



## SÈRIE 1

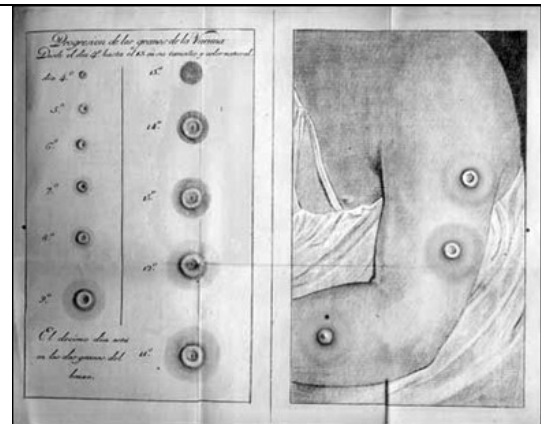
La prova consisteix a fer quatre exercicis. heu d'escollir **DOS** exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i **DOS** exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

### 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 A Coruña amb 22 nens procedents d'orfenats. Eren els "nens vacunífers" de la *Reial Expedició Filantròpica de la vacuna (1803-1806)*.

Font: [culturacientifica.com/2014/02/24/el-caso-de-los-ninos-vacuniferos/](http://culturacientifica.com/2014/02/24/el-caso-de-los-ninos-vacuniferos/)



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

**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 poques vesícules. No feia perillar la vida i proporcionava protecció contra la verola humana.

Redacteu un text similar al del paràgraf anterior fent servir els següents termes: *antígens, anticossos, immunització, virus de la verola de les vaques, virus de la verola humana*. [1 punt]

Resposta model:

Al líquid de les vesícules es trobava el **virus** de la **verola de les vaques**. Les proteïnes dels seus embolcalls actuaven com a **antígens** en el sistema immunitari del nen inoculat. Com que aquests virus eren prou semblants als **virus de la verola humana**, el sistema immunitari dels nens produïa cèl·lules de memòria que, en cas d'una infecció pel virus de la verola humana, fabricarien ràpidament **anticossos** que protegirien contra els antígens de la verola humana mitjançant un procés d'**immunització**. (Qualsevol altre text que sigui coherent i correcte pot servir.)



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves

**Biologia**

*Puntuació total: **1 punt**, repartits segons: **0,2 punts** per cada paraula de la llista que formi part del text i sigui utilitzada de manera coherent i contextualitzada.*



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

2) Al cap de vuit dies de la inoculació del contingut de les vesícules, al primer nen vacunat van aparèixer unes vesícules plenes de virus que van servir per vacunar al nen següent, i així successivament. [1 punt]

a) En relació a la resposta immunològica, completeu la taula següent: **(0,5 punts)**

Tipus d'immunització (activa/ passiva) <b>Activa (0,2 punts)</b>
Justificació <b>(0,3 punts)</b>
<u>Respostes model:</u>
Perquè la formació d'anticossos es fa mitjançant l'activació de la resposta immunitària específica dels nens que són inoculats.
<i>O bé:</i>
Perquè es una immunitat induïda per l'exposició als antígens dels virus de la verola.
<i>O bé:</i>
Perquè els mecanismes immunològics de la persona són els que aconseguen la immunitat envers l'antigen de la verola.
<i>O bé:</i>
Els anticossos són fabricats per la persona vacunada.
<i>O bé:</i>
Qualsevol resposta coherent en aquesta línia.

b) En relació amb la procedència dels antígens, completeu la taula següent: **(0,5 punts)**

Tipus d'immunització (natural/ artificial) <b>Artificial (0,2 punts)</b>
Justificació <b>(0,3 punts)</b>
<u>Resposta model:</u>
Els antígens no procedeixen d'una infecció adquirida de forma natural pels nens sinó que han estat infectats artificialment.
<i>O bé:</i>
Els antígens han estat injectats o introduïts artificialment.



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

**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]

*Resposta model:*

L'entrada de l'antigen de la verola de les vaques desencadena una resposta immunitària primària (específica) que produeix un seguit de processos destinats a formar anticossos i cèl·lules de memòria, que prepararia l'organisme per a una reacció més contundent i ràpida en cas d'un segon contacte, en aquest cas amb la verola humana.

Si algun dels nens hagués patit la verola humana prèviament o hagués estat vacunat, en ser inoculat per la verola de les vaques tindria lloc la **resposta secundària**. En aquest segon contacte, els anticossos produïts per les cèl·lules de memòria desactivarien ràpidament i de manera contundent els antigens i no es produirien les vesícules que serveixen com a reservori de virus per a les noves inoculacions. Es tallaria la cadena d'inoculacions al nivell d'aquest hipotètic nen.

