

### SÈRIE 3

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.

#### SÈRIE 3, Pregunta 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 panís? I entre les dues espècies de barrinadors? Justifiqueu la resposta. [1punt]

*Relació ecològica entre barrinadors i panís:*

Parasitisme [0,25 punts]

ATENCIÓ:

*si es diu "depredació", llavors [0 punts]*

*si diuen senzillament "explotació", llavors es pot puntuar amb [0,3 punts] en funció de la justificació posterior (atès que la depredació també és una forma d'explotació; per tant, a la justificació ha de quedar clar que es refereixen a parasitisme)*

*Justificació:*

Resposta model:

és una relació interespecífica en la que una espècie (paràsit) obté l'aliment d'una altra (hoste) a la qual perjudica. En aquest cas, el barrinador és el paràsit i el panís l'hoste

[0,25 punts]

*Si no es contextualitza (el barrinador és el paràsit i el panís l'hoste), llavors només [0,15 punts]*

*Relació ecològica entre les dues espècies de barrinadors:*

Competència [0,25 punts]

*Justificació:*

Resposta model:

Perquè és la relació ecològica interespecífica entre individus que competeixen per un mateix recurs (alimentari en aquest cas)

*O bé*

Per què comparteixen el mateix nínxol ecològic

[0,25 punts]

*(0,25 punts cada resposta) = TOTAL 1 punt*

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. Sembra 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.  
[1punt]

Problema que investiga [0,2 punts]	<p>El blat de moro transgènic està protegit davant dels barrinadors?</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Influeix la varietat de blat de moro (transgènic- no transgènic) en la resistència als barrinadors?</p> <p><i>També s'acceptaran altres preguntes o frases interrogatives similars</i></p> <p><i>ATENCIÓ: Si posen la frase com una afirmació, llavors [0 punts]</i> <i>En frases raonablement però no completament interrogatives com: "comprovar si el blat de moro transgènic és resistent als barrinadors", llavors es pot puntuar com a [0,1 punts]</i></p>
Variable independent [0,2 punts]	<p>Varietat de blat de moro: transgènic i no transgènic</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Les plantes del blat de moro o bé les plantes transgèniques</p>
Variable dependent [0,2 punts]	<p>Nombre de barrinadors en el blat de moro.</p> <p><i>També es pot acceptar la resposta de:</i></p> <p>Presència o absència de barrinadors.</p> <p><i>No s'hauria d'acceptar respostes del tipus: "Barrinadors", sense res més.</i></p>

<p>Hipòtesi [0,2 punts]</p>	<p>El blat de moro transgènic no es veurà afectat pels barrinadors</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Potser el blat de moro transgènic no es veurà afectat pels barrinadors</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Els barrinadors no poden viure en el blat de moro transgènic</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Potser els barrinadors no poden viure en el blat de moro transgènic</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Potser els barrinadors només afectaran al blat de moro no transgènic</p> <p><b><i>ATENCIÓ:</i></b> <i>en ser una hipòtesi, cal que sigui una afirmació, que pot contenir un potser, però no cal que el tingui. En tot cas, si és una pregunta, llavors [0 punts]</i></p>
<p>Per què compra llavors de plantes no transgèniques? [0,2 punts]</p>	<p>Són el control de l'experiment</p> <p><i>O bé</i></p> <p>Són el grup control</p>

(0,2 punts cada resposta) = TOTAL 1 punt

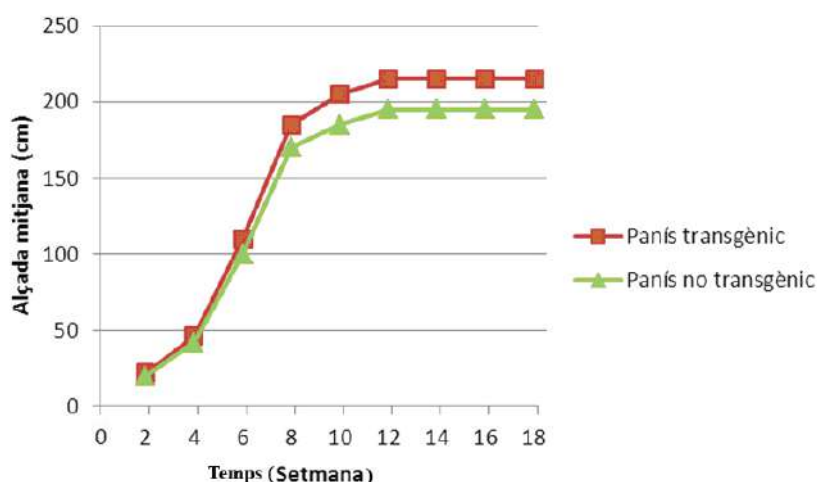
3) Divuit setmanes després d'haver sembrat les llavors de blat de moro, vint de transgèniques i vint de no transgèniques, aquesta alumna recol·lecta les quaranta plantes i n'observa les tiges: totes les plantes no transgèniques tenen barrinadors, mentre que cap de les transgèniques no en té. A més, durant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

La taula següent recull els resultats obtinguts referents a l'alçada mitjana de les plantes transgèniques i no transgèniques cada dues setmanes. [1punt]

Temps (setmana)		2	4	6	8	10	12	14	16	18
Alçada mitjana (cm)	Panís transgènic	22	46	110	185	205	215	215	215	215
	Panís no transgènic	20	42	100	170	185	195	195	195	195

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

Gràfica model:



[0,5 punts] per a la subpregunta a), repartits segons:

- Per l'eix d'abscisses, per la variable (temps) i les unitats (setmanes) correctes: (0,1 punt)
- Per l'eix d'ordenades per la variable (alçada) i les unitats (cm) correctes: (0,1 punt)
- Pels gràfics: (0,3 punts) si són lineals (com en el model)

**ATENCIÓ:** en ser variables contínues, la gràfica que s'hi adiu és la lineal. Tanmateix, també donarem una mica de puntuació si fan un diagrama de barres, malgrat seria propi de variables discretes.

