

SÈRIE 3

BLOC 1

Exercici 1

1

[1 punt]

Núm.	Nom	Funció
1	Al·lergen, antigen, al·lergogen	Desencadenar l'al·lèrgia.
2	Macròfag	Captar, fagocitar, endocitar, degradar i exposar un antigen.
3	Limfòcit T, Th, T helper, T4, T CD4, T auxiliar, T cooperador	Activar els limfòcits B i altres limfòcits.
4	Limfòcit B	Fer, fabricar, alliberar anticossos, fer una expansió clonal, diferenciar-se en cèl·lules plasmàtiques. <i>Nota: Qualsevol d'aquestes opcions es considera correcta.</i>
5	Immunoglobulina, anticòs, IgE	Unir-se als mastòcits, interaccionar amb l'antigen, provocar l'alliberament d'histamina per part dels mastòcits o basòfils. <i>Nota: Qualsevol d'aquestes opcions es considera correcta.</i>
6	Mastòcit, basòfil	Reconèixer l'al·lergen, activar el sistema, alliberar histamina. <i>Nota: Qualsevol d'aquestes opcions es considera correcta.</i>
7	Histamina	Molècula que provoca la inflamació.

Puntuació: 0,1 punts per cada casella amb resposta correcta.



2.

[1 punt]

Quin tipus de biomolècula és una IgE?

Una proteïna (0,25 punts)

Amb les dades de la taula, digueu quina fruita provocarà més reacció encreuada a aquesta persona?

L'alvocat (0,25 punts)

La taronja té un percentatge d'aglutinació de 0. Proposeu una explicació a aquesta dada.

- Perquè cap proteïna de la taronja reacciona amb la IgE; o bé
- perquè l'anticòs no reconeix les proteïnes de la taronja, o bé
- perquè no té cap antígen similar al làtex.

(0,25 punts)

Per què és excepcional que una IgE provoqui reaccions encreuades?

- Perquè les IgE (o bé els anticòssos) són molt específiques, o bé
- perquè és molt difícil que diverses fruites tinguin els mateixos antígens o similars.

(0,25 punts)

Puntuació total: 1 punt



3.

[1 punt]

a)

L'alvocat aporta més calories degut al fet que el seu contingut en greixos és més elevat, i un gram de greix aporta 9 kcal; en canvi, un gram de glúcids o de proteïnes aporta 4 kcal.

Nota: També poden parlar del balanç energètic superior que s'obté del catabolisme de lípids comparat amb el dels glúcids. Si està ben argumentat també ho donem per bo.

Puntuació: 0,6 punts (0,2 punts per respondre *alvocat* i 0,4 punts per justificar-ho correctament).

b)

Molècula	Via metabòlica I	Via metabòlica II	Via metabòlica III
Àcids grassos	Beta-oxidació dels àcids grassos / Hèlix de Lynen	Cicle de Krebs	Fosforilació oxidativa, cadena respiratòria o transport electrònic.
Glucosa	Glucòlisi/Glicòlisi		

Puntuació: 0,4 punts (0,1 punts per resposta correcta).

Nota: Si algun alumne afegeix descarboxilació del piruvat a la via metabòlica I o II per a la glucosa s'ha de considerar correcte.



Exercici 2

1)

[1 punt]

L'al·lel causant de la malaltia de Krabbe és:

Recessiu **X** (0,2 punts)

Justificació:

Els pares del Quim i la Muntsa no estan afectats, però han de ser portadors de l'al·lel causant perquè han tingut una filla i un fill afectats, respectivament. (0,3 punts)

Nota: Cal valorar altres possibles justificacions, com per exemple: a través dels genotips dels membres de la família.

El gen causant de la malaltia de Krabbe és:

Autosòmic **X** (0,2 punts)

Justificació:

Si fos lligat al sexe, el pare d'en Quim hauria d'estar afectat, ja que ha tingut una filla malalta. Aquesta filla hauria rebut l'al·lel causant amb l'únic cromosoma X del seu pare, que, per tant, també tindria la malaltia. (0,3 punts)

Nota: Cal valorar altres possibles justificacions, com per exemple: a través dels genotips dels membres de la família.

Nota: Com a resposta alternativa, que també donem per bona, es pot justificar que no pot ser lligat al sexe perquè l'enunciat diu que moren abans dels dos anys i, per tant, el pare no podria portar aquest al·lel al seu únic cromosoma X.



2)

[1 punt]

a)

Nomenclatura:

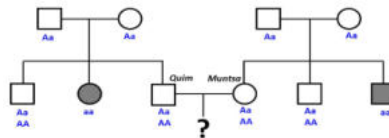
A = al·lel normal (que no causa la malaltia)

a = al·lel de la malaltia de Krabbe

Nota: S'ha de considerar vàlida qualsevol nomenclatura sempre que no porti a confusió i que el dominant estigui en majúscula o amb un superíndex +). Per exemple, la nomenclatura X – x es considera confusa, atès que només depèn de la mida de la lletra.

