



## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2008-2009

# Biologia

## Sèrie 4

### 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 .....

---

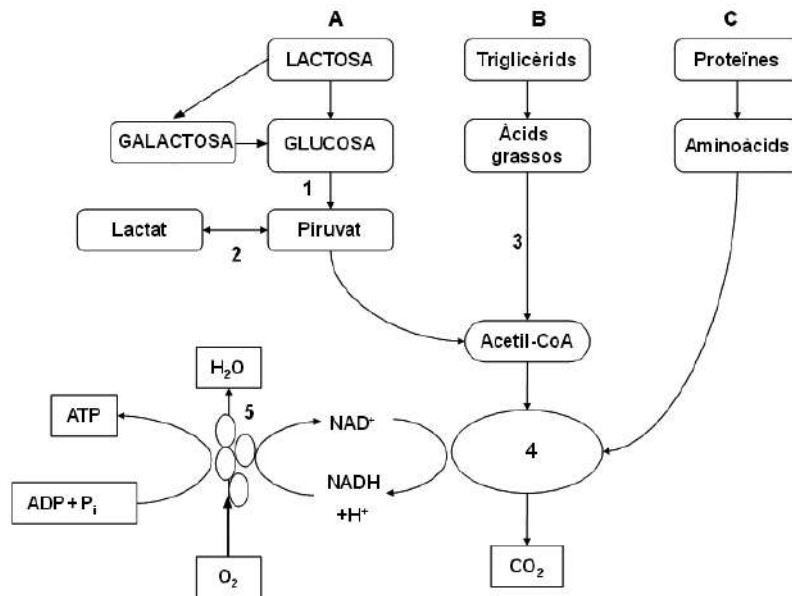
**La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici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

---

## Exercici 1

1. La intolerància a la lactosa, que afecta alguns nadons, és deguda a la falta de l'enzim lactasa. Aquest enzim hidrolitza la lactosa i la converteix en glucosa i galactosa. En l'esquema següent es representen les vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels diferents components de la llet:

[1 punt]



- a) Indiqueu quina via de l'esquema (A, B o C) serà afectada per la intolerància a la lactosa i expliqueu raonadament quines són les conseqüències metabòliques d'aquesta situació.

- b) D'on pot obtenir l'energia un nadó afectat d'intolerància a la lactosa?

2. Completeu la taula indicant el nom de les vies metabòliques de l'esquema anterior senyalades amb els números 1, 2, 3, 4 i 5, i indiqueu també el compartiment cel·lular on es produeixen:

[1 punt]

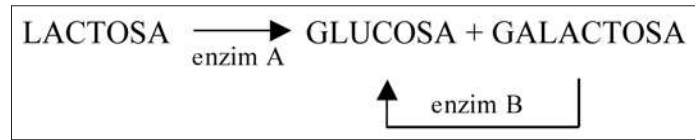
	<i>Via metabòlica</i>	<i>Compartiment cel·lular</i>
1		
2		
3		
4		
5		

3. Els bacteris del gènere *Lactobacillus*, que utilitza la indústria en la producció de iogurt, converteixen la lactosa en glucosa i galactosa.

[1 punt]

- a) Els iogurts causaran el mateix problema que la llet en els nadons amb intolerància a la lactosa? Justifiqueu la resposta.

- b)** En l'esquema següent es mostra la degradació de la lactosa, i s'indiquen dos dels enzims implicats. Creieu que són intercanviables els enzims A i B? És a dir, l'enzim A podria fer la funció de l'enzim B? Justifiqueu la resposta d'acord amb les característiques generals d'actuació dels enzims.

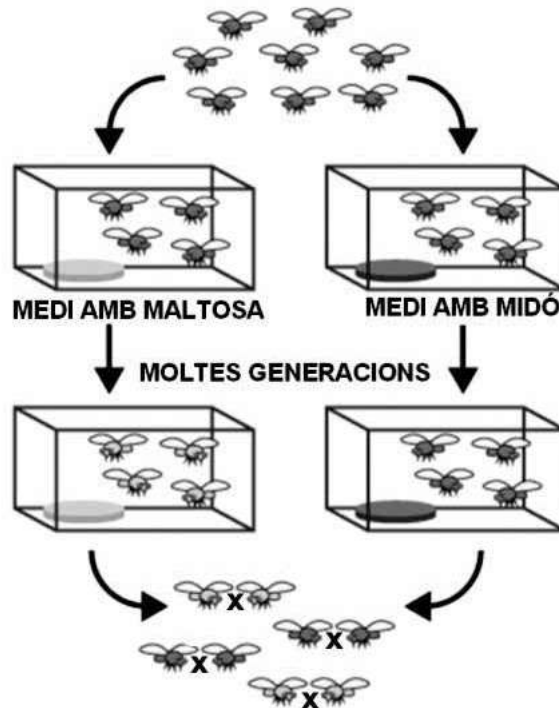


## Exercici 2

Un equip d'investigadors ha dut a terme l'experiment següent:

A partir d'una població inicial de mosques de la fruita, han establert dues subpoblacions: l'una es nodreix d'un medi que conté midó, i l'altra, d'un medi que conté maltosa.

