

## Proves d'accés a la universitat

---

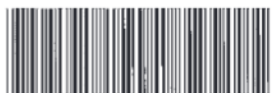
# Biologia

## Sèrie 2

### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

#### OPCIÓ A

☐

#### OPCIÓ B

☐

| Qualificació           |   |  |  |
|------------------------|---|--|--|
| Exercici 1             | 1 |  |  |
|                        | 2 |  |  |
|                        | 3 |  |  |
| Exercici 2             | 1 |  |  |
|                        | 2 |  |  |
| Exercici 3             | 1 |  |  |
|                        | 2 |  |  |
|                        | 3 |  |  |
| Exercici 4             | 1 |  |  |
|                        | 2 |  |  |
| Suma de notes parcials |   |  |  |
| Qualificació final     |   |  |  |

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

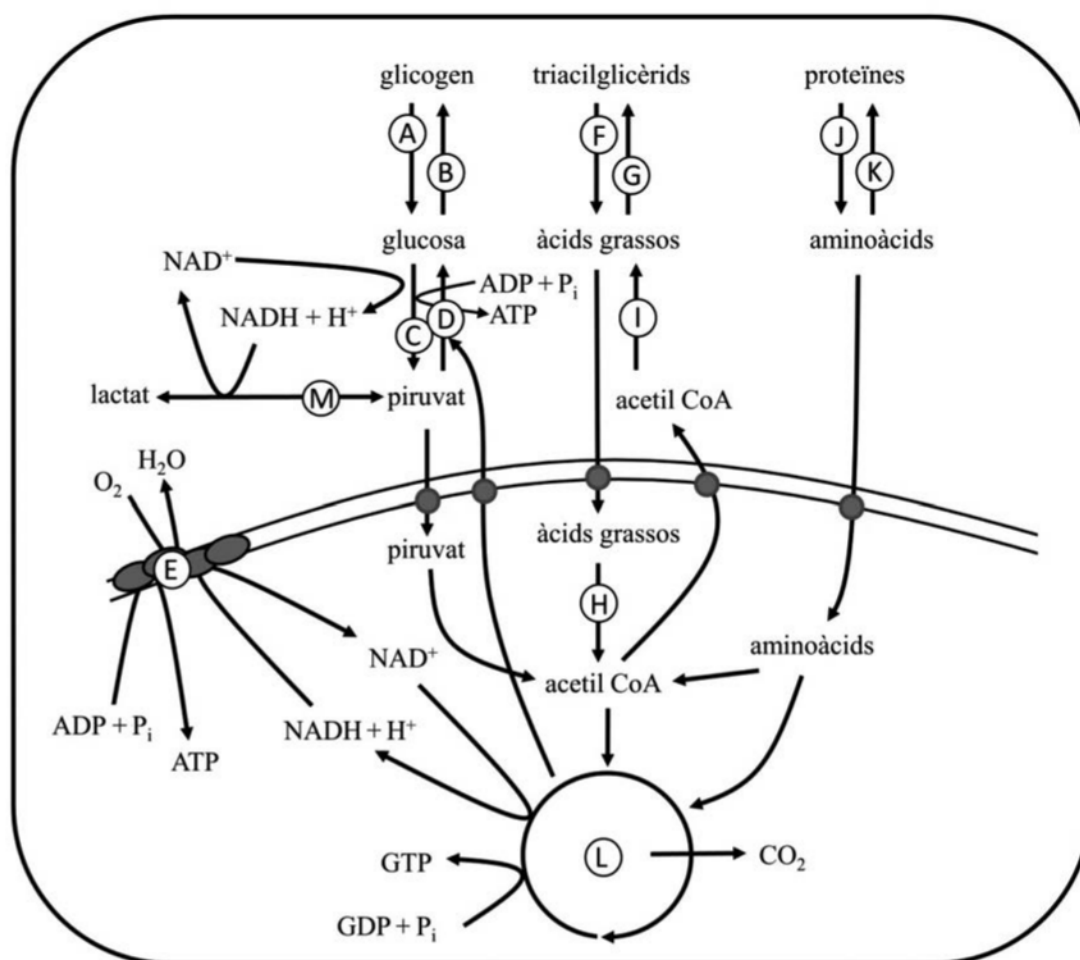
Convocatòria 2017

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

## Exercici 1

- Avui fa bon dia i en Jordi ha decidit anar caminant a l'institut, fent una passejada tranquil·la de més de 60 minuts. L'esquema metabòlic següent mostra, entre altres, les vies metabòliques que utilitzaran les cèl·lules dels músculs d'en Jordi.

[1 punt]



- a)** A través de quines vies metabòliques els músculs d'en Jordi aconsegueixen l'ATP necessari per a dur a terme aquest exercici? Empleneu les files que calgui de la taula següent amb la informació corresponent, tenint en compte que només heu de considerar aquestes vies. (No cal emplenar necessàriament totes les files.)

| <i>Lletra de l'esquema</i> | <i>Nom de la via</i> | <i>Localització celular</i> |
|----------------------------|----------------------|-----------------------------|
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |
|                            |                      |                             |

- b)** En aquest cas, a quina part de la cèl·lula es produeix la major part de l'ATP?

|                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Part de la cèl·lula on es produeix la major part de l'ATP:</i></p><br><br><br><br><br><br><br><br><br><br> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. Quan ja fa una bona estona que camina, en Jordi veu que l'autobús que agafa habitualment arriba a la parada de la cantonada, canvia d'opinió i es posa a córrer molt ràpid per poder pujar-hi.

[1 punt]

- a) Amb aquest canvi d'exercici, la despesa energètica d'en Jordi augmenta notablement. A través de quines vies metabòliques els seus músculs aconseguixen l'increment necessari de producció d'ATP? Responen emplenant la taula següent. (No cal emplenar necessàriament totes les files.)

| <i>Lletra de l'esquema</i> | <i>Nom de la via</i> | <i>Localització cel·lular</i> |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------|
|                            |                      |                               |
|                            |                      |                               |
|                            |                      |                               |
|                            |                      |                               |
|                            |                      |                               |

- b) En aquest cas, a quina part de la cèl·lula es produeix la major part de l'ATP?

