

# **Tema 5.**

# **Els Àcids Nucleics**

## 4. L'Àcid ribonucleic (ARN)

---

- ✓ Polímer de nucleòtids amb ribosa i bases d'A, **U**, G, C.
- ✓ Els nucleòtids s'uneixen entre si mitjançant enllaços fosfodièster 5' → 3' igual que en el DNA
- ✓ La presència d'un OH en posició 2' de la ribosa fa que químicament el RNA sigui una molècula més inestable que el DNA. Aquest OH, més voluminós, dificulta la formació d'una doble cadena com en el DNA.
- ✓ **Monocatenari**, menys en els reovirus (que és bicatenari).
- ✓ Constitueix la major quantitat d'àcid nucleic de les cèl·lules. En eucariotes, hi ha de **cinc a deu vegades més RNA que DNA**
- ✓ Es troba en totes les cèl·lules eucariotes i procariotes i en molts tipus de virus

## 4. L'Àcid ribonucleic (ARN)

---

### ✓ Tipus de RNA

Hi ha diferents tipus de RNA, la majoria dels quals estan presents en totes les cèl·lules i participen d'una o una altra manera en la biosíntesi de proteïnes.

### ✓ Es distingeixen per la funció i els seus pesos moleculars:

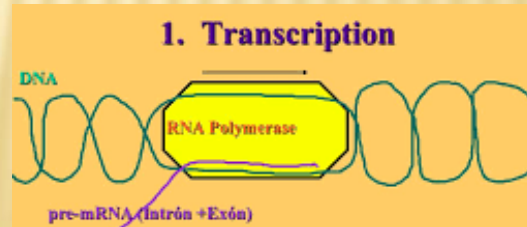
#### Monocatenaris

- preRNAm ( RNA heterogeni nuclear)
- RNAm (RNA missatger)
- RNAt (RNA soluble o de transferència)
- RNAr (RNA ribosòmic)
- RNAn (RNA nucleolar)

## 4. preRNAm (RNA heterogeni nuclear)

✓ En els eucariotes es forma a partir del transcrit primari o **preRNAm** o **RNA heterogeni nuclear (RNAhn)**.

- ❑ És el primer RNA que apareix després del procés de la transcripció del DNA
- ❑ En les cèl·lules procariotes aquest RNAhn actua directament com a motlle per a la síntesi de proteïnes.
- ❑ En el nucli de les cèl·lules eucariotes actua com a molècula precursora de la resta dels RNA que es troben en el citoplasma.
- ❑ La transformació del RNAhn per formar la resta dels RNA s'anomena maduració del RNA.
- ❑ El RNAhn té una sèrie de segments amb informació (exons), alternats amb uns altres segments sense informació (introns), que en el procés de la maduració seran suprimits



## 4. (RNAm) Missatger

---

- ✓ Monocatenari i bàsicament lineal.
- ✓ Funció: **copiar la informació continguda en el DNA i dur-la fins als ribosomes, perquè s'hi sintetitzen les proteïnes a partir dels aminoàcids que aporten els RNAt.**
- ✓ Estructura diferent entre eucariotes i procariotes.
- ✓ L'eucariòtic és monocistrònic: conté informació per a una sola proteïna.
- ✓ Es forma a partir del RNAt al nucli de la cèl·lula (maduració).
- ✓ Després de la maduració passarà al citoplasma.
- ✓ Presenta a l'extrem 5' un **CAP** que és una molècula anomenada 7- metilguanosa que s'uneix a tres grups fosfat; i a l'extrem 3' una cua de poli(A), formada per una llarga sèrie de residus d'adenina. Aquests extrems tenen **funció protectora** (bloquejant l'acció dels enzims exonucleases que podrien destruir el RNAm).

## 4. (RNAm) Missatger

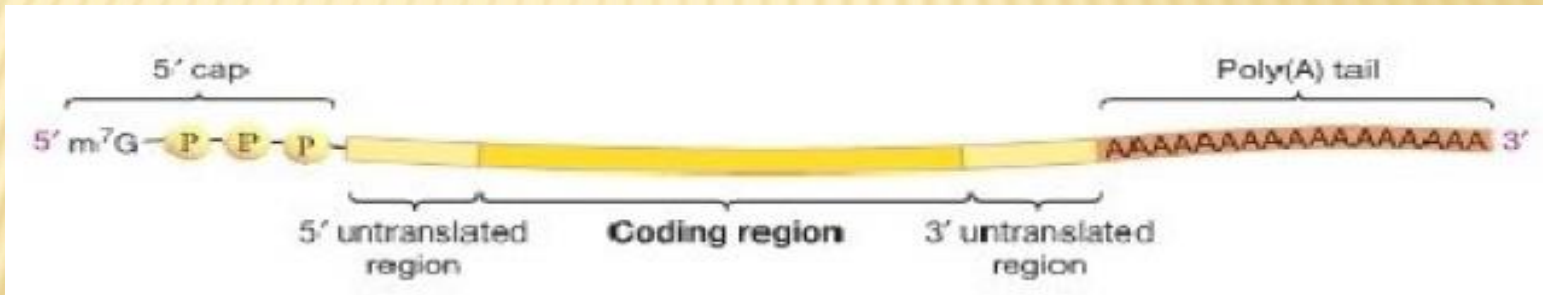
✓ Després de la maduració l'ARN missatger passarà al citoplasma.

