

**SERIE 5**

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 5, Pregunta 1**

Les diferents races de gossos s'han obtingut per selecció artificial de llops domesticats per a aconseguir animals adaptats a diferents entorns. Actualment, les diferències entre races de gossos no només són morfològiques sinó també metabòliques. Els llebrers i els gossos de tir en són un bon exemple.

1) Els llebrers són gossos caçadors que arriben a assolir una velocitat de fins  $70 \text{ Km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Poden fer aquest esforç tan intens sempre i quan no es perllongui gaire en el temps. [1 punt]



a) Per a aconseguir aquesta velocitat màxima, els llebrers obtenen la glucosa a partir del glicogen que hi ha acumulat als seus músculs. Quin tipus de biomolècula és el glicogen? Digueu una funció d'aquesta molècula

*Tipus de biomolècula*

Glícid polisacàrid

[0,25 punts]

*També s'admetrà glícid polisacàrid, malgrat l'IEC posa com a preferent glícid*

*Funció*

Reserva d'energia

[0,25 punts]

b) La musculatura dels llebrers està constituïda bàsicament per "fibres blanques", que es caracteritzen perquè tenen pocs capil·lars sanguinis i molt pocs mitocondris. Durant la cursa, quines vies metabòliques fa servir principalment un gos llebrer per obtenir energia a partir d'una molècula de glucosa? A part de l'ATP, quin és el producte final?

*Vies metabòliques*

Glucòlisi

Fermentació làctica

[0,25 punts]

*Nota: si només diuen una de les vies, llavors 0,1 punts.*

*Producte final*

lactat

[0,25 punts]

2) Els gossos de tir, com ara el *husky*, que es fan servir per arrossegar els trineus, són animals que no assoleixen la velocitat dels llebrers però que, en canvi, tenen una resistència enorme. [1 punt]



a) Per tal de poder mantenir l'esforç al llarg de molta estona, aquests gossos no en tenen prou amb l'energia del glicogen dels músculs i han d'obtenir l'energia suplementària a partir de l'oxidació dels àcids grassos procedents del teixit adipós. Quin tipus de biomolècula són els àcids grassos? Digueu una propietat d'aquestes molècules.

*Tipus de biomolècula*

Lípid

[0,25 punts]

*Propietat*

Amfipàtics, esterificació, saponificació, sòlids o líquids depenent del punt de fusió....

[0,25 punts]

*Nota: És possible que posin alguna altre funció. El corrector ho ha de valorar en cada cas.*

b) Quines vies metabòliques es fan servir per a obtenir energia a partir dels àcids grassos? Anomeneu-les totes per l'ordre en què se succeeixen.

- 1-Beta- oxidació
- 2- Cicle de Krebs
- 3- Cadena respiratòria

**PUNTUACIÓ subpregunta b):** [0,5 punts], repartits segons:

- 0,1 punt per cada via anomenada (0,3 punts per les 3 vies)
- 0,2 punts més per l'ordre complert correcte.

3) Les fibres musculars dels gossos de tir són del tipus anomenat “fibres vermelles” perquè tenen molta quantitat de vasos sanguinis i de mitocondris. Les dues races de gossos fan servir la glucosa del glicogen per a obtenir energia. Indiqueu el balanç energètic en tots dos casos a partir d'una molècula de glucosa i justifiqueu-ne la diferència de rendiment. [1 punt]

*Balanç energètic dels llebrers*

2 ATP

[0,3 punts]

*Balanç energètic dels gossos de tir.*

36-38 ATP

**Nota:** s'acceptarà qualsevol resposta compresa entre aquests valors; per a un aclariment sobre aquest interval, vegeu la nota publicada al web de les PAU-Biologia:

[http://www.ub.edu/geneticaclassess/pau/Recursos/LA\\_QUESTIO\\_DELS\\_ATPs.pdf](http://www.ub.edu/geneticaclassess/pau/Recursos/LA_QUESTIO_DELS_ATPs.pdf)

[0,3 punts]

*Justificació*

Els gossos de tir fan la oxidació completa de la glucosa (cicle de Krebs + cadena respiratòria) i s'obtené  $\text{CO}_2$  i 36-38 ATP per cada molècula de glucosa. En canvi, els llebrers han de fer la fermentació làctica.

