



## Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2011-2012

### Biologia

#### Sèrie 3

#### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

##### OPCIÓ A

☐

##### OPCIÓ B

☐

| Qualificació       |   |  |  |
|--------------------|---|--|--|
| 1                  | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
|                    | 3 |  |  |
| 2                  | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
| A/B 3              | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
|                    | 3 |  |  |
| A/B 4              | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
| Qualificació final |   |  |  |

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

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

El blat de moro o panís (*Zea mays*) és un cereal que es pot veure afectat per la plaga dels barrinadors. Hi ha dues espècies d'insectes barrinadors: *Sesamia nonagrioides* i *Ostrinia nubilalis*, els individus de les quals, durant la fase larvària, viuen a l'interior de la tija del blat de moro, on construeixen galeries per arribar a les fulles de les quals s'alimenten.



1. Quina relació ecològica s'estableix entre els barrinadors i el blat de moro? I entre les dues espècies de barrinadors? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

*Relació ecològica entre els barrinadors i el blat de moro:*

*Justificació:*

*Relació ecològica entre les dues espècies de barrinadors:*

*Justificació:*

2. Actualment es comercialitzen plantes de blat de moro transgèniques que són resistents als barrinadors. Una alumna de batxillerat vol comprovar experimentalment aquesta resistència als barrinadors. Per fer-ho, compra llavors de dues varietats de blat de moro: una és transgènica, resistent a aquests insectes, i l'altra no és transgènica. Sembla les llavors en un terreny en què hi ha barrinadors. Un cop han crescut les plantes, compta quantes presenten barrinadors i quantes no en presenten, de les que s'han originat a partir de llavors tant transgèniques com no transgèniques.

Completeu la taula següent detallant diversos aspectes de la recerca.

[1 punt]

|  |  |
|--|--|
| <i>Problema que investiga</i>                              |  |
| <i>Variable independent</i>                                |  |
| <i>Variable dependent</i>                                  |  |
| <i>Hipòtesi</i>  |  |
| <i>Per què compra llavors de plantes no transgèniques?</i> |  |

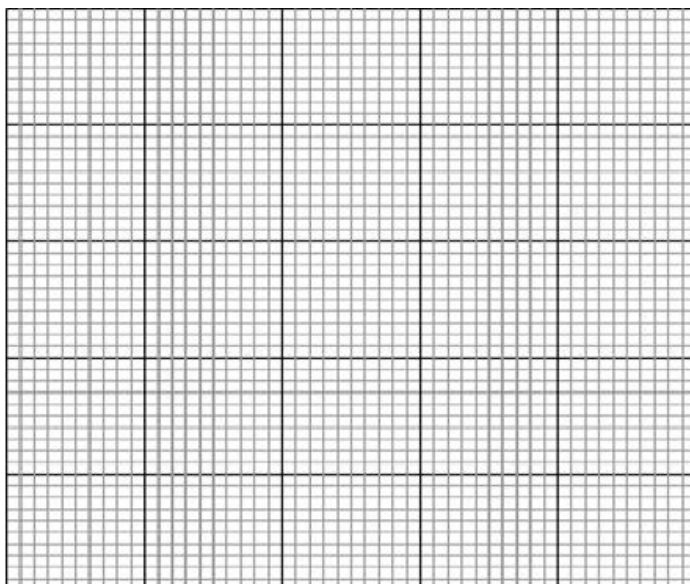
3. Divuit setmanes després d'haver sembrat les llavors de blat de moro, vint de transgèniques i vint de no transgèniques, aquesta alumna recollecta les quaranta plantes i n'observa les tiges: totes les plantes no transgèniques tenen barrinadors, mentre que cap de les transgèniques no en té. A més, durant el desenvolupament de les plantes n'ha anotat l'alçària cada dues setmanes.

La taula següent recull els resultats obtinguts referents a l'alçària mitjana de les plantes transgèniques i no transgèniques cada dues setmanes.

