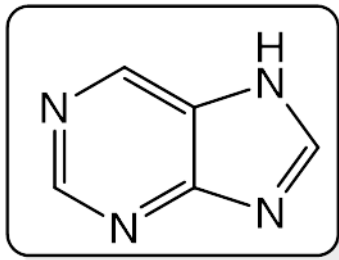


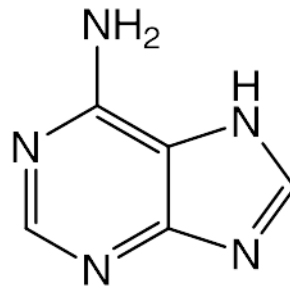
# ADN y ARN: generalidades

## Un breve repaso sobre el ADN: Bases púricas

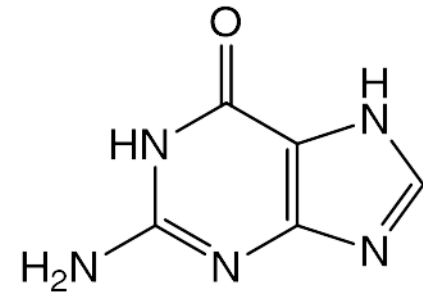
Son derivados heterociclicos de la purina (fusión de un anillo pirimidínico y uno de imidazol) y son las siguientes: Adenina y Guanina



**Purina**



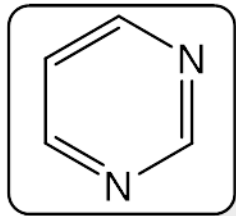
**Adenina**



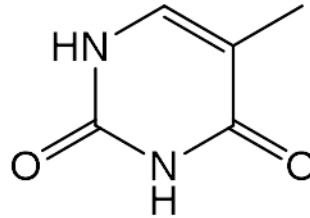
**Guanina**

## Un breve repaso sobre el ADN: Bases pirimidínicas

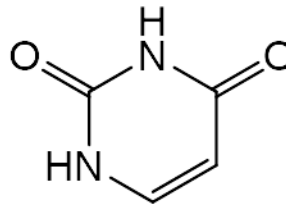
Son derivados de la pirimidina y son las siguientes: Timina, Uracilo y Citosina.



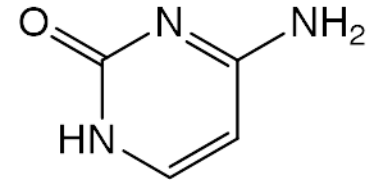
Pirimidina



Timina



Uracilo

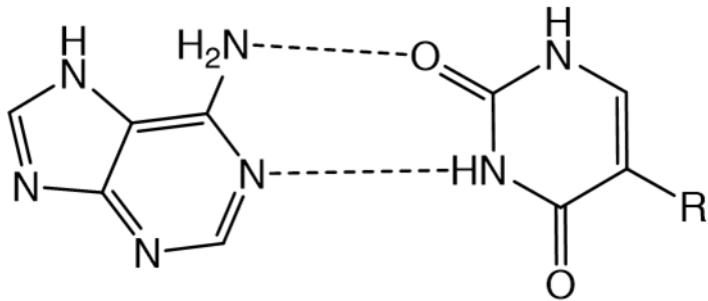


Citosina

**Las bases que conforman el ADN son:** Adenina (A), Timina (T), Citosina (C.) y Guanina (G).

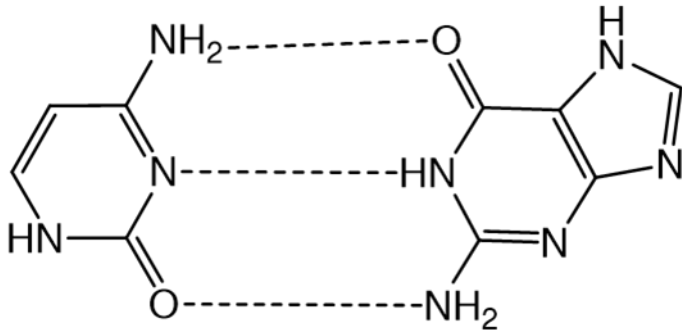
**En el caso del ARN** la T cambia por Uracilo (U), por tanto es específica del ARN

El emparejamiento de bases se presenta entre A:T (A:U) y G:C  
Descubrimiento: Watson y Crick (1953) pero la que realmente tuvo la idea de la comprensión de la estructura fue Rosalind Franklin.



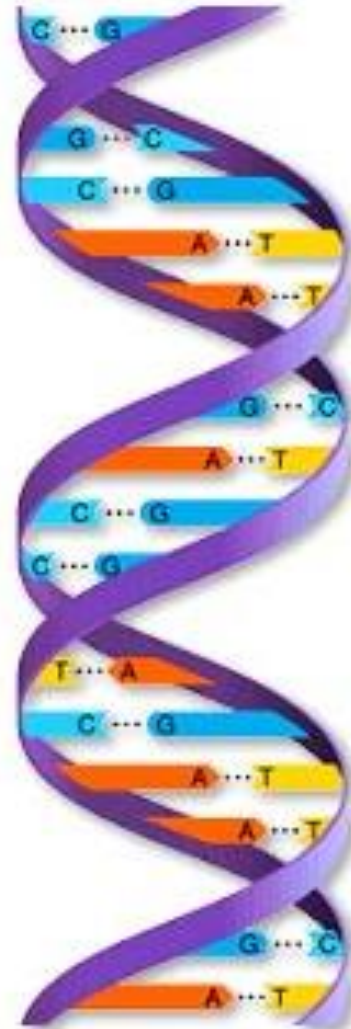
Adenina

Timina si R= CH<sub>3</sub>  
Uracilo si R= H

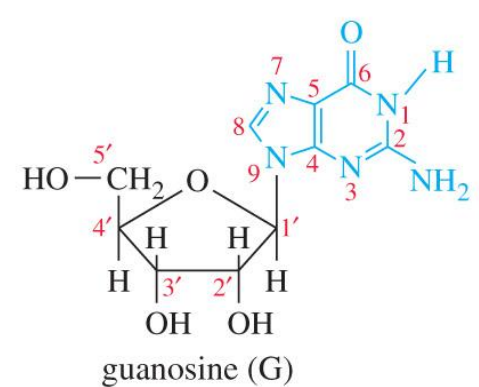
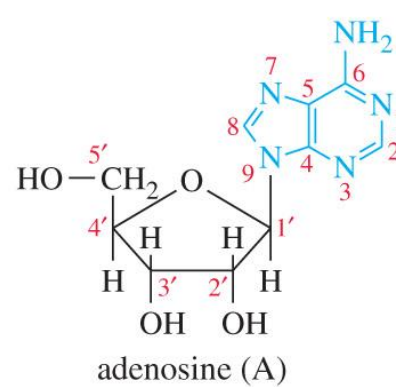
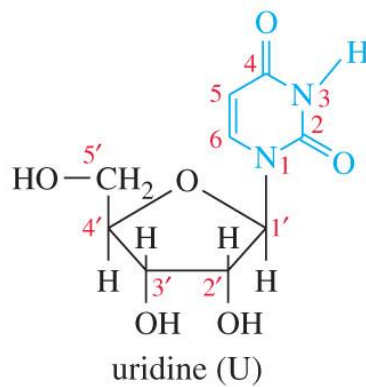
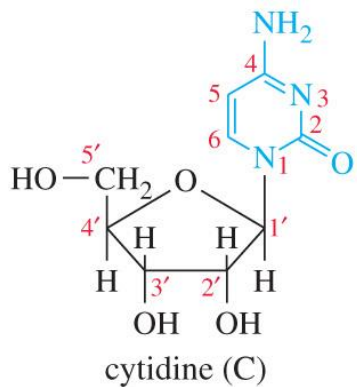
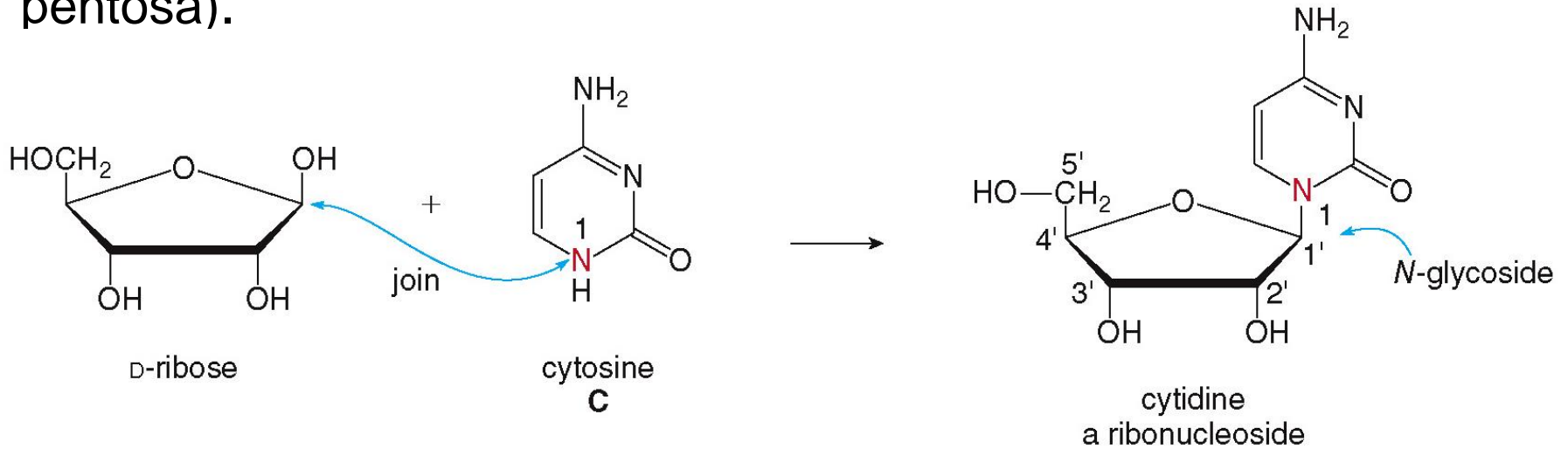


Citosina

Guanina



**Nucleósidos:** son moléculas orgánicas formadas por la unión de una base nitrogenada y un monosacárido, generalmente ribosa (una pentosa).

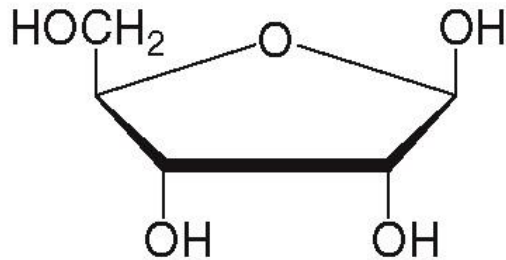


Copyright © 2010 Pearson Prentice Hall, Inc.

