



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

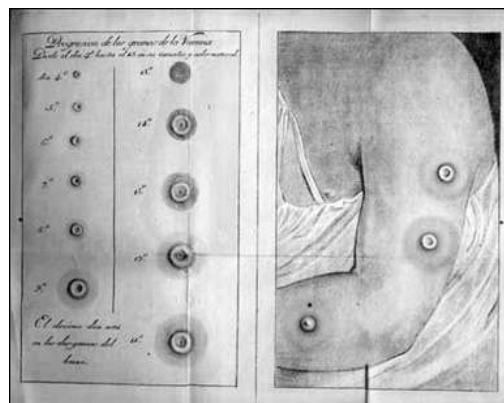
Exercici 1

A principis del segle XIX, tots els intents de portar la vacuna de la verola a Amèrica havien fracassat. El viatge era massa llarg i arribava inservible. El metge Francesc Xavier Balmis va fer una proposta sorprenent: traslladar la vacuna inoculada en persones. El 30 de novembre de 1803 la corbeta *María Pita* va partir de la Corunya amb 22 nens procedents d'orfenats. Eren els «nens vacunífers» de la Reial Expedició Filantròpica de la Vacuna (1803-1806).

1. El procediment va consistir a anar inoculant esglaonadament la vacuna d'un nen a un altre fins al final del viatge. Al primer nen de la cadena li havia estat inoculat el contingut de les vesícules que desenvolupen les vaques que tenen la malaltia de la verola. Aquesta malaltia de les vaques, quan afectava els humans només ocasionava unes quantes vesícules. No feia perillar la vida i proporcionava protecció contra la verola humana.

Redacteu un text similar al del paràgraf anterior fent servir els cinc termes següents: *antígens*, *anticossos*, *immunització*, *virus de la verola de les vaques* i *virus de la verola humana*.

[1 punt]



Làmines de Francesc Xavier Balmis en què es veuen les vesícules de pus produïdes per la vacuna.

FONT: <https://culturacientifica.com/2014/02/24/el-caso-de-los-ninos-vacuniferos>.

2. Al cap de vuit dies de la inoculació del contingut de les vesícules, al primer nen vacunat li van aparèixer unes vesícules plenes de virus que van servir per a vacunar el nen següent, i així, successivament.

[1 punt]

- a) En relació amb la resposta immunitària dels nens als quals s'injectava el líquid de les vesícules, completeu la taula següent:

<i>Tipus d'immunització: activa</i> <input type="checkbox"/> / <i>passiva</i> <input type="checkbox"/>
<i>Justificació:</i>

- b) En relació amb la procedència dels antígens, completeu la taula següent:

<i>Tipus d'immunització: natural</i> <input type="checkbox"/> / <i>artificial</i> <input type="checkbox"/>
<i>Justificació:</i>

3. A l'hora de seleccionar els nens, Balmis va imposar la condició que no podien haver patit la verola ni haver estat vacunats prèviament. Des del punt de vista de la resposta immunitària primària o secundària, hauria funcionat la transmissió de la vacuna si no s'hagués complert aquesta condició en algun dels nens? Justifiqueu la resposta fent referència a aquests dos tipus de resposta immunitària.

[1 punt]

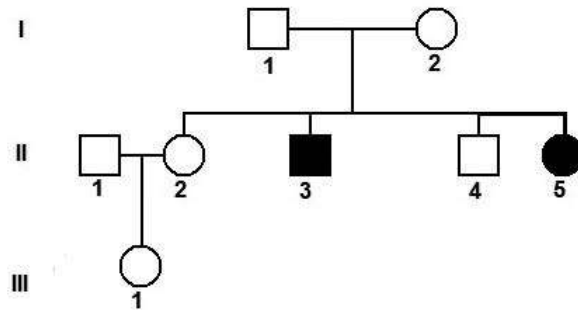
Exercici 2

La síndrome de Werner és una malaltia genètica que es caracteritza per un envelliment prematur. Les persones amb aquesta síndrome manifesten els primers símptomes d'envelliment entre els 20 i els 30 anys. La principal causa de la síndrome de Werner és una mutació en el gen *WRN*, que codifica una proteïna que participa en la replicació, reparació i recombinació del DNA.

1. L'arbre genealògic següent és d'una família en la qual l'home II-3 i la dona II-5 tenen la síndrome de Werner. A més, sabem que l'home II-1 no té l'allel que causa la síndrome de Werner.

A partir de la informació de l'arbre genealògic digueu i justifiqueu si l'allel que produeix la síndrome de Werner és dominant o recessiu i si aquest gen és autosòmic o lligat al sexe.

[1 punt]



L'allel que produeix la síndrome de Werner és (marqueu amb una creu l'opció escollida):
Dominant / Recessiu

Justificació:

El gen de la síndrome de Werner és (marqueu amb una creu l'opció escollida):
Autosòmic / Lligat al sexe

Justificació:

2. Escriviu el genotip o genotips possibles de totes les persones de l'arbre genealògic de la pregunta 1. Indiqueu clarament la simbologia que feu servir per a cadascun dels al·lels.

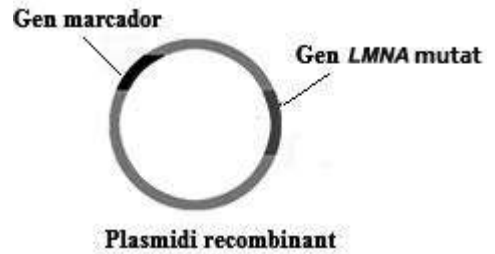
[1 punt]

Simbologia:

Genotips:

<i>I-1</i>	<i>I-2</i>			
<i>II-1</i>	<i>II-2</i>	<i>II-3</i>	<i>II-4</i>	<i>II-5</i>
<i>III-1</i>				

3. La progèria o malaltia de Hutchinson-Gilford també causa envelliment prematur. Els nens i nenes que tenen aquesta malaltia genètica, que és autosòmica i dominant, comencen a manifestar els primers símptomes d'envelliment entre els 18 i els 24 mesos d'edat. La causa és una mutació puntual en el gen *LMNA* que dona lloc a una proteïna anòmala, la progerina.

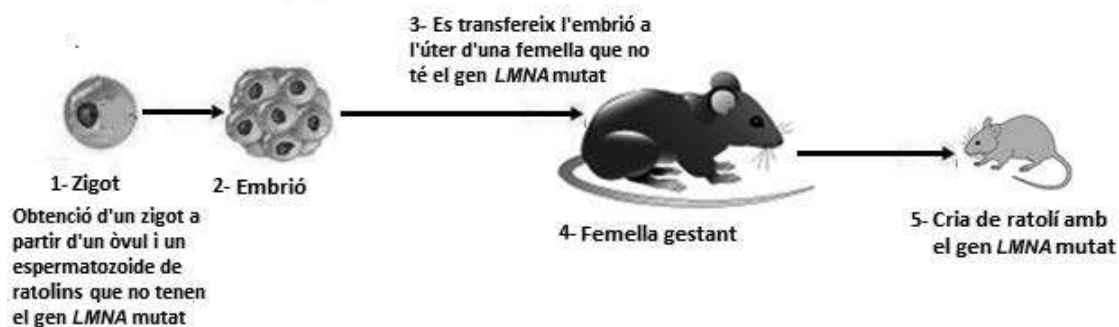


Per a investigar els efectes de la progerina en els teixits i òrgans, s'utilitzen ratolins modificats genèticament. Aquests ratolins, que tenen el gen *LMNA* mutat a les cèl·lules de tots els teixits, manifesten un envelliment prematur semblant al de les persones amb la malaltia de Hutchinson-Gilford.

[1 punt]

- a) El procés d'obtenció d'aquests ratolins inclou la construcció d'un plasmidi recombinant. Expliqueu els passos que cal fer i les biomolècules que cal utilitzar per a obtenir aquest plasmidi recombinant.

b) L'esquema següent mostra algunes de les fases del procés seguit per a obtenir ratolins modificats genèticament.



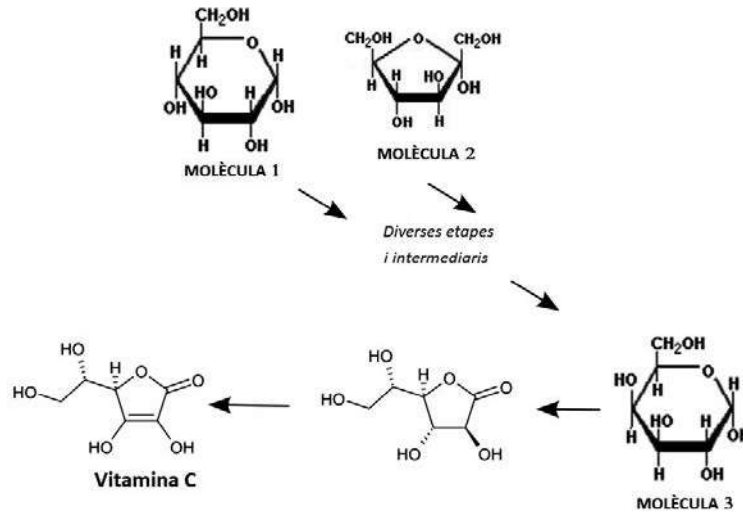
En quina de les fases hem d'injectar el plasmidi recombinant per a obtenir ratolins amb el gen *LMNA* mutat a totes les cèl·lules dels seus teixits? Justifiqueu la resposta.

Número de la fase (segons l'esquema anterior)	Injecció del plasmidi recombinant al nucli...	Obtenim un ratolí amb el gen <i>LMNA</i> mutat a tots els teixits?
1	...del zigot	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificació:
2	...d'una cèl·lula de l'embrió	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificació:
4	...d'una cèl·lula de la glàndula mamària de la femella gestant	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificació:

Exercici 3

La vitamina C és un nutrient essencial. Les seves funcions a l'organisme són variades: actua com a coenzim de diversos enzims i en la síntesi d'alguns neurotransmissors.

1. Els primats no podem sintetitzar vitamina C i, per tant, l'obtenim de la ingesta de fruites i verdures. L'esquema següent mostra la via de síntesi de vitamina C que els vegetals poden fabricar a partir de diversos precursors.



A partir de l'esquema completeu la taula següent:

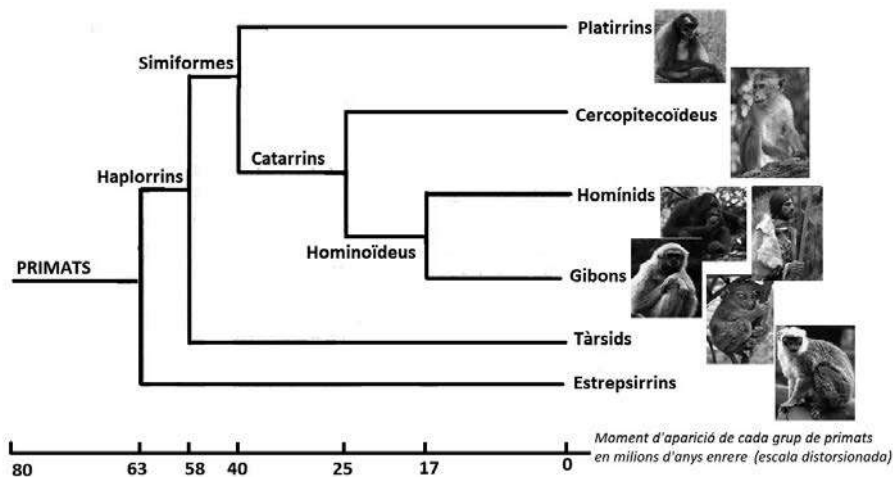
[1 punt]

<i>Nom de la molècula 1:</i>
<i>Nom de la molècula 2:</i>
<i>Nom de la molècula 3:</i>
<i>A quin grup de principis immediats o biomolècules pertanyen les molècules 1, 2 i 3? Raoneu la resposta tenint en compte els grups funcionals d'aquestes molècules.</i>

2. La majoria dels animals poden sintetitzar vitamina C. Els primats, però, no podem a causa d'una mutació en el gen que codifica l'L-gulonolactona oxidasa. Aquest enzim catalitza el darrer pas en la síntesi de vitamina C.

