



SÈRIE 2

BLOC 1

Exercici1

1.

[1 punt]

Patró d'herència de l'al·lel cap llis:

Dominant.

Puntuació: (0,1 punts)

Nota: *només es puntuarà si la justificació següent és mínimament coherent.*

Justificació:

Puntuació: (0,2 punts)

Respostes model (qualsevol resposta és igualment vàlida):

- Els descendents amb cresta han d'haver rebut l'al·lel determinant d'aquest caràcter dels seus progenitors, que no el manifestaven. Per tant, l'al·lel que produeix cresta no pot ser dominant, ha de ser recessiu.
- 63 exemplars de 84 representen $\frac{3}{4}$ de la descendència i aquesta proporció, segons les lleis de Mendel, s'obté quan els progenitors són heterozigots. El fenotip que apareix en major proporció és el que correspon a l'al·lel dominant.
- Si el caràcter "cap llis" fos recessiu tots els descendents haurien de tenir el cap llis.
- Aquest caràcter es manifesta en individus heterozigots, com és el cas d'aquesta parella de coloms progenitors. D'altra banda, el seu caràcter complementari (cap amb cresta) només es manifesta en homozigosi (aquesta justificació pot venir dels encreuaments que es demanen posteriorment, i per això també es considera vàlida).



Patró d'herència del caràcter forma del cap (llis o amb cresta):

Autosòmic.

Puntuació: (0,1 punts)

Nota: *només es puntuarà si la justificació següent és mínimament coherent*

Justificació:

Puntuació: (0,2 punts)

Respostes model (qualsevol resposta és igualment vàlida):

- No es pot tractar de caràcters lligats al sexe, perquè, si ho fossin, els descendents tindrien una freqüència semblant però no hi podria haver una distribució equitativa d'individus dels dos sexes per cada fenotip.
- El caràcter cap amb cresta només es manifestaria en un dels sexes.
- Si fos lligat al sexe, a la F_1 no hi hauria cap mascle amb cresta; o bé: Si fos lligat al sexe, a la F_1 tots els mascles llises (o sense cresta) i les femelles $\frac{1}{2}$ cap llis i $\frac{1}{2}$ cresta.
- Si fos lligat al sexe, a la F_1 no hi hauria cap femella amb cresta; o bé: Si fos lligat al sexe, a la F_1 totes les femelles llises i els mascles $\frac{1}{2}$ cap llis i $\frac{1}{2}$ cresta.
NOTA: Aquesta última resposta no és certa atès que en aus la determinació del sexe és al contrari que en mamífers. Però com que aquesta informació, els alumnes no la tenen fins haver llegit el següent apartat, es donarà per bona aquesta resposta.

Proposeu una simbologia per als al·lells d'aquest caràcter:

L = cap llis I = cap amb cresta **Puntuació:** (0,1 punts)

NOTA: *S'acceptarà com a correcta qualsevol simbologia que sigui coherent (sense cromosomes sexuals ja que són caràcters autosòmics, usant la mateixa lletra majúscula per al caràcter dominant i minúscula per al recessiu).*



Proves d'accés a la Universitat 2022, convocatòria ordinària. Criteri d'avaluació

Demostració que el patró d'herència que proposeu pot explicar els fenotips d'aquesta parella i els seus descendents:

Puntuació: (0,3 punts)

P: LI (Cap llis) x LI (Cap llis)



F1: $\frac{1}{4}$ LL + $\frac{1}{2}$ LI + $\frac{1}{4}$ II (genotips dels descendents)

Fenotips dels descendents:

$\frac{3}{4}$ (o 75%) cap llis i $\frac{1}{4}$ (o 25%) cap amb cresta)

o bé 75% cap llis i 25% cap amb cresta

o bé cap llis $\frac{63}{21} = 3$; cap amb cresta: $\frac{21}{21} = 1$; ; per tant: 3 cap llis : 1 cap amb cresta

2.

[1 punt]

a)

Resposta model: Sí que es tracta d'un caràcter lligat al sexe ja que el gen que el determina es troba ubicat en un dels cromosomes sexuals.

