

**SÈRIE 1****Exercici 1****1. [1 punt]****a) [0.5 punts]**

Augments =  $8 \text{ cm} / 20 \mu\text{m} = 80.000 \mu\text{m} / 20 \mu\text{m} = 4.000$  augments

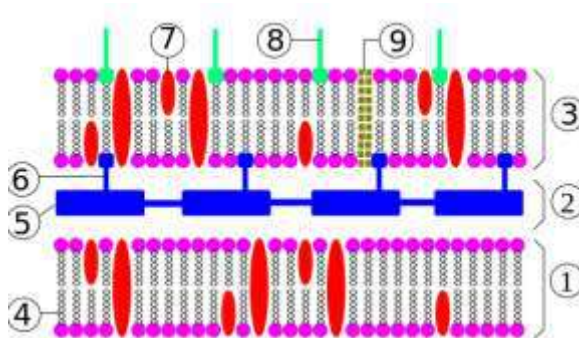
aproximadament  $8 \text{ cm} \cdot 10 \text{ mm} / 1 \text{ cm} \cdot 1000 \mu\text{m} / 1 \text{ mm} = 80.000 \mu\text{m}$

O el què és el mateix:

$8\text{cm}/20\mu\text{m} \times 10^4\mu\text{m}/1\text{cm} = 80.000/20 = 4000/1 = 4000$  augments (fins a 4250 per al cas de 8.5 cm)

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- S'acceptaran valors entre 8 i 8.5 cm (entre 4000 i 4250 augments)
- S'atorgaran puntuacions parcials per respostes amb un resultat incorrecte o amb unitats errònies. Per exemple:
  - mesurar malament la mida aparent i fer la resta bé: 0.2 punts
  - equivocar-se en les equivalències, 0.2 punts
- Les respostes correctes sense cap càlcul que les justifiqui es puntuaran amb 0 punts.

**b) [0.5 punts]**

Imatge modificada de: De Franciscop2 - Trabajo propio, CC BY 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3986729>

- 1) membrana citoplasmàtica (membrana interna)\*;
- 2) espai periplasmàtic\*;
- 3) membrana externa;
- 4) fosfolípids;
- 5) glicopèptid, peptidoglicà o mureïna
- 6) lipoproteïna;
- 7) proteïnes;
- 8) lipopolisacàrids;
- 9) porines.

(\*): No cal que els alumnes ho indiquin ja que no formen part de la paret.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

Aquest esquema és orientatiu i inclou totes les estructures i biomolècules rellevants dels embolcalls d'un bacteri gramnegatiu. Per obtenir la màxima puntuació de la pregunta només cal que indiquin:

- la capa de glicopèptid (peptidoglicà, o mureïna)
- els fosfolípids i les proteïnes de la capa més externa.
- Si fan el dibuix indicant el nom de les capes però no indiquen la composició química de cap component, 0,25 punts

Es poden atorgar puntuacions

parcials d'aquesta quantitat per respostes on els alumnes indiquin part de l'estructura correcta i alguna o algunes de les biomolècules que la integren.

**2. [1 punt]**

Quin tipus de molècula és un anticòs? Quina funció fa? **[0.4 punts]**

**Resposta model:**

Són proteïnes sintetitzades per cèl·lules del sistema immunitari (cèl·lules plasmàtiques) que s'uneixen específicament als antígens tot neutralitzant els microorganismes patògens que els presenten.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:** Només cal que els alumnes esmentin que els anticossos són proteïnes (o glicoproteïnes o immunoglobulines, o gammagobulines) (0,2 punts) i que s'uneixen als microorganismes patògens (als seus antígens) per neutralitzar-los (0,2 punts). També acceptarem com a correcte que no indiquin que els anticossos són sintetitzats per les cèl·lules del sistema immunitari si indiquen bé la seva funció i es pot entendre que hi estan fent referència

Per què es té la certesa que les persones seropositives però sense símptomes han tingut contacte amb *Treponema pallidum pertenue*? **[0.4 punts]**

**Resposta model:**

Perquè els anticossos són específics contra determinades molècules (antígens) d'un determinat agent infecció (*Treponema pallidum pertenue* en aquest cas) i només es fabriquen quan s'ha produït el contacte amb l'antigen.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:** Només cal que els alumnes esmentin l'especificitat dels anticossos (0,2 punts) i la seva síntesi posterior al contacte del sistema immunitari amb l'antigen. (0,2 punts). Si no esmenten "especificitat" però s'intueix que hi fan referència, 0.1 punts

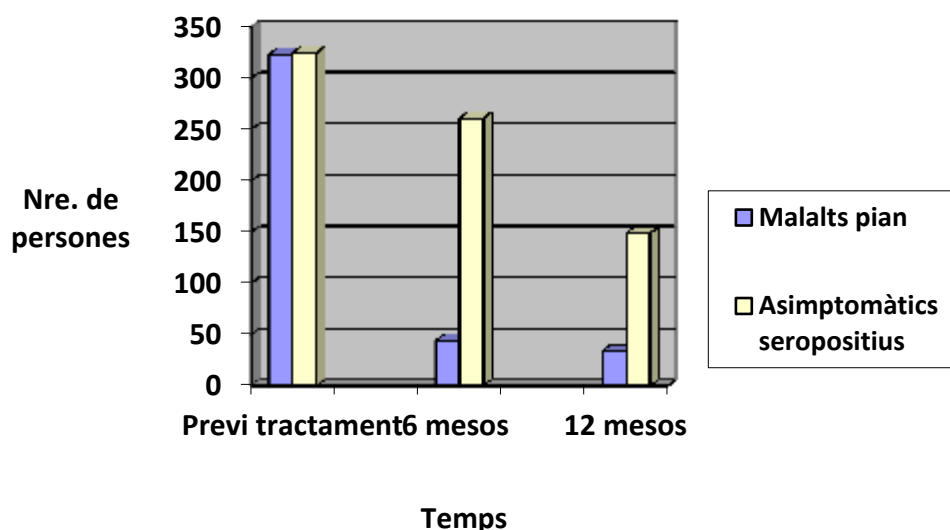
En què hauria consistit un grup control negatiu? **[0.2 punts]**

**Resposta model:**

Un grup de persones (malalts i no malalts de pian) als quals no s'administrés cap tipus de tractament.  
(0,2 punts)

## 3. [1 punt]

## Tractament amb azitromicina

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- S'acceptaran gràfics tant linials com de barres.