**PUNTUACIÓ:**

**0,4 punts** per dir que està implicada la resposta secundària i **0,6 punts** per justificar-ho de forma coherent i contextualitzada (repartits: **0,3 punts** per fer referència a la resposta primària prèvia que s'obté amb la vacuna i **0,3 punts** per explicar la resposta secundària en aquest context).

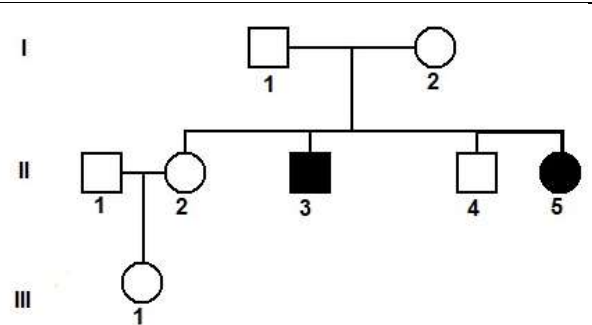


### Exercici 2

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 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'al·lel que causa la síndrome de Werner.

A partir de la informació de l'arbre genealògic digueu i justifiqueu si l'al·lel que produeix la síndrome de Werner és dominant o recessiu i si aquest gen és autosòmic o lligat al sexe. [1 punt]



L'al·lel que produeix la síndrome de Werner és (marqueu amb una creu l'opció escollida)

Dominant  / Recessiu  (0,1 punts)

**Nota:** si deixen la justificació en blanc, llavors 0 punts.

Justificació

Resposta model:

No pot ser dominant perquè tant l'individu II-3 com l'individu II-5 estan afectats de síndrome de Werner i cap dels seus progenitors no n'està afectat, per tant, ha de ser recessiu (si fos dominant almenys un dels progenitors tindria la síndrome de Werner).

*O bé, també ho poden demostrar fent els encreuaments o la taula de Punnett.*

(0,4 punts)

**Nota per als correctors:** En qualsevol cas, per obtenir la màxima puntuació és necessari que demostrin que no pot ser dominant (recordeu que alguns pedigrís són compatibles amb els dos patrons d'herència).



El gen de la síndrome de Werner és (marqueu amb una creu l'opció escollida)

Autosòmic **X (0,1 punts)** / Lligat al sexe

*Nota: si deixen la justificació en blanc, llavors 0 punts.*

Justificació

Resposta model:

Autosòmica, perquè la filla afectada (II-5) ha de tenir els dos al·lells mutats, un heretat de la mare (I-2) i l'altre, del pare (I-1). No pot ser lligat al sexe, ja que el pare (I-1), com que no està afectat, hauria de tenir un al·lel normal i el cromosoma Y (si fos lligat el sexe), i, per tant, no li podria transmetre l'al·lel mutat.

**(0,4 punts)**



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·lells. [1 punt]

*Simbologia (0,2 punts)*

Resposta model:

E: no afectat/da (E: normal)

e: afectat/da (e: Síndrome de Werner o envelliment prematur)

Nota per als correctors: Es pot usar una altra lletra. Cal tenir en compte que s'ha de fer servir la mateixa lletra per representar els dos al·lells: en majúscula representa l'al·lel dominant i en minúscula, l'al·lel recessiu. També es pot fer servir la lletra amb un signe + per indicar el normal i la mateixa lletra sense el signe + per indicar el mutant. Normalment aquesta simbologia es fa servir en *Drosophila*, però la donarem per bona.

Genotips: **(0,8 punts)**, repartits a 0,1 punts per cada genotip correcte. En els casos en què hi ha dues possibilitats (genotips II-2, II-3 i II-1); si només en diuen una, llavors 0,05 punts.

I-1 Ee	I-2 Ee			
II-1 EE	II-2 EE / Ee  <i>També poden posar: E_</i>  <i>O bé dir que l'únic segur és que tenen una E majúscula.</i>	II-3 ee	II-4 EE / Ee	II-5 ee
III-1 EE / Ee				

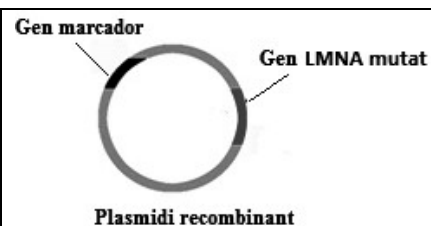


**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

**3)** La progèria o síndrome 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 24 mesos d'edat. La causa és una mutació puntual en el gen *LMNA* que dona lloc a una proteïna anòmala, la progerina.

