



# 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

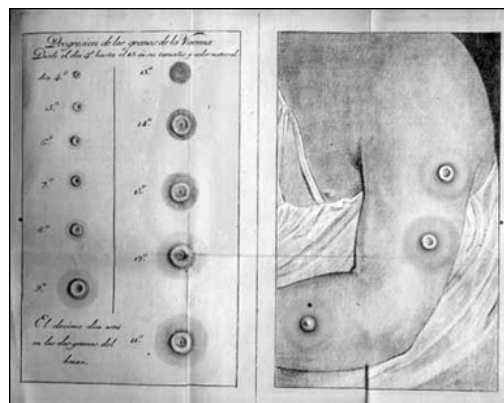
### Exercici 1

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]

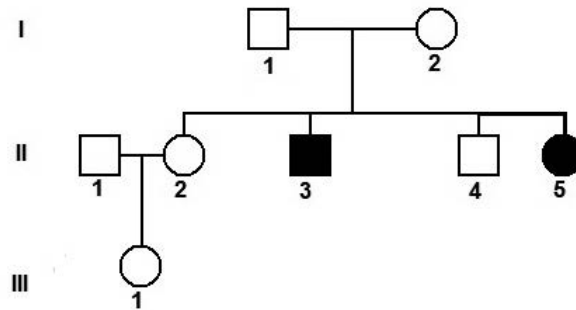
## Exercici 2

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.

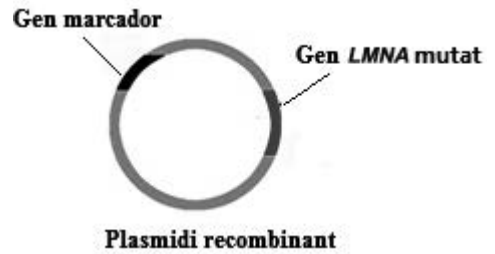
[1 punt]

*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.

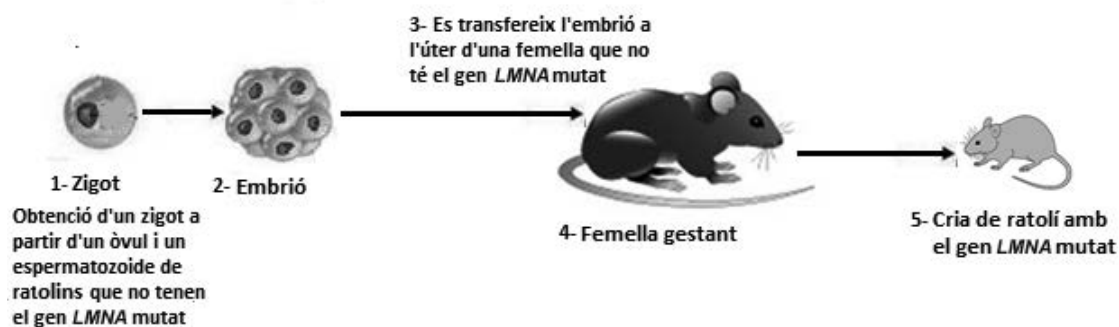


Per a investigar els efectes de la progerina en els teixits i òrgans, s'utilitzen ratolins modificats genèticament. Aquests ratolins, que tenen el gen *LMNA* mutat a les cèl·lules de tots els teixits, manifesten un envelliment prematur semblant al de les persones amb la malaltia de Hutchinson-Gilford.

[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.

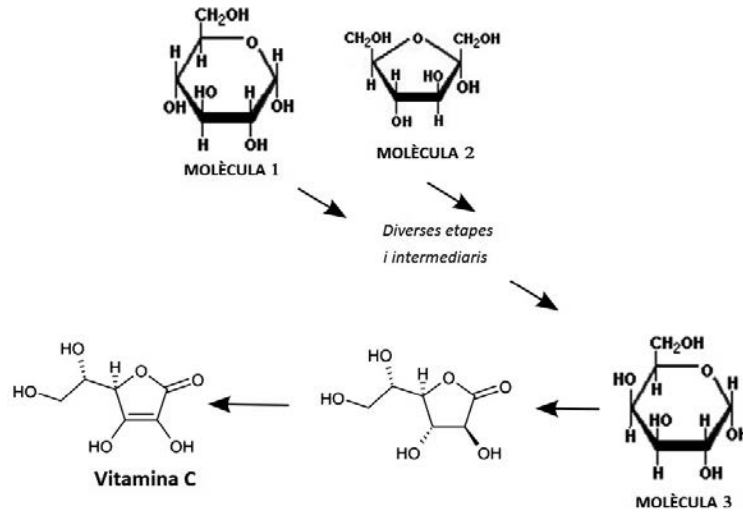
Número de la fase (segons l'esquema anterior)	Injecció del plasmidi recombinant al nucli...	Obtenim un ratolí amb el gen <i>LMNA</i> mutat a tots els teixits?
1	...del zigot	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Justificació:
2	...d'una cèl·lula de l'embrió	Sí <input type="checkbox"/>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