Puntuació: (0,4 punts)

NOTA: Els alumnes també poden afegir altres informacions que completin la resposta, les quals, evidentment, es valoraran com a correctes, sempre amb una puntuació màxima d'aquest apartat de (0,4 punts).

- Poden dir, per exemple, que la ubicació d'aquest gen al cromosoma Z implica una herència condicionada pel sexe dels individus. En aquest cas, les femelles tenen només una còpia del cromosoma Z on està aquest gen, de manera que es manifesta el caràcter corresponent a l'al·lel que posseeix l'individu. En el cas dels mascles, el caràcter s'expressa seguint les relacions de dominància ja que aquests individus posseeixen dos cromosomes Z.

b)

Puntuació: (0,1 punts) per cada fenotip ben indicat, fins a un màxim de (0,6 punts).

Mascles		Femelles	
Genotip	Fenotip (Color plomatge)	Genotip	Fenotip (Color plomatge)
Z^vZ^v	Vermell cendrós	Z^vW	Vermell cendrós
Z^vZ^b	Vermell cendrós		
Z^vZ^m	Vermell cendrós	Z^bW	Blavós
Z^bZ^b	Blavós		
Z^bZ^m	Blavós	Z^mW	Marronós
Z^mZ^m	Marronós		



3.

Genotip de la femella de plomatge blavós:

Z^bW

Justificació:

Resposta model: Les femelles són ZW. Per tant, tenen un sol al·lel de color del plomatge, en aquest cas l'al·lel "color blavós" que es troba al cromosoma Z. L'altre cromosoma és el W.

O bé: Perquè l'al·lel "b" està al cromosoma Z i determina color blavós, mentre que el cromosoma W no té al·lel/gen per a determinar color.

(0,2 punts)

Nota: Si només posen el genotip i la justificació és incorrecta o no la posen, llavors (0 punts).

Genotip del mascle de plomatge marronós:

Z^mZ^m

Justificació:

Resposta model: Els mascles tenen dos cromosomes Z i, per tant, dos al·lells de color del plomatge. L'al·lel color marró és recessiu respecte als altres dos. Per tant han de ser: Z^mZ^m .

O bé: Perquè els dos cromosomes Z del mascle tenen l'al·lel "m" que dona color marró.

Puntuació: (0,2 punts)

Nota: Si només posen el genotip i la justificació és incorrecta o no la posen, llavors (0 punts).



Encreuament (indiqueu les proporcions genotípiques i fenotípiques de la descendència):

P: Z^bW (femella de color blavós) x Z^mZ^m (mascle de color marronós)



F₁: $\frac{1}{2} Z^bZ^m$ (mascles de color blavós) + $\frac{1}{2} Z^mW$ (femelles de color marronós)

O bé, pel que fa al fenotip:

Tots els mascles (100%) color blavós i totes les femelles (100%) color marronós.

Puntuació: (0,6 punts) repartits segons s'indica:

(0,2 punts) per l'encreuament.

(0,2 punts) per les proporcions genotípiques de la descendència.

(0,2 punts) per les proporcions fenotípiques de la descendència.

Nota: si s'han equivocat en els genotips però els fenotips són correctes, s'atorgarà la puntuació corresponent per no penalitzar l'errada dues vegades.



Exercici 2

1.

[1 punt]

a)

Puntuació: (0,6 punts), repartits en (0,2 punts) per cada resposta correcta

Què vol dir que és un bacil?

Té forma allargada (o de bastonet, de croqueta, de salsitxa). (0,2 punts)

Què vol dir que és un bacteri gramnegatiu?

És un bacteri que a la paret cel·lular no té la capa de peptidoglicans com a última coberta (*té una membrana lipídica, però això no cal que ho especifiquin*); o bé que té la capa de peptidoglicans més fina; o bé que no es tenyeix de blau amb la tinció Gram; o bé que es veu de color rosa amb la tinció de Gram. (0,2 punts)

Què vol dir que és un bacteri anaeròbic facultatiu?

Significa que pot viure tant amb oxigen com sense.

