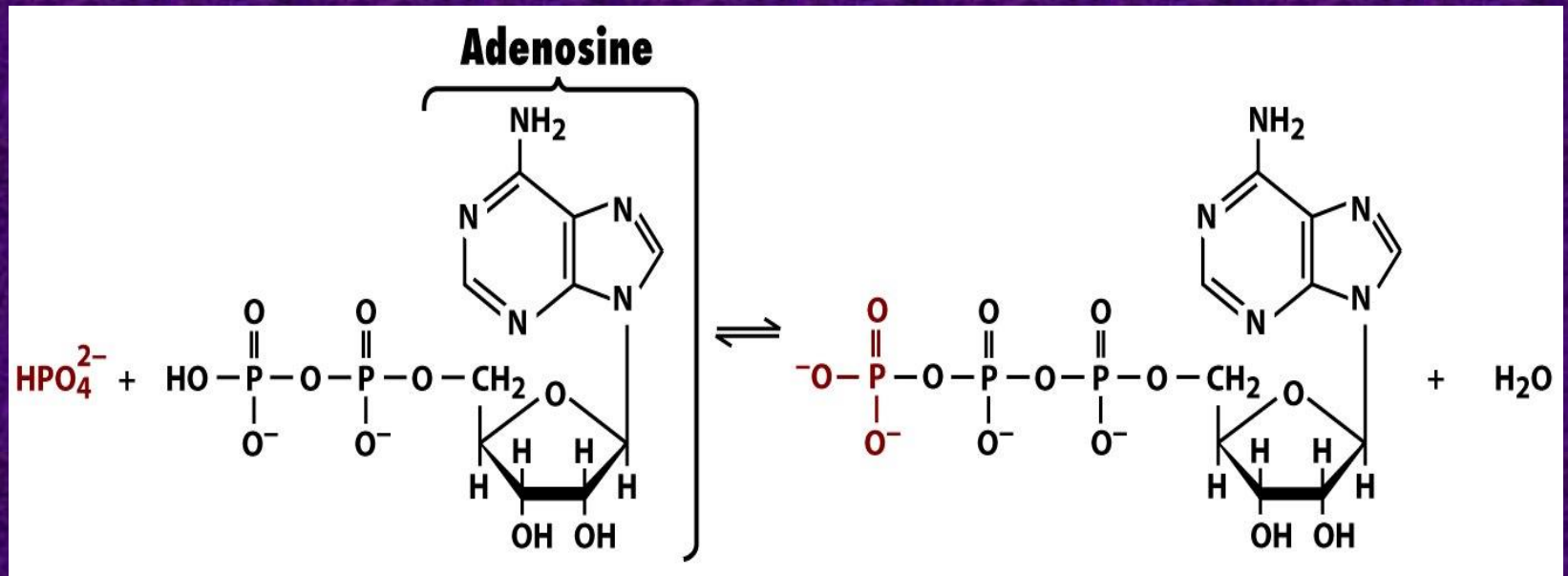
5'-Ribonucleotide

(b)