[1 punt]

| <i>Alçària mitjana<br/>(cm)</i> | <i>Temps (setmana)</i> |    |     |     |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                                 | 2                      | 4  | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  |
| Blat de moro transgènic         | 22                     | 46 | 110 | 185 | 205 | 215 | 215 | 215 | 215 |
| Blat de moro no transgènic      | 20                     | 42 | 100 | 170 | 185 | 195 | 195 | 195 | 195 |

- a) Representeu les dades d'aquesta taula en una gràfica.



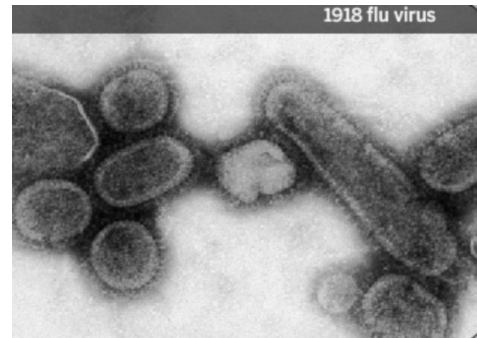
- b) A partir d'aquestes dades, proposeu una explicació possible per a les diferències observades entre el blat de moro transgènic i el no transgènic.

## Exercici 2

La pandèmia de grip del 1918, deguda al virus H1N1, va ser la pitjor epidèmia de la història.

L'any 2005, un grup d'investigadors va reconstruir aquest virus a partir de teixit pulmonar d'una víctima el cos de la qual s'havia preservat congelat.

L'any 2008, un altre grup de científics va aïllar mostres de limfòcits B de persones que havien sobreviscut a aquesta infecció, i descobriren que algunes d'aquestes cèl·lules encara tenien capacitat per a combatre els virus de la grip del 1918.



### 1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

**a)** Expliqueu la funció principal dels limfòcits B en la resposta immunitària.

**b)** Una de les conclusions de la investigació fou que «el sistema immunitari pot mantenir una memòria duradora a llarg termini envers les infeccions víriques». Què significa el terme *memòria* des del punt de vista de la funció dels limfòcits B?

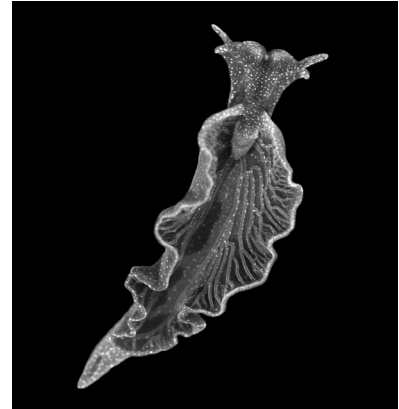
2. Les persones que van sobreviure a la grip del 1918 de les quals procedien les mostres de sang de què es van obtenir els limfòcits B van ser entrevistades per a conèixer els seus antecedents mèdics. Totes, en algun moment després del 1918, havien estat malaltes de grip. Per què la immunitat al virus del 1918 no les va protegir? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