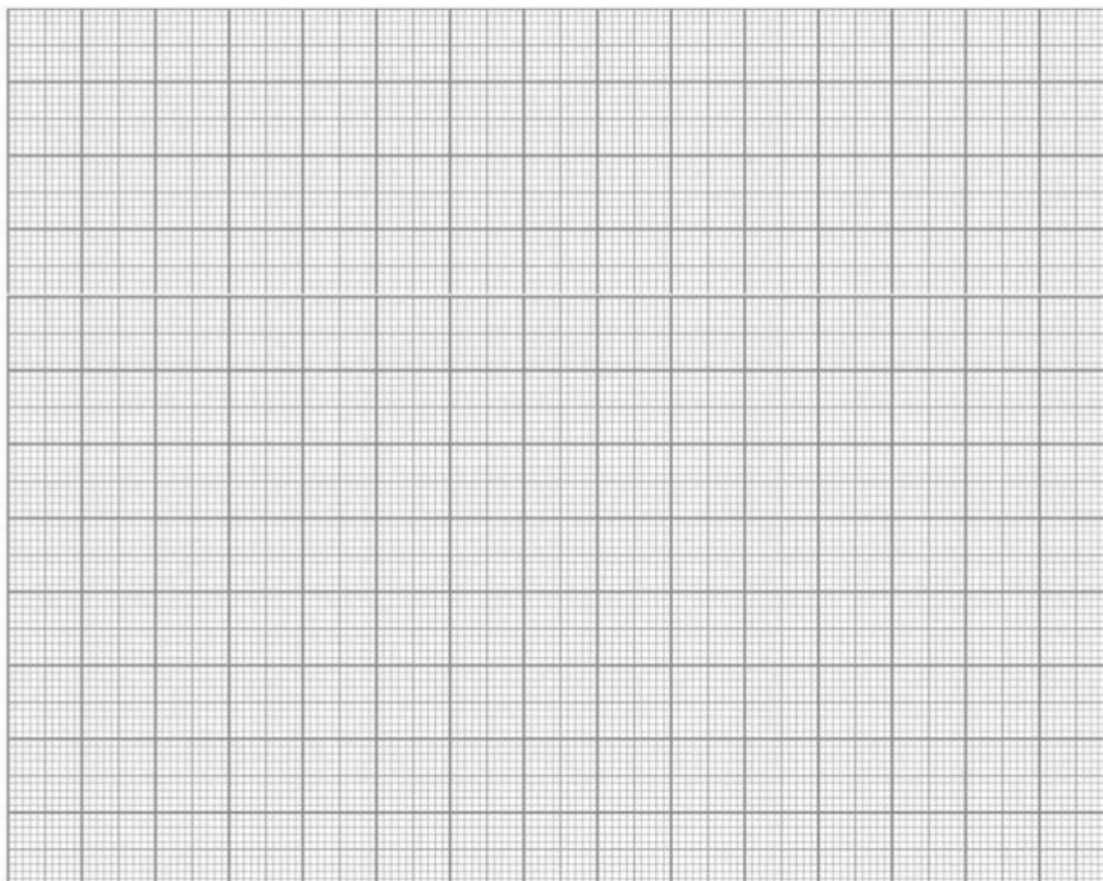
*Part de la cèl·lula on es produeix la major part de l'ATP:*

3. A l'institut d'en Jordi es va fer un experiment sobre l'efecte del pH en l'activitat de la fosfofructoquinasa (un dels enzims que catalitzen la degradació de la glucosa) i es van obtenir els resultats que s'indiquen en la taula següent:

[1 punt]

|                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| <i>pH</i>               | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10 |
| <i>Activitat (en %)</i> | 20  | 32  | 42  | 51  | 62  | 75  | 91  | 100 | 78  | 37 |

- a) Representeu gràficament la relació entre el pH i l'activitat de la fosfofructoquinasa.



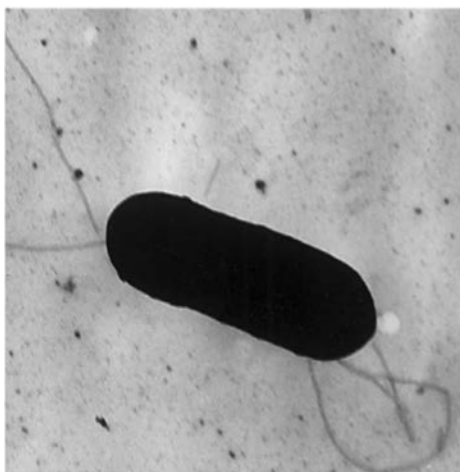
- b) En Jordi arriba a la parada just a temps d'agafar l'autobús, després d'haver corregut intensament durant 15 segons, i ara es troba molt cansat. Hi ha cap relació entre l'esgotament d'en Jordi, els productes finals de les vies metabòliques utilitzades pels seus músculs i les dades de la taula i de la gràfica? Raoneu la resposta.

## Exercici 2

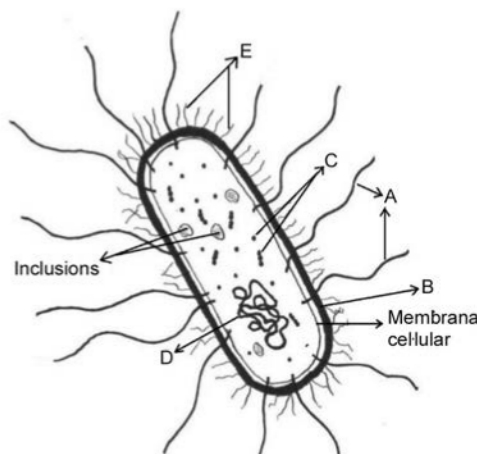
L'any 2008 es va produir un brot de listeriosi al Canadà que va afectar 57 persones, 22 de les quals van morir. La causa de la listeriosi és la ingesta d'aliments contaminats amb el bacteri *Listeria monocytogenes*.

Llegiu la descripció següent d'aquest bacteri i observeu les dues imatges de sota:

*Listeria monocytogenes* és un bacteri grampositiu sense càpsula i amb una gran mobilitat, que té la capacitat d'adherir-se a la superfície dels aliments. Quan una persona ingereix aliments contaminats, el bacteri sintetitza diverses proteïnes que li permeten infectar i matar les cèl·lules del pacient.



*Listeria monocytogenes*  
al microscopi electrònic



Esquema de *Listeria monocytogenes*

1. Completeu la taula següent amb el nom de les estructures senyalades en l'esquema amb lletres (A, B, C, D i E) i amb el fragment de la descripció que fa referència a la funció d'aquestes estructures.

[1 punt]

|   | Nom de l'estructura | Fragment de la descripció que fa referència a la seva funció |
|---|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| A |                     |                                                              |
| B |                     |                                                              |
| C |                     |                                                              |
| D |                     |                                                              |
| E |                     |                                                              |

2. Per prevenir la listeriosi, el març del 2012 l'Agència Europea de Seguretat Alimentària va aprovar l'ús d'un esprai, anomenat Listex®, amb què cal ruixar els aliments que es consumeixen crus.

Listex® és un cultiu de fags (o bacteriòfags) específics per a *Listeria monocytogenes*.

[1 punt]

- a) Què són els fags? Per què es fan servir per a prevenir la listeriosi?



FONT: World Food Innovations [en línia]. <[www.worldfoodinnovations.com/innovation/listex-breakthrough-against-listeria](http://www.worldfoodinnovations.com/innovation/listex-breakthrough-against-listeria)>.

- b) Els fags triats per a elaborar Listex® no tenen cicle lisogènic. En què consisteix el cicle lisogènic? Expliqueu raonadament per què Listex® s'elabora amb fags que no en tenen.

## OPCIÓ A

### Exercici 3

L'any 1930 el metge Karl Landsteiner va rebre el Premi Nobel pel descobriment dels grups sanguinis.