[0,4 punts]

**Sèrie 5, Pregunta 2**

Llegiu el text següent, extret d'una notícia publicada en un diari:

**Vint-i-nou persones afectades a Catalunya per un brot de xarampió iniciat al Sonar**

Un total de vint-i-nou persones han estat diagnosticades de xarampió a Catalunya des de principis d'aquest mes, en un brot que s'hauria pogut iniciar al festival de música Sonar de Barcelona. El xarampió és una de les malalties infeccioses més contagioses, que es transmet habitualment per contacte directe amb les secrecions nasals o de la gola de les persones infectades i, menys sovint, per contacte amb objectes acabats de contaminar amb aquestes secrecions. Cap dels afectats estaven vacunats contra el virus que provoca aquesta malaltia.

*Adaptació feta a partir d'un text publicat a l'Ara (18 de juliol de 2013)*

**1)** No hi va haver cap persona vacunada es contagiés del xarampió. Escriviu un text que expliqui per què aquest brot només va afectar persones que no estaven vacunades; esmenteu el tipus de cèl·lules responsables de la immunitat i expliqueu el procés que l'ha causat. [1 punt]

**Resposta model:**

En el moment de la vacunació, el contingut de la vacuna és reconegut com una **substància aliena** pel sistema immunitari de les persones que s'han vacunat, de manera que alguns **limfòcits B** es converteixen en **cèl·lules plasmàtiques** i comencen a fabricar **anticossos** contra el **virus del xarampió**. Alguns limfòcits B queden com **cèl·lules de memòria immunitària**. En el moment que hi ha un **posterior contacte amb el virus del xarampió**, aquestes **cèl·lules de memòria immunitària s'activen amb rapidesa** fabricant anticossos que **neutralitzaran ràpidament** al virus del xarampió i la persona **no emmalaltirà**.

***Puntuació:***

- *per parlar del primer contacte amb la vacuna: 0,3 punts*
- *per parlar de cèl·lules de memòria: 0,3 punts*
- *per parlar del segon contacte: 0,3 punts*
- *per contextualitzar-ho amb el xarampió: 0,1 punt.*

*Nota: en negreta s'indiquen les paraules que es consideren clau en la resposta, per ajudar en la correcció.*

2) La vacuna triple vírica (xarampió, galteres i rubèola) està inclosa en el calendari de vacunacions de Catalunya. [1 punt]

a) Aquesta vacuna s'administra als dotze mesos d'edat perquè fins a aquesta edat molts nens encara presenten anticossos contra el xarampió. D'on provenen aquests anticossos? De quin tipus d'immunitat es tracta?

- Aquests anticossos provenen de la mare (0,25 punts).

- Es tracta d'un tipus d'immunitat natural passiva (0,25 punts).

**NOTA 1:** Si només diuen immunitat natural o només diuen immunitat passiva, llavors (0,1 punt)

**NOTA 2:** Pot ser que algun alumne especifiqui més i digui que poden ser anticossos que han travessat la placenta (IgG) o bé anticossos rebuts a través de la llet (IgA), si hi ha hagut lactància materna. Aquestes respostes també són correctes, però no cal que ho expliquin.

**Total subpregunta a)= 0,5 punts**

b) La vacuna esmentada no s'administra a les persones malaltes de xarampió. Expliqueu per què aquest mètode no és efectiu per a curar les persones malaltes. Quin tractament se'ls podria administrar?

**Resposta model:**

La vacunació és un tipus de tractament preventiu i que per la seva naturalesa (estimulació del sistema immunitari per generar cèl·lules de memòria) requereix un cert temps per poder actuar contra els microorganismes. Quan la persona ja està malalta s'ha d'administrar un tractament per curar la malaltia (0,25 punts).

En les persones malaltes es podria aplicar la seroteràpia (administració d'anticossos contra el xarampió) (0,25 punts).

**NOTA:** Pel que fa al tractament, també es podria acceptar:

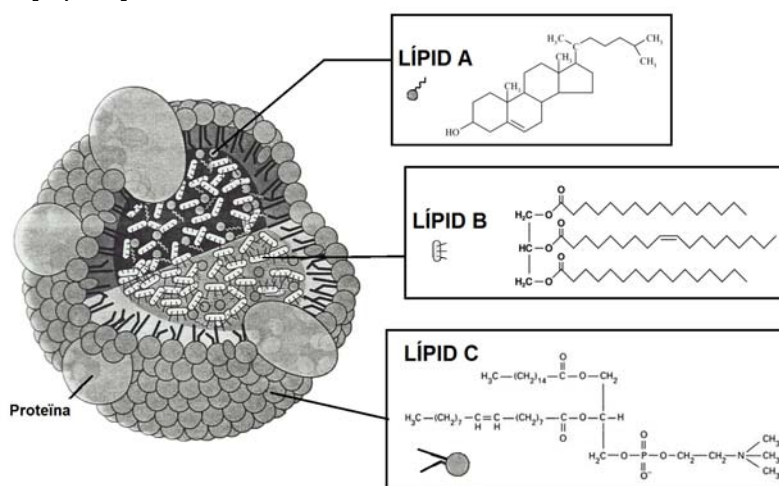
- Com el xarampió és causat per un virus, a les persones malaltes se'ls pot administrar un tractament simptomàtic per pal·liar els símptomes de la malaltia.
- Analgèsics i antitèrmics
- Noms comercials com Ibuprofè, Paracetamol ...
- Com el xarampió és causat per un virus es pot fer un tractament amb fàrmacs antivirals (encara que no hi ha antivirals contra el xarampió, l'alumne no té perquè saber-ho i és una resposta lògica)
- Immunoteràpia
- **Atenció:** Si algun alumne diu antibiòtics: 0 punts