Per 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 síndrome 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 obtenir aquest plasmidi recombinant.



Resposta model:

- Obtenir/aïllar un plasmidi bacterià **(0,1 punts)**
- Obtenir/aïllar el gen mutat *LMNA* i el gen marcador **(0,1 punts)**
- Utilitzar enzims de restricció (o endonucleases) per tallar el DNA del plasmidi i dels dos gens per seqüències concretes **(0,1 punts)**
- Unir aquests gens i el plasmidi amb ligases **(0,1 punts)**

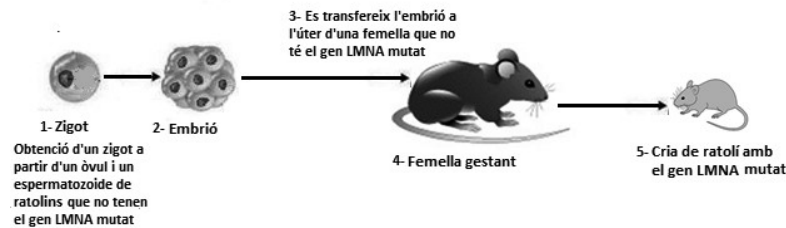
**PUNTUACIÓ: 0,4 punts**





**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

b) La següent imatge mostra algunes de les fases del procés seguit per 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 nucli...	del al	Obtenció d'un ratolí amb el gen LMNA mutat a tots els teixits?
1-	...del zigot		<p>Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Justificació</p> <p><u>Resposta model:</u></p> <p>Totes les cèl·lules del ratolí tindran el mateix DNA que el zigot.</p> <p><i>O bé:</i></p> <p>Ja que totes les cèl·lules del ratolí es formen per mitosi a partir del zigot o dels seus descendents.</p> <p><b>(0,2 punts)</b></p> <p><i>Nota per als correctors: si no ho justifica, llavors 0 punts.</i></p> <p><i>Si diuen que Sí però la justificació és incorrecta, llavors 0,05 punts.</i></p>
2-	...d'una cèl·lula de l'embrió		<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Justificació</p> <p><u>Resposta model:</u></p> <p>Només tindran el gen LMNA mutat els teixits derivats de la cèl·lula embrionària on s'ha injectat el DNA recombinat.</p> <p><b>(0,2 punts)</b></p> <p><i>Nota per als correctors: si no ho justifica, llavors 0 punts.</i></p>



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

		<i>Si diuen que NO però la justificació és incorrecta, llavors 0,05 punts.</i>
4-	...d'una cèl·lula de la glàndula mamària de la femella gestant	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Justificació <u>Resposta model:</u> El gen <i>LMNA</i> mutat procedent del DNA recombinant només es trobarà en algunes cèl·lules de la femella gestant, però en cap cèl·lula de l'embrió ni del ratolí que neixi <b>(0,2 punts)</b> <b>Nota per als correctors:</b> si no ho justifica, llavors 0 punts. <i>Si diuen que NO però la justificació és incorrecta, llavors 0,05 punts.</i>

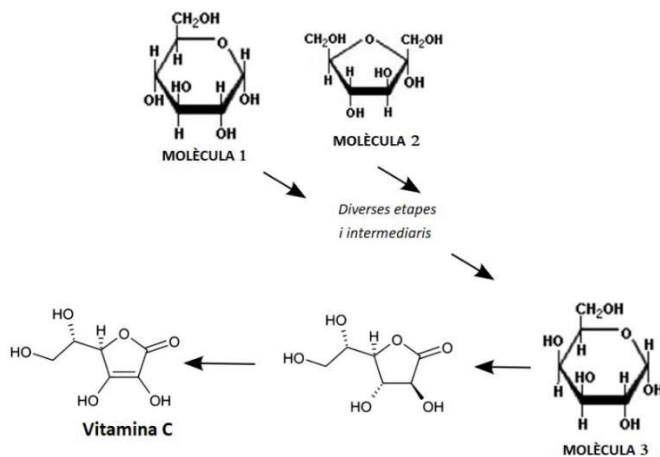
**PUNTUACIÓ TOTAL Subpregunta b): 0,6 punts**



### 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. El següent esquema 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]