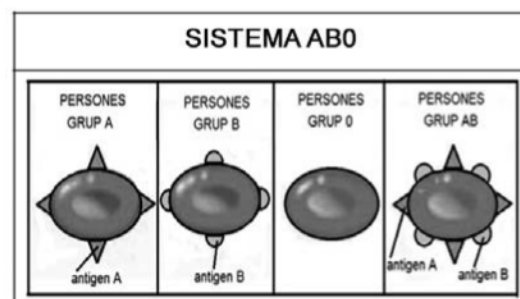
Landsteiner va descobrir que a la membrana dels eritròcits hi ha glicoproteïnes A i B que es comporten com a antígens. Una persona del grup A té anticossos contra la glicoproteïna B, de manera que si entra sang del grup B en el seu corrent circulatori, aquesta sang és atacada pel sistema immunitari. De la mateixa manera, algú del grup sanguini B té anticossos contra l'antigen A. Les persones del grup 0 no tenen ni antigen A ni antigen B, però tenen anticossos contra tots dos. Les persones del grup AB no tenen anticossos contra cap dels antígens.

Traducció i adaptació feta a partir del text de J. M. MULET. *La ciencia en la sombra*. Barcelona: Destino, 2016

- Abans de fer transfusions de sang, sempre s'analitzen els grups sanguinis del donant i del receptor per tal d'evitar incompatibilitats.

[1 punt]

- Basant-vos en el text anterior i en la imatge de la dreta, apliqueu els vostres coneixements d'immunologia i acabeu d'emplenar la taula següent, en què s'indica si la transfusió seria viable o no en cada cas.

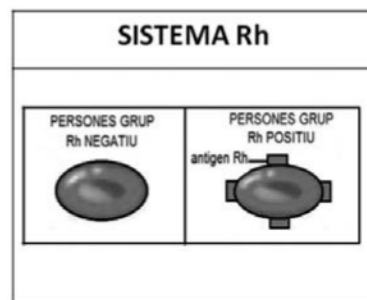


|        |         | Receptor |        |         |        |
|--------|---------|----------|--------|---------|--------|
|        |         | Grup A   | Grup B | Grup AB | Grup 0 |
| Donant | Grup A  | Sí       | No     |         |        |
|        | Grup B  |          |        | Sí      |        |
|        | Grup AB |          |        |         |        |
|        | Grup 0  |          |        |         | Sí     |

- Justifiqueu la resposta indicada en la taula per al cas que el donant sigui del grup B i el receptor del grup AB.

2. Landsteiner també va descobrir el sistema Rh, que depèn de la presència o l'absència d'un altre antigen en els eritròcits. Les persones amb l'allel D tenen l'antigen Rh a la membrana dels eritròcits. Si una persona té aquest antigen, és del grup Rh positiu i el seu sistema immunitari no genera anticossos contra l'antigen Rh; en canvi, les persones que no tenen aquest antigen són del grup Rh negatiu i el seu sistema immunitari sí que en genera.

[1 punt]



- a) Quan es produeix una demanda de sang, els donants més sol·licitats són els que tenen la combinació dels grups 0 i Rh negatiu. Des del punt de vista immunològic, quina és la raó per la qual hi ha tanta demanda d'aquest tipus de sang?

- b) Quan una dona amb Rh negatiu està embarassada i el fetus té Rh positiu, pot ser que durant el part passi sang del fill a la mare; en aquest cas, la mare sintetitza anticossos anti-Rh. Si es torna a quedar embarassada i novament el fetus té Rh positiu, aquest patirà una anèmia greu (destrucció d'eritròcits) durant la gestació. En zones sense atenció sanitària, aquesta situació pot ser problemàtica. Expliqueu per què es produeix aquesta anèmia en el fetus, tenint en compte que les cèl·lules sanguínies no travessen la placenta, però que els anticossos anti-Rh sí que la travessen.

3. La taula següent mostra els allels que codifiquen els antígens dels sistemes AB0 i Rh. Suposeu que un home del grup AB amb Rh negatiu i una dona del grup 0 amb Rh positiu (el pare d'ella és del grup 0 amb Rh negatiu) volen tenir descendència. Escriviu els genotips dels dos membres de la parella i els gàmetes que forma cadascun dels membres; tot seguit, feu l'encreuament i indiqueu les proporcions de la descendència. Feu servir la simbologia indicada en la taula.

[1 punt]

| <i>Sistema AB0</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Sistema Rh</i>                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Allel I<sup>A</sup> (dominant): codifica l'antigen A.</p> <p>Allel I<sup>B</sup> (dominant): codifica l'antigen B.</p> <p>Allel i (recessiu): no codifica cap antigen.</p> <p style="text-align: center;"> <math>I^A = I^B</math><br/> <math>I^A &gt; i</math><br/> <math>I^B &gt; i</math> </p> | <p>Allel D (dominant): codifica l'antigen Rh.</p> <p>Allel d (recessiu): no codifica cap antigen.</p> <p style="text-align: center;"><math>D &gt; d</math></p> |

|                                                     | <i>Pare</i> | <i>Mare</i> |
|-----------------------------------------------------|-------------|-------------|
| <i>Genotips</i>                                     |             |             |
| <i>Gàmetes</i>                                      |             |             |
| <i>Encreuament i proporcions de la descendència</i> |             |             |

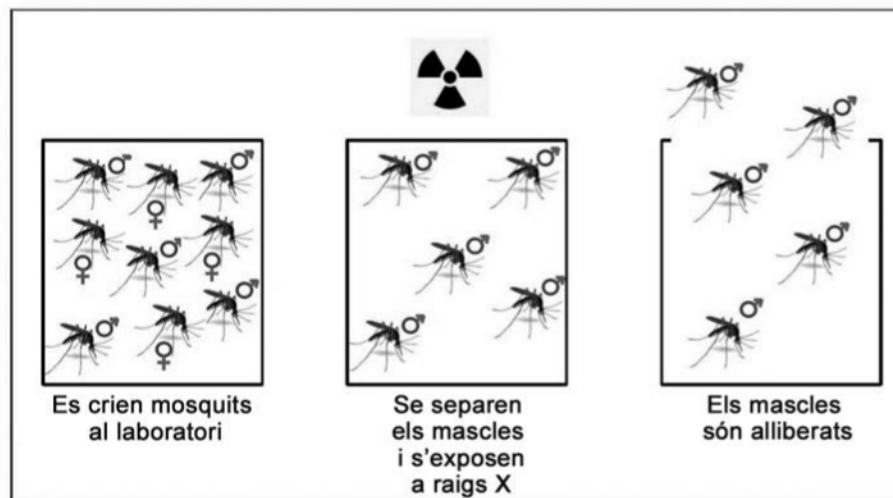
#### Exercici 4

Els mosquits de l'espècie *Aedes aegypti* són els transmissors principals del virus que causa la malaltia anomenada *febre del Zika*. Les persones la poden contraure després que els piqui una femella de mosquit (els mascles no piquen) infectada amb el virus del Zika.

El 2016 es va declarar una epidèmia de febre del Zika al Brasil. El mateix any, l'Organització Mundial de la Salut (OMS) va considerar prioritari combatre la propagació del virus del Zika a través del control de les poblacions de mosquits.

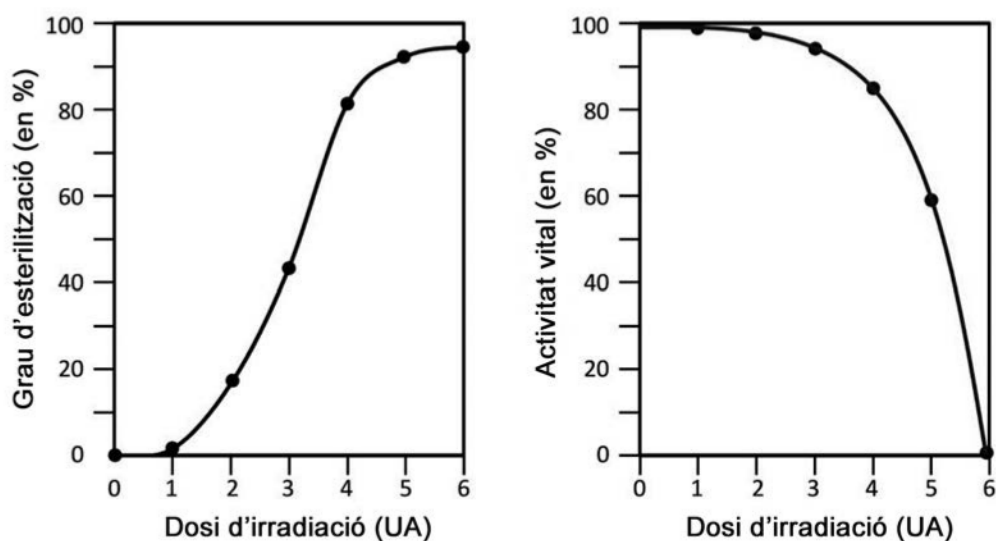
1. Per a reduir les poblacions d'*Aedes aegypti*, es va proposar un mètode que consisteix a esterilitzar, mitjançant raigs X, mosquits mascle criats en laboratoris i alliberar-los en zones on hi ha poblacions de mosquits que poden transmetre el Zika.

[1 punt]



- a) Diguen quin tipus de relació ecològica tenen els mascles esterilitzats amb els mascles salvatges, i expliqueu per què aquest mètode pot ser eficaç per a reduir les poblacions de mosquits.

- b) Els raigs X també afecten l'activitat vital dels mosquits, fent que sigui inferior a la dels mascles salvatges (l'activitat vital d'aquests mascles se situa prop del 100 %). A partir dels gràfics següents, responeu a les qüestions que hi ha a continuació.



*Quina és la dosi de raigs X necessària per a obtenir un percentatge elevat de mosquits estèrils amb una activitat vital propera a la dels mascles salvatges?*

*Raoneu la resposta anterior a partir de la interpretació dels gràfics:*

2. Un altre mètode que s'investiga per a controlar les poblacions d'*Aedes aegypti* és l'obtenció de mosquits transgènics a partir d'un plasmidi recombinant que conté un gen que codifica una proteïna anomenada *tTA* i també un gen marcador que codifica una proteïna fluorescent.

[1 punt]

- a) Expliqueu el procés seguit per a obtenir aquest plasmidi recombinant.

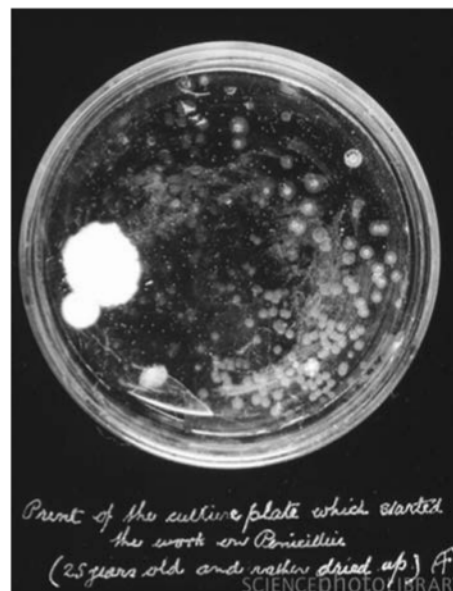


- b) Quina és la funció del gen marcador?

## OPCIÓ B

### Exercici 3

El 1928 el científic Alexander Fleming va observar que una de les plaques de Petri on cultivava *Staphylococcus aureus* s'havia contaminat amb un fong, una floridura anomenada *Penicillium notatum*, que es nodria del medi de cultiu destinat als bacteris. Al voltant de la floridura no s'observaven colònies de bacteris.



1. Fleming va deduir que el fong produïa una substància, que va anomenar *penicil·lina*, capaç d'eliminar els bacteris.

[1 punt]

- a) Digueu quin tipus de relació interespecífica s'estableix entre *Staphylococcus aureus* i *Penicillium notatum* i justifiqueu la resposta.

- b) Indiqueu les diferències que hi ha entre els bacteris i les floridures pel que fa al regne al qual pertanyen, al tipus de cèl·lula de què es tracta i a la composició de la seva paret cel·lular.

|            | Regne | Tipus de cèl·lula | Composició de la paret cel·lular |
|------------|-------|-------------------|----------------------------------|
| Bacteris   |       |                   |                                  |
| Floridures |       |                   |                                  |

2. Fins al 1940 no es va poder purificar prou quantitat de penicil·lina per a fer-la servir com a antibiòtic. Howard Walter Florey i Ernst Boris Chain van dur a terme l'experiment decisiu: van injectar estreptococs virulents a cinquanta ratolins. A continuació, els van separar en dos grups: A i B. Als ratolins del grup A se'ls va administrar penicil·lina cada tres hores durant dos dies. Els del grup B no van ser tractats. Setze hores després, tots els ratolins del grup B havien mort. Tots els del grup A, en canvi, van sobreviure.

Responen a les qüestions de la taula següent:

[1 punt]

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <i>Quin és el grup de control?</i>                                   |
| <i>Quina funció fa el grup de control?</i>                           |
| <i>Quina és la variable independent?</i><br><br><i>Justificació:</i> |
| <i>Quina és la variable dependent?</i><br><br><i>Justificació:</i>   |

3. Algunes persones poden tenir al·lèrgia a la penicil·lina. Completeu la taula següent amb les cèl·lules i molècules principals que intervenen en l'al·lèrgia.

[1 punt]

| <i>Nom de la cèl·lula o molècula (indiqueu entre parèntesis si és una cèl·lula o una molècula)</i> | <i>Descripció</i>                                                        | <i>Funció</i>                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                    | Immunoglobulina específica de les al·lèrgies, produïda pels limfòcits B. |                                                                              |
| Mastòcit (cèl·lula)                                                                                |                                                                          |                                                                              |
| Al·lèrgen (molècula)                                                                               |                                                                          |                                                                              |
|                                                                                                    |                                                                          | Produeix vasodilatació dels capil·lars i contracció de la musculatura llisa. |

#### Exercici 4

La novella *Robinson Crusoe* està inspirada en la història real d'Alexander Selkirk, un naufrag que va passar quatre anys en una illa de l'arxipèlag Juan Fernández, a 670 km de la costa de Xile.