## OPCIÓ A

## Sèrie 5, Pregunta 3A

Els lípids dels aliments són absorbits a l'intestí i viatgen cap als teixits per la sang a l'interior de les lipoproteïnes anomenades *quilomicrons*.

1) El següent dibuix ens mostra l'estructura d'un quilomicró, així com les fórmules dels lípids que conté. [1 punt]



a) Indiqueu quin és el nom dels lípids A i B. Expliqueu per què els lípids A i B han de viatjar a l'interior del quilomicró i no dissolts en el plasma de la sang.

**(0,6 punts) totals per la subpregunta a)**

	Nom:	Per què viatgen a l'interior del quilomicró i no dissolts en el plasma de la sang?
LÍPID A	Colesterol (0,2 punts)  <b>Nota:</b> Si diuen esteroide, només 0,1 punts	Perquè són apolars (o hidròfobs) i per tant no es poden dissoldre en l'aigua del plasma.  (0,2 punts)
LÍPID B	Triacilglicèrid o acilglicèrid o triglicèrid (0,2 punts)  <b>Nota:</b> Si diuen TAG o greix, només 0,1 punts	<b>Nota:</b> Si un alumne fa referència a que el colesterol o el triacilglicèrid són apolars però tenen una petita part polar, el grup OH o l'enllaç èster respectivament, també és correcte.

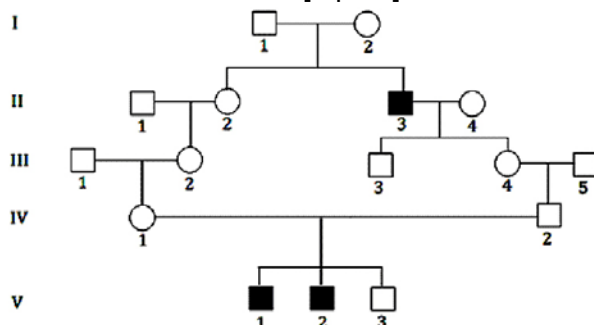
- b) Indiqueu quin és el nom del lípid C. Raoneu per què adopta aquesta orientació a l'hora de formar el quilomicró.

**(0,4 punts) totals per la subpregunta b)**

	Nom:	Per què adopta aquesta orientació a l'hora de formar el quilomicró?
LÍPID C	<p><i>Noms que són correctes (n'han de dir només 1):</i></p> <p>Fosfolípid Fosfoglicèrid Fosfatidilcolina glicerolípid glicerofosfolípid</p> <p><i>(0,2 punts)</i></p>	<p><b><u>Resposta model:</u></b></p> <p>Perquè el seu cap (<i>colina en aquest cas, i fosfat</i>, però no cal que ho especifiquen) és polar, mentre que les seves cues (<i>les cadenes hidrocarbonades dels àcids grassos</i>), són apolars.</p> <p><i>(0,2 punts)</i></p>

2) La deficiència en la lipoproteïna lipasa o quilomicronèmia (LPLD) és una malaltia hereditària causada per un al·lel recessiu poc freqüent, localitzat en cromosoma 8. Aquest al·lel codifica una forma incorrecta de la lipoproteïna lipasa (LPL), l'enzim encarregat de trencar els quilomicrons.

El l'arbre genealògic següent, els símbols de color negre representen els individus afectats de LPLD i els de color blanc els que no ho estan (els cercles corresponen a les dones i els quadrats als homes). Utilitzant la simbologia adient, completeu les taules que hi ha a continuació: [1 punt]



FENOTIP	GENOTIPS POSSIBLES
Sa	AA i Aa (0,1 punts)
Malalt de LPLD	aa (0,1 punts)

**NOTA PELS**

**CORRECTORS:** els alumnes poden usar una lletra diferent de la "A/a". El que es valora és l'ús correcte de majúscula pel dominant i minúscula pel recessiu, i que sigui una simbologia que no pugui dur a confusió.