(Pot sobreviure amb presència d'oxigen, fent servir la respiració aeròbica, però també pot fer-ho sense oxigen, fent servir la fermentació o la respiració anaeròbica. Però no cal que ho diguin.) (0,2 punts)

b)

Puntuació: (0,4 punts), repartits segons s'indica a la resposta model:

Com que el bacteri té una taxa de mutació baixa (l'enunciat diu que "té molt poques mutacions") la probabilitat que es produeixen noves soques resistents a l'antibiòtic és molt baixa (0,1 punts) i, per tant, en un medi amb antibiòtic (0,1 punts) la selecció natural no les podrà seleccionar (0,2 punts).



O bé:

La majoria de poblacions d'aquest bacteri no són resistents (o són sensibles) a l'antibiòtic i com que muten poc (0,1 punts) probablement no s'originaran bacteris resistents que puguin ser afavorits per la selecció (o selecció natural) (0,1 punts) en un medi amb antibiòtic (0,1 punts).

NOTA: qualsevol resposta lamarckiana (com per exemple que no poden mutar per a ser resistents...) es valorarà (0 punts).



2.

[1 punt]

a)

Puntuació: (0,5 punts)

Potser els transmissors o vectors de la pesta (o del bacil de Yersin o de Yersinia pestis) eren les puces de les rates.

NOTA: si no ho redacten de manera condicional, llavors només puntua (0,3 punts). Posar “potser” és la manera més evident de fer-ho, però no és l'única i cal valorar en cada cas.

b)

Puntuació: (0,5 punts) = (0,25 punts) per cada millora, que poden ser qualssevol de la llista següent)

Explicació i justificació de la millora 1:

(0,25 punts)

Explicació i justificació de la millora 2:

(0,25 punts)

Respostes model:

S'acceptarà qualsevol explicació de la millora relacionada amb:

- el control de variables (o sigui, rates genèticament idèntiques, mateixes condicions ambientals...),
- el grup control (o sigui, posar una rata sana sola en una gàbia; posar la rata sana al costat de la malalta en una gàbia que no deixés passar les puces...),
- la necessitat de fer rèpliques per garantir que el resultat sigui rellevant i no sigui conseqüència de l'atzar d'una sola mostra (o fer-ho amb més rates o fer el mateix experiment més vegades).



Proves d'accés a la Universitat 2022, convocatòria ordinària. Criteri d'avaluació

Puntuació: Cada millora d'una d'aquestes tres categories es valorarà amb (0,25 punts): per donar el nom, (0,1 punts), i per justificar-ho en context, (0,15 punts). En total els (0,25 punts).

Nota: Si les dues millores fan referència al control de variables, llavors només se'n puntuarà una.



3.

[1 punt]

a)

	Regne	Organització cel·lular
<i>Yersinia pestis</i>	Monera / Moneres (o <i>domini eubacteria</i>)	Procariota (Unicel·lular)*
<i>Xenopsylla cheopis</i>	Animal	Eucariota (Pluricel·lular)*
<i>Amoeba</i> sp.	Protoctists o protists	Eucariota (Unicel·lular)*

Puntuació: (0,6 punts). (0,1 punts) per cada resposta correcta a la taula.

***Nota:** Malgrat el concepte d'organització del·lular (2a columna) fa referència a eucariota/procariota, donarem la meitat de puntuació di diun: Unicel·lular – Pluricel·lular – Unicel·lular.

b)

Parella	Relació interespecífica	Justificació
Puça- Rata	parasitisme	La puça s'alimenta de la rata sense matar-la directament, o se n'aprofita perjudicant-la. O bé: La puça (paràsit) viu sobre la rata (hoste) perjudicant-la. Nota: si no especifiquen el perjudici per a la rata (és un parasitisme), llavors 0 punts.
<i>Yersinia pestis</i> genèticament modificada - ameba	depredació	Quan el bacteri no pot inhibir els enzims digestius de l'ameba, aquesta el mata i se'l menja. O bé: L'ameba (depredador) caça i s'alimenta de les <i>Yersinia pestis</i> modificades (presa).

Puntuació: (0,4 punts), repartits en (0,1 punts) per cada casella correcta.



Exercici 3

1.