## OPCIÓ A

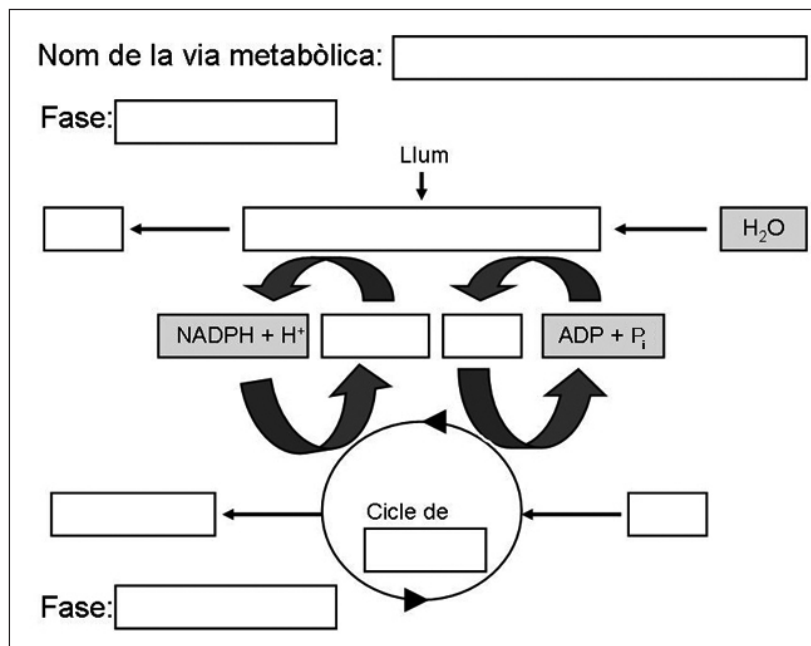
### Exercici 3

Científics d'una universitat nord-americana han estudiat un curiós animal marí, una espècie de llebre de mar, el nom científic del qual és *Elysia chlorotica*. Aquest animal del grup dels molluscs és herbívor, però té la particularitat de poder mantenir en funcionament, en els teixits superficials, els cloroplasts de les algues que ingereix.



1. A diferència d'altres espècies de llebre de mar, *Elysia chlorotica* s'alimenta d'algues durant les primeres setmanes de vida i després deixa de menjar i pren el sol (s'exposa a la llum).  
[1 punt]
  - a) Els científics que han estudiat aquesta espècie afirmen que «si bé inicialment es tracta d'un ésser heteròtrof, després de les primeres setmanes de vida es comporta com un autòtrof». Justifiqueu aquesta afirmació.

- b) Quina via metabòlica que no presenten les altres espècies de llebre de mar ha incorporat *Elysia chlorotica*? Completeu l'esquema que la representa posant el nom corresponent en cada casella buida.



2. *Elysia chlorotica* no solament manté els cloroplasts en els teixits superficials. A més, les cèl·lules d'aquests teixits incorporen, en el material hereditari, gens de les algues de les quals s'alimenten.

Una professora de segon de batxillerat fa llegir als alumnes un article sobre aquest animal. Quan els pregunta què els ha sorprès més de l'article, un noi afirma: «Aquesta espècie és una mena d'organisme transgènic generat de forma natural». Expliqueu raonadament si aquesta afirmació és encertada.

[1 punt]



3. El biòleg Sidney Pierce, un dels científics que han estudiat aquests molluscs, ha afirmat: «*Elysia chlorotica* ha agafat una dreuera en el seu procés evolutiu».

Expliqueu el sentit d'aquesta afirmació. Cal que utilitzeu els termes següents: *adquisició de DNA*, *mutació*, *canvi sobtat*, *selecció natural*, *variabilitat*.

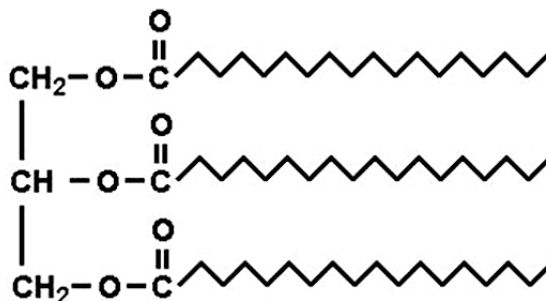
[1 punt]

#### Exercici 4

La llet materna és un fluid amb una composició que canvia per adaptar-se a les necessitats del lactant. S'han identificat més de dos-cents components en la llet humana.

