

Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 4

Qualificació					TR	
Bloc 1	Exercici _	1				
		2				
		3				
	Exercici _	1				
		2				
		3				
Bloc 2	Exercici _	1				
		2				
	Exercici _	1				
		2				
Suma de notes parcials						
Qualificació final						

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

BLOC 1

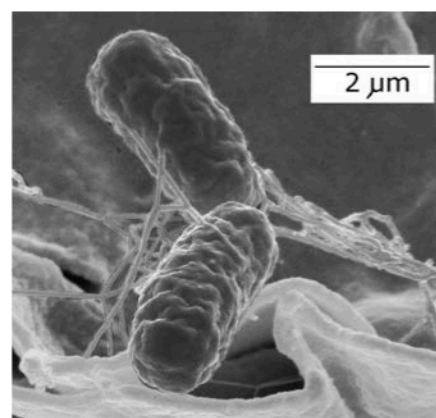
Exercici 1

El setembre del 2018 es va identificar, en pacients amb gastroenteritis, una nova soca de *Salmonella enterica* que era resistent a diversos antibiòtics. Les persones infectades havien consumit carn o derivats làctics sotmesos a una cocció insuficient.

1. *Salmonella enterica* és un bacteri gramnegatiu. La fotomicrografia adjunta el mostra mitjançant un microscopi electrònic de rastreig.

[1 punt]

- a) Calculeu a quants augments s'ha obtingut aquesta fotomicrografia. Indiqueu la fórmula utilitzada i mostreu els càlculs que heu fet.



FONT: http://www.wikipedia.org/wiki/Salmonella_enterica.

- b) Pel que fa a l'estructura i la composició química dels seus embolcalls cel·lulars, què vol dir que *Salmonella enterica* és un bacteri gramnegatiu?

2. Digueu quins són els quatre possibles mecanismes pels quals un bacteri de l'espècie *Salmonella enterica* sensible a un antibiòtic es pot tornar resistent a aquest antibiòtic. Trieu un d'aquests mecanismes i expliqueu-lo breument.

[1 punt]

Nom del mecanisme 1:

Nom del mecanisme 2:

Nom del mecanisme 3:

Nom del mecanisme 4:

Mecanisme triat i explicació:

3. La infecció del 2018 causada per *Salmonella enterica* multiresistent es va produir en zones on s'havien administrat diversos antibiòtics a les vaques i els vedells. Després d'administrar antibiòtics al bestiar és molt més probable que els bacteris del seu tub digestiu siguin resistents a aquells mateixos antibiòtics. Justifiqueu aquest fet des del punt de vista evolutiu.

[1 punt]

Exercici 2

Des de fa uns quants anys, la població de porcs senglars ha augmentat molt a Catalunya. Aquest fet causa diversos problemes com ara danys als conreus i al sòl dels boscos, així com accidents de trànsit. L'abril del 2017 un diari publicava el titular següent:

≡ **EL PAÍS**

CATALUNYA

Injectada la primera vacuna a un senglar per controlar la seva fertilitat

Una prova pilot eliminarà la funció reproductiva de 300 animals al Vallès Occidental

FONT: https://cat.elpais.com/cat/2017/04/27/catalunya/1493305162_012005.html.

1. Els senglars assoleixen la maduresa sexual quan la hipòfisi segrega GnRH a la sang. La GnRH, o hormona alliberadora de gonadotropina, és responsable de la producció de les hormones sexuals que faran fèrtil el senglar. El tractament d'infertilització consisteix en la injecció d'un pèptid sintètic similar a la GnRH que provoca que l'animal produeixi anticossos contra la GnRH.

És correcte l'ús de la paraula *vacuna* del titular per a denominar aquest fàrmac? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

2. En un dels assaigs per a valorar l'eficàcia d'aquest tractament, es va analitzar el nivell d'hormona sexual masculina (testosterona) en sang de 9 porcs senglars mascles durant les setmanes prèvies i posteriors a l'administració. Completeu la taula següent amb les dades corresponents a aquesta recerca.

[1 punt]

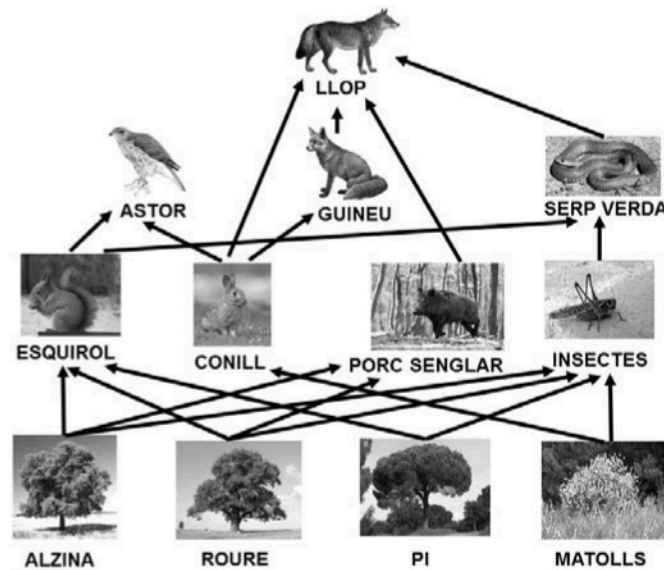


FONT: <http://www.veterinarypracticenews.com/May-2014/Zoetis-Improvest-Put-To-Test-At-Indiana-Pig-Facility>.

<i>Pregunta de la recerca</i>	
<i>Variable independent</i>	
<i>Variable dependent</i>	
<i>Exemple d'una de les variables que s'han de controlar</i>	

3. L'esquema següent mostra una xarxa tròfica amb algunes de les espècies que vivien als boscos mediterranis del Montseny. Actualment només el superdepredador d'aquesta xarxa està extingit al Montseny.

[1 punt]



- a) Formuleu una possible explicació, en termes ecològics, de l'actual proliferació de porcs senglars als boscos de Catalunya. Justifiqueu la resposta tenint en compte la xarxa tròfica.
- b) En un alzinar del Montseny es va estimar una producció neta dels productors de $9 \text{ tones (pes sec)} \cdot \text{ha}^{-1}$. Tenint en compte la xarxa tròfica simplificada anterior, calculeu la producció que es pot esperar que quedi disponible per als depredadors que hi hagi en aquesta zona (indiqueu els passos realitzats per a obtenir el resultat).

Exercici 3

El novembre del 2019 la revista *Nature Medicine* va publicar un estudi sobre la malaltia d'Alzheimer que s'havia fet a la regió d'Antioquia (Colòmbia). Aquest país és un dels llocs del món on hi ha més prevalença d'alzheimer de causa genètica.

En aquesta zona, 1 200 persones de 25 famílies presenten una mutació al gen que codifica per a la proteïna presenilina1 (*PSEN1*). Aquesta mutació, en heterozigosi, provoca alzheimer a edats primerenques (cap als quaranta anys).

En l'estudi també van trobar que la mutació APOE3ch d'un altre gen (*APOE3*) evita o retarda el desenvolupament de l'alzheimer en edats primerenques, però això només es produeix quan la mutació està en homozigosi.



1. Segons aquesta informació, quin tipus d'herència (dominant o recessiva) presenta cadascuna d'aquestes dues mutacions? Torneu a escriure la part del text on ho explica i justifiqueu-ho.

[1 punt]

<i>Mutació al gen PSEN1 que predisposa a tenir alzheimer</i>
<i>Tipus d'herència: (marqueu amb una creu l'opció escollida)</i> <i>Dominant</i> <input type="checkbox"/> / <i>Recessiva</i> <input type="checkbox"/>
<i>Part del text on ho explica:</i>
<i>Justificació:</i>

<i>Mutació que afecta el gen APOE3 i que protegeix contra l'alzheimer</i>
<i>Tipus d'herència: (marqueu amb una creu l'opció escollida)</i> <i>Dominant</i> <input type="checkbox"/> / <i>Recessiva</i> <input type="checkbox"/>
<i>Part del text on ho explica:</i>
<i>Justificació:</i>

2. En aquest grup de 25 famílies van trobar el cas d'una dona, María Camila, que, tot i tenir la mutació PSEN1 en un dels dos cromosomes homòlegs, no va desenvolupar la malaltia. Els investigadors van comprovar que tenia la mutació APOE3ch en homozigosi. En aquest mateix grup també van trobar quatre persones amb una sola còpia de la mutació APOE3ch, la qual cosa no els havia frenat el desenvolupament de la malaltia.

Si María Camila, que té aquestes dues mutacions, hagués tingut un descendent amb un home heterozigòtic per als dos gens, quina probabilitat tindria el seu fill o filla de no tenir alzheimer en edats primerenques? Indiqueu la simbologia que utilitzeu, els genotips dels progenitors, l'encreuament i la proporció de genotips i fenotips possibles.

[1 punt]

<i>Simbologia:</i>		
<i>Genotip de la dona:</i>		
<i>Genotip de l'home:</i>		
<i>Encreuament:</i>		
<i>Proporció dels genotips i fenotips possibles:</i>		
<i>Genotips</i>	<i>Fenotips</i>	<i>Proporció</i>
<i>Probabilitat que tindria el seu fill o filla de no tenir alzheimer en edats primerenques:</i>		

3. L'alzheimer és una malaltia neurodegenerativa associada a dipòsits de la proteïna beta-amiloide al cervell. Actualment s'està estudiant l'efectivitat de dos tractaments d'immunoteràpia:

- Tractament A: Administració d'uns antígens obtinguts a partir de la proteïna beta-amiloide que activen el sistema immunitari.
- Tractament B: Administració d'anticossos específics contra la proteïna beta-amiloide.

Digueu en cadascun dels tractaments de quin tipus d'immunització (activa/passiva) es tracta i justifiqueu-ho.

[1 punt]

Tractament A

Tipus d'immunització: Activa ☐ / Passiva ☐

Justificació:

Tractament B

Tipus d'immunització: Activa ☐ / Passiva ☐

Justificació:

BLOC 2

Exercici 4

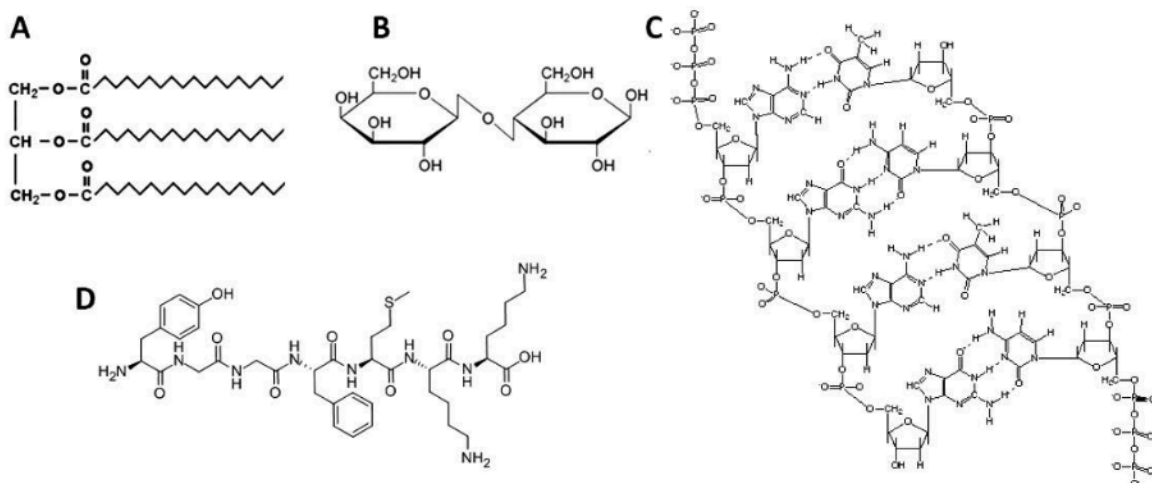
Les dades de la taula següent corresponen a la informació nutricional de dos tipus diferents de llet d'una mateixa marca comercial, en g/100 g.

	<i>Proteïnes</i>	<i>Glícids</i>	<i>Greixos</i>
Llet desnatada	3,2	4,7	0,25 (totals) dels quals 0,17 saturats
Llet sencera	3,1	4,6	3,6 (totals) dels quals 2,4 saturats

1. Les fórmules següents (figures A, B, C i D) corresponen a quatre biomolècules presents a la llet.

[1 punt]

- a) Identifiqueu quina correspon a un glícid i quina a un lípid. Esmenteu quins són els seus components i els tipus d'enllaç que els uneixen.



<i>Tipus de biomolècula</i>	<i>Lletra de la figura</i>	<i>Components</i>	<i>Tipus d'enllaç característic d'aquesta molècula</i>
Glícid			
Lípid			

- b) Quines proves faríeu per determinar la presència a la llet de glícids i de lípids com els de l'apartat anterior?

	<i>Prova</i>
Detecció del glícid de l'apartat anterior	
Detecció del lípid de l'apartat anterior	

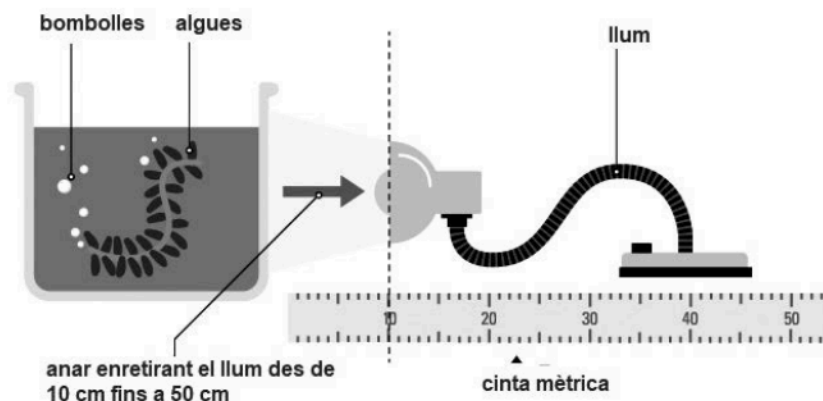
2. Com s'anomenen les vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos? En quin compartiment celular es produeixen? I, si escau, en quina localització dins el compartiment?