(0,2 punts per aquesta primera taula)

GENOTIPS DELS INDIVIDUS DE L'ARBRE				
(Si algun individu en pot tenir més d'un, cal indicar-los tots)				
NOTA: Com que la malaltia és molt poc freqüent, suposeu que tots els individus que no siguin descendents de I-1 i I-2 no són portadors de l'al·lel responsable de la LPLD.				
I-1: Aa	I-2: Aa			
II-1: AA	II-2: Aa	II-3: aa	II-4: AA	
III-1: AA	III-2: Aa	III-3: Aa	III-4: Aa	III-5: AA
IV-1: Aa		IV-2: Aa		
V-1: aa	V-2: aa	V-3: Aa o AA		

(0,8 punts per aquesta segona taula, si tots els quadres són correctes; per cada errada o sector en blanc, cal restar 0,1 punts fins a un màxim de 0. Mai la puntuació serà negativa.)



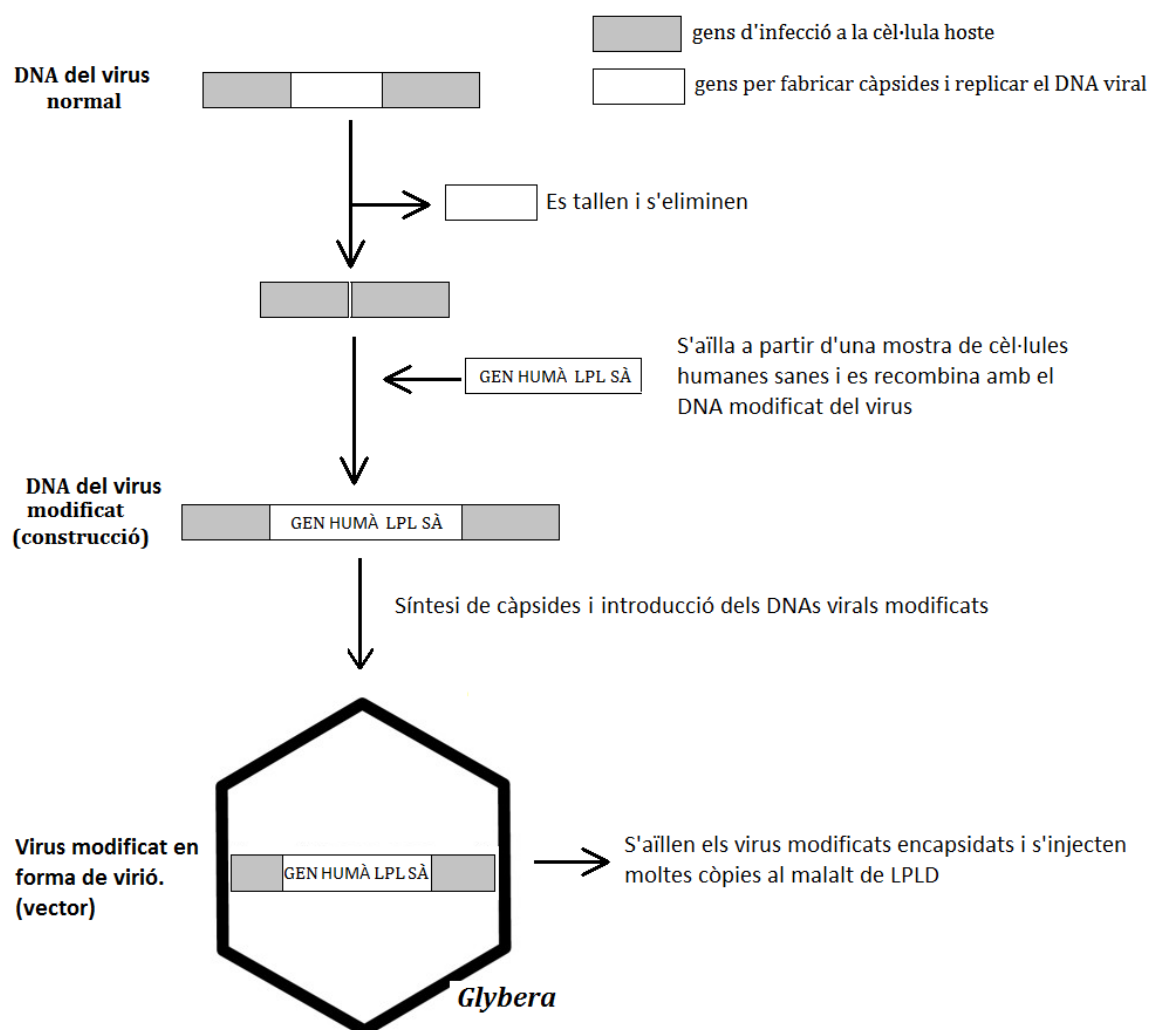
3) El 25 d'octubre de 2012 la comissió europea va aprovar el primer fàrmac consistent en teràpia gènica, Glybera. En el prospecte de Glybera apareix el text següent:



**Glybera® (alipogene tiparvovec):**

Glybera ha estat aprovat per al tractament de la deficiència en lipoproteïna lipasa (LPLD). La LPLD està causada per errades en el gen que codifica la lipoproteïna lipasa (LPL). Glybera introdueix un gen sa de la LPL dins del cos del pacient i, per tant, pot fer la LPL funcional. El gen de la LPL està empaquetat en virus modificats, que són administrats en una sèrie de petites injeccions intramusculars a les cames.

L'esquema següent mostra com es modifiquen els virus per fabricar Glybera.

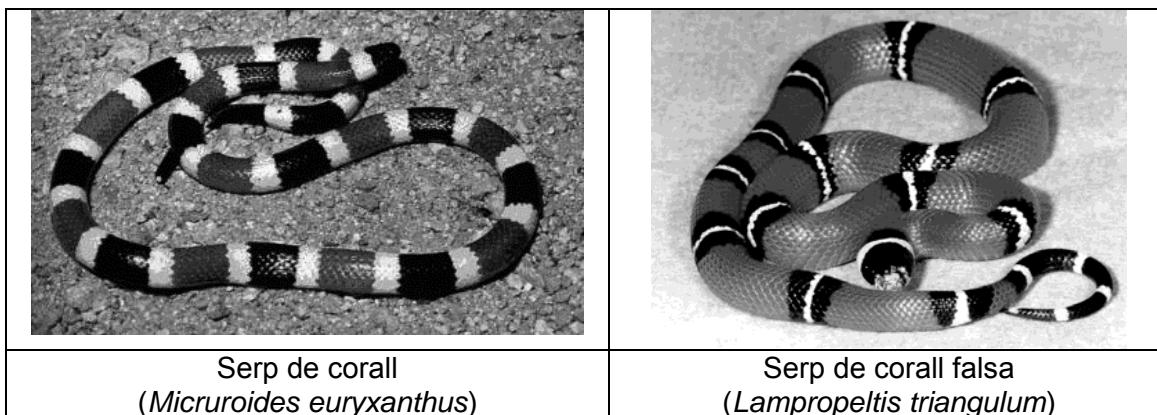


A partir de l'esquema anterior completeu el quadre següent: [1 punt]

<p><i>Com es talla el DNA en seqüències concretes?</i></p>	<p>Amb enzims de restricció (o endonucleases de restricció). (0,3 punts)</p>
<p><i>Per què la injecció en el pacient dels virus modificats de Glybera pot tenir èxit en el tractament de la LPLD?</i></p>	<p><b><u>Resposta model:</u></b></p> <p>Els pacients de LPLD no fabriquen LPL perquè tenen els dos al·lels incorrectes. La injecció dels virus modificats introdueix l'al·lel (o el gen) correcte en les cèl·lules musculars. S'espera que aquestes cèl·lules expressin el gen i fabriquin LPL funcional, que degradarà els quilomicrons i evitarà la simptomatologia de la malaltia.</p> <p><u>(0,7 punts), repartits segons:</u> (0,5 punts) per esmentar que la introducció del gen farà que les cèl·lules fabriquin l'enzim correcte (0,2 punts) per contextualitzar-ho</p> <p><b>NOTA:</b> pot ser que algun alumne digui que el DNA del virus modificat amb el gen sà de la LDL s'integra, o recombina, en el DNA de les cèl·lules musculars. Tot i que en aquest cas això no és exactament així ja que al vector viral li han estat eliminats els gens per fer lisogènia, no es penalitzarà a l'alumne per dir-ho ja que de l'enunciat no es pot deduir i per descomptat l'alumne no ho ha de saber.</p>

