

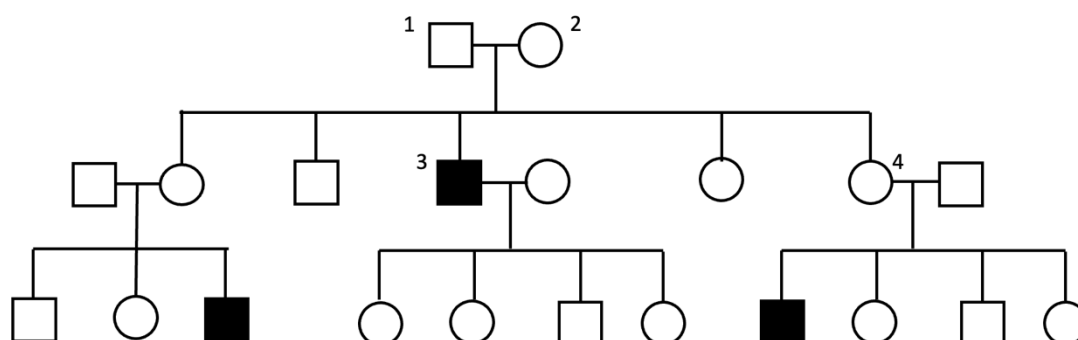


SÈRIE 3

Exercici 1

Opció A

La figura mostra el pedigrí d'una família on hi ha casos de síndrome d'Alport, una malaltia genètica poc freqüent que provoca disfuncions en els ronyons, sordesa i en alguns casos problemes de visió. En alguns casos la malaltia està originada per mutacions al gen COL4A5. Els símbols negres indiquen persones afectades per la malaltia. Els cercles representen dones i els quadrats homes.



Considerant la segregació de la malaltia en aquesta família, respongueu les següents preguntes:



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

- a) Quin és el patró d'herència i el tipus d'al·lel de la malaltia en aquesta família?
Justifiqueu les vostres respostes (1 punt).

Patró d'herència / Patrón de herencia	Justificació / Justificación
Autosòmic / Autosómico X Lligat al cromosoma X (0,2 punts) (trieu-ne un dels dos)	Només hi ha homes afectats. Els descendents d'un home afectat són tots sans. Les dones sanes que transmeten la malaltia són portadores. Les filles d'aquestes dones són sanes ja que reben un cromosoma X sa del pare, la meitat dels seus fills mascles estan afectats ja que la probabilitat de rebre el cromosoma afectat d'una mare portadora és 0,5. (0,3 punts)
Tipus d'al·lel	Justificació
X Recessiu (0,2 punts) Dominant (trieu-ne un dels dos)	La malaltia no està present a les parelles amb fills afectats, per tant no pot ser dominant ja que es manifestaria en algun dels pares O bé Les mares de nois afectats no presenten la malaltia, han de ser portadores (0,3 punts)



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

b) Quin és el genotip dels individus 1, 2, 3 i 4?. Justifiqueu la resposta. (1 punt)

En aquesta pauta utilitzem X per referir-nos al cromosoma X sense la mutació, X* al cromosoma amb la mutació, i Y pel cromosoma Y. Altres notacions també són vàlides si són coherents i diferencien correctament entre el cromosoma X amb i sense mutació, així com entre el cromosoma X i el cromosoma Y.

Individu	Genotip	Justificació
1	XY (0,1 punts)	És un home sa, i per tant el cromosoma X no pot tenir la mutació (0,15 punts)
2	XX* (0,1 punts)	Ha de ser portadora de la mutació ja que té un fill afectat, i ho és en heterozigosi ja que està sana (0,15 punts)
3	X*Y (0,1 punts)	És un home afectat per la malaltia, per tant ha de portar el cromosoma X amb la mutació (0,15 punts)
4	XX* (0,1 punts)	Ha de ser portadora de la mutació ja que té un fill afectat, i ho és en heterozigosi ja que està sana (0,15 punts)



c) A continuació es mostra un fragment de la seqüència d'ADN del gen COL4A5.
(2 punts)

- A partir d'aquesta seqüència i utilitzant el codi genètic que es mostra, determineu quina serà la seqüència d'aminoàcids de la proteïna (0,8punts)

ATG ATT GGT TAT TCC TTC

Met (o inici) – Ile – Gly – Tyr – Ser – Phe (0,8 punts)

		2a base					
		U	C	A	G		
1a base	U	UUU } Phe	UCU } Ser	UAU } Tyr	UGU } Cys	U	3a base
		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 or Start	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	

Modificat a partir de

https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Genetic_code#/media/File:Genetic_Code.png



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

En alguns individus afectats per la síndrome d'Alport, la seqüència és aquesta:

ATG ATT GGT TAG TCC TTC

- Descriu si hi ha algun canvi respecte a la primera seqüència d'ADN i quina seqüència d'aminoàcids s'originarà (0,8punts).

