

Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 1

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

Des de l'any 2000 es té constància de la presència d'alguns llops a Catalunya, que provenen de l'expansió natural de la població italiana de llops. Des de la serralada dels Apenins, els llops italians van arribar als Alps francesos i, des d'allà, uns quants van arribar als Pirineus.

Llegiu el text següent, relatiu a la importància dels llops en els ecosistemes nord-americans:

Cal admetre que pot semblar una mica exagerat fer de la figura del llop un emblema contra el canvi climàtic. El plantejament és molt senzill i evident. Els llops s'alimenten d'altres animals; de fet, principalment de grans herbívors. Els cérvols i cabirols, que constitueixen el 75 % de les seves preses, tenen una dieta totalment vegetariana. Això vol dir que, en digerir la vegetació que ingereixen, aquests mamífers processen i descomponen gran part de la matèria consumida en CO₂ i aigua. La desaparició de grans depredadors com els llops causa canvis significatius en els ecosistemes. El nombre de depredadors de mida més petita, com ara guineus o coiots, augmenta. Aquest fet no és gens sorprenent, ja que en condicions normals serien preses dels llops i, ocasionalment, s'alimenten del mateix que ells.



FONT: https://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/fauna-autoctona-protegida/gestio-especies-protegides-amenacades/mamifers/llop/.

Adaptació feta a partir d'un fragment del llibre de Peter WOHLLEBEN. *L'intens respirar dels arbres*, 2022, p. 135-138

1. Responeu a les qüestions següents:

[1 punt]

a) Construïu una xarxa tròfica que reflecteixi la informació del text anterior.

b) Quin és el nivell tròfic que no es troba representat en aquesta xarxa? Quina és la seva funció en l'ecosistema?

2. Contesteu les preguntes de la taula següent:

[1 punt]

Quines vies metabòliques permeten als cérvols i cabirols del text anterior descompondre completament la glucosa de la matèria vegetal que consumeixen en CO_2 i aigua?

En quin procés es genera el CO_2 ?

En quin procés es genera l'aigua?

Quin balanç energètic global s'obté en aquest procés a partir de la glucosa?

3. La desaparició dels llops fa augmentar la incidència de malalties en les seves preses. El fet que no hi hagi llops permet un contacte més freqüent entre els grans herbívors i que s'escampin més ràpidament els organismes patògens. En els cérvols, una d'aquestes malalties és causada pel virus de Schmallerberg. Aquest virus es va detectar a Europa per primer cop l'any 2011 i afecta principalment animals remugants. Indiqueu quina resposta immunitària es produirà en un cérvol que entra en contacte per primera vegada amb el virus de Schmallerberg i expliqueu tot el procés immunitari fins que el cérvol queda immunitzat.

[1 punt]

Exercici 2

En una investigació publicada l'any 2021 a la revista *Nature*, un equip de científics internacionals, encapçalats per un investigador de l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB), va trobar que l'àcid palmític fa que les cèl·lules tumorals siguin més agressives i tinguin més capacitat de provocar metàstasi.

nature

Explore content | About the Journal | Publish with us | Subscribe

Home | Article | Article

Article | Published: 30 November 2021

Dietary palmitic acid promotes a prometastatic memory via Schwann cells

Clara Palmità^{1,2}, Clara Domercq^{1,2}, Ivan D'Amico^{1,2}, Tânia de Brito^{1,2}, Cláudia Loureiro^{1,2}, Cláudia

Ribeiro^{1,2}, Deborah Coull^{1,2}, Caroline Decu^{1,2}, Akashini Srinivas^{1,2}, Susana de Almeida^{1,2}, Sara Reis^{1,2}, Peter

Reiss^{1,2}, Cora Breen^{1,2}, Rami Dzhafarzade^{1,2}, Muzen Anik^{1,2}, Holger Heyn^{1,2}, Ali Shalhou^{1,2} & Salvador Aznar

Reiss^{1,2}

Article | 996, 415–430 (2021) | [Go to article](#)

27% Authors | 41 Citations | 1028 Views | 10/10

FONT: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04075-0>.

1. L'oli de palma, a diferència de la majoria d'olis vegetals, conté d'un 40 % a un 50 % d'àcids grassos saturats (principalment, àcid palmític), d'un 37 % a un 46 % d'àcids grassos monoinsaturats (principalment, àcid oleic) i un 10 % d'àcids grassos poliinsaturats. Per les característiques que té, la indústria alimentària fa servir l'oli de palma per a fer cobertures de xocolata que no es fonguin fàcilment. Responen a les preguntes de la taula següent:

[1 punt]

Expliqueu què vol dir que l'àcid palmític és un àcid gras saturat.

Quina és la característica de l'àcid palmític que permet que la xocolata de les cobertures costi més de fondre's? Raoneu la resposta.

Tenint en compte que l'àcid palmític té 16 àtoms de carboni, representeu la fórmula d'aquesta molècula.

L'àcid palmític és una molècula amfipàtica. Expliqueu què vol dir això.

La tripalmitina, o triglicèrid de l'àcid palmític, és una molècula emprada en medicina i en cosmètica. Com s'anomena la reacció de síntesi de la tripalmitina a partir del glicerol (o glicerina) i l'àcid palmític?

2. La tripalmitina és un greix. Empleneu les caselles en blanc de la taula següent amb el nom de les vies metabòliques que ens permeten obtenir energia a partir dels greixos. Escriviu-ne el nom (anomenant-les en l'ordre en què es produeixen), el compartiment cel·lular on tenen lloc i, si escau, la seva localització dins del compartiment cel·lular.

[1 punt]

<i>Ordre</i>	<i>Vies metabòliques que permeten obtenir energia a partir dels greixos</i>	<i>Compartiment cel·lular on tenen lloc</i>	<i>Localització dins del compartiment cel·lular</i>
1			
2			
3			
4			

3. Per estudiar l'efecte de l'àcid palmític sobre les cèl·lules canceroses, els investigadors van trasplantar tumors de pacients a ratolins immunodeprimits. Aquests ratolins no van rebutjar el tumor.

