SÈRIE 5

BLOC 1

Exercici 1

1.

[1 punt]

Tipus d'herència (dominant o recessiva) i justificació:

Dominant

Resposta model:

La hipertricosi és un caràcter **dominant** ja que amb un únic al·lel es manifesta al fenotip. Sabent que Catalina era homozigota, descartem que sigui recessiu, ja que en aquest cas en Petrus hauria de ser homozigot recessiu i no hi hauria cap descendent afectat.

[0,25 punts]

NOTA: No s'atorgarà cap puntuació per posar dominant si no hi ha justificació o bé si aquesta és totalment incorrecta.

Tipus d'herència (autosòmica o lligada al sexe) i justificació:

Autosòmica

Resposta model:

La hipertricosi és un caràcter **autosòmic** perquè si fos lligat al sexe dominant no hi podria haver nois afectats. Tampoc pot ser lligat al sexe recessiu ja que al ser Catalina homozigota no hi hauria cap descendent afectat.

[0,25 punts]

***NOTA:** No s'atorgarà cap puntuació per posar autosòmica si no hi ha justificació o bé si aquesta és totalment incorrecta.*

Simbologia:

H: hipertricosi; h: pèls normals *[0,1 punts]*

NOTA: Poden utilitzar qualsevol altra lletra. Només cal tenir en compte que usin la majúscula pel caràcter dominant i la minúscula pel recessiu.

Genotips

I-1: Hh

I-2: hh

II-1: hh

II-2: Hh

II-3: Hh

II-4: Hh

II-5: Hh

II-6: Hh

II-7: hh

[0,4 punts] en total pels genotips.

NOTA: [0,05 punts] per cada genotip correcte fins a un màxim de [4 punts] (hi ha 9 genotips).

2.

[1 punt]

Usant la nomenclatura anterior: H = Al·lel de la hipertricosi; h = Al·lel normal

[0,2 punts] per l'encreuament o la taula de Punnet

Hh x hh [0,1 punts] pels genotips dels progenitors

Genotips: 1/2 Hh + ½ hh [0,1 punts]

	H	h
h	Hh	hh
h	Hh	hh

[0,1 punts] pels genotips esperats dels descendents

Fenotips: 1/2 Individus amb hipertricosi + 1/2 Individus sans *[0,2 punts]*

Nombre més probable de descendents afectats per hipertricosi 6 · ½ = 3 *[0,3 punts]*

NOTA 1: La justificació pot ser utilitzant el mètode dicotòmic, la taula de Punnet, el mètode algebraic o bé mitjançant un text explicant la distribució dels al·lels en els gàmetes.

També es valorarà com a correcta la resolució del problema mitjançant el mètode probabilístic a partir de totes les alternatives possibles.

NOTA 2: Si algun alumne/a s'ha equivocat amb el tipus d'herència a la primera pregunta però respon de manera correcta a aquest apartat de la segona pregunta, en base al tipus d'herència que ha posat, caldrà valorar-la com a correcta.

3.

[1 punt]

Resposta model:

- **Explicació de l'aparició del caràcter** [0,5 punts]: Com sabem els homínids primitius tenien **pilositat per tot el cos** com li passava al Petrus Gonsalvus *[0,1 punts]*. Un canvi d'aquest caràcter a una pilositat molt més escassa i reduïda a determinades zones corporals com tenim els humans actuals només pot explicar-se per una o més **mutacions** *[0,1 punts]* **preadaptatives** i a l'**atzar** *[0,2 punts]*, que facin **perdre o suprimeix** l'expressió del gen que codifica el **pelatge corporal** *[0,1 punts]*.

- **Explicació del mecanisme evolutiu** [0,5 punts]: La selecció natural *[0,2 punts]* ha d'afavorir als individus que tenen aquest caràcter per tal que es reprodueixin i el transmetin a futures generacions, ja que aquest caràcter els comportava un avantatge pels individus que el tenien. *[0,3 punts]*

NOTA: No cal que els alumnes concretin cap avantatge concret que suposa la seva pèrdua de pilositat, tot i que poden suposar qualsevol explicació coherent com, per exemple:

- La pèrdua de pilositat afavoreix l'evaporació de la suor per córrer distàncies més llargues a la sabana

- L'ús de pells per vestir-se permetia als nostres avantpassats que la pèrdua de pilositat no suposes una selecció natural negativa per pèrdua de la termoregulació.