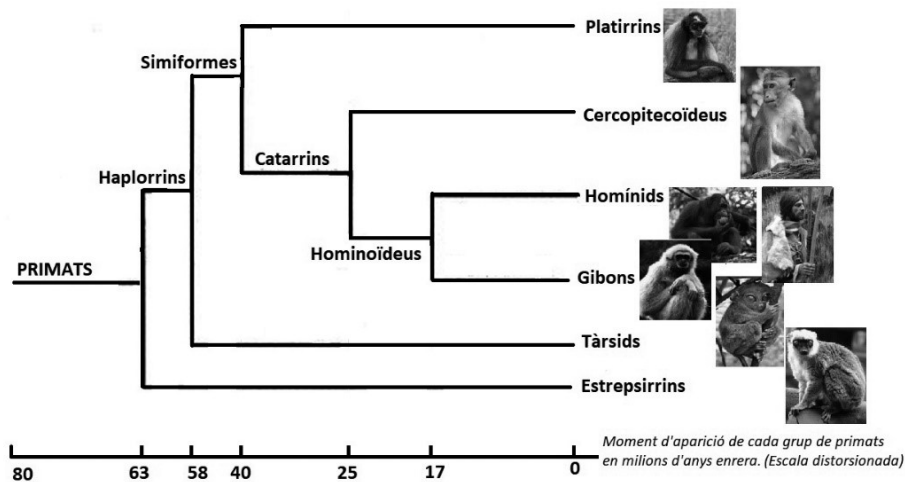
Nom de la molècula 1	Glucosa o alfa-D-glucopiranos (0,2 punts)
Nom de la molècula 2	Fructosa o alfa-D-fructofuranosa (0,2 punts)
Nom de la molècula 3	Galactosa o alfa-D-galactopiranos (0,2 punts)  <b>NOTA:</b> la vitamina C se sintetitza a partir de L-galactosa però posem la forma D perquè és la familiar per als alumnes de 2n de batxillerat.
A quin grup de principis immediats o biomolècules pertanyen les molècules 1, 2 i 3?  Raoneu la vostra resposta tenint en compte els grups funcionals d'aquestes molècules.	Glícids o glúcids (0,2 punts). (Si diuen monosacàrids també ho donarem per bo.)  <u>Raonament model:</u> Tenen grups alcohol (o hidroxil) i un grup aldehyd o cetona (o ceto o carbonil). O bé, són polihidroxialdehids o polihidroxicetones. O bé, tenen diversos grups alcohol i un enllaç hemiacetàlic.  <b>0,1 punts</b> per fer referència a grup aldehyd o cetona o carbonil o enllaç hemiacetàlic. <b>0,1 punts</b> per fer referència a grups hidroxil o alcohol.  <b>Total: 0,4 punts</b>



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

2) La majoria dels animals poden sintetitzar vitamina C. Els primats, però, no podem degut a una mutació en el gen que codifica la 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 del següent arbre evolutiu dels primats, digueu quan es devia produir la mutació en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa. Raoneu la resposta.



Resposta model:

La mutació es devia produir en algun moment entre fa 63 i 58 milions d'anys. **(0,2 punts)** (Si responen una xifra concreta d'aquest interval, només 0,1 punts.)

Justificació model:

Atès que els estrepsirrins sí sintetitzen vitamina C, la mutació encara no s'havia produït fa 63 milions d'anys, quan es van separar de la resta de primats. Com que tots els altres grups de primats no sintetitzen vitamina C, la mutació es devia produir abans que els haplorrins es diversifiquessin fa 58 milions d'anys. **(0,2 punts)**

**Total de la subpregunta 0,4 punts.**



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

**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.

Resposta model:

Per deriva genètica.

En el algun moment en l'evolució dels primats (més concretament en la dels haplorrins entre fa 63 i 58 milions d'anys) la població va quedar molt reduïda. Per atzar, la freqüència de portadors d'aquesta mutació en el gen que codifica la L-gulonolactona oxidasa en aquella població reduïda era més elevada del normal. L'endogàmia obligada d'aquella petita població i l'atzar, un cop més, va fer que al final només quedessin individus portadors de la mutació. La selecció natural no hi va tenir res a veure, ja que els portadors de la mutació no tenien un avantatge respecte del medi, i tampoc n'eren perjudicats, ja que la dieta frugívora dels primats aportava suficient vitamina C. Tots els primats (o més concretament els primats haplorrins) actuals provenim d'aquella petita població i, per tant, tots portem la mutació.