[1 punt]

- a) El *ratolí nu* (*nude mouse*, en anglès) és una soca de ratolins de laboratori immunodeprimits, amb una mutació genètica que fa que l'animal no tingui timus. Empleneu la taula següent:

<i>Quines cèl·lules del sistema immunitari maduren en el timus?</i>
<i>Esmenteu dues funcions biològiques d'aquestes cèl·lules:</i>
1.
2.

- b)** La majoria de les soques de ratolí nu no són completament immunodeprimides. Per aquest motiu, actualment es treballa amb ratolins amb defectes més complets en el sistema immunitari gràcies al bloqueig d'alguns gens. En la taula següent es mostra part del procediment per a obtenir ratolins amb gens bloquejats (*knockout mouse*, en anglès), però les fases estan desordenades. Ordeneu la seqüència d'aquest procediment numerant-ne les fases de l'1 al 7.

<i>Fases del procediment</i>	<i>Número d'ordre</i>
Inserció d'un gen marcador en el gen bloquejat	
Aïllament de cèl·lules embrionàries de ratolí	
Implantació del blastocist en una femella de ratolí	
Bloqueig del gen específic involucrat en el sistema immunitari	
Inserció de les cèl·lules que presenten el gen bloquejat en un blastocist (embrió)	
Selecció de les cèl·lules que han incorporat el marcador	
Obtenció de la cria de ratolí amb el gen bloquejat	

Exercici 3

Llegiu el text següent, sobre les relacions interespecífiques de les tortugues carei:

Les tortugues carei (*Eretmochelys imbricata*) tenen un bec punxegut i corbat, molt útil per a menjar les esponges que hi ha per damunt i dins dels coralls. Com a conseqüència d'això, els coralls tenen més espai per a establir-se.

Hi ha alguns peixos àngel (gèneres *Pomacanthus* i *Holocanthus*) que mengen les esponges que queden en els forats que les tortugues deixen i fins i tot s'alimenten de fragments d'esponges que cauen de la boca de les tortugues.

A més de les interaccions amb coralls, esponges i peixos àngel, les tortugues també tenen epibionts. Els epibionts són organismes que viuen damunt d'un altre ésser viu. Les tortugues carei tenen més de cent epibionts diferents que s'alimenten d'elles, entre els quals hi ha crustacis, molluscs i anèl·lids.

També hi ha peixos netejadors, com alguns del gènere *Thalassoma*, que s'alimenten exclusivament d'alguns d'aquests epibionts i eviten malalties greus a les tortugues.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un fragment de l'*Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles*, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)



Tortuga carei.

FONT: <https://www.encyclopedia.cat/gran-enciclopedia-catalana/tortuga-carei>.

1. Després d'haver llegit el text, completeu la taula següent:

[1 punt]

<i>Organismes</i>	<i>Relació ecològica interespecífica entre els dos organismes</i>	<i>Justificació</i>
Tortugues carei i esponges		
Esponges i coralls		
Tortugues carei i organismes epibionts		
Tortugues carei i peixos netejadors		

2. Les tortugues carei tenen un bec molt més punxegut i corbat que la resta de tortugues marines. Expliqueu el mecanisme evolutiu pel qual les tortugues carei poden haver adquirit aquesta característica.

[1 punt]

3. Les tortugues carei estan catalogades com a espècie «en perill crític d'extinció», segons la Unió Internacional per a la Conservació de la Natura (UICN). Empleneu la taula següent amb els efectes que tindria a curt termini la desaparició de la tortuga carei sobre cada població d'organismes, tenint en compte la informació donada a l'inici de l'exercici.

[1 punt]

<i>Organismes</i>	<i>Efectes de la desaparició de la tortuga carei sobre aquests organismes</i>	<i>Justificació</i>
Esponges		
Coralls		
Peixos àngel		
Organismes epibionts		
Peixos netejadors		

BLOC 2

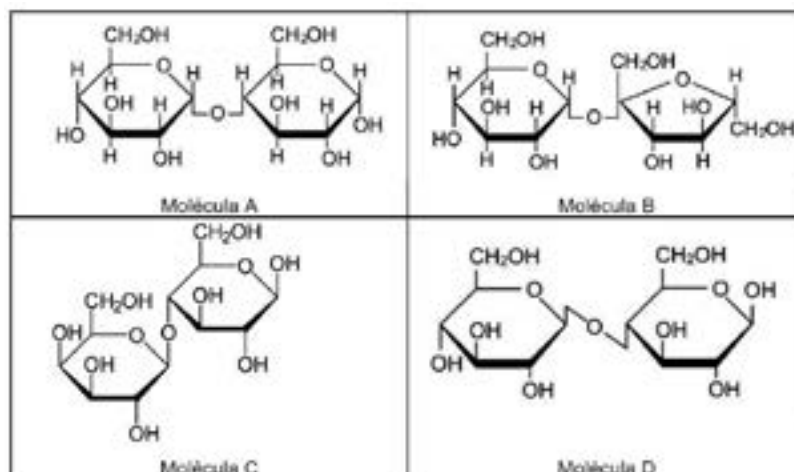
Exercici 4

La galactosèmia és una malaltia hereditària causada per una deficiència enzimàtica que es caracteritza per la incapacitat de metabolitzar la galactosa. Aquesta anomalia provoca una acumulació de galactosa al fetge, lesions en aquest òrgan i anomalies al sistema nerviós central.

1. La galactosa és un dels monosacàrids que componen la lactosa, el disacàrid que es troba principalment a la llet.

[1 punt]

- a) Observeu les molècules següents i empleneu la taula que hi ha a sota.



La lactosa és la molècula:

Encercleu al dibuix la galactosa que forma part de la lactosa.

Quin és el nom de l'altre monosacàrid que forma part de la lactosa?