[1 punt]

a)

Glúcid	Figura	Funció dins el vegetal
Cel·lulosa	C	Formar l'estructura de la paret cel·lular. <i>Si només diuen "Estructural" llavors només 0,05 punts.</i>
Midó	A	Reserva, o reserva energètica, o reserva o magatzem de glucoses.
Sacarosa	B	Transport de sucres a la saba (elaborada). O bé funció energètica. Nota: També donarem la puntuació corresponent si diuen: Funció energètica <i>Tanmateix, sensu stricto, en les plantes de sacarosa no té aquesta funció Però considerem que l'alumnat no te perquè saber-ho</i>

Puntuació: 0,1 punts per casella correcta (hi ha sis caselles). **Total:** (0,6 punts)

b)

Prova del Lugol, que donarà positiu per al midó i negatiu per a la sacarosa.

O bé:

Prova del Lugol, que donarà blau (o negre o lila) per al midó i groc per a la sacarosa.

Nota: També es pot considerar correcte si parlen del gust dolç de la sacarosa, malgrat que no és aconsellable tastar cap substància del laboratori.

Puntuació: (0,4 punts). (0,2 punts) si diuen el nom de la prova + (0,2 punts) per explicar-ne el resultat.



2.

[1 punt]

Quin tipus de biomolècula són els triglicèrids?

Són lípids (0,2 punts)

Nota: Si diuen greixos o olis, llavors només (0,1 punts); si diuen acilglicèrids, (0 punts).

Escriuiu una funció dels triglicèrids:

Reserva energètica (0,2 punts)

Escriuiu una propietat dels triglicèrids:

Una qualsevol de les següents:

- Insolubles en aigua (o que són apolars o hidrofòbics o hidròfobs)
- Solubles en dissolvents orgànics
- Saponificables
- Alt contingut energètic
- Menys densos que l'aigua
- Aïllants tèrmics
- Sòlids o líquids en funció de la proporció d'àcids grassos insaturats (a més insaturacions, més líquids)

(0,2 punts per una de les propietats)

Nota 1: es demana per "propietats", no per dades sobre l'estructura dels triglicèrids. Si posen una dada de la seva estructura, llavors (0 punts).

Nota2: malgrat que hi ha alumnat que diu com a propietats, que són amfipàtics o que es poden esterificar, no ho podem donar per bo perquè els triglicèrids són molt hidrofòbics (per tant no són amfipàtics), i no es poden esterificar (es poden saponificar).



Quins són els components dels triglicèrids?

Una molècula de glicerol (o glicerina o propantriol o 1,2,3-propantriol o propan-1,2,3-triol) (0,1 punts) i tres àcids grassos (0,1 punts).

(0,2 punts) totals repartits segons s'indica al text.

NOTA: Si només diuen “àcids grassos” sense especificar que són tres, només 0,05 punts.

Quin és l'enllaç que uneix aquests components?

Enllaç èster (0,2 punts)

Puntuació: com s'indica a la taula.

3.

[1 punt]

a)

Té la funció de vector.

Nota: També ho donarem per bo si descriu la seva funció:

El plasmidi d'*Agrobacterium* conté el gen a inserir.

Agrobacterium transfereix el plasmidi (o bé el plasmidi recombinant o el plasmidi modificat amb el gen que es vol inserir) a la cèl·lula vegetal.

Puntuació: (0,2 punts)

b)

Passos a seguir:	Número d'ordre:
Introduir el bacteri a les cèl·lules de la canya de sucre en cultiu a laboratori	5
Tallar el plasmidi d' <i>Agrobacterium tumefaciens</i> amb enzims de restricció	2
Seleccionar les cèl·lules que han incorporat el gen	6
Aïllar el gen que es vol inserir	1
Plantar al camp les plàntules transgèniques	8
Introduir el plasmidi al bacteri	4
Obtenir plàntules modificades a partir de les cèl·lules que han incorporat el gen	7
Unir el gen al plasmidi d' <i>Agrobacterium tumefaciens</i> mitjançant la DNA lligasa	3

Puntuació: (0,8 punts) total, repartits en (0,1 punts) per cada ítem correcte.