Puntuació:

- Per dir **deriva genètica** (o gènica): **0,2 punts** (si l'alumne afegeix coll d'ampolla i/o efecte fundador, no se li restarà; però si no diu deriva i sí diu una d'aquestes paraules, llavors només 0,1 punts, ja que no es pot saber si va ser per coll d'ampolla o efecte fundador)
- Per parlar de **població reduïda**: **0,1 punts**
- Per parlar del **paper de l'atzar** (o bé per dir que la selecció natural no hi va intervenir): **0,1 punts**
- Per dir que tots els haplorrins **provenim d'aquella petita població**: **0,1 punts**.
- Per la **contextualització**: parlar de primats (o haplorrins) i de mutació que impedeix sintetitzar vitamina C (o el nom de l'enzim afectat): **0,1 punts**

Nota: Si la redacció no és coherent, es pot restar fins a 0,2 punts del total de la pregunta encara que hi apareguin els termes anteriorment esmentats.

**Total de la subpregunta b: 0,6 punts.**



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves  
**Biologia**

**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 de 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 cadascuna d'elles va afegir un suplement diferent a 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.



Font: Wikimidia Commons

Completeu la següent taula sobre el disseny de l'experiment fet per James Lind: [1 punt]

*Quina era la seva hipòtesi?*

Potser la causa de l'escorbut era la manca d'algun component a la dieta habitual dels mariners.  
*O bé, potser la causa de l'escorbut era no menjar llimona i taronja (o fruita).*

*O bé, potser l'estat de salut dels malalts d'escorbut millora amb alguns aliments/suplements/dieta*

*(per respostes com aquestes o similars: 0,2 punts).*

**NOTA 1:** *Han de dir "potser" o elaborar una frase que de manera clara tingui un sentit condicional.*

*Si la frase és afirmativa, llavors només 0,1 punts.*

**NOTA 2:** *No poden dir manca de vitamina C ja que l'enunciat deixa clar que quan Lind va fer l'assaig no es coneixia ni la vitamina C ni quins aliments la contenen.*

*Quina és la variable independent de l'experiment?*

El tipus de suplement a la dieta.

*O bé, donar a cada parella una d'aquestes coses: sidra, elixir vitriòlic (àcid sulfúric diluït), vinagre, aigua de mar, dues taronges i una llimona o un brou purgatiu.*

*O bé, el fet de donar taronges i llimona o donar altres suplements.*

**(0,2 punts)**

*Quina és la variable dependent de l'experiment?*

La millora (o la no millora) dels malalts d'escorbut. **(0,2 punts)**

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

Qualsevol d'aquestes respostes és vàlida:

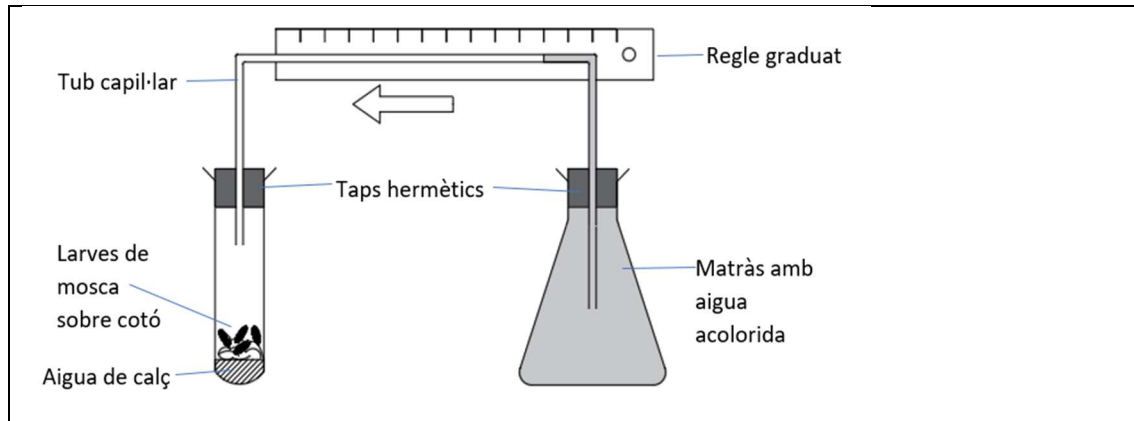
- No va fer un grup control, no va establir una parella de mariners malalts als quals no donar cap suplement.
- Una mostra de 12 no és significativa, la millora de dos que van menjar taronges i llimones podria ser producte de l'atzar.
- Només dues rèpliques per cada suplement és insuficient (però atenció, si diuen que no va fer rèpliques, no és correcte, ja que feia parelles).
- No va fer un control de variables: els mariners tractats haurien de ser tots de la mateixa edat aproximada, igual estat de salut...