[1 punt]

- a) Hi ha, però, un grup de primats, els estrepsirrins, que sí que poden sintetitzar vitamina C. A partir de l'observació de l'arbre evolutiu dels primats següent, digueu quan es devia produir la mutació en el gen que codifica l'L-gulonolactona oxidasa. Raoneu la resposta.



- b) Els primats tenim una dieta rica en fruites, que contenen abundant vitamina C. Les anàlisis genètiques dels haplorrins demostren que tots procedeixen d'una sola població que en algun moment va ser molt reduïda. Considerant la informació anterior, anomeneu i expliqueu el mecanisme evolutiu que ha fet que tots els primats haplorrins tinguem aquesta mutació que ni ens beneficia ni ens perjudica.

3. Des del segle xx sabem que la manca de vitamina C provoca una malaltia anomenada *escorbut*. Antigament, molts mariners, que passaven els llargs períodes de navegació sense ingerir fruita, patien aquesta malaltia de causa llavors desconeguda.

El maig del 1747, després de 8 setmanes de navegació a bord de l'*HMS Salisbury*, el metge James Lind va realitzar el que es considera el primer assaig clínic de la història. Va dividir els 12 mariners malalts d'escorbut en 6 parelles i a cada una d'elles els va donar un suplement diferent a banda de la seva dieta habitual: sidra, elixir vitriòlic (àcid sulfúric diluït), vinagre, aigua de mar, dues taronges i una llimona o un brou purgatiu.

Només els dos mariners que van afegir les dues taronges i la llimona a la seva dieta habitual van millorar.

Contesteu les preguntes següents sobre el disseny de l'experiment fet per James Lind.

[1 punt]



FONT: Wikimedia Commons.

Quina era la seva hipòtesi?

Quina és la variable independent de l'experiment?

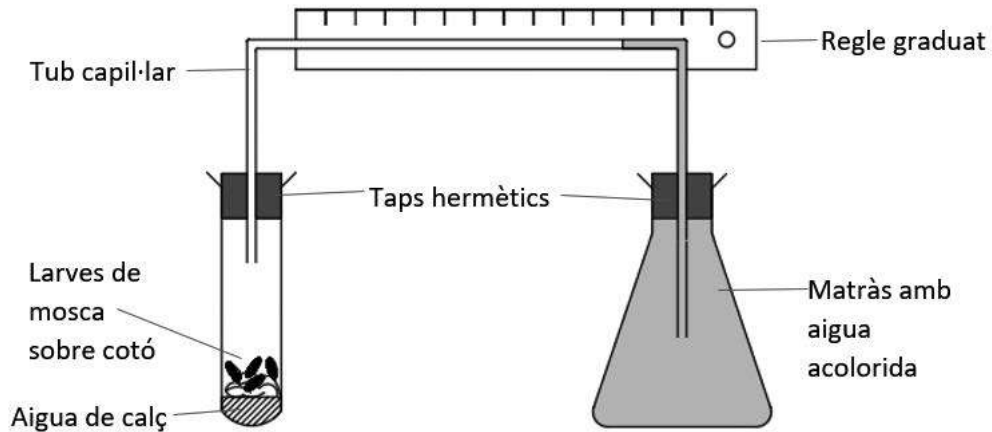
Quina és la variable dependent de l'experiment?

Indiqueu DUES errades en el disseny de l'experiment de Lind.

BLOC 2

Exercici 4

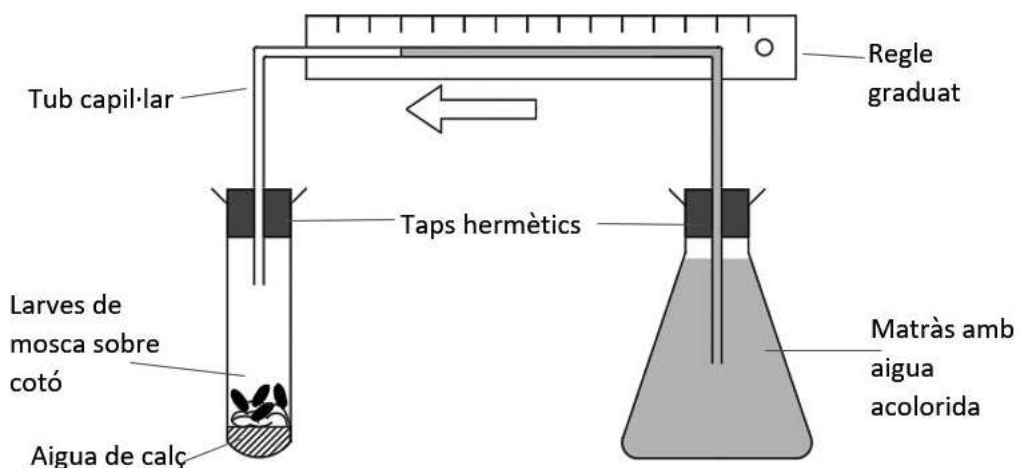
En unes pràctiques en un centre de batxillerat es planteja l'experiment següent, relacionat amb el metabolisme.



FONT: Esquema adaptat de *Biology, Chemistry and Physics*. Regne Unit: Pearson, 2017.