- Si el diagrama és de barres, llavors (0,15 punts) per la gràfica (més el que correspongui pels eixos segons s'indica més amunt)

**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.

Explicació model:

La principal diferència és l'alçada final: les transgèniques són més altes que les no transgèniques. Aquesta diferència pot ser a causa dels barrinadors presents a les no transgèniques, atès que aquests barrinadors s'alimenten de la planta i danyen les seves estructures. Per tant aquestes plantes no podran disposar la mateixa quantitat de matèria per créixer que una planta transgènica i en conseqüència tindran una mida inferior

Altres respostes similars que igualment donem per vàlides:

- Blat de moro transgènic com no té barrinadors, pot destinar la seva producció en construir noves estructures i no en renovar el que ha destruït el barrinador en les plantes no transgèniques
- Els barrinadors dificulten el transport per la tija de la planta

**ATENCIÓ:** *També s'acceptaran altres explicacions que siguin compatibles amb l'enunciat.*

**A l'explicació ha de sortir més o menys explícitament la presència de barrinadors a les no transgèniques, i el dany que fan, per justificar que creixin menys**

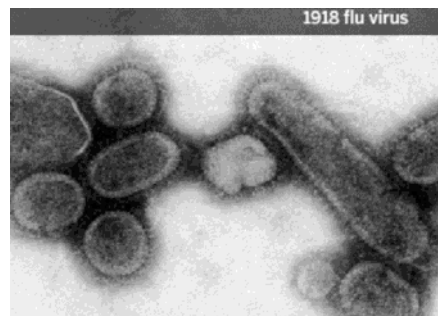
[0,5 punts] *per la subpregunta b)*

### SÈRIE 3, Pregunta 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. Responeu a les següents preguntes: [1 punt]

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

Resposta model:

La principal funció dels limfòcits B és sintetitzar anticossos capaços de neutralitzar els antígens de l'agent patògen

*O bé, més detallat:*

ser activats pels limfòcits Th i diferenciar-se en cèl·lules plasmàtiques capaces de sintetitzar els anticossos específics per a l'antigen.

[0,5 punts] per la subpregunta a)

**ATENCIÓ:** Si es diuen altres funcions a més a més de la de sintetitzar anticossos, llavors no es puntua ni de més ni de menys. Però si només diuen altres funcions i no esmenten la de sintetitzar anticossos, llavors la puntuació serà només de [0,1 punts]

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

Resposta model:

A partir que el limfòcit s'activa es transforma en cèl·lula plasmàtica, la qual comença a sintetitzar anticossos al reticle endoplasmàtic i els expulsa al medi . Aquests anticossos reaccionen amb els antígens del virus donant lloc a la **resposta primària**. D'altra banda, a partir de la divisió cel·lular dels limfòcits B, es formen un seguit de **cèl·lules de memòria** que es transformaran en cèl·lules plasmàtiques de manera ràpida quan hi hagi un segon contacte amb el antigen (**resposta secundària**). Aquestes cèl·lules de memòria confereixen immunitat enfront a aquest antigen i permeten una reacció molt més contundent i efectiva quan l'organisme torna a entrar en contacte amb l'antigen. Per tant, les persones que van estar en contacte amb el virus de la pandèmia de 1918 encara conservaven, l'any 2008, els limfòcits B capaços de produir anticossos específics contra aquest virus.

[0,5 punts totals], dels quals:

- [0,1 punts per parlar de la resposta primària]
- [0,1 punts per parlar de les cèl·lules de memòria]
- [0,1 punts per parlar de la resposta secundària]
- [0,2 punts per la contextualització en l'enunciat de la pregunta]



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]

Resposta model:

Els anticossos formats contra el virus de 1918 eren específics contra els antígens d'aquesta varietat de virus, i per tant no han estat efectius contra els antígens de varietats del virus de la grip originades posteriorment.

***Han de parlar de l'especificitat de la reacció antigen-anticòs***

***PUNTUACIÓ:***

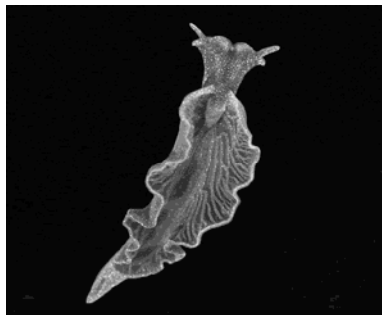
- Per parlar de l'especificitat antígen anticòs, de forma explícita: [0,6 punts]
- Per contextualitzar-ho en el cas de la grip de 1918: [0,4 punts]

***ATENCIÓ:*** Si només fan referència a la capacitat de mutació del virus com a justificació, i no fan cap esment a l'especificitat antígen-anticòs, llavors només [0,2 punts]

**OPCIÓ A**

**SÈRIE 3, Pregunta 3A**

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 mol·luscs 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]

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.