### ✓ Caputxa

☐ A l'extrem 5' un **CAP** que és una molècula anomenada *7-metilguanosina* que s'uneix a tres grups fosfat.

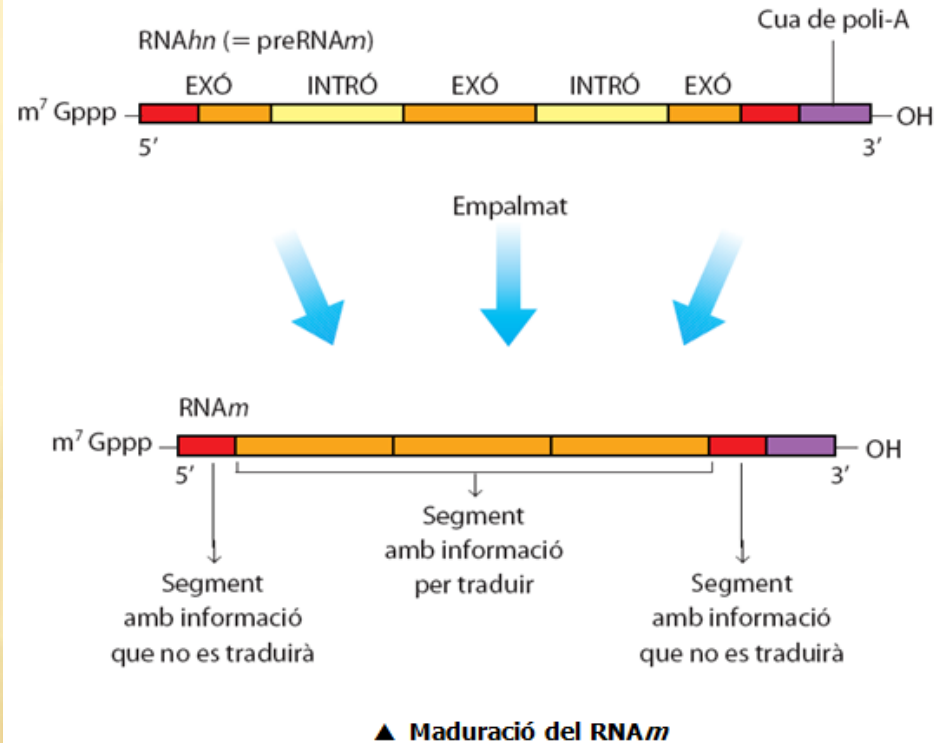
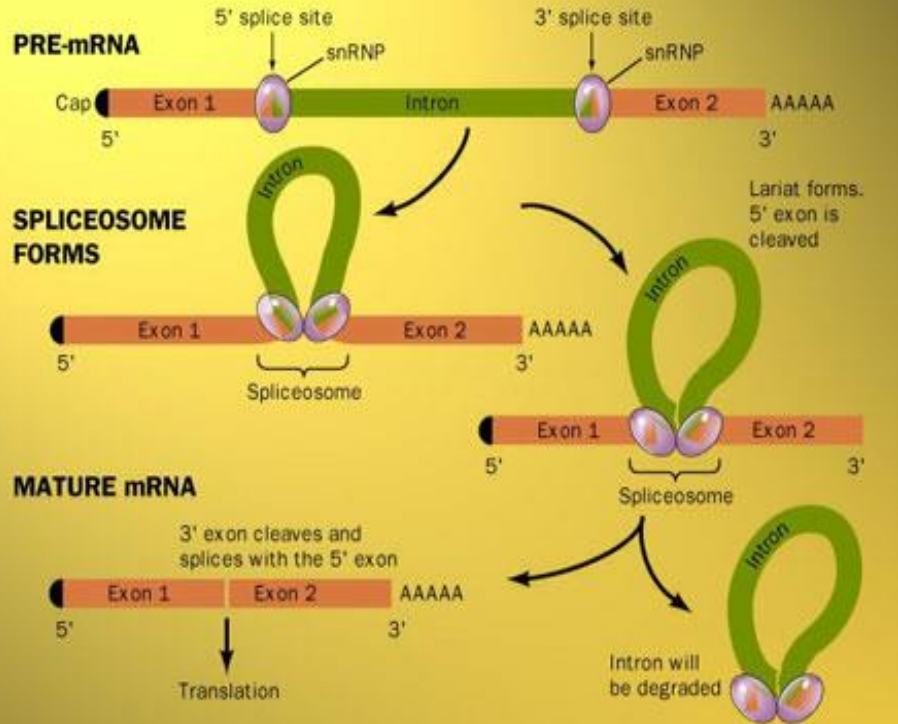
### ✓ Cua

☐ A l'extrem 3' una **cua de poli(A)**, formada per una llarga sèrie de residus d'adenina (150 a 200 nucleòtids d'adenina).