Després de moltes generacions en aquestes condicions, ajunten les mosques procedents d'ambdós grups perquè s'aparellin entre si.



En el quadre següent es mostren les dades obtingudes respecte del nombre d'aparellaments:

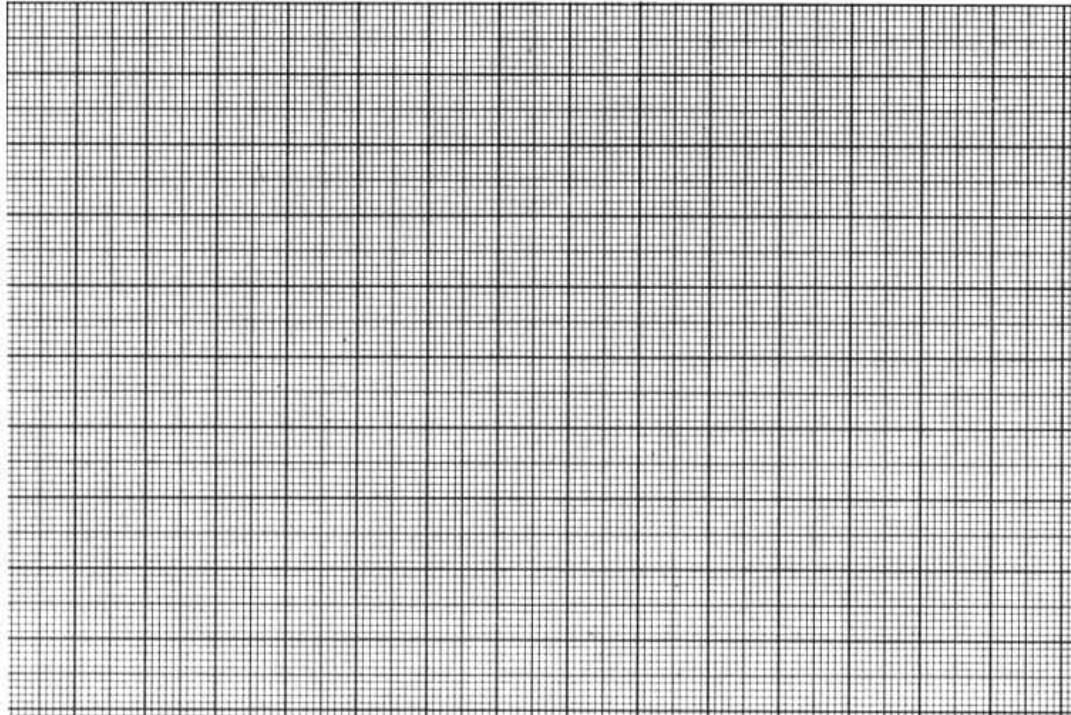
<i>Nombre d'aparellaments entre mosques</i>		
	<i>Femelles procedents del medi amb midó</i>	<i>Femelles procedents del medi amb maltosa</i>
<i>Mascles procedents del medi amb midó</i>	22	9
<i>Mascles procedents del medi amb maltosa</i>	8	20

En tots els casos, els descendents d'aquests aparellaments van ser fèrtils.

1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

a) Representeu les dades obtingudes en un diagrama de barres i expliqueu les conclusions que se'n poden extreure.



Conclusions:

b) Quina és la variable independent en aquest experiment? I la variable dependent? Justifiqueu la resposta en ambdós casos.

<i>Variable independent</i>	
<i>Justificació</i>	

<i>Variable dependent</i>	
<i>Justificació</i>	

2. L'equip d'investigadors que ha dut a terme aquest experiment ha centrat els seus estudis en el procés d'especiació. Es pot considerar que les poblacions obtingudes al final són espècies diferents? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]



## OPCIÓ A

### Exercici 3

Llegiu el text següent, que fa referència a l'albinisme, una anomalia de la pigmentació de la pell originada per un al·lel autosòmic recessiu:

#### *La maledicció dels negres blancs*

**Tanzània nomena una diputada albina per a frenar els atacs a aquest col·lectiu, víctima d'assassinats rituals.**

Així que neixen, ja són rebutjats pels seus pares. El pare abandona el fill albí i la mare, perquè creu que ella és la responsable d'aquesta maledicció.[...]

Pateixen problemes oculars i el sol africà els provoca ulceracions i cremades [...]. N'hi ha molts que moren joves, de càncer de pell [...].

Traducció feta a partir d'un text  
d'*El País* (6 maig 2008)



1. Expliqueu raonadament i utilitzant la nomenclatura adient per què no és cert que la mare sigui l'única responsable de l'albinisme del fill.

[1 punt]

2. Tenint en compte que la melanina és la proteïna responsable de la pigmentació en els éssers humans, utilitzeu els coneixements que teniu de genètica per a explicar la manca de pigmentació en les persones albines.