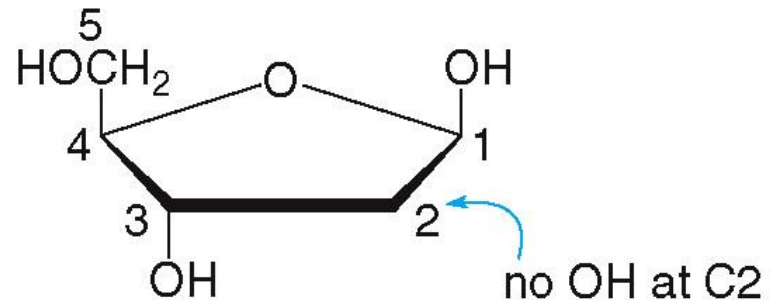
## ADN y ARN: importante diferenciar y no confundirlos

En el **ARN** el monosacarido es la **D-ribose** (Acido ribonucleico)

En el **ADN**, el monosacarido es la **2-desoxi-D-ribose**.  
Acido desoxi ribo nucleico

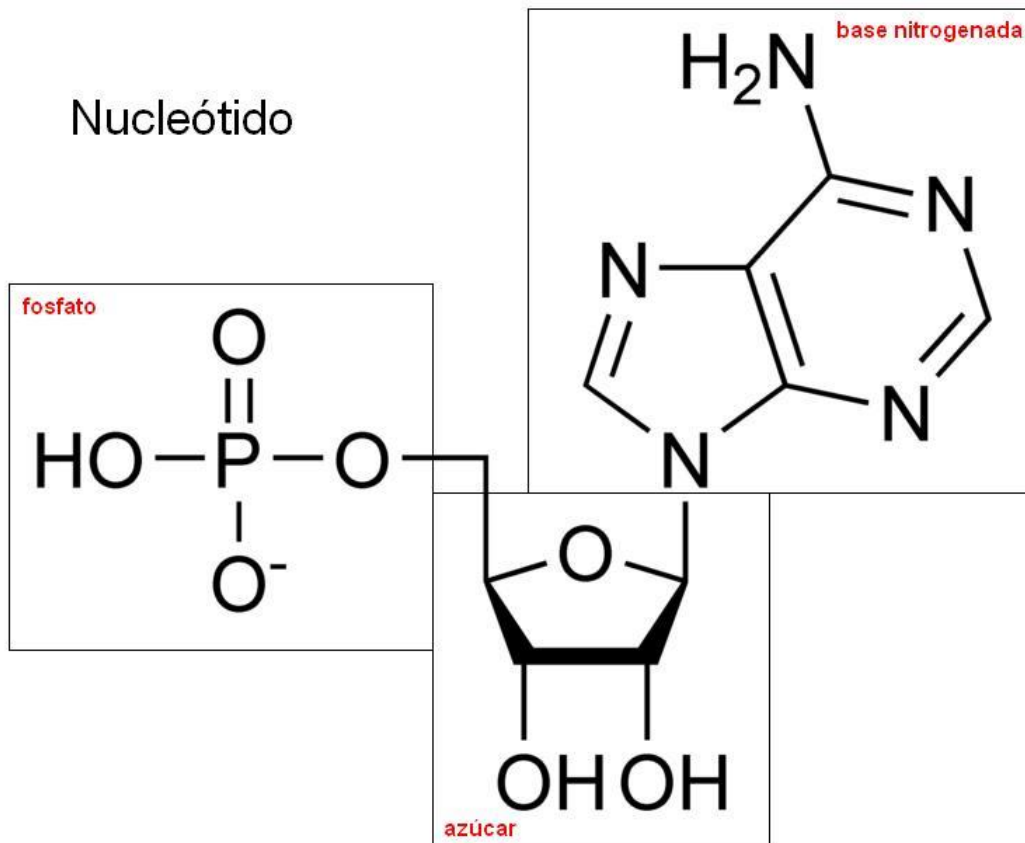


D-ribose  
(present in RNA)



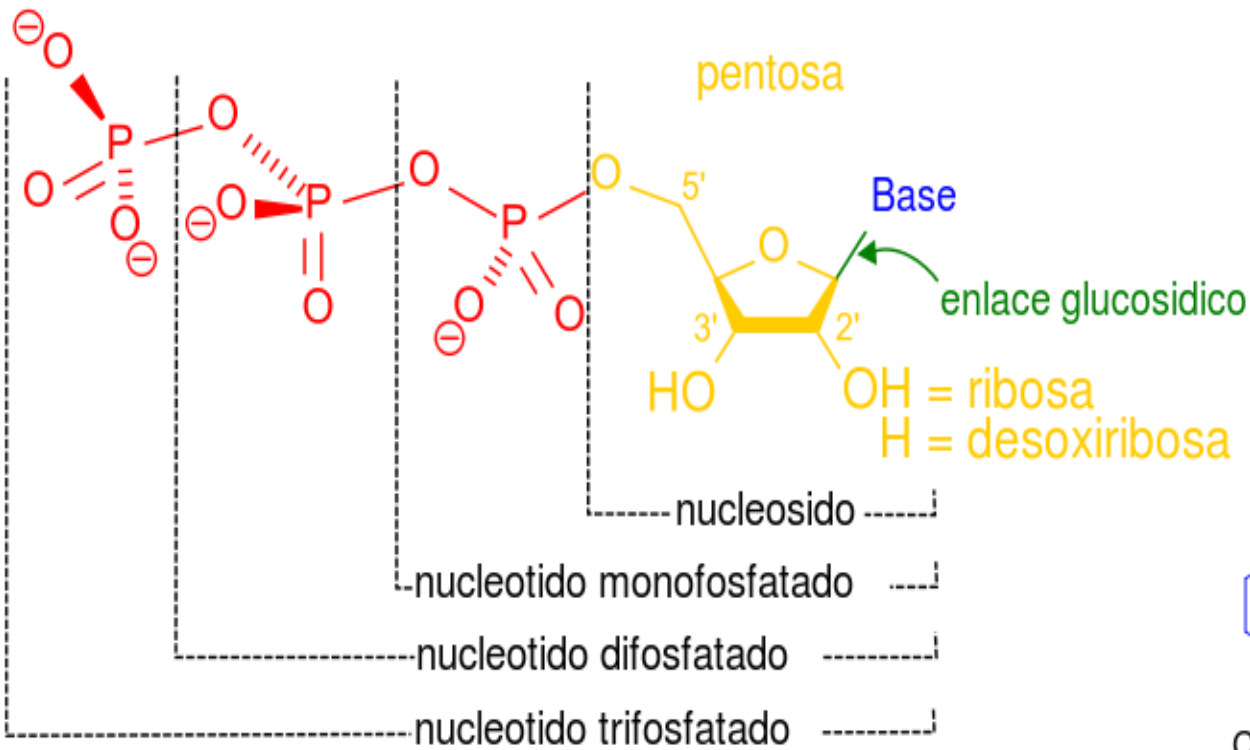
D-2-deoxyribose  
(present in DNA)

**Nucleótidos:** son moléculas orgánicas formadas por la unión covalente de un monosacárido de cinco carbonos (ribosa), una base nitrogenada y un grupo fosfato. Ej: nucleótido de adenina.

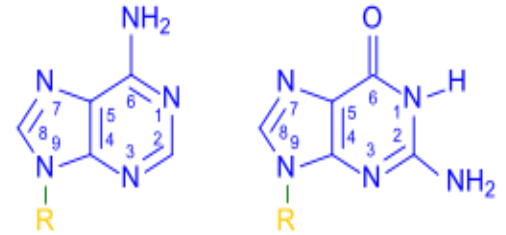


- Realizan funciones importantes (por ejemplo, el ATP o adenosin trifosfato o el GTP guanosin trifosfato, que producen energía en las células.

# Nucleótidos en general



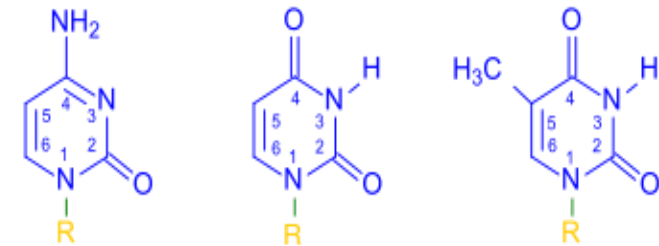
## Purinas



Adenina

Guanina

## Pirimidinas



Citosina

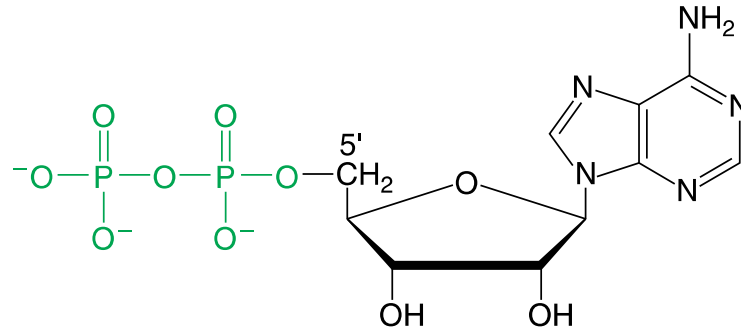
Uracilo

Timina



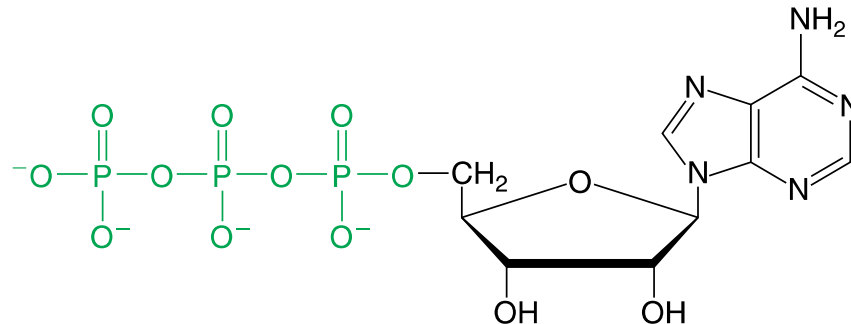
## Nucleótidos:

