

UP2 - La informació genètica

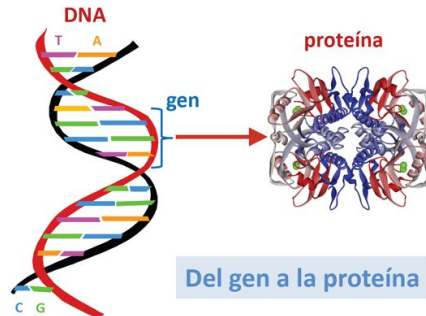
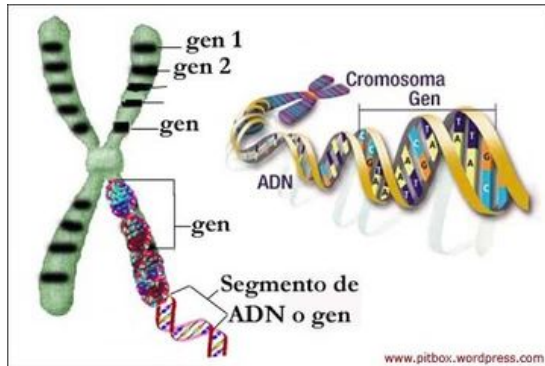
3. L'expressió gènica

Cada ésser viu presenta tota una sèrie de **característiques** (anatòmiques, fisiològiques i de comportament) que es diferencien d'un altre individu de la mateixa espècie. Cada un d'aquests trets es denomina **caràcter**.

- La informació per a l'expressió de cada un d'aquests caràcters està **continguda en els gens de l'individu**.

Què és un gen?

Fragment d'ADN que porta la **informació** per sintetitzar una **proteïna**, necessària per a que s'expressi un determinat caràcter.



Del gen a la proteïna

RECORDA!!

Dogma central de la biologia molecular



3. L'expressió gènica



NO tots els gens que conté l'ADN codifiquen proteïnes

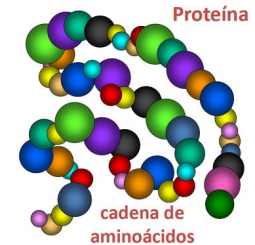
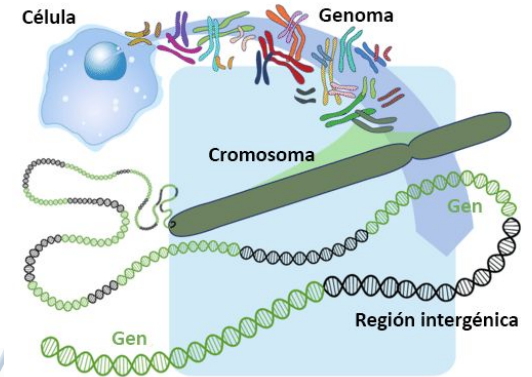
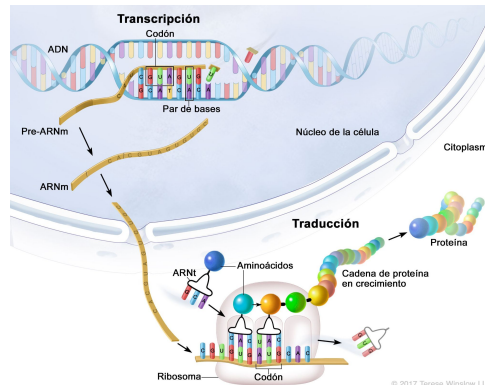
El conjunt de tots els gens que presenta un individu és el **genoma**

Per tant...

Parlem d'**expressió gènica** quan la **informació continguda en l'ADN s'utilitza per obtenir proteïnes** pròpies d'un ésser viu.

Es duu a terme mitjançant dos processos:

- **Transcripció** → d'ADN a ARN
- **Traducció** → d'ARN a proteïnes

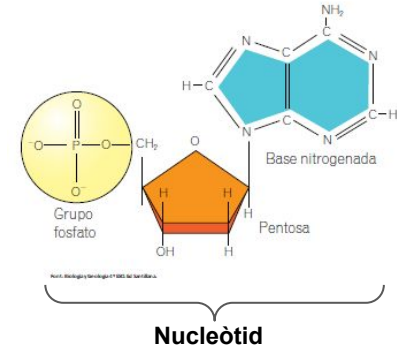
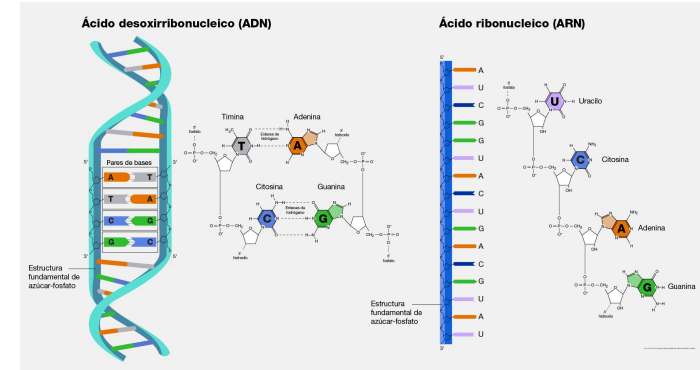
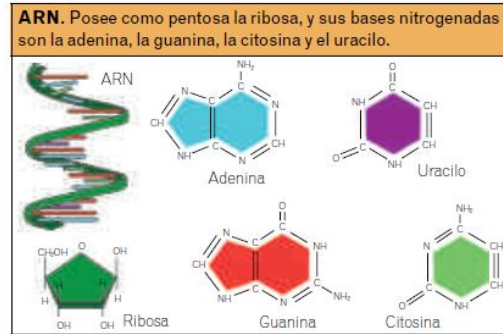


3.1 ARN

L'ARN és un **àcid nucleic** que participa en l'expressió gènica de l'individu. A igual que l'ADN, l'ARN també està format per la **repetició de nucleòtids**.

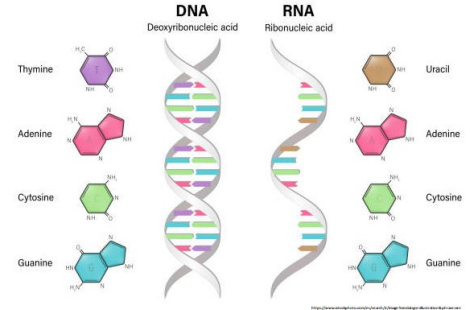
Quins són els components dels nucleòtids d'ARN?

- Un grup fosfat
- Un glúcid (**ribosa**)
- Una base nitrogenada
 - Adenina (A)
 - **Uracil (U)**
 - Guanina (G)
 - Citocina (C)



3.1 ARN

En L'ARN, els nucleòtids també s'afegeixen en direcció **5' → 3'**.
Es tracta d'una molècula formada per una sola cadena de nucleòtids (**monocatenari**), i se'n diferencien de **diferents tipus**:



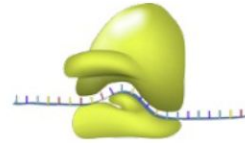
L'ARN missatger (ARNm)

Transporta la informació que conté l'ADN fins als ribosomes.



