



## Proves d'Accés a la Universitat. Curs 2010-2011

# Biologia

## Sèrie 1

### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

**OPCIÓ A**



**OPCIÓ B**



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

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

---

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

---

### Exercici 1

En els mamífers, la visió en color és exclusiva dels primats. Aquest caràcter es deu a l'existència de gens que codifiquen pigments específics per a cadascun dels colors bàsics.



1. En les espècies de micos d'Amèrica, la capacitat de visió dels colors vermell, groc i verd depèn de tres al·lels codominants del gen de l'opsina, situat al cromosoma X ( $X^{VM}$ : vermell;  $X^G$ : groc;  $X^{VD}$ : verd).

Una femella que veu el vermell i el groc s'aparella amb un mascle que veu el verd. Escriviu el genotip de cadascun, feu l'esquema de l'encreuament i calculeu les proporcions esperades, genotípiques i fenotípiques, en la descendència.

[1 punt]

<i>Genotip dels progenitors:</i>
<i>Esquema de l'encreuament:</i>
<i>Proporcions genotípiques i fenotípiques esperades en la descendència:</i>

2. L'estudi del gen de l'opsina ha revelat que els seus al·lels  $X^{VM}$  (pigment per a la visió del color vermell),  $X^G$  (groc) i  $X^{VD}$  (verd) es van originar per mutació en diferents moments de la història evolutiva dels primats. Argumenteu, en termes neodarwinistes, per què la freqüència d'aquests al·lels es va anar incrementant fins a trobar-se en la pràctica totalitat d'aquests animals.

[1 punt]

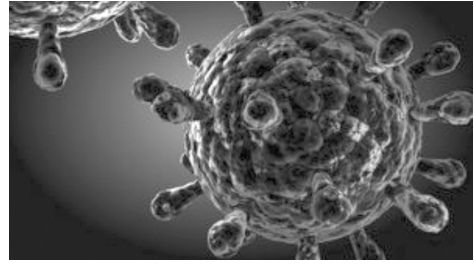
3. Per estudiar els circuits nerviosos que permeten la visió completa en color, els investigadors han desenvolupat un ratolí transgènic al qual han transferit dos al·lels diferents del gen de l'opsina. Expliqueu el procés biotecnològic que deuen haver seguit per a obtenir aquest ratolí transgènic.

[1 punt]

---

## Exercici 2

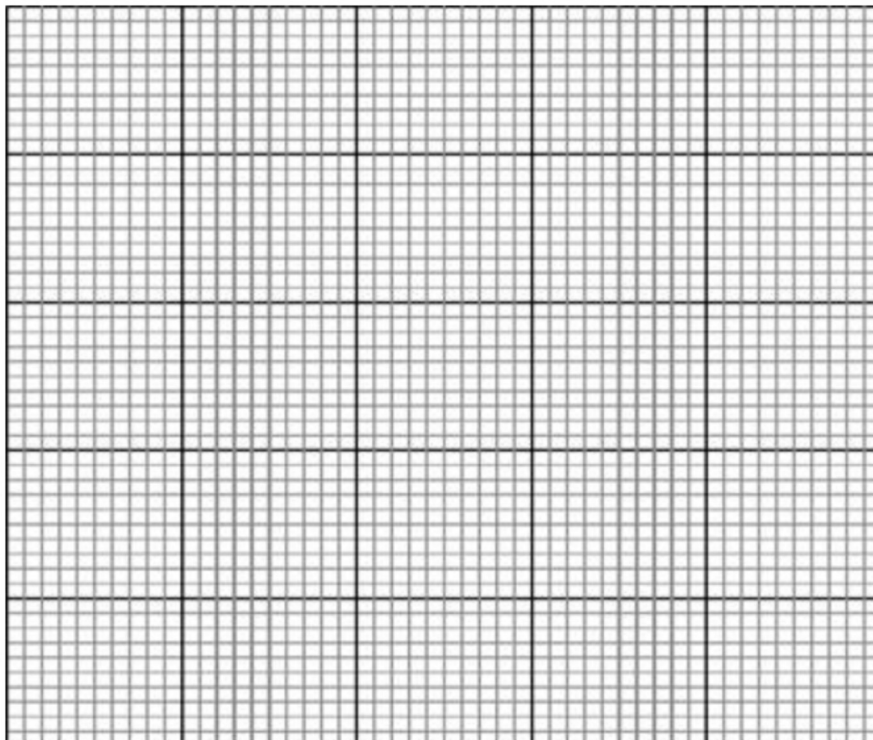
En l'assaig d'una vacuna contra el virus que causa la sida (VIH), hi han participat 1 500 voluntaris de poblacions amb risc de contagi, cap dels quals no estava infectat pel VIH a l'inici de l'assaig. Es va dividir aleatòriament els voluntaris en dos grups: a un grup se li va administrar la vacuna, i a l'altre grup, un placebo (falsa vacuna que conté una substància inerta). Al cap de tretze mesos es va fer una anàlisi als participants per a determinar si estaven infectats pel VIH. Cal tenir en compte que tots els que s'havien infectat es van contaminar per contagi sexual; en cap cas a causa de la vacuna ni del placebo. En la taula següent es mostren els resultats de l'assaig:



<i>Tractament rebut</i>	<i>No infectats</i>	<i>Infectats</i>
Vacuna	716	24
Placebo	740	20

1. Resoleu les qüestions següents:  
[1 punt]

a) Elaboreu un gràfic que relacioni el tipus de tractament i el percentatge d'individus infectats.



**b)** A partir dels resultats, podem afirmar que la vacuna és eficaç per a prevenir la infecció per VIH? Justifiqueu la resposta.

---

2. S'administra la vacuna a una persona que no ha estat mai infectada pel VIH. Quin tipus de resposta immunitària s'espera que es posi en marxa perquè aquesta vacuna sigui efectiva: la primària o la secundària? Justifiqueu la resposta i expliqueu en què consisteix aquesta resposta immunitària.

[1 punt]

<i>Tipus de resposta immunitària:</i>
<i>Justificació:</i>
<i>Explicació de la resposta immunitària esperada:</i>



## OPCIÓ A

### Exercici 3

A final de setembre del 2010, alguns mitjans de comunicació es van fer ressò d'un estudi científic segons el qual els àcids grassos omega-3 no ofereixen tanta protecció contra les malalties cardiovasculars com es pensava, especialment en els homes que prèviament ja han patit una crisi cardíaca.



1. En aquest estudi es va valorar el nombre d'afeccions cardíques que, en un interval d'onze anys, patien les persones que feien un consum elevat d'aliments rics en omega-3 respecte de les persones que només en feien un consum moderat.

Quin és el problema que s'hi investiga? Quines són les variables dependent i independent? Per què cal analitzar també persones que fan un consum moderat d'aliments rics en omega-3?

[1 punt]

<i>Problema que s'hi investiga:</i>
<i>Variable dependent:</i>
<i>Variable independent:</i>
<i>Per què cal analitzar persones que fan un consum moderat d'aliments rics en omega-3?</i>

2. Quina és l'estructura molecular dels àcids grassos? En quins dos grans tipus es classifiquen? En què es diferencien aquests dos grups? Expliqueu dues propietats dels àcids grassos.

[1 punt]

*Quina és l'estructura molecular dels àcids grassos?*

*En quins dos grans grups es classifiquen?*

*En què es diferencien aquests dos grups?*

*Expliqueu dues propietats dels àcids grassos:*

3. Els àcids grassos són un tipus de lípids.

[1 punt]





a) Escriviu quatre funcions biològiques dels lípids i poseu-ne un exemple de cadascuna.

<i>Funció</i>	<i>Exemple</i>

b) Els constituents principals de totes les membranes cel·lulars són els fosfolípids, formats per àcids grassos, glicerol, fosfat i una base. Quina característica dels fosfolípids és la més útil per a l'establiment de membranes cel·lulars? Justifiqueu la resposta.

### Exercici 4

Una notícia publicada el setembre del 2010 al diari *La Vanguardia* recull la informació següent sobre un ecosistema marí:

<b>Nivell 4. Consumidors terciaris</b>	<b>Nivell 3. Consumidors secundaris</b>	<b>Nivell 2. Consumidors primaris</b>	<b>Nivell 1. Productors primaris</b>
Exemples: tonyina, tauró	Exemples: besuc, calamar, orada	Exemples: sardina, anxova, musclo	Exemples: algues, fitoplàncton, cianobacteris
			
Consumir 1 kg de tonyina equival a...	...consumir 10 kg d'orades, la qual cosa equival a...	...consumir 100 kg de sardines, la qual cosa equival a...	...consumir 1 000 kg d'algues.

1. El fitoplàncton del nivell 1 és constituït per algues microscòpiques que viuen en suspensió a l'aigua.

[1 punt]

- a) Quina importància té el fitoplàncton en els ecosistemes marins? Justifiqueu la resposta.

**b)** Els nitrats i els fosfats són alguns dels nutrients que necessita el fitoplàncton. Bona part d'aquests nutrients procedeixen de restes d'éssers vius. Com s'anomenen els organismes que fan possible que el fitoplàncton disposi d'aquests nutrients? Expliqueu la funció d'aquests organismes en el cicle de la matèria.

---

2. A l'hora d'analitzar un ecosistema, hi tenen un paper cabdal la transferència de matèria i energia i les relacions entre els organismes que en formen part.

[1 punt]

- a) Llegiu la frase següent: «En termes ecològics, consumir 1 kg de tonyina equival a consumir 100 kg de sardines».

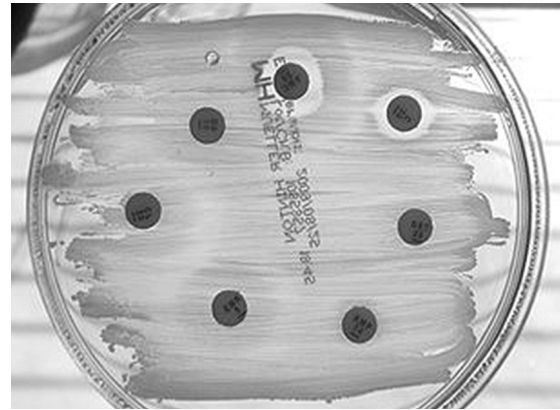
Expliqueu-ne el significat, des del punt de vista de la transferència de matèria i energia, utilitzant els termes següents: *respiració*, *biomassa*, *producció neta* i *producció bruta*.

- b) Els organismes d'aquest ecosistema marí estableixen entre ells diferents tipus de relacions. Quina relació interespecífica és la més habitual entre organismes d'un mateix nivell tròfic? Expliqueu en què consisteix aquesta relació interespecífica.

## OPCIÓ B

### Exercici 3

*Streptococcus pyogenes* és un bacteri grampositiu molt sensible a la penicil·lina, que provoca la major part de les faringitis i les amigdalitis agudes d'origen bacterià.



1. La penicil·lina actua impedit la síntesi del peptidoglicà.

[1 punt]

**a)** Expliqueu per què aquest antibiòtic, que és tan efectiu per a combatre aquest bacteri, pràcticament no afecta les cèl·lules pròpies del malalt.

**b)** Seria igual d'efectiva la penicil·lina si es tractés d'una faringitis vírica? Justifiqueu la resposta.

2. En els pacients al·lèrgics a la penicil·lina, les infeccions per *Streptococcus pyogenes* es tracten amb un altre grup d'antibiòtics, anomenats *macròlids*. En un estudi recent s'ha observat un augment progressiu de soques bacterianes resistents als macròlids. Aquesta resistència és produïda per un gen situat en un plasmidi del bacteri.

[1 punt]

- a)** Expliqueu el mecanisme de parasexualitat bacteriana implicat en aquest augment de la resistència als macròlids de *Streptococcus pyogenes*.

- b)** Justifiqueu, des del punt de vista evolutiu i en termes neodarwinistes, de quina manera l'increment de l'ús dels macròlids pot fer augmentar el nombre de bacteris resistents.



3. Una de les seqüeles més greus que pot deixar una infecció causada pel bacteri *Streptococcus pyogenes* és una malaltia coneguda per *febre reumàtica*, que produeix, entre altres símptomes, dolor i inflamació a les articulacions. Es creu que el mecanisme que provoca aquests símptomes és una reacció encreuada entre l'antigen M del bacteri i alguns antígens propis del malalt, que produeix un atac autoimmunitari.

[1 punt]

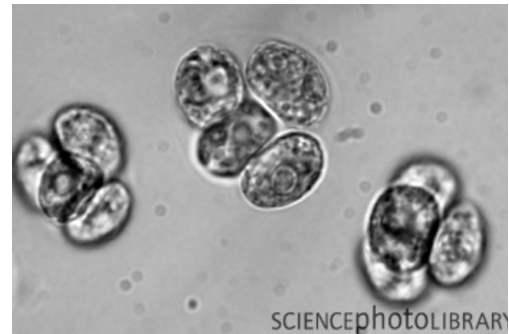
- a)** Expliqueu, des del punt de vista immunològic, en què consisteixen les malalties autoimmunitàries.

- b)** Els malalts de febre reumàtica poden rebre diferents tipus de medicació per a alleugerir-ne els símptomes. Tenint en compte l'origen i els símptomes d'aquesta malaltia, anomenau un dels tipus de medicació adients per a tractar-la i justifiqueu la resposta.

#### Exercici 4

El 1941, Sam Ruben i tres científics més de la Universitat de Califòrnia van voler esbrinar la procedència de l'oxigen que s'allibera en la fotosíntesi amb un experiment.

Van il·luminar cèl·lules de *Chlorella* sp., una alga unicel·lular, que havien fet créixer en aigua marcada amb l'isòtop  $^{18}\text{O}$  i en presència de diòxid de carboni amb l'oxigen no marcat (isòtop  $^{16}\text{O}$ ). Al cap d'unes quantes hores, van analitzar l'oxigen alliberat per les cèl·lules de *Chlorella* sp.



1. Utilitzeu els coneixements que teniu sobre la fotosíntesi per a indicar si les molècules d'oxigen analitzades en l'experiment de Ruben estaven formades per l'isòtop  $^{18}\text{O}$  o per l'isòtop  $^{16}\text{O}$ . Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

*Isòtop present a l'oxigen alliberat per Chlorella sp.:*

*Justificació:*

2. En la dècada dels cinquanta del segle xx, Melvin Calvin i els seus col·laboradors, utilitzant de nou *Chlorella* sp., van esbrinar el procés cíclic per mitjà del qual els vegetals produeixen matèria orgànica. En honor del seu descobridor, aquest procés es coneix per *cicle de Calvin*.

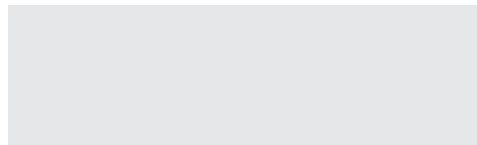
[1 punt]

- a) De quina molècula procedeix el carboni que s'incorpora al cicle de Calvin per a sintetitzar matèria orgànica?

- b) La síntesi de matèria orgànica en el cicle de Calvin requereix, a banda de la font de carboni, dues molècules diferents produïdes en la fase lumínica de la fotosíntesi. Quines són? Quina funció duen a terme?

<i>Nom de les molècules</i>	<i>Funció</i>

Etiqueta del corrector/a





Etiqueta identificadora de l'alumne/a