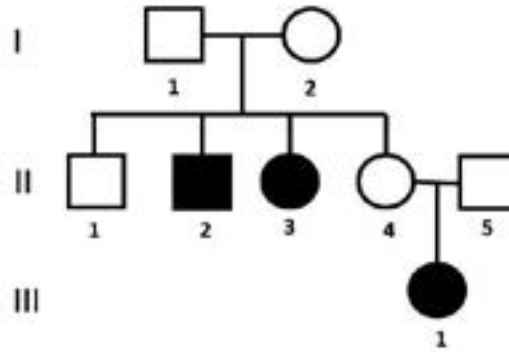
Quin color presenta la lactosa en la prova de Fehling? Justifiqueu la resposta.

Quin color presenta la lactosa en la prova de Lugol? Justifiqueu la resposta.

- b) Els nadons que presenten galactosèmia no poden alimentar-se de llet materna. Raoneu si un possible tractament podria ser alimentar-los amb llet a la qual s'ha afegit lactasa, el que es coneix comercialment com a *llet sense lactosa*.

2. L'arbre genealògic següent és d'una família en la qual s'han donat casos de galactosèmia. Els individus afectats es mostren en color negre (els quadrats representen els homes i els cercles, les dones).

[1 punt]



- a) Empleneu la taula següent, relativa al patró d'herència d'aquesta malaltia.

<p><i>L'allel que produeix la galactosèmia és (marqueu amb una creu l'opció correcta):</i> Dominant <input type="checkbox"/> / Recessiu <input type="checkbox"/> <i>Justificació:</i></p>
<p><i>El gen que produeix la galactosèmia és (marqueu amb una creu l'opció correcta):</i> Autosòmic <input type="checkbox"/> / Lligat al sexe <input type="checkbox"/> <i>Justificació:</i></p>

- b) Si la parella II-4 i II-5 tenen un altre fill, quina és la probabilitat que sigui nen i tingui galactosèmia? Justifiqueu la resposta.

Exercici 5

Les soques bacterianes prototròfiques poden créixer en un medi de cultiu mínim, ja que a partir dels components d'aquest medi sintetitzen totes les molècules necessàries per a viure.

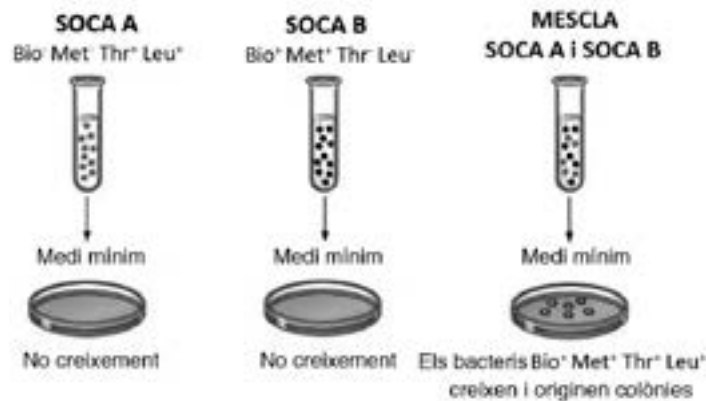
En canvi, les soques auxotròfiques no poden créixer en un medi mínim; necessiten que el medi tingui algun component que ja no poden sintetitzar perquè han patit una determinada mutació.

1. El 1946 Joshua Lederberg i Edward L. Tatum van fer un experiment amb dues soques d'*Escherichia coli* doblement auxotròfiques:

— Soca A: no podia créixer en un medi mínim perquè necessitava que el medi tingués biotina (una vitamina) i metionina (un aminoàcid). El seu fenotip es va simbolitzar com a $\text{Bio}^- \text{Met}^- \text{Thr}^+ \text{Leu}^+$.

— Soca B: no podia créixer en un medi mínim perquè necessitava que el medi tingués treonina i leucina (dos aminoàcids). El seu fenotip es va simbolitzar com a $\text{Bio}^+ \text{Met}^+ \text{Thr}^- \text{Leu}^-$.

Quan Lederberg i Tatum van mesclar la soca A i la soca B, van obtenir soques prototròfiques ($\text{Bio}^+ \text{Met}^+ \text{Thr}^+ \text{Leu}^+$) que creixien en un medi mínim.



En interpretar el resultat de l'experiment, Lederberg i Tatum van especular sobre la possibilitat que s'hagués produït una reproducció sexual en bacteris. Potser s'havia format un zigot, en el qual s'havien recombinat els gens de les dues soques, la qual cosa hauria originat la soca prototròfica.

Completeu la taula següent:

[1 punt]

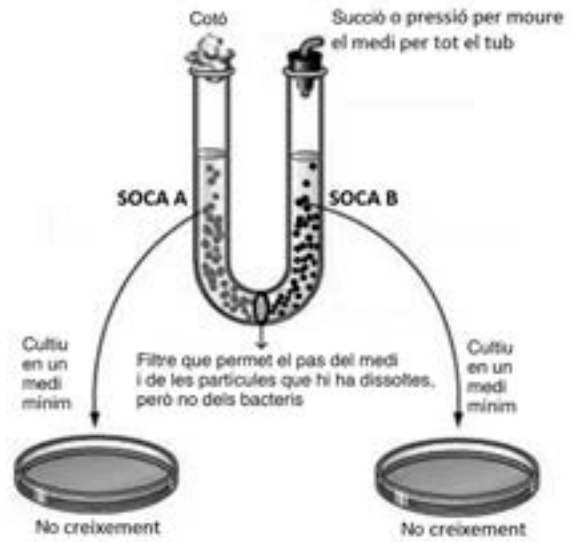
Tipus de reproducció en els bacteris:

Explicació o dibuix del procés de reproducció en els bacteris:

És vàlida l'especulació de Lederberg i Tatum l'any 1946? Raoneu la resposta.

2. Lederberg i Tatum, en l'experiment descrit a l'apartat anterior, havien descobert un nou mecanisme de transferència horitzontal de gens entre bacteris. Com que llavors ja es coneixia el mecanisme de la transformació, el 1950 Bernard Davis va dissenyar un experiment amb les soques d'*E. coli* usades per Lederberg i Tatum per descartar que els resultats d'aquests autors fossin deguts a la transformació.

A la base d'un tub en forma de U, Davis hi va col·locar un filtre que permetia el pas del medi i de les partícules que hi havia dissoltes, però no dels bacteris. En un costat del tub, hi va col·locar els bacteris de la soca A i, a l'altre, els de la soca B. A continuació, amb un sistema de pressió/succió movia el medi a través del filtre per tot el tub. Després va sembrar bacteris dels dos costats en un medi mínim i va comprovar que no hi creixien.



Completeu la taula següent:

[1 punt]

Expliqueu per què l'experiment de Davis descarta la transformació bacteriana.

Quin mecanisme de transferència horitzontal de gens havien descobert Lederberg i Tatum en l'experiment descrit a l'apartat anterior?

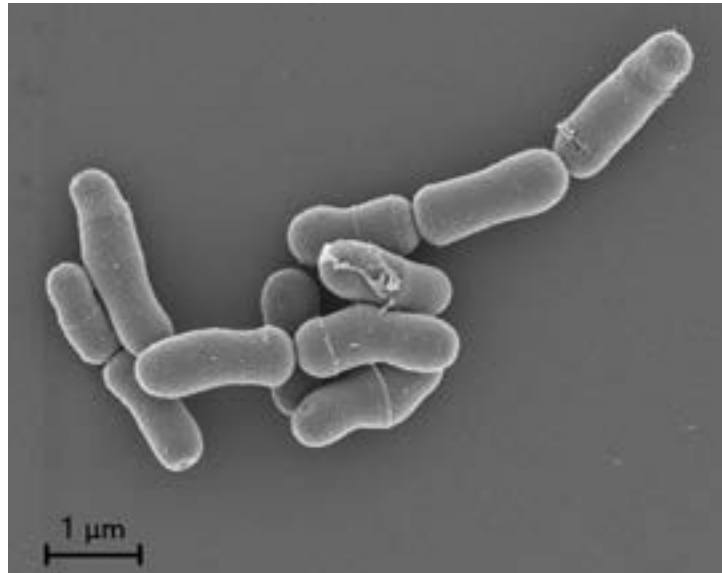
Expliqueu què havia passat entre la soca A i la soca B en l'experiment de Lederberg i Tatum, descrit a l'apartat anterior, que havia provocat l'aparició de bacteris $Bio^+ Met^+ Thr^+ Leu^+$.

Exercici 6

La diarrea del viatger és una malaltia normalment lleu que algunes persones pateixen quan fan viatges per motius de feina o de lleure. Els tractaments amb probiòtics es fan servir per a combatre la diarrea del viatger i també com a mesura preventiva.

1. La imatge següent correspon a *Bifidobacterium lactis*, un dels bacteris presents en els probiòtics.

[1 punt]



FONT: https://www.ingredientsnetwork.com/47/product/99/09/50/1_1_BlacAD011-10.png.

- a) Calculeu a quants augments s'ha fet aquesta micrografia. Indiqueu la fórmula utilitzada i els càlculs que heu fet per obtenir el resultat.

- b) El bacteri *Bifidobacterium lactis* és grampositiu. Quins embolcalls tenen les seves cèl·lules? Indiqueu-ne la composició química.

2. En un estudi fet l'any 2017 per Hasle i els seus col·laboradors (*Journal of Travel Medicine*, 24) per a valorar l'eficàcia de l'ús de probiòtics com a tractament preventiu de la diarrea del viatger es van obtenir les dades següents:

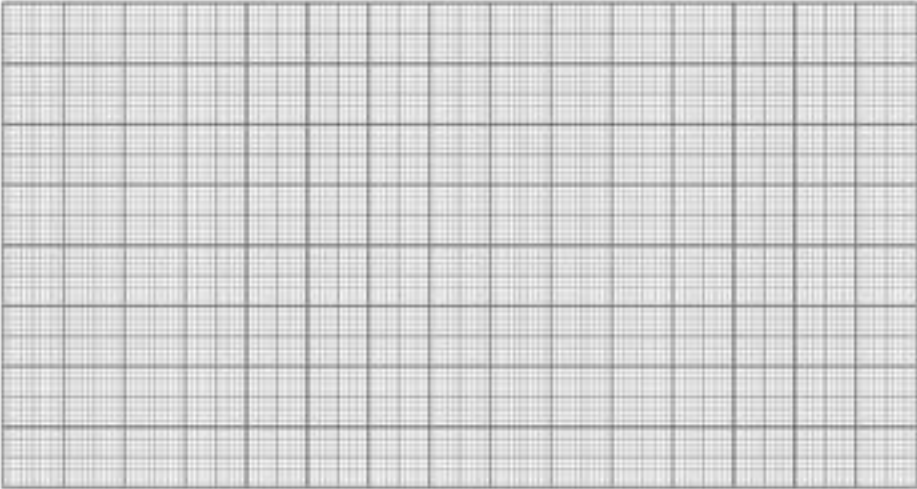
[1 punt]

<i>Grup de viatgers que van prendre el probiòtic</i>		<i>Grup de control</i>	
<i>No van patir diarrea del viatger</i>	<i>Van patir diarrea del viatger</i>	<i>No van patir diarrea del viatger</i>	<i>Van patir diarrea del viatger</i>
135	32	119	48

- a) Responen a les preguntes següents, que fan referència a aquest estudi:

<i>Quina és la variable independent d'aquest estudi?</i>
<i>Quina és la variable dependent d'aquest estudi?</i>
<i>Per què cal establir un grup de control?</i>
<i>Esmenteu dues variables més que es van haver de controlar en aquest estudi.</i>

- b) Dibuixeu un gràfic a partir de la informació de la taula de l'enunciat que representi els resultats de l'assaig amb probiòtics contra la diarrea del viatger. Tot seguit, calculeu el percentatge de viatgers que han patit aquest tipus de diarrea en cada grup i elaboreu una conclusió de l'estudi a partir de les dades obtingudes.