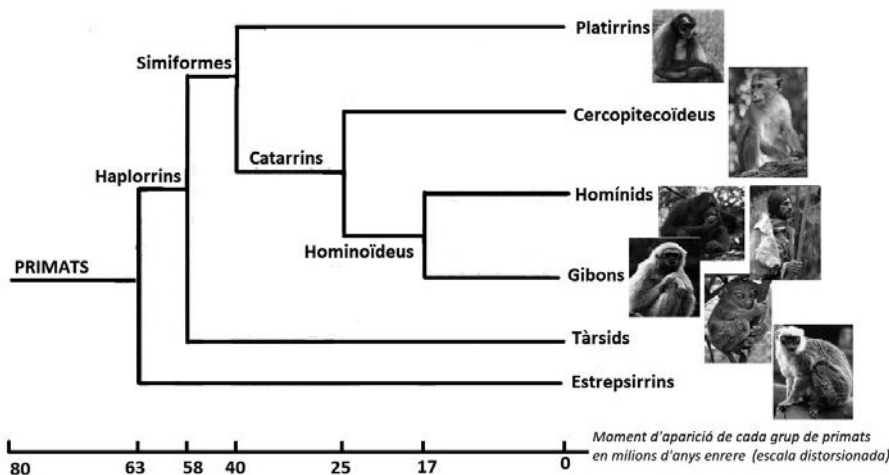
[1 punt]

<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?*

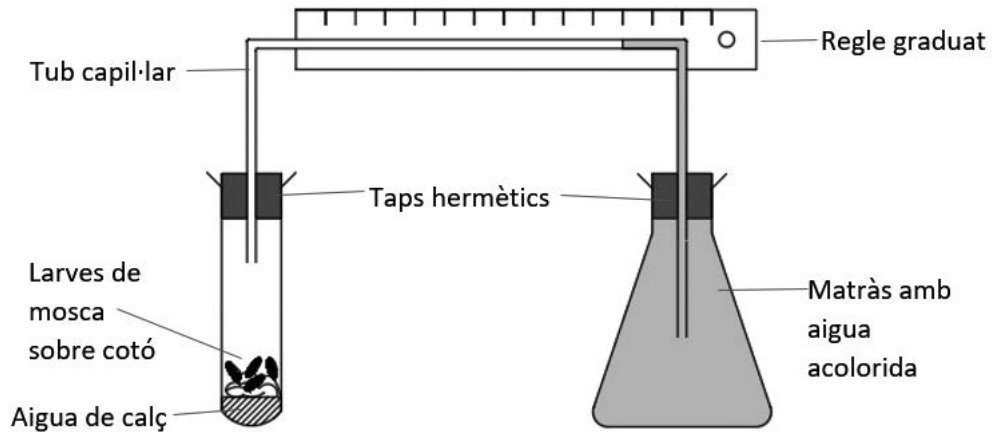
*Quina és la variable dependent de l'experiment?*

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

## BLOC 2

### Exercici 4

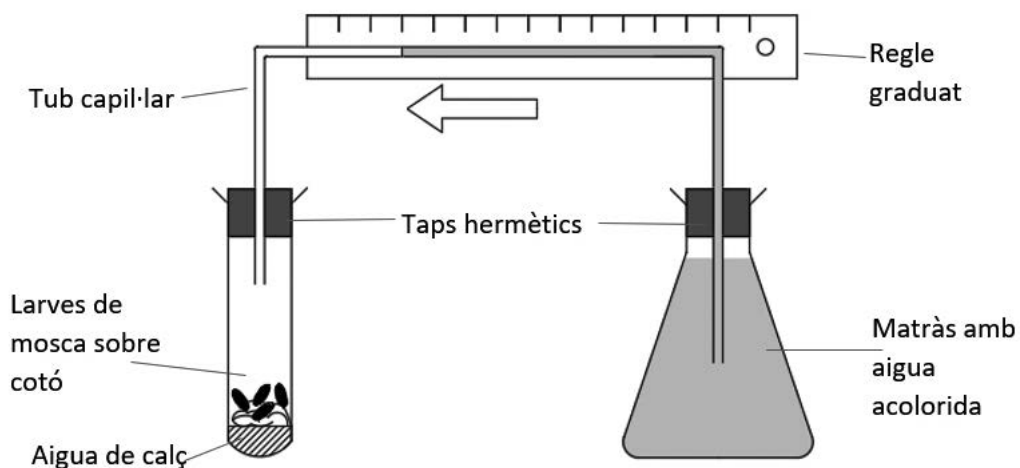
En unes pràctiques en un centre de batxillerat es planteja l'experiment següent, relacionat amb el metabolisme.