- Primer, al fons del tub d'assaig hi posem aigua de calç, un compost que reté el diòxid de carboni sense incrementar-ne el volum.
- Després hi posem larves de mosca a sobre d'un cotó per evitar que aquests organismes toquin l'aigua de calç.
- Finalment, col·loquem un tap hermètic amb un tub capil·lar connectat a un matràs ple d'aigua tenyida amb un colorant. El muntatge queda tancat: no hi pot entrar ni sortir-ne cap gas.

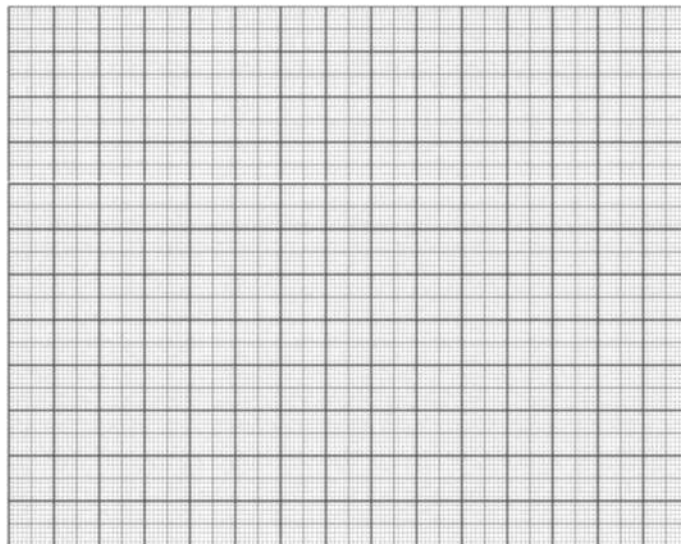
Deixem passar una estona i observem que l'aigua acolorida s'ha desplaçat per l'interior del tub capil·lar.



1. L'aigua acolorida es desplaça per l'interior del tub capillar des del matràs cap al tub d'assaig a causa de la disminució de la pressió dels gasos que hi ha a l'interior del tub d'assaig. [1 punt]

a) La taula següent mostra les diferents mesures obtingudes durant l'experiment. Representeu els resultats en un gràfic.

<i>Temps (en hores)</i>	<i>Distància recorreguda dins el capillar (en mm)</i>
0	0
1	8
2	15
3	21
4	26



b) Responen a les preguntes següents:

Quin procés metabòlic fan les larves de mosca que provoca un canvi en la composició dels gasos de dins del muntatge?

Justifiqueu la disminució de la pressió dels gasos que hi ha a l'interior del tub d'assaig.

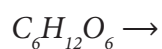
2. Es proposa repetir l'experiment, però canviant les larves de mosca per llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*, uns microorganismes anaerobis facultatius que es fan servir en l'elaboració del pa, el vi i la cervesa.

En aquest altre experiment, també observariem el desplaçament de l'aigua acolorida per l'interior del tub capillar, des del matràs cap al tub d'assaig? Per respondre a la pregunta empleneu la taula següent amb el nom del procés metabòlic que duran a terme els llevats, la reacció global d'aquest procés, i el resultat esperat i la justificació de la vostra hipòtesi.

[1 punt]

Nom del procés metabòlic:

Reacció global:



Observem desplaçament de l'aigua acolorida? Justifiqueu la resposta.

Exercici 5

Des de Llívia es pot fer una passejada molt agradable per a conèixer les fonts properes a aquesta població de la Cerdanya.

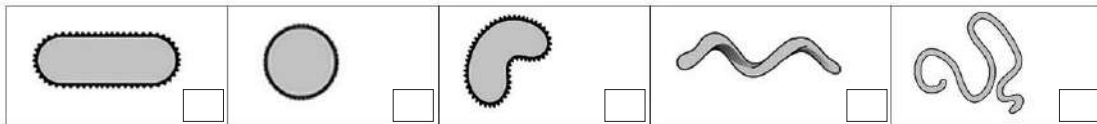


- Una d'aquestes és la font del Ferro. L'aigua d'aquesta font tenyeix el terra del voltant de color vermellós. Una de les espècies de bacteri que podem trobar en aquestes fonts és *Leptospirillum ferrooxidans*, un espiril gramnegatiu. Responeu a les qüestions següents.

[1 punt]

FONT: <https://ca.wikiloc.com/rutes-btt/llivia-font-del-ferro-font-del-sofre-llivia-3224148>.

Marqueu amb una creu la forma que correspon a les cèl·lules d'aquest bacteri:



FONT: https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/Archivo:Bacterial_morphology_diagram-es.svg.

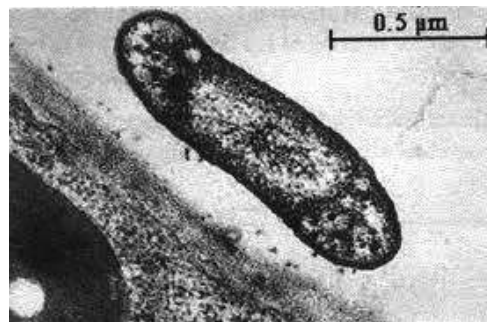
Marqueu amb una creu quina o quines de les biomolècules següents podríem trobar en els embolcalls cel·lulars d'aquest bacteri, i escriviu exactament en quins embolcalls les podríem trobar:

<i>Cellulosa</i>	<i>Colesterol</i>	<i>Quitina</i>	<i>Fosfolípids</i>	<i>Peptidoglicans</i>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Molt a prop de la font del Ferro trobem la font del Sofre. Un dels bacteris que oxiden el sofre és *Acidithiobacillus ferrooxidans*.

[1 punt]

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



FONT: https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_84.pdf.

- b) Quines de les estructures cel·lulars següents es poden trobar en *Acidithiobacillus ferrooxidans*? Marqueu-les amb una creu a la taula següent:

<i>Paret cel·lular</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Membrana cel·lular</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Pili</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Cloroplasts</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Plasmidi</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Ribosomes</i>	<input type="checkbox"/>
<i>Mitocondris</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Cromosoma</i>	<input type="checkbox"/>

Exercici 6

A l'Atlàntic Nord, en una zona delimitada per cinc corrents marins que giren en sentit horari al voltant de les illes Bermudes, hi ha el mar dels Sargassos. Els sargassos (*Sargassum* sp.) són unes macroalgues que floten gràcies a unes vesícules plenes de gas.