Hi ha una diferència en un nucleòtid (a la 12a posició un canvi de T per G)
(0,2 punts)

La seqüència d'aminoàcids resultant serà: Met (o inici) – Ile -Gly – Stop (o terminació, o qualsevol símbol o explicació que indiquin que s'atura la traducció) (0,6 punts)

- Per què creieu que aquest canvi pot tenir alguna relació amb la malaltia?
(0,4punts)

Resposta model: (0,4 punts)

El canvi de nucleòtid fa aparèixer un codó de terminació de la traducció, i per tant la proteïna serà més curta. Això molt possiblement afectarà la seva funció i pot ser el causant de la malaltia.

Nota: acceptarem qualsevol resposta coherent que relacioni l'aparició del codó de terminació amb una proteïna més curta, i que això afecti a la seva funció. Si només es fa referència a la llargada més curta llavors 0,1 punts.



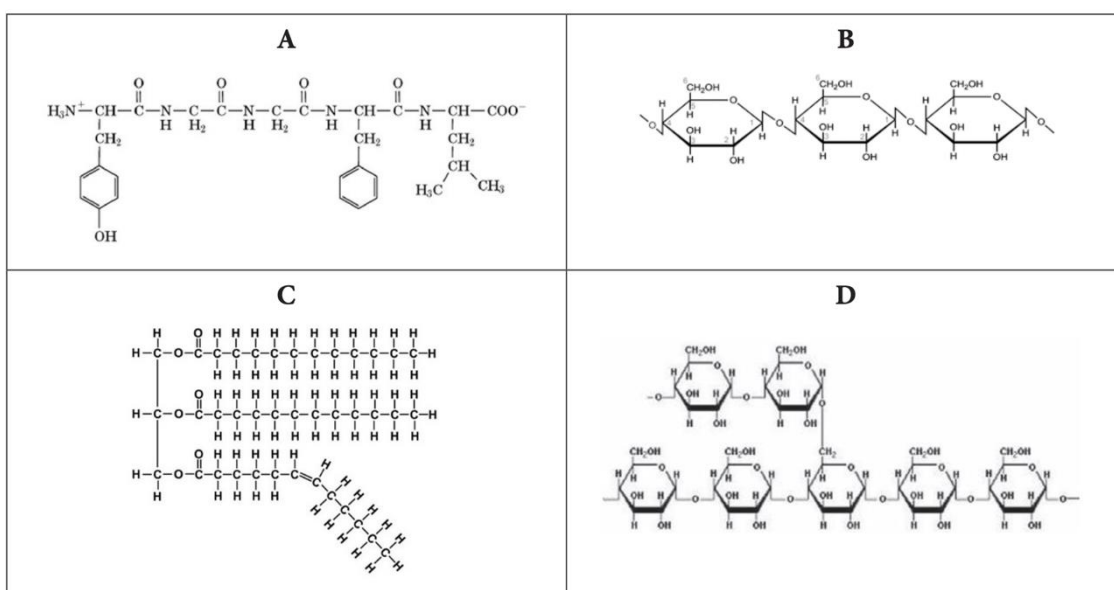
Opció B

El pa forma part de la dieta habitual a molts països, i normalment s'elabora a partir de la fermentació d'una massa que conté farina de cereal, aigua i sal.



Farina (imatge de Veganbaking.net)

- a) La farina de blat està formada bàsicament per midó i proteïnes, i també conté cel·lulosa, triglicèrids i sals minerals. Identifiqueu quina de les següents molècules correspon al midó, la cel·lulosa, un triglicèrid i una proteïna. Justifiqueu la vostra resposta. (1 punt)





Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

Molècula	Lletra	Justificació
Midó	D (0,1 punts)	Polímer/Cadena/Polisacàrid/Macromolècula format per la unió de glucoses (0,15 punts) NOTA: És correcte que especifiquin que l'enllaç és alfa 1 -> 4. També és correcte si diuen que hi ha ramificacions 1 -> 6 o que la fórmula correspon a l'amilopectina
Cel·lulosa	B (0,1 punts)	Polímer/Cadena/Polisacàrid format per la unió de glucoses (0,15 punts). NOTA: és correcte si especifiquen que l'enllaç és beta 1 -> 4)
Triglicèrid	C (0,1 punts)	Lípid format per la unió / esterificació / enllaç èster / enllaç de tres àcids grassos (0,1 punts) i glicerol/glicerina (0,05 punts). (0,15 punts).
Proteïna	A (0,1 punts)	Cadena /Polímer / Macromolècula formada per la unió d'aminoàcids units per enllaços peptídics. (0,15 punts)



- b) La digestió del midó consisteix en la seva hidròlisi, mitjançant enzims de l'aparell digestiu, per generar monòmers de glucosa que s'absorbiran a la mucosa intestinal i es transportaran a la sang. Responen les següents preguntes sobre el metabolisme de la glucosa (1,5 punts).

Quines vies metabòliques ens permeten als humans obtenir energia a partir de la glucosa per via aeròbica?

Glicòlisi (o glucòlisi), cicle de Krebs i cadena respiratòria (o fosforilació oxidativa o transport electrònic). (0,2 punts per cada procés esmentat = 0,6 punts totals)

Nota: si diuen descarboxilació oxidativa del piruvat, també ho donarem per bo, amb els (0,2 punts) que li correspondrien.

En quin d'aquests processos es genera CO_2 ?

Al cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric). (0,3 punts) (també és correcte cicle de Krebs i descarboxilació del piruvat)

En quin d'aquests processos es genera aigua?

A la cadena respiratòria (o fosforilació oxidativa o transport electrònic o cadena de transport d'electrons). (0,3 punts) Nota: si algun alumne respon que és a la reducció del O_2 , també es considerarà correcte.

Quines són les molècules obtingudes que s'utilitzen com a transportadors d'energia?

ATP (0,3 punts)

Nota: no és necessari dir el nombre de molècules



Proves d'accés a la Universitat per a més grans de 25 anys 2025. Criteris d'avaluació

- c) A partir dels triglicèrids també podem obtenir energia. Completeu la taula següent amb el nom de les vies metabòliques que ens permeten obtenir energia a partir dels lípids. Escriviu-les seguint l'ordre en què es donen, així com l'òrganul o compartiment cel·lular on tenen lloc (1,5 punts)

Ordre	Vies metabòliques per obtenir energia a partir dels lípids	Compartiment o òrganul cel·lular on té lloc
1	Lipòlisi	Citosol (o citoplasma)
2	Beta-oxidació o hèlix de Lynen	Mitocondri Nota: si algun alumne afegeix que la betaoxidació s'inicia al citosol, és correcte, però ha de dir també mitocondri. També és correcte si es diu matriu mitocondrial.
3	Cicle de Krebs o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric	Mitocondri Nota: També és correcte si es diu matriu mitocondrial.
4	Fosforilació oxidativa o cadena de transport d'electrons	Mitocondri Nota: També és correcte si es diu membrana interna mitocondrial o crestes mitocondrials.

Puntuació: Per cada fila correcta: (0,3 punts) Si es dona correctament el nom de la via però no la seva localització 0,2 punts.

Per ordenar-les de manera correcta: 0,3 punts.



Exercici 2

Definiu breument els conceptes següents.

a) Mutualisme (1 punt)

Relació entre dues espècies on l'associació entre elles genera un benefici per les dues espècies.

b) Selecció natural (1 punt)

Procés on els organismes millor adaptats a un ambient determinat tendeixen a sobreviure i reproduir-se millor que la resta.