NOTA: Si un dels números està mal posat, però a partir d'ell la resta segueixen l'ordre lògic, es comptaran com a bons els ítems que estiguin ben ordenats.



BLOC 2

Exercici 4

1.

[1 punt]

a)

Reacció global de la fotosíntesi:



O bé:



(Ambdues les considerarem correctes)

Justificació de la importància:

L'aigua és una substància essencial per a les plantes ja que és un dels reactius de la fotosíntesi (*proporciona electrons a la cadena fotosintètica, procés en què es basa la seva nutrició, tal com es pot observar al balanç global d'aquesta via metabòlica*).

O bé:

L'aigua és essencial perquè és el donador d'electrons a la fosforilació oxidativa o fase lluminosa.



Puntuació: (0,6 punts), repartits segons:

- (0,3 punts) per indicar el balanç global de la fotosíntesi.
- (0,3 punts) per la justificació.

Nota 1: Aquest balanç no cal que estigui ajustat per atorgar la puntuació màxima, i també el poden indicar amb el nom de les substàncies en comptes de les fórmules.

Nota 2: És possible que alguns alumnes facin referència a altres funcions de l'aigua a les plantes (dissolvent, transport, evapotranspiració – circulació, etc.). Si passa això, no es puntuarà negativament, però no pot servir com a resposta correcta atès que l'enunciat fa referència explícita al balanç global de la fotosíntesi.



b)

Quina és la principal biomolècula de reserva energètica en els vegetals?

Midó

NOTA: Si no posen el nom de la biomolècula però diuen que està formada per amilosa i amilopectina es puntuarà amb 0,05 punts.

A quin grup de biomolècules pertany?

Glúcids, o glícids, o hidrats de carboni, o carbohidrats, o polisacàrids.

Quina molècula és el monòmer d'aquesta biomolècula de reserva?

Glucosa o α -D-glucopiranososa.

NOTA: Tot i que no és el monòmer del midó, sinó una substància que s'obté temporalment de la hidròlisi parcial del midó en la digestió, també s'admetrà com a resposta correcta maltosa o dues glucoses unides per un enllaç glicosídics alfa(1→4).

Tipus d'enllaços entre els monòmers d'aquesta biomolècula de reserva

Enllaços glicosídics o bé O-glicosídics o bé glicosídics α -(1→4), (amb ramificacions on hi ha enllaços glicosídics α -(1→6)).

NOTA: No és necessari que esmentin les ramificacions per obtenir la puntuació total.

Puntuació: (0,4 punts), repartits en (0,1 punts) per cada casella correcta.



2.

[1 punt]

a)

Nom del procés de reproducció de *Clostridium botulinum*

Bipartició, divisió cel·lular o escissió simple o fissió binària

NOTA: Si només posen "reproducció asexual", llavors 0,05 punts d'aquesta casella. Si posen "mitosi", llavors 0 punts d'aquesta casella.

Nombre aproximat de bacteris al cap de 90 minuts

5.000 bacteris

Nombre aproximat de bacteris al cap de 3 h

35.000 bacteris

% d'augment de la població de bacteris entre els 90 minuts i les 3 h del seu creixement (indiqueu els càlculs realitzats)

$$[(35.000 \text{ bacteris a les 3h} - 5.000 \text{ bacteris inicials als 90 min}) / 5.000 \text{ bact}] \times 100 = 600 \%$$

Nota: és possible que n'hi hagi que no restin els 5.000 bacteris inicials (i cal restar-los perquè demana % d'augment de la població). Si no fan la resta, llavors (0 punts).

Puntuació 0,4 punts. (0,1 punts per cada casella ben contestada)



b)

Característiques metabòliques de *Clostridium botulinum*

Font de carboni

Matèria orgànica

Font d'energia

Reaccions químiques d'oxidació-reducció, o bé reaccions d'oxidació, o bé oxidació de substrats metabòlics

Vies metabòliques a partir de les quals obté energia (indiqueu-les amb una X dins de quadrat corresponent)

Glucòlisi:

Vertader

Cicle de Krebs:

Fals

Fermentació:

Vertader

Fosforilació oxidativa:

Fals

Fotofosforilació:

Fals

NOTA: Per donar la puntuació corresponent, cal que marquin les dues caselles correctes, i només les dues correctes.



Justificació de les vies metabòliques marcades

Com que es tracta d'un bacteri anaeròbic fermentador estricte només pot realitzar la glucòlisi i algun tipus de fermentació.

O bé:

Només pot realitzar fermentació, que inclou la glicòlisi.

Estructura de la seva paret bacteriana

Formada per una capa gruixuda de peptidoglicans (o mureïna).

Coloració resultant de la tinció de Gram

Violeta o blau

Puntuació: (0,6 punts), a (0,1 punts) per cada casella ben contestada.



Exercici 5

1.

[1 punt]

Model de resposta:

En els avantpassats evolutius dels dofins es van anar produint a l'atzar mutacions algunes de les quals incrementaven la capacitat de la prestina de captar ultrasons. Cada cop que algun dofí heretava una d'aquestes mutacions tenia una certa capacitat d'ecolocalització que li atorgava un avantatge en front del medi, detecció de preses en foscor, que no tenia la resta de la població de dofins. Aquest dofí tenia més probabilitat de sobreviure i tenir descendència. Com que la mutació està al DNA, la descendència l'heretava i també tenia més probabilitat de sobreviure i transmetre la mutació. Així, per selecció natural, després de generacions, només quedaven els que tenien d'aquesta mutació. Quan es produïa una nova mutació que encara incrementava més la capacitat de la prestina de captar ultrasons, el dofí que l'heretava encara era millor ecolocalitzant que la resta de la població i, per tant, també era afavorit per la selecció natural repetint-se el procés anteriorment explicat. Així progressivament es van anar fixant a la població de dofins les vint mutacions fins arribar a la prestina que tenen actualment.

Puntuació: (1 punt) distribuït de la següent manera:

- Per indicar que les mutacions són a l'atzar: **0,1 punts**
- Per indicar que els dofins que posseïen mutacions presentaven un avantatge en front del medi: **0,1 punts**
- Per indicar que aquest avantatge els permetia tenir més descendència: **0,1 punts**
- Per indicar que les mutacions (o la capacitat d'ecolocalitzar) és hereditària i, per tant, els descendents també la posseïen: **0,1 punts**
- Per dir explícitament "selecció natural": **0,1 punts**
- Per indicar la idea de progressivitat (les vint mutacions no s'esdevenen al mateix temps): **0,1 punts**



- Per un redactat coherent: **0,2 punts**
- Per contextualitzar (parlar de prestina i ecolocalització): **0,2 punts**

NOTA: Els 0,2 punts de contextualització s'atorgaran només si l'alumne respon parcialment o total correcta la pregunta. Si la resposta està malament, no se li atorgaran 0,2 punts només perquè hi surti el context.

Per qualsevol resposta lamarckiana: 0 punts

2.

[1 punt]

a

Són òrgans anàlegs ja que fan la mateixa funció, captar els ultrasons de l'eco, però l'origen evolutiu és independent.

Nota: hi ha alumnat que diu que tenen orígens embrionaris diferents. Hi ha llibres de text que ho esmenten així. Donem-ho la puntuació corresponent.

Puntuació: (0,5 punts) distribuïts de la manera següent:

- Per dir òrgans anàlegs: **0,1 punts**
- Per dir que fan la mateixa funció: **0,2 punts**
- Per dir que tenen un origen evolutiu diferent (o del redactat de l'alumne es dedueix aquesta idea encara que no la digui explícitament): **0,2 punts**



b

Model de resposta:

Es tracta d'un fenomen de convergència evolutiva (o bé "d'evolució convergent"; o senzillament "convergència", atès que a l'enunciat ja s'indica que és un fenomen evolutiu).

S'ha produït perquè davant d'un medi (fosc) en què l'ecolocalització suposava un avantatge evolutiu, la selecció natural ha acabat afavorint de manera independent les mateixes mutacions que incrementaven la capacitat de la prestina de captar ultrasons.