Resposta model:

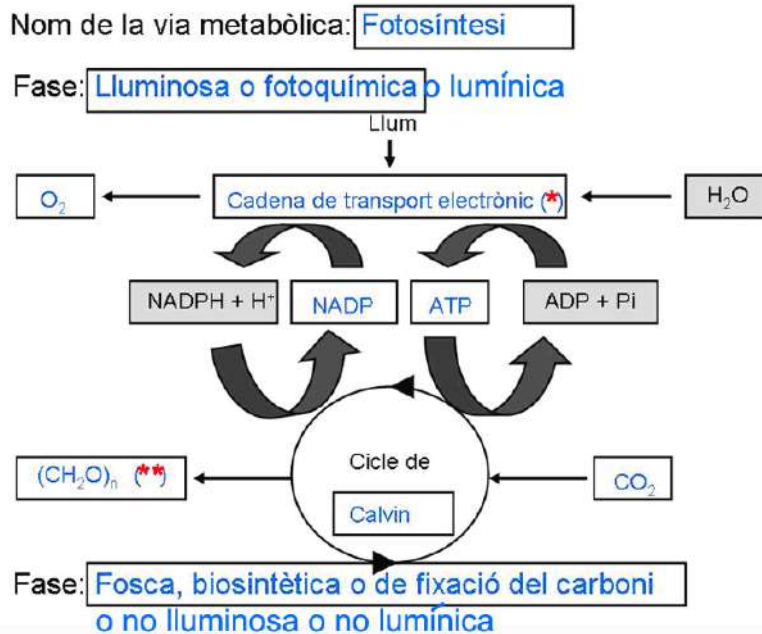
*Elysia chlorotica* és inicialment un organisme heteròtrof que s'alimenta de les algues. Un cop incorpora cloroplasts de les algues als seus teixits ha de prendre el sol perquè aquests puguin realitzar la fotosíntesi. D'aquesta manera aconsegueix matèria orgànica sense haver d'ingerir-la i, per això, deixa de menjar. A partir d'aquest moment es comporta com un organisme autòtrof.

**PUNTUACIÓ:**

- Per justificar per què primer és heteròtrof (cal que defineixin més o menys el terme heteròtrof) [0,2 punts]
- Per justificar per què després és autòtrof (cal que defineixin més o menys el terme autòtrof). [0,2 punts]
- Per contextualitzar-ho amb l'*Elysia* [0,1 punts].

[0,5 punts] TOTALS per la subpregunta a)

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.



(\*): *També s'admetran com a respostes correctes en aquesta casella:*

Clorofil·la, pigments fotosintètics

*També serà vàlid posar les partícules transferides en el procés: H<sup>+</sup> i e<sup>-</sup>*

*I també: Fotosistemes, fotòlisi de l'aigua*

**ATENCIÓ:** *no s'acceptarà tilacoides o membranes tilacoidals, perquè són compartiments cel·lulars, no processos.*

(\*\*): *També s'admetran com a respostes correctes en aquesta casella: sucres, glucosa, glúcids, monosacàrids, carbohidrats i hidrats de carboni.*

[0,5 punts totals] *per la subpregunta b), a raó de:*

[0,05 punts] *cada casella correcta.*

2) *Elysia chlorotica* no només manté els cloroplasts en els seus teixits superficials si no que, a més, les cèl·lules d'aquests teixits incorporen gens de les algues de les quals s'alimenta al seu material hereditari.

Una professora de segon de batxillerat va fer llegir un article sobre aquest animal. Quan va preguntar als alumnes què era el que més els havia sorprès, un noi va afirmar: *Aquesta espècie és una mena d'organisme transgènic generat de forma natural*. Penseu que aquesta afirmació és encertada? Per què? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Resposta model:

Un organisme transgènic és aquell que ha incorporat al seu material hereditari algun gen procedent d'un altre ésser viu, sovint d'una altra espècie. Aquesta transferència de gens es fa en les primeres fases de desenvolupament de l'organisme de manera que totes les seves cèl·lules incorporin els nous gens i, per tant, també ho facin les seves cèl·lules reproductores. D'aquesta manera si s'encreuen organismes transgènics es poden obtenir nous individus sense haver de transferir de nou els gens. En el cas d'*Elysia chlorotica*, l'apropiació dels gens de l'alga té lloc a partir del que ingereix l'individu ja desenvolupat. Només alguns teixits cutanis incorporen a les seves cèl·lules gens procedents de l'alga i, per això, els nous individus que s'originin no disposaran d'aquests gens ja que les cèl·lules reproductores no els contenen. Els nous individus hauran d'obtenir els gens de les algues que ingereixin.

Puntuació

*En aquesta resposta, el fet de que els alumnes considerin que aquest mol·lusc és un organisme transgènic o no té un valor secundari. El que és important és que justifiquin el que passa de forma correcta. Com es pot deduir de la pauta la resposta exacte és que no és un veritable organisme transgènic, però el que cal realment valorar en aquesta resposta és la justificació que construeixin els alumnes.*

- Per basar-se en una definició correcta d'organisme transgènic, que ha incorporat gens d'altres organismes: [0,7 punts].
- Per la coherència global del text: [0,3 punts].

PUNTUACIÓ total: [1 punt]

3) El biòleg Sidney Pierce, un dels científics que han estudiat aquests mol·luscs, ha afirmat: «*Elysia chlorotica* ha agafat una drecera 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]

Resposta model:

Les llebres de mar de l'espècie *Elysia chlorotica* adquireixen DNA de les cèl·lules de les algues que ingereixen. D'aquesta manera es produeix un canvi sobtat en el seu genotip i també en el seu fenotip ja que poden sintetitzar proteïnes pròpies de les algues, les quals els permeten realitzar la fotosíntesi. En aquest cas, aquest canvi sobtat no es deu a una mutació o a la recombinació genètica, com passa habitualment en els processos evolutius, sinó només és conseqüència d'una apropiació de gens d'una altra espècie. Com si d'una mutació favorable es tractés, la selecció natural afavorirà a les llebres de mar que realitzen aquest procés ja que poden fabricar els seus propis aliments com organismes fotosintètics.