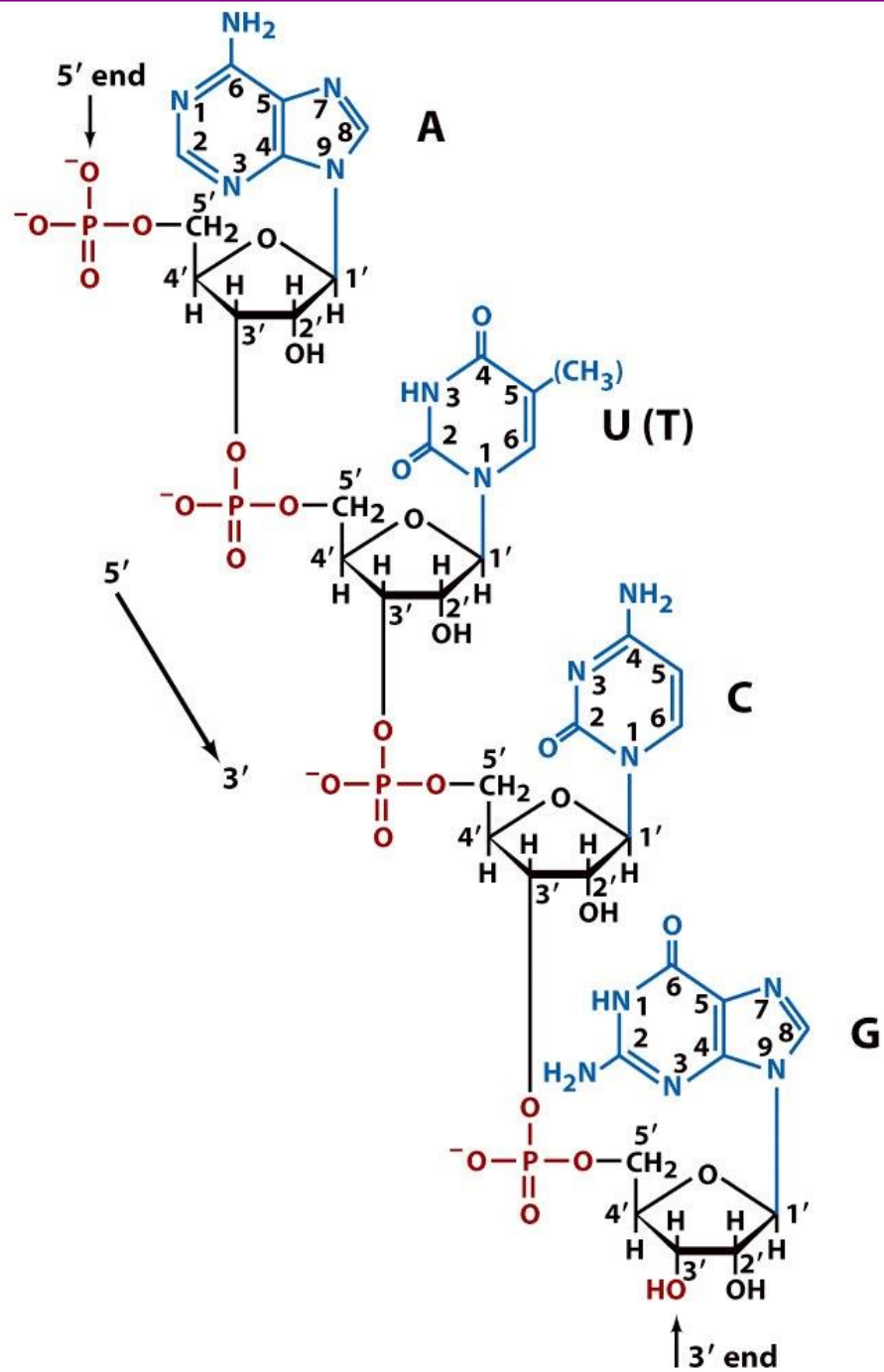
3'-Deoxynucleotide

Figure 3-1 Fundamentals of Biochemistry, 2/e
© 2006 John Wiley & Sons

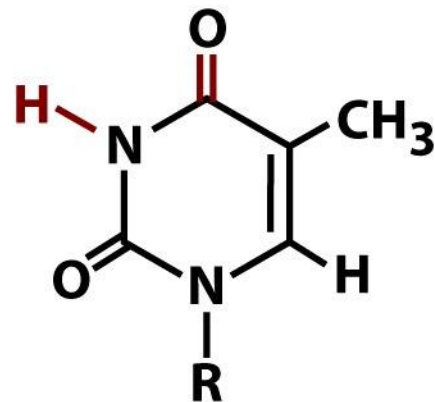


ADP + P

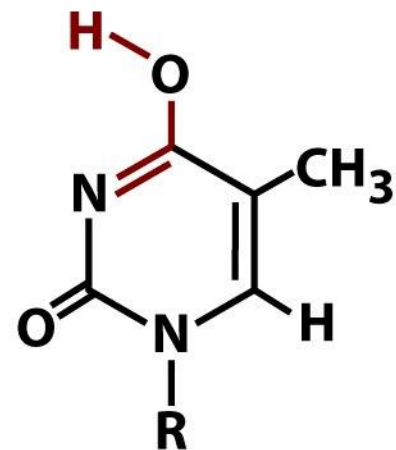
ATP



(a)

