Generalitat de Catalunya
Consell Interuniversitari de Catalunya
Oficina d'Accés a la Universitat

2020

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

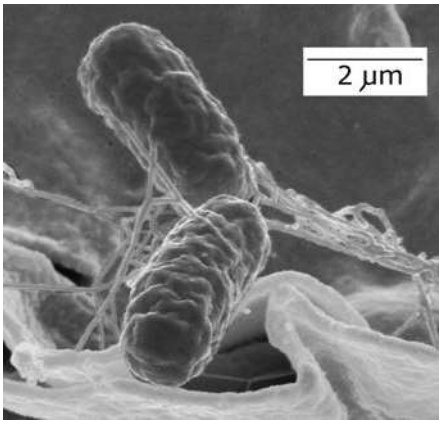
La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

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]



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

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

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.

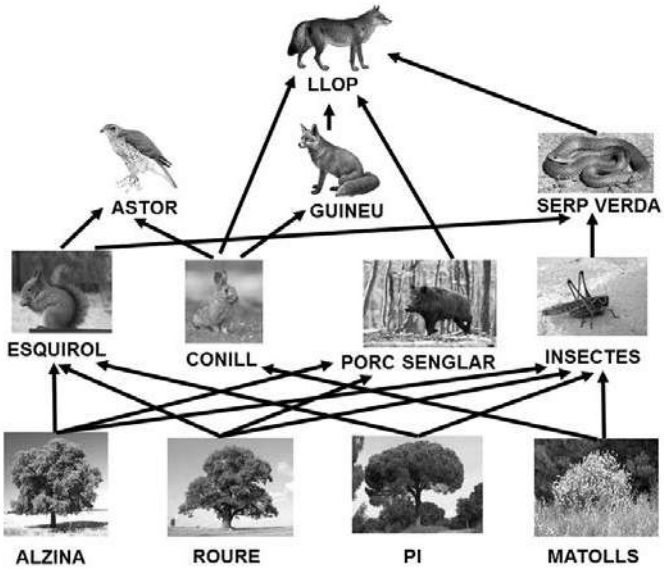
[1 punt]

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

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

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 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).

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.

nature medicine

News & Views | Published: 04 November 2019

NEURODEGENERATION

An Alzheimer's-disease-protective APOE mutation

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]

Mutació al gen PSEN1 que predisposa a tenir alzheimer
Tipus d'herència: (marqueu amb una creu l'opció escollida) *Dominant* ☐ / *Recessiva* ☐
Part del text on ho explica:
Justificació:

Mutació que afecta el gen APOE3 i que protegeix contra l'alzheimer
Tipus d'herència: (marqueu amb una creu l'opció escollida) *Dominant* ☐ / *Recessiva* ☐
Part del text on ho explica:
Justificació:

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:

Genotip de la dona:

Genotip de l'home:

Encreuament:

Proporció dels genotips i fenotips possibles:

Genotips	*Fenotips*	*Proporció*

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

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

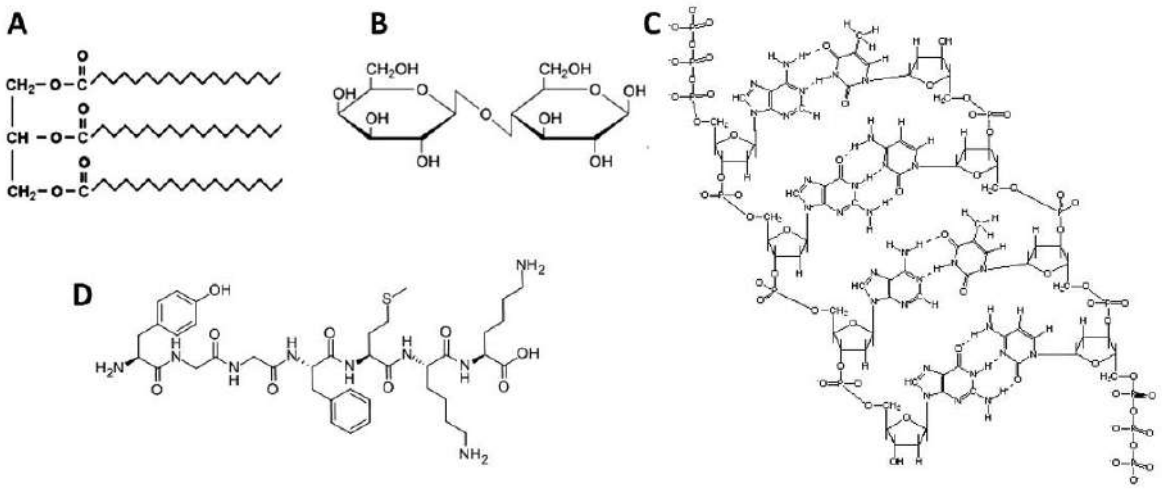
Les dades de la taula següent corresponen a la informació nutricional de dos tipus diferents de llet d'una mateixa marca comercial, en g/100 g.

	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 els tipus d'enllaç que els uneixen.



Tipus de biomolècula	*Lletra de la figura*	*Components*	*Tipus d'enllaç característic d'aquesta molècula*
Glícid			
Lípid			

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

	Prova
Detecció del glícid de l'apartat anterior	
Detecció del lípid de l'apartat anterior	

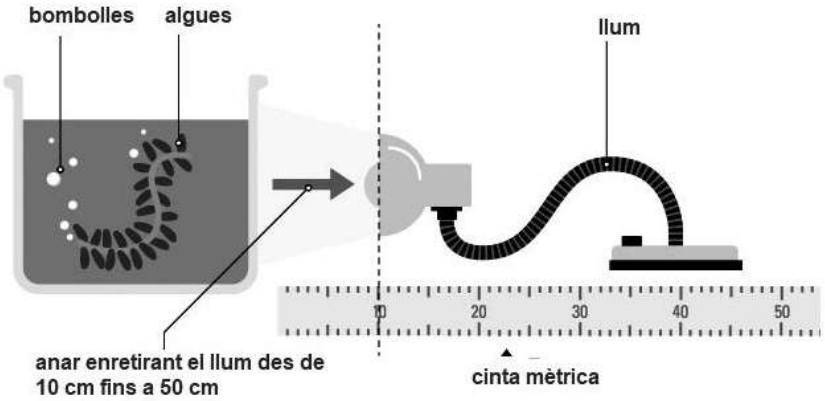
2. Com s'anomenen les vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos? En quin compartiment cel·lular es produeixen? I, si escau, en quina localització dins el compartiment?

[1 punt]

Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos	*Compartiment cel·lular on es produeixen*	*Localització dins el compartiment*

Exercici 5

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

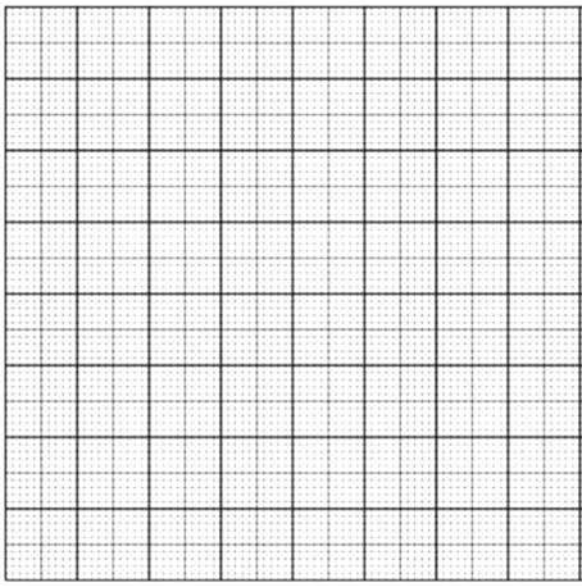


FONT: *https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zpwmxnb/revision/4.*

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

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.



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

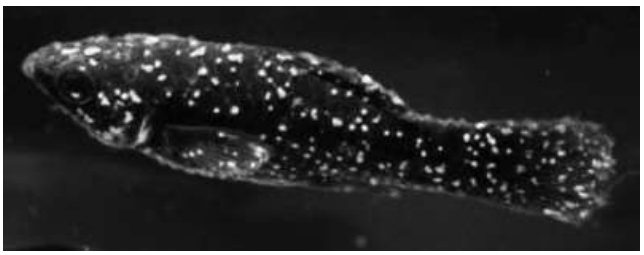
2. Responeu a les preguntes de la taula següent per interpretar els resultats d'aquest experiment.

[1 punt]

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

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. Responeu 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*	

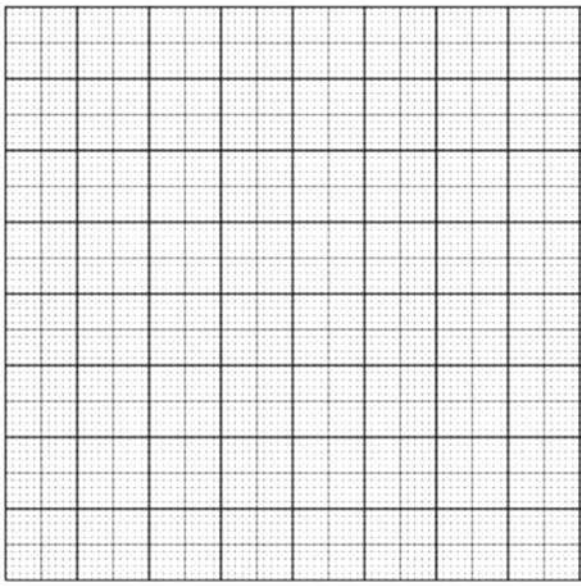
b) Quina relació ecològica s'estableix entre els peixos i aquests protozous? Justifiqueu la resposta.

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]

Concentració salina ($g \cdot L^{-1}$)	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.



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

L’Institut d’Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l’edició d’aquesta prova d’accés