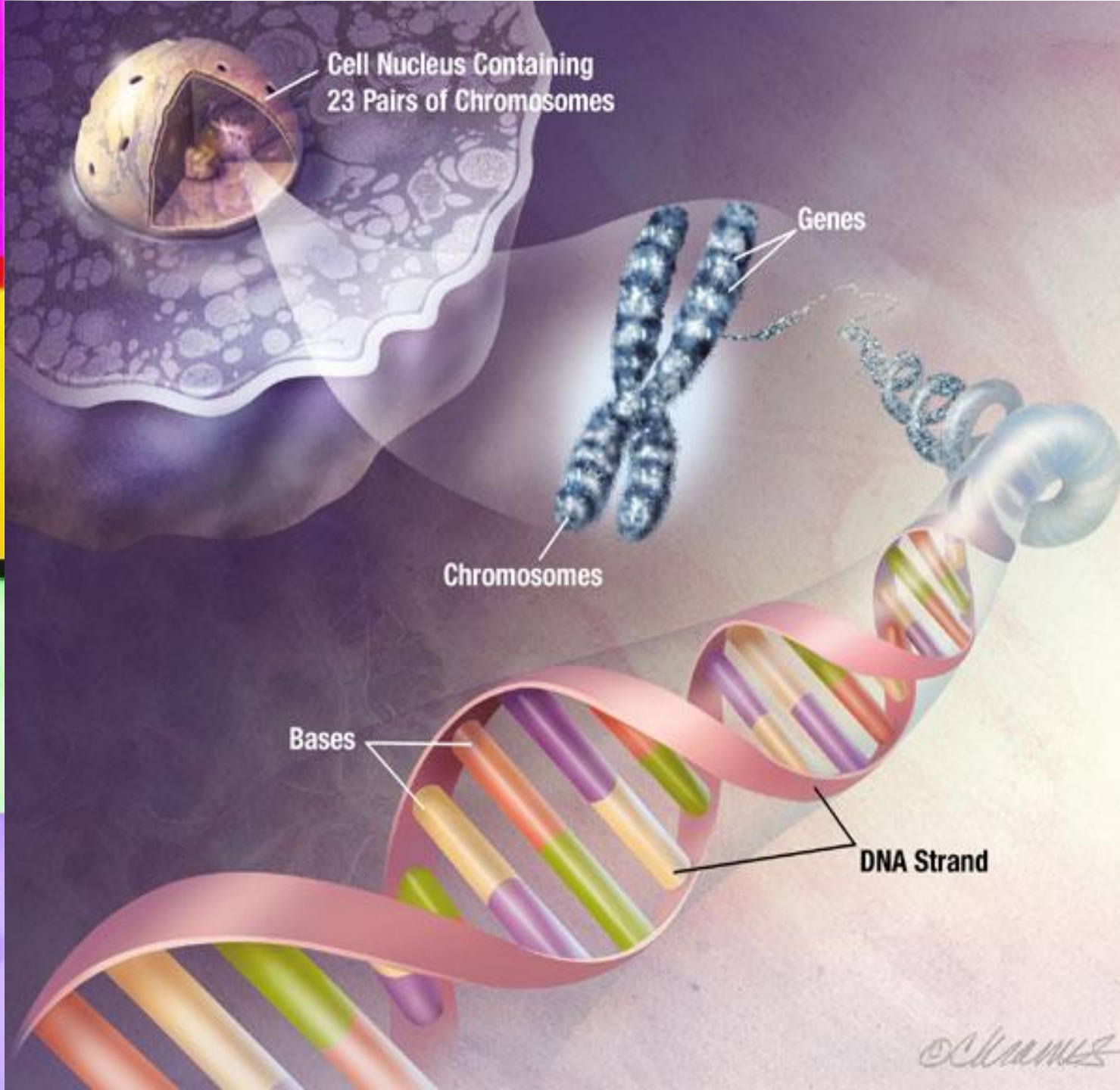




EL CÓDIGO GENÉTICO





© SUMMER

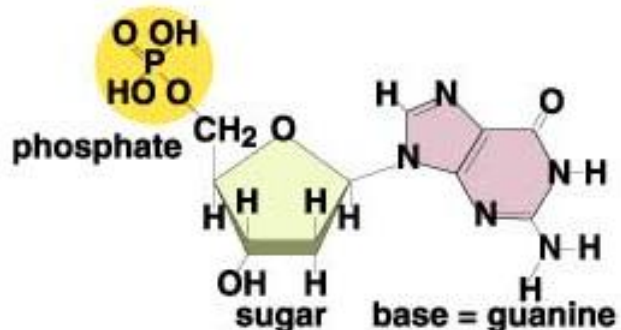
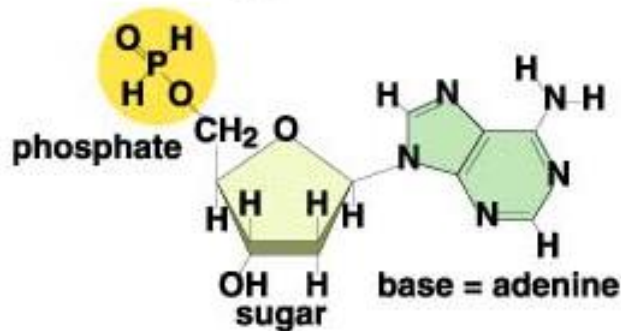
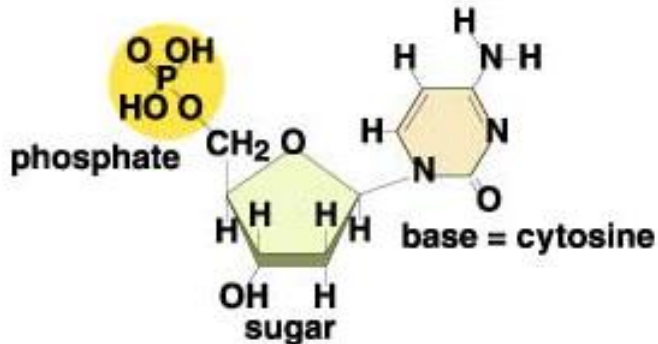
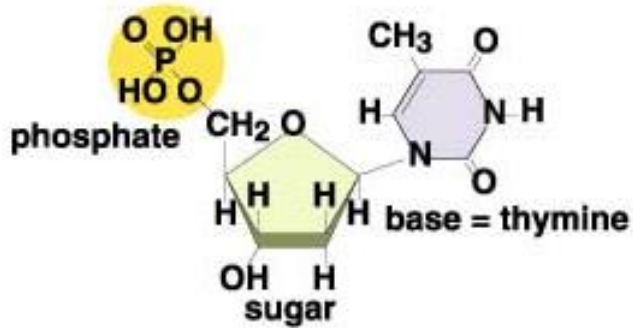
La función del ADN

- ¿Por qué es tan importante que los cromosomas pasen de la célula madre a las células hijas?
- Los cromosomas están formados por genes, los segmentos de ADN que son las unidades de la herencia.
- Los genes controlan características como:
 - Color del pelo
 - Tipo de sangre
 - Color de la piel
 - Color de los ojos



La estructura del ADN

- En 1953 James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins y **Rosalind Franklin** propusieron un modelo para la estructura del ADN.
- Se compone de unidades llamadas nucleótidos.
- Cada nucleótido contiene un grupo fosfato, un azúcar de 5 carbonos llamada desoxirribosa y una base nitrogenada.