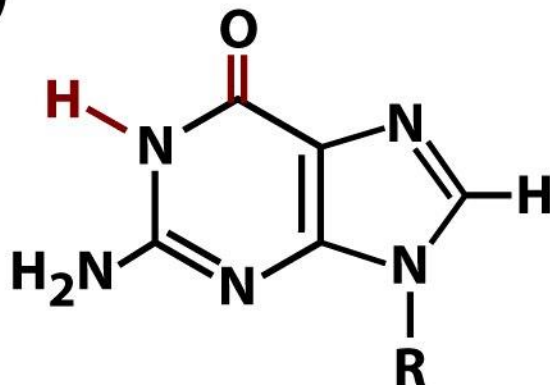


Thymine
(keto or lactam form)

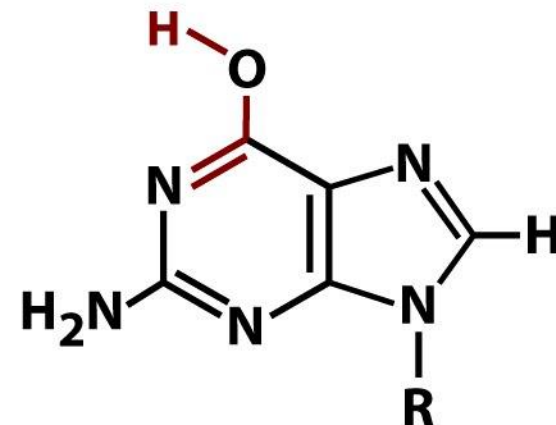
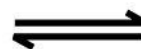


Thymine
(enol or lactim form)

(b)



Guanine
(keto or lactam form)



Guanine
(enol or lactim form)