	
<i>Percentatge de viatgers afectats per la diarrea del viatger al grup que va prendre el probiòtic:</i>	<i>Percentatge de viatgers afectats per la diarrea del viatger al grup de control:</i>
<i>Conclusió de l'estudi:</i>	

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans

Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 5

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

L'any 2022 Morera i els seus col·laboradors van publicar un estudi sobre els efectes del canvi climàtic en la productivitat de bolets als boscos de Catalunya (<https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.108918>).



Sureny fosc (*Boletus aereus*).
FONT: Fotografia de Marcel Costa.



Múrgola (*Morchella* sp.).
FONT: Fotografia de Marcel Costa.

1. Els bolets són estructures productores d'espores de fongs que viuen al sòl. En relació amb les característiques dels fongs que produeixen bolets, completeu la taula següent:

[1 punt]

<i>Regne al qual pertanyen:</i>
<i>Organització cel·lular (unicel·lular o pluricel·lular):</i>
<i>Tipus de cèl·lules (procariotes o eucariotes):</i>
<i>Nivell tròfic al qual pertanyen:</i>
<i>Justifiqueu per què pertanyen al nivell tròfic que heu escrit:</i>

2. Els fongs micorrízics com el sureny fosc (*Boletus aereus*) estableixen unes relacions estretes amb plantes, especialment amb arbres com l'alzina i el roure. Ambdues espècies no poden sobreviure sense aquest intercanvi de substàncies.

[1 punt]

- a) Quin tipus de relació interespecífica s'estableix entre el sureny fosc i el roure? Justifiqueu la resposta.



FONT: Imatge modificada a partir d'<https://www.lifeder.com/micorrizas/>.

- b) Tenint en compte que els roures són organismes fotoautòtrofs i els surenys foscos són quimioheteròtrofs aerobis, encercleu, en cada cas de la taula següent, l'opció «Sí» o «No» segons correspongui.

<i>Vies metabòliques que el roure ha d'activar per a produir els glúcids que cedeix al sureny fosc</i>	<i>Vies metabòliques a partir de les quals el sureny fosc obté energia dels glúcids que li ha cedit el roure</i>
Glucòlisi: Sí / No	Glucòlisi: Sí / No
Cicle de Krebs: Sí / No	Cicle de Krebs: Sí / No
Cicle de Calvin: Sí / No	Cicle de Calvin: Sí / No
Fosforilació oxidativa: Sí / No	Fosforilació oxidativa: Sí / No
Fotofosforilació: Sí / No	Fotofosforilació: Sí / No

3. El sureny fosc (*Boletus aureus*) és un fong micorrízcic, mentre que la múrgola (*Morchella* sp.) és un fong sapròfit, ja que es nodreix de matèria orgànica morta. L'estudi que s'ha esmentat a l'inici de l'exercici indica que la producció de fongs micorrízics disminuirà, però que la de fongs sapròfits augmentarà.

[1 punt]

- a) Segons l'estudi, la producció de fongs micorrízics variarà anualment una mitjana de $-0,23 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{any}^{-1}$, i la de sapròfits, $+0,03 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{any}^{-1}$. Tal com mostra la taula de sota, en un bosc prepirinenc la producció mitjana l'any 2022 va ser de $200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{any}^{-1}$ de fongs micorrízics i de $50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{any}^{-1}$ de fongs sapròfits. Suposant que es compleixin les prediccions de l'estudi, quina serà la producció dels dos tipus de fongs l'any 2042? Indiqueu a la taula els càlculs que heu fet per a obtenir el resultat i també el resultat.

	<i>Producció mitjana l'any 2022 en un bosc prepirinenc</i>	<i>Producció mitjana l'any 2042</i>
<i>Fongs micorrízics</i>	$200 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{any}^{-1}$	<i>Càlculs:</i> <i>Resultat:</i>
<i>Fongs sapròfits</i>	$50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{any}^{-1}$	<i>Càlculs:</i> <i>Resultat:</i>

- b) En la discussió d'aquest estudi, un dels investigadors va fer les dues afirmacions de la taula de sota. Justifiqueu-ne la veracitat en aquesta mateixa taula tenint en compte la relació dels dos tipus de fongs amb les plantes dels boscos.

Afirmació 1: «La reducció de la quantitat i producció de fongs micorrízics comportarà, a la llarga, menys fixació de diòxid de carboni atmosfèric per part de les plantes del bosc, cosa que farà augmentar la concentració d'aquest gas a l'atmosfera.»

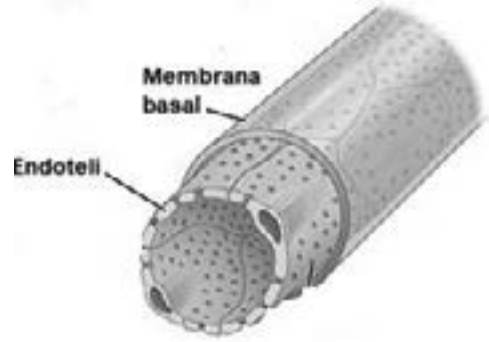
Justificació de la veracitat de l'afirmació 1:

Afirmació 2: «La mort de plantes i la pèrdua de fulles i branques a causa de les sequeres explica l'augment dels fongs sapròfits, però més endavant aquests fongs també disminuiran.»