[1 punt]

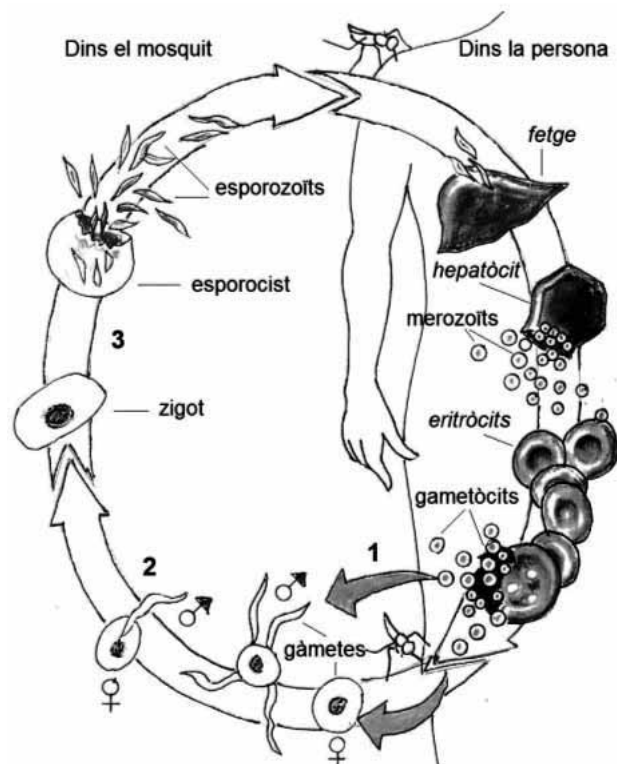
3. Expliqueu raonadament, i en termes evolutius vigents (neodarwinistes), per què al nord d'Europa hi ha més persones albines que a l'Àfrica.

[1 punt]

## Exercici 4

L'octubre del 2007, l'investigador espanyol Pedro Alonso va presentar els resultats de l'assaig clínic d'una vacuna experimental contra la malària que ha demostrat l'eficàcia en infants africans amb unes setmanes de vida.

La variant més mortífera de la malària és produïda per l'esporezou *Plasmodium falciparum*. Té un cicle biològic notablement complex i requereix dos hosts diferents: un mosquit del gènere *Anopheles* i una persona. L'esquema de la dreta n'és una representació simplificada.



1. L'esporezou *Plasmodium falciparum* té un cicle biològic haplont.

[1 punt]

a) Indiqueu en quin moment del cicle (1, 2 o 3) s'esdevé la meiosi. Justifiqueu la resposta.

Moment de la meiosi:
Justificació:

**b)** Completeu la taula següent indicant en cada cas si es tracta d'una cèl·lula haploide o diploide.

<i>Cèl·lula</i>	<i>Haploide</i>	<i>Diploide</i>
<i>Merozoït</i>		
<i>Gametòcit</i>		
<i>Gàmeta</i>		
<i>Zigot</i>		
<i>Esporocist</i>		

2. A començaments dels anys noranta del segle passat, diferents estudis van demostrar que l'antigen més prometedor per a ser utilitzat com a vacuna era una proteïna de l'esporezoït anomenada CS.

[1 punt]

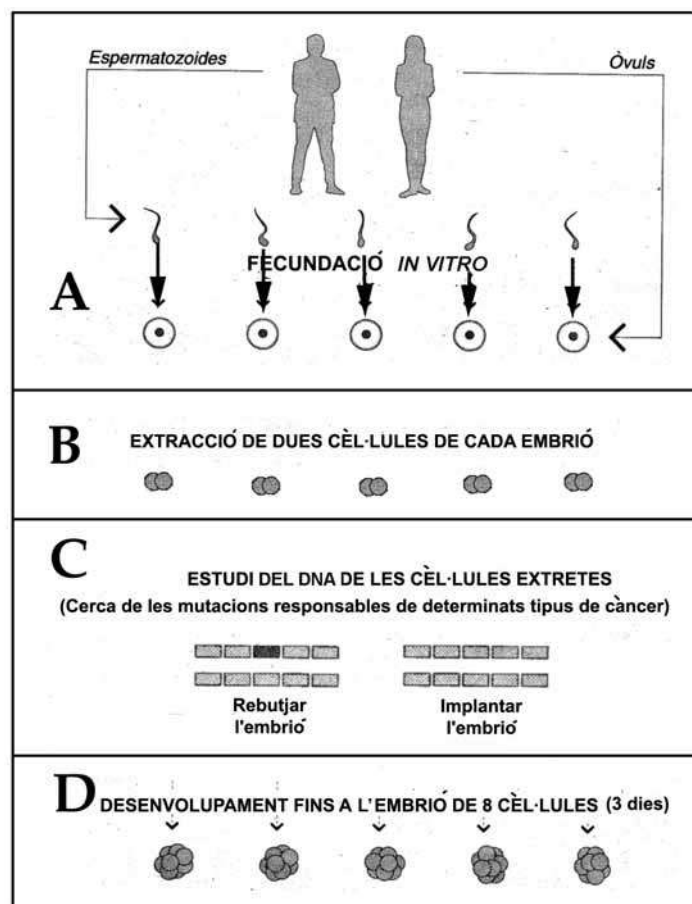
*a)* Expliqueu en què es basa l'acció d'una vacuna.

*b)* La proteïna CS presenta una notable variabilitat individual. Aquest fet és un dels factors que expliquen la dificultat de trobar una vacuna realment efectiva. Justifiqueu per què.