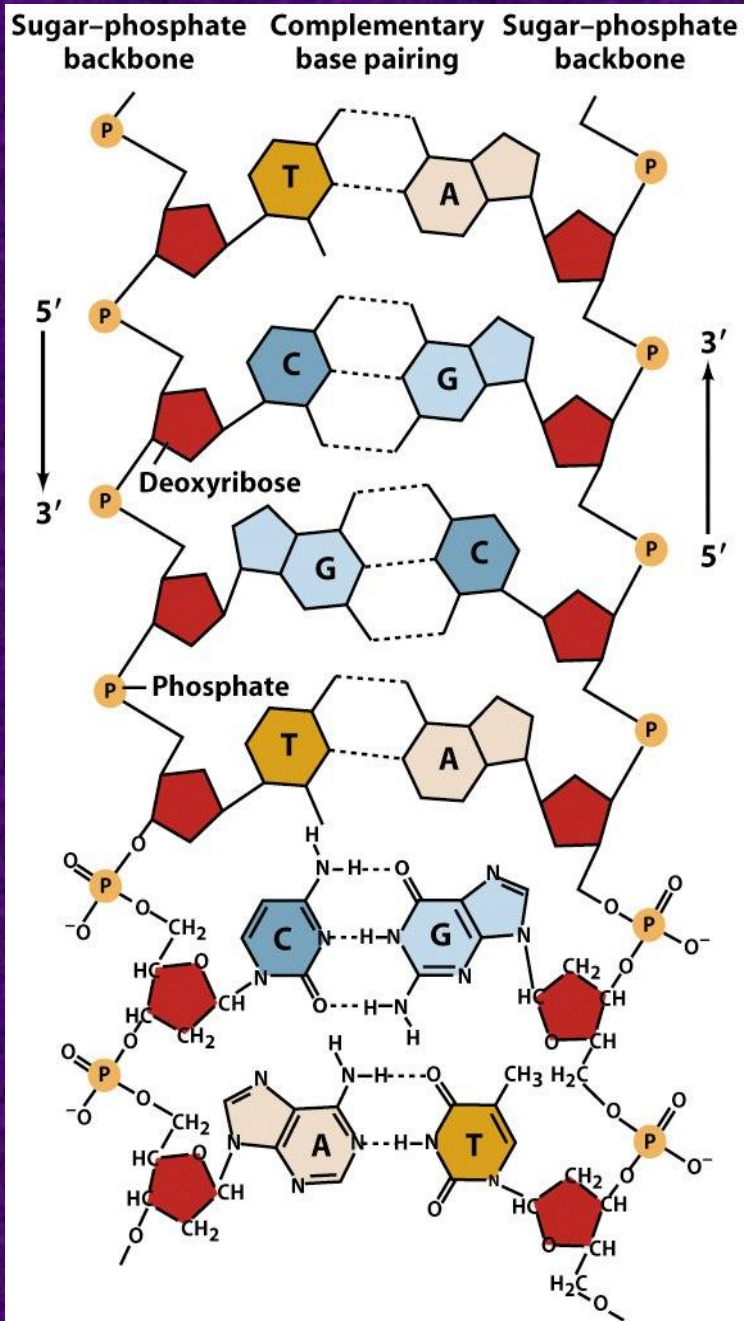
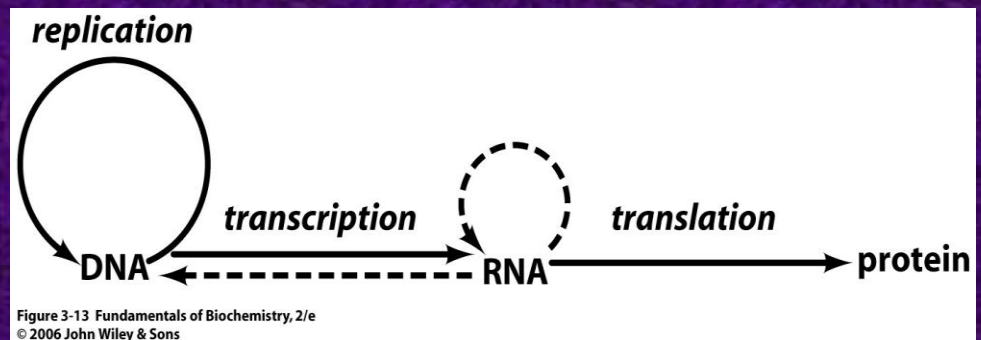
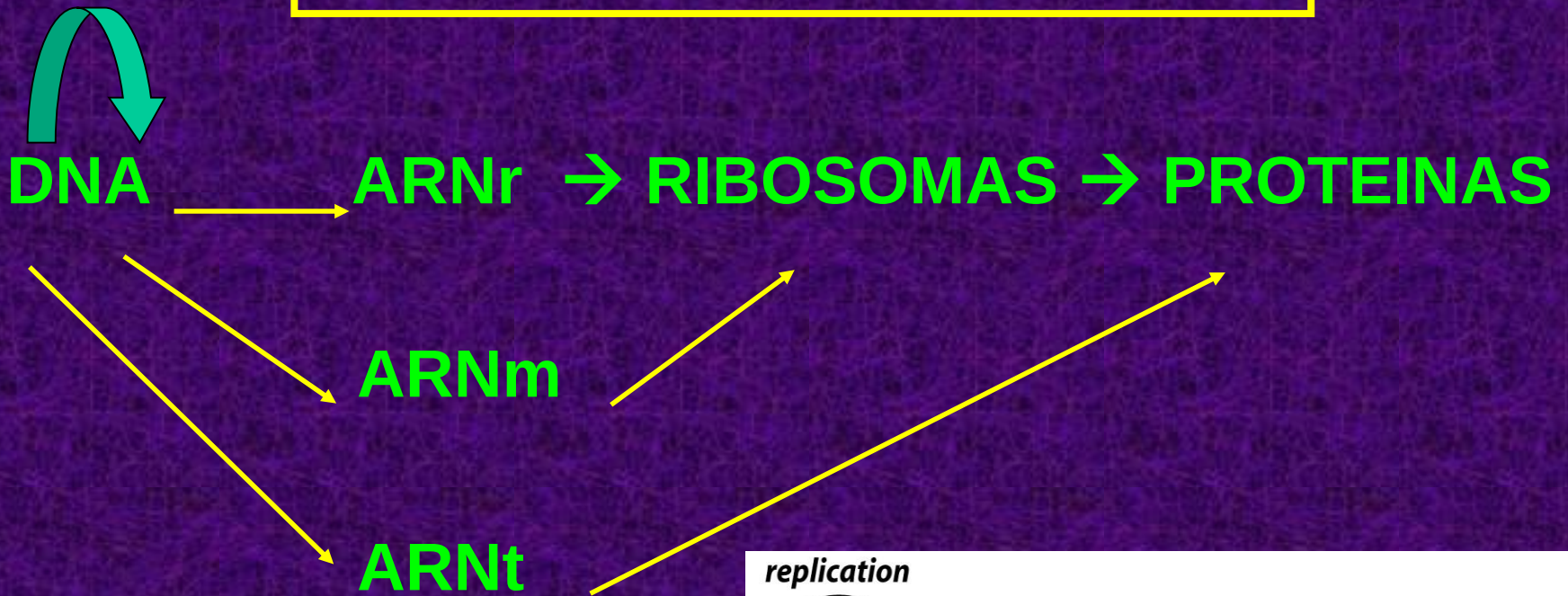