- S'atorgaran **[fins a 0.6 punts]**:

- 0,1 punts (x2) per cada eix amb el paràmetre indicat correctament. Si canvien els eixos, només 0.1 punts (en comptes de 0.2 punts)
- 0,2 punts (x2) pels valors de cada variable representada correctament,

- S'atorgaran **[fins a 0.4 punts]**:

- El tractament és efectiu contra el pian en les persones que presenten símptomes. [0,2 punts]
  - El tractament també és efectiu, però no tant, en les persones asimptomàtiques i seropositives. [0,2 punts]
- Si els alumnes només fan referència al descens del número de malalts i de persones asimptomàtiques però sense relacionar-ho explícitament (esmentant el terme exacte) o implícitament (expressant la idea però sense esmentar el terme) amb l'efectivitat del tractament es descomptaran 0.1 punts per cada cas.

**Exercici 2****1. [1 punt]****a) [0.2 punts]**

- L'al·lel ha de ser recessiu perquè si fos dominant el pare o la mare de l'August estarien afectats per la malaltia. Poden (no és imprescindible) ajudar-se amb una taula de Punnet i/o amb un pedigrí.

També podria tractar-se d'una malaltia dominant d'aparició nova (una mutació espontànea en la replicació del DNA prèvia a una de les meiosis parentals). Considerar-ho com a correcte si ho justifiquen.

**b) [0.8 punts]**

*Simbologia:* A (al·lel normal) > a (al·lel causant de la malaltia)  
(o qualsevol altra lletra en què majúscules i minúscules siguin prou diferents)

	<i>Genotip</i>	<i>Fenotip</i>
<i>Pare</i>	Aa	Sense la malaltia
<i>Mare</i>	Aa	Sense la malaltia
<i>August</i>	aa	Amb la malaltia
<i>Via (germana)</i>	A- (AA o Aa)*	Sense la malaltia

(0,1 punt per cada resposta correcta fins a 0,8)

- en cas d'utilitzar una simbologia incorrecta, cada casella encertada de la columna dels genotips només valdrà 0.05 punts

\*La resposta correcta serà "A -" o bé "AA o Aa"

Si responen en base a herència lligada al sexe, 0 punts

**2. [1 punt]**

**[0.3 punts]** Primer els alumnes han de justificar (fent encreuament o amb la taula de Punnet) la probabilitat de tenir un fill afectat, que és  $\frac{1}{4}$ . (Es puntuarà amb 0,1 punts si diuen que és  $\frac{1}{4}$  però no ho justifiquen.)

**[0.3 punts]** Després han de justificar (pels mateixos mètodes) la probabilitat de ser noi, que és  $\frac{1}{2}$ . (Es puntuarà amb 0,1 punts si diuen que és  $\frac{1}{2}$  però no ho justifiquen.)

**[0.4 punts]** Probabilitat de ser germà noi i amb la malaltia =  $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$  o 0,125.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- Es considerarà correcte [1 punt] una resposta consistent en una única taula de Punnet, com si es tractés d'un dihibridisme (2 característiques, gènere i disostosi mandibulofacial independents).
- Acceptarem com a correctes resultats en forma de tant per cent.
- Si responen tot aquest apartat en base a herència lligada al sexe, de forma correcta i coherent 0.5 punts

## OPCIÓ A

## Exercici 3

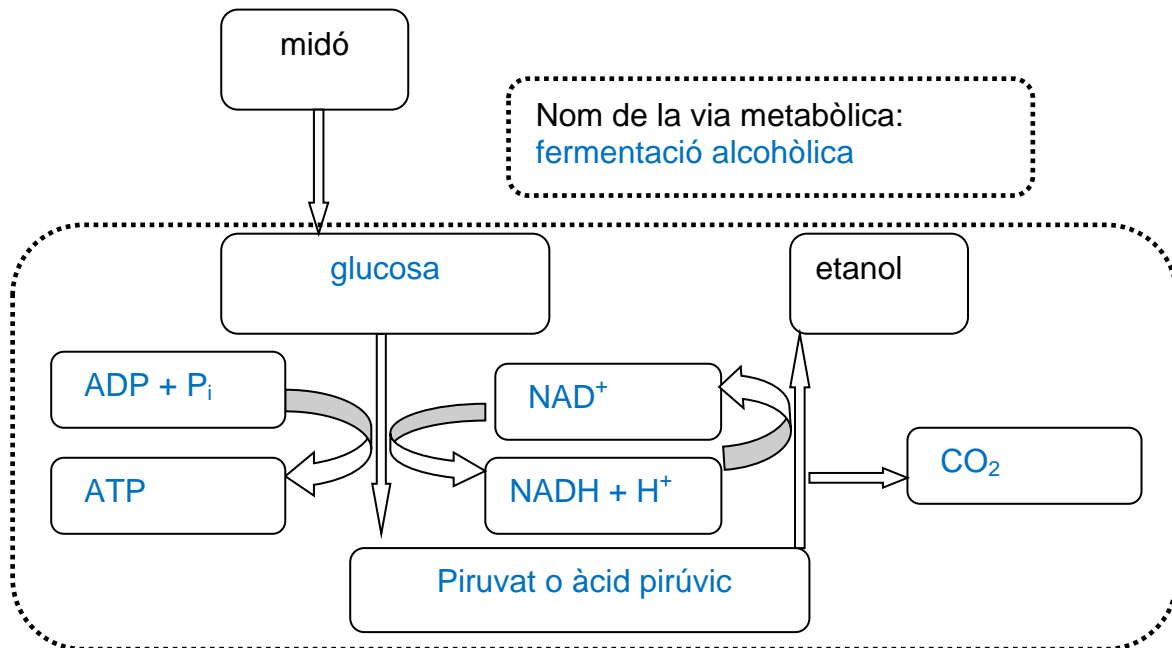
## 1. [1 punt]