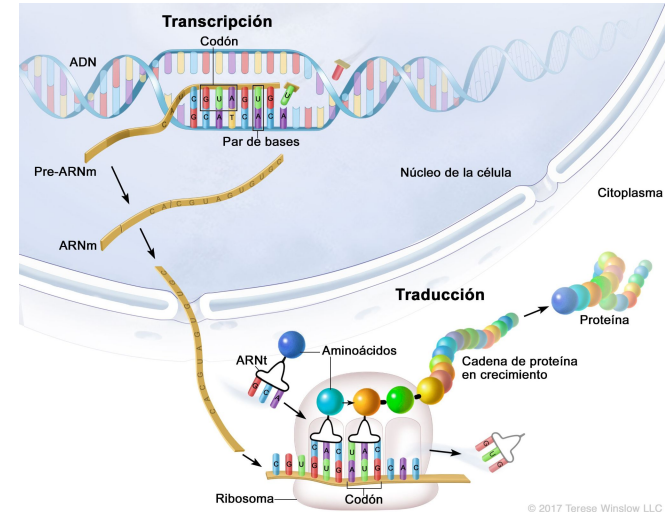
L'ARN de transferència (ARNt)

Una cadena d'ARN es plega sobre si mateixa i adquireix forma de creu. L'ARNt s'encarrega de transportar aminoàcids cap al ribosoma on s'està sintetitzant la proteïna.



L'ARN ribosòmic (ARNr)

Associat a proteïnes, forma els ribosomes. Participa en la síntesi de proteïnes a partir de l'ARNm.



3.2 TRANSCRIPCIÓ

És el procés a partir del qual la cèl·lula copia la informació dels fragments d'ADN que constitueixen els gens, en forma d'ARNm. És a dir, **es sintetitza una molècula d'ARNm** a partir de la seqüència de nucleòtids present en els gens. En les **cèl·lules eucariotes** té lloc en el **nucli**, mentre que en les **procariotes** al **citoplasma**.

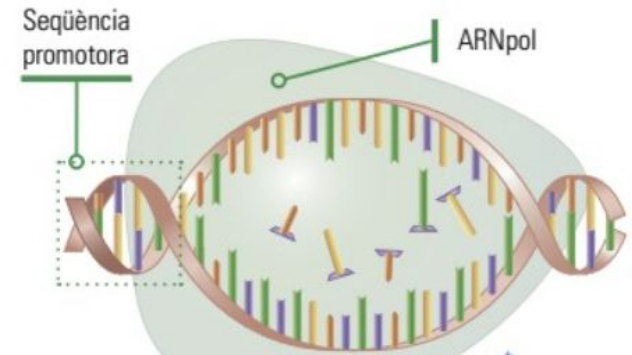
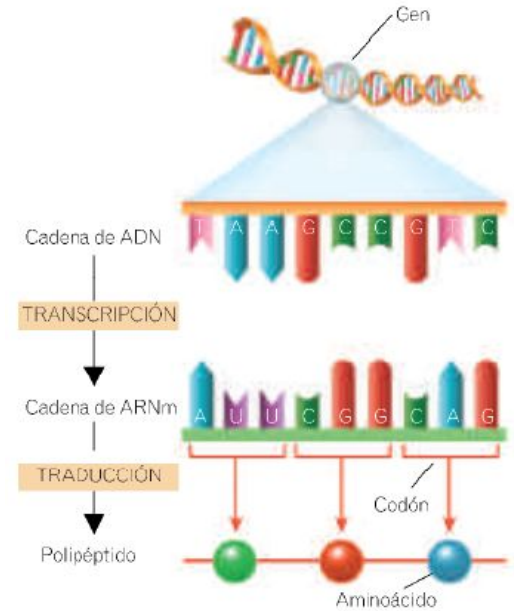
L'enzim encarregat de dur a terme la transcripció és l'**ARN polimerasa** (ARNpol)

El procés de transcripció consta dels següents passos:

1

Inici

- En l'ADN, abans de cada gen, existeix una **seqüència promotora** que indica on ha de començar la transcripció.
- L'**ARNpol** s'uneix a aquesta seqüència i separa la doble cadena d'ADN. La seqüència de bases del gen ja està disponible per ser transcrita.



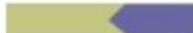
3.2 TRANSCRIPCIÓ

El procés de transcripció consta dels següents passos:

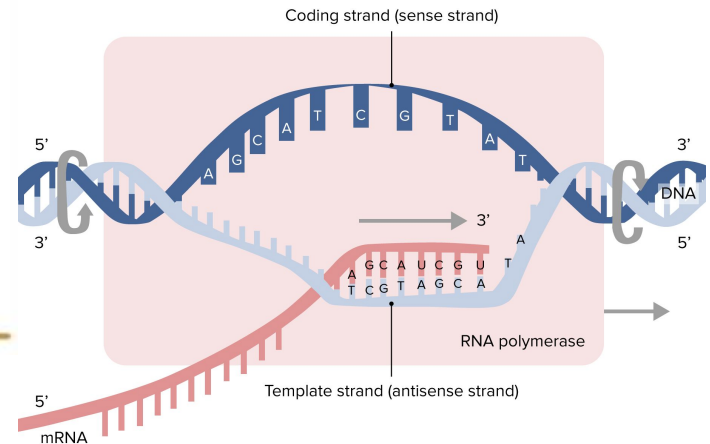
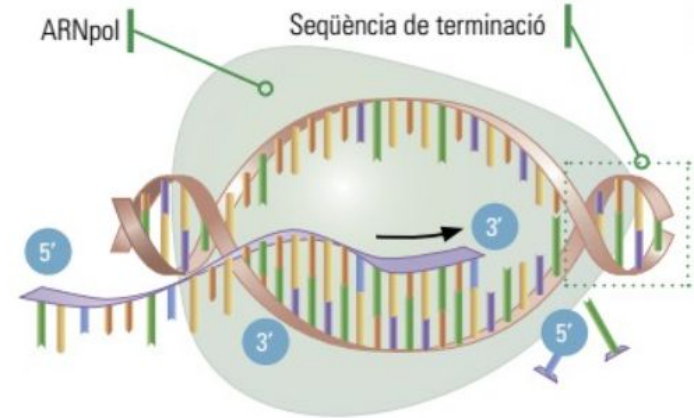
2

Elongació

- L'ARNpol va afegint nucleòtids d'ARN per complementarietat de bases:

ADN		ARN
Adenina		Uracil
Guanina		Citosina
Citosina		Guanina
Timina		Adenina

- Els nucleòtids d'ARN s'afegeixen en sentit 5' a 3' (per tant, «llegeixen» l'ADN de 3' a 5'). Així, es va sintetitzant una cadena d'ARNm.



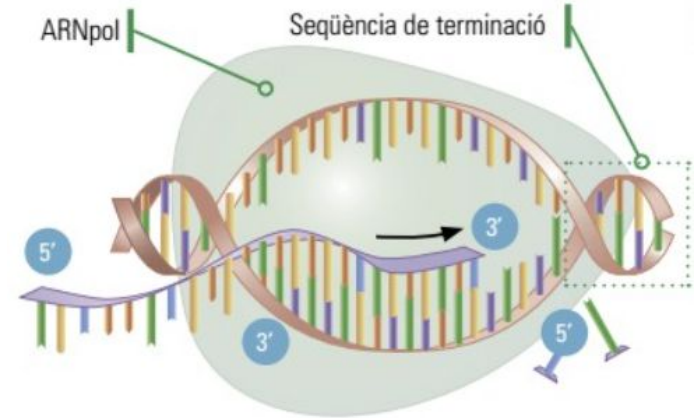
3.2 TRANSCRIPCIÓ

El procés de transcripció consta dels següents passos:

3

Terminació

- Després de cada gen, l'ADN té una **seqüència de terminació**. Quan l'ARNpol arriba a aquesta seqüència, l'enzim i l'ARN transcrit es desprenen de l'ADN.
- En cèl·lules procariotes l'ARN resultat de la transcripció és l'ARNm.
- En cèl·lules eucariotes l'ARN resultant passa per un procés de maduració i s'obté l'ARNm.