## Sèrie 5, Pregunta 4A

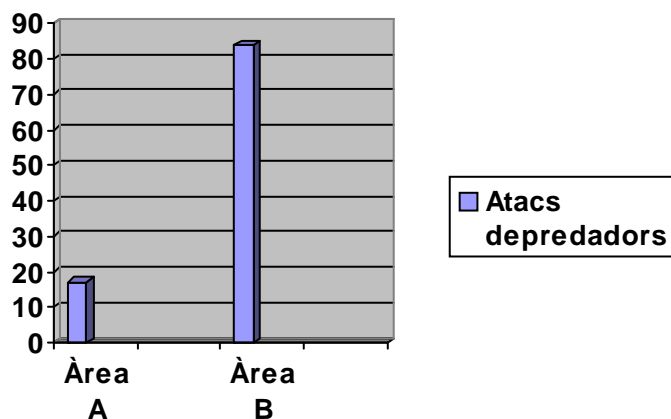
Al continent americà hi viuen diverses espècies de serps de corall que són metzinoses i es caracteritzen per la seva coloració d'advertiment amb franges vermelles, grogues i negres. També hi ha altres espècies anomenades *serps de corall falses*, amb coloracions semblants però que són totalment inofensives.



1) Un equip d'investigadors volia comprovar la validesa de la hipòtesi següent: "Potser el mimetisme de color de les serps de corall falses els ofereix protecció contra els seus depredadors tot i ser inofensives". Amb aquest propòsit, van dur a terme l'experiment següent amb serps artificials que imitaven les serps de corall falses: van posar 100 serps artificials en dues àrees geogràfiques amb ecosistemes similars, situades en dos indrets diferents (A i B) on hi viuen serps de corall falses. A l'àrea A hi viuen també serps de corall metzinoses mentre que a la B només hi viuen serps de corall falses. Els resultats que van obtenir apareixen a la taula següent: [1 punt]

	Àrea A	Àrea B
Atacs dels depredadors a les serps artificials	17	84

a) Representeu gràficament les dades i elaboreu una conclusió a partir de la gràfica obtinguda.



[0,25 punts] per la gràfica

*Conclusió:*

**Resposta model:**

La coloració mimètica de les serps de corall falses els ofereix protecció davant de l'atac dels depredadors a l'àrea on coexisteixen amb les serps de corall metzinoses.

[0,25 punts]

**b)** Quines són les variables d'aquest experiment?

<p><i>Variable independent</i></p>	<p>L'àrea triada per posar les serps de coralls falses: àrea A, on hi viuen serps de corall veritables o àrea B, amb només serps de corall falses.</p> <p>[0,25 punts]</p> <p><b>NOTA PELS CORRECTORS:</b> S'admetrà com a correcte si posen només "<u>l'àrea triada per posar les serps de corall falses.</u>" Igualment si posen: "<u>el fet d'estar soles / estar acompanyades de les serps verinoses</u>", també s'admetrà com a resposta vàlida.</p>
<p><i>Variable dependent</i></p>	<p>Nombre d'atacs realitzats pels depredadors als models de serps de corall falses artificials (o simplement "a les serps artificials").</p> <p>[0,25 punts]</p>

2) Els avantpassats de les serps de corall falses tenia una coloració gris i uniforme. Expliqueu, en termes neodarwinistes, el procés que va permetre a les serps de corall falses adquirir la coloració d'avertiment que les caracteritza. [1 punt]

*Resposta model (on s'indiquen en negreta les paraules que es consideren clau en la resposta):*

Una o més **mutacions** que es van produir **per atzar** (i/o de forma *preadaptativa*) en algun avantpassat de les serps de corall falses li va permetre tenir una coloració de colors molt vistosos. Aquest fet va suposar un **avantatge selectiu** per aquest individu (menys probabilitats de depredació ja que els depredadors associaven la coloració amb un animal potencialment perillós pel seu verí), el qual va poder **transmetre aquest nou caràcter a la descendència**. Això va donar lloc a la generalització de la coloració d'avertiment entre les poblacions d'aquestes serps de corall falses.

*[1 punt]: 0,2 punts per cadascun dels conceptes indicats en negreta + 0,2 punts per la coherència del text.*

**OPCIÓ B****Sèrie 5, Pregunta 3B**

Diversos diaris han publicat notícies relacionades amb l'aparició d'una espècie de vespa invasora.

**La vespa asiàtica assetja els ruscos**

Les batudes no aconsegueixen destruir el primer focus de *Vespa velutina* a Catalunya, detectat a la Vall d'en Bas.