[1 punt]

<i>Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos</i>	<i>Compartiment celular on es produeixen</i>	<i>Localització dins el compartiment</i>

Exercici 5

A la llibreta d'un alumne de segon de batxillerat hem trobat l'esquema següent, que mostra el muntatge d'un experiment.

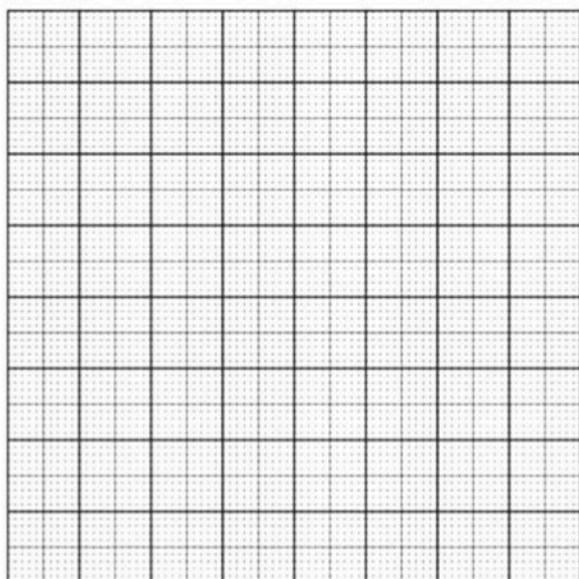


FONT: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpwmxnb/revision/4>.

1. A continuació hi ha la taula on ha anotat els resultats de l'experiment.
[1 punt]

<i>Distància del llum al recipient (cm)</i>	<i>Nombre de bombolles per minut</i>
10	15
20	7
30	3
40	1
50	0

- a) Representeu els resultats experimentals en una gràfica.



b) Descriuiu, fent servir valors numèrics, què s'observa en aquesta gràfica.

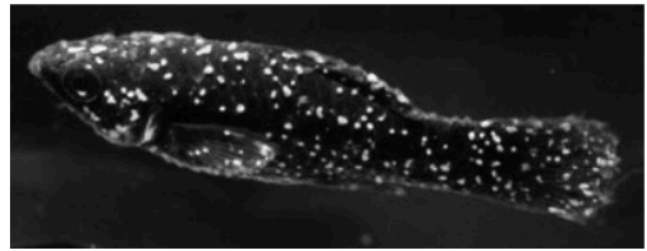
2. Responen a les preguntes de la taula següent per interpretar els resultats d'aquest experiment.

[1 punt]

<i>Quina és la via metabòlica que origina les bombolles?</i>
<i>Quina fase d'aquesta via metabòlica genera les bombolles?</i>
<i>Quin gas forma les bombolles?</i>
<i>De quina molècula prové aquest gas?</i>

Exercici 6

Una de les malalties més habituals en els peixos d'aigua dolça és l'anomenada *malaltia del punt blanc*. És causada per un protozou, *Ichthyophthirius multifiliis*, i es caracteritza per la presència de petites taques blanques a les escates i les aletes. L'anàlisi microscòpica de les taques evidencia la presència d'aquests protozous, que en alimentar-se dels teixits superficials del peix li provoquen picor, dificultats respiratòries, pèrdua de gana i fins i tot la mort.



Peix afectat per la malaltia del punt blanc.

FONT: <http://paisagismoaquitico.blogspot.com/2011/07/ictio-ichthyophthirius-multifiliis.html>.

1. Responen a les qüestions següents, relatives als organismes implicats en la malaltia del punt blanc.

[1 punt]

- a) A quin regne pertanyen els individus de l'espècie *Ichthyophthirius multifiliis*? En la taula següent, indiqueu amb una X quines són les principals característiques d'aquest regne (hi pot haver més d'una X en cada columna).

Regne:

Principals característiques dels organismes que pertanyen a aquest regne (indiqueu totes les que corresponguin amb una X)			
Procariotes		Eucariotes	
Unicel·lulars		Pluricel·lulars	
Amb teixits diferenciats		Sense teixits diferenciats	
Autòtrofs		Heteròtrofs	

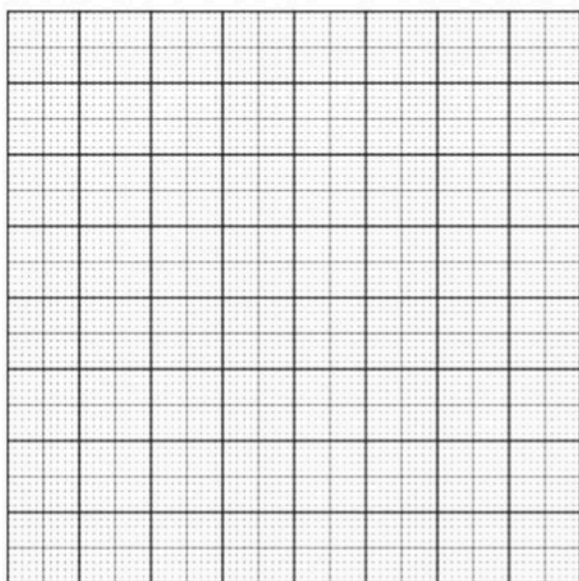
- b) Quina relació ecològica s'estableix entre els peixos i aquests protozous? Justifiqueu la resposta.

2. Un estudiant de batxillerat que té un aquari a casa detecta la malaltia del punt blanc en els seus peixos, de l'espècie *Moenkhausia pittieri*. Fa una cerca bibliogràfica i troba que un dels tractaments possibles és incrementar la concentració salina de l'aigua per afavorir que els protozous es desprenguin. Per veure quina és la millor concentració de sal, agafa diferents peixos amb un nombre similar de protozous i els submergeix cadascun durant 1 minut en aigua a la qual ha afegit una determinada concentració de sal. Després, amb l'ajut d'una lupa, compta el nombre de protozous que ha quedat en cada peix. La taula següent mostra els resultats.

[1 punt]

<i>Concentració salina ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)</i>	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
<i>Nombre de protozous en un peix</i>	150	150	150	150	140	100	45	10	8	5	0	0
<i>Estat del peix en acabar el tractament</i>	viu	viu	viu	viu	viu	viu	viu	viu	mort	mort	mort	mort

- a) Representeu gràficament els resultats que relacionen la concentració salina amb el nombre de protozous en un peix. Quina concentració salina faríeu servir en un aquari? Justifiqueu la resposta.



- b) L'espècie *Moenkhausia pittieri* està evolutivament molt emparentada amb l'espècie *Moenkhausia sanctaefilomenae*. Totes dues són pròpies de Sud-amèrica, i viuen en rius diferents que antigament havien estat connectats entre ells. Expliqueu, en termes evolutius, de quina manera poden haver sorgit aquestes dues espècies a partir d'una espècie ancestral.

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans



SÈRIE 4

NOTES PRÈVIES

1) Els examinands han d'escollir lliurement dues preguntes del bloc 1 i dues del bloc 2. En total, 4 preguntes, dues de 3 punts i dues de 2 punts (la qual cosa dona una puntuació màxima de 10 punts).

Possibles casuístiques:

- que les responguin totes, és a dir, les 6 preguntes possibles: en aquest cas, per homogeneïtzar entre tots els correctors, NOMÉS puntuarem les preguntes 1 i 2 del bloc 1, i les preguntes 4 i 5 del bloc 2, malgrat que potser no siguin les que han contestat millor.

- que responguin 3 preguntes de 3 punts (les preguntes 1, 2 i 3) i només 1 pregunta de 2 punts (el sumatori total seria 11 punts): en aquest cas, també per homogeneïtzar entre tots els correctors, corregirem les preguntes 1 i 2 del bloc 1 completes, i només els apartats 1 i 2 de la pregunta 3 del bloc 1 (de manera que aquesta pregunta passarà a valer 2 punts). I també corregirem la pregunta de 2 punts que hagin contestat, de manera que al final la puntuació màxima també serà sobre 10.

- que responguin 1 pregunta de 3 punts i les 3 preguntes de 2 punts. Ho corregim tot sense haver de fer res més, sabent que la puntuació màxima que podran obtenir seran 9 punts.

2) Cal ser conscients que és possible que alguns alumnes no hagin acabat el temari (per això s'ha incrementat la opcionalitat), i també de l'estrès que poden generar els canvis que sobre la marxa ha calgut fer, seguint les directrius de les autoritats sanitàries. Cal ser estrictes i precisos en la correcció dels exàmens, però, sobretot, en cas de dubte, sempre ho considerarem a favor de l'examinand: que la precisió en la correcció no limiti la humanitat que hem de tenir.



La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

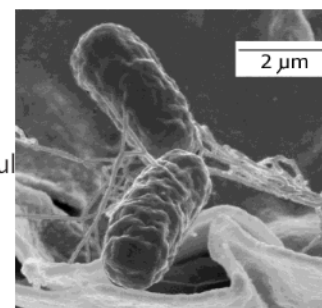
BLOC 1

Exercici 1

El setembre del 2018 es va identificar, en pacients amb gastroenteritis, una nova soca de *Salmonella enterica* que era resistent a diversos antibiòtics. Les persones infectades havien consumit carn o derivats làctics sotmesos a una cocció insuficient.

1. *Salmonella enterica* és un bacteri gramnegatiu. La fotomicrografia adjunta el mostra mitjançant un microscopi electrònic de rastreig.
[1 punt]

a) Calculeu a quants augments s'ha obtingut aquesta fotomicrografia. Indiqueu la fórmula utilitzada i mostreu els càlculs que heu fet.



Font: http://www.wikipedia.org/wiki/Salmonella_enterica.

El segment d'escala fa 15 mm (cal que ho comproveu, no fos cas que alguna impressió hagués sortit diferent).

Augments = Mida aparent / Mida real = (15 mm / 2 micròmetres) x (1000 micròmetres / 1 mm) = 7500

Puntuació:

Escriure correctament la fórmula	0,1 p
Substituir els valors correctament. Es pot fer com a la solució model (amb un factor de conversió) o convertint-los prèviament a les unitats adequades	0,2 p
Escriure el nombre d'augments correcte	0,1 p

NOTA 1: Si el procediment és correcte però hi ha alguna errada en el canvi d'unitats que fa que el resultat tampoc estigui bé, atorgarem 0,1 punts per la substitució de valors.

NOTA 2: Si algun alumne escriu unitats al resultat (excepte si diuen X o augments), ho penalitzarem restant 0,2 punts.

NOTA 3: donarem també per bons valors d'augments de 7000 i 8000, perquè pot ser que la mesura del segment en lloc de 15 mm els doni 14 o 16 mm

Puntuació màxima: 0,4 punts.



b) Pel que fa al'estructura i la composició química dels ~~seu~~ embolcalls cel·lulars, què vol dir que *Salmonella enterica* és un bacteri gramnegatiu?

Resposta model:

Vol dir que la seva paret cel·lular és del tipus gram negatiu, o sigui, que té una membrana externa lipídica damunt la capa de peptidoglicà (o mureïna).

Puntuació:

Referir-se a la paret cel·lular	0,2 p
Dir que té peptidoglicà / mureïna	0,1 p
Dir que damunt té una membrana externa	0,2 p
Dir que la membrana externa és lipídica	0,1 p

NOTA 1: Si no parlen de la paret cel·lular i es limiten a dir que es tenyeixen de vermell (o no es tenyeixen) amb la tinció de Gram, llavors només 0,1 punts.

NOTA 2: Si diuen que la paret cel·lular té cel·lulosa, o quitina, o qualsevol altra substància incorrecta, llavors descomptarem 0,2 punts per cada component incorrecte.

Puntuació mínima: 0 punts. Puntuació màxima: 0,6 punts.



2. Digues quins són els quatre possibles mecanismes pels quals un bacteri de l'espècie *Salmonella enterica* sensible a un antibiòtic es pot tornar resistent a aquest antibiòtic. Trieu un d'aquests mecanismes i expliqueu-lo breument.

[1 punt]

Nom del mecanisme 1: Mutació (0,1 p)
Nom del mecanisme 2: Transformació (0,1 p)
Nom del mecanisme 3: Conjugació (0,1 p)
Nom del mecanisme 4: Transducció (0,1 p)
<p>Mecanisme triat i explicació:</p> <p><i>Per dir el nom del mecanisme triat i que sigui més o menys coherent amb l'explicació posterior: 0,1 p (si diuen el nom d'un mecanisme diferent al que descriuen: llavors 0 p)</i></p> <p><i>Els ítems a valorar segons el mecanisme triat són:</i></p> <p>Si trien la mutació: Canvi: 0,15 p a l'atzar / aleatori / preadaptatiu: 0,15 p en el material genètic / genoma / DNA / ADN: 0,2 p</p> <p>Si trien la transformació: Un bacteri incorpora: 0,1 p al seu material genètic / genoma / DNA / ADN: 0,1 p gens / material genètic / DNA / ADN / fragments de genoma: 0,2 p provinents del medi / bacteris morts / cèl·lules mortes: 0,1 p</p> <p>Si trien la conjugació: Un bacteri transmet: 0,15 p gens / material genètic / DNA / ADN / plasmidi: 0,1 p mitjançant pèls sexuals / pili / un pont citoplasmàtic: 0,1 p a un altre bacteri: 0,15 p</p> <p>Si trien la transducció: Un virus / bacteriòfag / fag: 0,2 p transporta d'un bacteri a un altre: 0,15 p gens / material genètic / DNA / ADN: 0,15 p</p> <p>NOTA: L'ordre en què escriguin els quatre mecanismes genètics és indiferent.</p> <p><u>Puntuació màxima: 1 punt.</u></p>



3. La infecció del 2018 causada per *Salmonella enterica* multiresistent es va produir en zones on s'havien administrat diversos antibiòtics a les vaques i els vedells. Després d'administrar antibiòtics al bestiar és molt més probable que els bacteris del seu tub digestiu siguin resistents a aquells mateixos antibiòtics. Justifiqueu aquest fet des del punt de vista evolutiu.

[1 punt]

Han de donar una explicació neodarwiniana (o al menys darwiniana):

Resposta model:

En els bacteris que viuen al tub digestiu del bestiar hi ha **diversitat genètica** (i heretable, a causa dels mecanismes que havien d'explicar a la pregunta anterior) en la capacitat de sobreviure davant un antibiòtic. Quan es va administrar antibiòtics al bestiar, els bacteris resistents eren afavorits per la **selecció natural**, perquè podien **sobreviure i reproduir-se en el tub digestiu amb antibiòtics**, mentre que els altres bacteris morien. Els bacteris del tub digestiu d'aquells animals van acabar sent resistents perquè eren **descendents dels bacteris resistents** que havien sobreviscut.