- La menor pilositat redueixi la possibilitat de portar paràsits externs portadors de malalties o causants de problemes cutanis.

- Etc...

NOTA: També es pot explicar aquest canvi a partir de l'acció de la selecció sexual [0,2 punts] (els individus sense pilositat corporal resultaven més atractius en termes reproductius). [0,3 punts]

Finalment, també es pot explicar aquest canvi per la deriva genètica [0,2 punts] (en algun moment en el qual la població humana era reduïda, per atzar, el nombre d'individus sense pelatge corporal va ser més elevat). [0,3 punts]

Exercici 2

1.

[1 punt]

Terme a definir	**Número a l'esquema**	**Nom**
Orgànul	1	Cloroplast
Parts de l'orgànul	2	Grana o tilacoide
	3	Estroma
Vies metabòliques	4	Fase lluminosa de la fotosíntesi o bé fotofosforilació
	5	Cicle de Calvin, Fase fosca o Fase de fixació del carboni.
	6	Síntesi de midó
Molècules	7	Oxigen (O2)
	8	NADP
	9	ATP
	10	Glucosa o gliceraldehid 3 fosfat
	11	CO2

Puntuació: (0,1 punt) per cada resposta correcta

2.

[1 punt]

a)

Organismes que degradaran la bossa de midó

Bacteris [0,2 punts] i fongs [0,2 punts]

NOTA PELS CORRECTORS: També s'acceptarà com a resposta correcta Moneres i Fongs o Fungi

Nivell tròfic dels organismes que degradaran la bossa de midó

Descomponedors [0,2 punts]

Total puntuació [0,6 punts]

b)

Resposta model:

El diòxid de carboni emès per la degradació de la bossa de midó no augmenta de manera neta els nivells de diòxid de carboni de l'atmosfera perquè prèviament la planta de blat de moro de la qual s'obté el midó va fixar aquest mateix gas per poder sintetitzar el midó. [0,2 punts] Per cada molècula de diòxid de carboni que s'emet se'n va fixar una per fabricar el midó. Per tant, el balanç final és zero. [0,2 punts]

Total puntuació [0,4 punts]

NOTA PELS CORRECTORS: La distribució de la puntuació d'aquesta pregunta serà la següent:

[0,2 punts] per relacionar CO_2 amb síntesi de midó

[0,2 punts] per relacionar CO_2 fixat/síntesi midó amb quantitat equivalent CO_2 lliurat per degradació midó.

3.

[1 punt]

a)

Resposta model:

Les captures de tonyina es reduiran perquè aquests peixos confonen les bosses per meduses i moren per obstrucció intestinal.

[0,4 punts]

b)

Resposta model:

Les captures de seitons també es reduiran perquè la reducció de les poblacions de tortugues i tonyines, que es veuen afectades directament per la ingesta de bosses que confonen amb meduses, farà augmentar la quantitat d'aquests animals (les meduses). Com les meduses són depredadores dels seitons, les poblacions d'aquest peix es reduiran i, per tant, també les captures.

[0,6 punts]

NOTA: També s'acceptaran respostes ben argumentades que proposin un augment de seitons basant-se en la disminució de les tonyines.

Exercici 3

1.

[1 punt]

Resposta model:

- Quan la temperatura és de 40ºC s'arriba a la màxima inflamació, 70% o bé a 40ºC s'arriba a la temperatura òptima del verí. (0,25 punts)
- A mesura que la temperatura disminueix, per sota dels 40ºC i a mesura que augmenta, per sobre dels 40ºC, la inflamació és menor/ disminueix (0,25 punts)
- Aplicar calor pot ser efectiu per inactivar el ver ja que a partir de 40ºC l'activitat del verí és menor (per això la inflamació disminueix) (0,25 punts)
- En aquests enzims, a temperatures superiors als 40ºC perden la seva estructura característica (o bé es desnaturalitzen o bé no poden dur a terme la seva funció) (0,25 punts)

Nota 1: també és correcte si els alumnes responen que quan la temperatura aplicada és molt alta es poden desnaturalitzar els enzims propis i danyar els propis teixits.