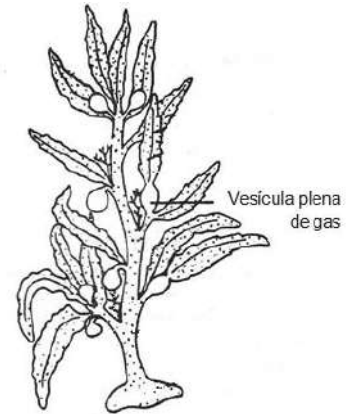


FONT: <https://notaclave.com/del-mar-de-los-sargazos-al-sargazo-caribeno>.

- En el quadern de bitàcola de la caravel·la *Santa María*, hi ha una anotació del 20 de setembre de 1492 en què es constata l'existència d'una «herba» que impedeix que la nau avanci: l'anotació es referia als sargassos.

Actualment, sabem que les algues no es poden considerar herbes, és a dir, no es poden incloure dins del regne dels vegetals. Empleneu les caselles de la taula següent amb els termes *SÍ*, *NO* o *NO TOTS*, segons quines siguin les característiques de les algues i dels vegetals.

[1 punt]



FONT: <http://www.biologydiscussion.com>.

<i>Característiques</i>	<i>Algues</i>	<i>Vegetals</i>
Són organismes autòtrofs		
Realitzen la respiració cel·lular		
Tenen arrels, tiges i fulles		
Tenen paret cel·lular de cel·lulosa		
Es reproduïxen mitjançant fruits		

2. L'acumulació de sargassos permet alimentar una gran diversitat d'organismes i alhora els serveix de refugi. S'han comptabilitzat larves i fases juvenils de 122 espècies de peixos, cries de tortugues, nudibrànquis (llimacs de mar), crancs, microalgues, gambes i cargols. Tots aquests organismes interactuen entre ells donant lloc a una xarxa tròfica.

[1 punt]

- a) En la llista d'organismes del paràgraf anterior manquen els representants d'un nivell tròfic imprescindible en qualsevol ecosistema. Digueu el nom d'aquest nivell tròfic i la funció que fa.

<i>Nom del nivell tròfic que no s'esmenta:</i>
<i>Funció d'aquest nivell tròfic en els ecosistemes:</i>

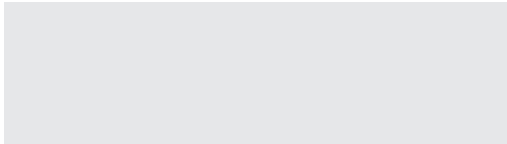
- b) Sabem que la producció neta del nivell tròfic corresponent als consumidors primaris d'aquest ecosistema marí és de $25 \text{ g de carboni} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{any}^{-1}$. Tenint en compte el valor aproximat de la transferència d'energia entre nivells tròfics, empleneu les caselles en blanc de la taula següent amb el nom del nivell tròfic, la producció aproximada i els càlculs que heu fet per esbrinar-la en cada cas.

<i>Nivell tròfic</i>	<i>Càlculs</i>	<i>Producció de carboni ($\text{g} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{any}^{-1}$)</i>
Consumidors primaris		25
Consumidors secundaris		

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans



Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 3

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

Un dels experiments de Gregor Mendel amb pèsols (*Pisum sativum*) va consistir a encreuar races pures de dues varietats diferents, l'una amb la llavor llisa i l'altra amb la llavor rugosa. Mendel va deduir que la forma llisa era produïda per un factor hereditari dominant, que va anomenar *A*, mentre que la forma rugosa era produïda per un factor hereditari recessiu, que va anomenar *a*. Quan encreuava plantes de llavor llisa *AA* amb plantes de llavor rugosa *aa*, els descendents (la F_1) eren híbrids *Aa*, tots amb la llavor llisa.



FONT: <http://plantscientist.wordpress.com>.

1. Torneu a escriure el text anterior afegint-hi correctament, almenys una vegada, els cinc termes següents: *allel*, *fenotip*, *genotip*, *heterozigot* i *homozigot* (podeu substituir algunes de les paraules que apareixen en el text o, simplement, afegir-hi els termes).

[1 punt]

2. Després d'autofecundar les plantes amb la llavor llisa Aa de la F1, Mendel va obtenir els resultats següents a la F2:

<i>Plantes de llavor llisa</i>	5 474
<i>Plantes de llavor rugosa</i>	1 850

Expliqueu si aquests resultats són coherents o no amb els que esperariem obtenir.

[1 punt]

3. El gen que determina la forma llisa o rugosa dels pèsols codifica l'enzim SBE1, que intervé en la síntesi del midó afegint ramificacions a les cadenes lineals de monosacàrids. La varietat *a* d'aquest gen es va originar per una mutació, i fa que l'enzim SBE1 no funcioni; al seu torn, això fa que, per osmosi, el pèsol acumuli més aigua i en assecar-se acabi sent rugós.

[1 punt]

- a) Completeu la taula següent amb les característiques del midó.

<i>Tipus de molècula</i>	
<i>Nom del monosacàrid que el forma</i>	
<i>Enllaç que uneix els monosacàrids</i>	
<i>Funció biològica</i>	
<i>Prova de laboratori per a detectar-lo</i>	

- b) Després de llegir la informació anterior, un alumne planteja la hipòtesi que potser un mal funcionament d'aquest enzim en els humans podria ser la causa d'alguna malaltia hereditària. Una companya el contradiu i afirma que és impossible que els humans tinguem aquest enzim. Quin dels dos té raó? Justifiqueu la resposta.