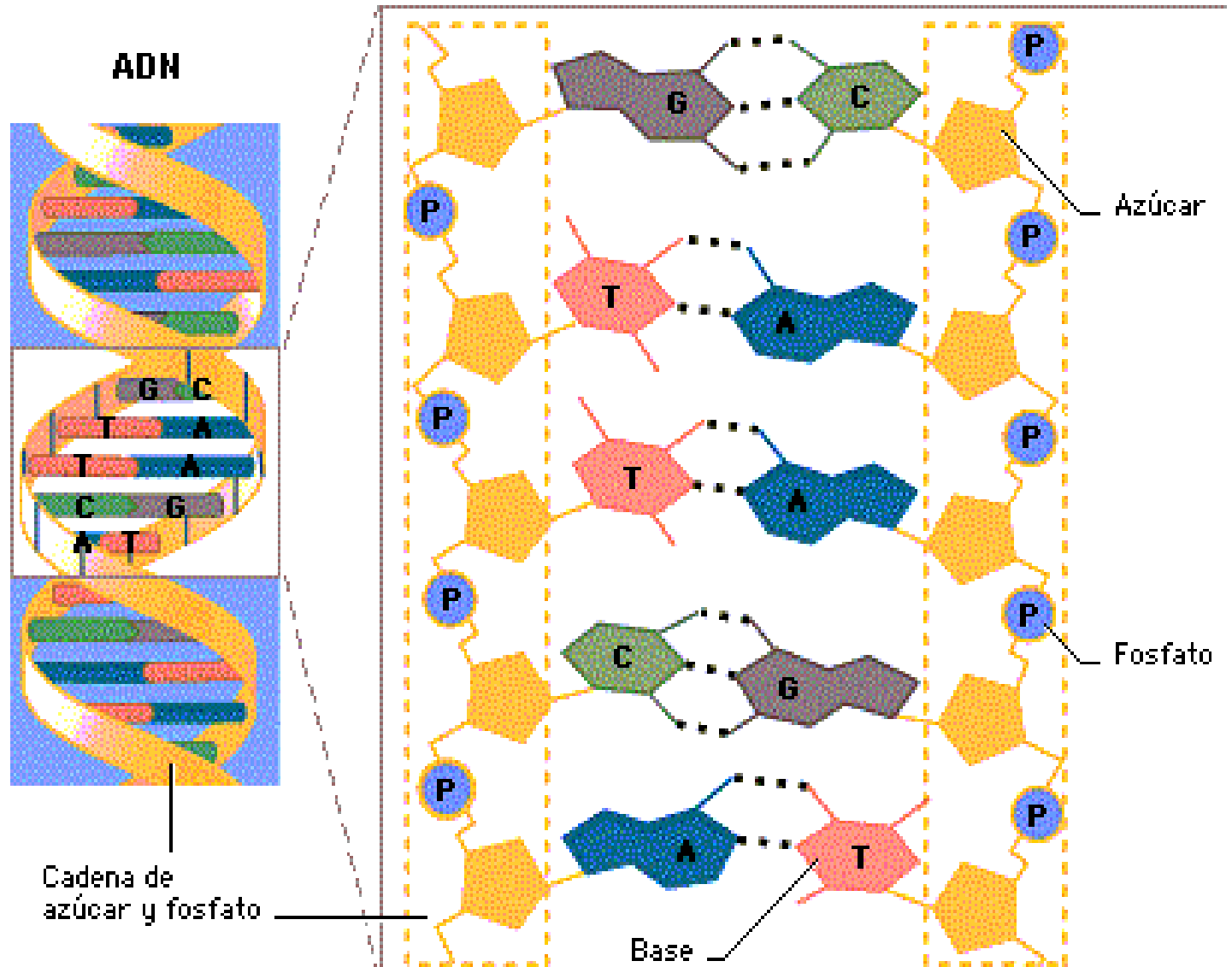


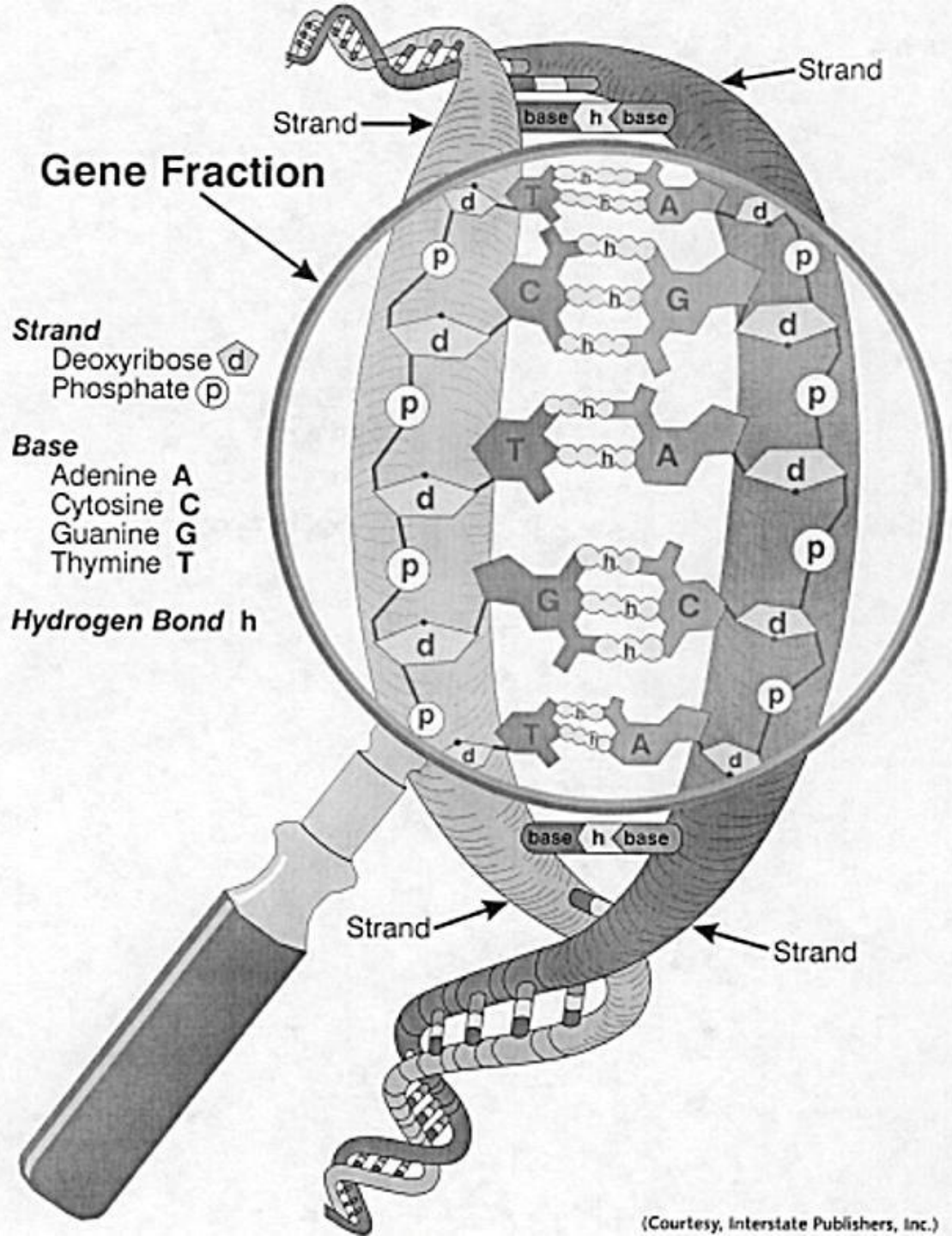
La estructura del ADN

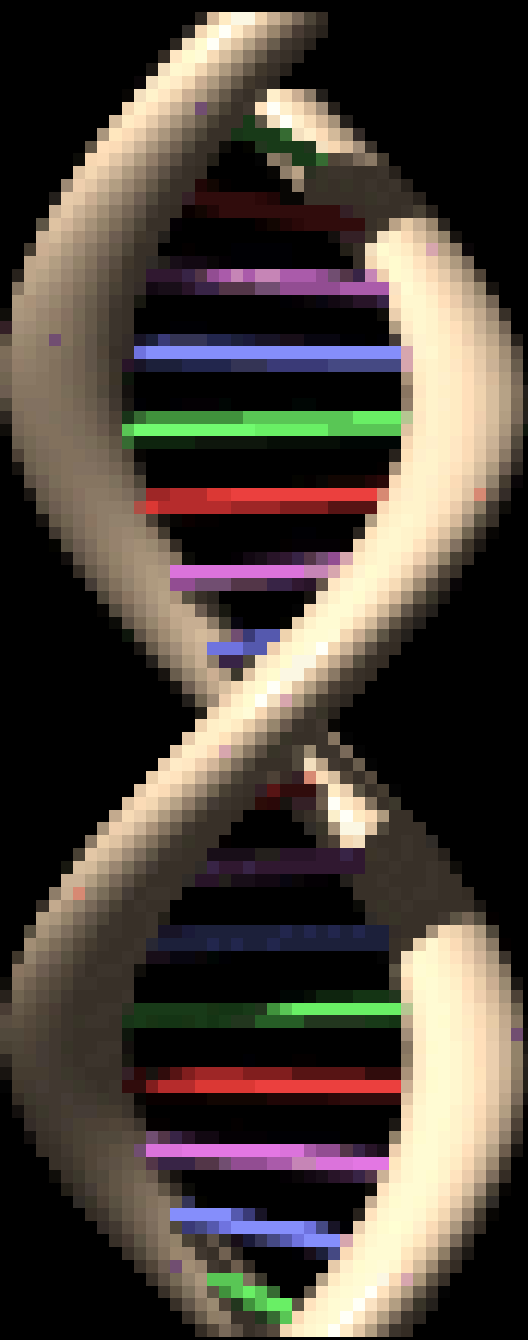
- Los nucleótidos están unidos por enlaces entre el grupo fosfato de un nucleótido y el azúcar del siguiente nucleótido.
- Se forma una larga cadena de nucleótidos enlazados del **fosfato** al **azúcar**.
- Las bases nitrogenadas se extienden hacia dentro desde la cadena azúcar-fosfato.
- En el ADN hay 4 bases:
 - adenina (A), citosina (C), guanina (G) y timina (T).



La estructura del ADN





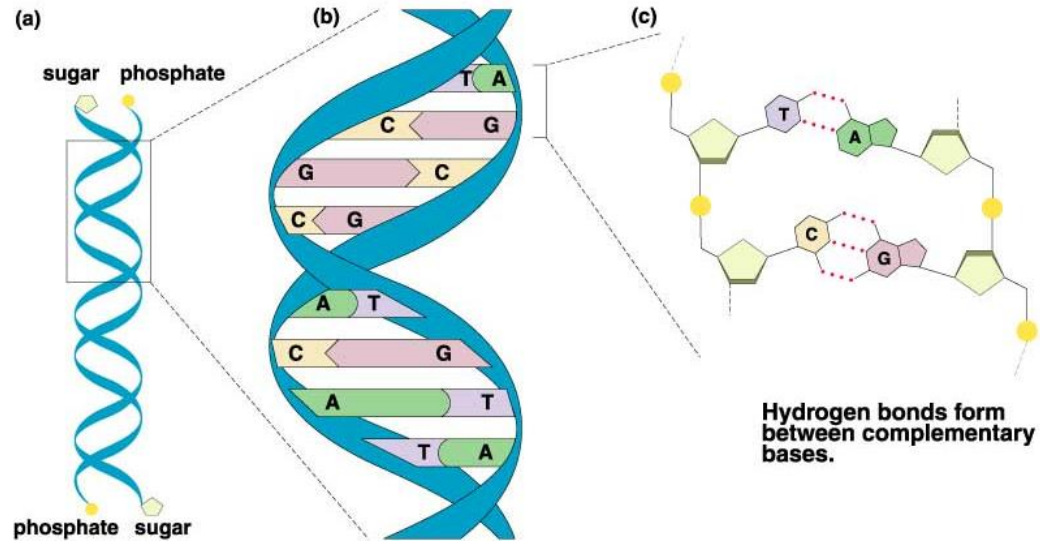


La estructura del ADN

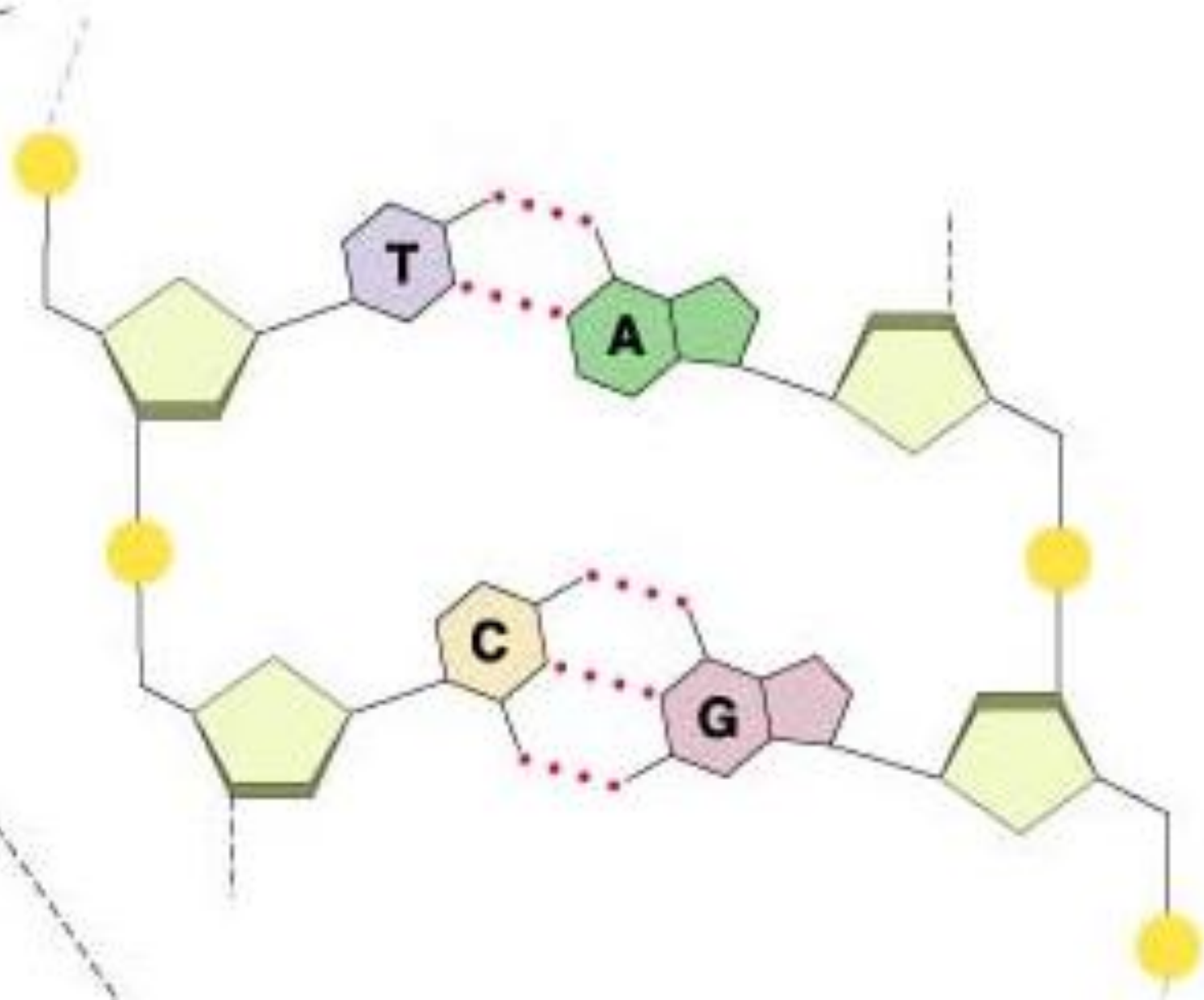
- Una molécula de ADN se compone de dos cadenas de nucleótidos unidas por **puentes de hidrógeno** entre las bases nitrogenadas.
- Las cadenas de nucleótidos forman una espiral alrededor de un centro común.
- La forma espiral de la molécula es una **doble hélice**.

La estructura del ADN

- Los puentes de hidrógeno son específicos entre las bases:
 - La **adenina** siempre forma 2 enlaces con **timina**.
 - La **citocina** siempre forma 3 enlaces con **guanina**.
- Por ello, la sucesión de bases de una cadena de nucleótidos determina la sucesión de bases en la otra cadena. **Son complementarias.**
- Este apareamiento de bases nitrogenadas es la base de la **Replicación del ADN.**



(c)





La Replicación del ADN



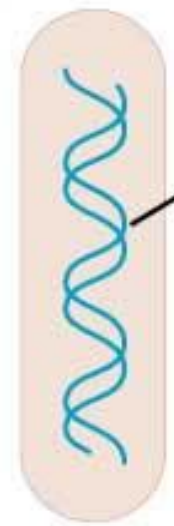
La replicación del ADN

- Es el proceso mediante el cual la molécula de ADN hace copias de sí misma (y, por tanto del cromosoma).
- En el núcleo hay muchos nucleótidos libres que son los **bloques de construcción** del nuevo ADN .





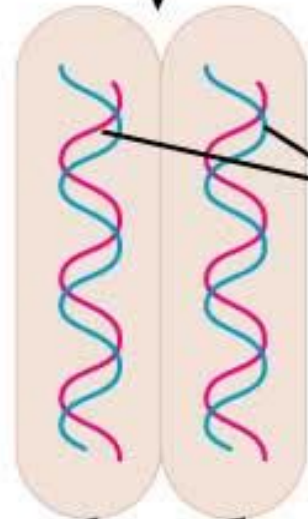
chromosome



one DNA double helix

DNA replication

duplicated chromosome



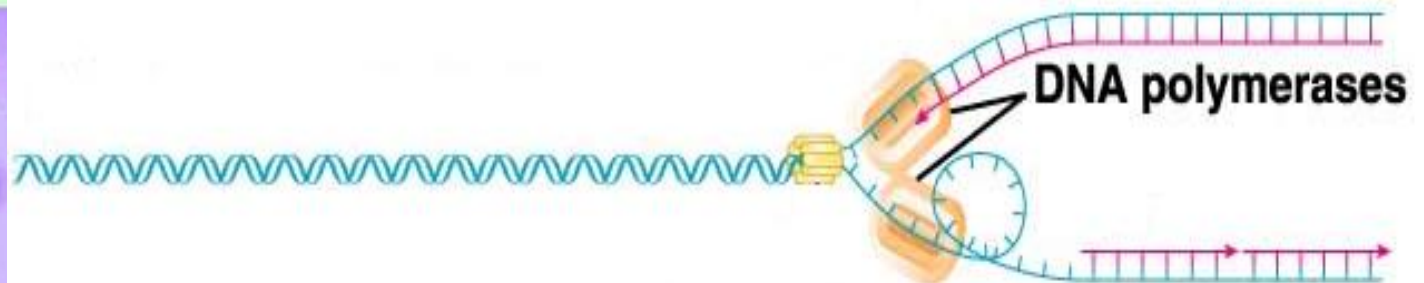
two identical DNA double helices, each with one parental strand and one new strand

sister chromatids

Pasos de la replicación del ADN

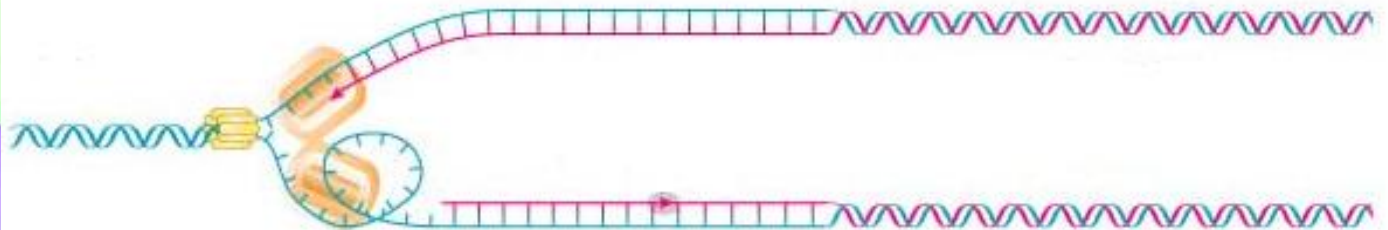
1. La doble hélice se desdobra (las dos cadenas de nucleótidos quedan paralelas), se rompen los enlaces entre las bases y las dos cadenas de nucleótidos se separan.
2. Cada mitad de la molécula sirve como un molde para la formación de una nueva mitad del ADN. Las bases de los nucleótidos libres se unen con las bases complementarias. La unión específica de A con T y de C con G.

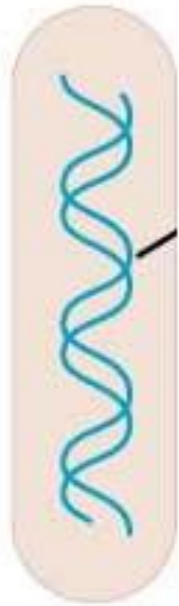
Detailed view of DNA replication



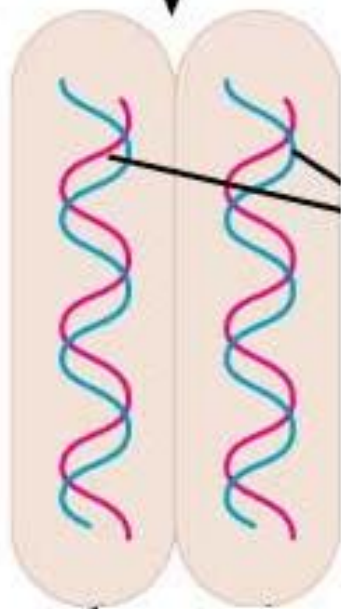
Pasos de la replicación del ADN

3. Se forman enlaces entre los fosfatos y los azúcares de los nucleótidos contiguos.
4. Las dos nuevas moléculas de ADN se enroscan y de nuevo toman la forma de una doble hélice.





DNA replication



Lección

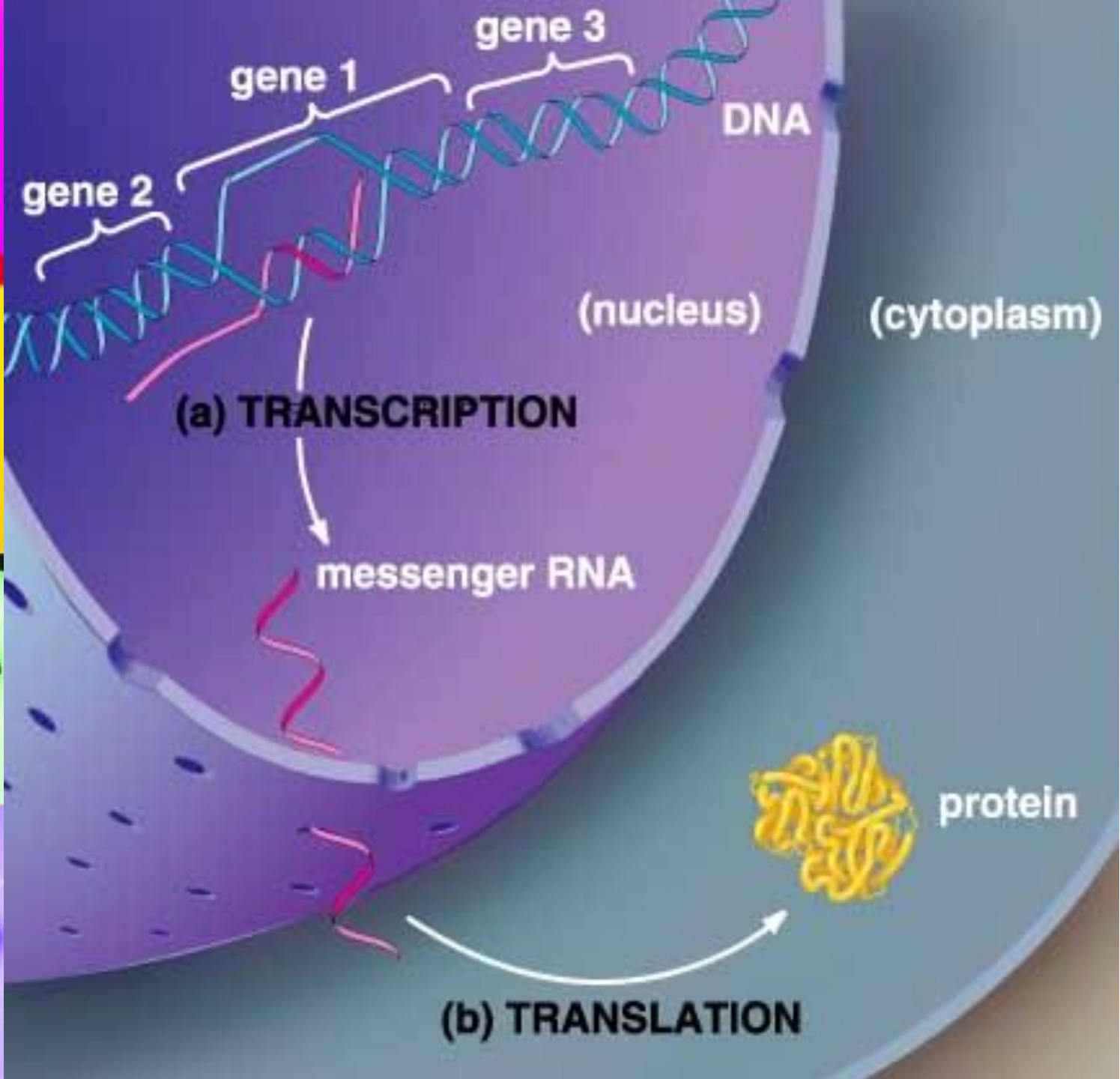
- Nombre las bases nitrogenadas de los nucleótidos presentes en el ADN.
- Donde ocurre la replicación y cual es el resultado del proceso





La síntesis de proteínas





La Transcripción

- La **información para fabricar** todas las proteínas está almacenada en las moléculas de ADN.
- La **sucesión de bases** en las moléculas de ADN es un **código químico** para la **sucesión de aminoácidos** en las proteínas.
- Un segmento de ADN que codifica para una proteína en particular se llama **gene**.



El código genético

- ES UNIVERSAL
- Las cuatro bases se unen en “palabras” de tres letras y se obtienen 64 grupos o “combinaciones” diferentes.
- Las 64 combinaciones son suficientes para codificar los 20 aminoácidos diferentes.





- Las sucesiones de tres bases en el ADN se llaman **tripletes**.
- Cada triplete codifica para un solo tipo de aminoácido.
- La mayoría de los aminoácidos se codifican por más de un triplete.

Ácido Ribonucleico (ARN)

- El ARN es un ácido nucleico que se compone de **una sola cadena** de nucleótidos.
- Los nucleótidos de ARN están formados por **ribosa** en lugar de la desoxirribosa del ADN, y tienen la base nitrogenada **uracilo** (U) en lugar de **timina** (T).



Son de ADN o ARN?

1. AAC GGC AGA CGG
2. ACU GCC AUA AGG
3. GTC ATT CCA TTA



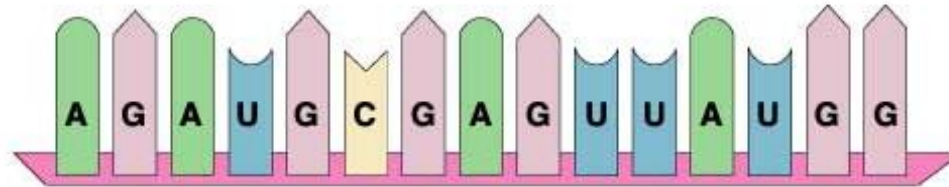


Tipos de ARN

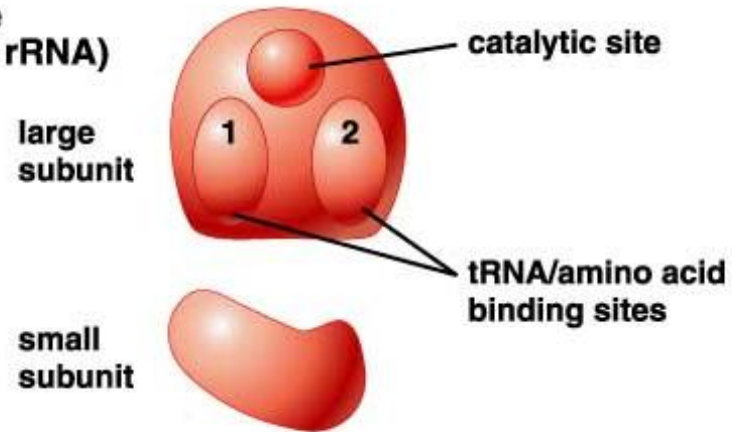
- a) **ARN mensajero o ARNm:** lleva las instrucciones para hacer una proteína en particular.
- b) **ARN ribosomal o ARNr:** forma parte de los ribosomas.
- c) **ARN de transferencia o ARNt:** lleva los aminoácidos a los ribosomas.

Tipos de ARN

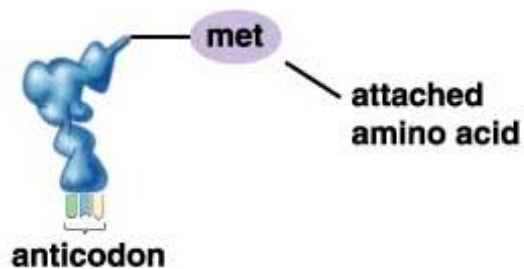
(a) mRNA



(b) ribosome
(contains rRNA)



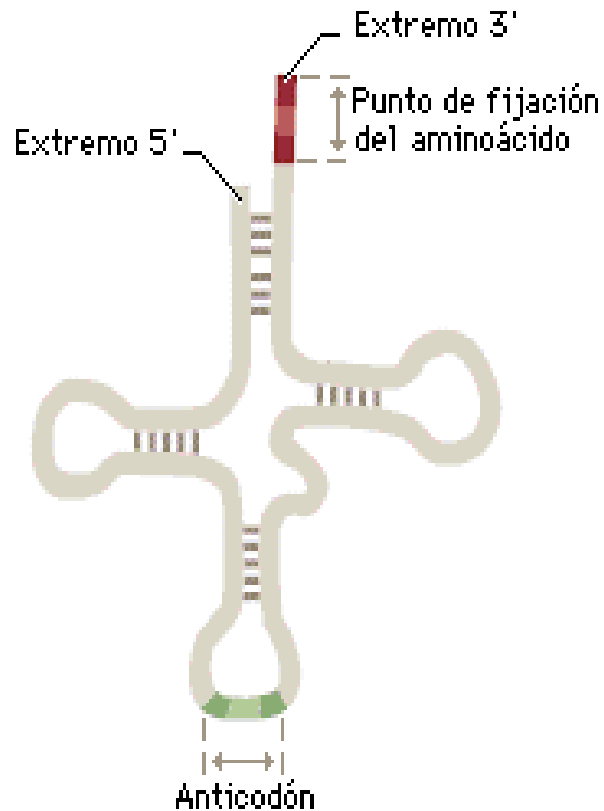
(c) transfer RNA



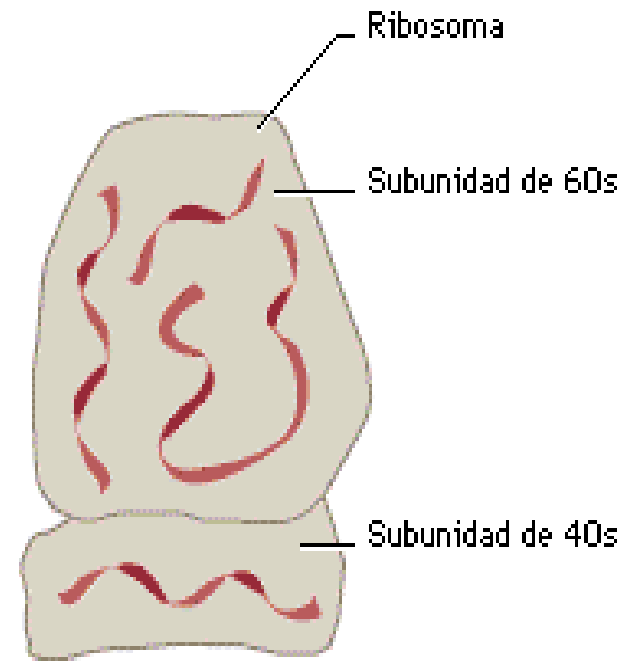
Tipos de RNA



ARN mensajero



ARN de transferencia



ARN ribosómico

Lección

- Que es Transcripción, donde ocurre, cual es el resultado?
- Que es un codón?



Pasos de la Transcripción

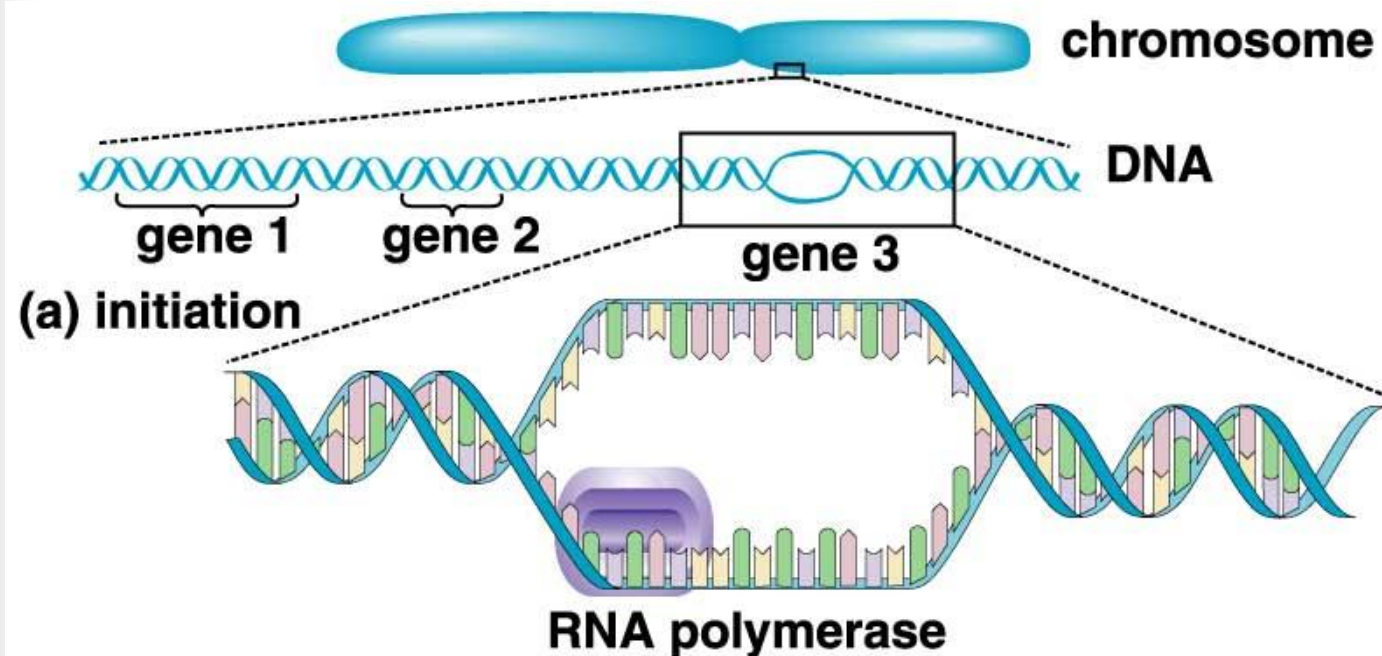
- **Iniciación**
- **Elongación**
- **Terminación**



Pasos de la Transcripción

a) INICIACIÓN:

- La porción del ADN que contiene el código para la proteína que se necesita, se desdobra y se separa.

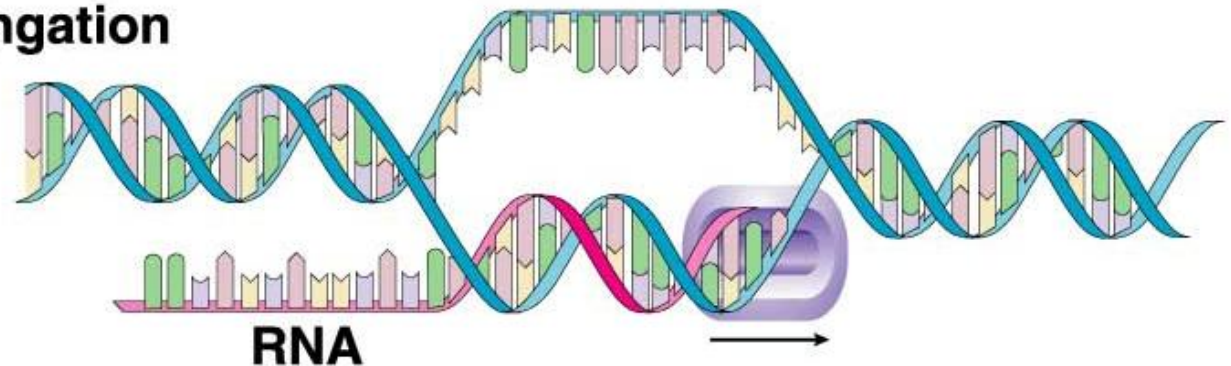


Pasos de la Transcripción

b) ELONGACIÓN:

- Los nucleótidos de ARN libres se aparean con las bases expuestas del ADN. Como resultado, de los triplete del ADN se forman triplete complementarios en molécula de ARNm. Una sucesión de tres nucleótidos en una molécula de ARNm se llama un **codón**.

(b) elongation

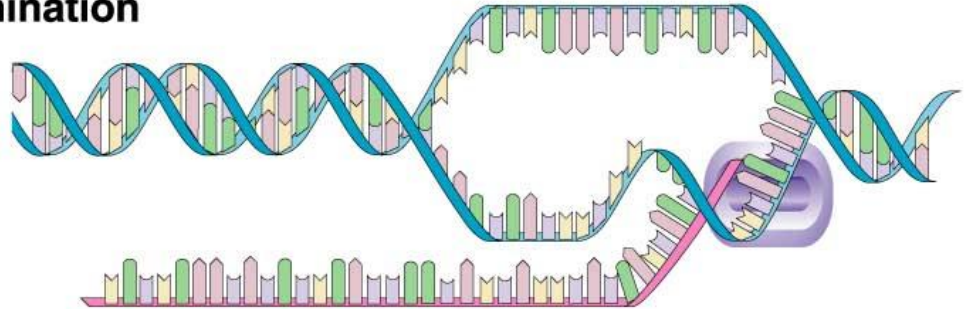


Pasos de la Transcripción

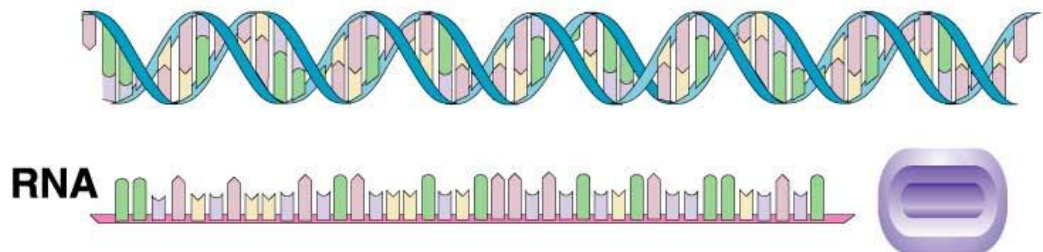
b) TERMINACIÓN:

- Se forman enlaces entre los nucleótidos del ARNm, y la molécula de ARNm se separa de la molécula de ADN. La molécula completa de ARNm, sale del núcleo y va a los ribosomas.

(c) termination



(d)



Traducción

- Es la **síntesis de una molécula de proteína**, de acuerdo con el código contenido en la molécula de ARNm.
- Se llama traducción porque comprende el cambio del “lenguaje” de ácidos nucleicos (sucesión de bases) al lenguaje de proteínas (sucesión de aminoácidos).
- En el citoplasma, el ARNm se mueve hacia los ribosomas. Los aminoácidos que se necesitan están dispersos por el citoplasma. Los aminoácidos llegan al ARNm por el ARNt.

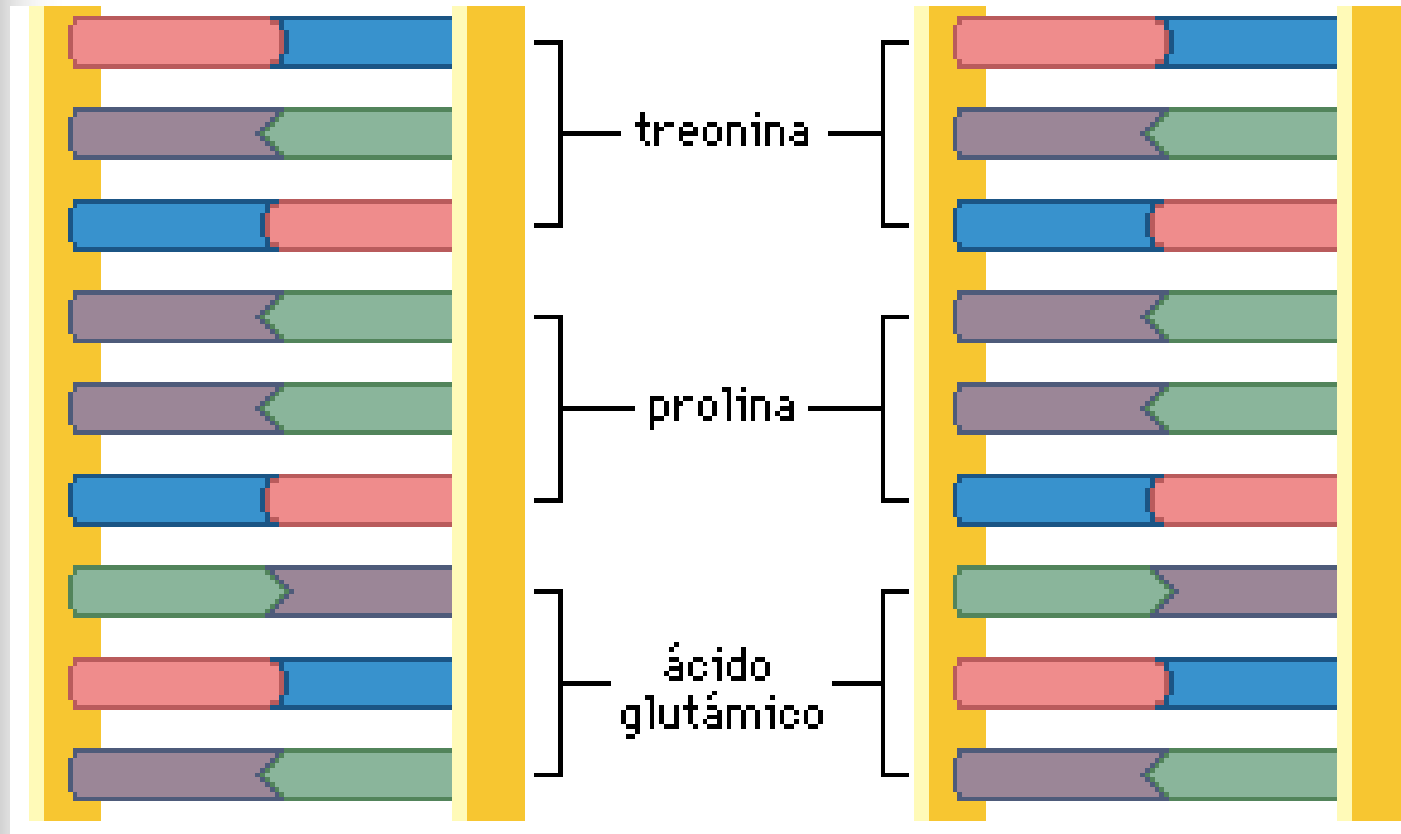


El ARNt

- Las moléculas de ARNt son más cortas que las de ARNm y tienen la forma de una hoja de trébol.
- En uno de los lazos de la molécula de ARNt hay un conjunto de tres bases llamado **anticodón**. El lado opuesto transporta un aminoácido.
- Las bases de los anticodones del ARNt son complementarias a las bases de los codones del ARNm.



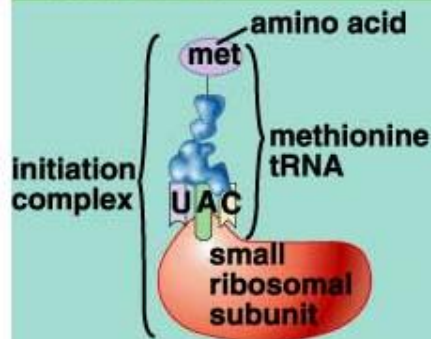
Traducción



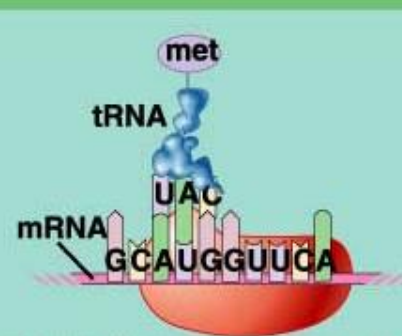
Pasos de la Traducción

- Un extremo de la molécula de ARNm se pega al ribosoma.
- Las moléculas de ARNt recogen aminoácidos y se mueven hacia el punto donde el ARNm está pegado al ribosoma.
- Una molécula de ARNt con el anticodón correcto se enlaza con el codón complementario en el ARNm.

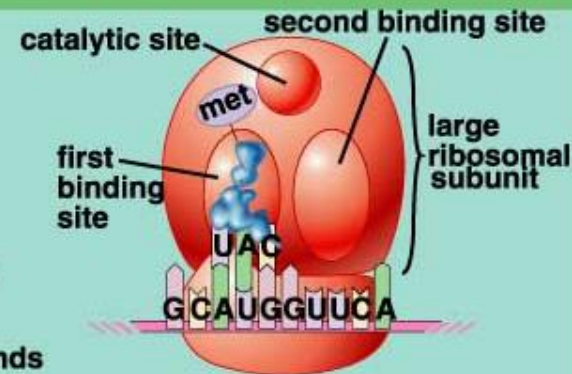
INITIATION:



(a) A tRNA with an attached methionine amino acid binds to a small ribosomal subunit, forming an initiation complex.



(b) The initiation complex binds to the end of an mRNA and travels down until it encounters an AUG codon in the mRNA. The anticodon of the tRNA in the initiation complex forms base pairs with the AUG codon.

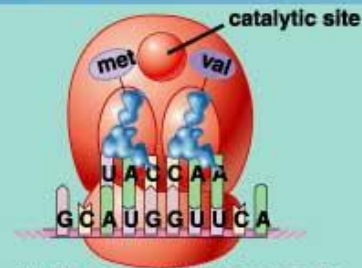


(c) The large ribosomal subunit binds to the small subunit, with the mRNA between the two subunits. The methionine tRNA is in the first tRNA site on the large subunit.

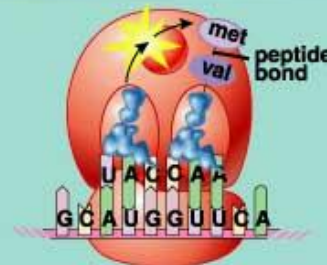


- A medida que el ARNm se mueve a lo largo del ribosoma, el siguiente codón hace contacto con el ribosoma. El siguiente ARNt se mueve a su posición con su aminoácido. Los aminoácidos adyacentes se enlazan por medio de un enlace peptídico.
- Se desprende la primera molécula de ARNt. El siguiente codón se mueve a su posición y el siguiente aminoácido se coloca en su posición.

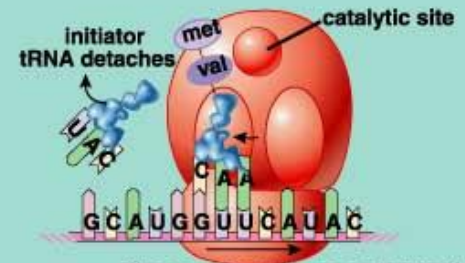
ELONGATION:



(d) The second tRNA enters the second tRNA site on the large ribosomal subunit. Which tRNA binds depends on the ability of its anticodon (CAA in this example) to base pair with the codon (GUU in this example) in the mRNA. tRNAs with a CAA anticodon carry an attached valine amino acid, which was added to it by enzymes in the cytoplasm.



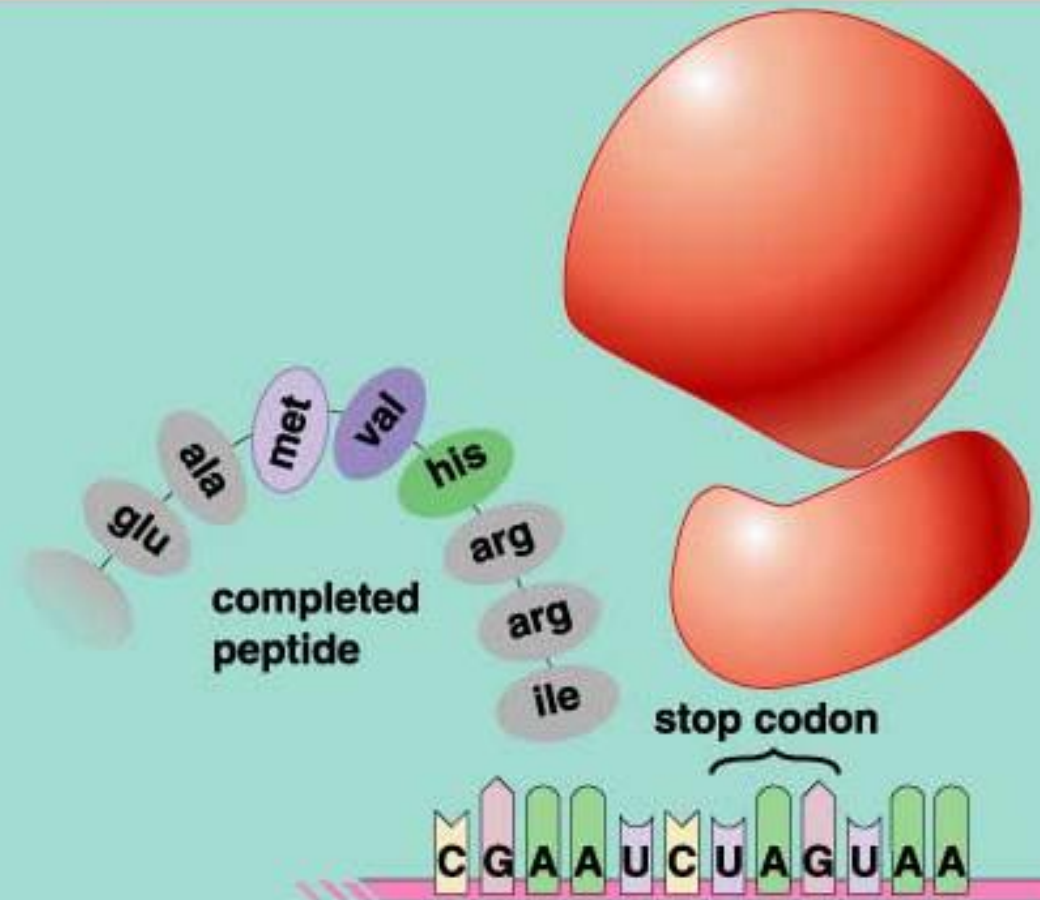
(e) The catalytic site on the large subunit catalyzes the formation of a peptide bond linking the amino acids methionine to valine. The two amino acids are now attached to the tRNA in the second binding position.



(f) The "empty" tRNA is released and the ribosome moves down the mRNA, one codon to the right. The tRNA that is attached to the two amino acids is now in the first tRNA binding site and the second tRNA binding site is empty.

- El proceso se repite hasta que se traduzca el mensaje completo y se forme una cadena grande de aminoácidos que formará una proteína.