	<i>Llevats</i>	<i>Bacteris</i>
<i>Regne al qual pertanyen:</i>	Fongs / Fungi	Moneres / Monera
<i>Tipus de metabolisme: autòtrof o heteròtrof</i>	Heteròtrof	- Autòtrof - Heteròtrof - Autòtrof i heteròtrof (Es considerarà correcta qualsevol de les tres possibilitats)
<i>Organització cel·lular: procariota/eucariota</i>	Eucariota	Procariota
<i>Component químic principal de la paret cel·lular</i>	Quitina	- Mureïna, glicopèptid o peptidoglicà (Es considerarà correcta qualsevol de les tres possibilitats)
<i>Ribosomes (70 S o 80 S)</i>	80 S (i 70 S als mitocondris)	70S

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- [0.1 punts] per cada casella correcta
- No cal que esmentin els ribosomes 70 S dels mitocondris dels llevats, però si ho fan, cal que diguin que els 70S estan als mitocondris.

## 2. [1 punt]

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- [0.3 punts] pel nom de la via:

- glicòlisi (o glucòlisi) i fermentació alcohòlica
- fermentació alcohòlica

(S'acceptarà qualsevol de les dues opcions, però no "glicòlisi (o "glucòlisi") sola.

- Si responen "fermentació" (sense concretar), 0.1 punts

- [0.1 punts] per cada casella correcta.

(S'acceptarà com a resposta correcta encara que no esmentin el P<sub>i</sub> ni l'H<sup>+</sup>.)

(També es considerarà correcta si posen un 2 davant de tots els metabòlits, excepte en el cas de la glucosa.)

(No s'acceptarà com a resposta correcta si en lloc de *glucosa* diuen *monosacàrid*).

**3. [1 punt]****a) [0.4 punts]**

$200\text{mL de cervesa} \times 5\text{mL d'alcohol} \times 100\text{mL}^{-1} \text{ de cervesa} \times 0,8\text{g d'alcohol} \times 1\text{mL}^{-1} \text{ d'alcohol} = 8 \text{ grams d'alcohol.}$

En un quinto hi ha 8 grams d'alcohol.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

0,2 punts si no posen les unitats o si només posen el resultat sense indicar les operacions

**b) [0.6 punts]**

100 mL de Ratafia contenen 30mL d'alcohol.

$30 \text{ mL alcohol} \times 10 \text{ mL orina} \times 1\text{mL}^{-1} \text{ d'alcohol} = 300 \text{ mL d'orina suplementària.}$

Si en total es prenen 100 mL de beguda, es produeixen 300 mL d'orina suplementària.

No, no calmarà la set. Si es té set i s'ingereixen 100 mL de Ratafia, es produiran 300mL d'orina de més, per tant, s'està perdent més aigua de la que s'ingereix (100mL de beguda o bé també s'accepta si diuen 70 mL d'aigua).

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

0,2 punts pels càlculs i 0,4 punts per la resposta correcta i la justificació.

**Exercici 4****1. [1 punt]****a) [0.5 punts]**

Es tracta d'un cas de mutualisme (0,2 punts) ja que hi ha un benefici mutu entre les dues espècies: la papallona obté un recurs alimentari (o tròfic) a partir del nèctar de la flor, i la planta és pol·linitzada per l'acció de la papallona. (0,3 punts)

**NOTA PER ALS CORRECTORS:** S'acceptarà com a vàlida la relació de simbiosi (tot i que en aquest cas en realitat no ho és) sempre que es justifiqui afegint que ambdues espècies no poden sobreviure l'una sense l'altra.

**b) [0.5 punts]**

En algun moment una (o més) **mutacions atzaroses** que va patir l'orquídia van fer que el seu esperó s'allargués notablement. Aquest fet va generar una **selecció natural** favorable per a aquelles papallones amb la llengua més llarga les quals es podien **alimentar** amb més facilitat, fet que facilitava la seva reproducció amb la consegüent **transmissió d'aquest caràcter a la descendència**. Per contra, les papallones amb la llengua curta no podien aprofitar aquest aliment i tenien més dificultats per sobreviure i per reproduir-se. Aquest procés també afavoria les orquídiades d'esperó llarg que eren **pol·linitzades** per les papallones de llengua llarga i així es podien reproduir i **transmetre la mutació** que determinava els esperons llargs a la seva descendència. Així l'evolució de la flor i la de la papallona es condicionaven mútuament i, per això, podem parlar de coevolució.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

S'atorgaran 0,1 punts per cada terme de la llista de l'enunciat ben utilitzat en el text:

- Mutació: 0.1 punts
- Selecció natural: 0.1 punts
- Alimentació: 0.1 punts
- Pol·linització: 0.1 punts
- Transmissió a la descendència: 0.1 punts
- Si no contextualitzen en les orquídiades i les papallones, restar 0.2 punts
- Si parlen de l'evolució d'una sola de les dues espècies (no CO-evolució), restar 0.1 punts
- Recordeu que cal escriure els noms científics Gènere en majúscula i espècie en minúscula, i subratllats. En cas contrari, cal penalitzar amb 0.1 punts
- Les respostes lamarckianes o neolamarckianes (mutacions adaptatives, no atzaroses): 0 punts



## 2. [1 punt]

## a) [0,3 punts]

Espècie	Hidrats de carboni del nèctar		
	Glucosa (%)	Sacarosa (%)	Fructosa (%)
<i>Aerangis stylosa</i> (mostra A)	10	70	20
<i>Angraecum sesquipedale</i> (mostra B)	20	50	30

**NOTA PER ALS CORRECTORS:** S'atorgaran 0,1 punts per cada dada correcta al quadre.

## b) [0,7 punts]

Via o procés metabòlic	Lloc del cloroplast on es produeix el procés	Número d'ordre en la seqüència del procés de la síntesi de la glucosa (1r, 2n, 3r)
Fotòlisi de l'aigua	Membrana tilacoïdal o tilacoide o lumen del tilacoide	1r
Cicle de Calvin	Estroma	3r
Cadena de transport electrònic al cloroplast	Membrana tilacoïdal o tilacoide	2n

Anabòlic.