Exercici 2

Les vacunes són fonamentals per a combatre moltes malalties infeccioses i el seu ús salva milions de vides cada any. No obstant això, uns investigadors van pensar que potser amb la vacunació sistemàtica els nens es tornaven més susceptibles a patir infeccions contra les quals no haguessin estat vacunats.

1. Responen a les preguntes següents.

[1 punt]

a) Quin problema es plantejaven aquests investigadors? Quina era la seva hipòtesi?

<i>Problema:</i>
<i>Hipòtesi:</i>

b) Quines són la variable independent i la variable dependent d'aquest estudi?

<i>Variable independent:</i>
<i>Variable dependent:</i>

2. Un equip d'investigadors de Copenhaguen va estudiar tots els infants danesos nascuts entre el 1990 i el 2001 per comprovar si els vacunats amb la triple vírica tenien més predisposició a patir pneumònia que els no vacunats. La taula següent mostra els resultats. [1 punt]

<i>Vacuna triple vírica (contra el xarampió, la rubèola i la parotiditis)</i>	<i>Nombre total d'infants</i>	<i>Infants ingressats per pneumònia vírica</i>	<i>Infants ingressats per pneumònia bacteriana</i>
Infants no vacunats	1 166 820	6 725	1 798
Infants vacunats	1 452 062	1 057	916

FONT: Anders HVIID *et al.* (2005). «Childhood Vaccination and Nontargeted Infectious Disease Hospitalization». *JAMA*, 294 (6), p. 699-705.

- a) Calculeu el percentatge de nens, no vacunats i vacunats, ingressats per pneumònia. Mostreu els càlculs que feu.

<i>Percentatge d'ingressats per pneumònia</i>
<i>Nens no vacunats:</i>
<i>Nens vacunats:</i>

- b) Quines són les conclusions d'aquesta investigació? Justifiqueu la resposta.

3. La vacuna triple vírica conté, entre altres components, antígens del virus causant del xarampió. Expliqueu el mecanisme immunitari pel qual l'administració d'aquesta vacuna pot protegir contra el xarampió.

[1 punt]

Exercici 3

El trençalòs (*Gypaetus barbatus*) és un espectacular ocell carronyaire que està seriosament amenaçat. Els Pirineus són dels pocs llocs d'Europa on encara n'hi ha una població salvatge amb possibilitats de sobreviure.



FONT: <http://cyclingcreta.gr/lammergeier>.

1. Una alumna de segon de batxillerat que viu a Tremp fa el treball de recerca sobre l'estat d'aquesta espècie al Pallars. En el treball explica que els trençalossos s'alimenten de les restes dels cadàvers d'animals que els voltors no aprofiten, principalment pell i ossos. Després de conèixer aquesta informació, en Roc, el seu germà petit, que estudia ESO, li ha dit: «Llavors els trençalossos són descomponedors, ja que s'alimenten d'animals morts». En Roc s'ha equivocat de nivell tròfic i la seva germana el corregeix. Completeu les frases que li diu.

[1 punt]

El trençalòs es troba al nivell tròfic dels _____,

perquè _____

No és un descomponedor perquè _____

2. En un altre fragment del treball de recerca d'aquesta alumna, hi diu:

«Els trencaossos agafen els ossos dels animals morts i els deixen caure sobre roques per trencar-los. Tot i que els trencaossos primitius no tenien una llengua tan especialitzada, actualment la tenen rígida i en forma de gúbia (eina utilitzada pels fusters) i amb una callositat a l'extrem. Aquesta forma els permet extreure a la perfecció el moll de dins dels ossos trencats.

Una altra característica distintiva dels trencaossos adults és el color ataronjat del plomatge del pit i el ventre, que adquireixen després de banyar-se repetidament en fonts ferruginoses».

Després de llegir aquest fragment, en Roc afirma: «Així doncs, a còpia d'extreure el moll de l'os aquests ocells han adquirit aquesta curiosa forma de la llengua, i a còpia de banyar-se, el color taronja del plomatge». Valoreu la correcció de les afirmacions d'en Roc i justifiqueu les respostes a partir dels vostres coneixements sobre l'herència dels caràcters i l'evolució dels éssers vius.

[1 punt]

- a) És correcte el que afirma en Roc sobre l'origen de la forma de la llengua del trencaòs? Justifiqueu la resposta i expliqueu el procés evolutiu que ha originat aquest caràcter.



FONT: <http://www.conselharan.org/ca/el-conselh-generau-daran-allibera-una-femella-de-trencalos>.

- b) És correcte el que afirma en Roc sobre l'origen del color taronja del plomatge del trencaòs? Justifiqueu la resposta.

3. Un equip de científics que estudia el comportament del trencalòs va emetre la hipòtesi següent: «Potser els trencalossos es banyen en aigües ferruginoses per evitar que els bacteris els degradin les plomes». Per poder valorar la seva hipòtesi van seguir el procediment següent:
- Van cercar 9 plomes de trencalòs guardades en museus que no estiguessin tractades de cap manera ni continguessin sals de ferro (perquè els animals no s’havien banyat mai en aigües ferruginoses).
 - Van tenyir algunes de les plomes amb òxids de ferro procedents d’aigües ferruginoses.
 - Van mantenir les plomes en cultius *in vitro* de *Bacillus licheniformis*, un bacteri que habitualment degrada les plomes dels ocells, i van observar el temps que trigaven les plomes a degradar-se.
- Al cap d’uns dies van obtenir les dades de la taula següent:

<i>Número de ploma</i>	<i>Tinció amb òxids de ferro</i>	<i>Dies fins a la degradació total de la ploma</i>
1	Sí	7
2	No	7
3	No	7
4	Sí	7
5	Sí	7
6	No	7
7	No	7
8	Sí	7
9	Sí	7

A partir de la informació de l’experiment i de les dades de la taula, completeu la taula següent:

[1 punt]