Figure 3-8 Fundamentals of Biochemistry, 2/e
 © 2006 John Wiley & Sons

ADN y ARN: LAS MOLECULAS DE LA HERENCIA

Dogma General de la Genética



En el Dogma General se definen:

Replicación

Este proceso consiste en la copia total del DNA sobre si mismo.

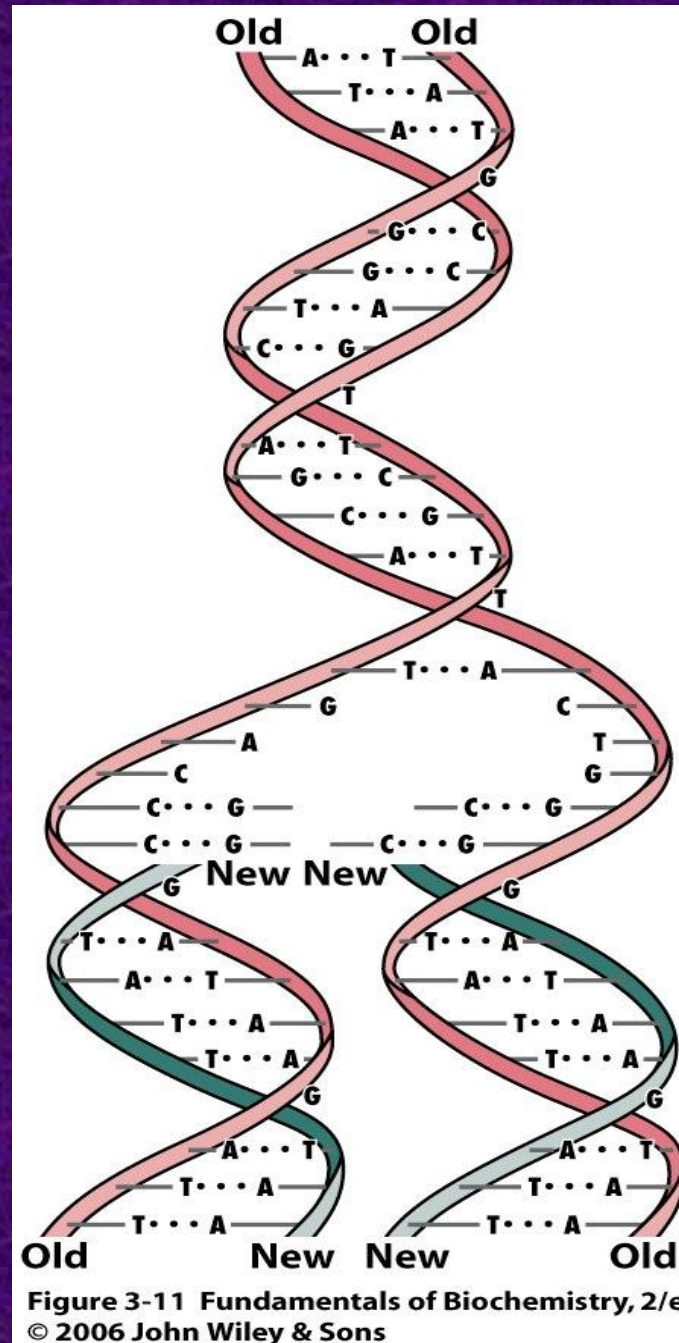
Transcripción

Este proceso consiste en la copia parcial del DNA en los distintos tipos de RNA: ribosomal (RNAr), mensajero (RNAm), transfer (RNAt) y RNA pn (pequeño nuclear).

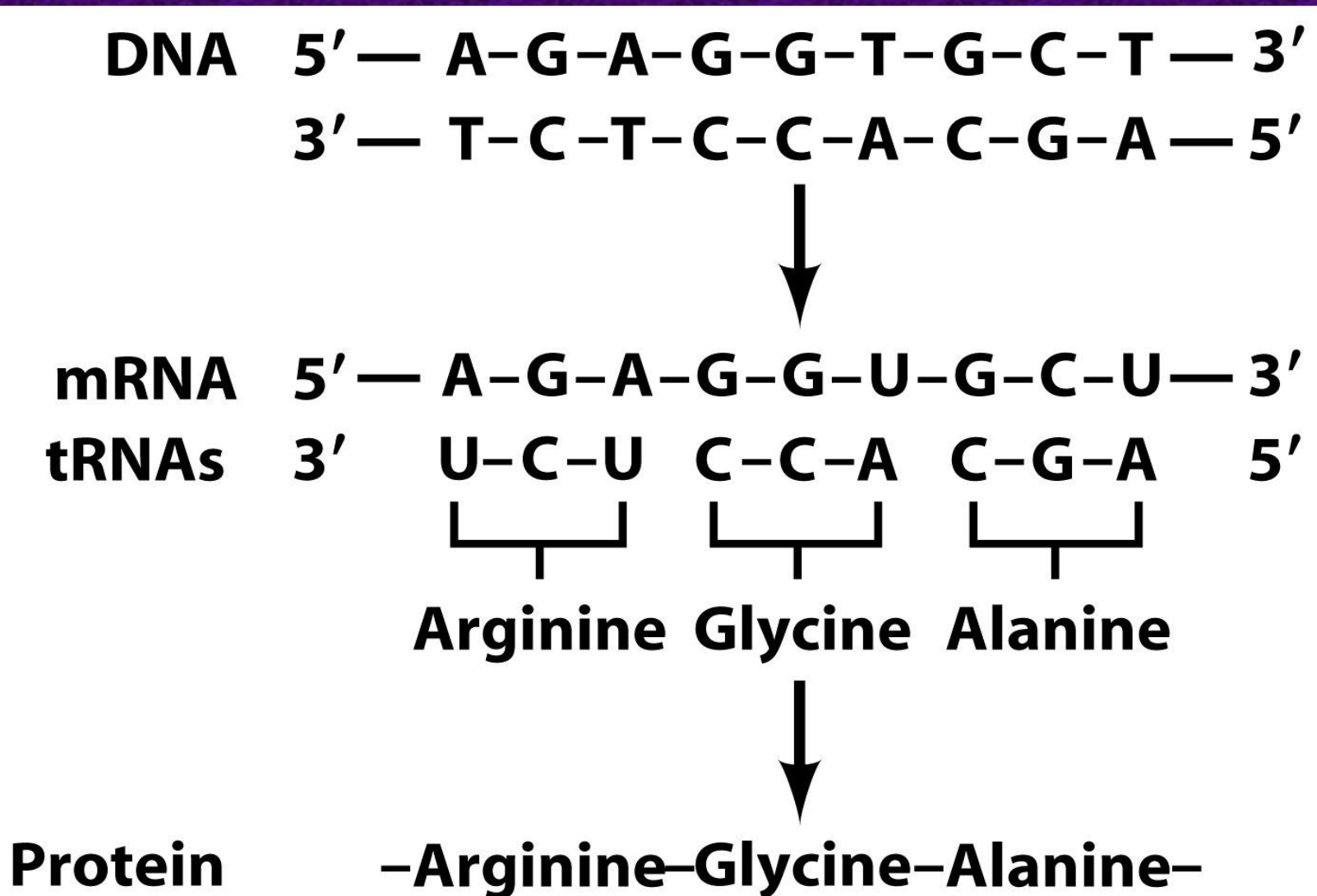
Traducción

Este proceso consiste en la lectura de los RNAm en el Ribosoma (por los RNAr) y lectura de los codones por los RNAm por los anticodones de los RNA de transferencia, ordenando los AA.