*Per cada resposta correcta 0,2 punts fins a un total de 0,4 punts.*

## BLOC 2

### Exercici 4

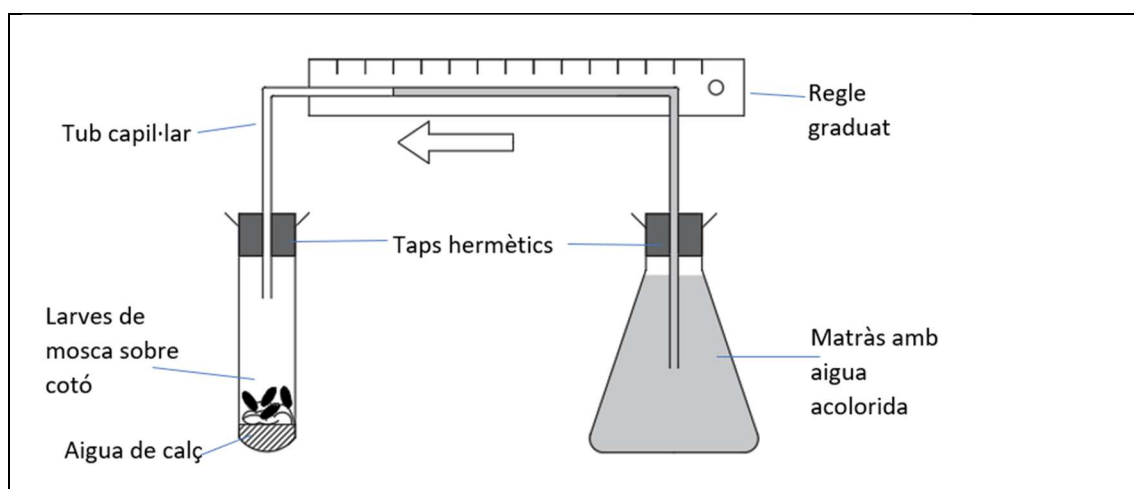
En unes pràctiques en un centre de batxillerat es planteja el següent experiment relacionat amb el metabolisme.



(Adaptat de: *Biology, Chemistry and physics. Lab Book*. Edexcel GCSE (9-1). Pearson. 2017)

- Primer, al fons del tub d'assaig es posa 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 a evitar que aquests organismes toquin l'aigua de calç.
- Finalment, col·loquem un tap hermètic amb un tub capil·lar que està connectat a un matràs ple d'aigua tenyida amb un colorant. El muntatge queda tancat, no hi pot entrar ni sortir-ne cap gas.

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



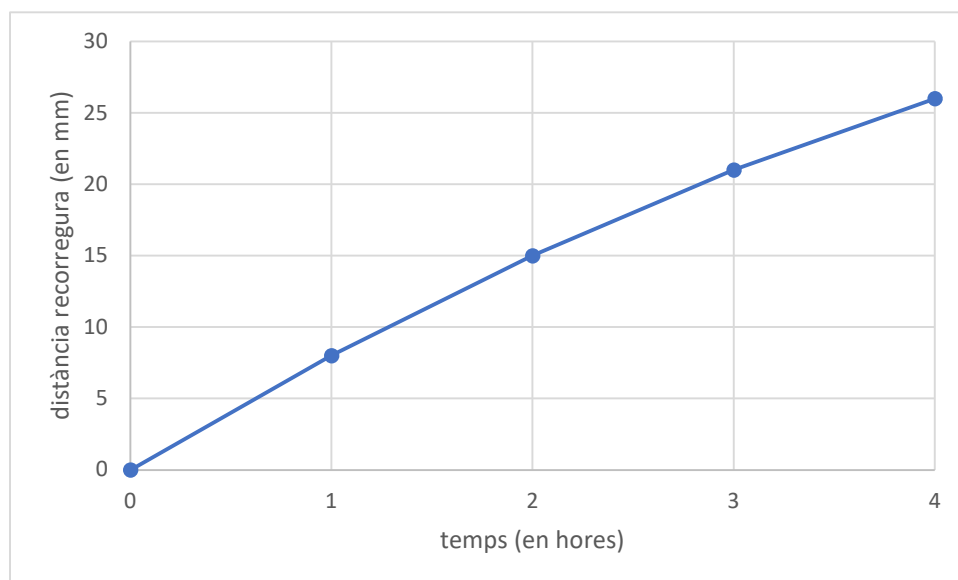


**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

1) L'aigua acolorida es desplaça per l'interior del tub capil·lar des del matràs cap al tub d'assaig degut a 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 realitzades durant l'experiment. Representeu els resultats en un gràfic.