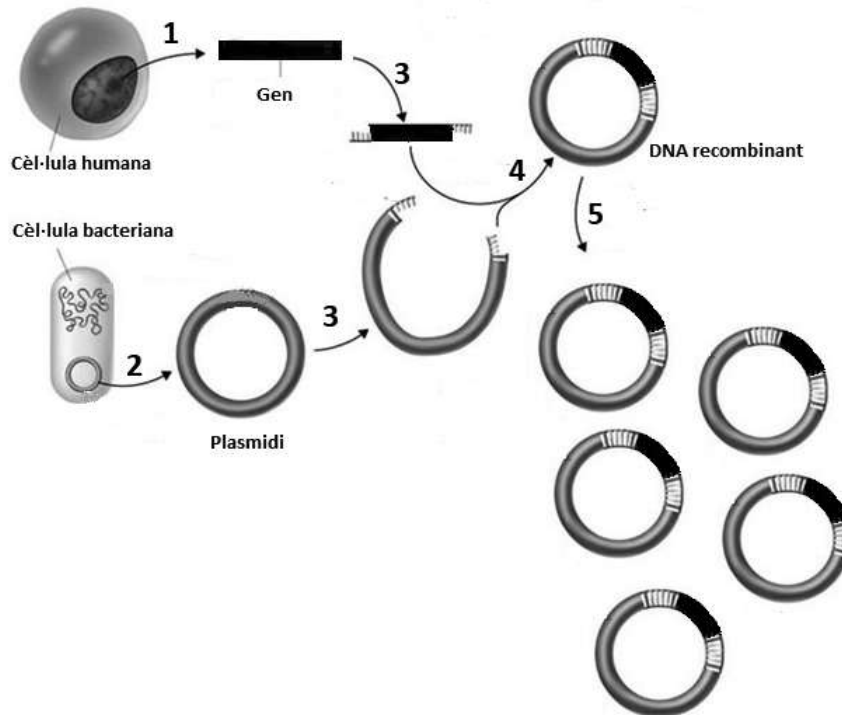
<i>Variable independent:</i>
<i>Variable dependent:</i>
<i>Dues variables que calia controlar:</i>
<i>Es pot acceptar la hipòtesi?</i>
<i>Justificació de l’acceptació o no de la hipòtesi:</i>

BLOC 2

Exercici 4

Margarita Salas Falgueras (1938-2019) va ser una científica que va treballar en el camp de la bioquímica i de la biologia molecular. Destaca la seva contribució al descobriment i la caracterització de la DNA-polimerasa del fag $\Phi 29$, un enzim que intervé en la replicació del DNA. Aquest enzim s'utilitza molt en biotecnologia, ja que permet obtenir un elevat nombre de còpies de DNA en molt poc temps, quan es replica DNA *in vitro*.

1. Les DNA-polimerases i els enzims de restricció s'utilitzen per a obtenir DNA recombinant. La figura següent mostra part d'aquest procediment.



FONT: Adaptació feta a partir de <https://1.bp.blogspot.com/-Q8eCuqYiFc4/VtPvKDt-fcI/AAAAAAAAA9w/BZek7X7yYbw/s640/recombinant-dna.jpg>.

Completeu la taula següent amb l'acció que correspon a cadascun dels números de la figura anterior. Digueu, si és el cas, el nom dels enzims implicats en el procediment.

[1 punt]

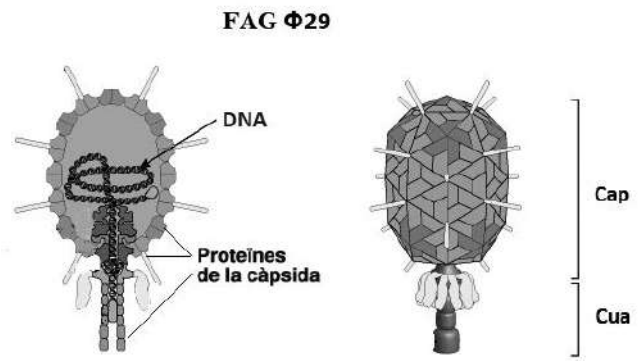
	Nom de l'acció	Nom dels enzims
1		
2		
3		
4		
5		

2. Salas explicava l'emoció que va sentir quan va fer el primer experiment amb el fag $\Phi 29$. Va consistir a fer créixer un cultiu del bacteri *Bacillus amyloliquefaciens*, infectar els bacteris amb el fag $\Phi 29$ i comprovar que al cap de 40-50 minuts es produïa la lisi dels bacteris.

Digueu el nom del tipus de cicle del fag $\Phi 29$ i completeu les caselles en blanc de la taula següent amb el nom o noms de les proteïnes del fag $\Phi 29$ implicades en cada fase del cicle: *proteïnes de la càpsida*, *proteïnes responsables de la lisi* i *DNA-polimerasa*.

Indiqueu també la funció que fan aquestes proteïnes en cada fase.

[1 punt]



FONT: Adaptació feta a partir de https://viralzone.expasy.org/resources/Phi29likevirus_virion.jpg.

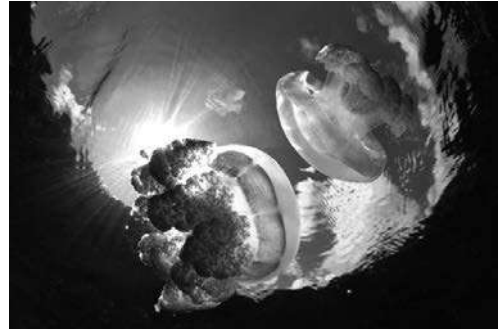
Nom del tipus de cicle:

<i>Fase del cicle</i>	<i>Proteïnes del fag $\Phi 29$</i>	<i>Funció de les proteïnes</i>
Adsorció		
Penetració		Entrada del material genètic (o DNA) dins del bacteri
Síntesi o eclipsi		
Maduració o assemblatge		
Alliberament o lisi	Proteïnes responsables de la lisi	Fan possible que els virus surtin del bacteri

Exercici 5

Al maig del 2018 *National Geographic* va publicar un article sobre unes meduses que viuen al Jellyfish Lake, a les illes Palau (Micronèsia).