(0,1 punts)

Genotips:



(0,5 punts: 0,05 punts per cada membre de la família amb el genotip o genotips correctes)

Nota 1: Els errors **no** descompten.

Nota 2: En els casos en què hi hagi dos fenotips possibles, si només se'n posa un, s'ha de puntuar amb 0 punts.

Nota 3: En el cas dels individus amb dos fenotips possibles, també donem per bo si els indiquen com a A_ o A?.

Nota 4: Si a la pregunta 1) han deduït malament el patró d'herència, però la resposta a aquesta pregunta és coherent al patró deduït a la pregunta 1), s'ha de puntuar amb la meitat de la puntuació per no arrossegar excessivament l'error.

Puntuació total de la subpregunta a: 0,6 punts



b)

Resposta model:

Per tenir un descendent afectat, tots dos, en Quim i la Muntsa, haurien de ser heterozigots i, a més, haurien de passar l'al·lel responsable de la malaltia de Krabbe al descendent. Per tant:

- Probabilitat que en Quim sigui heterozigot: $\frac{2}{3}$. (0,05 punts)
- Probabilitat que la Muntsa sigui heterozigota: $\frac{2}{3}$. (0,05 punts)
- Probabilitat que en Quim passi l'al·lel mutat al descendent: $\frac{1}{2}$. (0,05 punts)
- Probabilitat que la Muntsa passi l'al·lel mutat al descendent: $\frac{1}{2}$. (0,05 punts)
- En resum: $\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1/9$. (0,2 punts)

Puntuació subpregunta b: (0,4 punts)

Nota 1: Per deduir aquestes probabilitats caldria haver utilitzat quadres de Punnett o el mètode dicotòmic o algebraic. També hi ha la possibilitat de justificar-ho a partir dels genotips que han escrit a l'arbre genealògic. En aquest cas també ho donem per bo.

Nota 2: Si a la pregunta 1) han deduït malament el patró d'herència, però la resposta a aquesta pregunta és coherent amb el patró deduït, s'ha de puntuar amb la meitat de la puntuació per no arrossegar excessivament l'error.



3)

[1 punt]

Què vol dir que un lípid sigui saponificable?

- Que pot reaccionar amb un hidròxid per a formar sabó; o bé
- que és un èster d'àcid gras, o bé
- que té un enllaç èster.

(0,5 punts)

Nota 1: Si només es respon que pot formar sabó, s'ha de puntuar amb 0,25 punts.

Nota 2: Si només es respon que té un grup carboxílic, s'ha de puntuar amb 0,15 punts, perquè de fet els èsters d'àcids grassos ja no tenen grup carboxil.

Esmenteu dues propietats més dels lípids saponificables.

- molècula apolar
- hidrofòbica (o insoluble en aigua)
- solubles en dissolvents orgànics

(0,5 punts: 0,25 punts per cada resposta correcta)



Exercici 3

1)

[1 punt]

Resposta model:

L'afirmació és correcta, ja que instal·lant caixes niu s'afavoreix la reproducció de les mallerengues carboneres que són depredadores de l'eruga peluda de l'alzina. Aquesta acció permet lluitar contra la plaga. (0,5 punts)

D'altra banda, l'augment de les mallerengues pot beneficiar els seus depredadors, com ara l'astor, i la reducció del nombre d'erugues peludes beneficia les alzines de les quals s'alimenta aquest insecte. (0,5 punts)

Nota: Per obtenir aquests 0,5 punts només cal esmentar i justificar un dels efectes positius sobre altres espècies.

2)

[1 punt]

a)

Sí que pot tenir algun efecte negatiu, atès que aquest tractament actua sobre les larves de papallona en general i pot perjudicar també altres espècies, com ara la papallona de l'arboç. (0,2 punts)

Nota: Si només es respon amb una afirmació sense cap justificació, s'ha de puntuar amb 0 punts.

b)

Cal posar una quantitat suficient de caixes niu a un alzinar: tractament de la variable independent. (0,2 punts)

No caldrà fer cap acció a l'altre bosc: grup de control. (0,2 punts)

Durant aquest temps caldrà comprovar que les diferents variables ambientals són molt semblants als dos boscos (precipitacions, temperatures, sol, orientació, etc.): control de variables. (0,2 punts)

Durant uns mesos caldrà observar l'evolució de la plaga fent recomptes del nombre d'erugues peludes als dos boscos: registre de resultats. (0,2 punts)



Nota: Si només es respon que se n'observaran els resultats sense esmentar res més, s'ha de puntuar només amb 0,1 punts.

Nota: Si algun alumne afegeix les conclusions també es considera correcte.

3)

[1 punt]

Errada (copieu el fragment de text on es troba)	Justificació
Dins dels mitocondris de les cèl·lules.	La fotosíntesi té lloc en els cloroplasts i no als mitocondris.
NADP ⁺	En la cadena de transport electrònic de la fase lluminosa de la fotosíntesi es forma ATP i NADPH (la forma reduïda i no l'oxidada d'aquesta substància).
Com a producte de la fotòlisi de l'aigua es forma diòxid de carboni.	La fotòlisi de l'aigua forma oxigen i no diòxid de carboni com a producte.
L'energia química acumulada a la fase lluminosa s'utilitza en el cicle de Calvin per a captar oxigen i sintetitzar sucres.	En el cicle de Calvin es capta diòxid de carboni i no oxigen.
Aquesta fase té lloc dins de la membrana dels tilacoides.	La fase fosca de la fotosíntesi té lloc a l'estroma dels cloroplasts i no dins de la membrana dels tilacoides.

Puntuació: 0,2 punts per cada errada ben identificada i justificada. Si només s'esmenta l'errada però no es justifica, aquell ítem s'ha de puntuar amb 0 punts.



BLOC 2

Exercici 4

1)

[1 punt]

Quant de temps fa que les *Monocotidae* es van separar de les *Magnoliidae*?

Uns 165 milions d'anys. (0,25 punts)

Nota: S'accepten valors entre 160 i 170 milions d'anys.

En quin període geològic es va produir aquesta separació?

Al juràssic. (0,25 punts)

Quin és el grup d'angiospermes més proper evolutivament a les *Ceratophyllaceae*?

Les *Chloranthaceae*. (0,25 punts)

Nota 1: No cal escriure el nom en cursiva ni subratllat.

Nota 2: Si falta o es canvia alguna lletra però el nom es reconeix, el donem per bo

Quin és el grup d'angiospermes que es va separar abans de la resta?

Les *Amborellaceae*. (0,25 punts)

Nota 1: No cal escriure el nom en cursiva ni subratllat.

Nota 2: Si falta o es canvia alguna lletra però el nom es reconeix, el donem per bo.



2)

[1 punt]

a)

Relació ecològica: Mutualisme. (0,25 punts)

Nota: També s'accepta simbiosi.

Justificació: Perquè tant angiospermes com insectes pol·linitzadors en surten beneficiats. (0,25 punts)

Nota: Si es respon simbiosi, caldria afegir que la relació és obligatòria. En cas contrari, només es puntua amb 0,1 punts per la justificació.

b)

La papallona reina pertany a l'ordre:

Lepidòpters

Nota: No cal escriure el nom en cursiva ni subratllat.

Expliqueu el recorregut que heu fet per la clau dicotòmica i que us ha permès classificar-la:

1. Amb ales; 2. Amb quatre ales; 4. Les quatre ales serveixen per a volar, i 5. Ales de colors

(0,25 punts)

Nota: També s'accepta l'enumeració simple de les opcions triades: 1-2-4-5.



Exercici 5

1)

[1 punt]

a)

Resposta model:

Eyam és un candidat més adient que Londres per a l'estudi perquè interessa treballar amb una població on les freqüències gèniques de l'al·lel mutat s'hagin modificat el mínim possible. Això es pot aconseguir mitjançant diferents mecanismes: (1) per manca de migració (o de flux gènic) com passava a Eyam pel fet que la població era molt estable i no hi havia immigració, a diferència de Londres, o (2) també per deriva gènica; com que Eyam és una població petita es pot haver incrementat encara més la freqüència de l'al·lel (o de la mutació), la qual cosa no hauria passat en una població gran com Londres.

Nota: Cal esmentar un dels dos mecanismes (no cal esmentar tots dos).

Puntuació: 0,4 punts, repartits de la manera següent:

- 0,2 punts si s'explica que cal modificar al mínim les freqüències gèniques.
- 0,2 punts si s'explica un dels dos mecanismes evolutius i es contextualitza amb una comparació entre Eyam i Londres.



b)

Relació entre els al·lels

Herència intermèdia o bé codominància. (0,1 punts)

Nota: Acceptem les dues relacions perquè, pel que fa a la supervivència a la infecció, és una herència intermèdia; i pel que fa a l'expressió del receptor en les cèl·lules és una codominància.

Justificació

L'al·lel mutat es manifesta tant en homozigosi com en heterozigosi, tot i que en menor mesura. (0,1 punts)

Simbologia

ID: al·lel amb la mutació Delta

IN: al·lel sense la mutació Delta

(0,1 punts)

Genotips

Mare:

ID ID (0,1 punts)

Pare:

IN IN (0,1 punts)

Fills:

ID IN (0,1 punts)

Puntuació subapartat b: (0,6 punts)

Nota: S'accepta qualsevol simbologia coherent.