*Adaptació feta a partir d'un text publicat a LA VANGUARDIA (21/09/2013)*



1) Els apicultors de les comarques gironines estan preocupats perquè s'han trobat exemplars de vespa asiàtica (*Vespa velutina*). Aquesta vespa mata les abelles de la mel (*Apis mellifera*) per alimentar a les larves . [1 punt]

a) Quin tipus de relació ecològica es dóna entre la vespa asiàtica i l'abella de la mel? Justifiqueu la resposta.


**(0,5 punts)** repartits segons:

- Es una relació (*interespecífica*) de depredació (0,2 punts pel nom de la relació).

- La vespa (depredadora) s'alimenta de l'abella de la mel (presa). (0,3 punts per la justificació)

- b) Els apicultors estan intentant localitzar i eliminar els ruscos de les vespes asiàtiques, perquè la proliferació d'aquesta espècie podria fer minvar molt la producció de mel. La desaparició de les abelles autòctones podria causar altres problemes molt més greus en el cicle vital de les plantes. Quin tipus de relació interespecífica es dona entre algunes plantes i les abelles de la mel? Si les vespes asiàtiques proliferen, quins efectes podrien causar a llarg termini en algunes plantes?

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

<p><i>Relació entre les abelles i les plantes:</i></p> <p><b>Mutualisme</b></p> <p><i>(0,2 punts)</i></p>	
<p><i>Efectes a llarg termini que causaria la proliferació de la vespa asiàtica sobre algunes plantes autòctones:</i></p> <p><b><u>Resposta model:</u></b>  Les vespes asiàtiques farien minvar el número d'abelles, hi hauria menys pol·linització i les plantes no es podrien reproduir. Amb el temps, algunes plantes que no tinguessin altres estratègies podrien desaparèixer al no poder ser fecundades i no poder donar lloc a nous individus.</p> <p><i>(0,3 punts)</i></p>	<p><i>Abella de la mel alimentant-se del nèctar de la flor i recoberta de grans de pol·len.</i></p>

2) La composició química de la mel varia en funció de la vegetació que hi ha al voltant dels ruscós, però la mitjana correspon a un 18% d'aigua, un 80% de glícids (glúcids) i un 2% d'altres productes (àcids orgànics, aminoàcids, proteïnes, enzims, sals minerals, vitamines i pol·len).

Tipus de glícids	%
fructosa	38,2
glucosa	31,3
maltosa	7,1
sacarosa	1,3
altres	...

Completeu el quadre següent amb els noms dels glúcids que formen la mel i les característiques que hi falten. [1punt]

Nom del glúcid	Tipus de glúcid: mono/disacàrid	Descripció química	Reacció amb Fehling o Benedict: positiu/negatiu	On la podem trobar?
Glucosa	monosacàrid	aldohexosa	positiu	Forma part de molts disacàrids (maltosa...) i polisacàrids (midó, glicogen...)
Fructosa	monosacàrid	cetohexosa.	positiu	La trobem a les fruites i forma part de la sacarosa
Sacarosa	disacàrid	Formada per una molècula de glucosa i una de fructosa unides per un enllaç $\alpha(1\rightarrow2)$	negatiu	La podem trobar formant part d'alguns vegetals com a substància de reserva.
Maltosa	disacàrid	Formada per dues molècules de glucosa unides per un enllaç $\alpha(1\rightarrow4)$	positiu	La trobem a moltes llavors i la podem obtenir per hidròlisi del midó.

**PUNTUACIÓ:** de la puntuació màxima (1 punt), es descomptarà 0,1 punts per cada casella errònia o en blanc, fins a 0 punts (mai valors negatius).



3) La mel es pot adulterar afegint-hi midó. Dissenyeu un experiment de laboratori per a indagar si la mel de tres pots (A, B i C), corresponents a diferents marques, ha estat adulterada o no amb midó. Escriviu-ne el disseny, les variables que cal controlar i la interpretació dels resultats. [1punt]

*Disseny de l'experiment:*

**Resposta model:**

Agafem una mateixa quantitat de mel de cada pot i la posem als tubs d'assaig (o vidres de rellotge). Els diluïm tots amb la mateixa quantitat d'aigua destil·lada (*no cal que ho diguin que és destil·lada*).

A un tub només hi posem aigua (és el tub control)

Tirem unes gotes de Lugol a cada tub.

Repetirem l'experiment diverses vegades (rèpliques)

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

*(0,2 punts) si fa el control*

*(0,2 punts) si fa rèpliques*

*(0,2 punts) punts per fer un bon disseny i usar Lugol.*

Variables que cal controlar:

Cal que totes les mels estiguin a la mateixa temperatura, que n'agafem la mateixa quantitat, fem la mateixa dilució ,...