Fa molts anys aquest llac comunicava amb l'oceà, però la sortida va quedar tapada. A conseqüència d'això, un grup de meduses (del gènere *Mastigias*) van quedar aïllades en el llac. Mancades d'altres aliments, van començar a consumir algues unicel·lulars fotosintètiques del fitoplàncton. Algunes d'aquestes algues, anomenades *zooxantelles*, un cop ingerides no van morir, sinó que van aconseguir viure i reproduir-se en els teixits de les meduses, cosa que els va acabar conferint una coloració daurada. Actualment aquestes meduses no poden sobreviure sense les zooxantelles, ja que els proporcionen nutrients.



FONT: <https://www.nationalgeographic.es/animales/medusa-dorada>.

1. Les meduses es desplacen seguint la trajectòria del Sol. Aquest moviment permet que les zooxantelles puguin fer la fotosíntesi i així les meduses també eviten ser menjades per les anemones *Entacmaea medusivora*, que es troben a la zona més ombrívola del llac. Quina relació interespecífica hi ha entre les meduses i les zooxantelles que tenen en els teixits? I entre les meduses i les anemones? Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Relació entre les meduses i les zooxantelles:

Justificació:

Relació entre les meduses i les anemones:

Justificació:

2. A la nit les meduses baixen a uns 15-20 metres de fondària, on hi ha sulfur d'hidrogen (H_2S). A aquesta profunditat s'han trobat bacteris porpres del sofre del gènere *Chromatium*, els quals tenen pigments fotosintètics i capten CO_2 . Anomeneu el tipus metabòlic dels organismes d'aquest llac en funció de la font d'energia i la font de carboni que tenen. Justifiqueu la resposta.

[1 punt]

Tipus metabòlic de les meduses:

Justificació:

Tipus metabòlic de les zooxantelles:

Justificació:

Tipus metabòlic de les anemones:

Justificació:

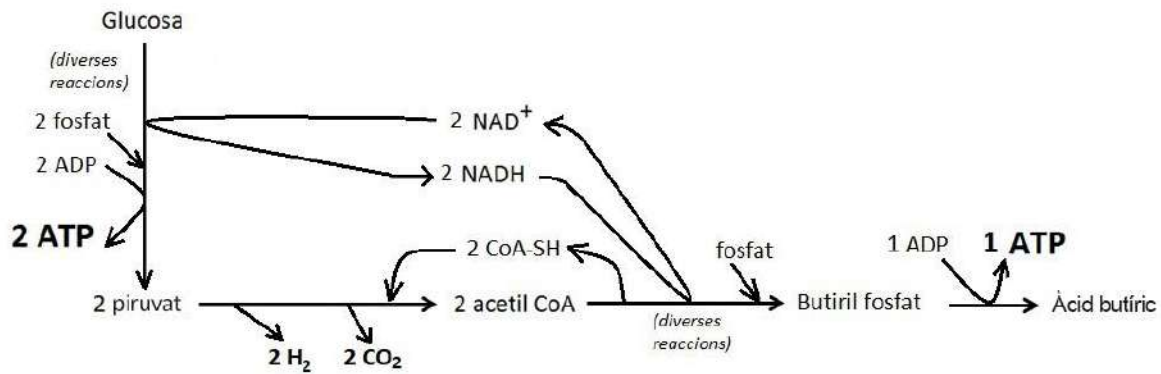
Tipus metabòlic dels bacteris Chromatium:

Justificació:

Exercici 6

El 29 de juny de 2016, dos bombers de Palafrugell malalts de botulisme van ser ingressats a la Unitat de Cures Intensives de l'Hospital Josep Trueta de Girona. Aquesta malaltia, molt poc freqüent (només 20 casos a Catalunya des del 1990), és mortal en un 5-10 % dels casos.

1. Els bombers van contraure botulisme per haver menjat mongetes seques d'un pot contaminat amb *Clostridium botulinum*, un bacteri anaeròbic estricte que pot viure en conserves mal esterilitzades. Aquest bacteri obté l'energia mitjançant la fermentació butírica representada en l'esquema següent:



En presència d'oxigen, la major part dels organismes aeròbics obtenen l'energia mitjançant la respiració cel·lular, que comparteix amb la fermentació butírica l'oxidació de la glucosa a piruvat. A continuació, en els dos casos s'oxida el piruvat a acetil CoA, però mitjançant reaccions diferents. En la fermentació butírica finalment es redueix aquest acetil CoA a àcid butíric, mentre que en la respiració cel·lular l'acetil CoA es continua oxidant.

A partir del vostre coneixement de la respiració cel·lular i de l'observació de l'esquema de la fermentació butírica, completeu la taula comparativa entre tots dos processos, a partir de la glucosa.

[1 punt]

	<i>Respiració cel·lular</i>	<i>Fermentació butírica</i>
<i>Substrats</i>		
<i>Productes</i>		
<i>Nombre d'ATP generats per molècula de glucosa</i>		
<i>Destinació de l'acetil CoA generat</i>		
<i>Nom de la via metabòlica que comparteixen tots dos processos</i>		

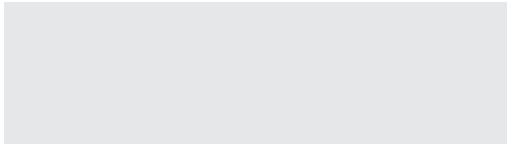
2. La causa dels greus símptomes de la malaltia no és el bacteri en si mateix, sinó la toxina botulínica que produeix, una proteïna que bloqueja el sistema nerviós. Afortunadament, els dos bombers es van poder salvar gràcies al fet que ràpidament van fer un tractament de seroteràpia que consisteix a administrar sèrum antibotulínic contra aquesta toxina. Esmenteu el component del sèrum que va permetre curar els dos bombers i expliqueu-ne el mecanisme d'actuació.

[1 punt]

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut
d'Estudis
Catalans