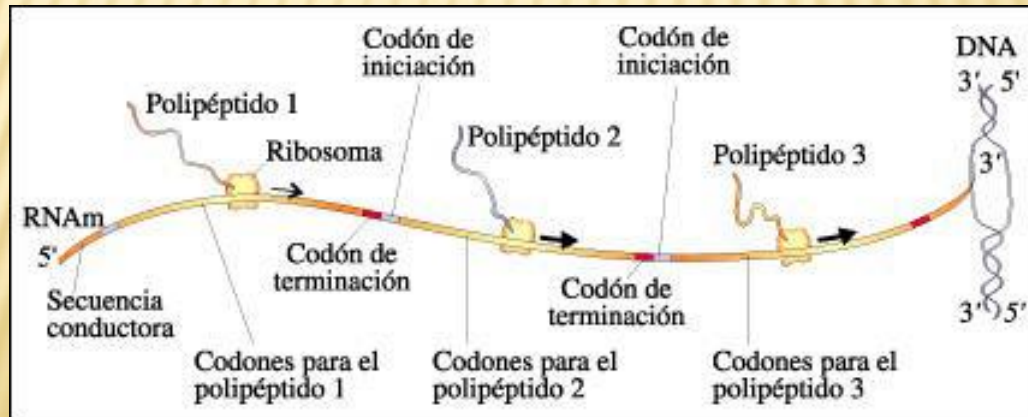
✓ Aquests extrems tenen **funció protectora** (bloquejant l'acció dels enzims exonucleases que podrien destruir el RNAm).

# 4. (RNAhn) Homogeni nuclear → (ARNm) Missatger



## 4. (RNA) Missatger en procariotes

- ✓ És **policistrònic**, és a dir, que conté informació per més d'una proteïna
- ✓ Com que els procariotes no tenen nucli, la transcripció i la traducció es realitzen totes dues al citoplasma.
- ✓ No té ni exons ni introns, ni tampoc caputxa, ni cua poli-A. Comença però amb un nucleòtid trifosfat (per exemple pppG..)





## 4. (ARNt) Soluble o de transferència

---

- ✓ Es localitza al citoplasma en forma de molècula dispersa (70-90 nucleòtids)
- ✓ Té com a funció **transportar aminoàcids** específics fins als ribosomes.
- ✓ Hi ha com a mínim **un RNAt per a cadascun dels 20 aminoàcids** que constitueixen les proteïnes.
- ✓ **Monocatenari.** Presenta zones amb estructura secundària a causa de la complementarietat entre les bases d'alguns segments, i zones amb estructura primària que formen nanses o bucles, la qual cosa confereix a la molècula una forma de **fulla de trèvol**.
- ✓ Els diferents RNAt es diferencien entre si per la seqüència dels seus nucleòtids i per presentar alguns nucleòtids amb bases metilades.

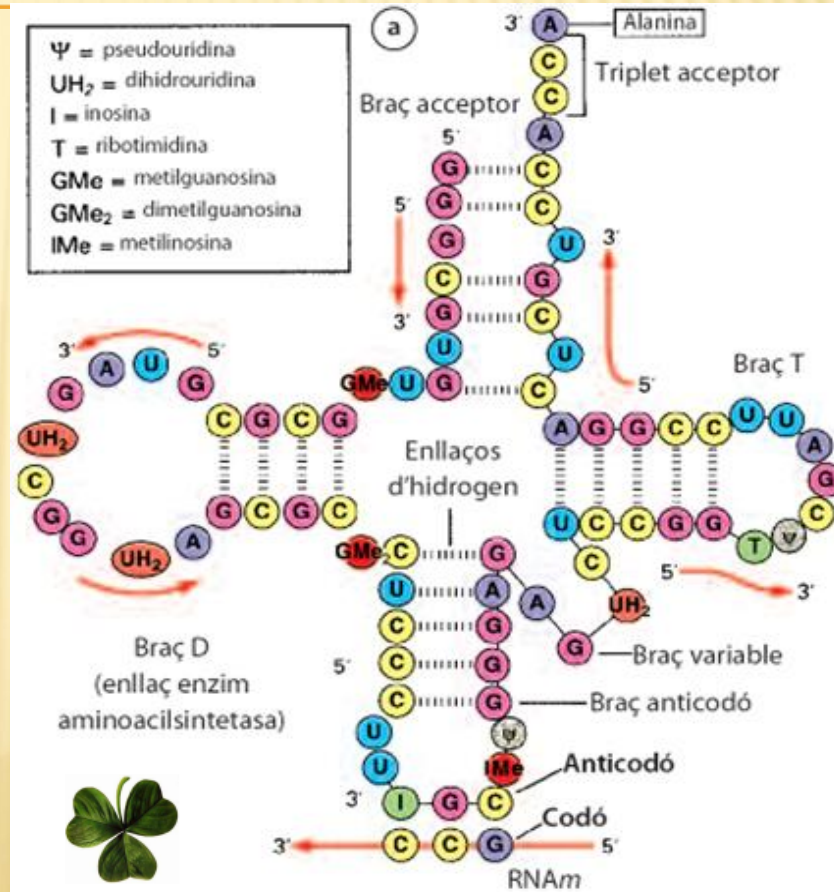
# 4. (ARNt) Soluble o de transferència

✓ Parts estructura RNAt (Alanina):

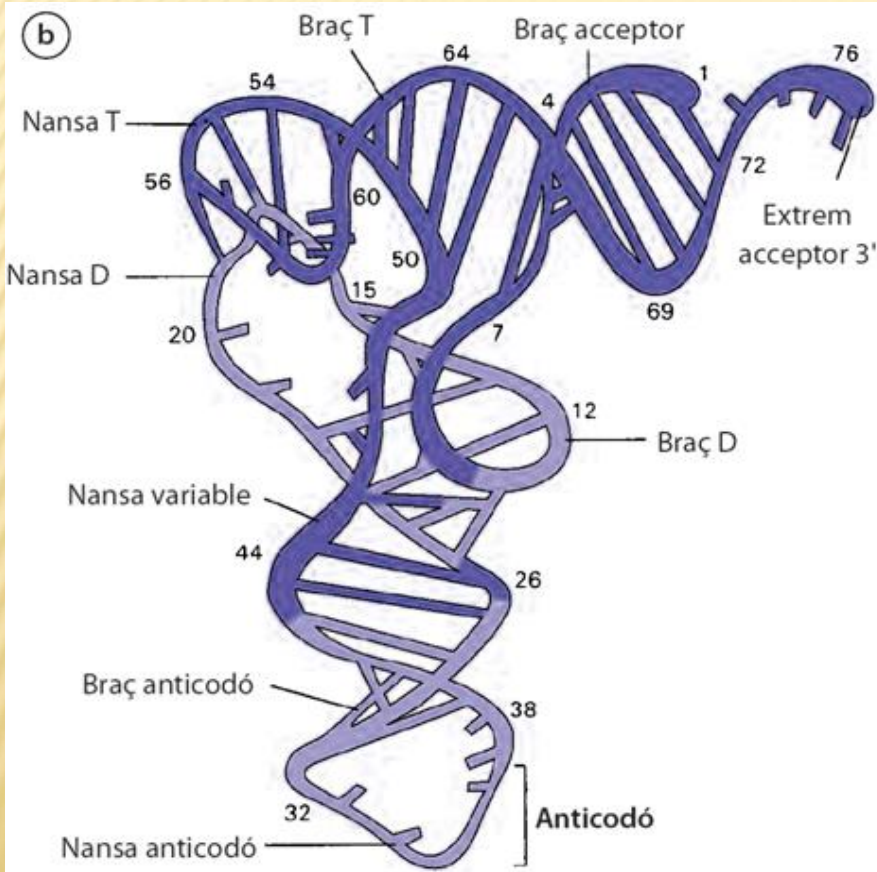
- ❑ Braç D i la seva nansa (dihidrouridina UH<sub>2</sub>)
- ❑ Braç T i la seva nansa (ribotimidina T)
- ❑ Braç anticodó i la seva nansa (triplet de nucleòtids complementari d'un triplet de RNAm=codó)
- ❑ Braç acceptor d'aminoàcids

✓ A l'extrem 5' de tots els RNAt hi ha sempre un nucleòtid de **guanina (G)**

✓ A l'extrem 3', que és on s'enllaça l'aminoàcid, hi ha sempre el triplet **CCA3'**.



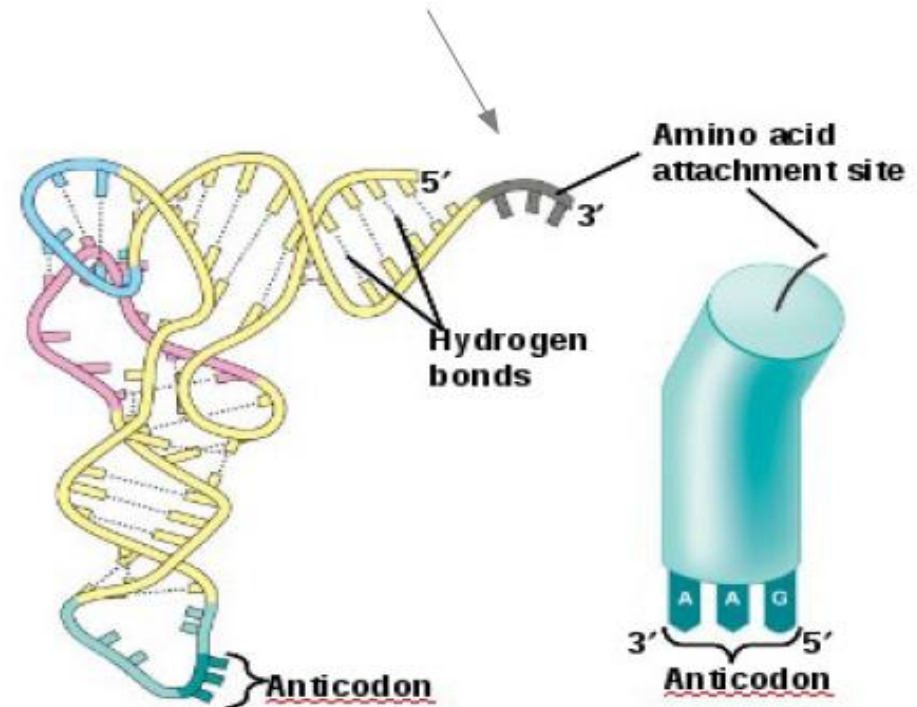
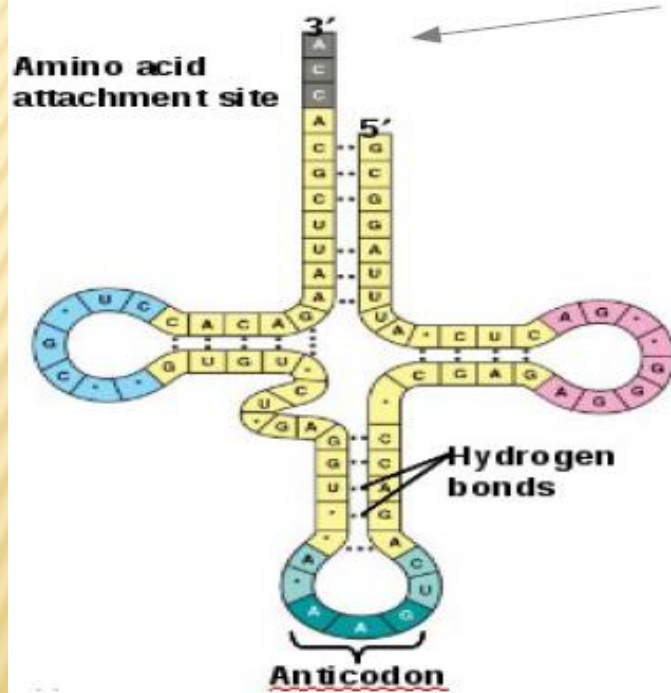
## 4. (ARNt) Soluble o de transferència



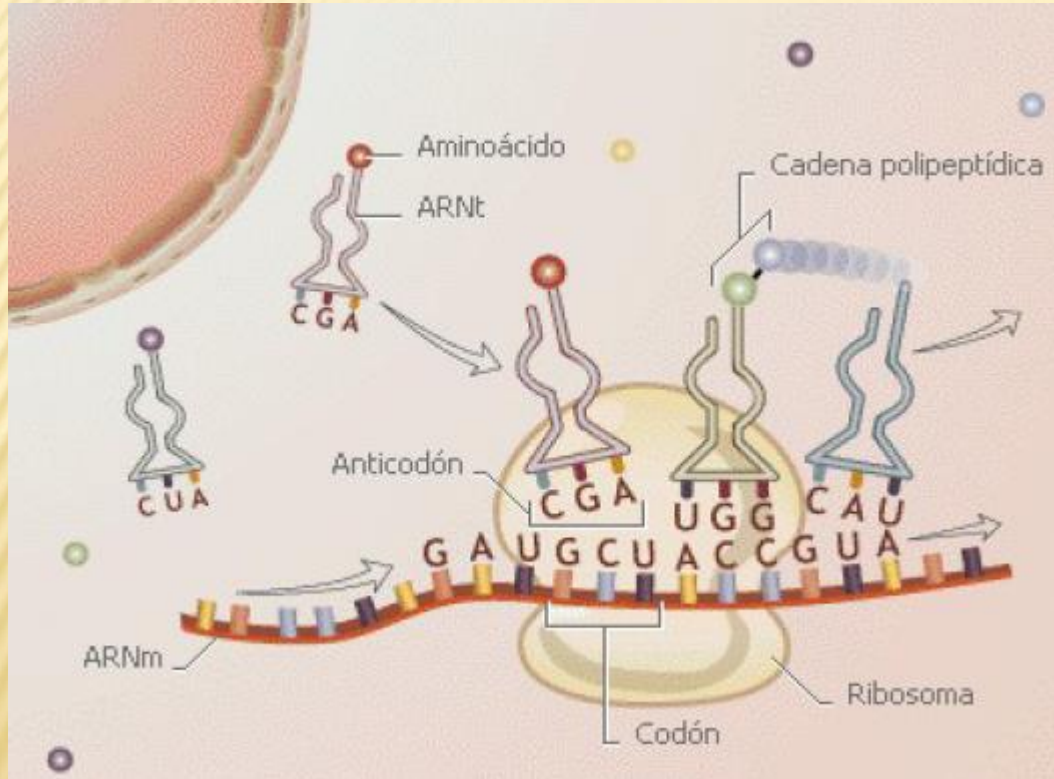
**Estructura terciària en forma de L de l'ARNt de la fenilalanina.** Les zones ombrejades corresponen a les nanses de l'estructura en fulla de trèvol.

## 4. (ARNt) Soluble o de transferència

La unió de l'aminoàcid al seu RNAt està catalitzada per uns enzims anomenats *aminoacil tRNA sintetasa*



