



**SÈRIE 3**

L'examen consta de tres exercicis, distribuïts en una part optativa (exercici 1, on haureu d'escollir entre opció A i opció B) i en una part obligatòria (exercici 2 i exercici 3).

**Part Optativa Exercici 1 [4 punts]**

**Opció A**

Fa uns anys, un grup d'investigadors catalans van trobar un gen relacionat amb la síndrome de Down, el gen DSCR (*Down syndrome critical region*). Un dels segments de la seqüència d'aquest gen, que correspon a la cadena de DNA que es transcriu, és el següent:



3'- GAA GAT CAA CAG TAT CAG TGG -5'

- a) Escriviu la seqüència de l'RNA missatger (mRNA) que correspon a aquest segment del gen, i indiqueu l'orientació de la cadena (3' – 5' o bé 5' – 3'). Després utilitzeu la taula del codi genètic i escriviu la seqüència de la proteïna corresponent, i indiqueu quin extrem correspon al carboxiterminal i quin a l'aminoterminal. (2 punts)

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

Seqüència de l'mRNA:

5'- CUU CUA GUU GUC AUA GUC ACC -3'

**Puntuació**

0,5 punts per la seqüència

0,5 punts per l'orientació



*Seqüència de la proteïna:*



**Puntuació**

*0,5 punts per la seqüència*

*0,5 punts per l'orientació*

- b) Expliqueu el procés de traducció genètica, anomenant les principals molècules i orgànuls cel·lulars implicats i les principals fases del procés. (2 punts)

**Resposta model:**

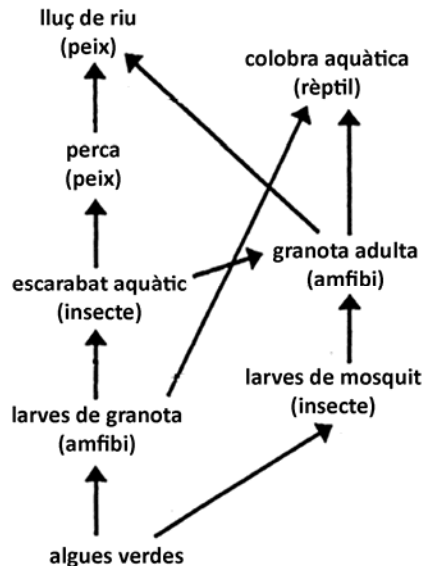
La traducció és el **pas d'informació de l'RNA missatger a la proteïna** (0,5 punts). L'RNA missatger es descodifica als **ribosomes** per a produir una cadena d'aminoàcids específica (0,5 punts). En aquest procés intervé també **l'RNA de transferència**, que permet assignar un aminoàcid concret a cada triplet del RNA missatger (0,5 punts). Hi ha quatre fases en la traducció: **activació, iniciació, elongació i terminació**. (0,5 punts).

***Puntuació:*** en la resposta model s'indica la puntuació per cadascun dels ítems que han de sortir a la resposta. És possible explicar moltes coses més sobre la traducció, però amb aquest ítems ben posats ja n'hi ha prou.



## Opció B

El diagrama següent mostra algunes relacions tròfiques en un estany d'aigua dolça (les fletxes indiquen la direcció del flux d'energia).



- a) L'aplicació d'un insecticida provoca la disminució dràstica de les poblacions d'insectes. Digueu, segons aquesta xarxa tròfica, en quins nivells tròfics es troben les poblacions d'insectes de l'estany i expliqueu de quina manera l'aplicació de l'insecticida pot afectar la població de colobres d'aigua (2 punts)

### Resposta model :

- Les poblacions d'insectes representades a la xarxa són els escarabats i les larves de mosquit. Segons la informació continguda en l'esquema d'aquesta xarxa, les larves de mosquit són **consumidors primaris** (herbívors) i els escarabats són **consumidors secundaris** (carnívors).

(0,5 punts) per cada insecte ben identificat, és a dir, per indicar de forma explícita a quin nivell tròfic pertanyen (TOTAL: 1 punt per aquesta primera part de la subpregunta a)

Nota: no és necessari que diguin herbívors o carnívors, però sí que ho és que diguin consumidors primaris i secundaris. Si només diuen herbívors o carnívors, llavors la meitat de puntuació (0,25 punts per cadascun)

- Les colobres aquàtiques s'alimenten de granotes (adults i larves), i les granotes adultes s'alimenten d'insectes. Per tant és d'esperar que es redueixin les poblacions de granotes, en disposar de menys aliment, i per tant també es redueixi la població de colobres. A més, si hi ha menys granotes adultes, les colobres s'hauran d'alimentar de larves de granota, la qual cosa encara disminuirà més la població de granotes adultes, atès que en necessiten moltes més per alimentar-se (són molt més petites).