## OPCIÓ B

### Exercici 3

Entre un 5% i un 10% dels càncers tenen un component genètic clar i, per tant, es poden preveure. Si una parella presenta una probabilitat alta de tenir un fill que porti els al·lels implicats en la manifestació d'un d'aquests càncers, pot demanar una selecció genètica dels seus embrions, procediment que ha d'aprovar la Comissió Estatal de Reproducció Humana Assistida. A continuació, s'esquematitzen les quatre fases del procés de selecció genètica, però es mostren desordenades:



FONT: Figura modificada del diari *La Vanguardia*.

1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

a) Ordeneu les quatre fases del procés de selecció genètica i expliqueu-les breument.

	<i>Fase (A, B, C o D)</i>	<i>Explicació</i>
1		
2		
3		
4		

b) Expliqueu per què en aquest procediment de selecció genètica no cal analitzar totes les cèl·lules dels embrions. Justifiqueu la resposta.

2. Si la mare és heterozigota per a un al·lel implicat en la generació de càncers, tots els seus òvuls portaran aquest al·lel? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

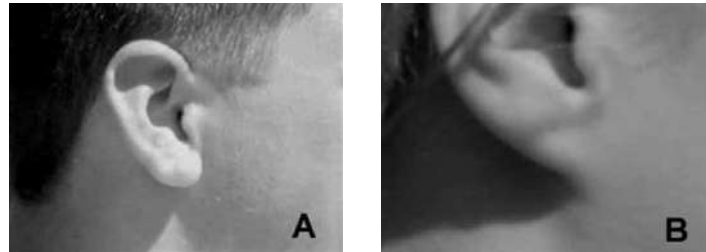
3. Un dels gens que presenta al·lells implicats en la generació de càncers és el gen BRCA1. Quan les cèl·lules afectades tenen els dos al·lells homòlegs mutats, tota la proteïna BRCA1 que contenen és defectuosa, i és incapaç de controlar la proliferació de les cèl·lules afectades, la qual cosa genera un càncer. Expliqueu quina relació hi ha entre els al·lells mutats i la proteïna defectuosa.

[1 punt]

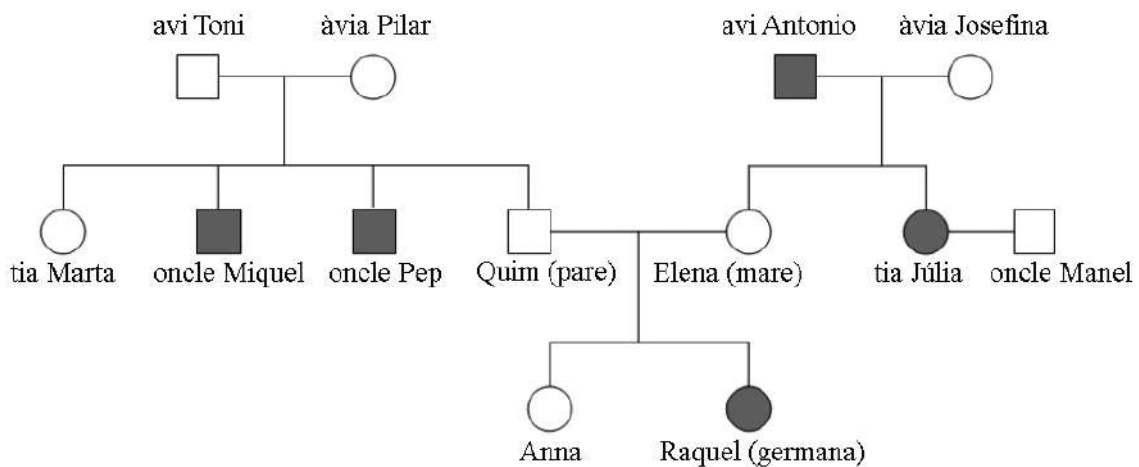


#### Exercici 4

A un grup d'alumnes del batxillerat científic, el professor de biologia els ha demanat que triïn un caràcter hereditari fàcil d'observar i que presenti poques variants. Han d'anotar de quina manera se'ls manifesta personalment aquest caràcter, així com als seus germans i als seus parents directes, especialment els pares i els avis.



L'Anna, una alumna del grup, ha triat el lòbul de l'orella, que pot ser lliure (imatge A) o estar enganxat a la cara (imatge B), i ha representat els resultats en l'arbre genealògic següent, en què les figures de color gris indiquen les persones amb el lòbul de l'orella enganxat:



1. A partir d'aquestes dades, responeu a les qüestions següents:

[1 punt]

**a)** El caràcter *lòbul de l'orella enganxat* és dominant o recessiu? Raoneu la resposta aportant evidències que observeu en l'arbre genealògic de l'Anna.

**b)** L'herència del caràcter *lòbul de l'orella* és autosòmica o està lligada al sexe? Raoneu la resposta aportant evidències que observeu en l'arbre genealògic de l'Anna.

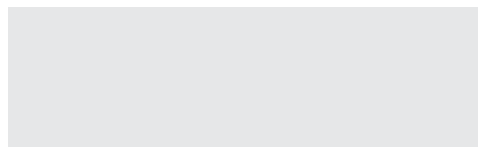
2. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

**a)** Si l'Anna tingués un germà petit, quina probabilitat tindria de néixer amb el lòbul de l'orella lliure? Justifiqueu la resposta.