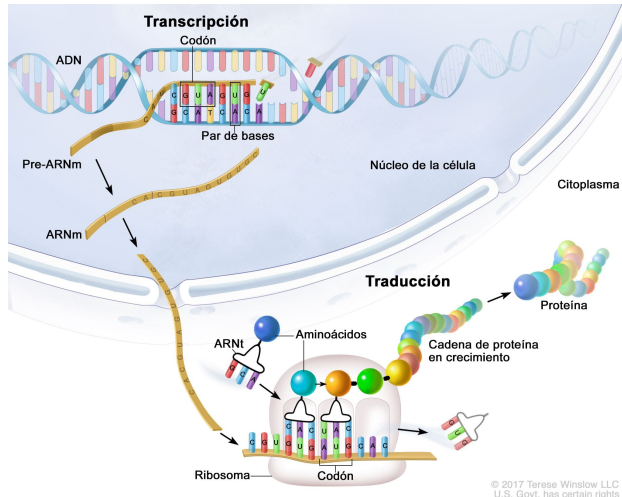


3.3 TRADUCCIÓ

La **traducció** és el procés pel qual la cèl·lula **llegeix l'ARN missatger (ARNm)** i fabrica una **proteïna**.

Què es necessita per sintetitzar proteïnes?

- **ARNm** procedent de la transcripció
- **Ribosomes**
- **ARNt** unit a aminoàcids



L'ARNm trasllada la informació del nucli fins al citoplasma, on els **ribosomes** llegiran la seqüència de nucleòtids en forma de **triplets**.

- Cada **triplet** de nucleòtids de l'ARNm s'anomena **codó**.
 - Cada codó determina quin **aminoàcid** s'ha d'afegir a la proteïna.
 - **L'ARNt** és la molècula encarregada de transportar els aminoàcids fins al ribosoma.

3.3 TRADUCCIÓ

Com sap la cèl·lula quin aminoàcid ha de posar a cada lloc quan fabrica una proteïna?

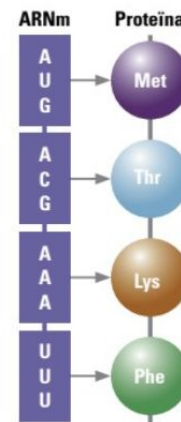
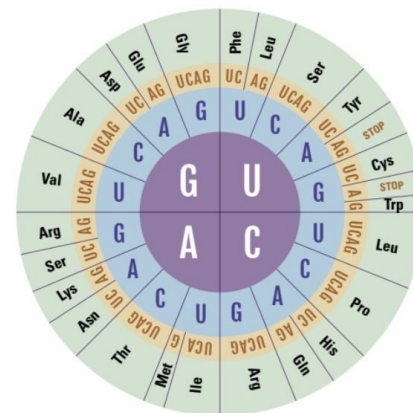
Gràcies al **CODI GENÈTIC**



El **codi genètic** és la correspondència entre els codons (triplets de nucleòtids) de l'ARNm i els aminoàcids que formen les proteïnes.

Característiques del codi genètic:

- És **UNIVERSAL** → en tots els éssers vius cada triplet codifica per al mateix aminoàcid.
- Està **DEGENERAT**
 - Hi ha **64 possibles codons** i **només 20 aminoàcids** s'utilitzen per sintetitzar proteïnes, és a dir, hi ha més triplets que aminoàcids. Això implica que el mateix aminoàcid pot estar codificat per més d'un codó.
- Hi ha quatre codons especials:
 - **AUG** → codó d'iniciació (aminoàcid metionina)
 - **UAA, UAG, UGA** → codons STOP.



Ala Alanina	Gln Glutamina	Leu Leucina	Ser Serina
Arg Arginina	Glu Àc. glutàmic	Lys Lisina	Thr Treonina
Asn Asparagina	Gly Glicina	Met Metionina	Trp Triptòfan
Asp Àc. aspàrtic	His Histidina	Phe Fenilalanina	Tyr Tirosina
Cys Cisteïna	Ile Isoleucina	Pro Prolina	Val Valina

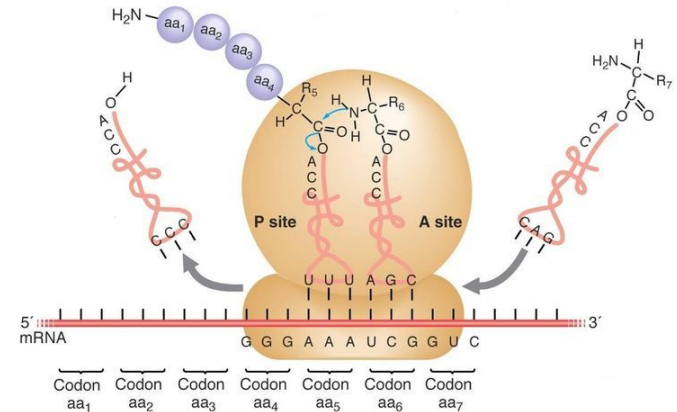
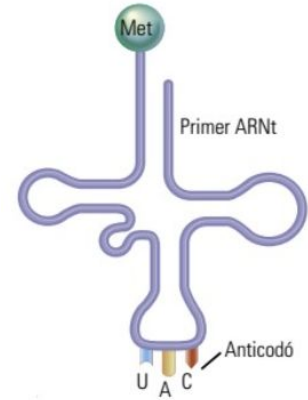
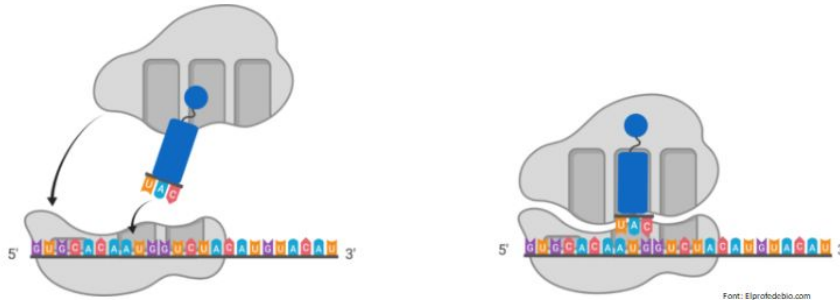
3.3 TRADUCCIÓ

En el procés de traducció s'hi distingeixen tres etapes: **inici**, **elongació** i **terminació**.

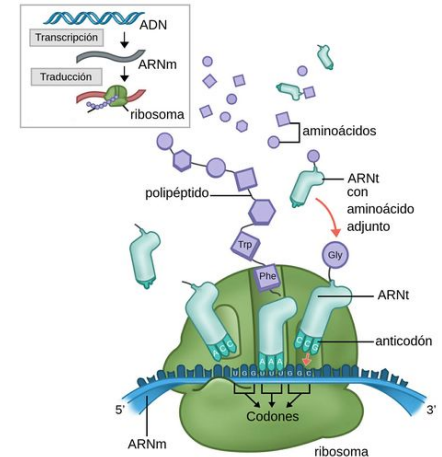
INICI

L'ARNm surt del citoplasma i, una vegada allà:

- Se li unirà un **ribosoma** a l'**extrem 5'** i buscarà el codó d'inici **AUG**.
- L'**ARNt** que porta l'aminoàcid **metionina** (anticodó UAC), unirà el seu **anticodó** amb el **codó d'inici de l'ARNm**, afegint així el primer aminoàcid de la proteïna.



Movimiento del ribosoma durante la lectura de un ARNm.



3.3 TRADUCCIÓ

TERMINACIÓ

El ribosoma arriba a un **codó d'STOP** (UAA, UAG o UGA). Com que no hi ha cap ARNt amb anticodó per aquests codons:

- La **proteïna es separa del darrer ARNt** que es troba al ribosoma.
- El ribosoma es desmunta (subunitats es separen).