Puntuació: (0,5 punts) distribuïts de la manera següent:

- Per dir convergència evolutiva: **0,1 punts**
- Per dir que el medi era similar en el sentit que ecolocalitzar suposava un avantatge: **0,2 punts**
- Per dir que la selecció natural ha acabat "escollint" de manera independent les mateixes mutacions (o del redactat de l'alumne es dedueix aquesta idea encara que no la digui explícitament): **0,2 punts**



Exercici 6

1.

[1 punt]

Ratolí 1

Tipus de resposta immunitària (primària o secundària):

resposta immunitària secundària **(0,1 punts)**

Nota: *si la justificació està en blanc o no és mínimament coherent, llavors (0 punts).*

Justifiqueu perquè al ratolí 1 no es desenvolupa cap tumor després del trasplantament de cèl·lules tumorals.

Resposta model

Perquè el ratolí 1 té memòria immunològica (*o bé dir memòria cel·lular, o bé dir està immunitzat*) que és específica per a les cèl·lules tumorals trasplantades (*o bé dir que actua contra l'antigen de les cèl·lules tumorals trasplantades*). Per això aquest ratolí 1 produirà ràpidament molts limfòcits (*o anticossos*) contra les cèl·lules tumorals (*o bé per dir que és una resposta més ràpida i més intensa*). Les cèl·lules tumorals són destruïdes abans que puguin formar un tumor.

Puntuació: (0,4 punts) repartits:

(0,1 punts) per qualsevol d'aquests conceptes, fins a un **màxim de (0,4 punts):**

- Per dir que té memòria immunològica (*o bé dir memòria cel·lular, o bé dir està immunitzat, o bé dir que té limfòcits de memòria, o bé dir cèl·lules de memòria*).
- Per dir que la secreció d'anticossos contra els antígens de les cèl·lules tumorals és més ràpida.
- Per dir que la secreció d'anticossos contra els antígens de les cèl·lules tumorals és més abundant.



Proves d'accés a la Universitat 2022, convocatòria ordinària. Criteri d'avaluació

- Per dir que la secreció d'anticossos és específica contra els antígens de les cèl·lules tumorals.
- Per dir que les cèl·lules tumorals són destruïdes abans que puguin formar un tumor.



Ratolí 2

Tipus de resposta immunitària (primària o secundària):

resposta immunitària primària (0,1 punts)

Nota: si la justificació està en blanc o no és mínimament coherent, llavors (0 punts).

Justifiqueu perquè al ratolí 2 es desenvolupa el tumor després del trasplantament de cèl·lules tumorals.

Resposta model

Perquè al ratolí 2 és la primera vegada que s'activa la resposta immunitària contra els antígens de les cèl·lules tumorals (o bé dir que és la primera vegada que el sistema immunitari activa la resposta específica contra les cèl·lules tumorals). Aquest ratolí 2 té pocs limfòcits específics per als antígens tumorals (o bé dir que aquesta resposta és lenta i poc intensa, o bé dir que tarda uns dies a desenvolupar-se) i com que les cèl·lules tumorals trasplantades es divideixen molt ràpid es formarà el tumor.

Total 0,4 punts repartits:

0,1 punts: per dir que és la primera vegada que s'activa la resposta immunitària, o bé dir que abans del trasplantament de cèl·lules tumorals el seu sistema immunitari no havia actuat contra les cèl·lules tumorals.

0,1 punts: per dir que el sistema immunitari actua contra els antígens tumorals, o bé contra les cèl·lules tumorals, o bé que els anticossos són específics per als antígens tumorals.

0,1 punts: per dir que té pocs limfòcits per l'antigen tumoral, o bé que és una resposta lenta, o bé que tarda uns dies en desenvolupar-se, o bé que no té prou limfòcits.

0,1 punts: per dir que les cèl·lules tumorals trasplantades proliferen més ràpid, o bé que no han pogut eliminar les cèl·lules tumorals.



2.

[1 punt]

La teràpia amb cèl·lules dendrítiques és immunitat activa o passiva?

Immunitat activa **(0,1 punts)**

Nota: si la justificació està en blanc o no és mínimament coherent, llavors (0 punts).