Temps (en hores)	Distància recorreguda dins el capil·lar (en mm)
0	0
1	8
2	15
3	21
4	26



**0,1 punts** pels eixos ben dibuixats (variable independent i dependent), amb els seus valors possibles.

**0,2 punts** per escriure la variable i la unitat en cada eix.

**0,1 punts** per posar els punts correctament.

**0,1 punts** per unir els punts amb una línia. (Si fan histograma, 0 punts ja que es tracta d'una variable contínua.)

**Total subpregunta a): 0,5 punts**





**b)** Responen les preguntes següents:

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

Respiració (o respiració cel·lular) **(0,2 punts)**

*Si diuen:*

Glucòlisi, cicle de Krebs i transport electrònic (o fosforilació oxidativa): també **0,2 punts**.

*En canvi, si només diuen "catabolisme", llavors **0 punts**.*

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

L'oxigen és consumit per les larves de mosca i això fa que disminueixi la pressió a l'interior del tub d'assaig. **(0,3 punts)**

**NOTA:** també poden fer referència al fet que el diòxid de carboni alliberat durant la respiració és absorbit per l'aigua de calç. Aquesta afirmació és correcta però no cal que la diguin per obtenir la puntuació màxima, ja que s'ha dit en l'enunciat de l'exercici.

**Total subpregunta b): 0,5 punts**



**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

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 capil·lar, des del matràs cap al tub d'assaig? Per respondre la pregunta ompliu la taula següent amb el nom del procés metabòlic que duren 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: **Fermentació alcohòlica (0,2 punts)**

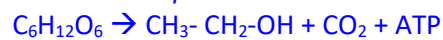
**Nota:** si diuen "fermentació", llavors **0,1 punts**; i si contesten "glucòlisi", llavors **0 punts**.

Reacció global:



**Nota:** no cal que posin els 2 ADP + 2 Pi per tenir la màxima nota. Si no ho posen però la resta és correcta, igualment **0,4 punts**.

També s'acceptarà:



O bé:

Glucosa  $\rightarrow$  alcohol etílic (o etanol) + diòxid de carboni + ATP

Observarem desplaçament de l'aigua acolorida? Justifiqueu la resposta:

Resposta model:

En aquest cas, com que la reacció és anaeròbia, no hi haurà consum d'oxigen i el diòxid de carboni alliberat pels llevats serà fixat per l'aigua de calç, per la qual cosa no es crearà cap buit en el tub d'assaig (o la pressió no variarà) i, per tant, el nivell de l'aigua acolorida no variarà.

Puntuació: 0,4 punts, repartits segons:

- Per dir que la fermentació no gasta oxigen: **0,2 punts**.

- Per deixar clar que el CO<sub>2</sub> alliberat en la fermentació serà absorbit per l'aigua de calç:

**0,2 punts**.

Això darrer es pot dir de tres maneres diferents:

- El nivell de l'aigua acolorida no variarà, perquè el CO<sub>2</sub> alliberat serà absorbit per l'aigua de calç.

- L'aigua acolorida es desplaçarà, perquè el CO<sub>2</sub> s'allibera tan ràpidament que l'aigua de calç no pot absorbir-lo tot.

- L'aigua acolorida es desplaçarà degut al consum d'oxigen en la respiració cel·lular, prèvia a la fermentació.



**Exercici 5**

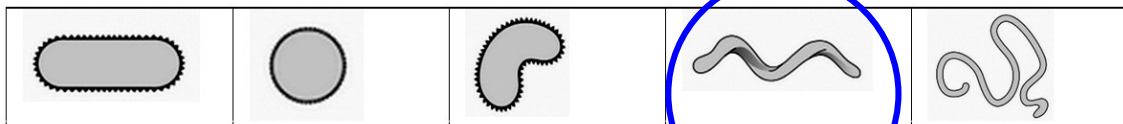
Des de Llivia es pot fer una passejada molt agradable per conèixer les fonts properes a aquesta població de la Cerdanya.

1) 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 les preguntes següents: [1 punt]

<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:



X (0,2 punts)

Font: [es.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/Archivo:Bacterial\\_morphology\\_diagram-es.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/Archivo:Bacterial_morphology_diagram-es.svg)

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

Cel·lulosa	Colesterol	Quitina	Fosfolípids	Peptidoglicans
			X (0,1 punts)	X (0,1 punts)
			Membrana externa [0,2 punts]	Paret cel·lular [0,2 punts]
			Membrana plasmàtica (o interna o cel·lular) [0,2 punts]	

**Nota per als correctors:** Per cada X ubicada incorrectament es descomptaran [0,1 punts] fins a una puntuació mínima de 0 punts. En cap cas hi haurà una puntuació final negativa. El motiu d'aquest descompte és evitar que hagin posat una creu a tot arreu, per allò de "si l'encerto, l'endevino". Altrament podrien treure punts sense saber-ne gens.