REPLICACION SEMICONSERVATIVA



TRANSCRIPCION Y TRADUCCION



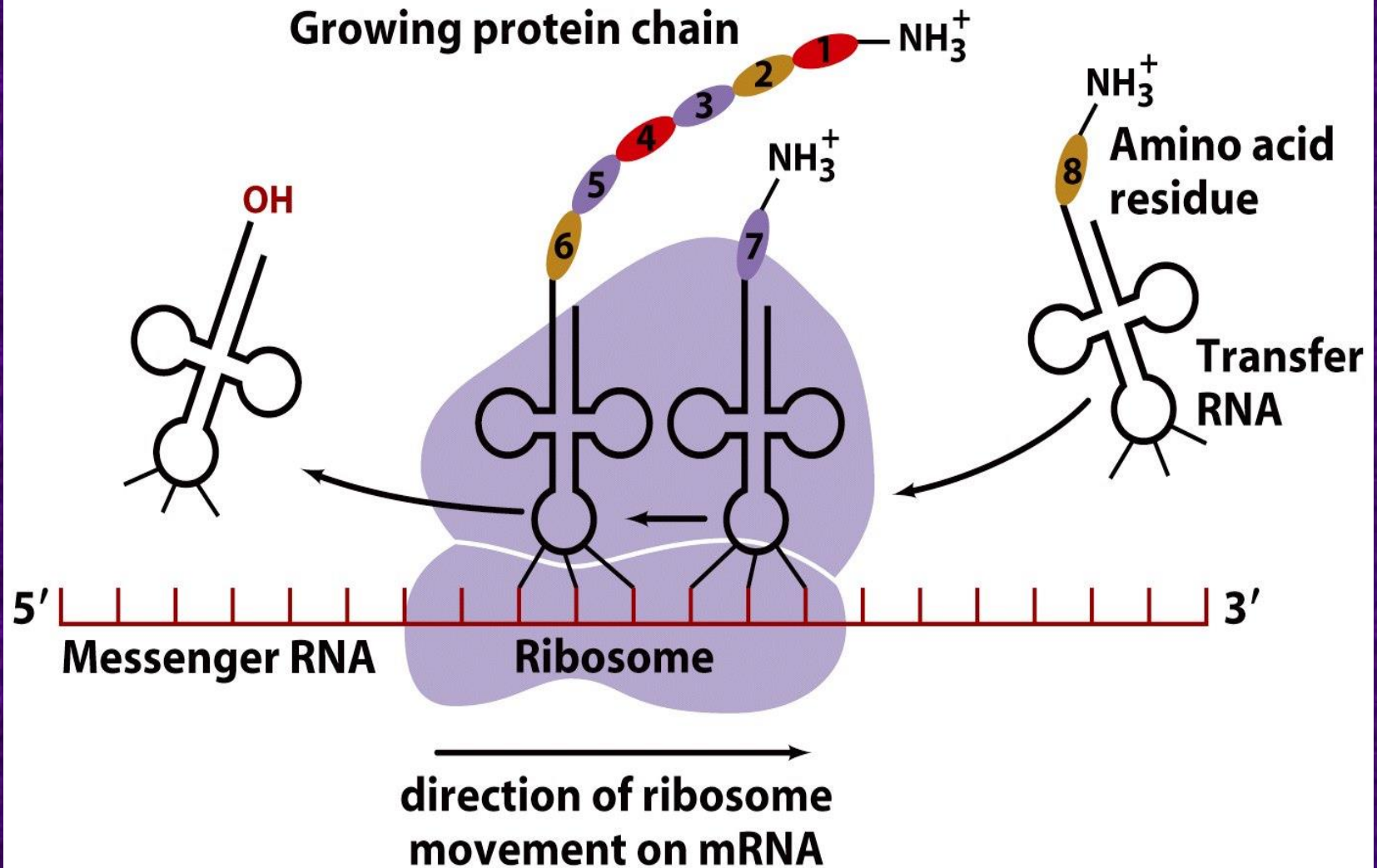


Figure 3-14 Fundamentals of Biochemistry, 2/e
© 2006 John Wiley & Sons