Justifiqueu la resposta:

Resposta model:

Perquè el pacient és qui genera els LTc, o bé dir que els mecanismes immunològics del pacient generen una resposta específica contra les cèl·lules tumorals **(0,1 punts)**

Expliqueu el mecanisme pel qual els pacients amb càncer que han rebut el tractament consistent en la teràpia amb cèl·lules dendrítiques generen molts LTc.

Resposta model:

Les cèl·lules dendrítiques són cèl·lules presentadores d'antígens. A través de les molècules d'histocompatibilitat de classe I (o bé MHC I o bé MHC o bé receptors de membrana) mostren l'antigen tumoral als LTc que tenen el TCR (o bé receptor de membrana) que pot reconèixer l'antigen tumoral. Això provoca l'activació del LTc que prolifera formant molts LTc (també és correcte si diuen que alguns LTc es diferencien en LTc efectors i altres en LTc de memòria o cèl·lules de memòria)

Total 0,8 punts repartits:

0,2 punts: per dir que les cèl·lules dendrítiques presenten antígens tumorals als LTc, o bé activen els limfòcits Tc específics.

0,2 punts: pels receptors de les cèl·lules dendrítiques, o bé molècules d'histocompatibilitat de classe I, o bé MHC I, o bé MHC, o bé receptors de membrana, o bé HLA.



Proves d'accés a la Universitat 2022, convocatòria ordinària. Criteri d'avaluació

0,2 punts: pels receptors dels LTc, o bé TCR, o bé són específics per reconèixer els antígens tumorals

0,2 punts: per dir que els LTc activats proliferen, o bé fan una expansió clonal.

Respostes alternatives que també es valoren com a correctes

Expliquen que les cèl·lules dendrítiques modificades amb l'antigen tumoral son fagocitades pels neutròfils que ensenyen interleucines que activen als LTc que destrueixen les cèl·lules tumorals



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 + $1/2$ 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 $6 \cdot \frac{1}{2} = 3$ [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 supprimeix** 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 reproduïxin 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 suposés una selecció natural negativa per pèrdua de la termoregulació.
- La menor pilositat redueix 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 (O ₂)
	8	NADP
	9	ATP
	10	Glucosa o gliceraldehid 3 fosfat
	11	CO ₂

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 40°C s'arriba a la màxima inflamació, 70% o bé a 40°C s'arriba a la temperatura òptima del verí. (0,25 punts)
- A mesura que la temperatura disminueix, per sota dels 40°C i a mesura que augmenta, per sobre dels 40°C, la inflamació és menor/ disminueix (0,25 punts)
- Aplicar calor pot ser efectiu per inactivar el ver ja que a partir de 40°C l'activitat del verí és menor (per això la inflamació disminueix) (0,25 punts)
- En aquests enzims, a temperatures superiors als 40°C 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 dependent?

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:

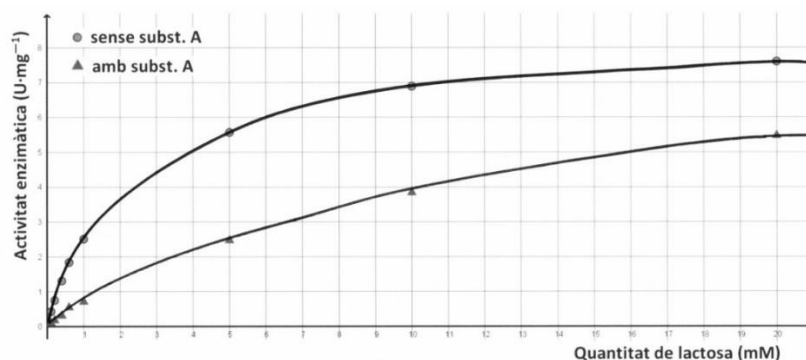
La varietat/raça de les vaques, l'edat de les vaques, quantitat d'aigua que ingereixen, temperatura, ... o qualsevol altra variable que pugui influir (0,1 punt)



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 $7,60 \text{ U} \cdot \text{mg}^{-1}$ 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 $5,45 \text{ U} \cdot \text{mg}^{-1}$ 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):

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

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

$$(1.250 \cdot 10^6 / 1250 \cdot 10^6) \cdot 100 = 100\% \text{ de bacteris resistents}$$

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

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

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

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