Nota 2: si la resposta és només en base al que hi ha al gràfic, és a dir, únicament fent referència a la major o menor inflamació llavors 0 punts

2.

[1 punt]

Què és un antigen?

Resposta model:

Un antigen és una molècula (molts antígens són proteïnes, però això no cal que ho diguin) reconeguda com estranya pel sistema immunitari

(0,2 punts)

Quina resposta immunitària desencadena un antigen, específica o inespecífica?

Específica (0,1 punts)

Nota: Si només diuen que la resposta és específica però després no ho justifiquen llavors 0 punts

Justificació:

Resposta model:

Un antigen indueix la síntesi d'anticossos específics (0,1 punts)

Expliqueu dues funcions dels limfòcits B en la resposta immunitària primària induïda per la dracotoxina.

(0,6 punts) per dir dues de les següents funcions (0,3 cada funció)

- Formar cèl·lules plasmàtiques que produeixen anticossos anti-dracotoxina (o bé específics per a la dracotoxina)
- Formar cèl·lules B de memòria/ LB memòria
- Reconèixer la dracotoxina (és l'antigen, a través del receptor de membrana BCR, però això no cal que ho diguin)
- Presentar l'antigen (dracotoxina) als Limfòcits T (els limfòcits B presenten els fragments de l'antigen a través de les MHC de classe II, però això no cal que ho diguin)

Nota per als correctors: Si no contextualitzen la funció, llavors (0,2 punts) en comptes de (0,3 punts)

3.

[1 punt]

a)

Total: (0,5 punts) repartits:

- **0,1 punts** per dir: Sí que cal administrar de nou l'antídot (si només diuen **sí** sense justificar-ho, llavors 0 punts)
- **0,2 punts** per dir: perquè la seroteràpia és una immunitat passiva, o bé perquè conté anticossos ja fets o no provoca la formació d'anticossos propis
- **0,2 punts** per dir: és una immunitat de poca durada o bé es manté mentre persisteixin els anticossos injectats a aquesta persona o bé aquesta persona no té memòria immunològica per a l'estonustoxina (no està protegit contra una exposició posterior a la toxina)

b)

Total: (0,5 punts) repartits:

- **0,1 punts** per dir: No (si només diuen No sense justificar-ho, llavors 0 punts)
- **0,3 punts** per dir: perquè els anticossos de l'antídot són específics per a l'estonustoxina
- **0,1 punts** per contextualitzar

BLOC 2

Exercici 4

1.

[1 punt]

Quin és el problema que van plantejar aquests científics?

Influeix el tipus d'alimentació/ d'explotació ramadera en la producció de llet? *(0,1 punt)*

Hipòtesi:

Podria ser que el tipus d'alimentació/tipus d'explotació influeixi en la producció de la llet.

O bé qualsevol altre hipòtesi possible que comenci en "Potser/podria ser..." o estigui en condicional (0,2 punts)

Quina és la variable independent?

El tipus d'alimentació (farratge o pastura, pinso i combinat) o bé el tipus d'explotació. *(0,2 punts)*

Quina és la variable depenent?

La quantitat de llet que produeixen les vaques. *(0,2 punts)*

Quin és el resultat de la investigació?

Les vaques que mengen farratge/ o que pasturen i que també mengen pinso produeixen més quantitat de llet.

O bé:

Les vaques que només mengen farratge/ o bé que només pasturen produeixen menys llet. (0,2 punts)

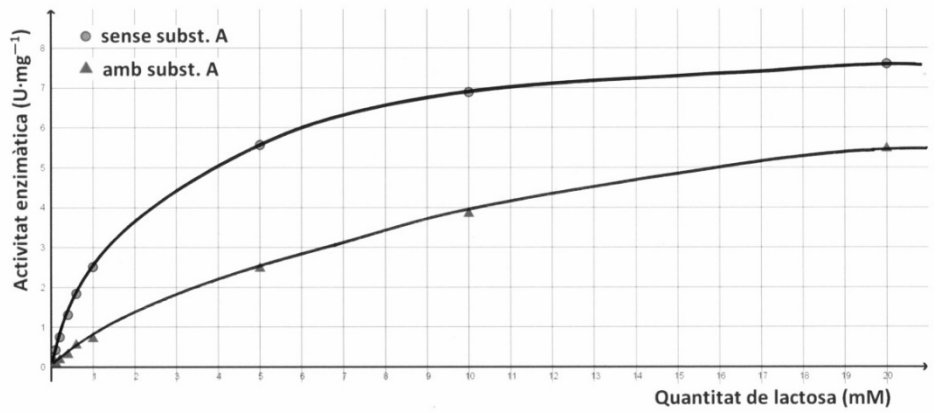
Esmenteu alguna altra variable que calia controlar i mantenir igual a totes les explotacions:

La varietat/raça de les vaques , l'edat de les vaques, quantitat d'aigua que ingereixen, temperatura ,... ... o qualsevol altra variable que pugui influir *(0,1 punt)*

2.

[1 punt]

a)



NOTA PELS CORRECTORS: S'atorgaran:

(0,2 punts) si els valors dels eixos són proporcionals (0,1 punt per eix)
(0,2 punts) si estan escrites les variables i la unitat (0,1 per cada magnitud i unitat),
(0,2 punts) si els valors estan representats correctament (0,1 per cada gràfica)

Total apartat a): (0,6 punts)

b)

Resposta model:

Sense la substància A, de 0 fins a 1mM de lactosa la velocitat de la reacció/ o l'activitat de l'enzim lactasa augmenta molt ràpidament (0,1 punt) aquesta velocitat deixa d'augmentar tant a mesura que hi ha més concentració de lactosa fins que la reacció arriba a una velocitat que gairebé s'estabilitza i arriba fins a 7,60 $U \cdot mg^{-1}$ encara que augmenti el substrat (lactosa). (0,1 punts)

Amb la presència de la substància A la tendència de la gràfica és semblant però fins a 1mM de lactosa no augmenta tan ràpidament (0,1 punts) i la velocitat de la reacció/o activitat de l'enzim sempre és molt menor per a la mateixa concentració de lactosa, i arriba a una valor de 5,45 $U \cdot mg^{-1}$ que és inferior a la velocitat que s'arriba sense la substància A (0,1 punts).

Total apartat b): 0,4 punts (repartits segons s'indica en els ítems de la resposta model)

Exercici 5

1.

[1 punt]

a)

Percentatge de bacteris resistents en el medi de cultiu inicial sense estreptomicina (Taula A):

$(150/1500*10^6) * 100 = 0,00001$ % de bacteris resistents *(o bé,* 1×10^{-5} %)

Percentatge de bacteris resistents en el medi de cultiu amb estreptomicina (Taula B):

$(1.250*10^6 /1250*10^6)* 100 = 100\%$ de bacteris resistents

Percentatge de bacteris resistents en el medi de cultiu sense estreptomicina (Taula C):

$(170/1650*10^6) * 100 = 0,0000103\%$ de bacteris resistents (o bé, $1,03 \times 10^{-5}$ %)

NOTA: si arrodoneixen a 0,00001, també ho donarem per bo.(o bé, 1×10^{-5} %)

Puntuació: (0,1 punts) per cada càlcul correcte. Han d'especificar els càlculs que han fet.

Total subpregunta a): (0,3 punts).

b)

Han de parlar de tres elements o processos clau: diversitat genètica en la població original deguda a mutacions atzaroses i preadaptatives, i selecció natural deguda a la presència d'estreptomicina en el Flascó B.

Puntuació: (0,2 punts) per dir que originàriament ja hi ha diversitat genètica; (0,3 punts) per dir que és deguda a mutacions (0,1 p) atzaroses (0,1 p) i preadaptatives (0,1 p); (0,2 punts) per parlar de la selecció natural deguda a la presència d'estreptomicina;

Total subpregunta b): 0,7 punts.

2.

[1 punt]

Nom del mecanisme:

Transformació (o transformació bacteriana) *(0,2 punts)*

Nota: *malgrat en moltes ocasions els gens que confereixen resistència a un antibiòtic es troben en plasmidis, sovint les resistències també són degudes a mutacions en gens del cromosoma bacterià, com aquest cas. Per això no es parla en cap cas de plasmidis i tot el disseny està basat en la transformació bacteriana.*

Explicació:

Resposta model: (0,8 punts repartits segons s'indica)

- El bacteri incorpora DNA del medi (que prové de bacteris morts) *(0,2 punts)*
- Aquest DNA conté el gen de la resistència *(0,2 punts)*
- Aquest gen s'incorpora en el DNA bacterià (o recombina amb DNA bacterià, o amb el cromosoma bacterià) *(0,1 punts)*
- El bacteri expressa el gen resistent *(0,1 punts)*

A més, pel context i la coherència (*0,2 punts)*

Nota: *ídem a la nota del subapartat anterior.*

Exercici 6

1.

[1 punt]

Quin devia ser el resultat d'aquest experiment?

Raoneu la resposta explicant com el mecanisme CRISPR-Cas, descrit a l'enunciat, deu haver actuat i els seus efectes en relació al paper de la proteïna codificada pel gen TMC1

Els ratolins van recuperar l'audició. *(0,1 punts)*

El sistema CRISPR-Cas, gràcies al RNA guia es va unir a la seqüència mutada del gen que hi havia en un dels cromosomes 11 *(0,1 punts).* A continuació la proteïna Cas va tallar aquesta seqüència que va quedar eliminada. *(0,1 punts)*

Per tant les cèl·lules auditives ja no fabricaven la proteïna responsable del seu mal funcionament *(0,1 punts)* i seguien fabricant la forma correcta d'aquesta proteïna gràcies al gen correcte que tenien a l'altre cromosoma 11 *(0,1 punts)*.

***TOTAL:** 0,5 PUNTS (repartits segons s'indica a la resposta)*

Aquests ratolins tractats amb CRISPR-Cas poden tenir descendents sords? Raoneu la resposta.

Sí que poden tenir descendents sords. *(0,2 punts)*

L'eliminació de la forma mutada del gen (o de l'al·lel responsable de la sordesa) només s'ha produït en les cèl·lules auditives (o en cèl·lules somàtiques). *(0,1 punts)*

Les cèl·lules responsables de la fabricació de gàmetes (o cèl·lules de la línia germinal, o òrgans reproductors) no han estat modificades i per tant el cromosoma 11 que porta la forma mutada del gen TMC1 (o senzillament la forma mutada del gen o l'al·lel responsable de la sordesa) pot passar a la descendència (amb un 50% de probabilitat, però això no cal que ho diguin). *(0,2 punts)*

***TOTAL:** 0,5 PUNTS (repartits segons s'indica a la resposta)*

2.

[1 punt]

Què és la retrotranscriptasa (o transcriptasa reversa o inversa) i quina acció realitza?

És un enzim (o proteïna) que a partir d'un RNA sintetitza un DNA complementari a aquest RNA. ***0,3 punts***

(Si un alumne diu que és un enzim que converteix el RNA en DNA, llavors només 0,2 punts)

Quines entitats biològiques utilitzen de manera natural la retrotranscriptasa?

Els retrovirus, *o bé* els virus de la SIDA (o HIV o VIH), *o bé* qualsevol altre retrovirus (lentivirus, sarcoma de Rous) *o bé* els retrotransposons.

Per qualsevol d'aquestes respostes: 0,3 punts

NOTA: *Per respostes més genèriques del tipus "virus" o "virus RNA" no s'atorgarà puntuació ja que la majoria de virus i de virus RNA no fan retrotranscripció.*

Expliqueu que farà la retrotranscriptasa un cop Cas hagi tallat i eliminat la seqüència mutada del DNA i quina conseqüència tindrà això:

Resposta model:

A partir del RNA complementari a la seqüència correcta del gen sintetitzarà un fragment de DNA amb la seqüència correcta, en el lloc on estava el DNA de seqüència incorrecta que ha tallat Cas.

Amb això s'aconseguirà reemplaçar una seqüència incorrecta per una seqüència correcta en el DNA amb la possibilitat de curar una malaltia genètica .

- 0,2 per dir que sintetitza DNA a partir del RNA complementari a la seqüència correcta del gen
- 0,2 per dir que s'aconsegueix que el gen tingui la seqüència correcta o bé per dir que així es pot curar/millorar la malaltia

Total: 0,4 punts