En la novella s'explica com Robinson Crusoe va domesticar unes cabres que va trobar a l'illa. De fet, actualment a l'arxipèlag hi viuen cabres, anomenades «cabres de Juan Fernández», les quals pertanyen a la mateixa espècie, *Capra hircus*, que les cabres domèstiques continentals.



1. Les cabres de Juan Fernández són més petites que les cabres continentals de les quals provenen. Aquest fenomen, conegut com a *nanisme insular*, és freqüent en animals grossos que evolucionen en illes, perquè la disponibilitat de nutrients és limitada i perquè l'absència de grans depredadors fa que tenir una mida gran no comporti cap avantatge per a defensar-se.

[1 punt]

- a) Anomeneu i expliqueu el procés evolutiu que ha provocat el nanisme insular de les cabres de Juan Fernández.

- b) L'origen d'aquestes cabres es remunta al segle xv, quan el navegant Juan Fernández va descobrir les illes i hi va deixar una parella de cabres perquè hi hagués menjar si en el futur algun vaixell hi tornava. Totes les cabres de Juan Fernández provenen d'aquella parella original.

Coneixedora d'aquesta informació, una alumna de batxillerat diu:

«La mida petita de les cabres de Juan Fernández podria no ser un cas de nanisme insular, sinó senzillament un cas de deriva genètica.»

Digueu si aquest comentari és correcte i justifiqueu la resposta.

2. Les cabres de Juan Fernández mengen espècies vegetals autòctones de l'arxipèlag, com ara la col de Juan Fernández (*Dendroseris litoralis*), per la qual cosa aquestes cols estan a punt d'extingir-se.

Això fa que també estiguin en perill d'extinció ocells com el picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*), que s'alimenta de les flors d'aquesta col.

[1 punt]



Picaflor de Juan Fernández (*Sephanoides fernandensis*)

- a) Completeu la taula següent indicant el nom científic de les espècies esmentades i el nivell tròfic al qual pertanyen.

| <i>Nom comú</i>            | <i>Nom científic</i> | <i>Nivell tròfic</i> |
|----------------------------|----------------------|----------------------|
| Cabra de Juan Fernández    |                      |                      |
| Col de Juan Fernández      |                      |                      |
| Picaflor de Juan Fernández |                      |                      |

- b) La introducció d'algunes espècies foranes, com ara cabres, gats, rates o algunes plantes de conreu, ha tingut conseqüències negatives per a les espècies autòctones de l'arxipèlag Juan Fernández. De fet, s'ha reduït dràsticament el nombre d'individus del 70 % de les espècies autòctones.

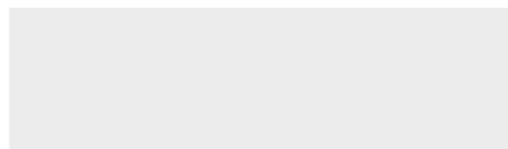
Un alumne de batxillerat fa el raonament següent:

«Arran de la introducció d'algunes espècies foranes, ha augmentat el nombre d'espècies de l'arxipèlag, i això també fa augmentar la diversitat biològica.»

Discutiu la validesa d'aquesta afirmació.



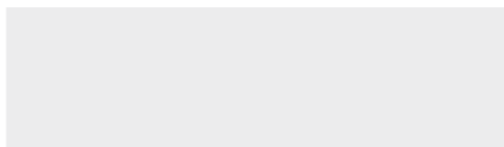
Etiqueta del corrector/a



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans

## SÈRIE 2

## Exercici 1

1) [1 punt]

a) [0,8 punts]

| Lletra | Nom de la via                                                              | Localització cel·lular                                               |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| A      | Glicogenòlisi<br>Degradació del glicogen                                   | Citosol<br>Citoplasma                                                |
| C      | Glucòlisi<br>Glicòlisi                                                     | Citosol<br>Citoplasma                                                |
| F      | Lipòlisi<br>Degradació de greixos o de lípids                              | Citosol<br>Citoplasma                                                |
| H      | Betaoxidació<br>Hèlix o espiral de Linnen                                  | Mitocondri<br>Matriu mitocondrial                                    |
| L      | Cicle de Krebs                                                             | Mitocondri<br>Matriu mitocondrial                                    |
| E      | Cadena respiratòria/fosforilació oxidativa<br>Cadena transport d'electrons | Mitocondri<br>Membrana mitocondrial interna<br>Crestes mitocondrials |

NOTA PER ALS CORRECTORS: Als 0,8 punts que val l'apartat:

- Restar **0,1p** per cada casella no encertada, sense arribar a posar valors negatius.
- Restar **0,4p** si posen la fermentació.
- Restar **0,2p** si posen degradació de proteïnes i/o aminoàcids.

b) [0,2 punts]

Al mitocondri o matriu mitocondrial

2) [1 punt]

a) [0,8 punts]

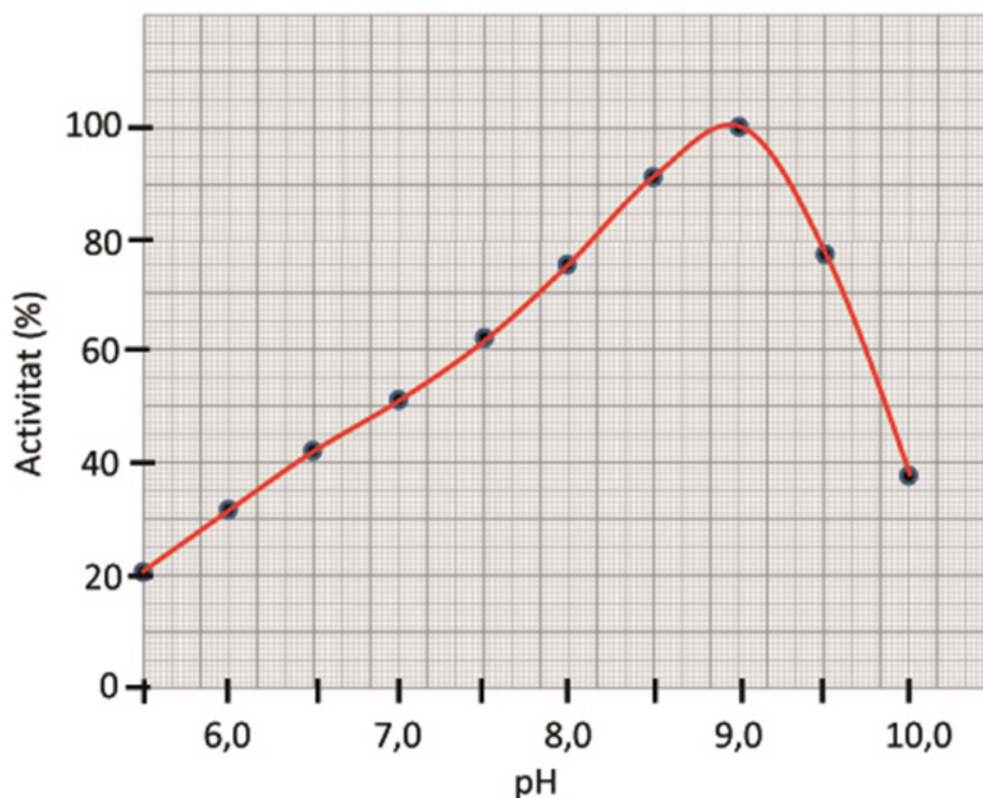
| Lletra | Nom de la via                            | Localització cel·lular |
|--------|------------------------------------------|------------------------|
| A      | Glicogenòlisi<br>Degradació del glicogen | Citosol<br>Citoplasma  |
| C      | Glucòlisi<br>Glicòlisi                   | Citosol<br>Citoplasma  |
| M      | Fermentació làctica                      | Citosol<br>Citoplasma  |