## 4. (ARNt) Soluble o de transferència

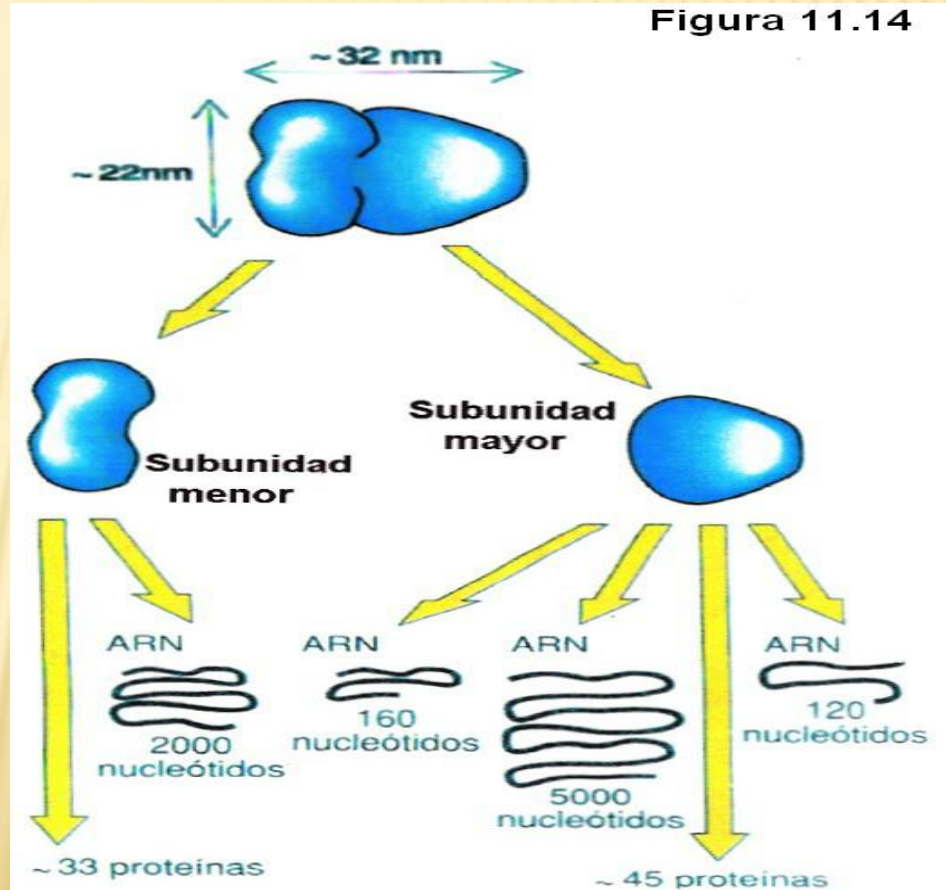
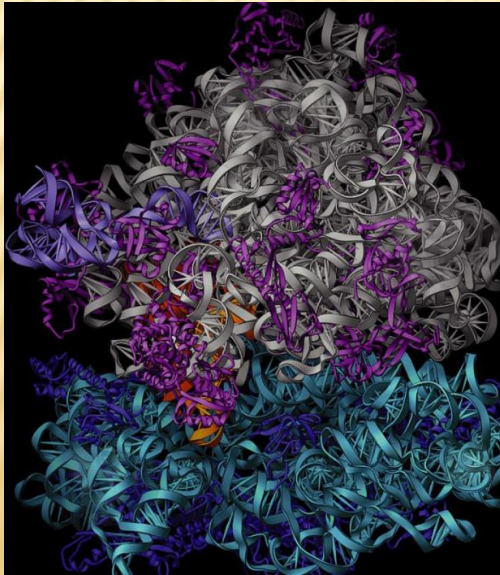


El **braç anticodó** conté un triplet de nucleòtids (**anticodó**) que és complementari d'un triplet de l'ARNm que rep el nom de **codó**

# 4. (RNA) Ribosòmic

## Ribosomes:

Orgànuls cel·lulars, formats per dos subunitats, implicats en la síntesi de proteïnes