Puntuació:

<i>Diversitat genètica</i>	<i>0,25 p</i>
<i>"Selecció natural" (literalment)</i>	<i>0,25 p</i>
<i>Descripció de la selecció natural: els bacteris resistents poden sobreviure (i reproduir-se) en el tub digestiu amb antibiòtics</i>	<i>0,25 p</i>
<i>Qualsevol de les següents (amb una n'hi ha prou):</i> <i>- La població actual és resistent perquè són descendents d'aquells bacteris resistents.</i> <i>- La resistència és genètica i per tant els bacteris descendents l'hereten.</i>	<i>0,25 p</i>

NOTA: Qualsevol explicació purament ingènua (s'acostumen, s'adapten, es tornen immunes), finalista (per tal de sobreviure, per tal d'adaptar-se...), lamarckiana o neolamarckiana (tenen mutacions per tal de fer-se resistents): llavors 0 punts.



Exercici 2

Des de fa uns quants anys, la població de porcs senglars ha augmentat molt a Catalunya. Aquest fet causa diversos problemes com ara danys als conreus i al sòl dels boscos, així com accidents de trànsit. L'abril del 2017 un diari publicava el titular següent:

≡ **EL PAÍS**

CATALUNYA

Injectada la primera vacuna a un senglar per controlar la seva fertilitat

Una prova pilot eliminarà la funció reproductiva de 300 animals al Vallès Occidental

Font: https://cat.elpais.com/cat/2017/04/27/catalunya/1493305162_012005.html.

1. Els senglars assoleixen la maduresa sexual quan la hipòfisi segrega GnRH a la sang. La GnRH, o hormona alliberadora de gonadotropina, és responsable de la producció de les hormones sexuals que faran fèrtil el senglar. El tractament d'infertilització consisteixen en la injecció d'un pèptid sintètic similar a la GnRH que provoca que l'animal produeixi anticossos contra la GnRH.

És correcte l'ús de la paraula *vacuna* del titular per a denominar aquest fàrmac?

Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Resposta model:

No és correcte, perquè les vacunes generalment s'usen per conferir immunitat davant d'un patògen [0,5 punts]. Per tant, en aquest cas és més aviat un tractament anticonceptiu (*immunocontraceptiu per ser exactes, però evidentment això no cal que ho diguin els alumnes*). [0,5 punts]

NOTA PER ALS CORRECTORS: També es poden admetre com a correctes la resposta i justificació següents: *es podria considerar correcte, ja que es basa en els mateixos processos biològics que les vacunes, en injectar-se una substància que actua com a antigen [0,5 punts] i provoca la producció d'anticossos per part del sistema immunitari, els quals neutralitzaran un organisme o substància (en aquest cas).* [0,5 punts]



2. En un dels assaigs per a valorar l'eficàcia d'aquest tractament, es va analitzar el nivell d'hormona sexual masculina (testosterona) en sang de 9 porcs senglars mascles durant les setmanes prèvies i posteriors a l'administració. Completeu la taula següent amb les dades corresponents a aquesta recerca.

[1 punt]

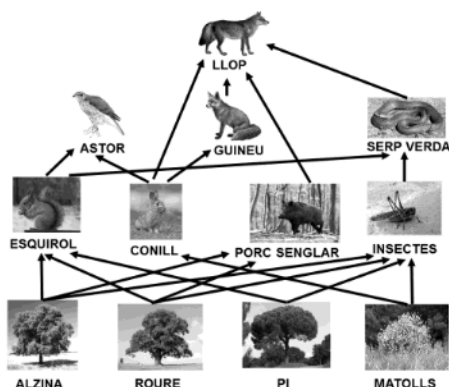
Font: <http://www.veterinarypracticenews.com/May-2014/Zoetis-Improvast-Put-To-Test-At-Indiana-Pig-Facility>.



Pregunta de la recerca	<p>L'administració d'aquest tractament (o del peptid sintètic similar a la GnRH), ¿redueix la quantitat de testosterona en sang en els porcs senglars?</p> <p>[0,25 punts]</p> <p>NOTA PER ALS CORRECTORS: També s'acceptarà com a resposta correcta si es formula la pregunta fent referència a la fertilitat dels senglars en comptes de la quantitat de testosterona en sang. [0,15 punts].</p>
Variable independent	<p>Administració o no del tractament (o del peptid sintètic similar a la GnRH).</p> <p>o bé, Administració del tractament</p> <p>[0, 25 punts]</p>
Variable dependent	<p>Nivells de testosterona en sang [0, 25 punts]</p>
Exemple d'una de les variables que s'han de controlar	<p>Una qualsevol de les següents:</p> <p>Alimentació dels senglars. Quantitat d'aigua. Tipus de recinte on eren. Edat dels animals. Estat de salut dels animals. i qualsevol altra que sigui coherent. [0,25 punts]</p>

3. L'esquema següent mostra una xarxa tròfica amb algunes de les espècies que vivien als boscos mediterranis del Montseny. Actualment només el superdepredador d'aquesta xarxa està extingit al Montseny.

[1 punt]



a) Formuleu una possible explicació, en termes ecològics, de l'actual proliferació de porcs senglars als boscos de Catalunya. Justifiqueu la resposta tenint en compte la xarxa tròfica.

Resposta model:

Els porcs senglars han proliferat perquè el llop, l'únic superdepredador (o depredador) que se n'alimenta (a excepció dels humans, que no són a la xarxa), ja no viu als boscos mediterranis del Montseny. [0,5 punts]

NOTA PER ALS CORRECTORS: També es pot admetre com a correcta la resposta i justificació següents: els porcs senglars han proliferat perquè la majoria d'espècies del seu mateix nivell tròfic són poc abundants i, per tant, disposen de molts recursos tròfics, o bé els porcs senglars han proliferat tant perquè no tenen cap depredador, a diferència de tots els altres organismes del seu mateix nivell tròfic que sí en tenen. [0,5 punts]

b) En un alzinar del Montseny es va estimar una producció neta dels productors de 9 tones (pes sec) · ha⁻¹. Tenint en compte la xarxa tròfica simplificada anterior, calculeu la producció que es pot esperar que quedi disponible per als depredadors que hi hagi en aquesta zona (indiqueu els passos realitzats per a obtenir el resultat).

Tenint en compte la regla del 10% (la quantitat de producció disponible per al nivell tròfic següent és aproximadament aquest valor):

- Producció dels productors disponible per als consumidors primaris:
 $9 \text{ tones (pes sec)} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot 10 / 100 = 0,9 \text{ tones (pes sec)} / \text{ha}$

- Producció dels consumidors primaris disponible per als depredadors:
 $0,9 \text{ tones (pes sec)} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot 10 / 100 = 0,09 \text{ tones (pes sec)} / \text{ha}$

NOTA PER ALS CORRECTORS: La distribució de la puntuació d'aquesta pregunta serà la següent:

0,1 punts per esmentar regla 10%

0,2 punts pels càlculs de cada nivell (però si no posen les unitats o si són incorrectes, llavors només 0,1 punts)

[0,5 punts en total]

També es valoraran com a correctes respostes en les quals es digui que la producció disponible per als depredadors serà menor del 10% atès que la corresponent als porcs senglars, com no són consumits per cap depredador no arribarà a aquest nivell (segons la xarxa el seu únic depredador és el llop, que és en realitat un superdepredador i està extingit al Montseny).



Exercici 3

El novembre del 2019 la revista *Nature Medicine* va publicar un estudi sobre la malaltia d'Alzheimer que s'havia fet a la regió d'Antioquia (Colòmbia). Aquest país és un dels llocs del món on hi ha més prevalença d'Alzheimer de causa genètica.

En aquesta zona, 1.200 persones de 25 famílies presenten una mutació al gen que codifica per a la proteïna presenilina 1 (*PSEN1*). Aquesta mutació, en heterozigosi, provoca Alzheimer a edats primerenques (cap als quaranta anys).

En l'estudi també van trobar que la mutació *APOE3* d'un altre gen (*APOE3*) evita o retarda el desenvolupament de l'Alzheimer en edats primerenques, però això només es produeix quan la mutació està en homozigosi.

nature medicine

News & Views | Published: 04 November 2019

NEURODEGENERATION

An Alzheimer's-disease-protective *APOE* mutation

1. Segons aquesta informació, quin tipus d'herència (dominant o recessiva) presenta cadascuna d'aquestes dues mutacions? Torneu a escriure la part del text on ho explica i justifiqueu-ho.

[1 punt]

<i>Mutació al gen PSEN1 que predisposa a tenir Alzheimer</i>
Tipus d'herència: (marqueu amb una creu l'opció escollida) Dominant/ Recessiva Dominant XX Recessiva (0,1 punt)
Part del text on ho explica: “...Aquesta mutació, en heterozigosi, provoca Alzheimer ...” (0,2 punts)
Justificació: <u>Resposta model:</u> L'espècie humana és diploide (no cal que ho esmentin), si hi ha una mutació a uns dels al·lels i ja manifesta la malaltia d'Alzheimer en edats primerenques, estant en heterozigosi, vol dir que aquesta mutació és dominant respecte a l'al·lel normal que seria recessiu. (0,2 punts)

<i>Mutació que afecta el gen APOE3 i que protegeix contra l'Alzheimer</i>
Tipus d'herència: (marqueu amb una creu l'opció escollida) Dominant / Recessiva Dominant / Recessiva X (0,1 punt)
Part del text on ho explica: “...que la mutació <i>APOE3</i> d'un altre gen (<i>APOE3</i>), evita o retarda el desenvolupament de la malaltia d'Alzheimer a edats primerenques però això només es dona quan està en homozigosi.” (0,2 punts)
Justificació: <u>Resposta model:</u> Aquesta mutació, per a manifestar-se, ha d'estar en homozigosi, llavors vol dir que ha d'estar en els dos al·lels per a manifestar-se i, per tant, és recessiva, ja que si fos dominant s'expressaria en heterozigosi. (0,2 punts)



2. En aquest grup de 25 famílies van trobar el cas d'una dona, María Camila, que, tot i tenir la mutació PSEN1 en un dels dos cromosomes homòlegs, no va desenvolupar la malaltia. Els investigadors van comprovar que tenia la mutació APOE3ch en homozigosi. En aquest mateix grup també van trobar quatre persones amb una sola còpia de la mutació APOE3ch, la qual cosa no els havia frenat el desenvolupament de la malaltia.

Si María Camila, que té aquestes dues mutacions, hagués tingut un descendent amb un home heterozigòtic per als dos gens, quina probabilitat tindria el seu fill o filla de no tenir alzheimer en edats primerenques? Indiqueu la simbologia que utilitzeu, els genotips dels progenitors, l'encreuament i la proporció de genotips i fenotips possibles.

[1 punt]

Simbologia:

PSEN1:

E = al·lel mutat de gen PSEN1 (causa l'alzheimer)

e = al·lel normal (No alzheimer)

APOE3ch:

A = al·lel normal, no protegeix de l'alzheimer

a = al·lel mutat APOE3ch, protegeix

Nota: s'acceptaran altres simbologies sempre que siguin coherents.

(0,2 punts)

Genotip de la dona: Eeaa

Genotip de l'home: EeAa

(0,2 punts)

Encreuament: (també és correcte si a la taula posen les proporcions de cada genotip)

P: Eeaa x EeAa

F ₁	EA	Ea	eA	ea
Ea	EEAa	EEaa	EeAa	Eeaa
ea	EeAa	Eeaa	eeAa	eeaa

(0,2 punts)



Proporció dels possibles Genotips i Fenotips

Genotips	Fenotips	Probabilitat
E_A_	Alzheimer	3/8
eeAa	No alzheimer	1/8
E_aa	No Alzheimer o no desenvolupa Alzheimer perquè estarà protegit	3/8
eeaa	No alzheimer	1/8

(0,2 punts)

Probabilitat que tindria el seu fill o filla de no tenir alzheimer en edats primerenques:

5/8 és la probabilitat que tinguin un descendent sense alzheimer o que no se li desenvolupi.

També poden fer els càlculs:

$$1/8 + 3/8 + 1/8 = 5/8$$

O també és correcte calcular-ho restant els que tenen alzheimer del total:

$$1 - 3/8 = 5/8$$

(0,2 punts)

Nota per als correctors: Si la resposta està ben desenvolupada d'acord amb el tipus d'herència de la primera pregunta, però aquest estava malament (error arrossegat d'abans), es considera correcta (no penalitzar dues vegades la mateixa errada).



3. L'alzheimer és una malaltia neurodegenerativa associada a dipòsits de la proteïna beta-amiloide al cervell. Actualment s'està estudiant l'efectivitat de dos tractaments d'immunoteràpia:

- Tractament A: Administració d'uns antígens obtinguts a partir de la proteïna beta-amiloide que activen el sistema immunitari.
- Tractament B: Administració d'anticossos específics contra la proteïna beta-amiloide.

Digueu en cadascun dels tractaments de quin tipus d'immunització (activa/passiva) es tracta i justifiqueu-ho.

[1 punt]

Tractament A

Tipus d'immunització: Activa ☒ Passiva ☐

(0,1 punts)

Justificació:

Resposta model:

Perquè l'administració de l'antigen activarà la resposta immunitària específica del sistema immunitari fent que es produeixin anticossos específics contra la proteïna beta amiloide (0,2 punts) i memòria immunològica (0,2 punts).

Total apartat A: 0,5 punts (no s'atorgarà cap puntuació si no es justifica).

Tractament B

Tipus d'immunització: Activa ☐ Passiva ☒

(0,1 punts)

Justificació:

Resposta model:

Perquè en el tractament s'administren els anticossos o immunoglobulines específics (0,2 punts) contra la proteïna beta amiloide, no hi ha cap antigen que activi la resposta immunitària específica (0,2 punts).

O bé perquè la persona no fabricarà anticossos, ja que els donarem ja fets amb el tractament;

o bé perquè la immunitat els és proporcionada amb els anticossos del tractament.

Total apartat B: 0,5 punts (no s'atorgarà cap puntuació si no es justifica).

BLOC 2

Exercici 4

Les dades de la taula següent corresponen a la informació nutricional de dos tipus diferents de llet d'una mateixa marca comercial, eng/100g.

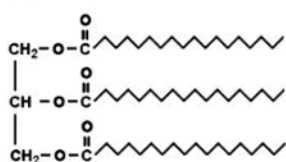
	Proteïnes	Glícids	Greixos
Llet desnatada	3,2	4,7	0,25 (totals) dels quals 0,17 saturats
Llet sencera	3,1	4,6	3,6 (totals) dels quals 2,4 saturats

1. Les fórmules següents (figures A, B, C i D) corresponen a quatre biomolècules presents a la llet.

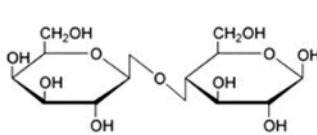
[1 punt]

a) Identifiqueu quina correspon a un glícid i quina a un lípid. Esmenteu quins són els seus components i el tipus d'enllaç que els uneixen.

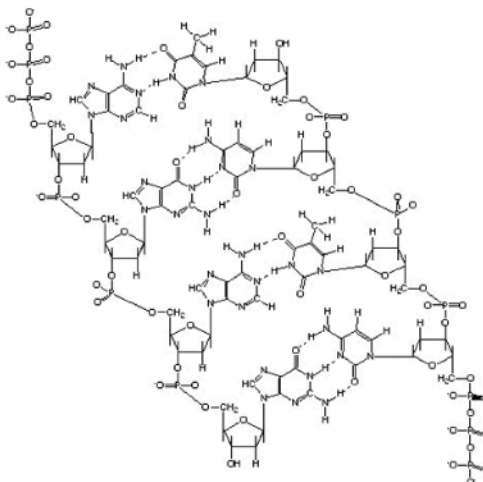
A



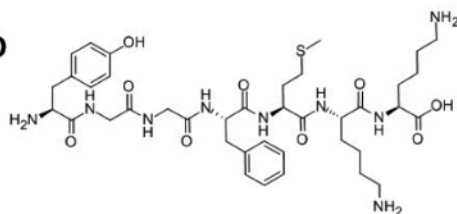
B



C



D



Tipus de biomolècula	Figura	Components	Tipus d'enllaç característic d'aquesta molècula
Glícid	B	Glucosa i Galactosa o bé galactopiranososa i glucopiranososa	O-glicosídic o bé O-glucosídic
Lípid	A	Glicerol/ /Glicerina/ /Propanotriol /Propantriol i àcids grassos/ àcids esteàrics	Èster

PUNTUACIÓ SUBPREGUNTA a): 0,1 punts per cada casella (**TOTAL:** 0,6 punts)



b) Quines proves faríeu per determinar la presència a l'al·let de glúcids i de lípids com els de l'apartat anterior?

	Prova
Detecció del glúcids de l'apartat anterior	Fehling, o bé Benedict (<i>qualsevol de les dues és correcta</i>) (0,2 punts).
Detecció del lípid de l'apartat anterior	Taca translúcida, o bé Sudan III, o bé saponificació (<i>qualsevol de les tres és correcta</i>). (0,2 punts) NOTA: la prova de Sudan III no està inclosa a les Orientacions al Currículum (la de la taca translúcida sí que hi és de manera explícita), però si diuen Sudan III, lògicament, també ho donarem per bo.

TOTAL SUBPREGUNTA b): (0,4 punts)



2. Com s'anomenen les vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos? En quin compartiment cel·lular es produeixen? I, si escau, en quina localització dins el compartiment?

[1 punt]

<i>Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos:</i>	<i>Compartiment cel·lular on es produeixen</i>	<i>Localització dins el compartiment</i>
Lipòlisi	Citosol	
Beta-oxidació o bé Hèlix de Lynen	Mitocondri	Matriu mitocondrial
Cicle de Krebs o bé Cicle dels àcids tricarboxílics	Mitocondri	Matriu mitocondrial
Fosforilació oxidativa o bé Cadena de transport d'electrons mitocondrial	Mitocondri	Membrana interna mitocondrial o bé Crestes mitocondrials

PUNTUACIÓ MÀXIMA, 1 PUNT:

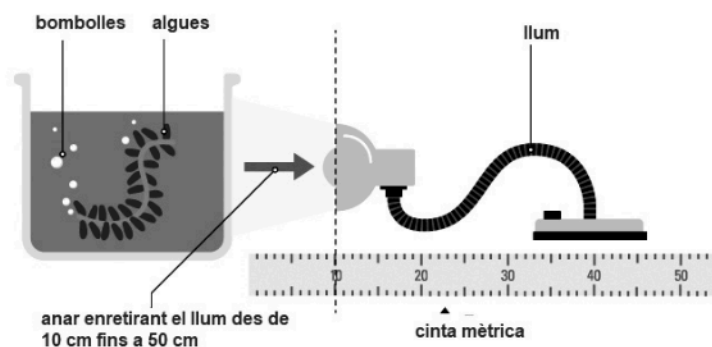
- Encerts: 0,1 punts (n'hi ha 11, la puntuació màxima serà d'1 punt, no d'1,1)

- En blanc: 0 punts.

NOTA: En cap cas pot sortir una puntuació negativa.

Exercici 5

Al llibret d'un alumne de segon de batxillerat hem trobat l'esquema següent, que mostra el muntatge d'un experiment.



Font: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpwmxnb/revision/4>.

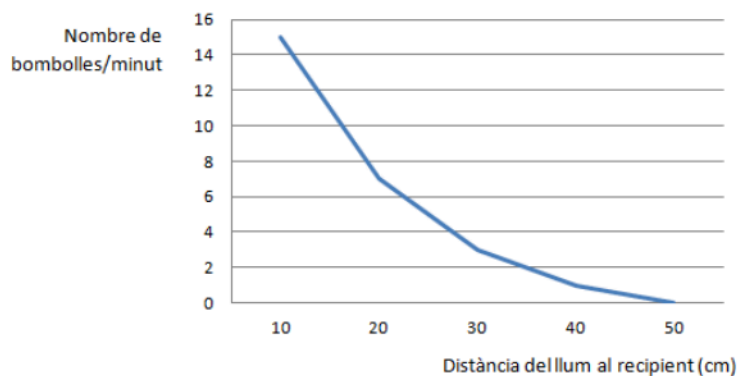
1. A continuació hi ha la taula on ha anotat els resultats de l'experiment.

[1 punt]

Distància del llum al recipient (cm)	Nombre de bombolles per minut
10	15
20	7
30	3
40	1
50	0

a) Representeu els resultats experimentals en una gràfica.

(0,7 punts per la subpregunta a)



Puntuació:

0,1 punts pels dos eixos ben dibuixats (variable independent i dependent)

0,2 punts per escriure les variables i les unitats (0,1 punts per cada eix)

0,2 punts per marcar els punts de la taula correctament

0,2 punts per unir els punts amb una línia. (Si fan histograma, 0 punts ja que es tracta d'una variable contínua)



b) Descriuiu, fent servir valors numèrics, què s'observa en aquesta gràfica.

