

## 11. L'EXPRESSIONI DEL MATERIAL GENÈTIC

Expressió del material genètic vol dir com a partir de l'ADN es sintetitzen proteïnes. L'ADN porta la informació de la seqüència d'aminoàcids que ha de tenir una proteïna. Però l'ADN no pot informar directament sinó que ho fa a través d'un missatger que és l'ARNm o ARN missatger.

Per arribar de la informació de l'ADN a la proteïna tenen lloc dos processos:

**La transcripció:** pas d'ADN a ARNm i té lloc al nucli de la cèl·lula eucariota

**La traducció:** pas d'ARNm a proteïna i té lloc als ribosomes de la cèl·lula eucariota.

El conjunt d'aquests processos es el que es coneix amb el nom **d'expressió gènica**

A les cèl·lules procariotes que no tenen nucli els dos processos tenen lloc simultàniament, ja que no hi ha un espai físic que els separi, mentre que a les cèl·lules eucariotes l'ARNm es sintetitza al nucli i després té que anar al citoplasma on es troben els ribosomes i allí té lloc la síntesi de proteïnes o traducció.

Un fragment d'ADN que s'expressa i dona una proteïna és un gen. Un gen o fragment d'ADN està format per una seqüència de nucleòtids (combinacions de 4: A, T, G, C), mentre que una proteïna està formada per una seqüència d'aminoàcids (combinacions de 20). Per passar d'un llenguatge de 4 nucleòtids a un llenguatge de 20 aminoàcids s'utilitza una clau anomenada **codi genètic**. En el cada 3 nucleòtids d'un gen de l'ADN determina un aminoàcid. Però el pas d'ADN a proteïna no es realitza de manera directa, s'ha de passar per un intermediari, un missatger: l'ARN missatger.

1 gen -----> 1 proteïna

### 11.1. La transcripció de l'ADN

La transcripció és el procés per el que la informació genètica d'alguns trossos de l'ADN (gens) especifica la síntesi d'ARN. Això es porta a terme mitjançant uns enzims anomenats *ARN-polimerases* que utilitzem com a motlle una cadena de l'ADN.

Només es transcriu una de les dues cadenes d'ADN i aquesta transcripció es aleatòria depenent del tipus de gen.

La transcripció sempre es realitza en direcció 5'----->3'

Exemple de transcripció:

ADN            5' AAATGGCGTAAGTCTCGG 3'  
                  3' TTTACCGCATTTCAGAGCC 5'

ARN            5' AAAUGGCGUAAGUCUCGG 3'