[0,15 punts] per cada paraula posada al text de forma adequada

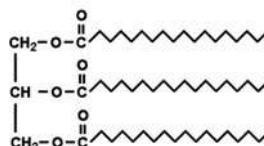
[0,25 punts] per la coherència (0,1 punts) i la contextualització (0,15 punts) del text al cas d'*Elysia chlorotica*

PUNTUACIÓ TOTAL: [1 punt]

### SÈRIE 3, Pregunta 4A

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:

Tipus concret de biomolècula:

És un triacilglicèrid

*També donarem igualment per vàlid: acilglicèrid, triglicèrid i triacilglicerol.*

**ATENCIÓ: SI DIUEN "greix", "oli" o "greixos i olis", llavors [0 punts]**

Grup general de biomolècules orgàniques al que pertany:

Pertany al grup dels lípids

Quins són els seus components?

Està formada per 3 àcids grassos i una molècula de glicerol  
(o bé també s'accepta glicerina o propanotriol)

Quin tipus d'enllaç els uneix?

L'enllaç que uneix cada àcid gras amb el glicerol és un enllaç éster

[0,15 punts] *cada apartat ben contestat. Total d'aquesta subpregunta, [0,6 punts]*

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

Reserva energètica

Font d'energia

Funció energètica (*de fet és com les dues anteriors juntes, però òbviament també és vàlid*)

Estructural

Aïllament tèrmic

Impermeabilitzadora

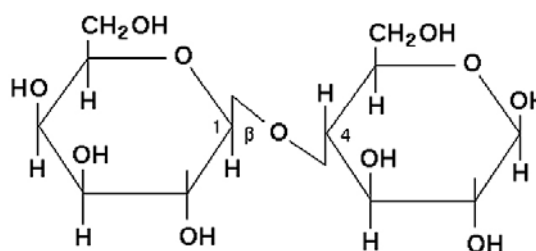
Funció reguladora (hormones)

Pigments fotosintètics

Essències

[0,4 punts] *pel subapartat b). ATENCIÓ: només n'han de dir 4 (0,1 punt per cada funció correcta)*

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:

És un disacàrid (o bé lactosa)  
[0,25 punts]

Grup general de biomolècules orgàniques a la qual pertany:

Pertany a la família dels glícids  
SEGONS L'IEC, LA FORMA PREFERENT ÉS "GLÍCID", AMB I, PERÒ ÒBVIAMENT ADMETREM IGUALMENT GLÍCID I GLÚCID  
[0,25 punts]

Quins són els seus components?

Està formada per dos monosacàrids

És possible que diguin els noms dels monosacàrids (glucosa i galactosa; o bé -glucosa i -galactosa; o bé -d-glucopiranososa i -d-galactopiranososa; o bé -d-glucosid i -d-galactosid); òbviament la resposta és igualment vàlida en tots aquests casos  
[0,25 punts]

ATENCIÓ: si en comptes de dir "dos monosacàrids" de forma general diuen els noms, però un és correcte i l'altre no, com per exemple "glucosa i maltosa", o "dues glucoses", llavors només [0,15 punts]

Quin tipus d'enllaç els uneix?

Estan units per un enllaç glicosídic. També és vàlid glucosídic, O-glicosílic i O-glucosídic  
[0,25 punts]

[0,25 punts] cada apartat ben contestat. TOTAL DEL PREGUNTA = [1 punt]

**SÈRIE B**

**SÈRIE 3, Pregunta 3B**

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]

Via metabòlica	<p>Fermentació làctica.  <i>[0,5 punts]</i></p> <p><i>Si es respon només fermentació, llavors [0,3punts]</i></p> <p><u>ATENCIÓ:</u> <i>malgrat la glicòlisi no pot funcionar de forma aïllada i necessita de la fermentació làctica (o del cicle de Krebs en el seu cas, que no és el d'aquest context) per generar l'energia suficient per sobreviure, si contesten glicòlisi, llavors [0,2 punts]</i></p>
Substrat principal	<p>Glucosa <i>[0,25 punts]</i></p> <p><i>Si diuen piruvat o àcid pirúvic, llavors només (0,1 punts), atès que no són substrat de la fermentació, i no s'obté energia passant de piruvat a lactosa. Tanmateix, considerem donar una certa puntuació atès que, segons la profunditat en què hagin vist el cicle, no tenen perquè saber-ho explícitament.</i></p>
Principal producte	<p>lactat o àcid làctic (CONSIDEREM LES DUES COM A IGUALMENT CORRECTES)  <i>[0,25 punts]</i></p>

TOTAL = [1 punt]



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]

Resposta model:

La debilitat del fill afectat és deguda a la menor quantitat d'energia que obté en fer només la fermentació làctica en lloc de la oxidació i fosforilació oxidativa, la qual cosa dificulta la contracció muscular.

Comparació del rendiment energètic:

Fill afectat: glucòlisi + fermentació làctica, 2 ATP

Fill sa: glucòlisi, 2 ATP; cicle de Krebs, 2 ATP; fosforilació oxidativa, 34 ATP. TOTAL: 36-38 ATP aproximadament

*Tanmateix, no cal que detallin d'on ve cada ATP. N'hi ha prou amb que diguin que amb la fermentació làctica s'obtenen 2 ATP, i amb l'altre via més de 30.*

PUNTUACIÓ

[0,7 punts] per la comparació del rendiment energètic

[0,3 punts] per la contextualització

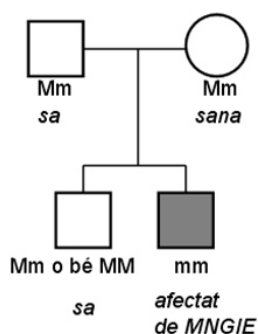
TOTAL = [1 punt]

3) Els pares d'aquesta família, cap dels quals no pateix la malaltia, volen tenir un altre fill. [1 punt]

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.