- **ADP** is an example of a **diphosphate**:



adenosine 5'-diphosphate  
**ADP**

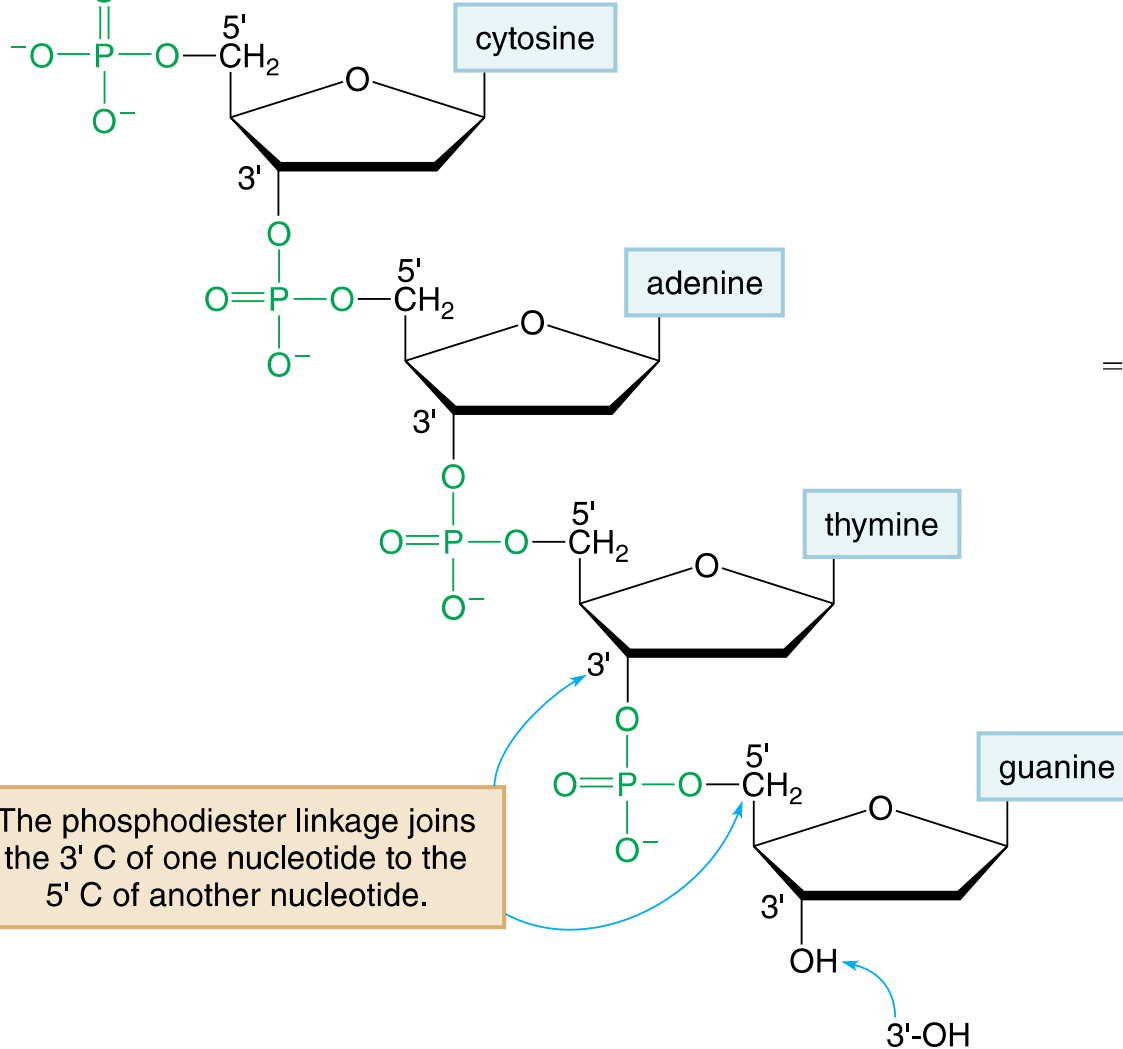
- **ATP** is an example of a **triphosphate**:



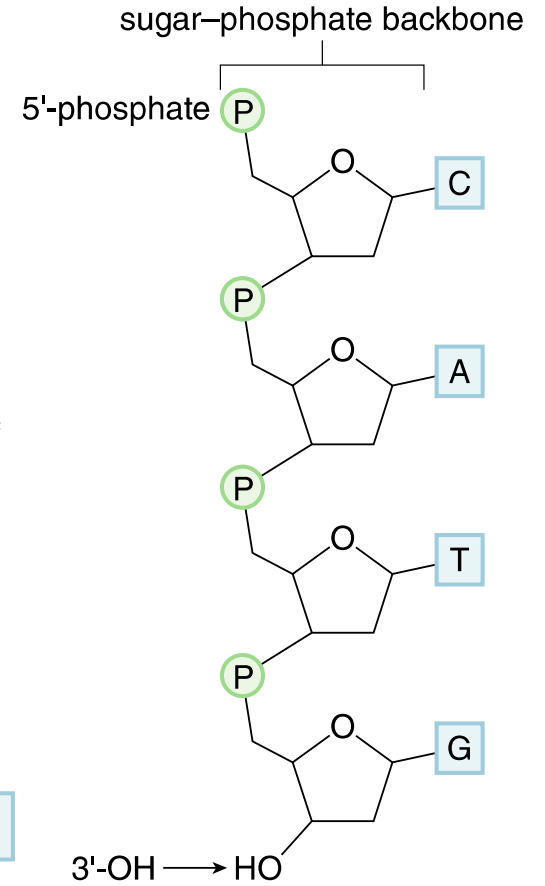
adenosine 5'-triphosphate  
**ATP**

# Hebra de la cadena de ADN: composición

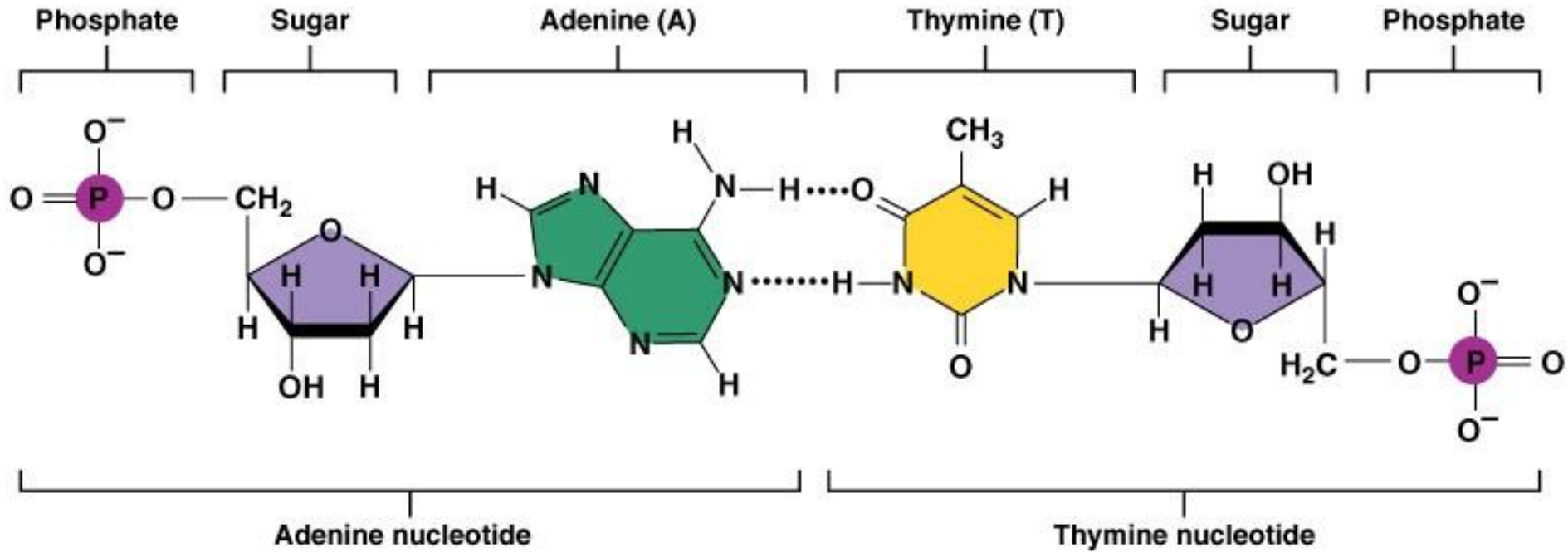
5'-phosphate



The phosphodiester linkage joins the 3' C of one nucleotide to the 5' C of another nucleotide.



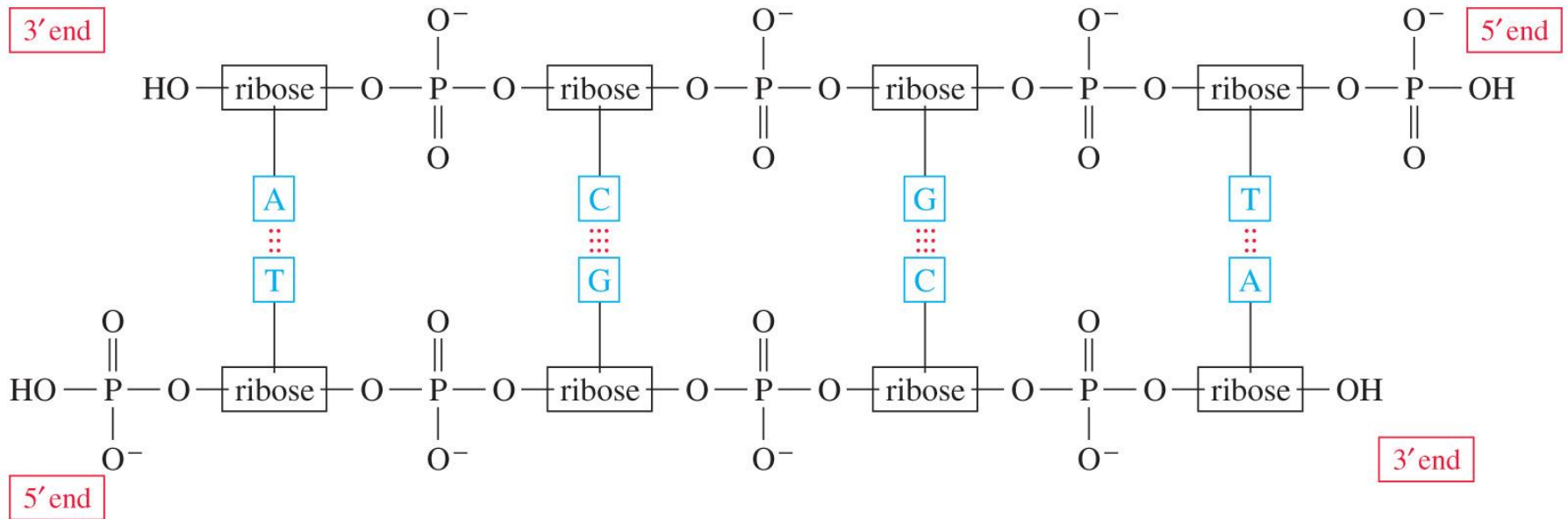
# Emparejamiento par de bases: poniendo todo junto