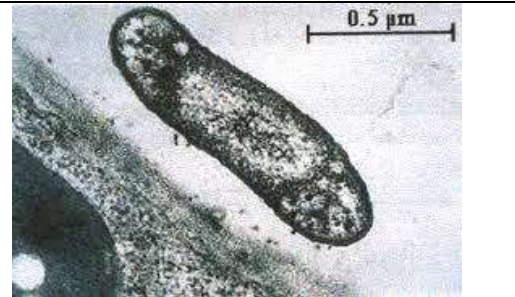
**Criteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

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 de *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Indiqueu la fórmula utilitzada i mostreu els càlculs que heu fet.

Font:

[https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El\\_Cuaderno\\_84.pdf](https://www.porquebiotecnologia.com.ar/Cuadernos/El_Cuaderno_84.pdf)



Atès que en els quaderns d'examen el segment d'escala fa 20 mm:

$$\text{Augments} = \text{Mida aparent} / \text{Mida real} = (20\text{mm} / 0,5\mu\text{m}) \times (10^3 \mu\text{m} / 1 \text{mm}) = 40000$$

Puntuació:

<i>Escriure correctament la fórmula.</i>	<b>0,1 punts</b>
<i>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.</i>	<b>0,2 punts</b>
<i>Escriure el nombre d'augments correcte.</i>	<b>0,1 punts</b>

**NOTA 1:** Si el procediment és correcte però hi ha alguna errada en el canvi d'unitats que fa que el resultat no 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.

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

Paret cel·lular	X	Membrana cel·lular	X
Pili	X	Cloroplasts	
Plasmidi	X	Ribosomes	X
Mitocondris		Cromosoma	X

**Puntuació:** 0,1 punts per cada creu correcta. Per cada creu incorrecta restem -0,1 (la puntuació final de la subpregunta no pot ser negativa).



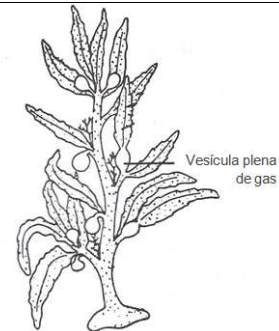
**Exercici 6**

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

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



1) Al quadern de bitàcola de la caravel·la *Santa María*, hi ha una anotació del 20 de setembre de 1492 on 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 *SÍ*, *NO* o *NO TOTS* segons quines siguin les característiques de les algues i dels vegetals. [1 punt]



<http://www.biologydiscussion.com>

Característiques	Algues	Vegetals
Són organismes autòtrofs	SÍ	SÍ
Realitzen la respiració cel·lular	SÍ	SÍ
Tenen arrels, tiges i fulles	NO	NO TOTS / SÍ (segons el temari que hagin donat, també ho donarem per bo)
Tenen paret cel·lular de cel·lulosa	NO TOTS / SÍ (segons el temari que hagin donat, també ho donarem per bo)	SÍ
Es reproduïxen per fruits	NO	NO TOTS

(Puntuació: 0,1 punt per cada resposta correcta)



**Críteris específics de correcció i qualificació** per ser fets públics un cop finalitzades les proves **Biologia**

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 (límacs 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 representants d'un nivell tròfic imprescindible en qualsevol ecosistema. Diguen el nom d'aquest nivell tròfic i la funció que fa.

Nom del nivell tròfic que no s'esmenta:  <b>Descomponedors (0,1 punt)</b>
Funció d'aquest nivell tròfic en els ecosistemes:  <u>Resposta model:</u>  Els descomponedors són els organismes responsables de transformar la matèria orgànica <b>(0,2 punts)</b> d'un ecosistema a matèria inorgànica <b>(0,2 punts)</b> per tal de tancar el cicle de la matèria.

**Total subpregunta a): 0,5 punts**

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, empleueu les caselles en blanc de la taula següent amb el nom del nivell tròfic, la seva producció aproximada i els càlculs realitzats per esbrinar-la en cada cas.

Nivell tròfic	càlculs	Producció ( $\text{g C} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{any}^{-1}$ )
Productors	$25 \cdot 10$	250
Consumidors primaris		25
Consumidors secundaris	$25 \cdot 0,1$ (o bé $25 \times 10/100$ )  Nota per als correctors: el factor 0,1 prové de la regla del 10%. Però no cal que els examinands indiquin d'on prové.	2,5

**(Puntuació: 0,1 punts per cada cel·la resposta correctament)**

**Total subpregunta b): 0,5 punts**