TERMINATION:





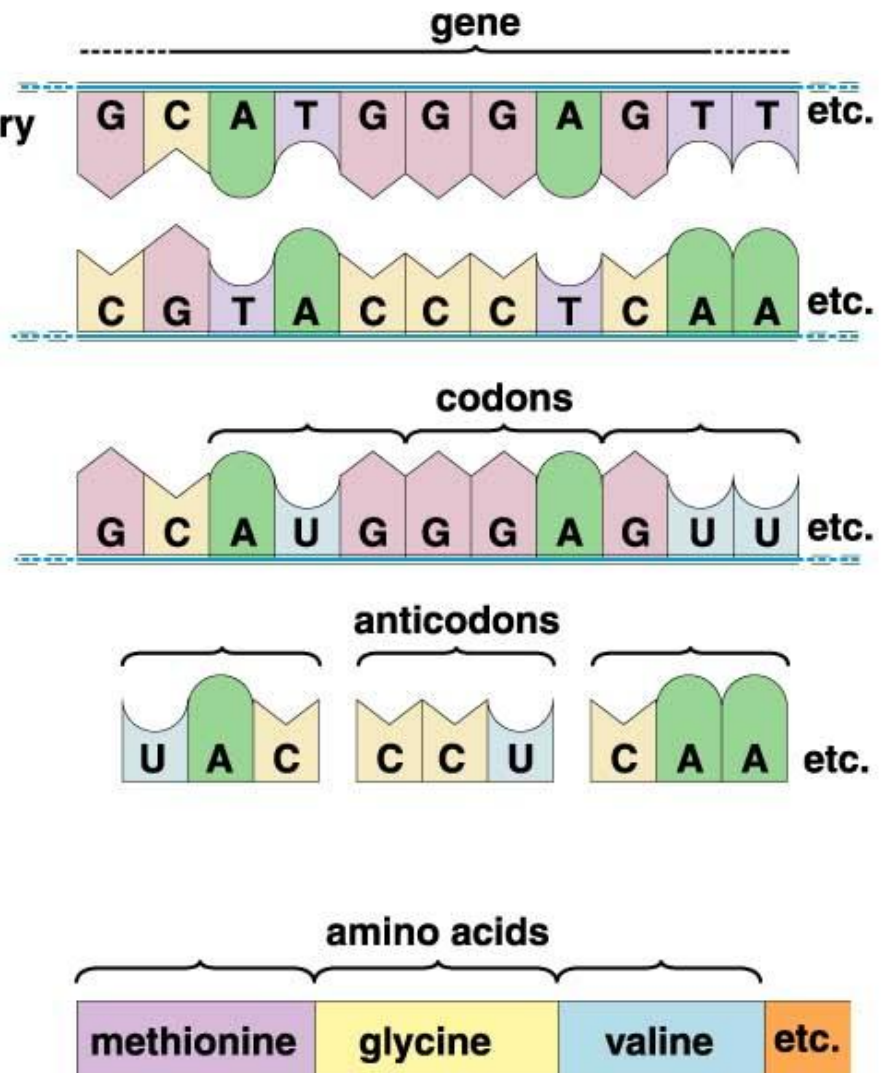
(a) complementary DNA strand

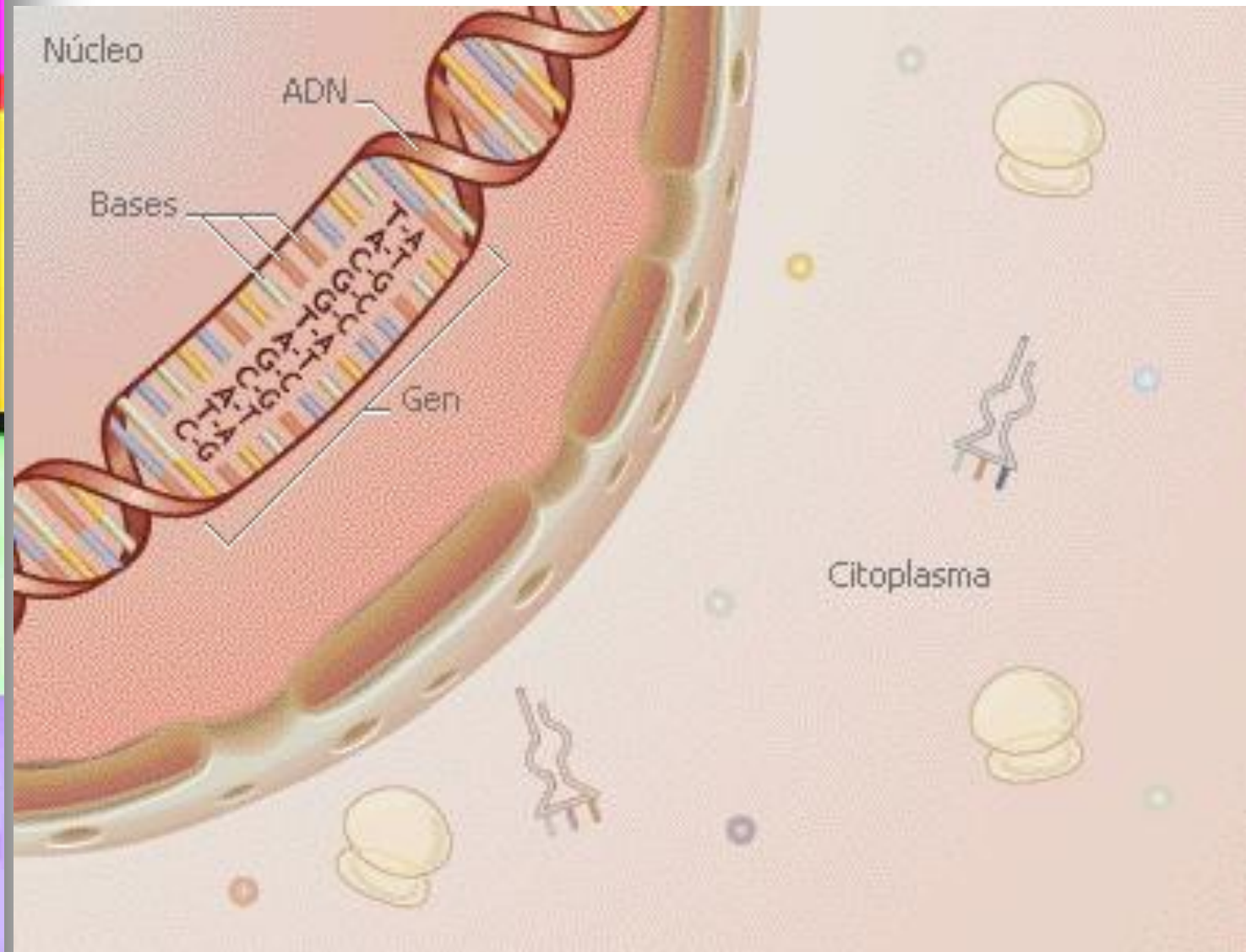
template DNA strand

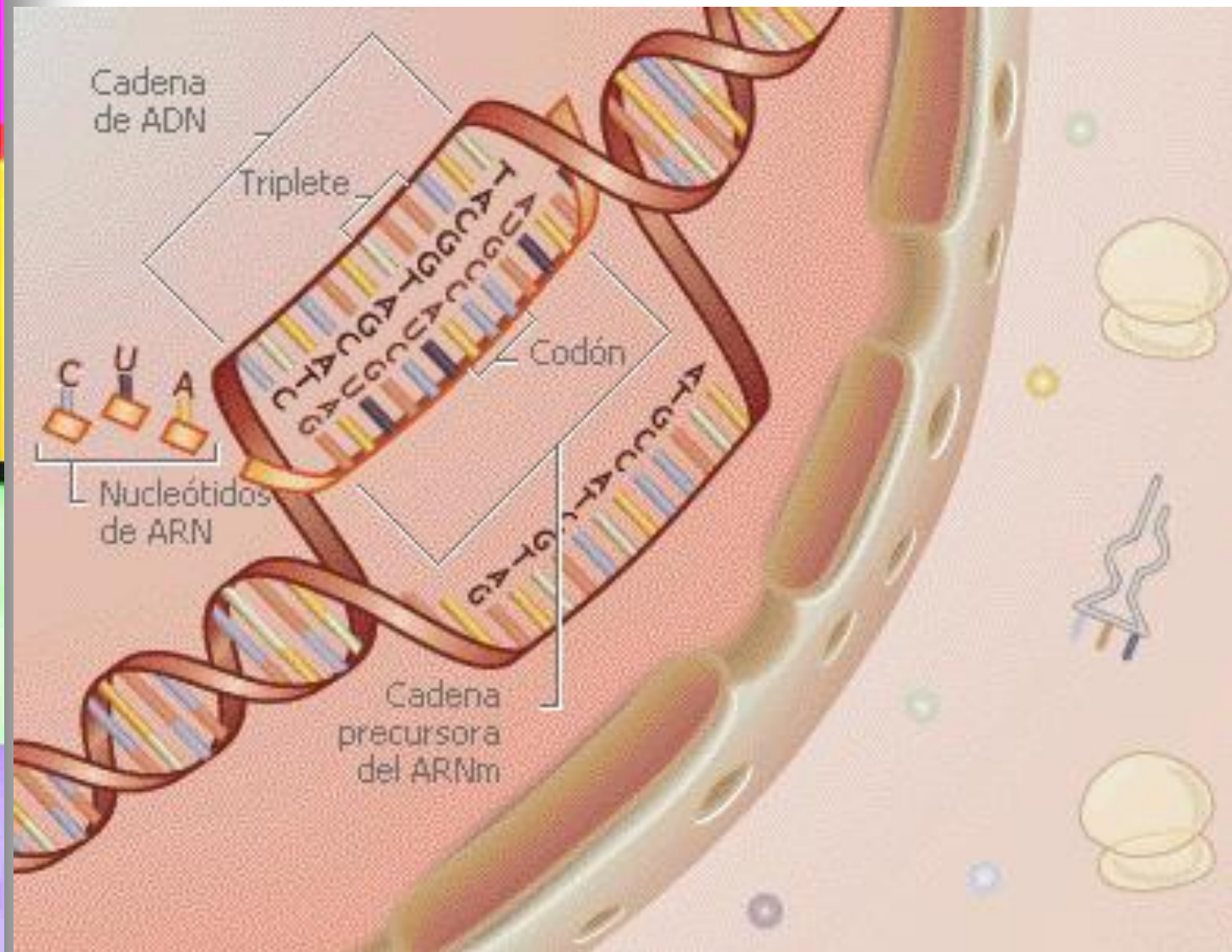
(b) mRNA

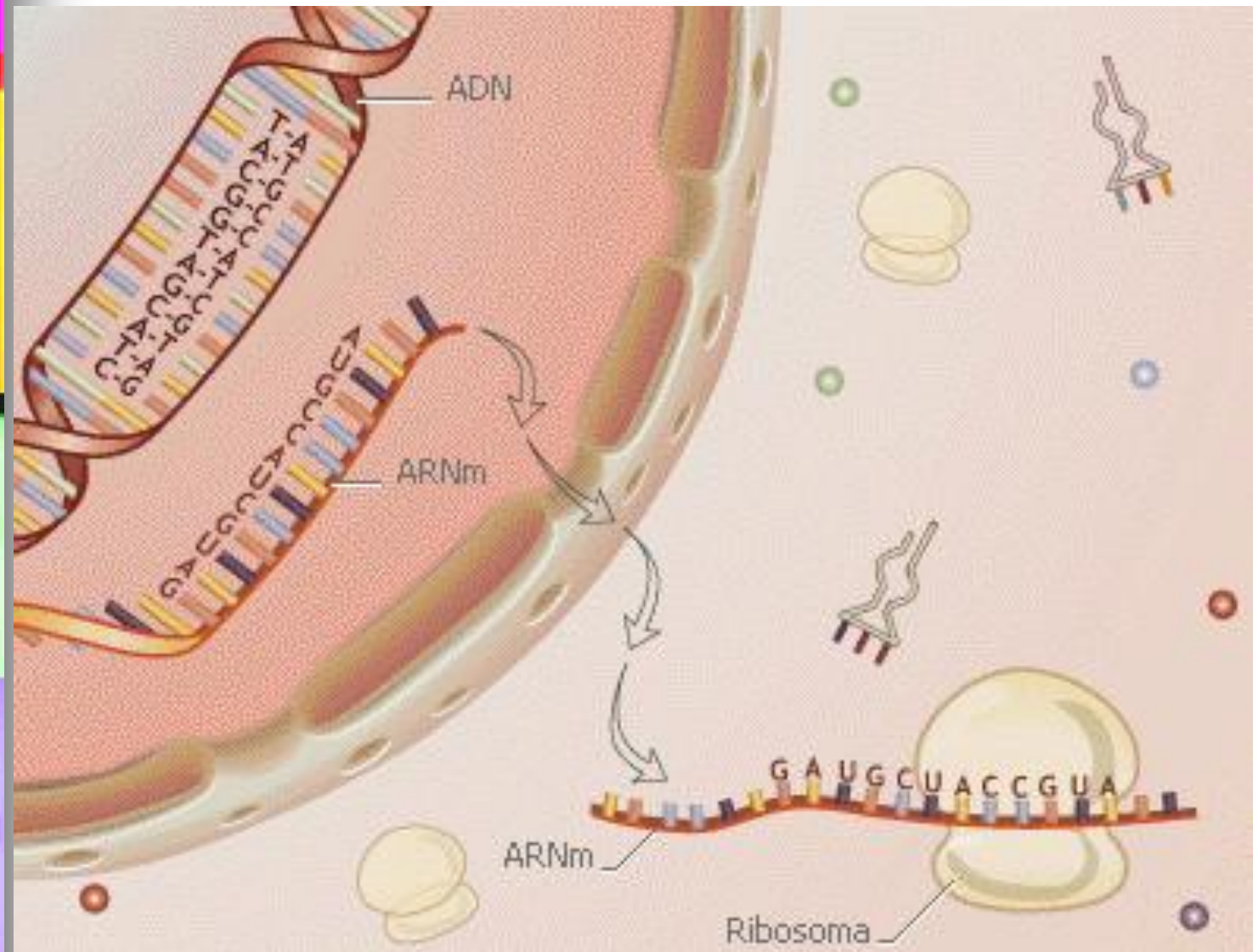
(c) tRNA

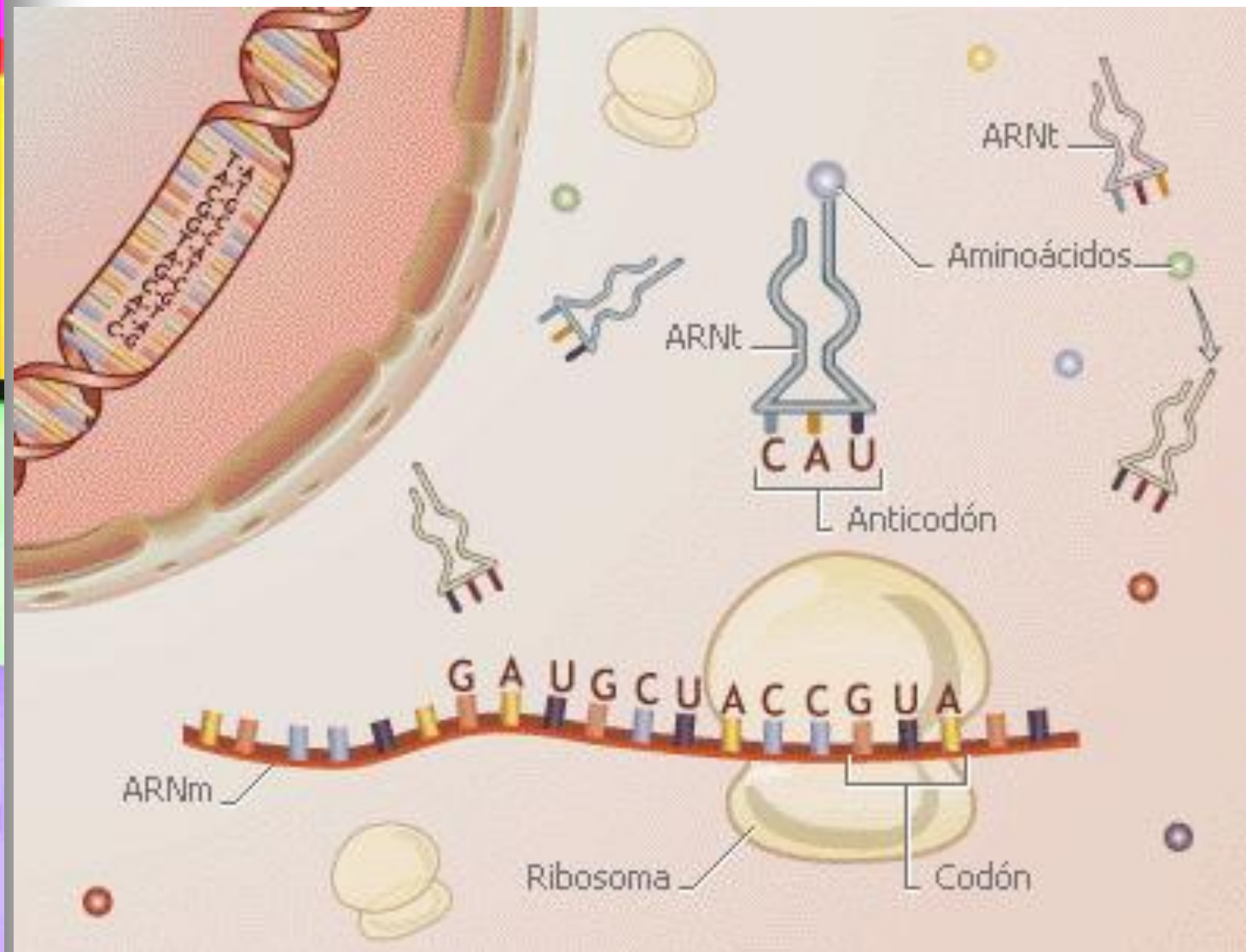
(d) protein

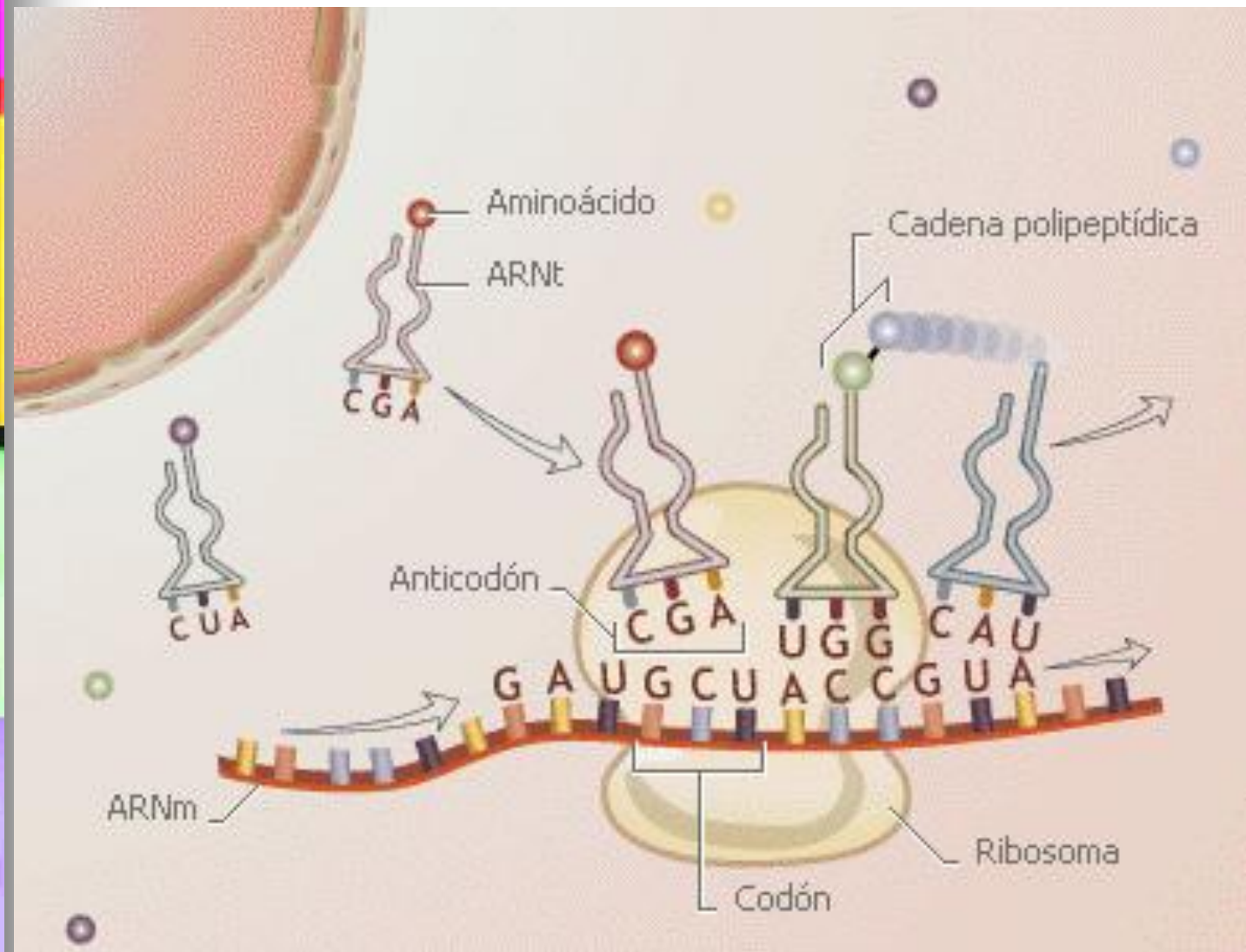


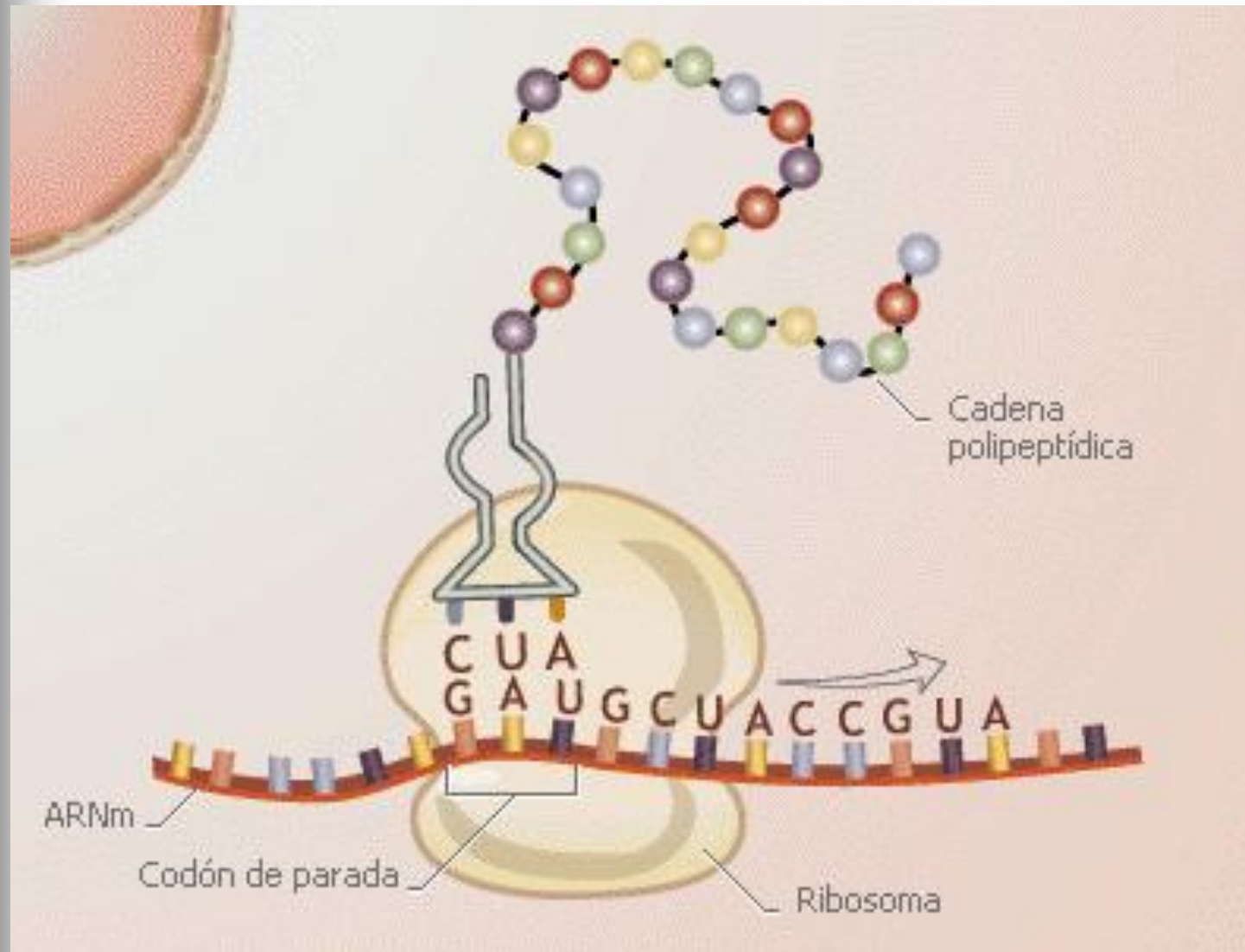


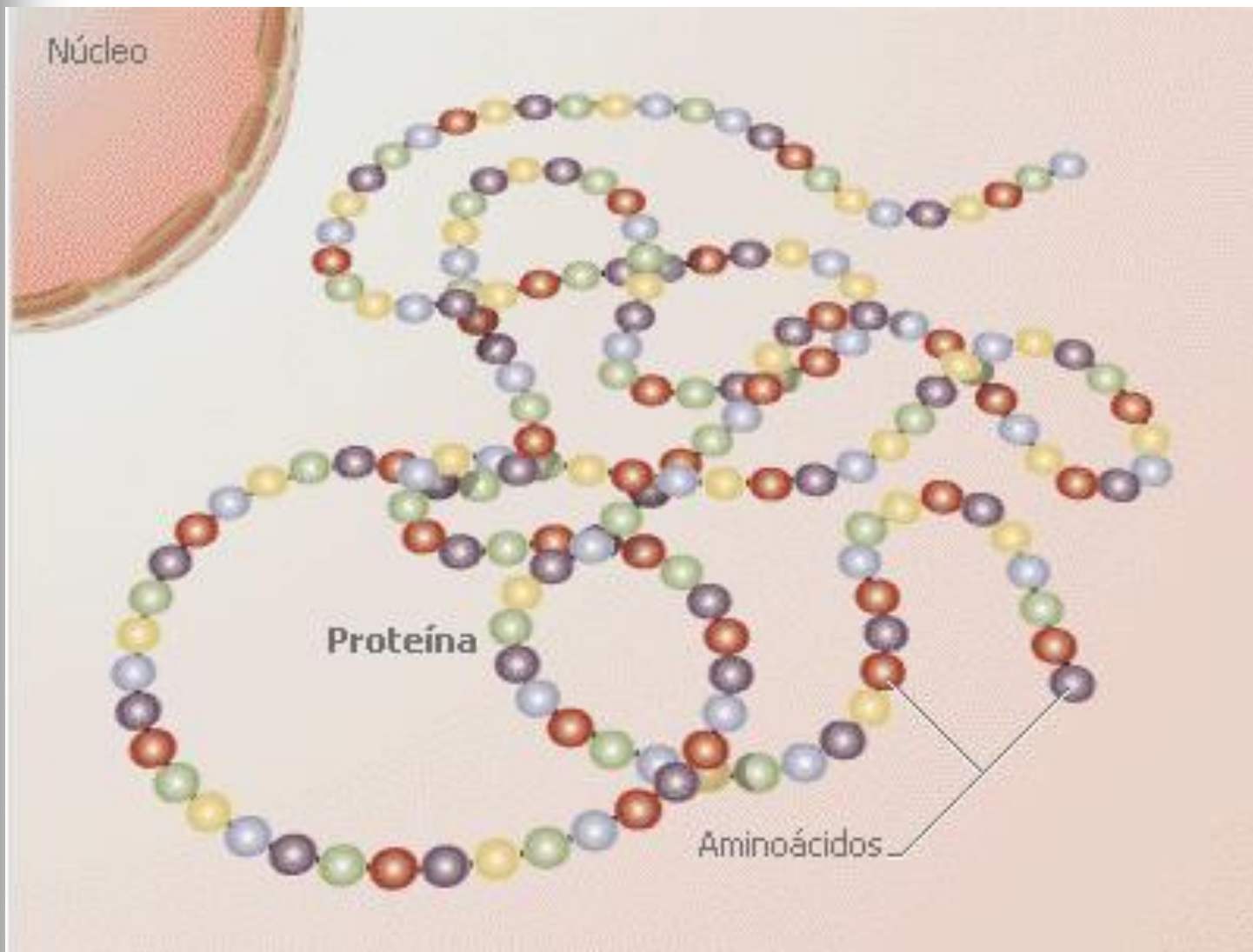


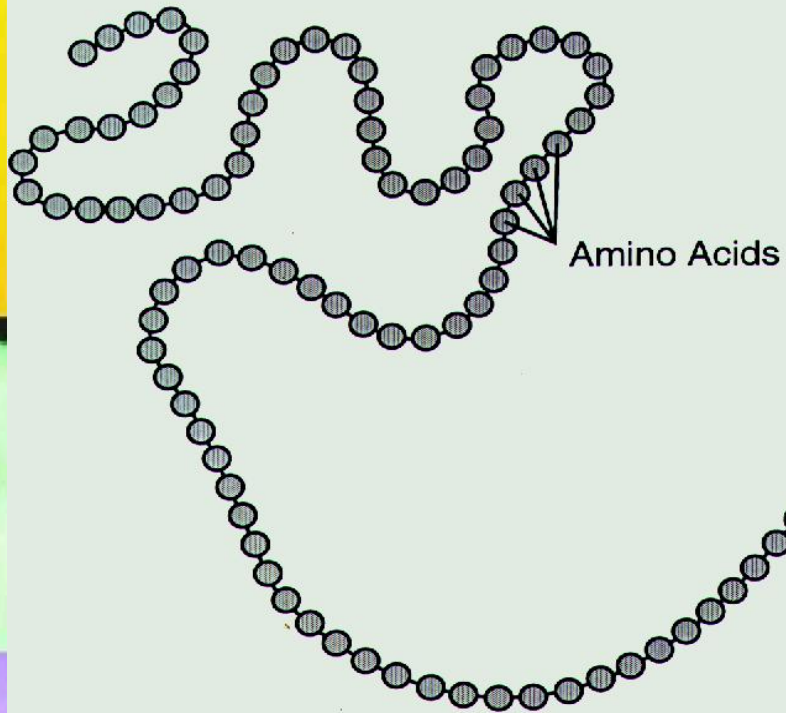




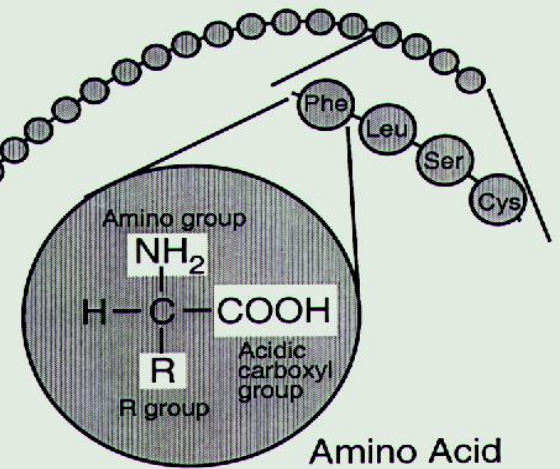




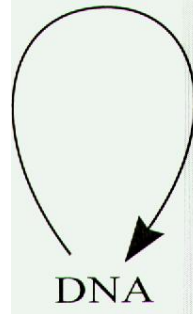




Primary protein structure is sequence of a chain of amino acids



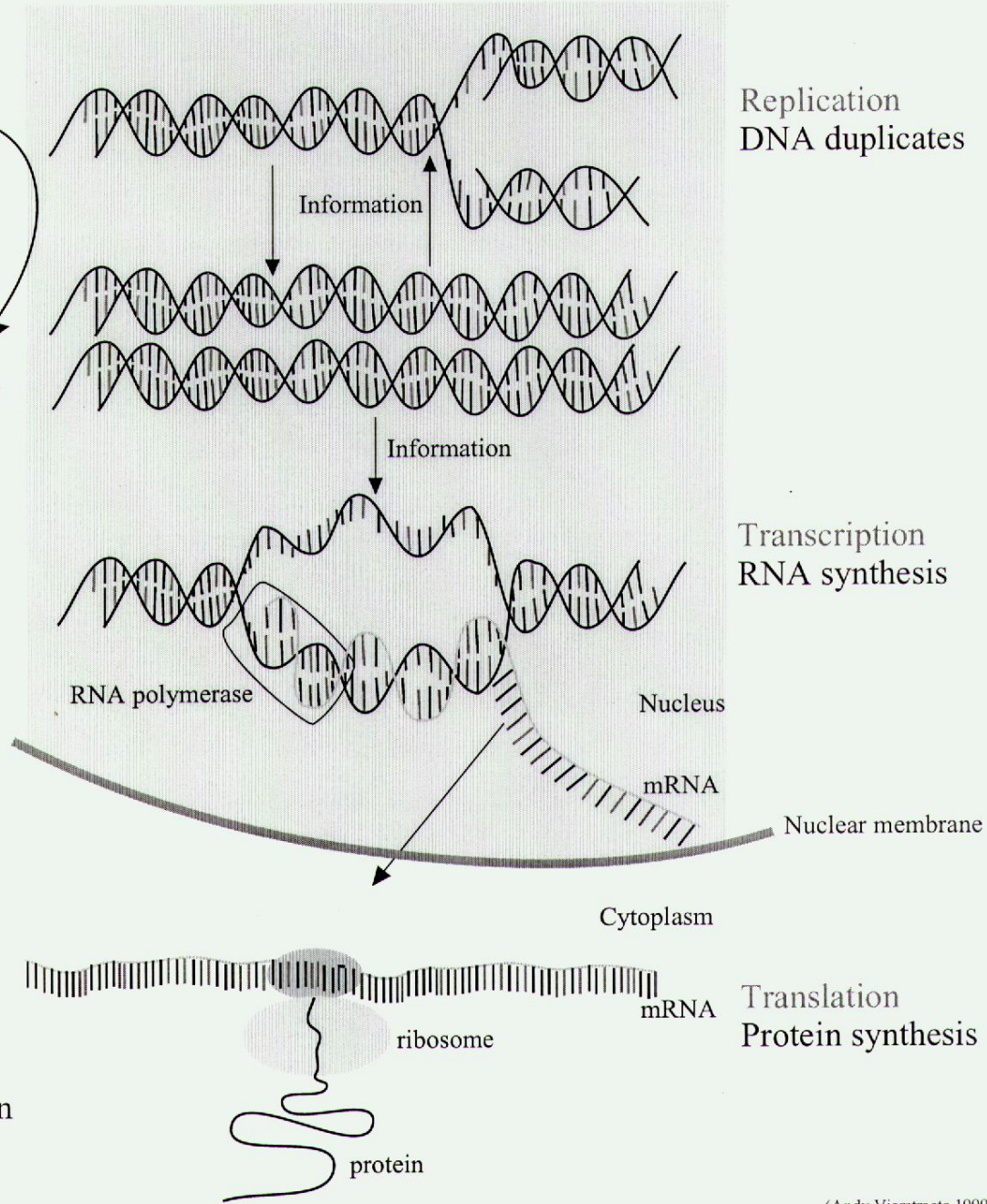
The Central Dogma of Molecular Biology



DNA

RNA

Protein





PRIMERA LETRA	SEGUNDA LETRA				TERCERA LETRA
	U	C	A	G	
U	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	U
	Fenilalanina	Serina	Tirosina	Cisteína	C
	Leucina	Serina	Parada	Parada	A
	Leucina	Serina	Parada	Triptófano	G
C	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	U
	Leucina	Prolina	Histidina	Arginina	C
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	A
	Leucina	Prolina	Glutamina	Arginina	G
A	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	U
	Isoleucina	Treonina	Asparagina	Serina	C
	Isoleucina	Treonina	Lisina	Arginina	A
	(Inicio) Metionina	Treonina	Lisina	Arginina	G
G	Valina	Alanina	Ácido aspártico	Glicina	U
	Valina	Alanina	Ácido aspártico	Glicina	C
	Valina	Alanina	Ácido glutámico	Glicina	A
	Valina	Alanina	Ácido glutámico	Glicina	G

Identificación de cada aminoácido por codón. Por ejemplo, la G bajo la columna de la 'primera letra', la C bajo la columna de la 'segunda letra' y la A bajo la columna de la 'tercera letra' se cruzan en la **Alanina**, el aminoácido especificado por la secuencia GCA.

5' ...A T G G C C T G G A C T T C A... 3' Sense strand of DNA
REPLICACIÓN
3' ...T A C C G G A C C T G A A G T... 5' Antisense strand of DNA



Transcription of antisense strand

5' ...A U G G C C U G G A C U U C A... 3' mRNA



Translation of mRNA

Met - Ala - Trp - Thr - Ser - Peptide