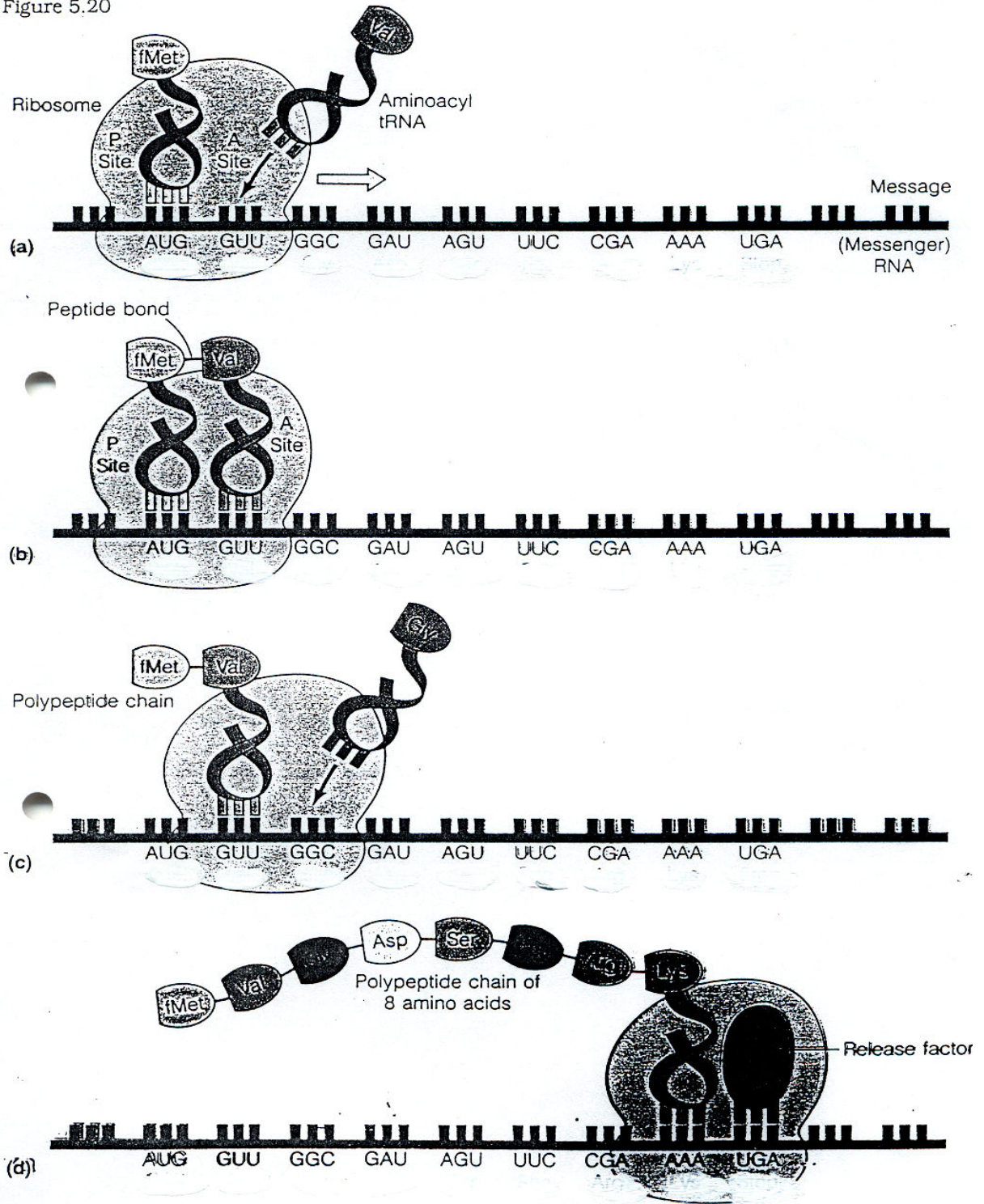
## El codi genètic

(els triplets són d'ARNm)

	U	C	A	G	
U	UUU Phe UUC Phe UUA Leu UUG Leu	UCU Ser UCC Ser UCA Ser UCG Ser	UAU Tyr UAC Tyr UAA Parada UAG Parada	UGU Cys UGC Cys UGA Parada UGG Trp	U C A G
C	CUU Leu CUC Leu CUA Leu CUG Leu	CCU Pro CCC Pro CCA Pro CCG Pro	CAU His CAC His CAA Gln CAG Gln	CGU Arg CGC Arg CGA Arg CGG Arg	U C A G
A	AUU Ile AUC Ile AUA Ile AUG Met	ACU Thr ACC Thr ACA Thr ACG Thr	AAU Asn AAC Asn AAA Lys AAG Lys	AGU Ser AGC Ser AGA Arg AGG Arg	U C A G
G	GUU Val GUC Val GUA Val GUG Val	GCU Ala GCC Ala GCA Ala GCG Ala	GAU Asp GAC Asp GAA Glu GAG Glu	GGU Gly GGC Gly GGA Gly GGG Gly	U C A G

## La síntesi de proteïnes o traducció

Figure 5.20



### 11.3. Regulació de l'expressió gènica

Mentre que tot l'ADN de les cèl·lules d'un mateix organisme és igual, podem observar que totes les cèl·lules de l'organisme no són iguals, això es degut que no tot l'ADN s'expressa (traducció i transcripció) i a més a més no tots els gens s'expressen igual en totes les cèl·lules. Per exemple a les cèl·lules del pàncreas s'expressa el gen de la insulina, mentre que en altres cèl·lules aquest gen està inactiu.