NOTA PER ALS CORRECTORS: Als 0,8 punts que val l'apartat:

- Restar **0,1p** per cada casella no encertada, sense arribar a posar valors negatius.

b) [0,2 punts]

Al citosol o citoplasma.

**3) [1 punt]****a) [0,5 punts]**

*NOTA PER ALS CORRECTORS: S'atorgaran:*

- **0,1p** per col·locar l'activitat a les ordenades i el pH a les abscisses.
- **0,1p** per definir correctament l'eix de les ordenades: "Activitat (%)".
- **0,1p** per definir correctament l'eix de les abscisses: "acidesa-alcalinitat (pH)" o "pH".
- **0,2p** per la representació correcta dels valors. Si no uneixen els punts: **0,1p**.

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

En acumular-se lactat (o piruvat + lactat), baixa el pH, l'activitat de la fosfofructoquinasa disminueix i la glucòlisi (anaeròbica) disminuirà als músculs, fins a deixar-los sense energia. És per això que en Jordi es troba tan cansat.

*NOTA PER ALS CORRECTORS: S'atorgaran:*

- **0,1p** per dir que en aquestes condicions s'acumularà lactat (o piruvat + lactat).
- **0,1p** per dir que l'activitat enzimàtica depèn del pH.
- **0,1p** per dir que l'activitat de la fosfofructoquinasa baixarà.
- **0,2p** per dir que la glucòlisi disminuirà als músculs.

## Exercici 2

## 1) [1 punt]

|   | Nom                                             | Fragment del text que fa referència a la seva funció: |
|---|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| A | Flagels                                         | ... gran mobilitat ...                                |
| B | Paret cel·lular                                 | ... gram positiu...                                   |
| C | Ribosomes                                       | ... sintetitza aquestes proteïnes ...                 |
| D | Cromosoma bacterià (o nucleoide o DNA bacterià) | ... té gens ... o bé ... codifica proteïnes...        |
| E | Fímbries (o pili)                               | ... capacitat d'adherir-se a la superfície ...        |

## NOTA PER ALS CORRECTORS:

- Cada casella val **0,1p**
- L'alumne pot copiar un fragment de text una mica més llarg o curt que el de la pauta i ser igualment correcte sempre que contingui el concepte clau i no tingui conceptes associats a una altra estructura.

## 2) [1 punt]

## a) [0,4 punts]

Els fags (o bacteriòfags) són virus que parasiten, o infecten, bacteris. **(0,2p)**

Quan es polvoritzen sobre l'aliment parasiten i maten els bacteris *Listeria monocytogenes*, eliminant-los.

- **0,1p** per la idea que els fags mataran el bacteri, i
- **0,1p** per contextualitzar en aquest cas concret.

## b) [0,6 punts]

El cicle lisogènic es produeix quan un virus (o fag) integra (o recombina) el seu DNA amb el DNA del cromosoma bacterià. **(0,2p)**

Quan el bacteri repliqui el seu DNA per reproduir-se, copiarà també el DNA del virus que així anirà passant als descendents d'aquest bacteri i, per tant, reproduint-se també. **(0,1p, considerant que aquesta idea pot estar expressada de maneres molt diferents.)**

Quan els fags fan cicle lisogènic no maten els bacteris que parasiten i per tant un fag amb cicle lisogènic no mataria totes les possibles *Listeria monocytogenes* presents en l'aliment polvoritzat amb Listex. **(0,3p).**

## OPCIÓ A

## Exercici 3

**1 [1 punt]****a)[0,6 punts]**

|        |         | Receptor |        |         |        |
|--------|---------|----------|--------|---------|--------|
|        |         | Grup A   | Grup B | Grup AB | Grup 0 |
| Donant | Grup A  | Sí       | No     | Sí      | No     |
|        | Grup B  | No       | Sí     | Sí      | No     |
|        | Grup AB | No       | No     | Sí      | No     |
|        | Grup 0  | Sí       | Sí     | Sí      | Sí     |

(0,05 punts cada casella ben contestada)

**b)[0,4 punts]**

El receptor (AB) pot acceptar els eritròcits del donant del grup B perquè les seves cèl·lules sanguínies també tenen aquest antigen B, per tant no ho identificarà com un antigen estrany i en conseqüència no generarà anticossos contra ell, amb la qual cosa la transfusió no serà rebutjada.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- També poden justificar en base a la no aglutinació dels eritròcits del donant (grup B) perquè el receptor (grup AB) no té anticossos anti-B.

**2 [1 punt]****a)[0,5 punts]**

Les persones dels grups 0 i Rh- no tenen antigens a la membrana en cap dels dos sistemes sanguinis. Per aquest motiu aquests eritròcits són viables per a qualsevol transfusió, ja que no provoquen la producció d'anticossos (també podem dir que aquests eritròcits no provoquen aglutinació) en qualsevol de les combinacions dels dos grups sanguinis que tingui la persona receptora. Són els donants universals, i és molt demandada per ser útil a l'hora de fer transfusions de forma ràpida i segura.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- La idea expressada en aquesta darrera frase no és imprescindible que la posin i, per tant, amb la informació de la primera part de la resposta ja s'atorgarà el total de la puntuació.

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

Si la mare Rh- ha entrat en contacte durant el part amb els eritròcits de la sang del fill Rh+, el seu sistema immunitari comença a fer la resposta immunitària específica contra aquests antigens a partir d'aquell moment **(0,2p)**.

Al primer fill no l'afecta perquè ja ha nascut. Si té un altre embaràs de les mateixes característiques (fill Rh-) al llarg de tot l'embaràs la mare li passarà anticossos anti-Rh (que es van generar com a conseqüència de la resposta específica posterior al primer contacte). Com que els anticossos són proteïnes que travessen la placenta des de la mare cap al fill **(0,2p)**, la unió dels anticossos als antigens de superfície dels eritròcits provocarà la pèrdua de funcionalitat d'aquests eritròcits de la segona criatura, comportant-li una anèmia greu **(0,1p)**.