(a)

Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

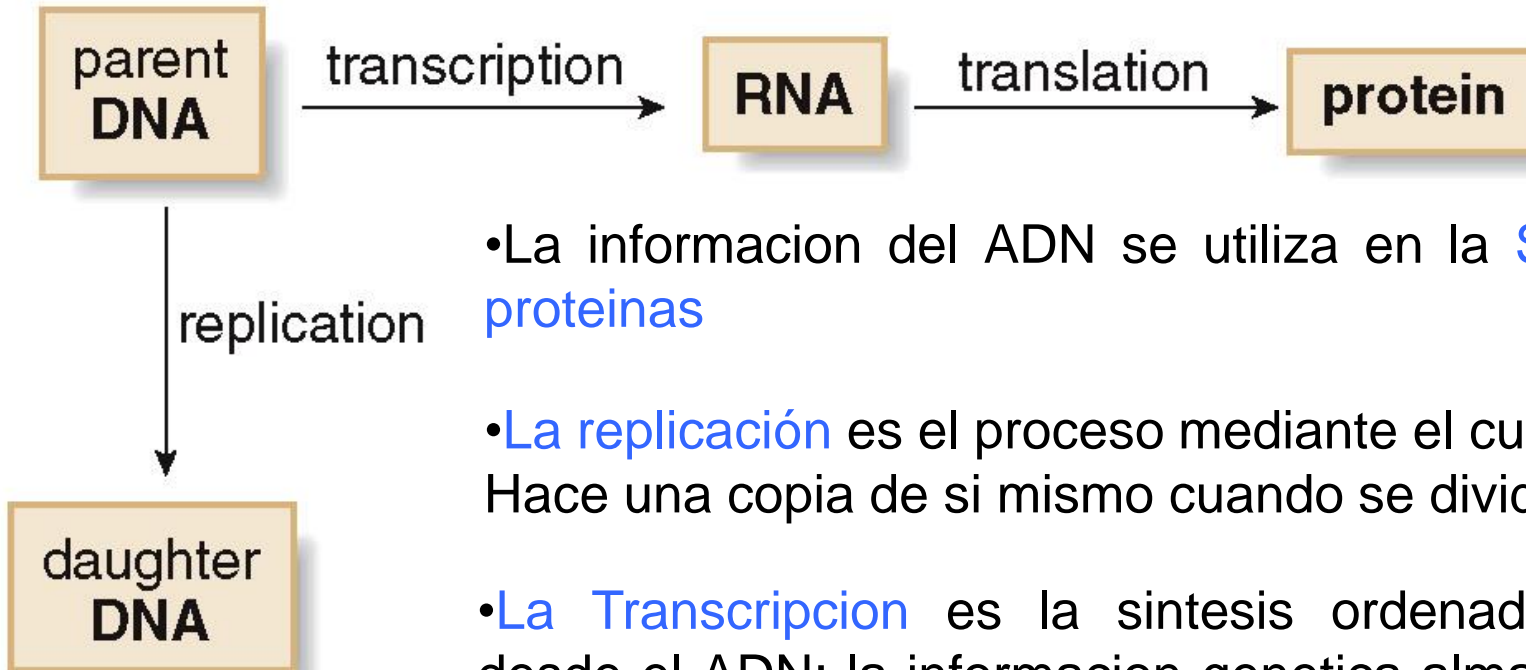
## Complementación en la cadena de ADN



Copyright © 2010 Pearson Prentice Hall, Inc.

- El ADN consiste de dos cadenas o hebras complementarias, donde los pares de bases se unen por enlaces de hidrogeno
- Las dos hebras son antiparalelas, y van en sentidos opuestos. Por convencion se asignó a esos sentidos, extremos 5' y 3'

# Transcripcion, Traduccion, Replicacion

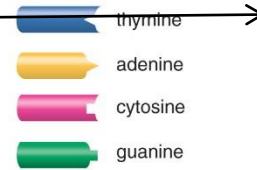


- La información del ADN se utiliza en la **Síntesis de proteínas**
- **La replicación** es el proceso mediante el cual el DNA hace una copia de sí mismo cuando se divide una célula.
- **La Transcripción** es la síntesis ordenada de **ARN** desde el ADN: la información genética almacenada del ADN pasa al ARN
- **La Traducción:** es la **síntesis de proteínas del ARN**; Es decir la información genética determinada por la Secuencia específica de aminoácidos en la proteína.

# DNA Replication

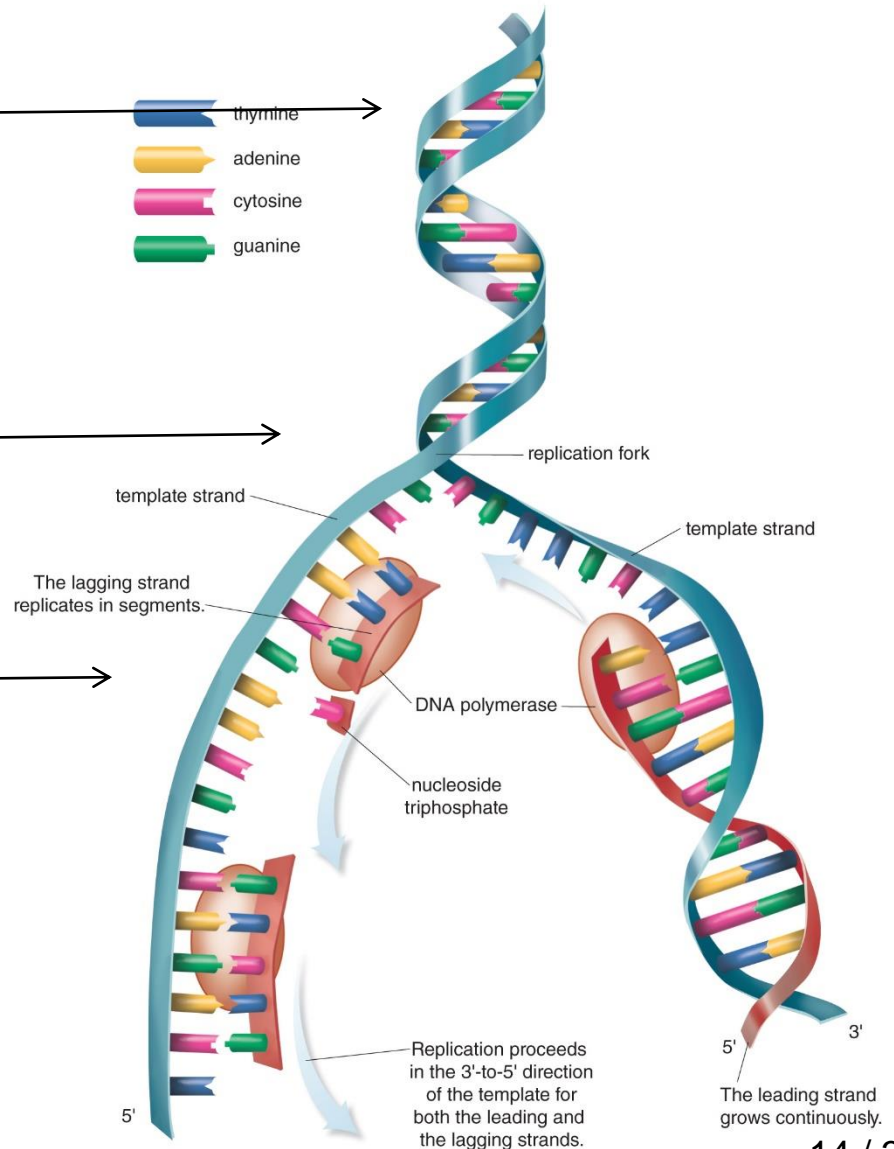
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display