Arbre model:

M= al·lel silvestre (no portador de la malaltia)  
m= al·lel mutat (portador de la malaltia)



[0,5 punts] per la subpregunta a), dels quals:

- [ 0,1 punt] per la nomenclatura (la mateixa lletra en majúscula i minúscula, amb + / -, ... Cal que sigui coherent)
- [ 0,1 punt] per l'arbre
- [0,15 punts] pels genotips
- [0,15 punts] pels fenotips

b) Quina probabilitat hi ha que el nou fill també tingui MNGIE? Quina és la probabilitat que sigui portador de l'al·lel que provoca la malaltia? Justifiqueu la resposta (no tingueu en compte el sexe d'aquest descendent hipotètic).

Probabilitat fill/filla afectat:  $\frac{1}{2}$  (m del pare) x  $\frac{1}{2}$  (m de la mare) =  $\frac{1}{4}$

Probabilitat fill/filla portador:  $[\frac{1}{2}$  (M del pare) x  $\frac{1}{2}$  (m de la mare)] +  $[\frac{1}{2}$  (m del pare) x  $\frac{1}{2}$  (M de la mare)] =  $\frac{1}{2}$

*També s'accepta com a correcta una justificació basada en la Taula de Punnett.*

*La justificació pot ser en forma d'explicació, o més esquemàtica, com en la resposta model que es presenta.*

[0,25 punts] per cada càlcul amb la justificació.

TOTAL de la subpregunta b), [0,5 punts]).

**ATENCIÓ:** Si només hi ha el càlcul numèric però sense cap justificació, llavors únicament [0,1 punts] per cada càlcul.

**SÈRIE 3, Pregunta 4B**

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.

Nivell tròfic	Espècies
Productors	Plantes herbàcies de fulles amples, arbustos esteparis
Consumidors primaris <i>També s'acceptarà:</i> Herbívor <i>Però no "consumidors" sense eres més.</i>	mamuts llanuts, bisons gegants, rinoceronts llanuts i castors gegants
Consumidors secundaris <i>També s'acceptarà:</i> Carnívors <i>Però no "consumidors" sense eres més.</i>	tigres de dents de sabre, hienes de les caveres i ossos de cara curta

PUNTUACIÓ:

[0,1 punt] per cada casella correctament emplenada.

**TOTAL subapartat a) = [0,6 punts]**

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

Falta el nivell tròfic dels descomponedors. Aquests organismes són imprescindibles en un ecosistema ja que són els que transformen la matèria orgànica en inorgànica i, d'aquesta manera, aporten matèria inorgànica als productors tancant, així, el cicle de la matèria.

*També s'accepta com a correcte: descomponedors i transformadors*

[0,4 punts] per la subpregunta b), repartits segons:

(0,2 punts) per dir descomponedors

(0,2 punts) pel raonament

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?

El **canvi climàtic** va alterar la vegetació de la zona, que no estava adaptada a les noves condicions climàtiques. Si els productors van minvar, els consumidors primaris no disposaven d'aliment, amb la qual cosa la mortalitat d'aquest nivell tròfic va augmentar. Aquest augment va repercutir negativament en l'alimentació dels consumidors secundaris.

[0,5 punts] *per la subpregunta a)*

*Altra possible resposta (no apareix res que faci referència a les relacions tròfiques):* Les espècies no estaven adaptades a les noves condicions climàtiques LLAVORS, només [0,1 punts]

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

A aquestes raons s'ha d'afegir la disminució en el nombre dels herbívors i/o carnívors a causa de la pressió de la caça per part de la **població humana**.

[0,5 punts] *per la subpregunta b)*

**SÈRIE 1**

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.

**Sèrie 1, Pregunta 1**

En la novel·la *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]

Problema [0,5 punts]	Un dels següents o similar - El nou procediment és més efectiu per tractar les cremades que el reglamentari? - Quin dels dos tractaments és més efectiu? - Quin dels dos tractaments provoca menys infeccions?
Hipòtesi [0,5 punts]	Una de les següents - Potser el nou procediment és més efectiu que el reglamentari. - Potser el nou procediment evita les infeccions. - Potser el nou procediment és menys efectiu que el reglamentari. - Potser els dos procediments són igualment efectius. <i>ATENCIÓ: No cal que inclogui el "potser". però ha de quedar clarament implícit en el redactat que es tracta d'una possibilitat.</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]

Sí, cal que siguin iguals.  
*[0,2 punts] per dir que Sí*

Per comprovar l'eficàcia del nou tractament cal comparar-lo amb el reglamentari. El grup de pacients tractats amb el tractament reglamentari serveix com a **grup control**. Per assegurar-nos que les diferències entre els resultats dels dos grups siguin degudes només al tipus de tractament rebut, cal assegurar-se que els altres factors que puguin influir en els resultats siguin iguals.

*[0,8 punts] per una justificació raonable (aquesta que s'inclou és un model)*

*TOTAL pregunta 1: [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.

El pus contindrà **neutròfils** i **macròfags**, perquè són aquests leucòcits els que combaten els bacteris.

Puntuació

Anomenen els neutròfils	0,15 punts
Anomenen els macròfags	0,15 punts
Ho justifiquen correctament	0,2 punts
Si només diuen fagòcits, llavors (+ el que correspongui per la justificació)	0,1 punts

*Nota màxima apartat a): [0,5 punts]*

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

Aquests leucòcits eliminen els bacteris mitjançant la **fagocitosi** [0,2 punts pel nom], consistent en englobar els bacteris dins un vacúol digestiu i matar-los i digerir-los gràcies als enzims dels lisosomes. [0,3 punts per la justificació].

*Nota màxima apartat b): [0,5 punts]*



**Sèrie 1, Pregunta 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]

*Sense aquest enzim NO es podria reproduir. [0,2 punts per dir que NO]*

*La funció de la transcriptasa inversa és sintetitzar una molècula de DNA a partir de la informació del RNA. Per tant, sense aquest enzim no es podria reproduir, atès que la cèl·lula hoste no té cap enzim que pugui copiar una cadena de RNA en una altra cadena de RNA. En canvi, sí té polimerasa de RNA, que transcriu el DNA en cadenes de RNA. [0,8 punts] per la justificació raonada (aquesta és un model)*

*TOTAL pregunta 1: [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 (en hores)</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Número de virions</i>	0	0	0	0	0	1000	2000	3000	4000	8000	20.000	40.000	80.000

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

*Número de virions*



*Temps en hores*

*Ha de sortir una gràfica d'aquest estil*

Puntuació:

0,15 punts eix ordenades correcte

0,15 punts eix abscisses correcte

0,2 punts pel gràfic

**PUNTUACIÓ total subpregunta a): 0,5 punts**

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

La part plana de la gràfica correspon a la fase de latència, en què el material genètic del virus, un cop passat a DNA –retrotranscrit seria la paraula correcte, però potser no cal que la posin textualment–, s'integra al genoma de la cèl·lula hoste. És l'anomenada **fase de latència**. En canvi, la resta de la gràfica correspon a la **fase de producció de nous virions** (o virus), quan a partir del DNA víric se sintetitza RNA víric, el qual s'encapsula en la càpsida. Un cop s'ha produït l'acoblament dels virions, la cèl·lula lisa i s'alliberen les noves partícules víriques (els virions que diu l'enunciat, formats pel RNA víric i la càpsida). És a partir d'aquest moment quan es van acumulant ràpidament partícules víriques al medi de cultiu.

**ATENCIÓ:** No cal que diguin explícitament el nom de les fases, però han d'estar explicades.

**PUNTUACIÓ:** 0,5 punts

**OPCIÓ A**

**Sèrie 1, Pregunta 3A**

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'al·lels.

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 al·lels. [1 punt]

Simbologia:

{ R: resistent al <i>Fusarium</i>	{ T: tomàquets petits
{ r: sensible al <i>Fusarium</i>	{ t: tomàquets grans

*S'admetrà qualsevol lletra que no generi ambigüitats.*

*La nomenclatura pot ser MAJÚSCULA > minúscula; LLETRA<sup>+</sup> > LLETRA<sup>-</sup>*

*[0,2 punts]*

Genotips de la generació paterna i els seus corresponents fenotips:

Genotips	Fenotips
R R TT	Resistent, tomàquets petits
r r tt	Sensible, tomàquets grans
<i>[0,15 punts]</i>	<i>[0,15 punts]</i>

Genotip primera generació filial i el seu corresponent fenotip:

Genotip	Fenotip
R r T t	Resistent, tomàquets petits
<i>[0,15 punts]</i>	<i>[0,15 punts]</i>

Patró d'herència i justificació:

Es tracta d'un cas de dihibridisme amb herència dominat ja que el 100% dels individus de la F<sub>1</sub>, comparteixen el mateix fenotip entre sí i amb un dels dos progenitors.

[0,2 punts]

*TOTAL Pregunta 1: 0,2 + 0,15 + 0,15 + 0,15 + 0,15 + 0,2 = [1 punt]*

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

Resultats F <sub>2</sub>	Resistents	Sensibles
Tomàquets petits	3841	1261
Tomàquets grans	1233	415

Calculeu la proporció en què apareixen els diferents fenotips. [1 punt]

*Càlcul de les proporcions:*

Resistents i tomàquets petits:  $3841/415 = 9,25$  (aproximadament 9)

Resistents i tomàquets grans:  $1233/415 = 2,97$  (aproximadament 3)

Sensibles i tomàquets petits:  $1261/415 = 3,03$  (aproximadament 3)

Sensibles i tomàquets grans:  $415/415 = 1$

*També és possible calcular-les dividint el nombre d'individus de cada fenotip entre el nombre total d'individus:*

Resistents i tomàquets petits:  $3841/6750 = 0,5690$  (aproximadament 56,25%)

Resistents i tomàquets grans:  $1233/6750 = 0,1826$  (aproximadament 18,75%)

Sensibles i tomàquets petits:  $1261/6750 = 0,1868$  (aproximadament 18,75%)

Sensibles i tomàquets grans:  $415/6750 = 0,6148$  (aproximadament 6,25%)

*[0,25 punts] per cada proporció correcta, sense tenir en compte quin dels dos sistemes han utilitzat per calcular-les, però el sistema de càlcul ha d'estar reflectit (per evitar que s'hagi copiat)*

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]

	RT	Rt	rT	rt
RT	RRTT	RRTt	RrTT	RrTt
Rt	RRTt	RRtt	RrTt	Rrtt
rT	RrTT	RrTt	rrTT	rrTt
rt	RrTt	Rrtt	rrTt	rrtt

Resistents i tomàquets petits: RRTT, RRTt, RrTT, RrTt, RRTt, RrTt, RrTT, Rr Tt = 9/16

Resistents i tomàquets grans: RRtt, Rrtt, Rrtt = 3/16

Sensibles i tomàquets petits: rrTT, rrTt, rrTt = 3/16

Sensibles i tomàquets grans: rrtt = 1/16

Tal com s'aprecia a la taula de Punnett, les proporcions fenotípiques esperades s'ajusten a les obtingudes.