1. En una anàlisi rutinària d'una mostra de llet humana, un investigador detecta la molècula següent:

[1 punt]

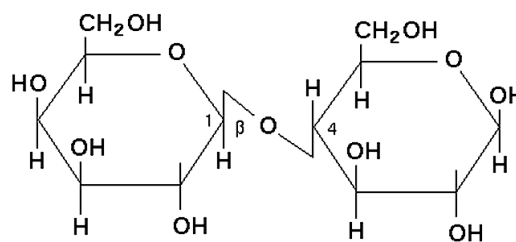


- a) Tenint en compte l'estructura d'aquesta biomolècula, responeu a les qüestions següents:

|   |
|---|
| <i>Tipus concret de biomolècula:</i>                            |
| <i>Grup general de biomolècules orgàniques al qual pertany:</i> |
| <i>Quins són els seus components?</i>                           |
| <i>Quin tipus d'enllaç els uneix?</i>                           |

- b) Anomeneu quatre funcions biològiques d'aquest grup general de biomolècules.

2. L'investigador també detecta en la llet la molècula següent:



Tenint en compte l'estructura d'aquesta biomolècula, responeu a les qüestions següents:  
[1 punt]

*Tipus concret de biomolècula:*

*Grup general de biomolècules orgàniques al qual pertany:*

*Quins són els seus components?*

*Quin tipus d'enllaç els uneix?*

## OPCIÓ B

### Exercici 3

La síndrome d'encefalopatia neurogastrointestinal mitocondrial (MNGIE) és una malaltia genètica que inactiva d'una manera irreversible tot el funcionament dels mitocondris, i que s'hereta seguint un patró d'herència autosòmic recessiu. Les persones que la pateixen presenten problemes gastrointestinals i de debilitat muscular, entre d'altres.

Una família té dos fills mascles: un la pateix i l'altre no.

1. Anomeneu l'única via metabòlica a partir de la qual el fill que té MNGIE pot obtenir l'energia necessària per a sobreviure, i especifiqueu quins són el substrat principal i el producte principal d'aquest procés metabòlic.

[1 punt]

|                            |
|----------------------------|
| <i>Via metabòlica:</i>     |
| <i>Substrat principal:</i> |
| <i>Producte principal:</i> |

2. Per què la debilitat muscular és un dels símptomes de les persones que tenen MNGIE? Justifiqueu la resposta comparant el rendiment energètic del metabolisme de la glucosa en els dos casos: el del fill malalt i el del fill sa.

[1 punt]

3. Els pares d'aquesta família, cap dels quals no pateix la malaltia, volen tenir un altre fill.
- a)* Dibuixeu l'arbre genealògic d'aquesta família amb els dos fills ja nascuts, i indiqueu clarament el genotip i el fenotip de tots els membres. Feu servir quadrats per a representar els mascles i rodones per a les femelles. En cas que pateixin MNGIE, ombregeu-los. Especifiqueu clarament la nomenclatura que utilitzeu.
- b)* Quina probabilitat hi ha que el nou fill també tingui MNGIE? Quina és la probabilitat que sigui portador de l'allel que provoca la malaltia? Justifiqueu la resposta (no tingueu en compte el sexe d'aquest descendent hipotètic).

#### Exercici 4

Al maig de 2007, uns pastors siberians van trobar, en una zona sorrenca prop del riu Yuribei, un cadàver congelat força complet d'una cria de mamut.



1. Fa 400.000 anys, en lloc de la tundra actual, el paisatge dominant de la zona era una praderia seca. La vegetació estava formada per plantes herbàcies de fulles amples i petits arbustos esteparis que proporcionaven aliment a mamuts i rinoceronts llanuts, i també a bisons i castors gegants. Aquests animals eren caçats per felins de dents de sabre, hienes de les caveres i óssos de cara curta.

[1 punt]

- a) Dividiu la taula següent en les files que calgui per a situar el nivell tròfic i el nom de les espècies esmentades en el text anterior. Ordeneu les dades de la taula segons el nivell tròfic de cada espècie.

| <i>Nivell tròfic</i> | <i>Espècies</i> |
|----------------------|-----------------|
|                      |                 |

- b) Pertanyen aquests organismes a tots els nivells tròfics **imprescindibles** per al funcionament integral d'un ecosistema? Justifiqueu la resposta.