Justificació: en el procés se sintetitzen molècules orgàniques complexes a partir de molècules més senzilles.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

S'atorgaran:

- 0,1 punts (x 3) per cada resposta correcta de la segona columna,
- 0,2 punts per indicar l'ordre correcte de les tres etapes,
- 0,1 punts per dir que és un procés anabòlic, i
- 0,1 punts per la justificació.

**OPCIÓ B****Exercici 3****1. [1 punt]****a) [0,5 punts]**

És correcta (0,1 punts), ja que el krill constitueix l'únic aliment de les balenes i, per tant, la seva explotació massiva redueix directament la seva disponibilitat de recursos tròfics (0,4 punts).

Algun estudiant pot apuntar que la afirmació és incorrecta, per exemple argumentant en base a la diferència entre el pa (que ve de la producció primària: plantes) i el krill (que són organismes consumidors). Discussions coherents en aquest sentit s'han de valorar correctament.

**b) [0,5 punts]**

L'extracció massiva de krill pot tenir greus conseqüències també per als cetacis carnívors ja que totes les espècies de les quals s'alimenten (peixos, calamars, pingüins i foques) es nodreixen de krill. Totes les poblacions d'aquestes espècies es veuran reduïdes [0,3 punts]. Per tant, les poblacions de cetacis carnívors es veuran també disminuïdes per la manca de recursos alimentaris [0,2 punts].

**2. [1 punt]****[0,6 punts]**

Habitualment, la quantitat d'energia que passa d'un nivell tròfic al següent es troba al voltant del 10% de la seva producció neta (regla del 10%). Aquesta energia l'obtenen a partir de la biomassa que ingereixen del nivell tròfic depredat i, per tant, podem també aplicar aquesta regla en el cas de la biomassa que s'incorpora en un any al nivell tròfic següent.

**[0,4 punts]**

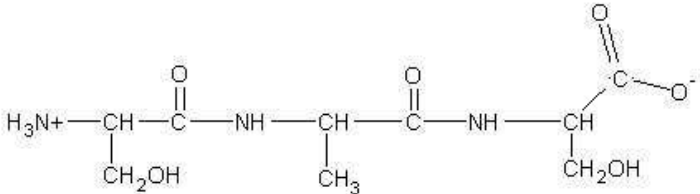
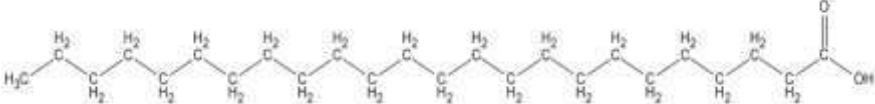
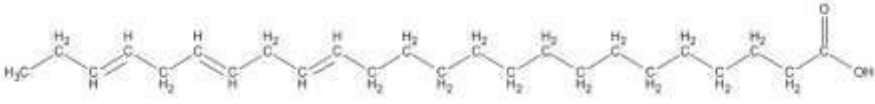
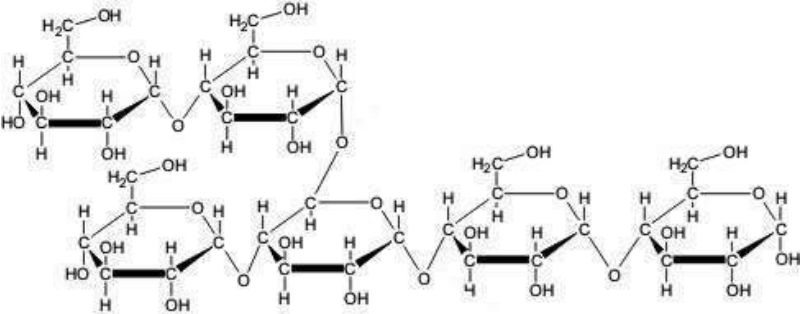
$439.000.000 \text{ t de biomassa de krill} \cdot 10 / 100 = 43.900.000 \text{ t de biomassa de krill incorporada als organismes del següent nivell tròfic.}$

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- Si no s'indiquen els càlculs, no es considerarà correcte
- Si no s'indiquen les unitats, es descomptaran 0.2 punts

## 3. [1 punt]

## a) [0,4 punts]

<i>Biomolècules</i>	<i>És un àcid gras omega-3? (Sí/No)</i>
<p><i>Biomolècula A</i></p> 	NO
<p><i>Biomolècula B</i></p> 	NO
<p><i>Biomolècula C</i></p> 	SI
<p><i>Biomolècula D</i></p> 	NO

- 0.1 punts per encertar la molècula C exclusivament.
- 0.1 punts per dir que es tracta d'una cadena hidrocarbonada.
- 0.1 punts per dir que té un grup carboxil en un extrem (caràcter àcid).
- 0.1 punts per dir que té diversos (tres) dobles enllaços C=C (cadena poliinsaturada). També es considerarà correcte si diuen que els àcids grassos omega-3 ho són per tenir el primer doble enllaç C=C en la posició 3.
- 0.1 punts (en total) si diuen que és la molècula B

## b) [0,6 punts]

<i>Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels àcids grassos</i>	<i>Localització cel·lular (l'òrganul i part de l'òrganul on es produeix cada via)</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\beta</math>-oxidació dels àcids grassos o hèlix de Lynen</li> <li>- Cicle de Krebs (o de l'àcid cítric o dels àcids tricarbòxílics)</li> <li>- Fosforilació oxidativa (o cadena de transport electrònic mitocondrial o cadena respiratòria)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matriu mitocondrial</li> <li>- Matriu mitocondrial</li> <li>- Membrana interna mitocondrial o crestes mitocondrials</li> </ul> <p><b>NOTA PER ALS CORRECTORS:</b> Si algun alumne/a diu que el procés s'inicia al citosol no es penalitzarà, ja que així és, però en cap es comptarà com a resposta parcialment correcta si només posen això.</p>

**NOTA PER ALS CORRECTORS**

0,1 punts per cada via metabòlica i per cada localització cel·lular correcta.

## Exercici 4

## 1. [1 punt]

## a) [0.4 punts]:

Quina és la hipòtesi d'en Joan?	Possibles respostes: A) Potser les mosques no apareixen de la fruita <b>espontàniament</b> (correcte si diuen " <b>per generació espontània</b> "). B) Potser les mosques que apareixen sobre la fruita provenen, per reproducció, d'altres mosques. Si diuen que les mosques van a la fruita podrida però no parlen de reproducció, 0.05 punts
Quina és la variable dependent?	La presència o no de mosques als pots on hi ha la fruita.
Quina és la variable independent?	Les diferents maneres de tapar els pots (taps de vidre, gasa o tap hermètic) o l'accés o no de les mosques a la fruita.
Com milloràrieu el disseny d'aquest experiment? Justifiqueu la resposta.	Possibles respostes (només cal posar-ne una): A) Fent rèpliques de cada situació experimental: així s'assegura que els resultats no són a l'atzar. B) Controlant (o fixant) la resta de variables, així ens assegurem que els resultats no són deguts a altres variables que no controlem i que poden influir en els resultats. C) Si no es justifica, 0.05 punts aquesta casella

**NOTA PER ALS CORRECTORS**

0.1 punts per cada casella correcta.

## b) [0.6 punts]

Pot	Aparició de mosques a la fruita	
	(SI/NO)	Justificació
Destapat	SI	És el resultat inicial. Les mosques podran arribar a la fruita i pondre-hi ous.
Tapat amb una gasa	NO	En no entrar les mosques, no hauran posat ous sobre la fruita. Si diuen que les mosques poden travessar la gasa o posar-hi els ous a través d'ella, i les respostes són coherents amb aquest fet, les considerarem correctes
Tapat hermèticament	NO	En no entrar les mosques, no hauran posat ous sobre la fruita.

**NOTA PER ALS CORRECTORS**0.1 punts per cada **fila** correcta.

Si desenvolupen bé la resposta però sobre la idea que les mosques van a la fruita podrida (no parlen de reproducció) 0.3 punts

## Conclusió

Qualsevol conclusió d'aquest tipus:

- Les mosques només apareixen sobre la fruita quan hi han pogut accedir altres mosques.
- Les mosques no es generen (formen, apareixen) espontàniament.
- Les mosques només es formen per la reproducció d'altres mosques.

**NOTA PER ALS CORRECTORS**

0.3 punts per una conclusió correcta.

**2. [1 punt]**

[0.2 punts] Amb el primer contacte amb l'insecticida, la majoria de mosques moren però sobreviuen algunes (molt poques) que deuen tenir alguna mutació que les fa resistents.

[0.2 punts] Aquestes mutacions són preadaptatives i a l'atzar, és a dir, les mosques ja les tenien abans d'estar en contacte amb l'insecticida. Aquest concepte pot estar inclòs en alguna afirmació de l'alumne, com ara si diu que les mutacions són prèvies a l'exposició a l'insecticida. En aquest cas, cal adjudicar-li els 0.2 punts corresponents.

[0.2 punts] L'insecticida selecciona les mosques resistents o bé que utilitzin correctament el concepte de "selecció natural".

[0.2 punts] Aquestes mosques resistents es reproduïxen entre elles transmetent aquest caràcter de resistència als seus descendents Així, la nova població de mosques ara és resistent a l'insecticida.

[0.2 punts] Per la contextualització.

**NOTA PER ALS CORRECTORS**

0 punts si esmenten que són les mosques que s'han acostumat//immunitzat/ adaptat a l'ús de l'insecticida, o qualsevol altra resposta lamarkiana.

**SÈRIE 5****Exercici 1****1) [1 punt]****a) [0,5 punts]**

Un antibiòtic bacteriostàtic impedeix/inhibeix la reproducció o el creixement de la població de bacteris però no els mata, mentre que un bactericida és un antibiòtic que mata els bacteris.

**b) [0,5 punts]**

*Possibles respostes model:*

- Els bacteris grampositius tenen una paret bacteriana monoestratificada i els gramnegatius biestratificada amb una membrana externa. També s'accepta si diuen que els gramnegatius tenen membrana externa i els grampositius, no.
- Els grampositius tenen la paret formada per una capa gruixuda de mureïna (o peptidoglicans) associada a àcids teïcoics (no cal que ho esmentin) i altres molècules mentre que els gramnegatius està formada per una capa fina de mureïna (o peptidoglicà)
- El grampositiu queda color blau/lila amb la tinció de Gram i el gramnegatiu de color vermell.

*0,25 punts per cada resposta correcta (només se'n demanen dues).*

**2) [1 punt]****a) [0.5 punts]**

En Biel pesava 30 kg. La dosi recomanada per a nens menors de 40 kg és 20 mg d'antibiòtic per kg i per dia, repartits en tres dosis iguals:  
 $20 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \times 30 \text{ kg} = 600 \text{ mg}$  d'antibiòtic (repartits en tres dosis).

A cada dosi hi ha d'haver 200 mg d'amoxicil·lina.

Si 5 ml de xarop contenen 250 mg d'amoxicil·lina, llavors 1 mL en contindrà 50 mg.

Per tant, si en Biel n'havia de prendre 200 mg, li havien de donar 4 mL de xarop a cada presa.

Evidentment també es pot resoldre per factors de conversió:

$$30 \text{ kg} \cdot \frac{20 \text{ mg}}{1 \text{ kg dia}} \cdot \frac{5 \text{ mL}}{250 \text{ mg}} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{3 \text{ preses}} = 4 \text{ mL/presa}$$

*0,3 punts si el procediment està bé i hi ha una errada en el càlcul.  
0,3 punts en cas de no posar les unitats.*

**b) [0.5 punts]**

*Nom de les cèl·lules: mastòcits i basòfils ( 0,1 punts per cada nom, total 0,2 punts)*

*Efectes de la histamina:*

- Provoca vasodilatació que causa un increment del flux sanguini i envermelliment.
- Incrementa la permeabilitat dels vasos sanguinis, que permetrà la sortida de cèl·lules (neutròfils, macròfags) i plasma cap al teixit inflammat provocant edema, inflor.
- Inflamació a la zona afectada.
- Contracció del múscul llis intestinal (augmentant el peristaltisme) i bronquial (espasmes bronquials).

*Qualsevol altre efecte relacionat amb la inflamació es donarà per correcte. Cal que esmentin un parell dels efectes (0,3 punts).*



**3) [1 punt]**

*Cal que expliquin dos d'aquests tres possibles mecanismes:*

<i>Nom del mecanisme</i>	<i>Explicació</i>
Transducció	Un bacteriòfag transporta fragments de DNA que codifiquen la beta-lactamasa (o penicil·lasa) d'una cèl·lula bacteriana resistent a una altra, i aquesta l'incorpora al seu material genètic.
Transformació	Un bacteri incorpora al seu genoma fragments dels gens que codifiquen la beta-lactamasa (o penicil·lasa) que estaven presents en el medi o bé provinents de bacteris resistents morts.
Conjugació	Un bacteri transmet el gens de resistència a l'amoxicil·lina a un altre bacteri, per exemple a través dels pèls sexuals o pilis o pont citoplasmàtic que les uneix temporalment.

*0,1 punt per cada nom del mecanisme.*

*0,3 punts per l'explicació correcta (que correspongui al nom posat) i*

*0,1 per la contextualització.*

*Si l'explicació és parcialment correcta, cal valorar cada cas.*

*Si l'explicació no correspon al nom posat, llavors 0 punts.*

**Exercici 2****1) [1 punt]****a) [0.5 punts]**Resposta model:

L'al·lel que produeix color negre és dominant, ja que en l'encreuament entre Coloma (negra) i Brownie (xocolata) tots els fills (8) són negres. Això només és possible si els dos són homozigots i l'al·lel dominant produeix color negre. (Encara que no cal que ho diguin, la probabilitat que aquest resultat es donés per atzar, en qualsevol dels dos colors, si el progenitor de fenotip dominant fos heterozigot, és molt petita, concretament 1/256).

*0,1 punts per dir que l'al·lel és dominant.*

*0,4 punts per justificar-ho adequadament.*

*Si la justificació es limita a comprovar que els resultats són compatibles amb un al·lel dominant però sense falsar que pugui ser recessiu, llavors només 0,1 punts.*

**b) [0.5 punts]**Resposta model:

És un gen autosòmic. No pot ser lligat al sexe perquè llavors en l'encreuament entre Liver (xocolata) i Black (negre), els genotips dels progenitors serien XbXb (Liver) i XBY (Black), tots els fills mascles serien XbY (xocolata) i totes les filles serien XBxb (negre). En haver tingut fills i filles de tots els colors, el gen ha de ser autosòmic.

*0,1 punts per dir que el gen és autosòmic.*

*0,4 punts per justificar-ho adequadament.*

*Si la justificació es limita a comprovar que els resultats són compatibles amb un gen autosòmic però sense falsar que pugui ser lligat al sexe, llavors només 0,1 punts.*

## 2) [1 punt]

<i>Freqüències genotípiques</i>	<i>DD</i>	<i>Dd</i>	<i>dd</i>
	0,6	0,3	0,1
<i>Freqüències gèniques (al·lèliques)</i>	<i>D</i>		<i>d</i>
	0,75		0,25

*0,2 punts per cada freqüència correcta.*

*Si les freqüències són incorrectes però l'alumne escriu correctament la fórmula que permet calcular-les, llavors 0,2 punts per la fórmula de la freqüència genotípica i 0,2 punts per la de la freqüència gènica (màxim 0,4 punts).*

**OPCIÓ A****Exercici 3****1) [1 punt]**

*Tipus d'òrgans que són els falsos dits dels pandes: Són òrgans anàlegs (0,2 punts).*

*Justificació: Els dos pandes tenen una estructura semblant al canell que s'ha seleccionat per evolució convergent per a fer la mateixa funció (menjar el bambú).*

*Si no esmenten el concepte 'evolució convergent' i ho justifiquen dient que l'origen és independent, també és correcte.*

*0,3 per la resposta i 0,2 punts més si està contextualitzada.*

*Un altre exemple:*

- La forma de fus dels peixos i els dofins, per la seva funció hidrodinàmica al medi.*
- Les ales dels ocells i els ratpenats, per facilitar el vol (medi aeri)*

*o qualsevol altre exemple (0,3 punts).*

## 2) [1 punt]

## a) [0.5 punts]

<i>Tipus de glícids: són polisacàrids (o homopolisacàrids) (0,1 punts)</i>	
<i>Funció</i>	<i>Midó: reserva energètica (0,2 punts)</i> <i>(si no ho diuen exactament però ho expliquen, la resposta també és correcta).</i>
	<i>Cel·lulosa: estructural (0,2 punts)</i> <i>(si no ho diuen exactament així sinó que expliquen que forma part de la paret cel·lular vegetal també és correcta)</i>

## b) [0.5 punts]

La cel·lulosa és la molècula \_\_\_4\_\_\_ (0,1 punts)

*Justificació: Està formada per molècules de glucosa amb unions  $\beta(1,4)$ . (0,4 punts)*

*Nota: també ho poden fer per eliminació, descartant les altres. Ho donarem igualment per vàlid.*

**3) [1 punt]****a) [0.6 punts]**

*Relació entre els microorganismes del tub digestiu i els pandes: mutualisme o simbiosi (0,1 punts).*

*Justificació: els microorganismes del tub digestiu s'alimenten del que ingereixen els pandes i aquests obtenen la glucosa que els bacteris han degradat a partir de la cel·lulosa i els servirà per obtenir energia (també es considera correcte si diuen que els pandes s'alimenten dels microorganismes) (0,2 punts).*

*Relació entre el panda vermell i l'ós panda: competència (0,1 punts).*

*Justificació: tots dos pandes s'alimenten del bambú, competeixen per un mateix recurs o bé perquè ocupen el mateix nínxol ecològic (0,2 punts).*

**b) [0.4 punts]**

<b>Contingut nutricional de 100 g de bambú</b>	<i>Càlculs:</i> El 20 % de 15 kg són 3 kg. Si 100 g de bambú aporten:
Glícids (o glúcids): 3 g	3 g de glícids x 4 kcal · g de glícids <sup>-1</sup> = 12 kcal
Lípids: 0,3 g	0,3 g de lípids x 9,4 kcal · g de lípids <sup>-1</sup> = 2,82 kcal
Proteïnes: 2,6 g	2,6 g de proteïnes x 4 kcal · g de proteïnes <sup>-1</sup> = 10,4 kcal
	TOTAL: 25,22 kcal en 100 grams.
	3 kg = 3000 g aportaran 756,6 kcal.

*Si no tenen en compte el 20% i fan els càlculs dels 15 kg, llavors 0 punts.  
0,2 punts si indiquen i estan bé les operacions però hi ha un error de càlcul.  
0,3 punts si no posen les unitats.*

**Exercici 4****1) [1 punt]****a) [0.4 punts]**Resposta model 1

No poden transmetre la còpia normal del gen MTM1 als seus descendents perquè la teràpia gènica només incorpora la còpia normal (o funcional) del gen a les cèl·lules somàtiques (o només els afecta a elles).

Resposta model 2

No poden transmetre la còpia normal del gen MTM1 als seus descendents perquè la teràpia gènica no incorpora la còpia normal (o funcional) del gen a les cèl·lules reproductores (o no els afecta).

Resposta model 3

No poden transmetre la còpia normal del gen MTM1 als seus descendents perquè no són transgènics.

**b) [0.6 punts]**

Aïllar el DNA del virus (0,15 punts)
Extreure del nucli d'una cèl·lula eucariota (de ratolí o de gos) el gen MTM1 normal (0,15 punts)
Tallar el gen MTM1 i tallar el DNA del virus amb enzims de restricció (o endonucleases de restricció, que tallen DNA per seqüències concretes) (0,15 punts)
Unir amb ligases el gen MTM1 amb el DNA del virus (0,15 punts)

*Si no contextualitzen la resposta la puntuació màxima és (0,4 punts).*

*Cal mirar que el text que redactin inclogui aquests aspectes, no que els expliquin necessàriament d'aquesta mateixa manera.*

**2) [1 punt]**

*Nom del cicle*

*Cicle lisogènic (0,25 punts)*

*Explicació de les fases*

1. Adsorció: el virus s'adhereix a la membrana de la cèl·lula (s'uneix a receptors de membrana).

*(0,25 punts)*

2. Penetració: el virus entra per endocitosi (o fagocitosi), el vacúol d'endocitosi o endosoma es lisa i s'allibera el virus al citoplasma. Separació dels capsòmers i de l'àcid nucleic víric.

*(0,25 punts)*

3. Integració del DNA (o virus atenuat o virus en estat latent): integració del material genètic del virus al genoma de la cèl·lula, la major part dels gens del virus no s'expressen, en aquest estat no es formen nous virus.

*(0,25 punts)*

*Atès que no preguntem el nom de les fases també s'atorgaran 0,25 punts per l'explicació correcta de cada fase encara que no diguin el nom de la fase de forma explícita.*



**OPCIÓ B****Exercici 3****1) [1 punt]**

<i>Quin és el problema que s'investiga?</i>	Els ritmes circadianis (o ritmes dia-nit o hores de foscor o hores de llum...) afecten l'acumulació de greixos? (0,25 punts).
<i>Escriu una possible hipòtesi:</i>	Potser... (poden donar qualsevol resposta relacionada amb els cicles dia-nit i l'acumulació de greixos però que estigui redactada en termes de probabilitat) (0,25 punts).
<i>Quina és la variable independent?</i>	Mantenir els diferents grups de ratolins en més o menys estona de foscor, en aquest cas 12 hores, 8 hores i 0 hores de foscor. També es considerarà correcta la resposta relació d'hores de llum i de foscor (0,25 punts).
<i>Esmenteu quatre variables més que cal controlar:</i>	Mateixa alimentació, mateix exercici físic, mateixa edat, mateixes condicions ambientals (temperatura...) o qualsevol altra variable que pugui influir en els resultats. (0,25 punts).

**2) [1 punt]****a) [0.8 punts]**

1.	Triacilglicèris (o TAG)	A	Digestió o lipòlisi
2.	Àcids grassos	B	$\beta$ -oxidació
3.	Acetil-CoA	C	Cicle de Krebs
4.	ATP	D	Fosforilació oxidativa (o cadena respiratòria o cadena transportadora d'electrons o cadena mitocondrial transportadora d'electrons)

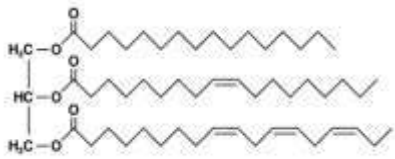
*0,1 punts per cada casella correcta.*

**b) [0.2 punts]**

Queda afectat el punt D (fosforilació oxidativa), ja que és en aquesta etapa del catabolisme en la que els protons retornen a la matriu mitocondrial a través de l'ATP sintasa, tot catalitzant la síntesi d'ATP. Si els protons poden tornar a entrar a la matriu mitocondrial a través de la termogenina, l'ATP sintasa deixarà de funcionar i per tant deixarà de sintetitzar ATP a partir d'ADP i Pi.

## 3) [1 punt]

## a) [0.6 punts]

	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{O} - \text{C} - \text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CHO} - \text{C} - \text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3 \\   \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2\text{O} - \text{C} - \text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3 \end{array}$
<p>Es trobarà <i>majoritàriament</i> en:          Olis <input checked="" type="checkbox"/> / greixos <input type="checkbox"/></p>	<p>Es trobarà <i>majoritàriament</i> en:          Olis <input type="checkbox"/> / greixos <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p><i>Justificació:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-dos dels tres àcids grassos presenten insaturacions.</li> <li>-dos dels tres àcids grassos tenen el punt de fusió més baix.</li> <li>-dos dels tres àcids grassos tenen dobles enllaços.</li> </ul> <p>Qualsevol d'aquestes justificacions és correcta. Només cal que en diguin una.</p>	<p><i>Justificació:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-els tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid són saturats.</li> <li>-els tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid presenten enllaços simples.</li> <li>-cap dels tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid presenten insaturacions o dobles enllaços.</li> <li>-els tres àcids grassos d'aquest acilglicèrid tenen punts de fusió alts.</li> </ul> <p>Qualsevol d'aquestes justificacions és correcta. Només cal que en diguin una.</p>

0,3 punts per cada acilglicèrid si hi ha opció correcta i justificació.

0 punts si només hi ha l'opció sense justificar, ja que podrien encertar per atzar.

## b) [0.4 punts]

Els greixos o acilglicèrids són molècules insolubles en aigua. Aquest tipus de molècules, per poder ser transportades pel plasma sanguini, compost majoritàriament per aigua, han d'associar-se a altres molècules que sí que siguin solubles en aigua, com les proteïnes.

- Si algun alumne explica o dibuixa l'estructura de les lipoproteïnes dient que els seus fosfolípids orienten els caps polars cap a l'aigua del plasma i les cues apolars constitueixen la part central apolar on es poden guardar els greixos també és correcte.
- Els fosfolípids també són solubles, però no ho demanem.

**Exercici 4****1) [1 punt]****a) [0.2 punts]**

Resposta model 1. Durant els més de 1000 anys transcorreguts, gairebé no s'ha produït flux gènic entre les dues poblacions instal·lades a l'actual Romania.

Resposta model 2. Les dues poblacions eren endogàmiques i no es creuaven entre elles. (No cal que l'alumne faci referència explícita a conceptes com "flux gènic" o "endogàmia" però sí que n'expliqui al menys un d'ells de manera implícita).

**b) [0.8 punts]**

Cal que els alumnes expliquin que sobre una diversitat genètica inicial, tant sobre la població de gitanos romanesos com a la de romanesos d'origen europeu més antic va actuar la mateixa pressió selectiva (selecció natural): aquells que eren immunes o més resistents a la pesta negra tenien més probabilitats de sobreviure i per tant d'arribar a edat adulta i tenir descendència. Atès que la capacitat de combatre la pesta era genètica (el tipus de TLR), els seus fills també heretaven aquests al·lels i els han transmès fins ara. Com al nord de l'Índia no hi va arribar la pesta negra, els habitants d'aquella zona, tot i ser els ancestres de la ètnia gitana de Romania, no han passat la mateixa selecció natural, i per tant no tenen aquests al·lels per determinats TLR en freqüència elevada.

*0,2 punts per l'aparició explícita del terme 'selecció natural'.*

*0,1 punts per l'explicació (implícita o explícita) que la selecció actua sobre la diversitat:*

*0,1 punts per l'explicació (implícita o explícita) que la selecció no va actuar sobre la població de l'Índia.*

*0,2 punts per l'explicació (implícita o explícita) que les dues poblacions de Romania van patir la mateixa selecció. (Si l'alumne usa el terme "evolució convergent" és correcte, ja que les dues poblacions van evolucionar per adaptar-se a un mateix medi, però no cal que l'alumne utilitzi de manera explícita aquest terme).*

*0,1 punts per l'explicació (implícita o explícita) que la selecció actua sobre una característica genètica, o sobre al·lels que codifiquen determinats TLR, i que per tant la característica és heretable.*

*0,1 punts per la contextualització:.*

## 2) [1 punt]

<b>CÈL·LULA</b>	Nom:	<i>Funció: NOTA: atès que només es demana la funció de cada tipus cel·lular, l'alumne pot interpretar-ho en general i per tant no cal que contextualitzi parlant de <u>Y. pestis</u> o de la pesta.</i>
1	Macròfag i/o cèl·lula dendrítica i/o CPA (cèl·lula presentadora d'antigen) (0,2 punts)	Fagocita bacteris, uneix els seus antígens a l'MHC-II i els presenta al limfòcit T <sub>h</sub> per activar-lo. La unió de <i>Y. pestis</i> al TLR reforça aquesta activació i els indueix a alliberar interleucines, que són unes molècules que col·laboren en l'activació d'altres tipus de leucòcits.
2	Limfòcit T <sub>h</sub>	Un cop activat per una CPA (o macròfag o cèl·lula dendrítica) patirà una expansió clonal i activarà altres limfòcits específics per a l'antigen que la CPA li havia presentat. <i>Fins a (0,3 punts) en funció de l'explicació.</i>
3	Limfòcit B (0,2 punts)	Un cop activat pel limfòcit T <sub>h</sub> i per les interleucines es convertirà en cèl·lula plasmàtica i començarà a segregar anticossos específics contra antígens de <i>Y. pestis</i>
4	Cèl·lula de memòria	Guarden la informació (recombinació genètica) sobre com fabricar l'anticòs específic contra els antígens inicialment presentats al limfòcit T <sub>h</sub> . En cas d'una segona infecció el reconeixement antigen-anticòs serà més ràpid i aquestes cèl·lules ràpidament originaran cèl·lules plasmàtiques que segregaran l'anticòs específic evitant que la infecció prosperi i, per tant, que l'individu es posi malalt. <i>Fins a (0,3 punts) en funció de l'explicació.</i>