Justificació de la veracitat de l'afirmació 2:

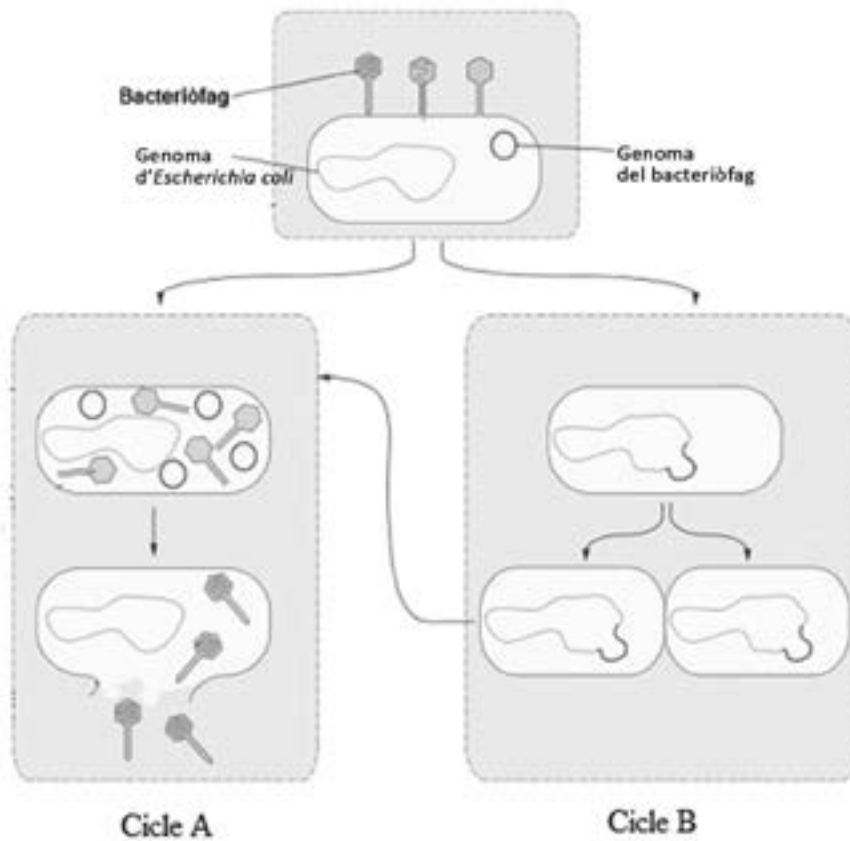
Exercici 2

La síndrome hemolítica urèmica (SHU) és una malaltia que afecta diversos òrgans, sobretot els ronyons. Els òrgans afectats presenten, entre d'altres, lesions a l'endoteli dels vasos sanguinis petits.



FONT: Imatge modificada a partir d'https://es.wikipedia.org/wiki/Capilar_sangu%C3%ADneo.

1. El 90 % de casos d'SHU els causa la infecció de bacteris de la soca O157-H7 d'*Escherichia coli*. Aquests bacteris produeixen les toxines Shiga, que són les causants dels danys als òrgans de les persones amb SHU. Els gens de les toxines Shiga formen part del genoma de bacteriòfags que es troben en forma de pròfag a la soca O157-H7 d'*Escherichia coli* i només s'expressen quan no estan integrats en el genoma bacterià. Aquests bacteriòfags poden dur a terme els dos cicles de la figura següent:
[1 punt]



FONT: Imatge modificada a partir d'https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phage_lambda_life_cycle_es.svg.

- a) Escriviu a la taula de sota el nom dels cicles A i B de la figura. Justifiqueu les respostes a partir de dues característiques que es puguin observar o deduir de cada cicle.

<i>Nom del cicle A:</i>
<i>Justificació del nom del cicle A de la figura.</i> — <i>Primera característica:</i> — <i>Segona característica:</i>
<i>Nom del cicle B:</i>
<i>Justificació del nom del cicle B de la figura.</i> — <i>Primera característica:</i> — <i>Segona característica:</i>

- b) Les persones que tenen una infecció per *Escherichia coli* O157-H7, habitualment no se les tracta amb antibiòtics perquè aquest tractament fa augmentar el risc de tenir SHU. El motiu és que alguns antibiòtics activen específicament el cicle en què té lloc l'expressió dels gens Shiga i, per tant, la producció de toxines Shiga per part del bacteri.

A la taula següent, indiqueu el nom d'aquest cicle i justifiqueu per què només es produeixen toxines Shiga en aquest cicle.

<i>Nom del cicle:</i>
<i>Justificació de per què només es produeixen toxines Shiga en aquest cicle:</i>

2. *Streptococcus pneumoniae* o pneumococ és una espècie de bacteri responsable de diferents patologies (otitis, sinusitis, pneumònia, etc.). Algunes soques de pneumococ també poden causar SHU perquè produeixen neuraminidasa, un enzim que modifica la membrana d'algunes cèl·lules (endotelials i eritròcits, entre d'altres). Això desencadena una sèrie de processos que acaben provocant danys en diferents òrgans.

Els pocs casos d'SHU causada per pneumococ afecten sobretot els infants menors de dos anys. Una de les vacunes recomanades a la Unió Europea és la vacuna contra el pneumococ, que s'administra durant el primer any de vida. Responen a les preguntes de la taula següent, relacionades amb la vacunació:

[1 punt]

La vacunació proporciona immunitat activa o passiva?

Justifiqueu la resposta:

Amb la vacunació contra el pneumococ disminueix la incidència d'aquest tipus d'SHU. Expliqueu el procés que té lloc en una persona quan se li administra la vacuna contra el pneumococ.

3. Altres tipus d'SHU es deuen a mutacions dels gens de les proteïnes que regulen la via alternativa del sistema del complement. La conseqüència d'això és un excés de complement, que s'uneix a la membrana de les cèl·lules endotelials i les destrueix. Responen a les qüestions de la taula següent, relacionades amb el complement:

[1 punt]

Què és el complement?