## 3 [1 punt]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | pare                              | mare                  |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--|---------|---------|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|
| Genotips                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $I^A I^B dd$<br>(0,1p)            | $ii Dd$<br>(0,1p)     |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| Gàmetes                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $I^A d$ / $I^B d$<br>(0,1p)       | $iD$ / $id$<br>(0,1p) |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| Encreuament i proporcions de la descendència                                                                                                                                                                                                                                                             | $I^A I^B dd \times ii Dd$ (0,2 p) |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Proporcions genotípiques: (0,2 p) |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| <table> <tr> <td></td><td><math>I^A d</math></td><td><math>I^B d</math></td></tr> <tr> <td><math>iD</math></td><td><math>I^A i Dd</math> 25%</td><td><math>I^B i Dd</math> 25%</td></tr> <tr> <td><math>id</math></td><td><math>I^A i dd</math> 25%</td><td><math>I^B i dd</math> 25%</td></tr> </table> |                                   |                       |  | $I^A d$ | $I^B d$ | $iD$ | $I^A i Dd$ 25% | $I^B i Dd$ 25% | $id$ | $I^A i dd$ 25% | $I^B i dd$ 25% |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | $I^A d$                           | $I^B d$               |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| $iD$                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $I^A i Dd$ 25%                    | $I^B i Dd$ 25%        |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| $id$                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | $I^A i dd$ 25%                    | $I^B i dd$ 25%        |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| Proporcions fenotípiques: (0,2p)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                   |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- 25% A Rh+</li> <li>- 25% B Rh+</li> <li>- 25% A Rh-</li> <li>- 25% B Rh-</li> </ul>                                                                                                                                                                             |                                   |                       |  |         |         |      |                |                |      |                |                |

## NOTA PER ALS CORRECTORS:

- Si algun alumne calcula el resultat final com el producte de dos monohibridismes, també es donarà per vàlid.
- Si algun alumne no segueix la nomenclatura indicada, se'l penalitzarà restant **0,2p**, atès que l'enunciat indica clarament que cal fer servir la simbologia indicada.

**Exercici 4****1 [1 punt]****a) [0,5 punts]**

Els mascles estèrils (irradiats) alliberats competiran (competència intraespecífica) amb els mascles salvatges (no irradiats) per aparellar-se amb les femelles.

Les femelles d'aquestes zones que s'aparellin amb els mascles irradiats no tindran descendència i, per tant, disminuirà la població de mosquits.

Aquest mètode serà més eficaç com més gran sigui la proporció de mascles irradiats respecte als mascles salvatges, però això no cal que ho diguin.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- **0,2p** per dir "competència" o bé "competència intraespecífica"
- **0,3p** per relacionar la competència amb la disminució de la descendència
- No cal que esmentin la idea expressada al darrer paràgraf de la resposta model per obtenir la puntuació màxima.

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

Quina és la dosi de raig X necessària per a obtenir un percentatge elevat de mosquits estèrils amb una activitat vital propera a la dels salvatges?

**0,1p** per dir **dosi 4** o un valor proper a 4 (s'accepta un valor comprès entre 3,5 i 4,5)

**NOTA PER ALS CORRECTORS: 0p** si diuen la dosi però no raonen la resposta

Raoneu la resposta anterior a partir de la interpretació del gràfic

Model resposta 1:

Dir que amb la dosi 4 s'aconsegueix el grau màxim d'esterilització (80%) i la mínima afectació de l'activitat vital, més del 80%.

Model resposta 2:

Amb dosis inferiors a 4 l'activitat vital és més propera a la dels mosquits salvatges però el grau d'esterilització és molt baix (inferior al 50%).

Model resposta 3:

Amb dosis superiors a 4 s'obté un grau d'esterilització al voltant del 90% però l'activitat vital disminueix ràpidament (inferior al 80%).

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

**0,2p** per relacionar la dosi amb el grau d'esterilització.

**0,2p** per relacionar la dosi amb l'activitat vital.

**2 [1 punt]****a) [0,75 punts]****Model resposta 1:**

Obtenir/aïllar el gen de la proteïna tTA i el gen marcador .

Utilitzar enzims de restricció (o endonucleases) per tallar el DNA dels dos gens per seqüències concretes.

Unir aquests gens al plasmidi amb ligases.

**Model resposta 2:**

Obtenir/aïllar un plasmidi bacterià.

Obtenir/aïllar el gen de la proteïna tTA i el gen marcador.

Utilitzar enzims de restricció (o endonucleases) per tallar el DNA del plasmidi i dels dos gens per seqüències concretes.

Unir aquests gens i el plasmidi amb ligases.

**NOTA PER ALS CORRECTORS**

- **0,25p** per explicar que cal obtenir els diferents tipus de DNA que formen el DNA recombinant.
- **0,25p** per explicar la funció dels enzims de restricció (si només els anomenen, **0,1p**).
- **0,25p** per explicar la funció de les ligases (si només les anomenen, **0,1p**).

**b) [0,25 punts]**

Model 1 de resposta: el gen marcador serveix per diferenciar els mosquits transgènics dels que no ho són.

Model 2 de resposta: per comprovar si el mosquit és transgènic o no.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- **També 0,25p** si expliquen que el gen marcador serveix per comprovar la clonació del plasmidi en un bacteri.

## OPCIÓ B

## Exercici 3

## 1) [1 punt]

## a) [0,4 punts]

Es tracta d'una relació de competència (si diuen "competència interespecífica" també és correcte) pel fet que ambdós s'alimenten del mateix substrat i, per tant, competeixen per ell. En aquest cas el fong fa servir l'estratègia de segregar la penicil·lina per eliminar els competidors.

## NOTA PER ALS CORRECTORS:

- S'atorgaran 0,2 punts per esmentar la relació de competència i 0,2 punts per justificar-la correctament.

## b) [0,6 punts]

|            | Regne   | Tipus de cèl·lula                                                                             | Composició paret                                                                 |
|------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Bacteris   | Moneres | Procariota (sense nucli diferenciat)                                                          | Paret cel·lular constituïda per peptidoglicans o pèptids de paret o muropèptids. |
| Floridures | Fongs   | Eucariota (amb nucli diferenciat, separat del citoplasma per un embolcall o membrana nuclear) | Paret cel·lular formada fonamentalment per quitina.                              |

## NOTA PER ALS CORRECTORS

- 0,1 p per cada casella correcta.
- Als "tipus de cèl·lula" només cal que diguin que és "procariota" o "eucariota".

**2 [1 punt]**

Quin és el grup control? **(0,2p)**

El grup de ratolins que no van ser tractats amb penicil·lina, els del Grup B.

Quina funció té el grup control? **(0,2p)**

Servir de referència per avaluar els canvis deguts només a la nostra actuació (en aquest cas, el tractament amb la penicil·lina).

Quina és la variable independent? **(0,1p)**

El tractament amb penicil·lina / La injecció de penicil·lina o no.

Justificació. **(0,2 p)**

És el que nosaltres modifiquem en l'experiment per tal de comprovar si influeix en el resultat. Els científics volien veure si aquest antibiòtic era eficaç per matar els bacteris.

Quina és la variable dependent? **(0,1 p)**

La mort o no dels ratolins/La supervivència dels ratolins/ L'eficàcia de l'antibiòtic en matar els bacteris (en curar als ratolins).