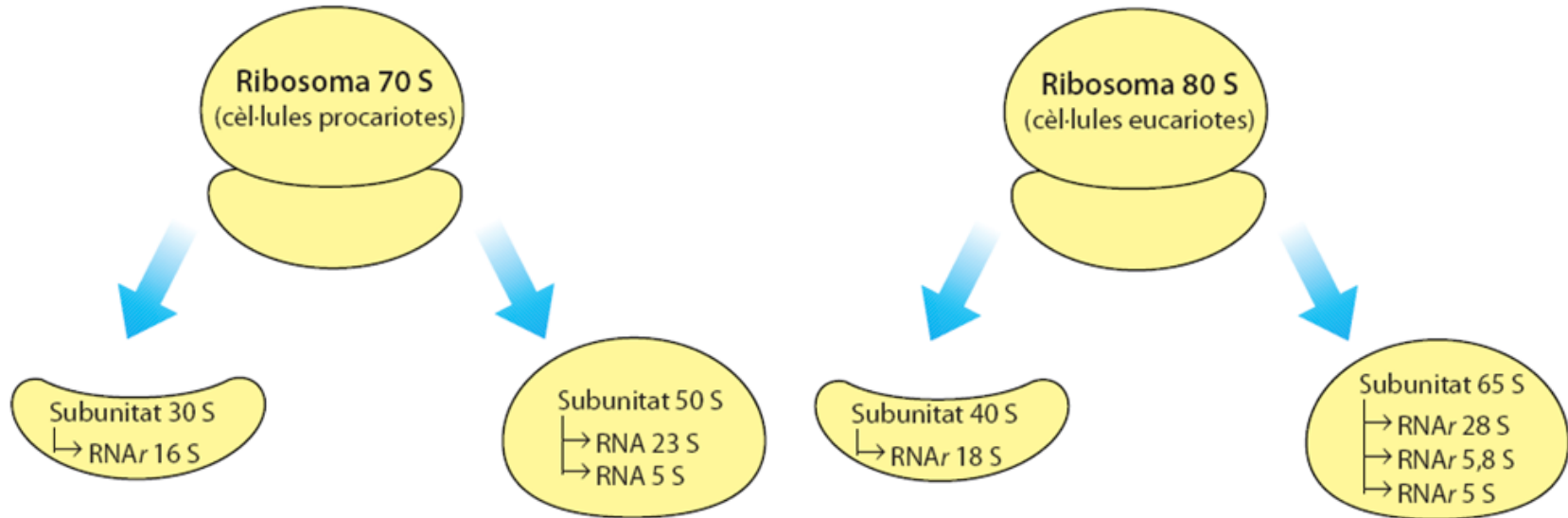


## 4. (RNA) Ribosòmic

---

- ✓ És el RNA més abundant
- ✓ Unit a proteïnes constitueix els ribosomes (representa el 60% del seu pes)
- ✓ Presenta segments lineals i segments en doble hèlix (segments amb seqüències complementàries)
- ✓ El pes dels RNAr i dels ribosomes s'expressa segons el coeficient de sedimentació de Svedberg (coeficient directament proporcional a la velocitat de sedimentació de la partícula durant la ultracentrifugació)
  - ❑ S'expressa en unitats svedberg (S) ( $1S = 10^{-13}$  seg)
  - ❑ Relació de proporcionalitat (velocitat sedimentació : pes de la partícula (esfèrica))

## 4. (RNA) Ribosòmic



▲ Ribosomes de les cèl·lules procariotes i de les cèl·lules eucariotes



## 4. (RNA) Nucleolar

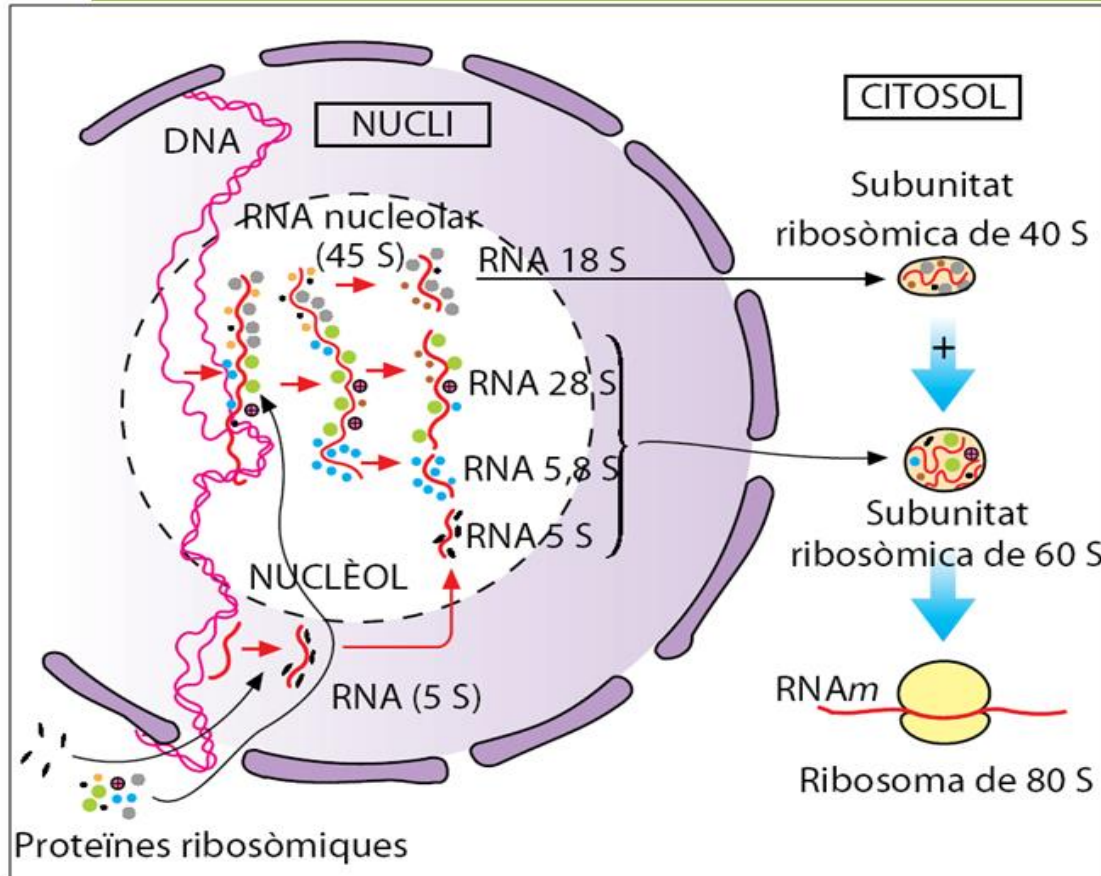
---

- Constitueix el nuclèol
- S'origina a partir d'una regió del DNA que s'anomena **regió organitzadora nucleolar**.
- **A partir d'aquesta regió de DNA es forma al nuclèol un RNA de 45 S**
- Després s'associen a proteïnes i surten del nucli, donant lloc als ribosomes en el citoplasma

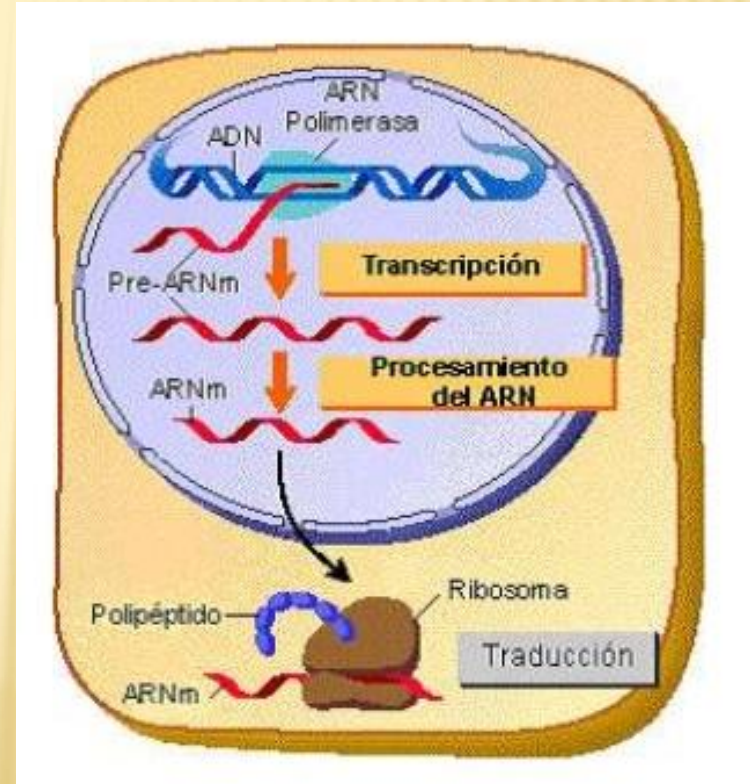
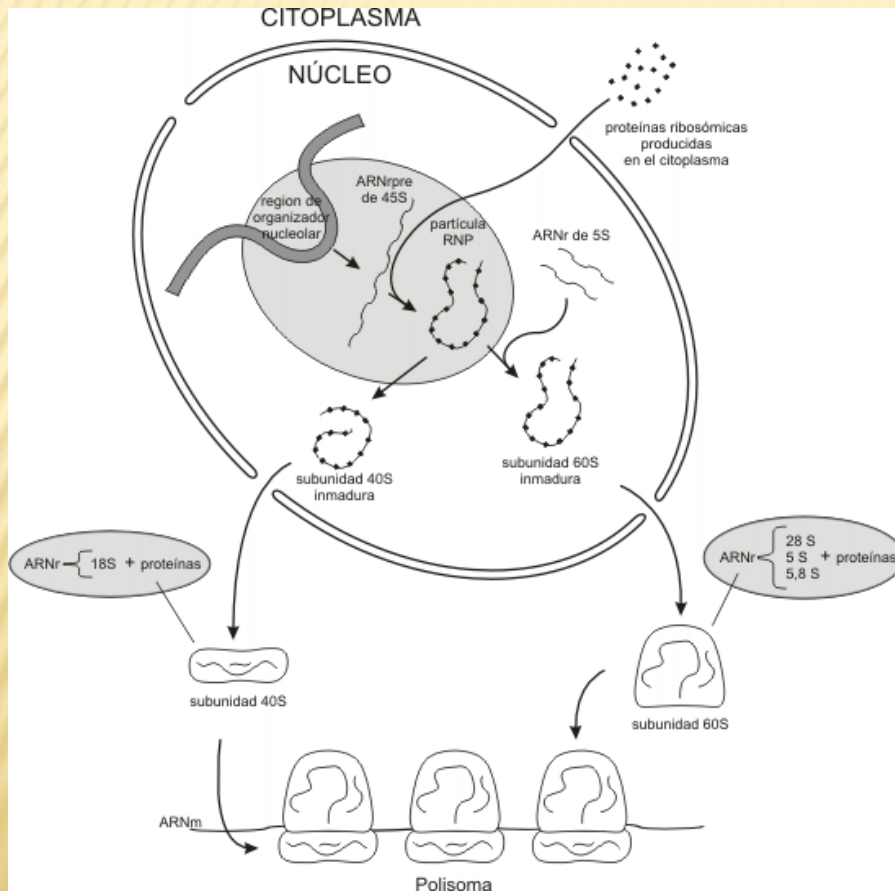
# 4. (RNA) Nucleolar

**L'RNA nucleolar i com intervé en la fabricació dels ribosomes.**

S'observa com l'RNA de 45 S s'escindeix en tres: un RNA de 18 S, un RNA de 28 S i un RNA de 5,8 S.



# 4. (RNA) Nucleolar



# 5. Funcions dels àcids ribonucleics

---

Es resumeixen en 3:

- ❑ **Transmissió de la informació genètica** des del DNA fins als ribosomes. (transcripció)
- ❑ **Conversió** de la seqüència de nucleòtids del RNA en una seqüència d'aminoàcids. (traducció)
- ❑ **Emmagatzemament de la informació genètica** (en virus que no tenen DNA)

# 5. Funcions dels àcids ribonucleics

En una cèl·lula, la informació hereditària flueix des del **DNA** fins al **RNA** i **d'aquest a les proteïnes**. Les dues etapes principals del flux d'informació són la **transcripció** i la **traducció**.