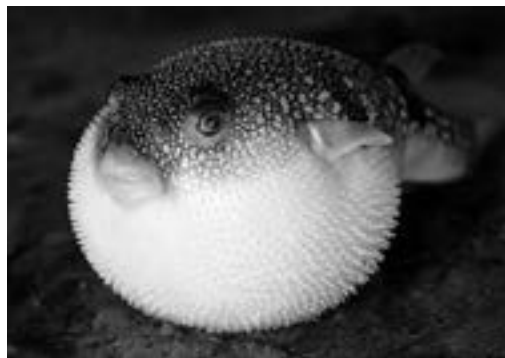
Expliqueu de quina manera el sistema del complement destrueix les cèl·lules endotelials.

Exercici 3

El peix globus (*Diodon hystrix*) conté tetrodotoxina (TTX), un dels verins més mortífers que hi ha a la natura. La hipòtesi més acceptada és que els peixos globus adquireixen aquesta toxina en alimentar-se d'algues que contenen bacteris dels gèneres *Pseudomonas* o *Vibrio*. Un cop ingerits, els bacteris sobreviuen dins dels òrgans del peix i fabriquen TTX. Aquestes toxines no produeixen cap efecte negatiu en els peixos globus, mentre que la ingesta d'un sol peix globus podria matar trenta persones.

En les espècies sensibles a la TTX, la toxina s'uneix a una proteïna de membrana i impedeix l'entrada de sodi a l'interior de les seves cèl·lules. Això atura la propagació de l'impuls nerviós i en causa la mort. En els peixos globus, en canvi, aquesta proteïna de membrana té una estructura diferent, i la TTX no s'hi uneix.

Malgrat la seva toxicitat, al Japó el peix globus es consumeix des de fa més de dos mil anys. La seva carn és considerada una *delicatessen*, tot i que si no es prepara correctament, és mortal.



Peix globus.

FONT: <https://www.boroa.com/el-pez-fugu-la-delicia-gourmet-mas-peligrosa/>.

1. Els avantpassats dels peixos globus eren sensibles a la TTX. Expliqueu el mecanisme evolutiu pel qual els peixos globus actuals han pogut arribar a ser resistents a la TTX.

[1 punt]

2. En l'enunciat de l'exercici apareixen tres grups d'éssers vius: els peixos globus, els bacteris i les algues.

[1 punt]

- a) Completeu la taula següent, que fa referència a algunes de les característiques d'aquests tres grups d'organismes:

<i>Organismes</i>	<i>Regne</i>	<i>Tipus de cèl·lula (eucariota o procariota)</i>	<i>Tipus metabòlic en funció de la font de carboni i d'energia</i>
Peixos globus			
Bacteris <i>Pseudomonas</i>			
Algues			

- b) En la taula següent, indiqueu quin nivell tròfic ocupen les algues i els peixos globus en l'ecosistema i justifiqueu la resposta.

<i>Organismes</i>	<i>Nivell tròfic</i>	<i>Justificació</i>
Algues		
Peixos globus		

3. Des del 2007, la TTX també s'ha detectat en algunes espècies de marisc d'Espanya i d'altres països, tot i que en concentracions que no són perilloses per als éssers humans.

[1 punt]

- a) La Queen's University de Belfast i l'empresa Biorex Food Diagnostics han desenvolupat un mètode per a detectar ràpidament aquesta neurotoxina en els musclos, les navalles i les ostres. Aquest mètode fa servir uns anticossos específics per a reconèixer la TTX.

Responen a les preguntes següents:

<i>Quin tipus de molècula és un anticòs?</i>
<i>Quines cèl·lules sintetitzen els anticossos?</i>
<i>En aquest apartat es diu que es fan servir uns anticossos per a reconèixer la TTX. Aquests mateixos anticossos podrien reconèixer qualsevol altra toxina? Justifiqueu la resposta.</i>

- b) Des de fa temps, als EUA s'estan assajant uns anticossos similars als que s'han descrit a l'apartat anterior, anomenats T20G10, per a tractar les persones intoxicades amb TTX. Un dels experiments (portat a terme per Rivera i els seus col·laboradors i publicat el 1995 a *Toxicon*, 33) va consistir a administrar la toxina a ratolins i 15 minuts després injectar-los els anticossos T20G10. Aquests anticossos van evitar la mort dels ratolins.

Completeu la taula següent, que fa referència al tipus d'immunitat que proporcionen aquests anticossos:

Quin tipus d'immunitat proporcionen els anticossos T20G10?	
<input type="checkbox"/> Natural activa	<input type="checkbox"/> Artificial activa
<input type="checkbox"/> Natural passiva	<input type="checkbox"/> Artificial passiva
Justifiqueu la resposta:	

BLOC 2

Exercici 4

Molts autors han escrit textos sobre evolució, entre els quals hi ha Richard Dawkins i David Jou.

- David Jou és un físic, poeta i assagista català. Llegiu el seu poema «Especiació», publicat en el llibre *L'èxtasi i el càlcul* (2002). En el poema es fa referència a un tipus concret d'especiació i hi apareixen alguns dels processos que la causen.

Especiació

Tot era possible entre nosaltres,
tot era possible: una vida en comú,
uns fills, un futur,
uns nets, uns besnets, uns rebesnets,
el corrent de la vida passava per nosaltres,
tot era possible,
però

<i>divergirem</i>	quedàrem separats
<i>una força no sé quina</i>	ens anà allunyant
<i>una falla una deriva</i>	un cop de mar una tempesta
<i>un riu interposat</i>	un bosc espès on ens perdèrem
<i>jo una illa tu una altra illa</i>	tu una vall jo una altra vall
<i>i una mar tempestuosa</i>	i uns cims infranquejables
<i>i ara si ens trobéssim</i>	i ara si ens trobéssim
<i>què es podrien dir</i>	què es podrien dir
<i>els fills dels nostres fills</i>	els nets dels nostres nets
<i>els uns en un futur</i>	els altres en un altre futur
<i>incomunicables entre si</i>	estèrils entre si

i entre nosaltres el silenci.