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.

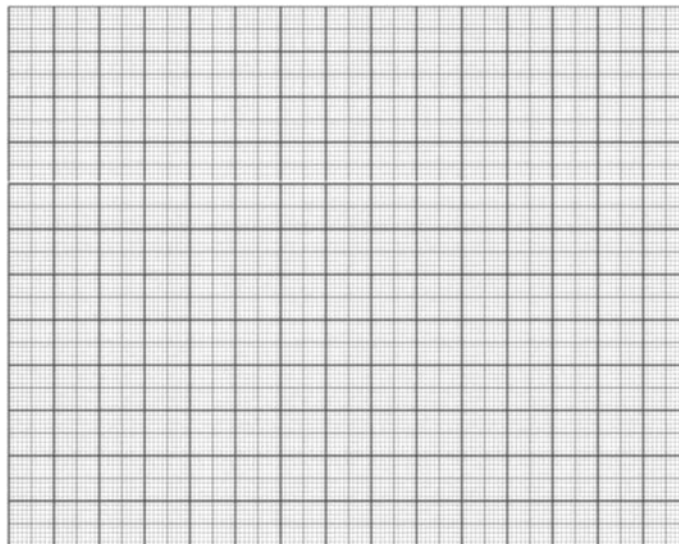
Deixem passar una estona i observem que l'aigua acolorida s'ha desplaçat per l'interior del tub capil·lar.



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.*

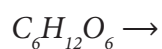
2. Es proposa repetir l'experiment, però canviant les larves de mosca per llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*, uns microorganismes anaerobis facultatius que es fan servir en l'elaboració del pa, el vi i la cervesa.

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.

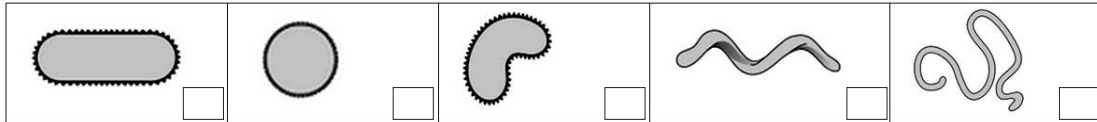


1. Una d'aquestes és la font del Ferro. L'aigua d'aquesta font tenyeix el terra del voltant de color vermellós. Una de les espècies de bacteri que podem trobar en aquestes fonts és *Leptospirillum ferrooxidans*, un espiril gramnegatiu. Responeu a les qüestions següents.

[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](https://es.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/Archivo:Bacterial_morphology_diagram-es.svg).

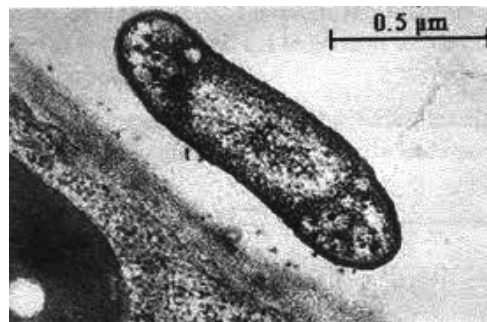
Marqueu amb una creu quina o quines de les biomolècules següents podríem trobar en els embolcalls cel·lulars d'aquest bacteri, i escriviu exactament en quins embolcalls les podríem trobar:

<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](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 celular</i>	<input type="checkbox"/>	<i>Membrana celular</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.

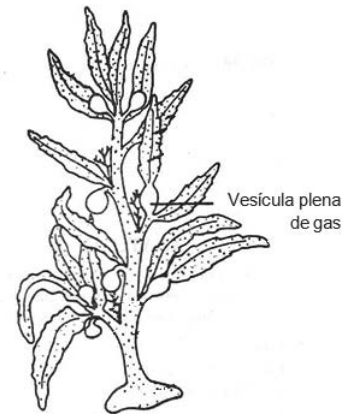


FONT: <https://notaclave.com/del-mar-de-los-sargazos-al-sargazo-caribeno>.

1. En el quadern de bitàcola de la caravella *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 (<math>\text{g} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{any}^{-1}</math>)</i>
Consumidors primaris	X	25
Consumidors secundaris		



--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans