

SERIE. 3

Exercici 1

(2,5 punts)

a)

Recessiva: 0,1 punts

Justificació: 0,4 punts. Perquè cap dels dos progenitors, en les parelles amb un fill afectat (individu II3, IV2), està afectat. És correcte justificar amb taula de Punnett.

(Si NO justifica l'opció escollida o la justificació és incoherent, llavors 0 punts.)

b)

	Fenotip sa / Fenotip afectat lleu / Fenotip afectat greu
INDIVIDU 1	Fenotip sa
INDIVIDU 2	Fenotip sa
INDIVIDU 3	Fenotip afectat greu
INDIVIDU 4	Fenotip afectat lleu
INDIVIDU 5	Fenotip sa

0,1 punts per cada fila correcta.

c)

A	Motoneurones sanes. (0,1 punts) Les motoneurones sanes tenen més consum d'oxigen, ja que realitzen amb normalitat les funcions vitals, o bé perquè requereixen més energia, o bé perquè fan amb normalitat la respiració cel·lular (per respostes com aquestes o similars: 0,15 punts) (*)
B	Motoneurones afectades. (0,1 punts) Consum menor d'oxigen perquè tenen menys activitat metabòlica a causa de la disminució de funcionalitat (0,15 punts) (*)

(*) Nota per al corrector: si només indiquen quin tipus de motoneurones són sense explicació, es considerarà la resposta com a errònia (0 punts).



d)

[0,5 punts]

En quina molècula es converteix l'oxigen quan accepta els electrons?

Aigua (H₂O) (0,1 punts)

Quina utilitat té aquesta reducció de l'oxigen?

La reducció de l'oxigen a aigua és essencial per mantenir el flux d'electrons a través de la cadena de transport d'electrons (0,1 punts).

Això permet la generació d'un gradient de protons que és utilitzat per sintetitzar ATP (0,1 punts).

Quins són els dos possibles donadors d'electrons en la fosforilació oxidativa?

NADH (0,1 punts) i FADH₂ (0,1 punts)

e)

Quin paper té l'adenovirus AAV9 en el procés de teràpia gènica per al gen SMN1?

Vector (0,1 punts)

Per què els episomes transportats a les cèl·lules serveixen per curar la malaltia?

Perquè el gen correcte dels episomes es transcriurà i traduirà, sintetitzant-se la proteïna correcta i, per tant, la malaltia no es manifestarà (0,2 punts).

Raoneu si la persona que ha rebut la teràpia gènica transmetrà l'al·lel afectat causant de la malaltia a la descendència. Justifiqueu la resposta.

Sí que el transmetrà, ja que el tractament no modifica el DNA de les cèl·lules germinals.

O bé: perquè el tractament es fa en motoneurons (línia somàtica).

(Per respostes com aquestes o similars: 0,2 punts)



Exercici 2

(2,5 punts)

a)

[0,5 punts]

$10 \mu\text{m} = 1,6 \text{ cm}$ (acceptem entre 1,5 cm i 1,7cm)

Amplària: $3,2 \text{ cm} * 10 \mu\text{m} / 1,6 \text{ cm} = 20 \mu\text{m}$ (acceptem entre 3,1 cm i 3,3 cm)

Llargària: $4,8 \text{ cm} * 10 \mu\text{m} / 1,6 \text{ cm} = 30 \mu\text{m}$ (acceptem entre 4,7 cm i 5 cm)

(0,2 punts) pels càlculs

(0,2 punts) pel resultat final correcte

(0,1 punts) per indicar les unitats del resultat (μm)

b)

[0,5 punts]

Probablement l'espècie és *Emeria acervulina*, ja que es troba a la part alta de l'intestí i les mides resultants corresponen a les d'aquesta espècie segons la taula 20 x 30 μm .

(0,1 punts) pel nom de l'espècie

(0,2 punts) per la justificació de la ubicació

(0,2 punts) per la justificació a través de la mida

NOTA: Si els càlculs estan malament, però diuen que pot ser *acervulina* o *praecox* per la situació, llavors (0,2 punts).



c)

[0,5 punts]

Quin tipus d'immunització es produeix?	Justificació
Natural (0,1 punts)	Resposta model Perquè no es subministra cap agent extern, els oocists provoquen la infecció de manera natural. (0,1 punts)
Activa (0,1 punts)	Resposta model Perquè l'organisme genera una resposta immunitària, o bé genera anticossos contra el coccidi. O bé: Perquè es generen cèl·lules de memòria, les quals poden donar una resposta immunitària secundària en cas que la infecció es torni a produir. (0,1 punts)

+ (0,1 punts) per contextualitzar en les justificacions, segons l'enunciat general de la pregunta.

Puntuació total (0,5 punts)



d)

(0,5 punts)

<i>Quin tipus d'immunització es produeix?</i>	<i>Justificació</i>
Específica (0,1 punts)	Resposta model Perquè va dirigida específicament contra els oocists del coccidi de les femtes (o contra els seus antígens). O bé: Perquè els anticossos són específics per a l'antigen. (0,2 punts)
Esmenteu dues cèl·lules que intervenen en aquest tipus d'immunització: Qualsevol d'aquesta llista: Limfòcits B, macròfags, limfòcits T, dendrítiques (0,1 punts per cada cèl·lula) Màxim: 0,2 punts	

e)

[0,5 punts]

Els protozous poden tenir mutacions genètiques que els permeten sobreviure i multiplicar-se malgrat l'exposició a aquestes substàncies. Aquestes mutacions són noves i aparegudes a l'atzar, o ja existien en la població sense cap valor adaptatiu fins al moment de l'aplicació d'aquestes substàncies.

Quan una substància química és aplicada, els protozous que no són resistents moren, però aquells que tenen mutacions que els permeten resistir al tractament sobreviuen per selecció natural. Aquests protozous resistents es reproduïxen i transmeten aquesta resistència a les seves generacions futures, augmentant progressivament la població de protozous resistents. Aquest procés s'anomena selecció natural.

(0,1 punts) per parlar de mutacions.

(0,1 punts) pel pas a la descendència.

(0,1 punts) per esmentar explícitament selecció natural.

(0,1 punts) per explicar el procés global.

(0,1 punts) per la coherència del redactat i l'ús del lèxic adequat.



Exercici 3

(2,5 punts)

a)

[0,5 punts]

No és correcte referir-se a aquests tres grups com a espècies (0,1 punts) ja que el concepte biològic d'espècie fa referència a poblacions d'individus semblants que poden reproduir-se entre ells i tenir descendents fèrtils (0,2 punts). En aquest sentit, els humans moderns, els neandertals i els denisovans formarien una única espècie ja que hi ha proves de transferència de gens entre ells que s'ha d'haver donat necessàriament per processos reproductius (0,2 punts).

Total de puntuació de la pregunta (0,5 punts):

(0,1 punts) per esmentar que no és correcte referir-se a aquests tres grups com a espècies diferents.

(0,2 punts) per justificar-ho en base al concepte biològic d'espècie

(0,2 punts) per especificar que l'evidència que aquests 3 grups d'humans es podien reproduir i donar descendents fèrtils és la transferència de gens que va tenir lloc entre ells.

NOTA: Si un estudiant fa el raonament que humans moderns, neandertals i denisovans comparteixen gens perquè venen d'un ancestre comú i això no implica que siguin de la mateixa espècie també es valorarà correctament. Evidentment els percentatges serien molt més alts, però considerem que això està fora dels continguts treballats.

NOTA PER AL PROFESSORAT: Per elaborar l'enunciat d'aquesta subpregunta hem realitzat una simplificació. En realitat, la comparativa realitzada és el % de seqüències que els primers humans moderns africans no tenien i els europeus o melanèsics sí que tenien, adquirides d'humans neandertals o denisovans. En termes absoluts el 99,9% dels gens de neandertals, denisovans i humans moderns eren compartits ja que provenien de l'avantpassat comú. Igualment, les diferències són en seqüències de DNA dels mateixos gens en els tres grups, però per a la comprensió de l'alumnat s'ha simplificat parlant de "gens neandertals, denisovans i humans moderns".



b)

[0,5 punts]

La hibridació entre humans moderns i individus neandertals o denisovans va implicar l'adquisició per part dels descendents de seqüències gèniques, o bé al·lels, o bé gens, o bé mutacions (0,2 punts) que atorguessin avantatges adaptatives als nous territoris i condicions ambientals, ja que els neandertals i els denisovans ja les tenien en tractar-se de poblacions ja adaptades a aquelles condicions (0,2 punts).

Total de puntuació de la pregunta (0,5 punts):

(0,2 punts) per fer referència a l'adquisició de nous gens per part dels descendents de manera explícita o implícita.

(0,2 punts) per explicar la idea d'avantatge adaptatiu de qualsevol tipus atorgat per aquest gens.

(0,1 punts) per la coherència del text sempre que la resposta sigui correcta.

c)

[0,5 punts]

L'endogàmia consisteix en l'existència de processos de reproducció entre individus d'una mateixa família, clan o grup reduït d'individus (0,2 punts). Aquest procés provoca un augment de la freqüència d'homozigosi de mutacions deletèries ja que la probabilitat que dos individus que en siguin portadors s'aparellin és més elevada (0,2 punts).

Total de puntuació de la pregunta (0,5 punts):

(0,2 punts) per explicar explícitament o implícitament en què consisteix l'endogàmia.

(0,2 punts) per relacionar correctament l'endogàmia amb la probabilitat que individus portadors s'aparellin entre ells i això fa que augmentin les freqüències altes d'homozigosi.

(0,1 punts) per la coherència del text sempre que la resposta sigui correcta.



d)

Nomenclatura: A = al·lel normal a = alteracions esquelètiques

$A > a$

P: Aa x Aa

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

F1: proporcions genotípiques: $\frac{1}{4}$ AA + $\frac{1}{2}$ Aa + $\frac{1}{4}$ aa

Proporcions fenotípiques: $\frac{3}{4}$ individus normals + $\frac{1}{4}$ individus amb alteracions esquelètiques

NOTA 1 PER ALS CORRECTORS/ES: S'acceptarà igualment la resolució del problema fent els creuaments o aplicant probabilitats. Tanmateix les proporcions les poden expressar en forma de fracció, tant per cent o tant per u (per exemple: $\frac{1}{4}$, o bé 25%, o bé 0,25).

NOTA 2 PER ALS CORRECTORS/ES: Si algun alumne/a resol el problema suposant que els homozigots recessius (aa) moren, atès que l'enunciat fa referència a mutacions deletèries, es valorarà també com a correcte. En aquest cas els resultats han de ser els següents:

F1: Proporcions genotípiques: $\frac{1}{3}$ AA + $\frac{2}{3}$ Aa

Proporcions fenotípiques: 1/1 individus normals

Total de puntuació de la pregunta (0,5 punts):

(0,05 punts) per usar una nomenclatura adequada dels al·lells (no cal que la indiquin explícitament al principi).

(0,05 punts) pels genotips correctes dels progenitors.

(0,2 punts) per realitzar correctament l'encreuament o el càlcul probabilístic.

(0,1 punts) pels genotips correctes dels descendents.

(0,1 punts) pels fenotips correctes dels descendents.



e)

[0,5 punts]

Resposta model:

Si es realitza l'aïllament i seqüenciació de les proteïnes, es podrà conèixer els aminoàcids que les formen i el seu ordre (0,1 punts).

A partir de l'ordre dels aminoàcids i usant el codi genètic es pot deduir la seqüència de bases de mRNA. (0,2 punts) En el cas dels triplets de bases que codifiquen per un mateix aminoàcid només es podrà conèixer les diferents seqüències possibles.

A partir de la seqüència del mRNA i tenint en compte la complementarietat de bases entre el RNA i el DNA es podrà conèixer la seqüència del gen corresponent a la proteïna. (0,2 punts)

Total de puntuació de la pregunta (0,5 punts):

(0,1 punts) per explicar que primer cal seqüenciar la proteïna per conèixer els aminoàcids que la formen i el seu ordre.

(0,2 punts) per explicar com a partir de la seqüència de la proteïna es pot deduir la del mRNA.

(0,2 punts) per explicar com a partir de la seqüència del mRNA es pot conèixer la seqüència del gen (o del DNA).

No és necessari que esmentin què passa en el cas dels codons degenerats però si ho fan, evidentment, es valorarà com a correcte i això pot servir per compensar alguna de les dècimes atorgades a altres parts de la resposta, en cas que no estiguin ben explicades del tot.



Exercici 4

(2,5 punts)

a)

b)

Núm.	Fase del cicle	Explicació del procés
1	Fixació o adsorció o unió (0,1 punts)	Proteïnes de l'embolcall del virus (o de la càpsida) reconeixen proteïnes (o receptors) de la membrana de les cèl·lules humanes. (0,1 punts) <i>NOTA: Si sols diuen que el virus s'uneix a la membrana cel·lular, s'atorgaran (0,05 punts).</i>
2	Penetració (0,1 punts)	El virus entra per endocitosi. Les vesícules d'endocitosi s'obren i el virus entra al citoplasma. (0,1 punts)
3	Replicació del genoma viral (o bé fase de síntesi, o bé fase d'eclipsi). (0,1 punts)	Es fan còpies del RNA del virus.
4	Expressió del genoma viral	Els ribosomes de la cèl·lula hoste tradueixen el RNA viral i produeixen diverses còpies de les proteïnes del virus. (0,1 punts)
5	Ensamblatge (0,1 punts)	El RNA viral queda embolcallat per un tros de membrana on hi ha les proteïnes de la seva càpsida. També poden dir que es formen noves partícules víriques a partir del genoma del virus i les proteïnes de la càpsida. (0,1 punts)
6	Alliberament (0,1 punts)	Les vesícules es fusionen amb la membrana plasmàtica i els nous virus són alliberats per exocitosi (o per lisi cel·lular). (0,1 punts)

Total de puntuació de la pregunta a) (0,5 punts):

(0,2 punts) per anomenar la fase de fixació o adsorció (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts).

(0,2 punts) per anomenar la fase de penetració (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts).

(0,1 punts) per anomenar la fase de replicació del genoma viral (o bé fase de síntesi, o bé fase d'eclipsi).



Total de puntuació de la pregunta b) (0,5 punts):

(0,1 punts) per explicar correctament la fase d'expressió del genoma viral

(0,2 punts) per anomenar la fase d'ensamblatge (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts)

(0,2 punts) per anomenar la fase d'alliberament (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts)

c)

[0,5 punts]

Errada (copieu el fragment del text on es troba)	Justificació
...produeixen l'apoptosi de les cèl·lules infectades, és a dir, la seva recuperació.	L'apoptosi és la mort programada o induïda de les cèl·lules i no la seva recuperació després de la seva infecció per un virus. (0,2 punts) NOTA: Si només esmenten que no es tracta de la recuperació de les cèl·lules, sense especificar què és l'apoptosi s'atorgaran (0,1 punts)
Els limfòcits B, inhibits pels limfòcits T-helper,...	Els limfòcits T helpers el que fan és activar i no inhibir els limfòcits B. (0,2 punts)
...d'anticossos contra SARS-CoV-2. Aquestes molècules lipídiques....	Els anticossos són proteïnes i no biomolècules lipídiques. (0,1 punts)

Total de puntuació de la pregunta c) (0,5 punts):

(0,2 punts) per identificar l'errada 1 i explicar-la correctament.

(0,2 punts) per identificar l'errada 2 i explicar-la correctament.

(0,1 punts) per identificar l'errada 3 i explicar-la correctament.

NOTA: Si només identifiquen l'errada i no la justifiquen (0 punts).



d)

[0,5 punts]

Quina pregunta de recerca es van plantejar la Nàdia i la Lydia?

Hi ha correlació entre el grup sanguini de les persones i la probabilitat de patir la infecció de SARS-CoV-2?

(0,1 punts) per respostes com aquesta o similars.

A quina conclusió poden arribar? Justifiqueu la resposta esmentant els percentatges d'afectats i indiqueu els càlculs que heu fet.

A partir de les dades obtingudes poden dir que a la seva mostra no s'observa que hi hagi una correlació entre cap grup sanguini i una major o menor probabilitat d'infectar-se per COVID-19 ja que el percentatge d'infectats per cada grup sanguini és semblant:

Grup A: 2 afectats / 21 persones · 100 = 9,5 %

Grup B: 3 afectats / 29 persones · 100 = 10,3 %

Grup 0: 3 afectats / 30 persones · 100 = 10 %

Grup AB: 1 afectat / 11 persones · 100 = 9,09 %

(0,4 punts): (0,1 punts) per afirmar que no s'observa correlació entre el grup sanguini i la probabilitat d'infectar-se per SARS-CoV-2 i (0,1 punts) per indicar els percentatges calculats i (0,2 punts) per justificar-ho amb un text explicatiu i dades.

NOTES:

Si algun alumne/a diu que no es poden elaborar conclusions perquè es tracta d'una mostra massa petita s'atorgaran els (0,2 punts) de la justificació. Si, a més, ho justifica de manera completa dient que es pretenen extreure conclusions en relació amb una pandèmia i el nombre de persones considerades és extraordinàriament petit o altres raonaments similars s'atorgaran (0,4 punts).

Si només diuen que no hi ha correlació sense cap tipus de justificació: (0 punts).



e)

[0,5 punts]

La millora més clara a la recerca de la Nàdia i la Lydia fa referència al control de variables, ja que no han tingut en compte les característiques de les persones de cada grup sanguini. L'existència de factors com l'edat, el gènere o l'estat de salut que influeixen en la probabilitat d'infectar-se per SARS-CoV-2 fa que sigui necessari fer grups amb persones de característiques el més homogènies possible perquè puguin ser comparades.

També es pot fer referència a la mida de la mostra, ja que els diferents grups de persones d'un mateix grup sanguini són bastant reduïts i caldria un major nombre per poder fer afirmacions més sòlides.

Total de puntuació de la pregunta e) (0,5 punts):

(0,2 punts) per esmentar i explicar dos aspectes a millorar (0,1 per cadascun).

(0,2 punts) per justificar la importància dels aspectes mencionats en el context del disseny experimental (0,1 per cadascun).

(0,1 punts) per la coherència del text sempre que la resposta sigui correcta.

NOTA: També s'acceptaran altres propostes de millora sempre que siguin possibles i coherents.