2. Fa 12.000 anys, es van extingir la major part de les espècies esmentades anteriorment. En aquella època, hi va haver un canvi climàtic important i va arribar a la zona una població d'humans amb hàbits caçadors. Tenint en compte tots aquests fets, contesteu, en termes de relacions tròfiques, les preguntes següents. Justifiqueu les respostes.

[1 punt]

**a)** Com pot haver influït el canvi climàtic en l'extinció d'aquests mamífers?

**b)** Com hi pot haver influït l'arribada dels humans caçadors?

Etiqueta del corrector/a

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

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

Etiqueta identificadora de l'alumne/a







## Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2011-2012

### Biologia

#### Sèrie 1

#### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

##### OPCIÓ A

☐

##### OPCIÓ B

☐

| Qualificació       |   |  |  |
|--------------------|---|--|--|
| 1                  | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
|                    | 3 |  |  |
| 2                  | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
| A/B 3              | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
|                    | 3 |  |  |
| A/B 4              | 1 |  |  |
|                    | 2 |  |  |
| Qualificació final |   |  |  |

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

---

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

En la novella *Battle surgeon* (1952), l'autor, Frank G. Slaughter, narra la situació següent:

Durant la Segona Guerra Mundial, un vaixell nord-americà de transport de tropes és atacat. El doctor Richard Winter, que ha de tractar centenars de soldats amb cremades greus, sap que l'exèrcit anglès utilitza un nou procediment i decideix assajar-lo.

Amb aquest propòsit, divideix els soldats amb cremades en dos grups amb el mateix nombre de persones i els administra la mateixa quantitat de plasma, per evitar la deshidratació, i de morfina, per pal·liar el dolor. El primer grup és tractat mitjançant el procediment reglamentari, que consisteix a eliminar quirúrgicament els teixits cremats; el segon grup, en canvi, és tractat mitjançant el nou procediment, que consisteix a utilitzar antibiòtics.

1. Quin problema intenta resoldre el doctor Winter amb el seu assaig? Formuleu una hipòtesi possible.

[1 punt]

|                 |  |
|-----------------|--|
| <i>Problema</i> |  |
| <i>Hipòtesi</i> |  |

2. Per què el doctor Winter divideix els pacients en dos grups? Tret del tractament específic de les cremades (el reglamentari o el nou), cal que els altres factors, com la quantitat de morfina i de plasma, siguin iguals? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

3. Amb el tractament reglamentari es desenvolupen crostes a les zones cremades, sota les quals sovint s'acumula pus. El pus és format per les restes dels bacteris infecciosos i dels leucòcits que els combaten.

[1 punt]

**a)** Quins tipus concrets de leucòcits es troben en el pus? Justifiqueu la resposta.

**b)** Expliqueu el mecanisme pel qual aquests leucòcits eliminen els bacteris.

## Exercici 2

El VIH (virus de la immunodeficiència humana), causant de la sida, va ser aïllat per primera vegada el 1983 per l'equip de Luc Montagnier a l'Institut Pasteur de París.

1. En un text de divulgació sobre el VIH podem llegir la informació següent:

Aquest virus és format per una càpside, a dins la qual es troba el genoma del virus, constituït per RNA, i diversos enzims específics, entre els quals hi ha la transcriptasa inversa.

Expliqueu quina és la funció de la transcriptasa inversa. Es podria reproduir el VIH sense l'acció d'aquest enzim? Justifiqueu la resposta.