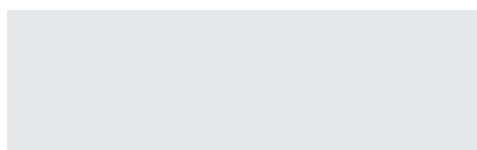
**b)** La tia Júlia i l'oncle Manel han tingut dues filles i un fill. Sabent que ell és heterozigot per a aquest caràcter, quina probabilitat hi ha que tots tres tinguin el lòbul de l'orella enganxat? Justifiqueu la resposta.

Etiqueta del corrector/a





Etiqueta identificadora de l'alumne/a





## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2008-2009

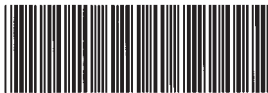
# Biologia

## 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 .....

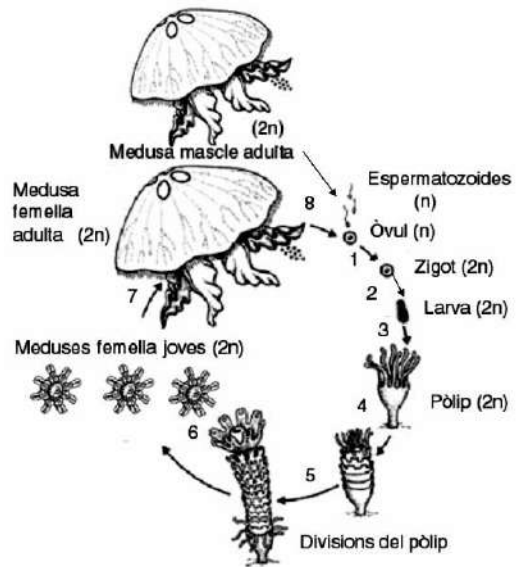
---

**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

Els darrers estius, la proliferació de meduses a les costes catalanes ha estat un fet freqüent. La figura següent mostra el cicle biològic d'*Aurelia aurita*, una espècie de meduses comuna al Mediterrani.



1. Completeu el quadre següent sobre el cicle biològic de la medusa *Aurelia aurita* i els processos que comprèn, justificant adequadament cada resposta:  
[1 punt]

<i>Dada</i>	<i>Resposta i justificació</i>
<i>Tipus de cicle biològic</i>	
<i>Ubicació de la meiosi (indiqueu el número de la imatge corresponent)</i>	
<i>Tipus de reproducció presents en el cicle (indiqueu el número o números de la imatge corresponents en cada cas)</i>	
<i>Tipus de desenvolupament (directe o indirecte)</i>	

2. Responen a les qüestions següents sobre la reproducció de les meduses:

[1 punt]

a) Creieu que la manera de reproduir-se de les meduses té alguna relació amb la ràpida proliferació que experimenten quan les condicions ambientals els són favorables? Raoneu la resposta.

b) Anomeneu els tipus de reproducció presents en el cicle biològic de les meduses i expliqueu un avantatge de cadascun.

	<i>Avantatge</i>
<i>Tipus de reproducció:</i> _____	
<i>Tipus de reproducció:</i> _____	



3. En Josep i en Nil, dos amics de segon de batxillerat científic, han anat a banyar-se a la platja. Al passeig Marítim es troben un emplet de l'Ajuntament que reparteix uns tríptics sobre les meduses i els efectes que té la picada de medusa. En aquest full es mostra el dibuix del cicle biològic de la medusa que heu vist abans. Després d'observar-lo, en Nil afirma:

— T'hi has fixat, Josep? Les meduses joves que es formen a partir d'un mateix pòlip són totes del mateix sexe. Això és impossible!

En Josep respon:

— T'equivoques, Nil, crec que això és correcte. No es poden formar meduses mascle i meduses femella a partir d'un mateix pòlip.

Digueu quin dels dos nois creieu que té raó, i justifiqueu la resposta:

[1 punt]

<i>Qui té raó?</i>	
<i>Justificació</i>	

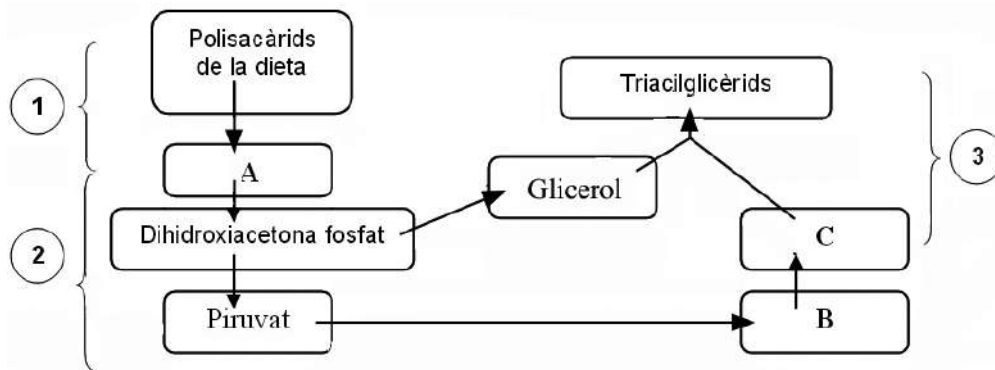
## Exercici 2

Els óssos bruns, tot i que són omnívors, ingereixen un 85% d'aliments d'origen vegetal. Al final de la primavera i a l'estiu, s'alimenten preferentment de fruits, com ara els gerds o les móres. Tan aviat com perceben que s'acosta l'hivern, comencen a alimentar-se durant gairebé vint hores diàries, ingerint tubercles i fruits secs, com ara les glans o les castanyes. Aquest canvi en els hàbits alimentaris els permet acumular les reserves que aniran consumint els mesos d'hibernació.