Durant el desenvolupament embrionari hi ha un gran nombre de gens que s'expressen, però molts d'aquests gens deixen d'expressar-se després del naixement.

I alguns càncers no són més que l'expressió de gens que haurien d'estar inactius.

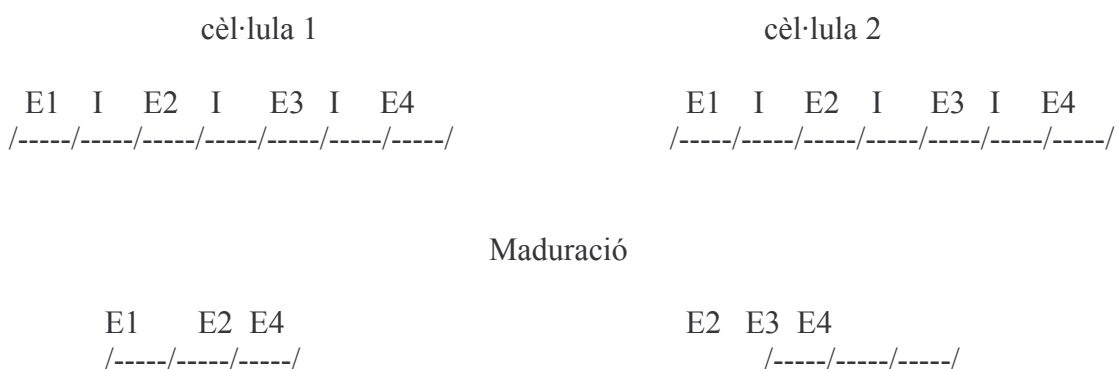
**LA REGULACIÓ GÈNICA** és un mecanisme que permet que un gen s'expressa o no segons el tipus cel·lular o el moment de la vida de l'individu.

En eucariotes la regulació gènica es pot produir a diferents nivells

**1-A nivell de l'ADN**, en aquest cas un fragment d'ADN presenta un empaquetament elevat de manera que no permet el descargolament necessari per que pugui actuar l'ARN-polimerasa.

**2-A nivell de transcripció**, poden passar dues coses, que es necessiti una substància determinada per a que l'ARN-polimerasa s'uneixi a l'ARNm o be que la presència de certa substància no permeti la unió de L'ARN-polimerasa al medi.

**3-A nivell post-transcripcional**, durant la maduració de l'ARN. En aquest cas que en unes cèl·lules es transcriuquin uns exons i en altres uns exons diferents, donant per tant proteïnes diferents. Aquest cas es bastant freqüent.



**4-A nivell traduccional o post-traduccional:** És poc freqüent, en aquest cas la síntesi de proteïnes no funciona o la proteïna formada no pot adquirir l'estructura adequada i per tant no és funcional.

## ACTIVITATS

1- Quina serà la seqüència d'aminoàcids corresponen a la següent seqüència de nucleòtids de l'ADN:

ADN \_\_\_\_\_ 3'.....TACTGTTTAGGGGTCGCC.....5'

ADN cadena complementaria\_\_\_\_\_

ARN transcrit\_\_\_\_\_

Seqüència d'AA de la proteïna\_\_

2- Omple la següent taula. Primer has d'esbrinar quina de les dues cadenes es transcriu, si la 1 o la 2

____	T	____	____	ADN (1)
____	____	C	A	ADN (2)
____	G	____	U	ARNm (codó)
____	____	____	____	ARNt (anticodó)
Met	____	____	____	Aminoàcid