(0,5 punts) per dir que es reduirà la població de colobres, i (0,5 punt) per la justificació (TOTAL: 1 punt per aquesta segona part de la subpregunta a)

Nota : Cal valorar que la redacció sigui coherent



- b) Les larves de mosquit també s'alimenten de bacteris i de matèria orgànica en descomposició que hi ha en l'aigua. Justifiqueu la importància de la població de larves de mosquit en el cicle de la matèria. (1 punt)

**Resposta model:**

La major part dels bacteris són organismes descomponedors. Per tant, el paper de les larves de mosquit es prou important en el **reciclat de la matèria** ja que s'alimenten tant de bacteris i com també matèria orgànica en descomposició; i les larves segons el diagrama són menjades per les granotes, que són preses alhora d'altres organismes de l'ecosistema.

(1 punt)

**Nota:** en aquesta resposta model hi ha els ítems més destacats. Cal valorar també la coherència global del text, perquè pot estar redactat de moltes maneres diferents.

- c) Només una petita fracció de l'energia transformada per les algues verdes és incorporada pels teixits del lluç de riu. Expliqueu raonadament per què. (1 punt)

**Resposta model:**

De cada nivell tròfic, només la **producció neta** podrà ser aprofitada per el nivell tròfic següent (**només aproximadament el 10% de cada nivell podrà ser aprofitat per al següent nivell tròfic**). Els lluços ocupen els graons més alts de les cadenes d'alimentació de la xarxa, uns quatre nivells tròfics per damunt de les algues segons la xarxa, per tant només una fracció molt petita de la producció (energia) de les algues serà incorporada als seus teixits.

(1 punt)

**Nota:** en aquesta resposta model hi ha els ítems més destacats. cal valorar també la coherència global del text.



**Part comuna**

**Exercici 2**

Definiu breument els conceptes següents: [3 punts]

a) Organisme heteròtrof [1 punt]

Organisme que obté el carboni a partir de matèria orgànica.

b) Mutació (1 punt)

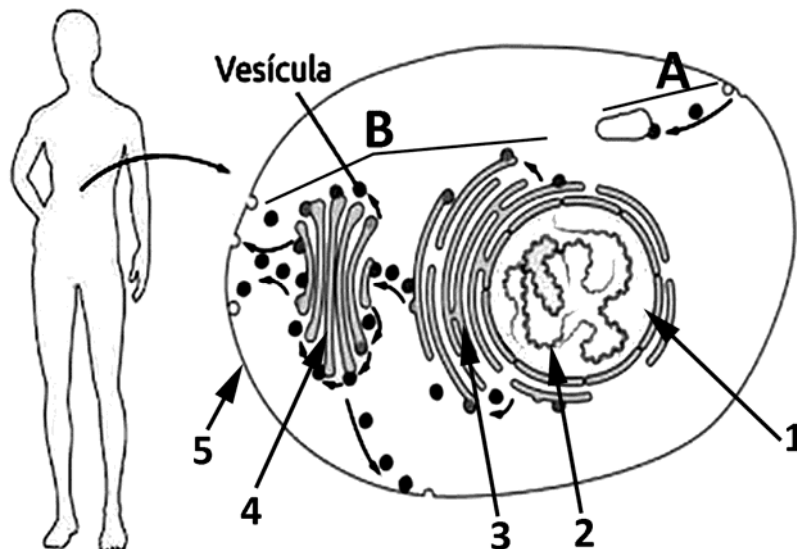
Canvi en el material hereditari d'una cèl·lula (o en la seqüència del DNA d'una cèl·lula) que es transmet als seus descendents.

c) Codi genètic [1 punt]

Relació específica que s'estableix entre els codons (o triplets) de l'ARN missatger i aminoàcids concrets.

**Exercici 3**

El premi Nobel de medicina i fisiologia de l'any 2013 va ser concedit a Randy Schekman, James Rothman i Thomas Südhof per descobrir com es controla el tràfic de proteïnes dins les cèl·lules. En un dels documents en què s'explica el premi hi ha l'esquema següent: [3 punts]





a) Identifiqueu les estructures, molècules i orgànuls indicats amb els números de l'1 al 5. (1,5 punts)

1: nucli

2: material genètic, o bé ADN o DNA, o bé cromatina, o bé (encara que no sigui estrictament cert) cromosomes

3: Reticle endoplasmàtic (també donarem per bo si diuen reticle endoplasmàtic "llis" o "rugós")

4: aparell de Golgi (també donarem per bo "cisternes" de Golgi)

5: membrana cel·lular

*(0,3 punts per cada resposta correcta)*

b) Expliqueu raonadament què indiquen les fletxes de l'esquema relacionades amb les vesícules a les zones indicades amb les lletres A i B.

**Resposta model:**

Les fletxes de l'esquema indiquen la direcció que segueix el tràfic cel·lular de vesícules.

- A la zona **A** es representa la incorporació per endocitosi de materials extracel·lulars.

*(0,75 punts)*

- A la zona **B** es representa el tràfic de proteïnes, des del reticle endoplasmàtic fins a ser secretades per la cèl·lula, passant per l'aparell de Golgi. Poden parlar d'exocitosi, però no cal que diguin la paraula explícitament. *(0,75 punts)*