- Tant els tubercles com les glans i les castanyes són molt més rics en polisacàrids que no pas en triacilglicèrids. Tot i això, a la tardor els óssos bruns augmenten força de pes a causa de l'acumulació de triacilglicèrids en el teixit adipós.

[1 punt]

- En l'esquema següent es representa el procés de conversió dels polisacàrids de la dieta en triacilglicèrids. Completeu la taula de sota anomenant el metabòlit i el procés que corresponen a cada lletra i a cada número, respectivament.



Metabòlits	A	
	B	
	C	
Procés	1	
	2	
	3	

- b)** El fet que la major part de l'energia de reserva s'acumuli en forma de triacilglicèrids és molt avantatjós per als animals que hibernen. Expliqueu raonadament el motiu d'aquest avantatge.

---

2. Estudis experimentals han demostrat que els óssos que hibernen només utilitzen triacilglicèrids com a font d'energia.

[1 punt]

**a)** Utilitzeu els coneixements que teniu sobre catabolisme per a justificar si l'afirmació següent és correcta o no: «El rendiment energètic d'una molècula d'àcid gras és molt superior al d'una molècula de glucosa».

**b)** L'aigua és del tot indispensable per a la vida. En els mesos d'hibernació, els óssos bruns no en beuen gens ni mica, ja que l'obtenen del metabolisme. Quina via metabòlica genera com a producte final l'aigua que els óssos bruns necessiten durant la hibernació?

## OPCIÓ A

### Exercici 3

La processionària del pi, *Thaumetopoea pitycampae*, és un insecte que s'alimenta de fulles de pi i provoca danys per defoliació. Per a combatre aquesta plaga, és important conèixer els factors que afecten el seu cicle biològic. En la taula de sota es mostren els resultats d'un estudi sobre el desenvolupament de larves exposades a temperatures diferents en els deu primers dies de vida.

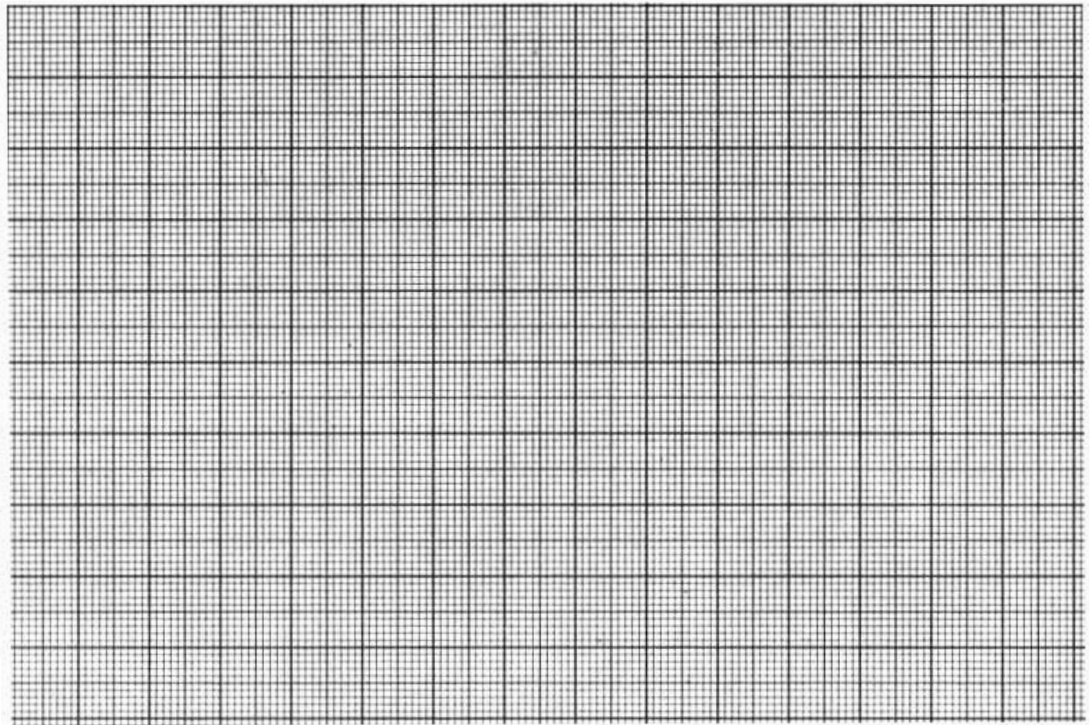
1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

- a) Sabent que les larves de deu dies poden assolir una longitud màxima de 5,5 mm, completeu les dades que falten a la taula.