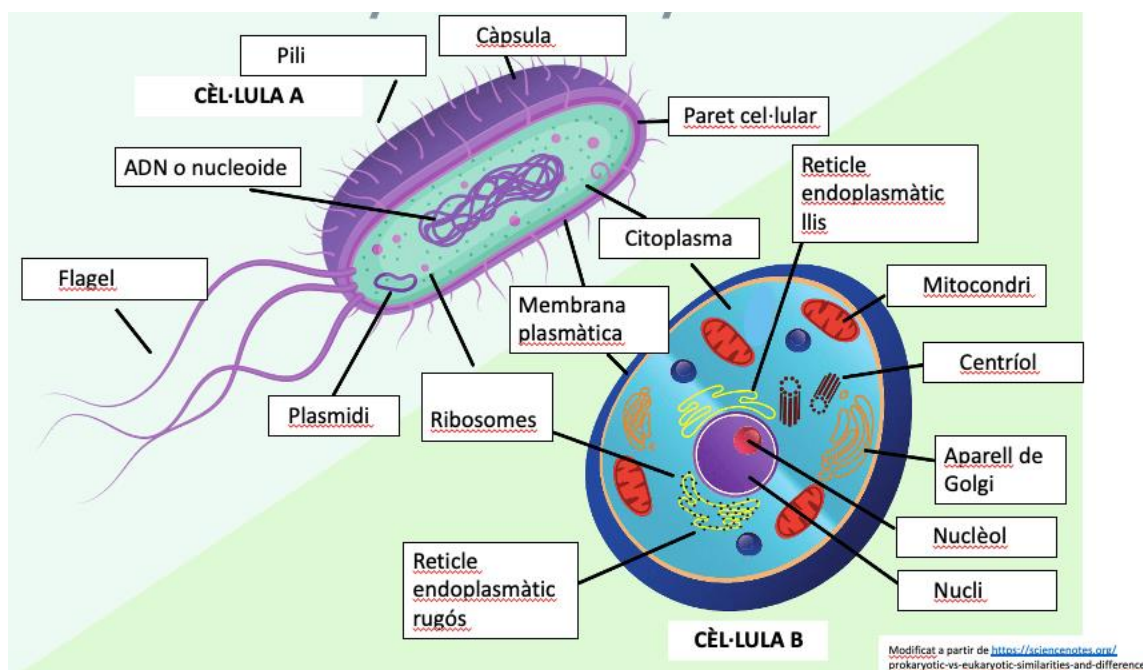
Nota: Si es fa referència a què és el mecanisme que Darwin proposa per explicar l'evolució o l'adaptació de les espècies, però no a la supervivència i reproducció diferencial 0,5 punts.

c) Gàmetes (1 punt)

Cèl·lules haploides (o amb una sola còpia de cada cromosoma) que en la fecundació es fusionen per donar lloc al zigot.

Exercici 3

Aquest dibuix mostra una cèl·lula procariota i una eucariota.



- a) Sobre el tipus de cèl·lula, responeu les dues preguntes següents indicant la resposta correcta (0,4 punts)

La cèl·lula A és ☒ procariota (0,1 punts) ☐ eucariota (trieu-ne una)	La cèl·lula B és ☐ procariota ☒ eucariota (0,1 punts) (trieu-ne una)
La cèl·lula que has identificat com eucariota (A o B) és ☐ vegetal ☒ animal (0,1 punts) (trieu-ne una)	Justificació Qualsevol de les següents (una és suficient) (0,1 punts) - Absència de cloroplasts - Absència de paret cel·lular



b) Escriviu a les caixes buides de la figura el nom de les estructures o compartiments cel·lulars. (2 punts)

Hi ha 16 caixes:

- 0,2 per caixa correcta en el cas de les 3 caixes compartides per les dues cèl·lules.
- 0,2 per identificar correctament els mitocondris.
- 0,1 per cadascuna de les caixes que només fan referència a una de les cèl·lules (excepte els mitocondris que són 0,2)

c) A partir de les vostres respostes anteriors, mencioneu i expliqueu quatre diferències entre les cèl·lules eucariotes i procariotes (0,6 punts)

0,15 punts per cadascuna d'aquestes respostes, fins a un màxim de 0,5 punts

- Presència de nucli cel·lular a les cèl·lules eucariotes, absent a les procariotes.
- Paret cel·lular de peptidoglicà en procariotes, en el cas dels eucariotes (si n'hi ha) està composta per altres polímers com la cel·lulosa en el cas de les cèl·lules vegetals.
- Mida més gran de les cèl·lules eucariotes.
- Presència d'òrgans amb membrana, com els cloroplasts i mitocondris, a eucariotes. Absents a procariotes.
- ADN lineal en eucariotes, circular en procariotes.
- L'ADN es troba al nucli en eucariotes, en procariotes a una regió anomenada nucleòide (s'accepta citoplasma com a resposta).
- Les cèl·lules eucariotes es divideixen per mitosi i meiosi, les procariotes per fissió binària.
- Les cèl·lules procariotes poden contenir plasmidis, petits fragments d'ADN independents del cromosoma principal i que es poden replicar independentment.
- L'ADN eucariota s'associa amb histones, això no passa en els procariotes.