Justificació. **(0,2 p)**

És el resultat de la nostra actuació aplicant la modificació de la variable independent, en aquest cas el tractament amb penicil·lina. És la manera de comprovar si la nostra hipòtesi (que la penicil·lina matava els bacteris) era correcta.

## 3) [1 punt]

| Nom de la cèl·lula o molècula (indiqueu entre parèntesi si és una cèl·lula o una molècula)       | Descripció                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Funció                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ig E (molècula)<br><i>(0,2p: 0,1p pel nom –IgE– i 0,1p per estar ben classificat –molècula–)</i> | Immunoglobulina específica de les al·lèrgies produïda pels limfòcits B.                                                                                                                                                                                                                                                      | Unir-se als al·lèrgens i a la superfície dels mastòcits per provocar la seva desgranulació i l'alliberament d'histamina. <b>(0,1p)</b><br><b>NOTA PER ALS CORRECTORS:</b> no cal que esmentin la desgranulació. |
| Mastòcit<br>(cèl·lula)                                                                           | Cèl·lula sanguínia que es troba als teixits <b>(0,1p)</b><br><b>NOTA PER ALS CORRECTORS:</b> també poden dir que es troben al teixit conjuntiu. Si parlen de la producció d'histamina o del seu paper fonamental en la inflamació no els restarà.                                                                            | Alliberar histamina en els processos inflamatoris inespecífics i en les reaccions al·lèrgiques <b>(0,1p)</b>                                                                                                    |
| Al·lèrgens<br>(molècula)                                                                         | Els antígens en el cas que es tracti d'una reacció d'hipersensibilitat del sistema immunitari, com ara una al·lèrgia / Són les molècules o antígens que provoquen l'al·lèrgia <b>(0,1p)</b><br><b>NOTA PER ALS CORRECTORS:</b> només cal que parlin d'al·lèrgia, no és necessari que facin referència a la hipersensibilitat | Provocar la producció d'anticossos específics (IgE) que desencadenaran la reacció al·lèrgica <b>(0,1p)</b>                                                                                                      |
| Histamina<br>(molècula)<br><i>(0,2p: 0,1p pel nom i 0,1p per estar ben classificat)</i>          | Substància secretada pels mastòcits <b>(0,1p)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            | Produeix vasodilatació dels capil·lars i contracció de la musculatura llisa                                                                                                                                     |

**Exercici 4****1) [1 punt]****a) [0,6 punts]**

El procés responsable és la **selecció natural**.

A mesura que les cabres s'anaven reproduint a l'arxipèlag, per **mutacions atzaroses** apareixien individus de mida més petita. Aquests individus necessitaven menys aliment per sobreviure i arribar a edat reproductiva, a més, l'absència de depredadors feia innecessària una mida gran.

Com que a l'arxipèlag la disponibilitat d'aliment és limitada i no hi ha depredadors, les cabres de mida petita tenien més descendència i, com la mida és en gran mesura una característica genètica, els seus descendents també eren petits. La repetició d'aquest procés de **selecció** de les cabres de mida petita al llarg de generacions acaba conduint a la situació actual en què totes les cabres de Juan Fernández són petites.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- **0,2p** per fer referència explícita al concepte de **selecció natural**.
- **0,1p** per fer referència explícita al concepte de **mutacions**.
- **0,1p** per dir que les mutacions són **atzaroses o a l'atzar**. En aquest cas les mutacions no es poden considerar preadaptatives ja que les cabres ja es troben en el medi que selecciona la mida petita. (Tot i això, si algun alumne diu que les mutacions són preadaptatives, no se'l penalitzarà en la puntuació.)
- **0,1p** per dir, de manera explícita o implícita, que la **mida és una característica genètica i que per tant els descendents l'hereten**.
- **0,1p** per **contextualitzar** fent referència a la poca disponibilitat de nutrients i/o l'absència de depredadors com el factor selectiu a la població de cabres.
- Si algun alumne parla d'especiació (al·lopàtrica) li atorgarem només els **0,2p** corresponents a fer referència a la selecció natural, cas que en parli, atès que l'enunciat diu clarament que les cabres de Juan Fernández no són una espècie diferent.

**b) [0,4 punts]**

La deriva genètica es produeix quan una característica fenotípica amb alta freqüència en una població és el **resultat de l'atzar i no de la selecció natural**.

En aquest cas es tractaria d'un **efecte fundador**: Si per atzar la parella de cabres que Juan Fernández va deixar a l'arxipèlag eren petites i, per efecte de **l'aïllament l'endogàmia** entre els descendents era obligada, com la mida és en gran mesura una característica genètica, totes les cabres actuals són petites.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- **0,1p** per fer referència implícita o explícita al **component atzarós** de la deriva genètica o a que **no hi opera la selecció natural**.
- **0,1p** per fer referència explícita a l'**efecte fundador**.
- **0,1p** per fer referència implícita o explícita als **conceptes d'aïllament i/o endogàmia**.
- **0,1p** per **contextualitzar** parlant de la parella inicial de cabres i els seus descendents.

**2) [1 punt]****a) [0,6 punts]**

| Nom comú                   | Nom científic                          | Nivell tròfic                                 |
|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Cabres de Juan Fernández   | <u>Capra hircus</u> (0,1p)             | Consumidor primari (o de primer ordre) (0,1p) |
| Col de Juan Fernández      | <u>Dendroseris litoralis</u> (0,1p)    | Productor (0,1p)                              |
| Picaflor de Juan Fernández | <u>Sephanoides fernandensis</u> (0,1p) | Consumidor primari (o de primer ordre) (0,1p) |

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- El nom científic ha d'estar escrit de la forma correcta quan s'escriu a mà: el gènere començant amb majúscula i l'espècie en minúscula o gènere i espècie subratllats (no cal que estiguin subratllats separatament). Si no està escrit d'aquesta forma, 0p.
- A l'enunciat general de les pautes s'indica que si un nom científic està mal escrit, es restaran 0,1p. És evident que en aquesta pregunta, cas d'estar el nom científic mal escrit, no es restaran 0,1p sinó que no se li atorgaran els 0,1p corresponents.

**b) [0,4 punts]**

L'afirmació és falsa ja que encara que el nombre d'espècies ha augmentat, el nombre d'individus de les espècies autòctones ha disminuït dràsticament i la diversitat biològica també ve determinada pel nombre d'individus de cada espècie i no només pel nombre d'espècies.

En realitat la **diversitat biològica ha disminuït** ja que moltes espècies han disminuït dràsticament el seu nombre d'individus.

**NOTA PER ALS CORRECTORS:**

- Si algun alumne diu que no pot saber si la diversitat ha augmentat o ha disminuït ja que hauria de saber el nombre d'individus de cada espècie per poder calcular amb algun dels índex existents la diversitat biològica, li atorgarem els 0,4p ja que demostra conèixer la relació entre diversitat biològica i nombre d'individus de cada espècie.
- Si diuen que és falsa però no ho justifiquen no s'atorgarà cap puntuació (0 punts).