Temperatura (°C)	Longitud mitjana (mm)		Increment de la longitud mitjana (mm)	Increment de la longitud mitjana en relació amb l'increment màxim de longitud que pot assolir una larva de deu dies (%)
	Larves acabades de néixer	Larves de deu dies		
-10°C	2,5	2,5		
10°C	2,5	2,8		
15°C	2,5	3		
20°C	2,5	5		
25°C	2,5	5,5		
30°C	2,5	2,5		

- b)** A partir de les dades de la taula anterior, elaboreu un diagrama de barres que relacioni la temperatura amb el desenvolupament larvari, mesurat com el percentatge entre l'increment de longitud assolit i el màxim que es pot assolir. Quines conclusions es poden extreure a partir d'aquest diagrama?



Conclusions:

2. En la fase de creixement, les larves de processionària muden quatre vegades, el primer cop quan tenen deu dies. El diflubenzuró és un insecticida que impedeix la muda de les larves, fet que provoca la mort.

Dissenyeu un experiment que permeti determinar la dosi mínima d'insecticida a partir de la qual les larves no poden fer la muda. Indiqueu amb claredat quin és el control de l'experiment.

[1 punt]

Per a fer l'experiment disposeu de:

- una població de 200 larves acabades de néixer
- fulles de pi per a alimentar les larves
- diflubenzuró en diferents dosis: baixa, mitjana i alta
- diversos terraris amb sistemes que permeten controlar:
  - la temperatura
  - la il·luminació
  - la humitat ambiental

3. Quines són la variable independent i la variable dependent d'aquest experiment?  
Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

<i>Variable independent</i>	<i>Justificació</i>
<i>Variable dependent</i>	<i>Justificació</i>



#### Exercici 4

Al final d'octubre del 2007, la premsa va publicar la notícia següent:

*Una anàlisi de dos neandertals demostra que aquests dos individus eren pèl-rojos*

Els científics han aconseguit determinar el color dels cabells i de la pell de dos individus neandertals després de trobar, en el DNA aïllat dels fòssils, una mutació del gen anomenat *MC1R*, present també en els humans actuals.

El gen *MC1R* codifica una proteïna localitzada en les cèl·lules que sintetitzen la melanina, el pigment responsable del color de la pell, dels ulls i dels cabells.

El gen *MC1R* normal és autosòmic dominant i regula la síntesi de melanina de color marró fosc. Els individus que presenten la mutació només poden sintetitzar melanina de color rogenc.

Adaptació feta a partir d'un text d'*El Periódico de Catalunya* (26 octubre 2007)

1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

**a)** Quin color de pell i de cabells tindran els individus que presentin la mutació del gen *MC1R*? Justifiqueu la resposta.

**b)** Escolliu i especifiqueu una notació adient per a aquest gen. Quin era el genotip per a aquest caràcter dels dos neandertals estudiats? Justifiqueu la resposta.

<i>Notació:</i>
<i>Genotip:</i>
<i>Justificació:</i>

2. Els individus pèl-rojos, malgrat que estan poc protegits davant la radiació solar intensa, tenen una capacitat més gran de sintetitzar vitamina D en les condicions d'escassetat de radiació pròpies dels climes freds. S'ha demostrat que la mutació del gen MC1R es va originar al nord d'Europa fa milers d'anys. Actualment, un 13% de la població d'Escòcia és pèl-roja. Expliqueu en termes evolutius neodarwinistes per què aquesta mutació és més freqüent entre els habitants d'aquesta zona que entre les poblacions del sud d'Europa.

[1 punt]

## OPCIÓ B

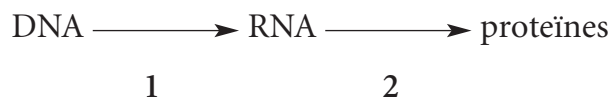
### Exercici 3

La farinera borda (*Amanita phalloides*) és un bolet comú als alzinars mediterranis, i és responsable d'algunes morts per intoxicació. La seva toxicitat és causada per dos pèptids, un dels quals, anomenat *amanitina*, inhibeix la RNA-polimerasa.



1. En l'esquema següent, quin procés queda bloquejat per l'acció de l'amanitina? Digueu com s'anomena i expliqueu en què consisteix.

[1 punt]



<i>Número del procés que queda bloquejat</i>	
<i>Nom del procés</i>	
<i>En què consisteix?</i>	

2. Les persones intoxicades amb la farinera borda pateixen greus lesions al fetge i als ronyons, a causa de la mort de bona part de les cèl·lules d'aquests òrgans pel deteriorament progressiu de la seva activitat metabòlica. Per què l'amanitina produeix aquests efectes? Expliqueu-ho raonadament.

[1 punt]

3. L'amanitina és un pèptid format per vuit aminoàcids. La seqüència següent correspon a sis d'aquests aminoàcids:

[1 punt]

aspartat (Asp) - cisteïna (Cys) - glicina (Gly) - isoleucina (Ile) - glicina (Gly) - triptòfan (Trp)

- a) Utilitzant la taula següent del codi genètic, completeu les seqüències dels fragments de mRNA i de DNA del bolet que codifiquen aquesta part de l'amanitina.

Pèptid	Asp	Cys	Gly	Ile	Gly	Trp
mRNA	5'-GAU	-- U	GGA	-- U	-- U	UGG-3'
DNA	3'-CTA	---	CCT	---	---	ACC-5'

		Segona lletra de l'mRNA						
		U	C	A	G			
Primera lletra de l'mRNA	U	UUU-Phe	UCU-Ser	UAU-Tyr	UGU-Cys	Tercera lletra de l'mRNA	U	
		UUC-Phe	UCC-Ser	UAC-Tyr	UGC-Cys		C	
		UUA-Leu	UCA-Ser	UAA-Stop	UGA-Stop		A	
		UUG-Leu	UCG-Ser	UAG-Stop	UGG-Trp		G	
	C	CUU-Leu	CCU-Pro	CAU-His	CGU-Arg		U	
		CUC-Leu	CCC-Pro	CAC-His	CGC-Arg		C	
		CUA-Leu	CCA-Pro	CAA-Gln	CGA-Arg		A	
		CUG-Leu	CCG-Pro	CAG-Gln	CGG-Arg		G	
	A	AUU-Ile	ACU-Thr	AAU-Asn	AGU-Ser		U	
		AUC-Ile	ACC-Thr	AAC-Asn	AGC-Ser		C	
		AUA-Ile	ACA-Thr	AAA-Lys	AGA-Arg		A	
		AUG-Met	ACG-Thr	AAG-Lys	AGG-Arg		G	
	G	GUU-Val	GCU-Ala	GAU-Asp	GGU-Gly		U	
		GUC-Val	GCC-Ala	GAC-Asp	GGC-Gly		C	
		GUA-Val	GCA-Ala	GAA-Glu	GGA-Gly		A	
		GUG-Val	GCG-Ala	GAG-Glu	GGG-Gly		G	

- b) En una variant de farina de borda, l'últim nucleòtid de la seqüència del seu DNA no és una citosina (C) sinó una timina (T). Com s'anomenen aquests canvis en el DNA? Quin efecte tindran en el pèptid de l'amanitina?

Nom dels canvis en el DNA	
Efecte en el pèptid de l'amanitina	

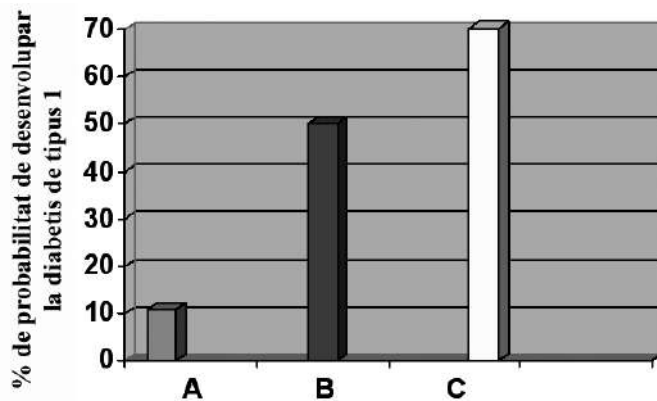
#### Exercici 4

Les malalties autoimmunitàries són aquelles en què el sistema immunitari d'una persona ataca per error cèl·lules pròpies. Segons un estudi sobre aquestes malalties publicat l'any 2007, els autoanticossos es poden detectar a la sang uns quants anys abans que es presentin els primers símptomes. Els autoanticossos són anticossos que reconeixen molècules pròpies de l'individu.

1. Responen a les qüestions següents:

[1 punt]

- a) En el gràfic següent es mostren dades obtingudes per a la diabetis de tipus 1, una malaltia autoimmunitària que pot ser deguda a la presència d'un, de dos o de tres tipus d'autoanticossos diferents contra les cèl·lules beta del pàncrees. En aquest cas, s'ha analitzat la sang d'un grup de persones per a detectar quants tipus d'autoanticossos diferents hi són presents. Què poden deduir els investigadors a partir del gràfic?



A: persones amb 1 tipus d'autoanticòs en la sang.

B: persones amb 2 tipus d'autoanticossos diferents en la sang.

C: persones amb 3 tipus d'autoanticossos diferents en la sang.

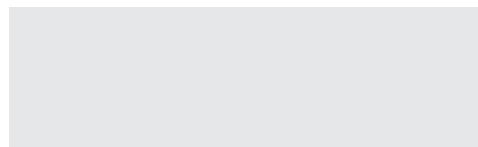
- b) Expliqueu quin tipus de molècula són els anticossos, quina funció compleixen en la resposta immunitària i quines cèl·lules els sintetitzen.

<i>Tipus de molècula que són els anticossos</i>	
<i>Funció dels anticossos en la resposta immunitària</i>	
<i>Cèl·lules que sintetitzen els anticossos</i>	

2. Expliqueu quina característica de la unió dels anticossos amb les molècules que reconeixen fa possible que la identificació d'autoanticossos en la sang de persones sanes serveixi per a pronosticar amb una precisió absoluta quina malaltia autoimmunitària poden patir en el futur. Justifiqueu per què aquests pronòstics són tan precisos.

[1 punt]

Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