Antes de replicarse

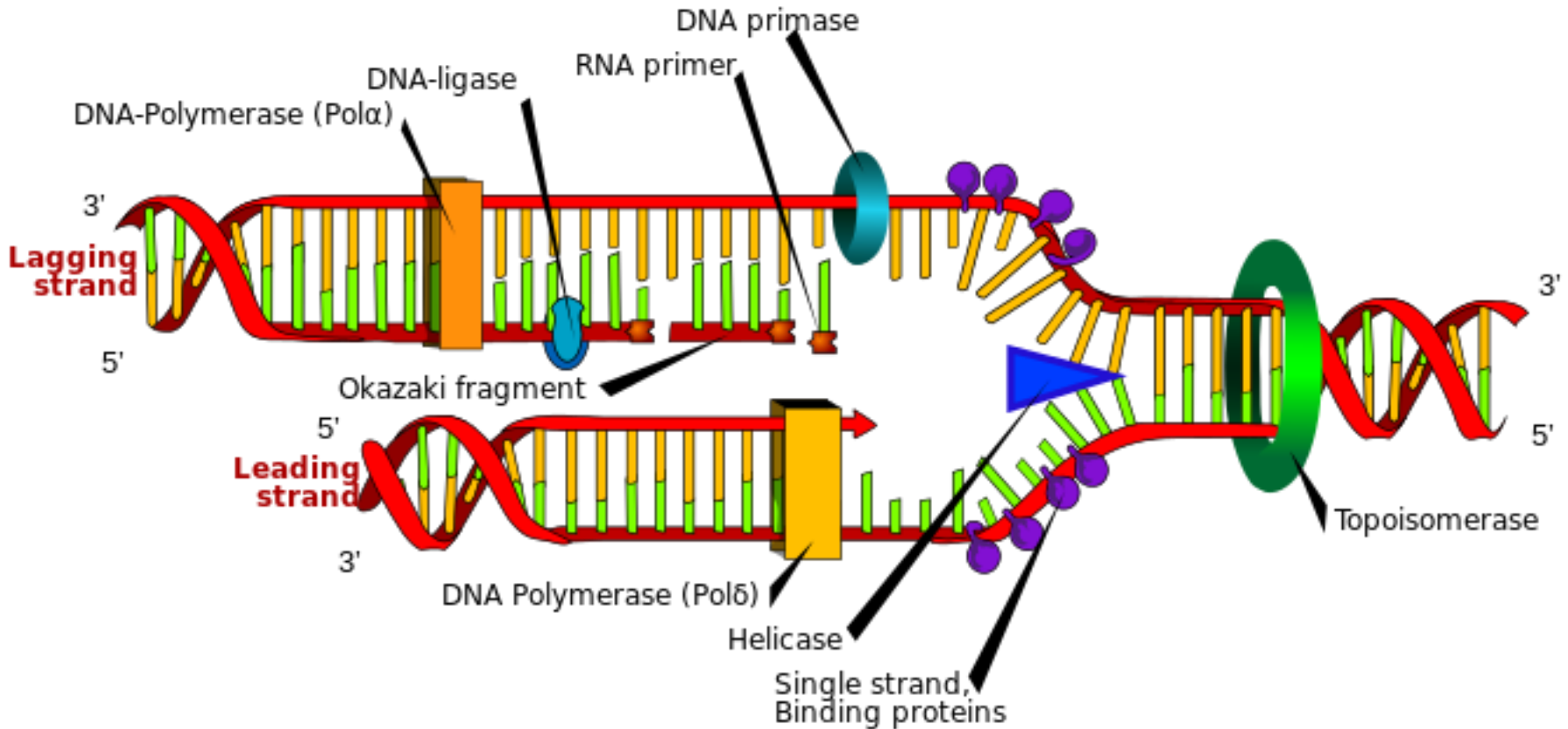


Separacion de hebras  
En replicacion

Se forma una nueva hebra



# DNA Replication



**Enzimas involucradas en la replicación:** DNA Helicasa, DNA Plymerasa, DNA clamp, Single-Strand Binding Proteins, Topoisomerasa, DNA Girasa, DNA Ligasa, Primasa, & Telomerasa

## Replicación de ADN:

- **A** se empareja con **T**, y **G** se empareja con **C**.
- Un enlace **fosfodiéster** se forma entre el extremo 5'-fosfato del nucleosido trifosfato y el extremo 3'-OH hidroxilo de la nueva hebra de ADN
- La replicación va en **una sola dirección** en la plantilla desde el extremo, **3' hasta el 5'**
- La nueva hebra puede ser una hebra directora, que crece continuamente, o una hebra retrasadora, que solo crece en pequeños fragmentos



## Paso de ADN a ARN:

Recordar que de ADN a ARN Timina (T) cambia por Uracilo (U) y que la Desoxiribosa cambia a Ribosa

La cadena de ARN es mas pequeña que la del ADN y no es doble helice.

- Hay 3 tipos de ARN:

- ARN **ribosomal** (rRNA): provee los sitios donde se ensamblan los polipeptidos para la síntesis proteica

- ARN **mensajero** (mRNA): lleva la información del ADN al ribosoma

- ARN de **transferencia** (tRNA): trae aminoácidos específicos desde los ribosomas para la síntesis de proteínas

## Proceso de transcripcion:

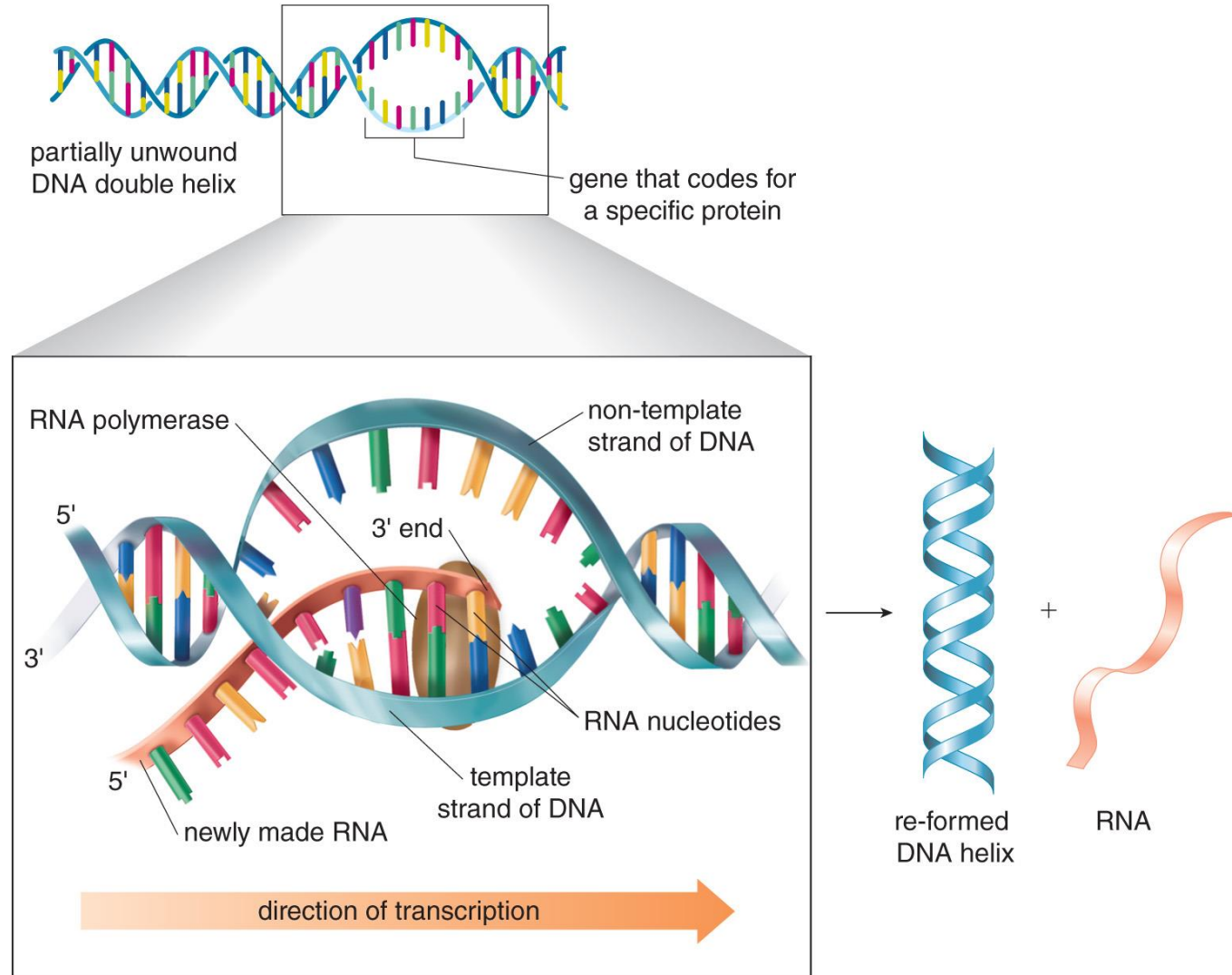
- El DNA se parte en dos hebras: la plantilla que sintetiza al RNA Y la plantilla informativa, que no se utiliza.

La transcripcion inicia del extremo **3' al 5'** en la plantilla

Se forma un mRNA con una **secuencia complementaria** a la plantilla de la hebra de DNA y una secuencia exacta en la plantilla informative de DNA. La U cambia de lugares con la T.

# Proceso de transcripcion:

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display

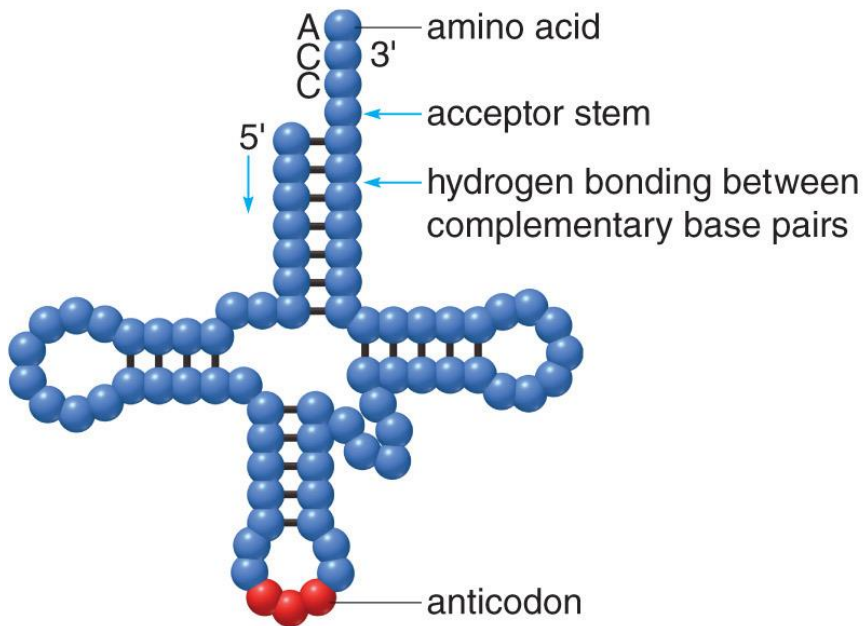


# tRNA:

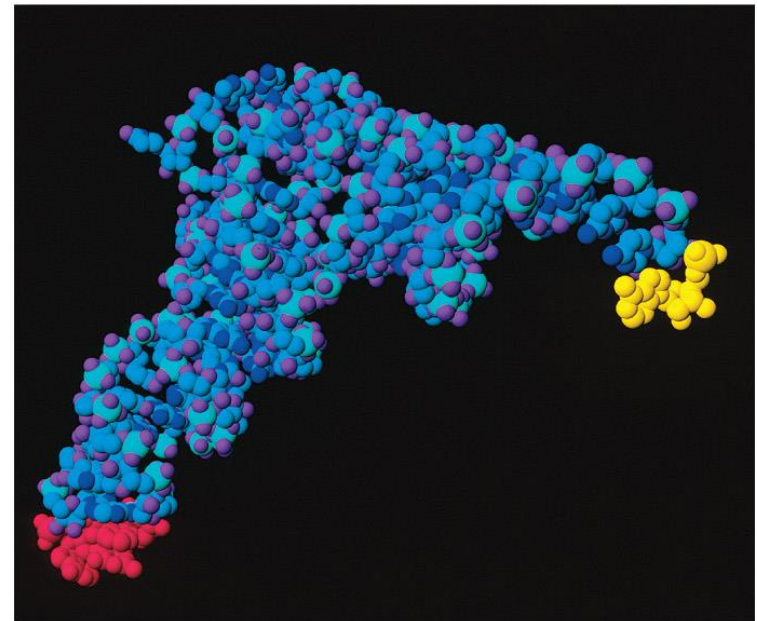
El ARN de transferencia contiene un aceptor en el extremo 3', que lleva el aminoácido requerido, y un anticodon que identifica al aminoácido que se necesita.

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display

a. tRNA–Cloverleaf representation



b. tRNA–Three-dimensional representation



© Kenneth Eward/Photo Researchers, Inc.

**Codones:** La información genética en el ARNm, se escribe a partir de cuatro letras, que corresponden a las bases nitrogenadas (A, C, G y U), las cuales van agrupadas en grupos de a tres nucleótidos que codifican para un aminoácido específico. Cada triplete es llamado **codón**.

UAC es el codon para el aminoacido serina.

UGC es el codon para el aminoacido cisteina.

En el ribosoma: se sintetiza las proteínas a partir de aminoácidos con la información contenida en el ARNm. En total hay 64 codones que codifican para 20 aminoácidos, un codón de inicio y 3 posibilidades de parada durante la traducción.

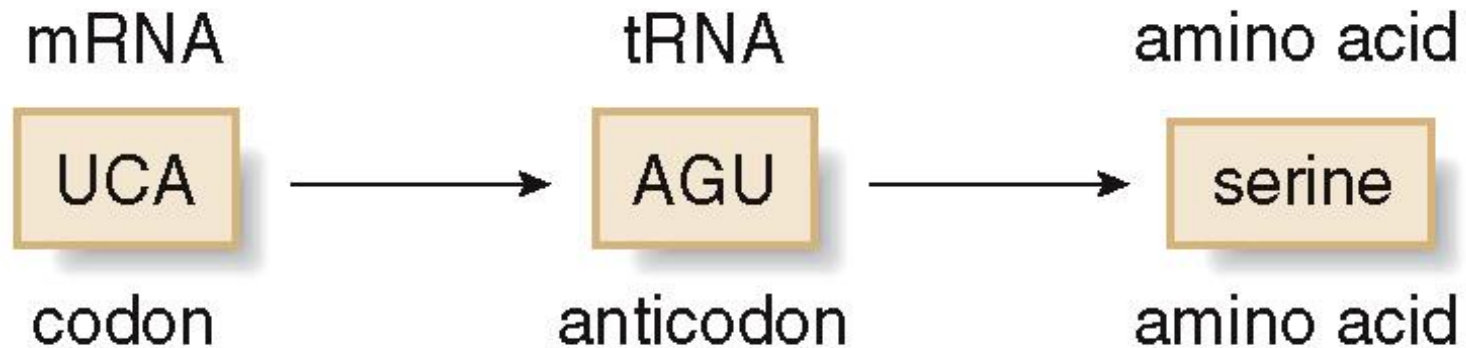
Los codones se escriben del extremo 5' al 3' en el mRNA

## Codones: sentido de la traduccion

El mRNA (mensajero) contiene la secuencia de codones que determinan el orden los aminoacidos en la proteina

Los tRNAs (transfer) individuales traen a los aminoacidos especificos a la cadena de peptidos

El rRNA (ribosomal) contiene sitios de union que proveen la plataforma sobre la cual la sintesis proteica ocurre



**Tabla 1:** Tabla de codones. Ilustra los 64 tripletes posibles.

		2ª base			
		U	C	A	G
1ª base	U	UUU Fenilalanina	UCU Serina	UAU Tirosina	UGU Cysteína
		UUC Fenilalanina	UCC Serina	UAC Tirosina	UGC Cysteína
		UUA Leucina	UCA Serina	UAA Ocre Parada	UGA <sup>2</sup> Ópalo Parada
		UUG Leucina	UCG Serina	UAG <sup>3</sup> Ámbar Parada	UGG Triptófano
	C	CUU Leucina	CCU Prolina	CAU Histidina	CGU Arginina
		CUC Leucina	CCC Prolina	CAC Histidina	CGC Arginina
		CUA Leucina	CCA Prolina	CAA Glutamina	CGA Arginina
		CUG <sup>4</sup> Leucina	CCG Prolina	CAG Glutamina	CGG Arginina
	A	AUU Isoleucina	ACU Treonina	AAU Asparagina	AGU Serina
		AUC Isoleucina	ACC Treonina	AAC Asparagina	AGC Serina
		AUA Isoleucina	ACA Treonina	AAA Lisina	AGA Arginina
		AUG <sup>1</sup> Metionina	ACG Treonina	AAG Lisina	AGG Arginina
	G	GUU Valina	GCU Alanina	GAU ácido aspártico	GGU Glicina
		GUC Valina	GCC Alanina	GAC ácido aspártico	GGC Glicina
		GUA Valina	GCA Alanina	GAA ácido glutámico	GGA Glicina
		GUG Valina	GCG Alanina	GAG ácido glutámico	GGG Glicina

1. El codón **AUG** codifica para metionina, y además sirve como sitio de iniciación; el primer AUG en un ARNm codifica el sitio donde se inicia la traducción de proteínas.
2. En algunos microorganismos, el codón **UGA** codifica como selenocisteína.
3. En algunas bacterias el codón **UAG** codifica como pirrolisina.
4. El codón **CUG** (Leu) es el codón de iniciación para uno de los dos productos alternativos del gen c-myc humano (Hann et al., 1987)<sup>1</sup>

## Codones: sentido de la traducción.

Las tres partes de la traducción son:

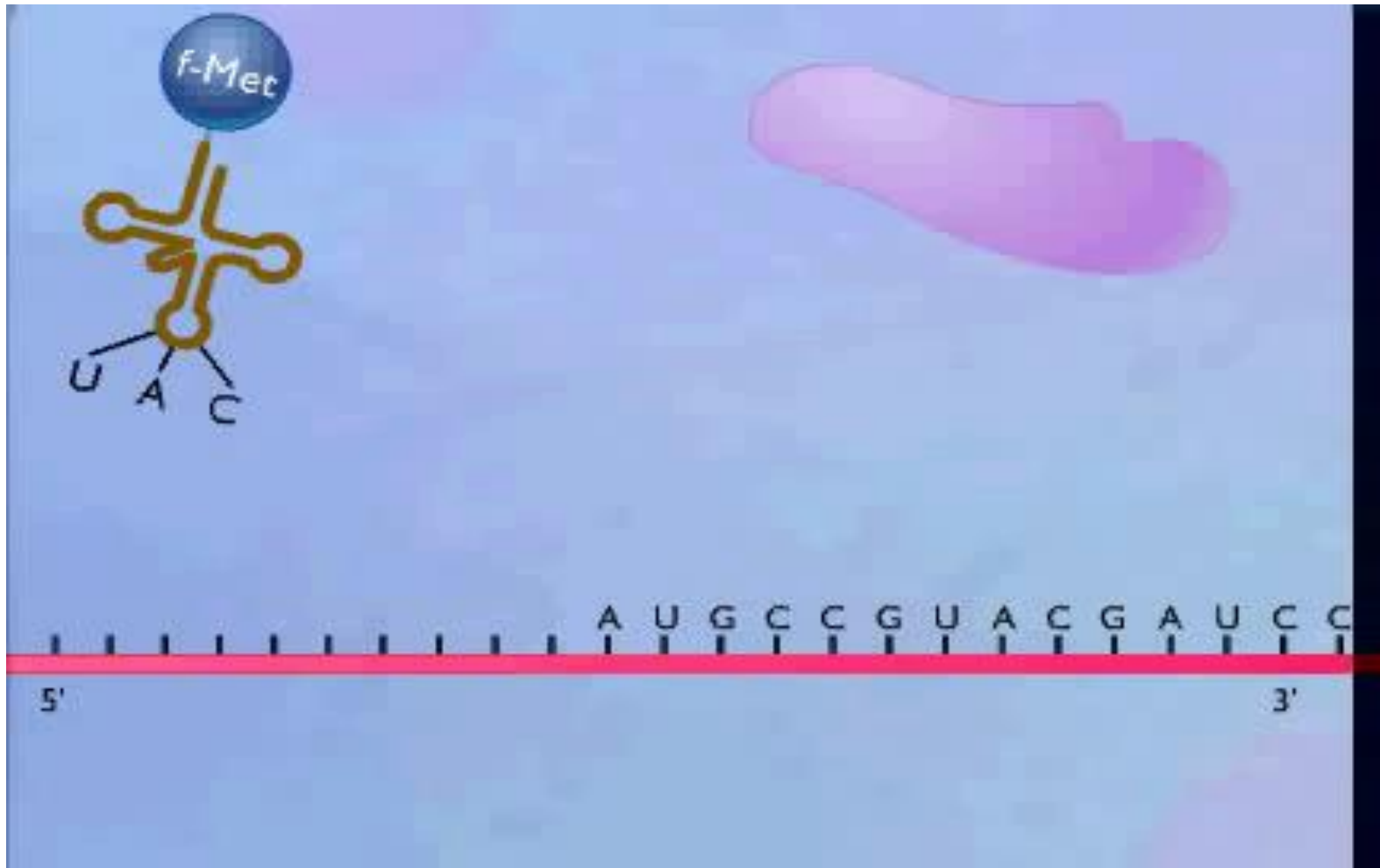
**Iniciación:** el mRNA se une al ribosoma, el tRNA trae al primer aminoácido siempre en el codon AUG (**codifica para metionina, inicio de síntesis proteínica**)