(0,3 punts per la subpregunta b)

Resposta model:

A l'inici, quan el llum es troba a 10 cm de distància, del recipient que conté l'alga es desprenen 15 bombolles cada minut (0,1 punt). Aquest valor va disminuint progressivament (0,1 punt) fins a no observar cap bombolla quan el llum es troba a 50 cm de distància del recipient (0,1 punt).

2. Responen a les preguntes de la taula següent per interpretar els resultats d'aquest experiment.

[1 punt]

Quina és la via metabòlica que origina les bombolles?

La fotosíntesi

Quina fase d'aquesta via metabòlica genera les bombolles?

Fase depenent de la llum; o fase lumínica; o fase lluminosa; o fotofosforilació

Quin gas forma les bombolles?

Oxigen (o O_2)

De quina molècula prové aquest gas?

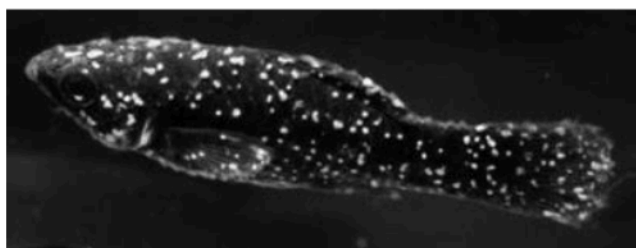
Aigua (o H_2O)

Puntuació: 0,25 punts per cada resposta correcta



Exercici 6

Una de les malalties més habituals en els peixos d'aigua dolça és l'anomenada *malaltia del punt blanc*. És causada per un protozou, *Ichthyophthirius multifiliis*, i es caracteritza per la presència de petites taques blanques a les escates i les aletes. L'anàlisi microscòpica de les taques evidencia la presència d'aquests protozous, que en alimentar-se dels teixits superficials del peix li provoquen picor, dificultats respiratòries, pèrdua de gana i fins i tot la mort.



Peix afectat per la malaltia del punt blanc.

Font: <http://paisagismoaquatico.blogspot.com/2011/07/ictio-ichthyophthirius-multifiliis.html>.

1. Responen a les qüestions següents, relatives als organismes implicats en la malaltia del punt blanc.

[1 punt]

a) A quin regne pertanyen els individus de l'espècie *Ichthyophthirius multifiliis*? En la taula següent, indiqueu amb una X quines són les principals característiques d'aquest regne (hi pot haver més d'una X en cada columna).

Regne: **Protists (o Protistes o Protoctists) (0,2 punts)**

Principals característiques dels organismes que pertanyen a aquest regne (indiqueu totes les que corresponguin amb una X)

Procariotes		Eucariotes	XXXXX
Unicel·lulars	XXXXX	Pluricel·lulars	XXXXX
Amb teixits diferenciats		Sense teixits diferenciats	XXXXX
Autòtrofs	XXXXX	Heteròtrofs	XXXXX

PUNTUACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES: 0,4 punts per posar les "X" a les 6 caselles corresponents. Per cada "X" que falti O CADA "X" incorrecta (-0,1 punts), fins a un mínim de 0 punts (no hi haurà en cap cas puntuació negativa).

PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT a): 0,6 punts

b) Quina relació ecològica s'estableix entre els peixos i aquests protozous? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:

La relació ecològica és el parasitisme (0,2 punts), atès que el protozou en surt beneficiat (0,1 punts) i el peix, perjudicat (li causa una malaltia) (0,1 punts).

PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT b): 0,4 punts



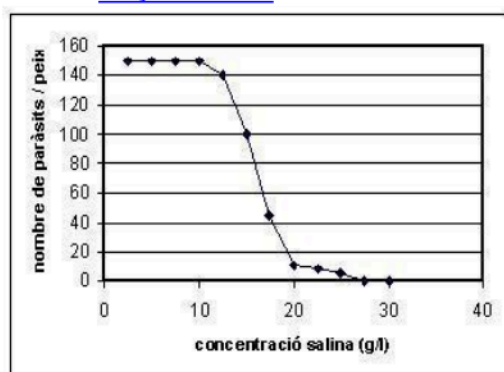
2. Un estudiant de batxillerat que té un aquari a casa detecta la malaltia del punt blanc en els seus peixos, de l'espècie *Moenkhausia pittieri*. Fa una cerca bibliogràfica i troba que un dels tractaments possibles és incrementar la concentració salina de l'aigua per afavorir que els protozous es desprenguin. Per veure quina és la millor concentració de sal, agafa diferents peixos amb un nombre similar de protozous i els submergeix cadascun durant 1 minut en aigua a la qual ha afegit una determinada concentració de sal. Després, amb l'ajut d'una lupa, compta el nombre de protozous que ha quedat en cada peix. La taula següent mostra els resultats.

[1 punt]

Concentració salina ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
Nombre de protozous en un peix	150	150	150	150	140	100	45	10	8	5	0	0
Estat del peix en acabar el tractament	viu	viu	viu	viu	viu	viu	viu	viu	mort	mort	mort	mort

a) Representeu gràficament els resultats que relacionen la concentració salina amb el nombre de protozous en un peix. Quina concentració salina faríeu servir en un aquari? Justifiqueu la resposta.

Gràfica model:



Resposta model:

Caldria fer servir una concentració de $20,0 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ perquè és la que elimina més protozous sense matar els peixos

PUNTUACIÓ SUBPREGUNTA a): 0,5 punts, repartits segons:

- 0,1 punts pels eixos ben posats
- 0,1 punts pel gràfic (no pot ser un histograma)
- 0,2 punts per posar bé les variables i les unitats (0,1 punts per les de cada eix)
- 0,1 punts per respondre i justificar correctament la pregunta de quina concentració salina farien servir



2. L'espècie *Moenkhausia pittieri* està evolutivament molt emparentada amb l'espècie *Moenkhausia sanctaefilomenae*. Totes dues són pròpies de Sud-amèrica, i viuen en rius diferents que antigament havien estat connectats entre ells. Expliqueu, en termes evolutius, de quina manera poden haver sorgit aquestes dues espècies a partir d'una espècie ancestral.

Resposta model.

L'espècie ancestral es va separar en dues poblacions que no es van poder encreuar entre elles a causa d'una **barrera geogràfica**: la desaparició de la connexió entre els rius (0,1 punts). A través de **mutacions atzaroses** (0,1 punt) i de **selecció natural** i/o **deriva genètica** (0,1 punt per una de les dues paraules *marcades en negreta*), es produeixi especiació. Aquests processos faran que dues poblacions separades per una barrera geogràfica vagin divergint (que es vagin fent cada vegada més diferents) fins que, si tornen a entrar en contacte, ja **no es puguin reproduir entre elles i tenir descendència fèrtil** o bé que ja hi hagi mecanismes d'**aïllament reproductiu** (com ara esterilitat dels híbrids, aïllament estacional, ecològic, etològic..., però no cal que els esmentin per tenir la màxima puntuació). (0,1 punts)

+ (0,1 punts) pel redactat coherent i contextualitzat amb l'enunciat.

PUNTUACIÓ TOTAL SUBPREGUNTA b): 0,5 punts

Nota: Si fan servir el terme "especiació al·lopàtrida" és correcte, però no es demana explícitament.