2)

[1 punt]

a)

Resposta model:

El malalt va esdevenir VIH negatiu perquè, en no poder penetrar dins les cèl·lules del sistema immunitari —es poden esmentar els limfòcits T, Th o CD4, però no cal fer-ho—, el virus de la sida no podia parasitar-les, ni reproduir-se per envair altres cèl·lules mitjançant el transport dels nous virus per la sang. Com que no es creaven nous virus, van resultar indetectables a la sang.

Puntuació: 0,5 punts repartits de la manera següent:

- Les cèl·lules de donant amb mutació tenen un receptor de membrana. (0,1 punts)
- No permet l'ancoratge del VIH. (0,1 punts)
- El VIH no pot entrar dins les cèl·lules immunitàries. (0,1 punts)
- No es poden crear nous virus (o reproduir-se). (0,1 punts)
- No es poden detectar nous virus a la sang. (0,1 punts)



b)

Resposta model:

Es tracta d'un virus d'RNA que per integrar el seu material genètic dins el nucli de cèl·lules humanes ha de fer la transcripció inversa (o retrotranscripció) d'RNA a DNA. Els tractaments incideixen en aquest pas i impedeixen que l'RNA pugui sintetitzar una cadena complementària i es pugui integrar a la cèl·lula hoste.

Puntuació: 0,5 punts repartits de la manera següent:

- *Si es respon que el VIH és un virus amb RNA: 0,1 punts.*
- *Si es respon que cal transcriptasa inversa per transcriure l'RNA a DNA: (0,1 punts).*
- *Si es respon que el DNA víric s'integra al DNA de la cèl·lula hoste: (0,1 punts).*
- *Si es respon que l'inhibidor impedeix la transcripció d'RNA a DNA: (0,1 punts).*
- *Si es respon que si no hi ha DNA per integrar-se a la cèl·lula hoste no hi ha creació (o reproducció) de nous virus: (0,1 punts).*



Exercici 6

1)

1 punt]

Relació ecològica entre els insectes i el panís:

Parasitisme (0,2 punts)

Justificació:

Resposta model:

És una relació interespecífica en què una espècie (paràsit) obté l'aliment d'una altra (hoste) a la qual perjudica. En aquest cas, els insectes són el paràsit i el panís és l'hoste.

(0,3 punts)

Nota: Si no es contextualitza, s'ha de puntuar amb només 0,15 punts.

Relació ecològica entre els nematodes i els bacteris:

Simbiosi (0,2 punts)

Justificació:

Resposta model:

És una relació interespecífica en què les dues espècies en surten beneficiades. Aquestes espècies tenen una relació tan estreta que no poden viure per separat: els nematodes (també s'accepta *cucs*) necessiten els bacteris per matar les larves (o bé es pot respondre que necessiten els bacteris per obtenir l'aliment de les larves) i els bacteris necessiten els nematodes per poder infectar les larves (o bé es pot respondre que els nematodes transporten els bacteris fins a les larves).

(0,3 punts)

Notes:

- Si no es contextualitza, s'ha de puntuar amb només 0,15 punts.
- També s'accepta si es respon que es tracta de mutualisme i es justifica correctament.



2)

[1 punt]

a)

Resposta model:

Les plantes de panís infestades per larves, si tenen la modificació genètica, atrauran més nematodes i, per tant, disminuirà el nombre de larves a les arrels.

O bé:

Els danys causats per les larves seran menors al panís modificat genèticament perquè els nematodes eliminen les larves.

O bé:

Es tracta d'un tipus de control biològic de plagues amb enemics naturals.

Puntuació del subapartat a: 0,2 punts



b)

Expliqueu quins passos van fer els investigadors per obtenir el plasmidi recombinant de la figura anterior i quins enzims van necessitar a cada pas.

- Aïllar el gen que codifica l'enzim que sintetitza el betacariofilè de cèl·lules d'orenga i tallar-lo amb endonucleases (o enzims de restricció). (0,2 punts)
- Aïllar el plasmidi d'un bacteri (també es pot respondre que el plasmidi prové del bacteri *Agrobacterium tumefaciens* i és el plasmidi Ti) i tallar-lo amb endonucleases (o enzims de restricció). (0,2 punts)
- Unir amb lligasses el gen de l'enzim del betacariofilè i el plasmidi. (0,2 punts)

(0,6 punts)

En quines cèl·lules cal introduir el plasmidi recombinant per a obtenir una planta transgènica? Per què?

S'ha d'introduir a les cèl·lules embrionàries o meristemàtiques de panís (també és correcte *cèl·lules totipotents*). A partir d'aquestes cèl·lules es formarà una planta de panís que tindrà el gen E-betacariofilè a totes les cèl·lules. (0,2 punts)

Puntuació del subapartat b: 0,8 punts