**Elongación:** el tRNA coloca el siguiente aminoácido y un enlace peptídico entre ellos y así sucesivamente.

**Terminación:** este proceso se da cuando un codon de parada (UAA, UAG, or UGA) es alcanzado.

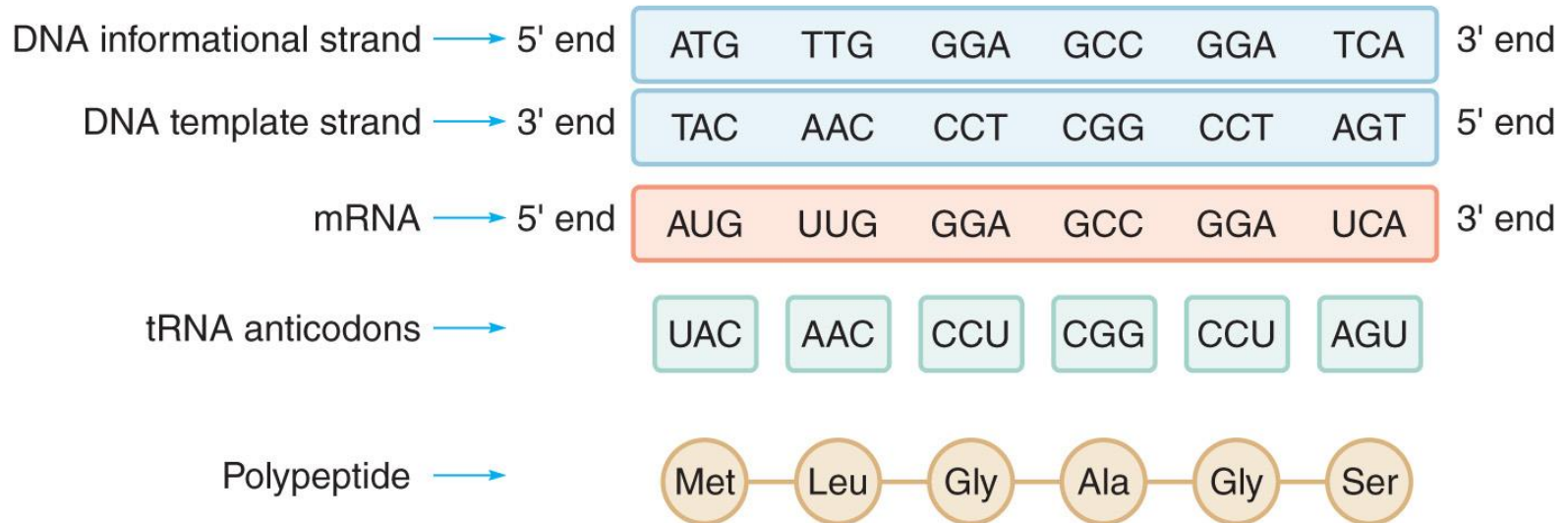


# Codones: síntesis de proteínas



# Ejemplo de transcripcion y traduccion

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display



¿Que pasa cuando la codificacion no se da bien?

R:// Ocorre una mutacion

**Ejercicio:** escribir la complementaria de la siguiente cadena de ADN, la cadena de ARN que se obtiene del ADN complementario y la cadena de aminoácidos que se obtiene al traducir ese ARN

*ADN informativo:*

5' - TCG ATG GAC TTA GAC TTG TCT TGA AAA CAC ACC ATG TAA C - 3'

*ADN complementario o de plantilla:*

3' - AGA TAC CTG AAT CTG AAC AGA ACT TTT GTG TGG TAC ATT G - 5'

*ARN a partir de ADN complementario:*

5' - UCU AUG GAC UUA GAC UUG UCU UGA AAA CAC ACCAUG UAA C - 3'

*Codones útiles: inician con AUG y terminan con UAA, UAG o UGA.*

El grupo NH<sub>2</sub> se coloca al inicio y el COOH al finalizar la cadena de péptido.

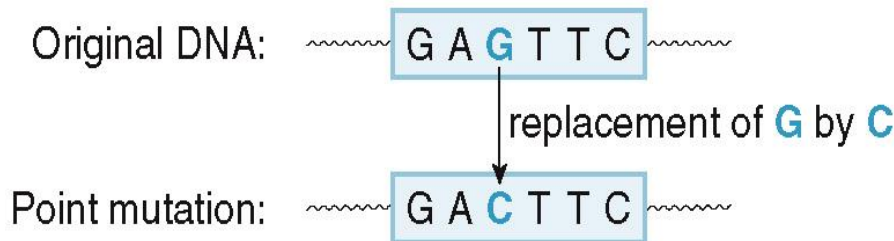
**NH<sub>2</sub>- Espacio - Met-Asp-Leu-Asp-Leu-Ser- Termina - COOH**

# Mutacion

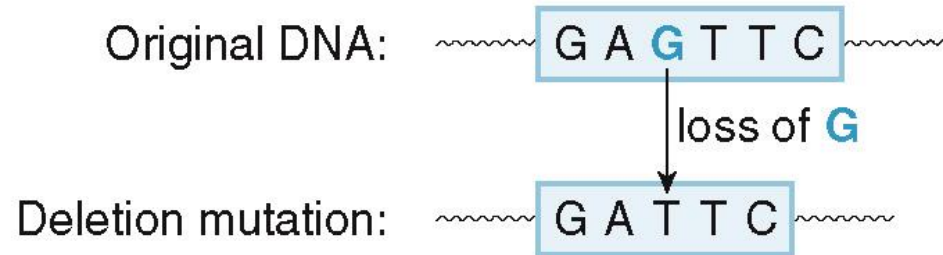
Es un cambio en la secuencia de nucleotidos en la Molecula de DNA pudiendo ser aleatoria o causada por mutagenos externos (radiacion)

Existen varios tipos de mutacion:

**1. Mutación de punto:** sustituye un nucleotido por otro.

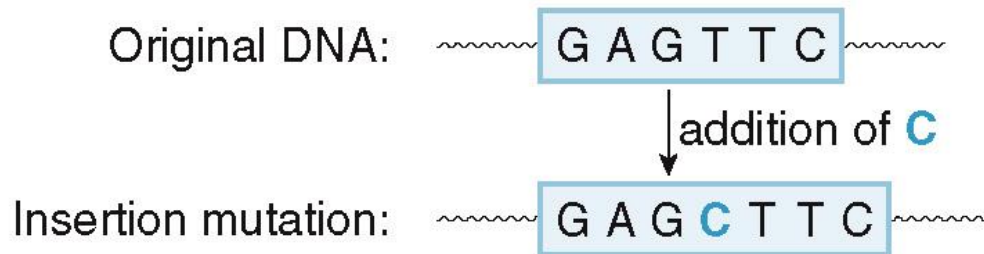


**2. Mutación de borrado:** ocurre si un nucleotido se pierde en la cadena de DNA

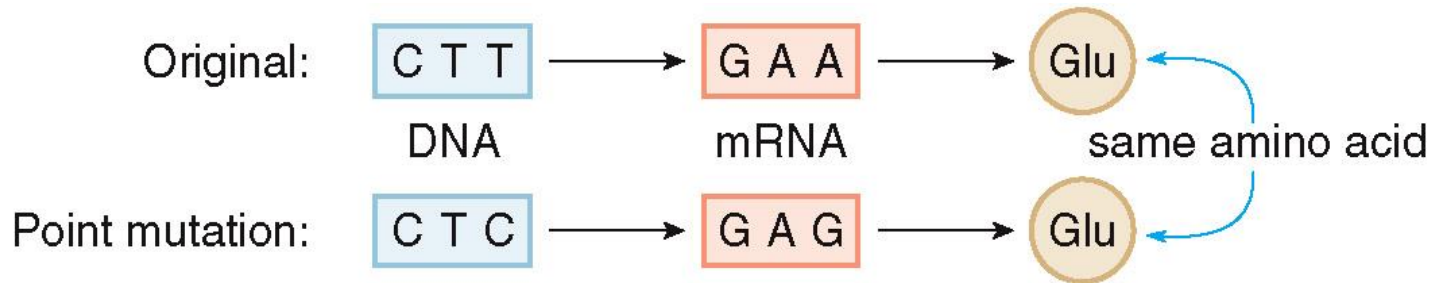


# Mutación

**3. Mutación de inserción:** ocurre si uno o mas nucleotidos se añaden de mas a la cadena de DNA

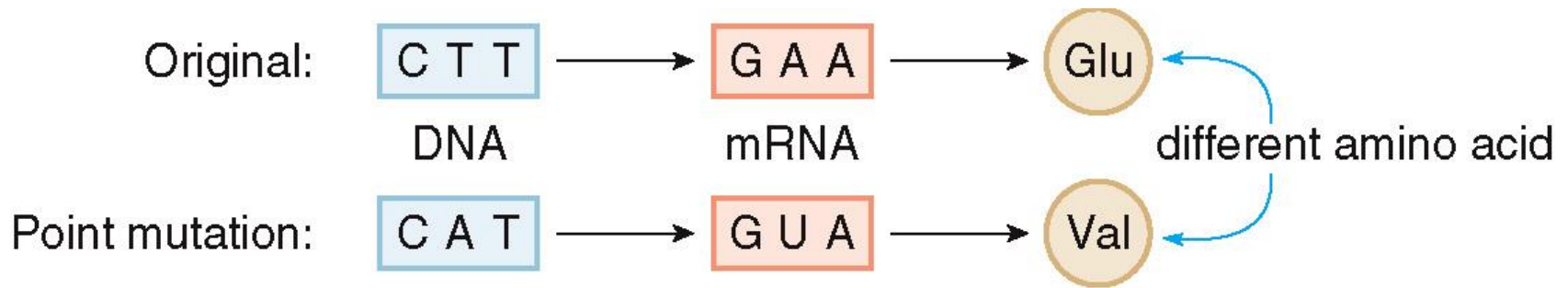


**4. Mutación silente o nula:** no tiene efecto sobre el organismo siempre que se codifique para el aminoacido resultante y este sea identico

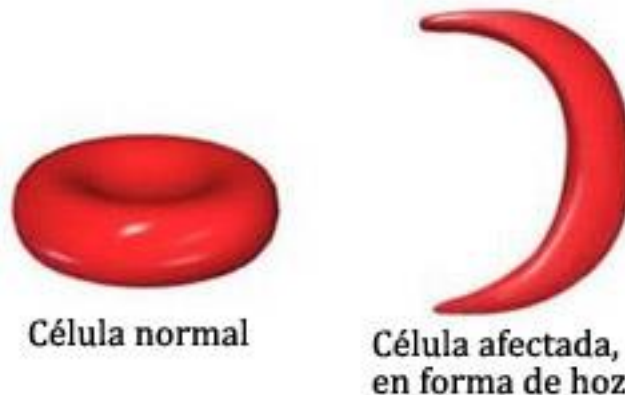


## Mutación y sus causas

Una mutación que produzca una proteína con un aminoácido distinto tiene un efecto sobre la proteína a producir

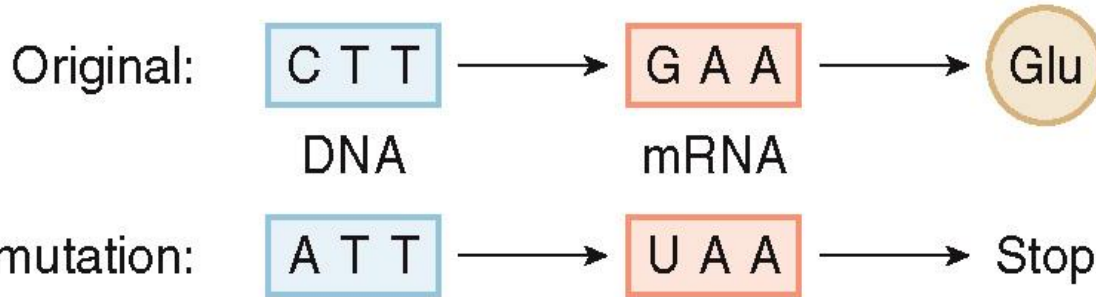


En la hemoglobina, el cambio de un solo aminoácido resulta en la enfermedad conocida como anemia falciforme



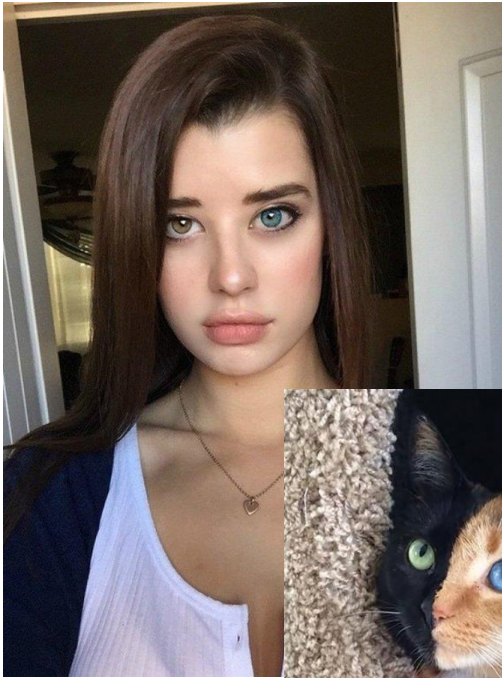
# Mutacion y sus causas

Si en una mutacion se produce un codon de parada, el resto de la proteina no se sintetiza, pudiendo dar resultados terribles lo que desencadena **enfermedades geneticas y huerfanas o anomalidades como malformaciones**



# Mutacion y sus causas

Aunque no siempre son desfavorables.



Heterocromia en humanos y animales



Albinismo



Mejoramiento en alimentos 32 / 32



# Mutacion y sus causas

Disease	Characteristics
Tay–Sachs disease	Mental retardation; caused by a defective hexosaminidase A enzyme
Sickle cell anemia	Anemia; occlusion and inflammation of blood capillaries, caused by defective hemoglobin
Phenylketonuria	Mental retardation; caused by a deficiency of the enzyme phenylalanine hydroxylase needed to convert the amino acid phenylalanine to tyrosine
Galactosemia	Mental retardation; caused by a deficiency of an enzyme needed for galactose metabolism
Huntington’s disease	Progressive physical disability; caused by a defect in the gene that codes for the Htt protein, resulting in degeneration in the neurons in certain areas of the brain.

## Algunos enlaces para consultar:

<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/genetica/AVG/problemas/Codigo52.htm#Sol1a>

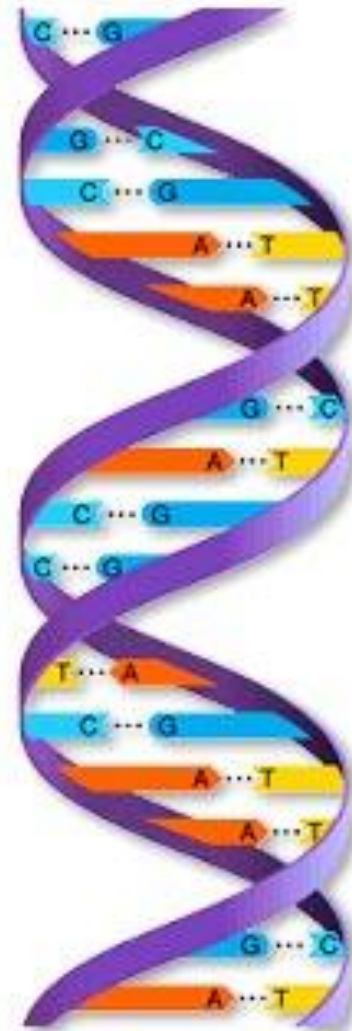
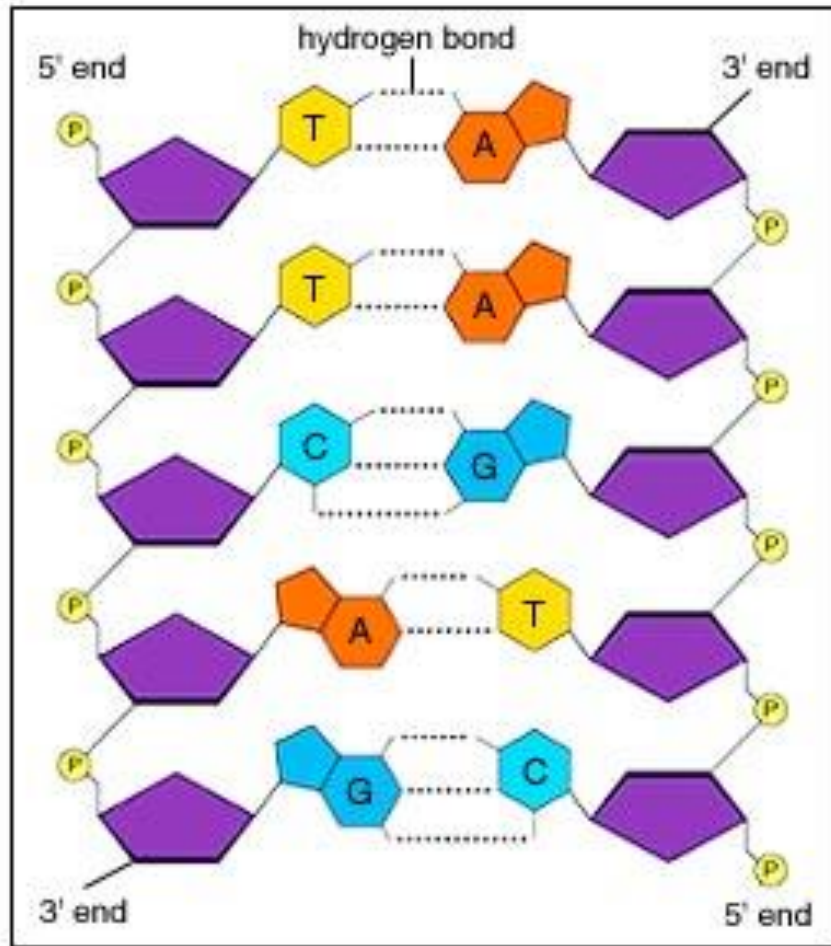
<http://www.chemguide.co.uk/organicprops/aminoacids/dna3.html>

<http://lab.concord.org/embeddable.html#interactives/sam/DNA-to-proteins/1-dna-to-protein.json>

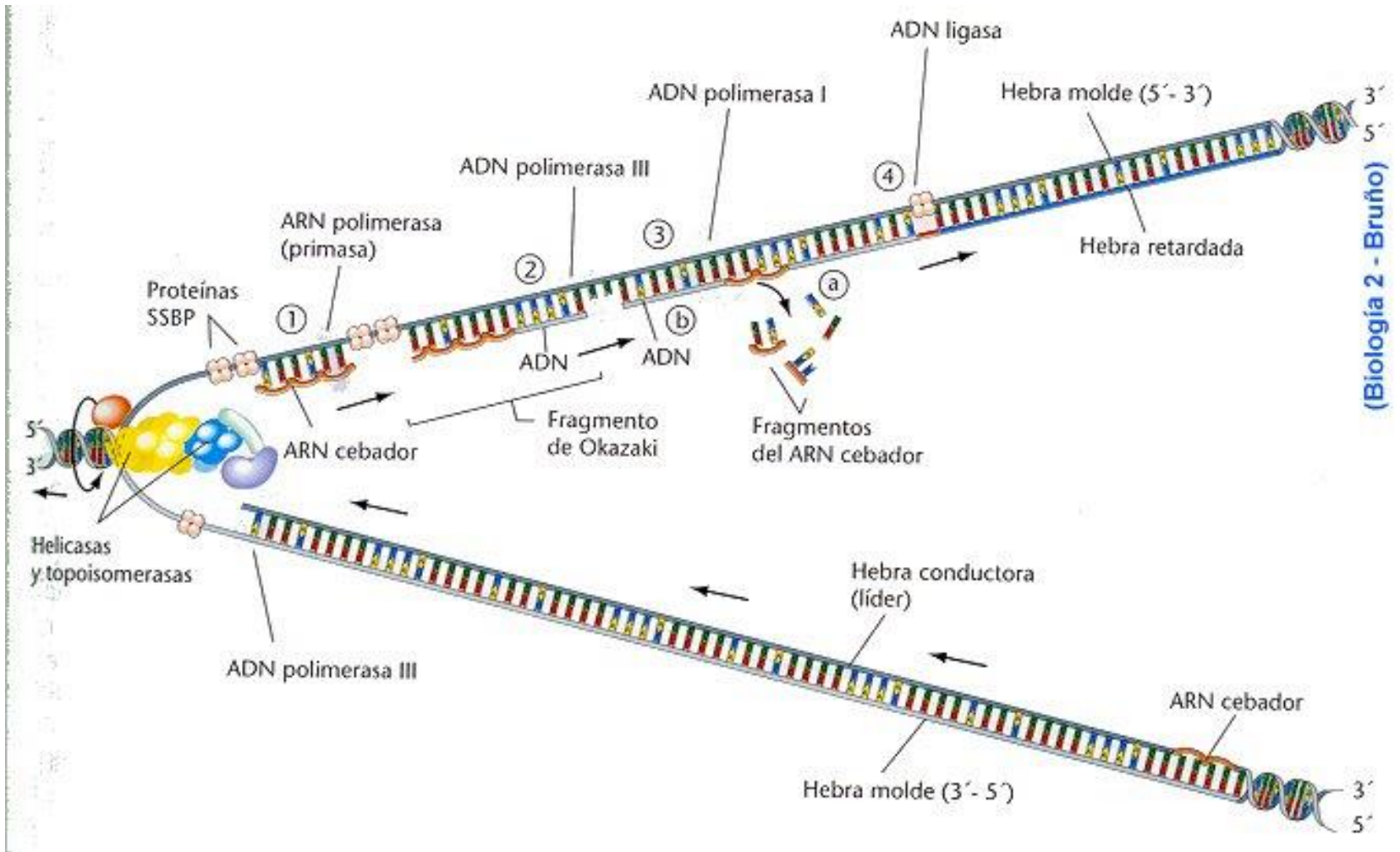
<http://www.bolixhe.es/public/mtolosa/documentos/generador/menu.html>

¡Muchas gracias por su atención!

# Estructura del ADN



# Trazado del ADN (5' a 3')



(Biología 2 - Bruño)