*(0,2 punts si esmenten un mínim de tres variables)*

Interpretació dels resultats:

**Resposta model:**

Si canvia de color respecte el tub d'assaig que conté l'aigua (control) vol dir que conté midó, i si queda del mateix color que el control vol dir que no en conté.

En aquest cas, si queda d'un color blau fosc, negre, lila, vol dir que a la mel hi ha midó mentre que si queda color groguenc no en conté.

*(0,2 punts)*

***Nota:*** *En cas de que no diguin el color: 0,1 punts*

## Sèrie 5, Pregunta 4B

Llegiu el text següent, extret d'una notícia publicada en un diari:

**Es dispara la presència de macròfits a l'Ebre**

La tendència a la baixa dels cabals de l'Ebre dispara enguany la presència de vegetals aquàtics (macròfits) al riu. La navegació, els regants i la central nuclear d'Ascó són els més perjudicats a causa d'aquest fenomen.



Adaptació feta a partir d'un text publicat a Ara (30/07/2012)

1. En el text complet de la notícia s'esmenten diversos factors causants d'aquest increment de macròfits (vegetals aquàtics) en el tram final del riu Ebre: la presència del musclo zebra (un mol·lusc filtrador), la disminució del cabal del riu, l'augment de la transparència de l'aigua, l'acció de les depuradores i la gestió dels embassaments. [1 punt]

- a) Quin és el nom del procés metabòlic que duen a terme els macròfits gràcies a la llum? Expliqueu per què l'augment de la transparència de l'aigua afavoreix l'increment del nombre d'aquests organismes.

*Nom del procés metabòlic:*

Fotosíntesi  
(0,2 punts)

*Per què l'augment de la transparència de l'aigua afavoreix l'increment del nombre de macròfits? Justifiqueu la resposta:*

Si incrementa la **transparència** de l'aigua, la **llum** pot arribar a més fondària i, per tant, els macròfits poden créixer a més profunditat.  
(0,3 punts)

- b) A quin nivell tròfic d'aquest ecosistema aquàtic pertanyen els macròfits? Justifiqueu la resposta. Esmenteu el nom d'algun altre grup d'organismes aquàtics que pertanyen al mateix nivell tròfic.

*Nivell tròfic dels macròfits i justificació:*

Els macròfits són **productors** perquè produeixen matèria orgànica a partir de la matèria inorgànica i de la llum.  
(0,3 punts) repartits: 0,1 punt pel nom i 0,2 punts per la justificació

*Nom d'algun altre grup d'organismes aquàtics que pertanyin al mateix nivell tròfic:*

algues, cianòfits, cianobacteris  
(0,2 punts)

**Atenció:** només cal el nom d'un d'aquests grups

2) Per a combatre la mosca negra s'utilitza un insecticida ecològic anomenat BTI. El tractament consisteix a escampar per la zona afectada espores del bacteri *Bacillus thuringiensis israeliensis*, que en germinar generen bacteris productors d'unes toxines que afecten específicament aquests insectes. Perquè el tractament sigui efectiu, s'ha de dur a terme quan la concentració de larves de mosca negra és de 100 larves per kilogram de macròfits i el cabal del riu es troba comprès entre 150 i 200 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>. [1 punt]

a) Just abans de fer el tractament en un punt del riu on s'havia mesurat un cabal de 178 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup>, aquest augmenta sobtadament un 20% a causa de l'obertura de les comportes d'un embassament. Justifiqueu si amb aquestes noves condicions el tractament BTI seria completament efectiu. Justifiqueu la resposta.

El nou cou cabal serà:  $178 \times 1,20 = 213,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$   
- o bé  $178 + (178 \times 20/100) = 213,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

Atès que supera l'interval de 150-200 m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>, el tractament no serà completament efectiu.

(0,5 punts)

**Nota:** malgrat la forma normalitzada d'escriure les unitats és m<sup>3</sup> · s<sup>-1</sup>, també acceptarem com a igualment vàlid m<sup>3</sup> / s

b) Calculeu l'efectivitat, expressada com el percentatge de larves mortes, del tractament amb BTI tenint en compte els valors següents:

- Recompte de larves trobades el dia abans del tractament: 1245
- Recompte de larves trobades l'endemà del tractament: 21

Efectivitat = (nombre larves mortes/nombre larves inici) x 100 = (1245-21)/1245 x 100  
= 1224/1245 x 100 = 98,3 %

(0,5 punts)

**Nota:** Cal que indiquin el símbol de % (o en lletres, **per cent**), atès que l'enunciat demana explícitament que estigui expressat com a percentatge.