Puntuació

[0,4 punts] per fer la taula de Punnet correctament

[0,3 punts] per calcular correctament les freqüències fenotípiques esperades

[0,3 punts] per relacionar les freqüències fenotípiques esperades amb les obtingudes a partir de les dades de l'experiment

TOTAL pregunta 3 = [1 punt]

**Sèrie 1, Pregunta 4A**

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 clorofil·la 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 a la neòtia</i>	<i>Justificació</i>
Glucòlisi	<b>SI</b>	Com qualsevol organisme consumidor d'oxigen, la neòtia degrada els combustibles metabòlics mitjançant vies catabòliques oxidatives. Aquestes vies s'inicien amb la <b>glucòlisi</b> .
Cicle de Calvin	<b>NO</b>	La neòtia no posseeix pigments fotosintètics i, per tant, no pot realitzar la fase fosca de la fotosíntesi (fixació de CO <sub>2</sub> atmosfèric). No realitza, doncs, el <b>cicle de Calvin</b> .
Cicle de Krebs	<b>SI</b>	El <b>cicle de Krebs</b> també forma part de les vies catabòliques oxidatives.
Fosforilació oxidativa	<b>SI</b>	La <b>fosforilació oxidativa</b> correspon a la darrera part de les vies catabòliques oxidatives.
Fotofosforilació	<b>NO</b>	La neòtia no posseeix pigments fotosintètics i, per tant, no pot realitzar la fase lluminosa de la fotosíntesi (captar llum per produir ATP i poder reductor). No realitza, doncs, la <b>fotofosforilació</b> .

*Puntuació: [0,2 punts] per cada via, repartits segons:*

*- [0,05 punts] per dir SÍ o NO*

*- [1,15 punts] per la justificació correcta (les que es mostren són models)*

*TOTAL pregunta 1 = [1 punt]*



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.

	<b>Tipus de relació</b>	<b>Justificació</b>
Relació entre la neòtia i el fong	Parasitisme	La neòtia es limita a prendre els nutrients al fong i el perjudica sense matar-lo.
Relació entre el fong i l'arbre	Mutualisme	El fong capta sals minerals del sòl i en dóna una part a l'arbre i aquest dóna al fong part del nutrients orgànics que produeix en el procés fotosintètic. Ambdues espècies en resulten beneficiades.

**ATENCIÓ:**

A la segona fila del quadre caldria acceptar també com a resposta vàlida la **simbiosi** ja que, tot i que no cal que els alumnes ho sàpiguen, és la relació real entre els arbres i moltes de les espècies de fongs que viuen associades a les seves arrels. La justificació és la mateixa amb l'afegit que ambdues espècies no poden viure separades.

**Puntuació:** [0,3 punts] per cada relació ben contestada, repartits segons:

- [0,1 punt] pel nom de la relació
- [0,2 punts] per la justificació correcte (les que es mostren són models)

**TOTAL subpregunta a) = [0,6 punts]**

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.

**Resposta model:**

No es pot considerar a la neòtia un organisme productor ja que no sintetitza matèria orgànica a partir de nutrients inorgànics del medi. Capta els nutrients orgànics ja sintetitzats a partir del fong del sòl que parasita.

**TOTAL subpregunta b) = [0,4 punts]**

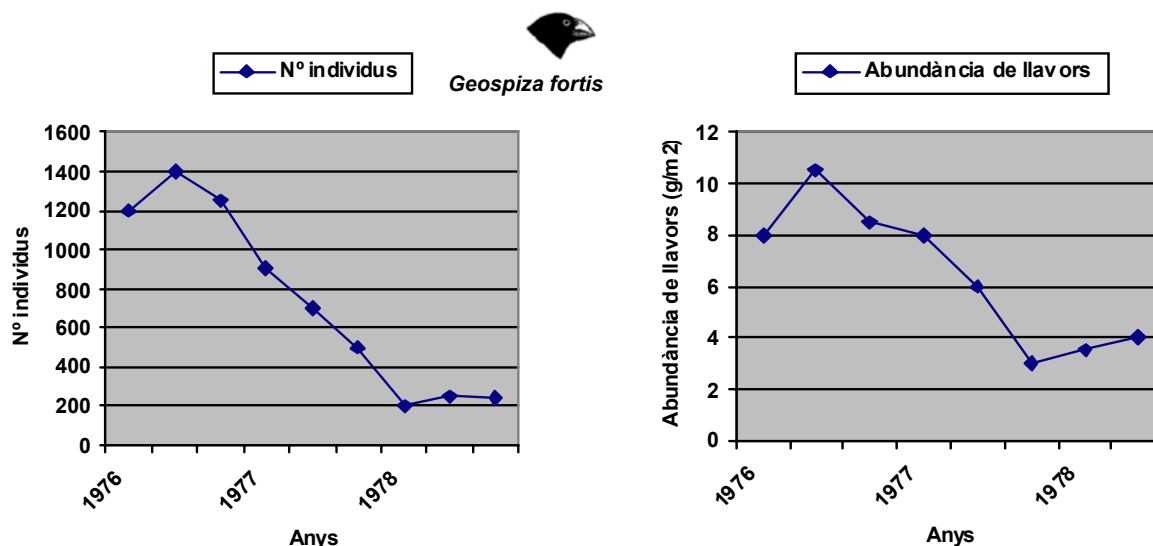
**SÈRIE B**

**Sèrie 1, Pregunta 3B**

Durant uns quants anys, els científics Peter i Rosemary Grant van estudiar la població d'una espècie de pinsà (*Geospiza fortis*) de les Galàpagos 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 Galàpagos. [1 punt]

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



Resposta model:

Hi ha una clara correlació entre l'abundància de llavors i el nombre d'individus de la població (0,1 punt). A mesura que la disponibilitat de llavors es redueix també ho fa la població de pinsans (0,2 punts). Un cop la sequera acaba i comença a augmentar la quantitat de llavors també ho fa el nombre de pinsans (0,2 punts).

Total: [0,5 punts]

*ATENCIÓ: és molt possible que aquests tres ítems surtin barrejats; es considerarà igualment vàlid. L'important es que surtin aquests conceptes.*

**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.

Els pinsans són consumidors primaris ja que s'alimenten de llavors que produeixen els vegetals (0,2 punts). Pertànyer a aquest nivell tròfic implica una dependència directa dels recursos vegetals, fet que explica que els canvis en ambdós paràmetres (abundància de llavors i nombre de pinsans) siguin pràcticament simultanis (0,3 punts)

*Total subapartat b) = 0, 5 punts.*

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 10,1mm.

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]



**NOTA:** En aquesta pregunta, la resposta correcta que més probablement cal esperar és en termes neodarwinistes tal com mostra el primer paràgraf. De tota manera, tractant-se de pinsans de les illes Galàpagos és possible que hi hagi alumnes que responguin fent referència als postulats de Darwin, com és el cas del segon paràgraf. Tant un tipus de resposta com l'altra s'acceptaran com a correctes.

Resposta model:

La població de pinsans de l'illot Daphne era diversa com a resultat de les mutacions preadaptatives i del procés de recombinació genètica. El procés de selecció natural afavoreix als individus amb caràcters més adequats a les condicions regnants. En aquest cas, la manca de llavors petites a causa de la sequera, afavoreix als pinsans amb becs més grans, ja que els permetien alimentar-se de les llavors més grans. D'aquesta manera, la majoria d'individus de bec petit morien abans de reproduir-se i, en canvi, els pinsans amb un bec més gran es reproduïen amb més facilitat per estar millor nodrits, transmetent a la seva descendència aquest caràcter. Així, els pinsans de la generació següent tenien el bec una mica més gran que els de les generacions anteriors tal com van poder constatar els Grant.

Darwin basava la seva teoria en la lluita per la supervivència dels éssers vius. En aquest cas, davant de la sequera i l'escassetat de llavors que provoca, els pinsans competeixen entre ells per l'aliment. Darwin afirmava que, en el context de la lluita per la supervivència, el procés de selecció natural afavoria als individus amb caràcters més adequats a les condicions regnants. En aquest cas, la manca de llavors petites afavoreix als pinsans amb becs més grans que els permetien alimentar-se de les llavors més grans. Finalment, Darwin afirmava que els caràcters dels individus supervivents es transmetien a la descendència. En aquest cas, la majoria d'individus de bec petit morien abans de reproduir-se i, en canvi, els pinsans amb un bec més gran es reproduïen amb més facilitat per estar millor nodrits. Així, els pinsans de la generació següent tenien el bec una mica més gran que els de les generacions anteriors tal com van poder constatar els Grant.

[1 punt]

3. A l'arxipèlag de les Galàpagos 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]

Resposta model:

Aquest procés s'anomena radiació adaptativa o evolució divergent o especiació (0,3 punts). Es produeix quan un conjunt d'individus d'una determinada espècie colonitzen un territori divers i formen poblacions aïllades en diferents zones. Amb el pas del temps i fruit de l'acció de la deriva genètica, si la població inicial és petita i, especialment, de la selecció natural que actua de forma diferent en cada cas, les dues poblacions acaben sent tan diferents que ja no es poden encreuar entre elles. En aquell moment, s'originen espècies diferents. (0,7 punts)

[1 punt]

**Sèrie 1, Pregunta 4B**

**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>	Pertany al grup dels hidrats de carboni o glúcids.
<i>Monòmers que la formen</i>	Està formada per dos monosacàrids (glucosa i galactosa) <i>NOTA: No demanem explícitament que especifiquin els seus noms.</i>
<i>Tipus d'enllaç que els uneix</i>	Estan units per un enllaç glicosídic. També és vàlid glucosídic, O-glicosílic i O-glucosídic

[0,2 punts] per cada resposta correcte

TOTAL subpregunta a) = 0,6 punts

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?

Perquè la llet ha rebut un tractament que n'ha eliminat la lactosa però no ha alterat el seu contingut proteic.

[0,4 punts]

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]

La lactosa es degradada per fermentacions, ja que en condicions d'anaerobiosi no pot ser degradada per cap altra via metabòlica. Una possible via (de fet una de les més habituals en aquest cas) és la fermentació làctica. 0,5 punts

El balanç global de la qual és: (0,5 punts)



ATENCIÓ:

*També cal acceptar com a respostes correctes els balanços d'altres fermentacions:*

- Fermentació alcohòlica:



- Fermentació butírica:



*Únicament com a curiositat, l'hidrogen que es genera en aquest darrer cas és el que es detecta en una de les proves actualment més utilitzades per diagnosticar la intolerància a la lactosa (prova de l'hidrogen espirat)*

*TOTAL pregunta 1 = 1 punt*