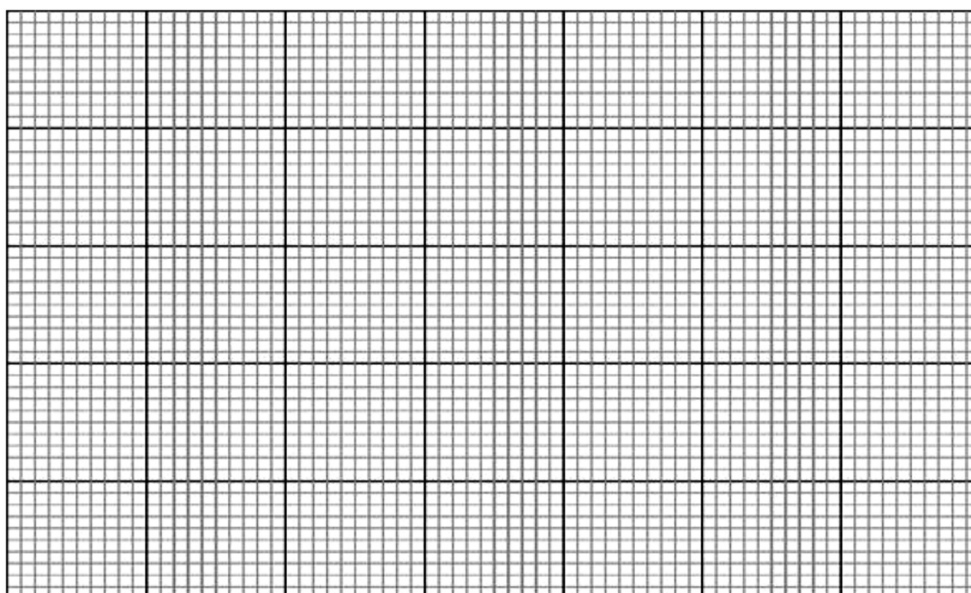
[1 punt]

2. En un experiment realitzat *in vitro*, un equip de recerca va simular la infecció de limfòcits humans per VIH. Van posar en un tub d'assaig un nombre suficient de limfòcits humans en un medi nutritiu, al qual van afegir una quantitat adequada de virions de VIH. Van esperar una estona que es produís la infecció i després van canviar el medi de cultiu per tal d'eliminar tots els virus que no haguessin penetrat dins de cap cèl·lula hoste. A partir d'aquest moment, a intervals de temps regulars, van anar recollint mostres del medi i van quantificar el nombre de virions que hi trobaven. El resultat que van obtenir es mostra en la taula següent:

[1 punt]

|                              |   |   |   |   |   |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------------------------------|---|---|---|---|---|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| <i>Temps<br/>(en hores)</i>  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10    | 11    | 12    |
| <i>Nombre<br/>de virions</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 2000 | 3000 | 4000 | 8000 | 20000 | 40000 | 80000 |

- a) Elaboreu una gràfica que relacioni el nombre de virions amb el temps des de l'inici de la infecció.



- b) Expliqueu els canvis que s'observen en la gràfica i relacioneu-los amb les diferents fases del cicle de replicació d'aquest virus.

## OPCIÓ A

### Exercici 3

El marciment vascular del tomàquet és una patologia provocada per algunes variants del fong *Fusarium oxysporum*. Una empresa que vol produir derivats del tomàquet demana als enginyers agrònoms si és possible obtenir una varietat de tomaqueres que sigui resistent al fong i que produeixi tomàquets de mida grossa.

Per a obtenir-la, els enginyers disposen de dues varietats de tomaquera: una és resistent al fong i produeix tomàquets petits, i l'altra hi és sensible i produeix tomàquets grans. Totes dues varietats són línies pures i cada caràcter és regulat per una parella d'alels.

1. Per iniciar la recerca, es duen a terme una sèrie d'encreuaments entre les dues varietats de tomaqueres. En la primera generació filial, el 100 % de les tomaqueres obtingudes són resistents al fong i produeixen tomàquets petits.

Escriviu els genotips i els fenotips de la generació paterna i de la primera generació filial i justifiqueu el patró d'herència. Indiqueu clarament la simbologia utilitzada per a cadascun dels alels.

[1 punt]

|  |
|--|
| <i>Simbologia:</i>                                       |
| <i>Genotips i fenotips de la generació paterna:</i>      |
| <i>Genotip i fenotip de la primera generació filial:</i> |
| <i>Patró d'herència i justificació:</i>                  |

2. L'autofecundació dels individus de la primera generació filial origina una segona generació filial amb els resultats següents:

| <i>Resultats <math>F_2</math></i> | <i>Resistents</i> | <i>Sensibles</i> |
|-----------------------------------|-------------------|------------------|
| <i>Tomàquets petits</i>           | 3 841             | 1 261            |
| <i>Tomàquets grossos</i>          | 1 233             | 415              |

Calculeu la proporció en què apareixen els diferents fenotips.

[1 punt]

3. Feu una taula amb els genotips derivats d'aquest encreuament i expliqueu per què, a partir d'aquests genotips, s'obtenen aquestes proporcions fenotípiques.

[1 punt]



#### Exercici 4

La neòtia (*Neottia nidus-avis*) és una curiosa espècie d'orquídia que viu als boscos caducifolis i als alzinars humits de Catalunya.



1. La neòtia és de color bru durant tot el seu cicle vital perquè no té clorofilla ni cap altre pigment fotosintètic. Obté la matèria orgànica d'un fong del sòl al qual estan unides les arrels.

En la taula següent, indiqueu amb un SÍ o un NO quines de les vies metabòliques següents estan actives o, al contrari, no estan actives en la neòtia. Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

| <i>Via metabòlica</i>     | <i>Activa<br/>a la neòtia</i> | <i>Justificació</i> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Glicòlisi                 |                               |                     |
| Cicle de Calvin           |                               |                     |
| Cicle de Krebs            |                               |                     |
| Fosforilació<br>oxidativa |                               |                     |
| Fotofosforilació          |                               |                     |

2. La neòtia extreu tots els seus nutrients d'un fong del sòl, el qual en surt clarament perjudicat. Aquest fong, d'altra banda, viu associat a arrels d'arbres amb les quals intercanvia substàncies: el fong cedeix sals minerals del sòl a l'arbre, i l'arbre proporciona nutrients orgànics al fong.

[1 punt]

- a) Quin tipus de relació s'estableix entre aquestes espècies? Completeu la taula següent, enumerant els dos tipus de relació i justificant-ne la resposta.

|                                   | <i>Tipus de relació</i> | <i>Justificació</i> |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Relació entre la neòtia i el fong |                         |                     |
| Relació entre el fong i l'arbre   |                         |                     |

- b) Dins la cadena tròfica del bosc mediterrani, creieu que la neòtia ha de ser considerada com un productor, tal com ho són les alzines i d'altres plantes? Justifiqueu la resposta.

## OPCIÓ B

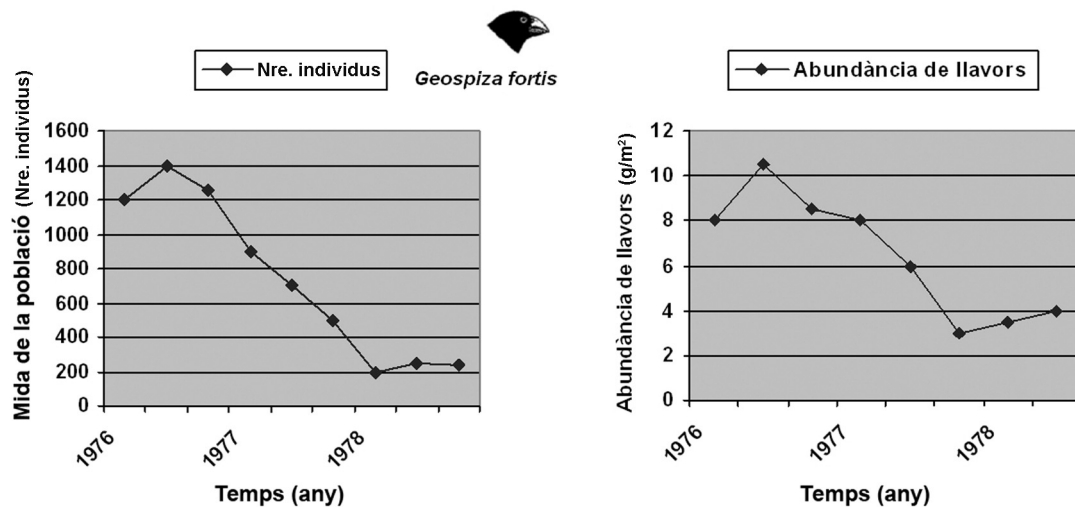
### Exercici 3

Durant uns quants anys, els científics Peter i Rosemary Grant van estudiar la població d'una espècie de pinsà (*Geospiza fortis*) de les Galápagos que habita en uns petits illots anomenats Daphne. Aquests ocells s'alimenten de llavors de diverses espècies de plantes.

1. Durant els anys 1976 i 1977, es va produir una forta sequera a l'arxipèlag de les Galápagos.

[1 punt]

- a) Observeu les dues gràfiques següents i redacteu un text en què expliqueu quina correlació s'observa entre les dades representades.



- b) A quin nivell tròfic pertanyen els pinsans? El fet de pertànyer a aquest nivell tròfic, té a veure amb la correlació observada en l'apartat anterior? Justifiqueu les respostes.

2. A mesura que la sequera avançava, aquests científics van poder observar que les llavors més petites eren les primeres d'escassejar. Al llarg dels gairebé dos anys que va durar la sequera, van poder constatar que el gruix mitjà del bec dels pinsans supervivents havia augmentat de 9,4 mm a 10,1 mm.

En un article de divulgació sobre aquesta recerca podem llegir la frase següent: «Peter i Rosemary Grant no van fer res més que ser testimonis amb els seus propis ulls de la teoria de l'evolució.»

Expliqueu quina relació hi ha entre les observacions dels Grant i l'afirmació de la frase.

[1 punt]



3. A l'arxipèlag de les Galápagos viuen actualment catorze espècies diferents de pinsans, distribuïdes per diverses illes. Charles Darwin va deduir que les diferents espècies de pinsans d'aquestes illes s'havien originat a partir d'individus d'una única espècie que habita les regions continentals d'Àmerica del Sud. Com s'anomena aquest procés? Quines en són les causes?

[1 punt]

#### Exercici 4

Recentment, diverses marques de productes lactis han començat a comercialitzar llet sense lactosa.

1. La lactosa és un dels components principals de la llet natural. Es degrada per l'acció d'un enzim digestiu anomenat *lactasa*.

[1 punt]

- a) A quin grup de biomolècules orgàniques pertany la lactosa? Per quins monòmers està formada? Quin tipus d'enllaç uneix aquests monòmers?



|   |  |
|---|--|
| <i>Grup de biomolècules orgàniques al qual pertany la lactosa</i> |  |
| <i>Monòmers que la formen</i>                                     |  |
| <i>Tipus d'enllaç que els uneix</i>                               |  |

- b) Al bric de la llet sense lactosa podem llegir l'advertiment següent:

«No apta per a persones amb al·lèrgia a les proteïnes de vaca.»

Per què les persones amb aquest tipus d'al·lèrgia no poden beure aquesta llet?

2. La intolerància a la lactosa és deguda a un dèficit total o parcial de lactasa, un enzim que la digereix a l'intestí prim. Si el sistema digestiu d'una persona no produeix aquest enzim, la lactosa arriba intacta a l'intestí gros, on és degradada **anaeròbicament** pels bacteris de la microbiota intestinal, els quals la transformen en molècules de glucosa. Quina via metabòlica utilitzen aquests bacteris per a degradar la glucosa? Escriviu el balanç global d'un exemple concret d'aquesta via metabòlica.

[1 punt]

Etiqueta del corrector/a

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

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

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