Completeu la taula següent, sobre el procés d'especiació descrit en el poema:

[1 punt]:

<i>Anomeneu el procés d'especiació descrit en el poema:</i>
<i>Esmenteu dos dels mecanismes implicats en el procés d'especiació que apareixen en el poema i expliqueu de quina manera hi fa referència.</i>
<i>Anomeneu algun altre dels mecanismes implicats en els processos d'especiació que no apareix en el poema i expliqueu quina importància té.</i>

2. Richard Dawkins és un etòleg i biòleg evolucionista britànic molt conegut per la seva lluita contra les teories creacionistes, que neguen l'evolució de les espècies. En el seu llibre *The blind watchmaker* («El rellotger cec») (1986) reproduïx aquest paràgraf de la *Teologia natural* del reverend William Paley (1743-1805), que defensava el creacionisme:

Si caminant per un erm topem amb una pedra, possiblement no ens plantejarem res d'especial sobre el seu origen; és possible que la pedra hagi estat sempre allà. Però si en comptes d'una pedra ens trobem un rellotge, qualsevol explicació del seu origen necessàriament hauria d'incorporar un element essencial: el rellotger que el va fer. Igualment, l'extraordinària complexitat dels éssers vius demostraria que la seva existència es deu a l'acció d'un creador, d'alguna entitat sobrenatural que —com el rellotger amb els rellotges— els va dissenyar i els va fer.



Imatge allegòrica del «rellotger cec».

FONT: Fragment d'una captura de pantalla d'un vídeo penjat per BBC Radio 4 a www.youtube.com/watch?v=bNPSiaU62yk.

Adaptació feta a partir d'un fragment del llibre de William PALEY, *Teologia natural* (1802)

Escriviu en la taula següent dues de les proves que contradiuen el text de Paley, és a dir, que demostrin que les espècies evolucionen. Incloeu-hi també l'explicació de cada prova.

[1 punt]

<p><i>Prova 1:</i></p> <p><i>Explicació:</i></p>
<p><i>Prova 2:</i></p> <p><i>Explicació:</i></p>

Exercici 5

A la classe de biologia esteu estudiant la germinació de les llavors i heu llegit un article en què es diu el següent:

Una de les condicions externes perquè es doni la germinació és la temperatura. Cada espècie té una temperatura màxima, per sobre de la qual les seves llavors no poden germinar; una temperatura òptima a la qual el percentatge de llavors que germinen és el més alt, i una temperatura mínima, per sota de la qual les llavors no poden germinar.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a *Hojas Divulgadoras*, 3



FONT: *Hojas Divulgadoras*, 3.

1. El vostre grup ha de preparar un experiment per a comprovar com la temperatura afecta la germinació.

[1 punt]

a) Empleneu la taula següent:

<p><i>Problema que investigueu:</i></p>
<p><i>Variable independent:</i></p>
<p><i>Variable dependent:</i></p>

- b) Proposeu el disseny de l'experiment. Disposeu de 50 llavors de gira-sol i de cinc terraris en els quals podeu modificar el tipus de terra, la temperatura (entre 5 °C i 45 °C), la llum i la humitat.

2. L'article que heu consultat a la classe de biologia també diu el següent:
[1 punt]

L'aliment emmagatzemat en una llavor està format per proteïnes, carbohidrats i greixos, tot i que les proporcions varien segons l'espècie de què es tracti. Així, hi ha llavors especialment riques en proteïnes, com passa amb les de llegums. D'altres emmagatzemen grans quantitats de carbohidrats, com és el cas del blat. Finalment, hi ha llavors amb grans quantitats d'olis, com les de gira-sol.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a *Hojas Divulgadoras*, 3

- a) Empleneu la taula següent:

<i>Substància més abundant a la llavor</i>	<i>Grup de biomolècules al qual pertany</i>	<i>Nom de la biomolècula</i>	<i>Molècules resultants de la hidròlisi</i>
Olis (gira-sol)			
Carbohidrats (blat)			

- b) Escriviu a la taula de sota quines proves químiques faríeu per confirmar la presència de carbohidrats i olis a les llavors de blat i de gira-sol, respectivament, i com sabríeu que el resultat és positiu.

<i>Substància</i>	<i>Prova</i>	<i>Com sabríeu que el resultat és positiu?</i>
Carbohidrats		
Olis		

Exercici 6

David Vetter (1971-1984) va ser conegut com el *nen bombolla*. Uns anys abans, els seus pares havien tingut un altre nen que va morir poques setmanes després de néixer degut a una immunodeficiència greu causada per la pèrdua de funció del gen *IL2RGB*. Aquest gen és essencial per a la maduració dels limfòcits.

Ben aviat els metges es van adonar que en David patia la mateixa malaltia. Per això se li va construir un habitacle de plàstic que el mantenia en un ambient estèril per a protegir-lo dels patògens i així evitar infeccions. Uns anys després, en David va tenir una germana sana.

1. Volem determinar el tipus d'herència de la immunodeficiència que van tenir David Vetter i el seu germà. Per fer-ho, responeu a les qüestions de la taula següent:

[1 punt]

Dibuixeu l'arbre genealògic de la família, en el qual es distingeixi correctament el sexe dels individus i si estan afectats per la malaltia o no.

La malaltia d'en David pot tenir una herència autosòmica recessiva?

Sí No

Justifiqueu la resposta:

La malaltia d'en David pot tenir una herència autosòmica dominant?

Sí No

Justifiqueu la resposta:

La malaltia d'en David pot tenir una herència recessiva lligada al sexe?

Sí No

Justifiqueu la resposta:

2. En la malaltia que va patir David Vetter es produeix una manca de funció del sistema immunitari degut a un problema en la maduració dels limfòcits.

[1 punt]

a) Un dels tractaments per a aquesta immunodeficiència és el trasplantament de medulla òssia. Per què és eficient aquest tractament?

b) Les vacunes ens proporcionen protecció contra alguns patògens. En el cas de David Vetter, l'haurien protegit de les infeccions per patògens? Justifiqueu la resposta.

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans