Biologia

Els microorganismes i les formes acel·lulars

Solucions · 47 exercicis

Proves d'accés a la universitat (PAU) de Catalunya. Ordenats del més recent al més antic.
Retalls dels exàmens i pautes oficials (selecat.cat / universitats.gencat.cat).

1. PAU 2026 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 4

Exercici 4.

(2,5 punts)

4.1.

[0,5 punts]

Com s'anomenen els monòmers, com l'assenyalat amb el número 1, que constitueixen les cadenes d'àcids nucleics?

Nucleòtids (0,1 punts)

Com s'anomena la molècula assenyalada amb el número 2?

Ribosa; o bé, ribofuranosa; o bé, beta-D-ribofuranosa (0,1 punts)

Com s'anomena l'enllaç que s'estableix entre les bases nitrogenades, assenyalat amb el número 3?

Ponts d'hidrogen (0,1 punts)

Quina conseqüència té l'establiment d'enllaços com el número 3 per l'estructura i forma de l'obelisc? Justifiqueu la resposta.

Atorguen a la molècula circular d'RNA la forma allargada ja que s'estableixen entre bases complementàries dins de la mateixa cadena,

o bé,

Uneixen dues zones de seqüència complementària donant la forma estabilitat a l'obelisc.

(0,1 punts per respostes com aquestes o similars, la clau està en el fet que l'alumne indiqui que l'establiment d'aquests enllaços entre bases complementàries plega i/o estabilitza l'RNA circular)

Quina base nitrogenada és l'assenyalada amb la lletra X?

Uracil, o bé senzillament, U (0,1 punts)

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.2.

[0,5 punts]

Perquè això demostra que els obeliscs no són un RNA que provingui de la transcripció (o expressió) d'un gen localitzat al cromosoma (o al DNA) del bacteri hoste.

Per respostes similars a aquesta i en funció de la coherència del redactat: fins a 0,5 punts.

Total: 0,5 punts

4.3.

[0,5 punts]

Què són els viroides?

Són agents infecciosos (o entitats biològiques o genètiques) formats només per RNA (0,1 punts) que parasiten vegetals (o bé que estan en cèl·lules vegetals o bé que provoquen malalties en vegetals) (0,1 punts)

Total: 0,2 punts

Indiqueu tres característiques dels virus que els diferencien dels obeliscs:

Qualsevol de les següents característiques és vàlida: atorgar 0,1 punts per cadascuna d'elles fins a un màxim de tres respostes correctes. (Si el corrector en troba una altra que no apareix en aquest llistat però que és igualment vàlida, atorgar també 0,1 punts). Total: 0,3 punts

- Tenen una càpsida (proteica) que envolta el seu material genètic.
- En alguns casos, disposen també d'un embolcall (lipídic) extern.
- El material genètic pot ser DNA o RNA.
- El material genètic pot ser monocatenari o bicatenari.

- Poden infectar tot tipus de cèl·lules: animals, vegetals, bacterianes o fúngiques.

- Les partícules víriques completes (virions) són visibles amb microscòpia electrònica, o bé senzillament, que els virus són més grans o tenen més bases.

- El genoma conté més informació per sintetitzar proteïnes (gens que codifiquen enzims o proteïnes estructurals).

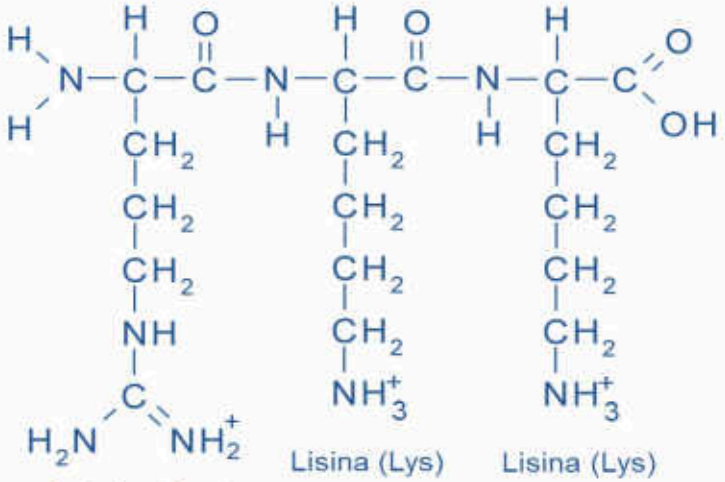
NOTA: també es considerarà vàlid si l'alumne utilitza diferents proteïnes/gens víriques per separat per aportar les 3 diferències. Per exemple: 1) els virus tenen integrases; 2) els virus codifiquen polimerases; 3) els virus tenen proteïnes de càpsida; etc.

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.4.

[0,5 punts]

Dibuixeu un tripèptid de seqüència: NH2-Arg-Lys-Lys-COOH



0,3 punts si està tot bé.

0,2 punts si l'alumne ho fa bé però confon l'ordre a la seqüència.

0,1 punts si fa bé un dipèptid NH2-Arg-Lys-COOH, però no fa el tripèptid.

Si l'alumne indica bé la seqüència però no sap fer els enllaços peptídics, o bé els fa a partir dels radicals, llavors 0 punts.

NOTA: També és correcte si l'alumne indica els enllaços peptídics de manera semidesenvolupada: -CO-NH-

NOTA: Si l'alumne afegeix "+2 H2O" també és correcte, però no cal que ho posin atès que es demana la fórmula i no el resultat de la reacció.

Total: 0,3 punts.

TOTAL: 0,5 PUNTS

L'abundància de seqüències riques en aminoàcids com Arg i Lys afavoreix que determinades proteïnes es puguin unir, gràcies als radicals d'aquests aminoàcids, a àcids nucleics com l'RNA. Per què aquests radicals de l'arginina i la lisina permeten a una proteïna unir-se a l'RNA?

Perquè són radicals amb càrrega positiva –o bé, bàsics- (0,1 punts) i, per tant, es veuen atrets per les càrregues negatives (degudes als fosfats però això no cal que ho diguin) –o bé, el caràcter àcid- de l'RNA o dels àcids nucleics. (0,1 punts). TOTAL 0,2 punts.

4.5.

[0,5 punts]

Expliqueu què significa que "es transmeten verticalment a la població de bacteris".

Com que l'obelisc s'ha anat replicant de manera autònoma, quan el bacteri es divideix (o reprodueix), les còpies de l'obelisc quedaran repartides entre els dos bacteris resultants. En cadascun d'ells els obeliscs presents també es van replicant de manera que a mesura que la població bacteriana va creixent també ho fa el nombre d'obeliscs.

Per respostes com aquesta o similars (els obeliscs passen d'una generació a una altra quan les cèl·lules es divideixen), fins a 0,3 punts en funció de la correcció i coherència del redactat.

Anomeneu dos mecanismes de transmissió horitzontal de gens en bacteris.

L'alumne ha d'anomenar dos d'aquests mecanismes:

- Conjugació
- Transformació
- Transducció.
- Per vesícules.

0,1 punts per cada mecanisme anomenat fins a un total de 0,2 punts.

TOTAL: 0,5 PUNTS

2. PAU 2026 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3

Exercici 3.

(2,5 punts)

3.1.

[0,5 punts]

Cupriavidus necator: Imatge B			
1	Peptidoglicà o mureïna o paret cel·lular	3	Membrana externa o bicapa (lipídica) externa (per dir només "membrana", 0 punts)
2	Membrana citoplasmàtica o membrana plasmàtica o bicapa lipídica o membrana cel·lular (per dir només "membrana", 0 punts) Si s'ha marcat la Imatge B, també acceptem "membrana interna"	4	Peptidoglicà o mureïna o espai periplasmàtic

0,1 per resposta correcta. TOTAL: 0,5 p

-Si s'ha marcat la opció B (correcta):

0,1 punts per marcar la imatge B, 0,15 punts per respondre correctament la casella 2, 0,1 punts per la casella 3, 0,15 punts per la casella 4. No es tindrà en compte el que es posi a la casella 1, i tampoc si la deixen en blanc. Màxim 0,5 punts.

-Si s'ha marcat la opció A (incorrecta):

0 punts per marcar la imatge A, 0,15 punts per respondre correctament la casella 1, 0,15 punts per respondre correctament la 2. Màxim 0,3 punts. No es tindrà en compte el que es posi a les caselles 3 i 4.

3.2.

[0,5 punts]

Quina columna correspon als Gram - ?	Columna 2 (0,1p)
Quina columna correspon als Gram +?	Columna 1 (0,1p)
Quina característica estructural tenen els bacteris tenyits de color violeta que fa que en realitzar la decoloració no marxi el cristall violeta: La seva capa de peptidoglicà o mureïna (o paret cel·lular) és més gruixuda (o bé perquè tenen àcids teïcoics a la seva paret) (0,3 p)	

TOTAL: 0,5 p

3.3.

[0,5 punts]

0,1 p cada resposta correcta

1	Enzim necessari per dur a terme la fixació	RuBisCO. Ho comptarem bé encara que estigui escrit tot en majúscula o en minúscula (o ribulosa 1,5 bifosfat carboxilasa)
2.	Coenzim reductor	NADPH / NADH+H / NADH
3.	Molècula que és fixada al cicle de Calvin	CO_2
Localització del cicle de Calvin		Citosol del bacteri
S'utilitza llum per produir l'ATP? Raoneu la resposta		No. El bacteri no utilitza llum com a font d'energia per a la fabricació d'ATP, ja que no disposa de pigments fotosintètics. O perquè es diu que és quimioautòtrof i, per tant, no usa llum o no és fotòtrof. O bé perquè obté el NADH/NADPH a partir de l'oxidació de l'H_2 i no d'una fotofosforilació o cadena de transport electrònic fotosintètica.

TOTAL: 0,5 p

3.4.

[0,5 punts]

Com s'anomena la via A	Glucòlisi / glicòlisi (0,15 punts)
Com s'anomena la reacció B	descarboxilació del piruvat / oxidació del piruvat / descarboxilació oxidativa del piruvat (0,1 punts)
Quin és el balanç energètic per glucosa de la via A?	2 ATP (0,15 punts)
Quan *Cupriavidus necator* necessita energia, utilitza el PHA per fer de nou acetil-CoA que entrarà al cicle de Krebs. On es durà a a terme el cicle de Krebs?	Localització: Al citosol (també acceptem citoplasma) (0,1 punts)

TOTAL: 0,5 p

3.5.

[0,5 punts]

Quants mRNA diferents es sintetitzen quan l'operó *phaCAB* és transcrit?	L'operó sintetitza un sol mRNA (0.1p)
Quantes proteïnes diferents es sintetitzen quan l'operó *phaCAB* és traduït?	l'operó sintetitza 3 proteïnes diferents o enzims. (0.1p)
Quina utilitat té l'agrupació de gens en operons als bacteris? N'acceptarem qualsevol de les següents (només cal que en diguin una). -Coordinació en la regulació de gens relacionats. -Rapidesa en la resposta a canvis ambientals. -Estalvi d'energia i recursos ja que tots els gens es transcriuen en un únic mRNA. (0,1 punts)	
Si una mutació inactiva la funció del gen *phaC, sense* afectar els altres dos gens, se sintetitzaria el PHA? Raoneu la resposta El bacteri **no podria sintetitzar PHA**, perquè *phaC* codifica l'enzim polimerasa que realitza la polimerització d'aquest bioplàstic. Encara que *phaA* i *phaB* funcionessin, els productes intermedis no es convertirien en el bioplàstic final i no es formarien gránuls de PHA. (0,2 p)	

TOTAL: 0,5 p

NOTA: en realitat l'operó descrit és per la síntesi de poli-3-hidroxibutirat (P3HB), un tipus concret de PHA –n'hi ha d'altres– però això no es comenta a l'enunciat per no afegir una informació extra innecessària per respondre.

3. PAU 2026 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4

Exercici 4.

(2,5 punts)

4.1.

[0,5 punts]

Quina és la composició química de l'embolcall de tots dos virus?

Fosfolípids (o fosfoglicèrids) (0,1 punts) i proteïnes -o bé glicoproteïnes- (0,1 punts).

TOTAL: 0,2 punts

Si l'alumne diu: bicapa lipídica: només 0,1 punts ja que es demana específicament composició química

D'on prové aquest embolcall?

De la darrera cèl·lula parasitada; o bé de la membrana d'una cèl·lula; o bé de la vesícula d'exocitosi de la cèl·lula d'on va sortir.

Per respostes com aquestes o similars –l'alumne ha d'expressar la idea de que l'embolcall era membrana d'una cèl·lula- 0,1 punts

Quin tipus de càpsida té el virus de l'hepatitis B pel que fa a la seva forma?

Icosaèdrica (0,1 punts)

Quina peculiaritat presenta l'embolcall del virus de l'hepatitis D pel que fa als seus antígens?

Que no té antígens propis sinó que té els antígens del virus de l'hepatitis B. (0,1 punts)

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.2.

[0,5 punts]

Mida del virus de l'hepatitis B (mostreu els càlculs)

0,4 cm x 200 nm/1,2 cm = 66,67 nm

(0,2 punts)

- si no mostra càlculs 0 punts
- si es deixa les unitats només 0,1 punts
- S'accepten desviacions derivades de les mesures: 0,3-0,5 cm pel diàmetre i 1,1-1,3 cm per l'escala, o majors si mostra clarament quin virus ha mesurat.

Llargada del virus de l'hepatitis D (mostreu els càlculs)

0,7 cm x 50 nm/0,8 cm = 43,75 nm

(0,2 punts)

- si no mostra càlculs 0 punts
- si es deixa les unitats només 0,1 punts
- S'accepten desviacions derivades de les mesures: 0,5-0,8 cm per la llargada i 0,7-0,9 per l'escala, o majors si mostra clarament quin virus ha mesurat.

Quin dels dos és més gran?

El virus de l'hepatitis B (0,1 punts)

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.3.

[0,5 punts]

Quin dels dos virus no requereix enzims de la cèl·lula hoste per replicar-se? Justifiqueu la resposta.

El virus de l'hepatitis B perquè el complex enzimàtic que copia el seu material genètic està codificat en el seu propi genoma. (0,1 punts)

Tots dos virus requereixen un orgànul de la cèl·lula hoste per fabricar les proteïnes codificades pels seus gens. Quin és aquest orgànul? Justifiqueu la resposta.

El ribosoma. (0,1 punts)

Perquè els virus han de traduir el seu RNA i això es fa en el ribosoma o bé perquè la síntesi de proteïnes es fa als ribosomes, i els virus no en tenen. (Per respostes com aquestes o similars: 0,1 punts)

Per què els virus de l'hepatitis D necessiten la presència dels virus de l'hepatitis B per infectar cèl·lules?

Perquè el genoma del virus de l'hepatitis D no conté gens que codifiquin proteïnes (o antígens) d'embolcall i per tant per formar-lo necessita els del virus de l'hepatitis B. Sense embolcall no pot sortir de la cèl·lula hoste ni parasitar-ne d'altres. (0,2 punts)

TOTAL: 0,5 PUNTS

4.4.

[0,5 punts]

VIRUS HEPATITIS B

El material genètic és DNA o RNA?

DNA (0,05 punts)

Justifiqueu la resposta i indiqueu també a la imatge una de les molècules que us permet deduir-ho.

Qualsevol d'aquestes dues respostes és vàlida:

Perquè té desoxiribosa (0,1 punts) i indica a la imatge una o totes les desoxiriboses. (0,1 punts)

O bé:

Perquè té timina (o timidina) (0,1 punts) i indica a la imatge una o les dues timines(0,1 punts).

TOTAL: 0,25 punts

NOTA: no s'admet com a justificació correcta dir que és DNA perquè aquest és bicatenari ja que hi ha virus amb DNA monocatenari.

VIRUS HEPATITIS D

El material genètic és DNA o RNA?

RNA (0,05 punts)

Justifiqueu la resposta i indiqueu també a la imatge una de les molècules que us permet deduir-ho.

Qualsevol d'aquestes dues respostes és vàlida:

Perquè té ribosa (0,1 punts) i indica a la imatge una o totes les riboses. (0,1 punts)

O bé:

Perquè té uracil (0,1 punts) i indica a la imatge un o els dos uracils. (0,1 punts)

TOTAL: 0,25 punts

NOTA: no s'admet com a justificació correcta dir que és RNA perquè aquest és monocatenari ja que hi ha virus amb RNA bicatenari.

TOTAL: 0,5 PUNTS

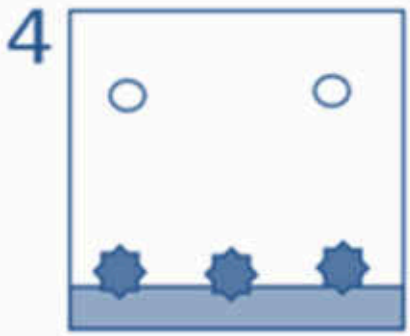
4.5.

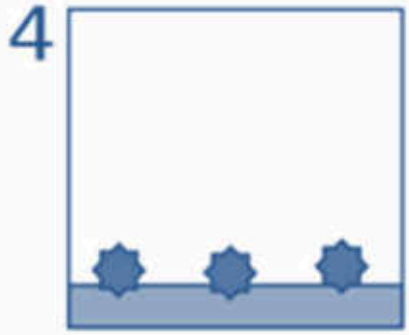
[0,5 punts]

Molècula	Què és?
	Antigen del virus de l'hepatitis D (0,05 punts)
	Anticòs anti-Ag hepatitis D (0,05 punts)
	Anticòs anti-Ac amb un enzim unit. (0,05 punts)
	Substrat incolor de l'enzim. (0,05 punts)
	Producte acolorit (0,05 punts)

Dibuixeu com quedaria la imatge 4 si el test s'hagués fet a una persona no infectada d'hepatitis D:

Qualsevol d'aquestes dues imatges es considerarà correcta: (0,25 punts)





4. PAU 2025 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 4

Exercici 4

(2,5 punts)

a)

b)

Núm.	Fase del cicle	Explicació del procés
1	Fixació o adsorció o unió (0,1 punts)	Proteïnes de l'embolcall del virus (o de la càpsida) reconeixen proteïnes (o receptors) de la membrana de les cèl·lules humanes. (0,1 punts) *NOTA: Si sols diuen que el virus s'uneix a la membrana cel·lular, s'atorgaran (0,05 punts).*
2	Penetració (0,1 punts)	El virus entra per endocitosi. Les vesícules d'endocitosi s'obren i el virus entra al citoplasma. (0,1 punts)
3	Replicació del genoma viral (o bé fase de síntesi, o bé fase d'eclipsi). (0,1 punts)	Es fan còpies del RNA del virus.
4	Expressió del genoma viral	Els ribosomes de la cèl·lula hoste tradueixen el RNA viral i produeixen diverses còpies de les proteïnes del virus. (0,1 punts)
5	Ensamblatge (0,1 punts)	El RNA viral queda embolcallat per un tros de membrana on hi ha les proteïnes de la seva càpsida. També poden dir que es formen noves partícules víriques a partir del genoma del virus i les proteïnes de la càpsida. (0,1 punts)
6	Alliberament (0,1 punts)	Les vesícules es fusionen amb la membrana plasmàtica i els nous virus són alliberats per exocitosi (o per lisi cel·lular). (0,1 punts)

Total de puntuació de la pregunta a) (0,5 punts):

(0,2 punts) per anomenar la fase de fixació o adsorció (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts).

(0,2 punts) per anomenar la fase de penetració (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts).

(0,1 punts) per anomenar la fase de replicació del genoma viral (o bé fase de síntesi, o bé fase d'eclipsi).

Total de puntuació de la pregunta b) (0,5 punts):

(0,1 punts) per explicar correctament la fase d'expressió del genoma viral

(0,2 punts) per anomenar la fase d'ensamblatge (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts)

(0,2 punts) per anomenar la fase d'alliberament (0,1 punts) i explicar-la correctament (0,1 punts)

c)

[0,5 punts]

Errada (copieu el fragment del text on es troba)	Justificació
...produeixen l'apoptosi de les cèl·lules infectades, és a dir, la seva recuperació.	L'apoptosi és la mort programada o induïda de les cèl·lules i no la seva recuperació després de la seva infecció per un virus. (0,2 punts) NOTA: Si només esmenten que no es tracta de la recuperació de les cèl·lules, sense especificar què és l'apoptosi s'atorgaran (0,1 punts)
Els limfòcits B, inhibits pels limfòcits T-helper,...	Els limfòcits T helpers el que fan és activar i no inhibir els limfòcits B. (0,2 punts)
...d'anticossos contra SARS-CoV-2. Aquestes molècules lipídiques....	Els anticossos són proteïnes i no biomolècules lipídiques. (0,1 punts)

Total de puntuació de la pregunta c) (0,5 punts):

(0,2 punts) per identificar l'errada 1 i explicar-la correctament.

(0,2 punts) per identificar l'errada 2 i explicar-la correctament.

(0,1 punts) per identificar l'errada 3 i explicar-la correctament.

NOTA: Si només identifiquen l'errada i no la justifiquen (0 punts).

d)

[0,5 punts]

Quina pregunta de recerca es van plantejar la Nàdia i la Lydia? Hi ha correlació entre el grup sanguini de les persones i la probabilitat de patir la infecció de SARS-CoV-2? (0,1 punts) per respostes com aquesta o similars.
A quina conclusió poden arribar? Justifiqueu la resposta esmentant els percentatges d'afectats i indiqueu els càlculs que heu fet. A partir de les dades obtingudes poden dir que a la seva mostra no s'observa que hi hagi una correlació entre cap grup sanguini i una major o menor probabilitat d'infectar-se per COVID-19 ja que el percentatge d'infectats per cada grup sanguini és semblant: Grup A: 2 afectats / 22 persones · 100 = 9,1 % Grup B: 3 afectats / 26 persones · 100 = 11,5 % Grup 0: 3 afectats / 30 persones · 100 = 10 % Grup AB: 1 afectat / 11 persones · 100 = 9,1 % *(0,4 punts): (0,1 punts) per afirmar que no s'observa correlació entre el grup sanguini i la probabilitat d'infectar-se per SARS-CoV-2 i (0,1 punts) per indicar els percentatges calculats i (0,2 punts) per justificar-ho amb un text explicatiu i dades.*

NOTES:

Si algun alumne/a diu que no es poden elaborar conclusions perquè es tracta d'una mostra massa petita s'atorgaran els (0,2 punts) de la justificació. Si, a més, ho justifica de manera completa dient que es pretenen extreure conclusions en relació amb una pandèmia i el nombre de persones considerades és extraordinàriament petit o altres raonaments similars s'atorgaran (0,4 punts).

Si només diuen que no hi ha correlació sense cap tipus de justificació: (0 punts).

e)

[0,5 punts]

La millora més clara a la recerca de la Nàdia i la Lydia fa referència al control de variables, ja que no han tingut en compte les característiques de les persones de cada grup sanguini. L'existència de factors com l'edat, el gènere o l'estat de salut que influeixen en la probabilitat d'infectar-se per SARS-CoV-2 fa que sigui necessari fer grups amb persones de característiques el més homogènies possible perquè puguin ser comparades.

També es pot fer referència a la mida de la mostra, ja que els diferents grups de persones d'un mateix grup sanguini són bastant reduïts i caldria un major nombre per poder fer afirmacions més sòlides.

Total de puntuació de la pregunta *e)* (0,5 punts):

(0,2 punts) per esmentar i explicar dos aspectes a millorar (0,1 per cadascun).

(0,2 punts) per justificar la importància dels aspectes mencionats en el context del disseny experimental (0,1 per cadascun).

(0,1 punts) per la coherència del text sempre que la resposta sigui correcta.

NOTA: També s'acceptaran altres propostes de millora sempre que siguin possibles i coherents.

5. PAU 2024 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 4

EXERCICI 4

1. [1 punt]

a)

	Què vol dir?	Com es pot comprovar?
bacil	Fa referència a la forma del bacteri. En aquest cas, els bacils tenen **forma allargada.**	La forma dels bacteris es pot esbrinar amb algun tipus d'**imatge microscòpica**.
heteròtrof	Fa referència a la font de carboni que necessita el bacteri per poder-se nodrir. En aquest cas, la **font de carboni ha de ser matèria orgànica**.	Fent un cultiu d'aquests bacteris **sense proporcionar matèria orgànica** i comprovant que no hi ha creixement.
gramnegatiu	Fa referència a la composició i estructura de la paret bacteriana. En aquest cas la paret bacteriana està formada per una **capa de peptidoglicà** (o mureïna) i a continuació una **membrana externa**.	Fent una **tinció gram** i comprovant que els bacteris **no queden tenyits de color blau**. *També poden dir:* Fent una tinció gram i comprovant que els bacteris queden **tenyits de color rosa (o vermell)**
flagel·lat	Disposa d'un flagel	Observant la seva estructura a través d'una imatge microscòpica.

Puntuació: 0,1 punts per cada cel·la correcta. **Puntuació total** 0,6 punts.

b)

1,4 cm/2000 x 10^4 µm/1 cm = 14000/2000 = 7 µm

Nota: donem un marge d'error de mesura entre 1,3 cm i 1,5 cm. Això és, fent el càlcul complert, entre 6,5 µm i 7,5 µm.

Puntuació: (0,2 punts) per l'operació i (0,2 punts) pel resultat final amb la unitat.
Puntuació total: 0,4 punts.

2.

[1 punt]

Només cal que expliquin **DOS** mecanismes dels quatre que s'expliquen a continuació.

Nota: si el nom del mecanisme no coincideix amb el mecanisme explicat, però l'explicació és correcta en ella mateixa, llavors només s'atorgaran (0,2 punts) dels (0,5 punts) màxims (0,1p + 0,4p) si ho haguessin fet tot bé.

Nom del mecanisme 1: Conjugació (0,1 punts)
Explicació mecanisme 1: (0,4 punts) Resposta model: **Transferència de DNA (0,1 punts)** (d'un plasmidi o d'una regió d'un cromosoma) des **d'una cèl·lula (0,1 punts)** (que anomenarem "donadora") **a una altra (0,1 punts)** de la mateixa espècie o d'una altra diferent (coneguda com a "receptora") **mitjançant la formació d'un agregat entre ambdues cèl·lules.(0,1 punts)** **(Nota:** la idea de la formació d'un agregat pot ser-hi de manera explícita o implícita en el redactat sense usar la paraula "agregat". Si hi és de manera implícita, també s'atorgaran els 0,1 punts**)** **Notes:** En el cas dels bacteris gramnegatius, els plasmidis conjugatius codifiquen la informació necessària per a la síntesi d'un pili que interacciona de forma específica amb alguna proteïna de l'envolta de la cèl·lula receptora. Un cop s'ha produït aquesta interacció, el pili pateix un procés de despolimerització per la base, cosa que en provoca l'escurçament. Això provoca que ambdues cèl·lules s'aproximin fins a arribar a formar l'agregat conjugatiu. En qualsevol cas, la transferència del DNA des de la cèl·lula donadora a la receptora EN ABSOLUT ES PRODUEIX A TRAVÉS DEL CANAL INTERN DEL PILI. La funció d'aquest és únicament la d'apropar les dues cèl·lules mitjançant el seu escurçament. De tota manera, com que en alguns llibres de text encara es parla de transferència de DNA a través del pili, si algun alumne/a ho esmenta, no el/la penalitzarem.
Nom del mecanisme 2: Transducció **(0,1 punts)**
Explicació mecanisme 2: (0,4 punts) Transferència de DNA (0,1 punts) des d'una cèl·lula (0,1 punts) a una altra (0,1 punts), utilitzant un bacteriòfag (o fag) (0,1 punts) com a vehicle transmissor.

Nom del mecanisme 3: Transformació **(0,1 punts)**
Explicació mecanisme 3: (0,4 punts) És la captació (0,1 punts) per una cèl·lula bacteriana (0,1 punts) de DNA (0,1 punts) que es troba en el seu entorn físic (0,1 punts)
Nom del mecanisme 4: Formació de vesícules **(0,1 punts)**
Explicació mecanisme 4: (0,4 punts) Les cèl·lules de bacteris tant gramnegatius com grampositius poden **secretar al medi vesícules (0,1 punt)** que, posteriorment al seu alliberament, **poden ser reabsorbides (0,1 punt)** per la cèl·lula productora o per altres cèl·lules de la mateixa espècie o espècies que comparteixin el mateix nínxol ecològic. Les vesícules, a l'hora de formar-se en la cèl·lula productora, **poden englobar tant fragments de DNA cromosòmic, com plasmidis (0,2 punt)** i àdhuc partícules de bacteriòfags. D'aquesta manera i un cop secretades al medi, aquestes vesícules poden ser absorbides per altres cèl·lules bacterianes de l'entorn i donar així lloc a una transferència lateral de material genètic.

6. PAU 2023 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 1

Exercici 1

1

[1 punt]

a)

Les fímbries estan formades per proteïnes *(0,1 p)* i els plasmidis per DNA *(0,1 p)*.

Total apartat a): 0,2 punts.

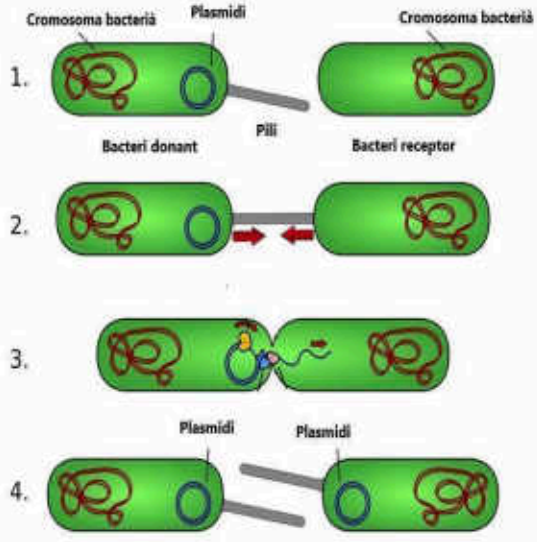
b)

Nom del procés:

conjugació *(0,2 p)*.

Dibuix del procés amb els noms de les estructures representades.

Model de dibuix:



En el dibuix hi ha d'aparèixer:

- Dibuix de dos bacteris un amb plasmidi i l'altre sense *(0,1 p)*.
- Connexió entre els dos bacteris *(0,1 p)*.
- Transferència unidireccional del plasmidi *(0,1 p)*.
- Indicar plasmidi *(0,1 p)*.
- Indicar i/o dibuixar el cromosoma bacterià *(0,1 p)*.
- Indicar el pili/pilus (o pèl sexual, com l'anomenen en alguns llibres) *(0,1 p)*.

NOTA 1: El plasmidi **NO** passa a través del pili. El pili senzillament despolimeritza per la seva base i provoca l'aproximació dels dos bacteris. Tot i això, no es penalitzarà els alumnes si ho dibuixen atès que encara pot figurar en llibres de text o ser utilitzat per alguns docents.

NOTA 2: La formació de pili en la conjugació només té lloc quan es tracta de bacteris gram negatius, com és el cas d'E. coli. Però un alumne no té per què saber que E. coli és gram negatiu. Per tant, si algun alumne indica que no sap si es forma o no pili perquè no sap si E. coli és gram negatiu, caldrà comptar-ho com a correcte. Però només si indica això explícitament.

Total apartat b): 0,8 punts.

2

[1 punt]

a)

Possibles respostes (només cal que n'esmentin i en justifiquin una):

- Els antibiòtics poden alterar (o alteren) la microbiota intestinal perquè eliminen bacteris que són beneficiosos per a nosaltres, ja que aquests fàrmacs no són específics per als bacteris patògens.

- L'ús d'antibiòtics també pot augmentar (o augmenta) la població de bacteris resistents a ells mateixos, ja que, si algun dels bacteris té algun gen de resistència a l'antibiòtic concret que es pren el viatger, aquest bacteri serà seleccionat positivament i proliferarà.

- L'ús continuat d'antibiòtic pot causar dany hepàtic atès que el fetge és l'encarregat de metabolitzar-lo.

- Algunes persones poden ser al·lèrgiques a un o més antibiòtics i, per tant, presentar una reacció al·lèrgica com a conseqüència de la presa de l'antibiòtic.

Puntuació: [0,2 punts] per esmentar **un** d'aquests inconvenients i [0,3 punts] per justificar-lo correctament.

NOTA: En cas d'aparèixer alguna resposta diferent de les anteriors que sigui correcta i convenientment justificada, s'atorgaran fins a 0,5 punts a criteri del corrector.

b)

Els bacteris del probiòtic estableixen una relació interespecífica de competència *(0,2 punts)*, ja que competeixen per l'espai i/o pels nutrients al tracte intestinal de les persones (o bé que ambdós tipus de bacteris tenen el mateix hàbitat, o bé que ocupen el mateix nínxol ecològic) *(0,3 punts)*.

NOTA TOTAL MÀXIMA APARTAT b): 0,5 punts.

NOTA PER ALS CORRECTORS/ES: *Tot i que a l'enunciat no hi ha cap dada concreta que ho indiqui també es pot acceptar com a resposta correcta la relació interespecífica d'antibiosi (alliberament de substàncies que impedeixen o dificulten el creixement de les poblacions d'altres espècies semblants) i atorgar la màxima puntuació si ho justifiquen correctament.*

3

[1 punt]

a)

NOTA PRELIMINAR:

Revisant la prova hem vist que hi ha un error a l'enunciat. Dona l'equivalència 1 nm = 1.000 μm, quan és justament a l'inrevés: 1.000 nm = 1 μm.

Això pot comportar errors en els càlculs. Per tant:

- si els càlculs estan fets amb l'equivalència correcte (que de fet haurien de saber), s'atorgarà la puntuació que s'estableix a continuació.

- si els càlculs estan fets amb l'equivalència incorrecte però, agafant aquesta equivalència, també estan ben fets, també se'ls atorgarà la puntuació. Sent conscients que aquesta decisió pot ser controvertida en cas de dubte, i a la vista de què l'error parteix de l'enunciat de l'examen, el benefici ha de ser per l'estudiantat.

Resposta:

Mida *Escherichia coli*:

3,3 cm · 500 nm / 1,3 cm = 1.296 nm = 1'296 μm

[0,1 punts] per indicar els càlculs

[0,05 punts] pel resultat final

[0,05 punts] per indicar les unitats del resultat

Mida *Salmonella typhi*:

1,5 cm · 1 μm / 1,2 cm = 1'25 μm

[0,1 punts] per indicar els càlculs

[0,05 punts] pel resultat final

[0,05 punts] per indicar les unitats del resultat

Per tant, són una mica més grans les cèl·lules d'*Escherichia coli* [0,2 punts].

Total punts subapartat a): 0,6 punts.

Nota 1: Les mides de les imatges es corresponen amb els càlculs de la pauta. Tot i això, com hi pot haver petites errades a l'hora de mesurar l'escala gràfica i les cèl·lules bacterianes, aplicant sempre la pauta pel que fa a les dècimes de punt que val cada part s'acceptaran com a vàlides per a les dues cèl·lules mides entre 1,2 i 1,4 µm.

Nota 2: Com la diferència de la mida real de les dues cèl·lules és molt petita s'acceptarà qualsevol resposta (més gran *Salmonella typhi* o més gran *Escherichia coli*) sempre i quan sigui coherent amb els resultats obtinguts per l'alumne/a i aquests estiguin dins de la franja abans esmentada.

b)

[1 punt]

Model de resposta:

Tot i causar ambdós diarrea, *Salmonella typhi* i *Escherichia coli* són espècies de bacteris diferents amb antígens diferents [0,2 punts]; per tant, la vacuna contra la febre tifoide no pot protegir contra la diarrea del viatger. (O també poden dir que els anticossos generats per la vacuna contra la febre tifoide són específics [0,2 punts].

Total punts subapartat b): 0,4 punts.

7. PAU 2023 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2

Exercici 2

1

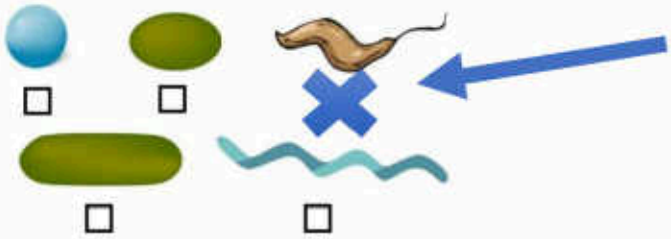
[1 punt]

Regne al qual pertany *Vibrio cholerae:*

Moneres

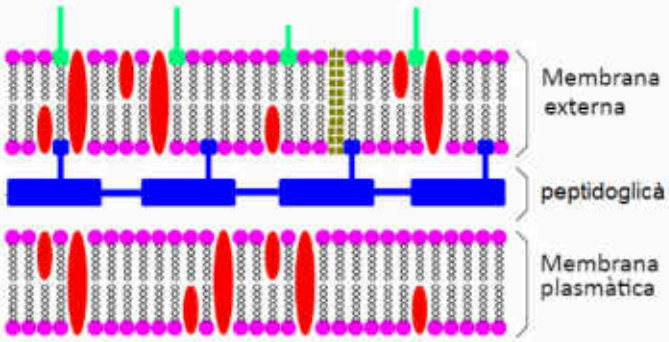
[0,2 punts]

Indiqueu amb una X quina de les següents formes morfològiques correspon a aquest bacteri



[0,2 punts]

Dibuixeu els embolcalls cel·lulars d'aquest bacteri i indiqueu el nom de les diferents capes:



[0,2 punts]

NOTA: L'orientació d'aquest dibuix correspon a representar l'interior de la cèl·lula bacteriana a baix i l'exterior a dalt. Poden dibuixar-ho també al revés, suposant l'interior a dalt i l'exterior a baix, i disposant les capes en ordre invers.

Què vol dir que és un bacteri anaerobi facultatiu?

Anaerobi facultatiu significa que si hi ha presència d'oxigen al medi realitzarà un metabolisme aerobi, però si aquest gas no hi és present farà processos de fermentació anaeròbics.

O bé que pot viure en un medi amb oxigen i també sense.

[0,2 punts]

Què vol dir que és un bacteri mòbil flagel·lat?

Vol dir que es pot desplaçar pel medi i que ho fa gràcies a un flagel (o un orgànul anomenat flagel).

[0,2 punts]

2

[1 punt]

a)

Nom de la via metabòlica:

Fermentació alcohòlica

[0,1 punts]

Balanç global de la via metabòlica:

Glucosa + 2 ADP + 2 Pi → 2 etanol + 2 CO_2 + 2 ATP

[0,2 punts]

***NOTA:** No cal que indiquin l'ADP+Pi per obtenir la màxima puntuació. Tampoc cal que posin els coeficients estequiomètrics.*

Dos exemples d'altres aliments que s'obtenen usant aquests llevats:

Pa, pastissos, cervesa, sidra, altres begudes alcohòliques, etc.

[0,1 punts per cada resposta correcta, fins a un màxim de 0,2 punts]

Puntuació total subpregunta a): 0,5 punts

b)

Vies metabòliques on aniran l'acetil-coA i el NADH + H^+

- Cicle de Krebs (o cicle dels àcids tricarboxílics o cicle de l'àcid cítric) *[0,1 punts]*.

- Cadena respiratòria de transport electrònic (o fosforilació oxidativa) *[0,1 punts]*.

Com es produeix energia en aquestes vies?

- Al cicle de Krebs es produeix directament energia en forma d'ATP i també poder reductor NADH + H^+. *[0,15 punts]*.

- A la cadena respiratòria de transport electrònic es produirà més ATP a partir del NADH + H^+ anterior. *[0,15 punts]*.

Puntuació total subpregunta a): 0,5 punts.

NOTA: En cas d'ingesta abundant d'etanol, l'excés de NADH+H+, generat justament per la detoxificació de l'alcohol passant-lo a acetaldehid, provoca la inhibició dels enzims del cicle de Krebs. Així, la destinació de l'acetil CoA serà la lipogènesi. Si algun alumne/a respon en aquests termes, evidentment, cal valorar-ho com a correcte, tot i que no sigui un nivell de detall que els alumnes de batxillerat hagin de conèixer.

3

[1 punt]

a)

Nom d'aquestes biomolècules:

Anticossos; o immunoglobulines; o gammaglobulines *[0,1 punts]*

Tipus de biomolècules (glúcids, lípids o proteïnes):

Proteïnes [0,1 punts]

Quines cèl·lules fabriquen aquestes biomolècules?

Les cèl·lules plasmàtiques o limfòcits B *[0,1 punts]*

Quin tipus d'immunitat (confereixen aquestes biomolècules als infants? Marqueu les respostes correctes

Passiva.

Natural.

Adquirida.

Puntuació del tipus d'immunitat:

- 3 correctes: 0,2 punts

- 2 correctes: 0,1 punts

- 1 o 0 correctes: 0 punts

Puntuació màxima subapartat a): 0,5 punts.

b)

Tipus cel·lular	Una funció de cadascuna d'aquestes cèl·lules
Neutròfils	Qualsevol de les següents: -Fagociten bacteris. -Fagociten restes de cèl·lules.
Macròfags	Qualsevol de les següents: -Fagociten bacteris. -Fan fagocitosi. -Fan de presentadors d'antígens.
Limfòcits B	Qualsevol de les següents: -Fan de presentadors d'antígens. -Produeixen anticossos. -Es transformen en cèl·lules plasmàtiques. -Esdevenen cèl·lules de memòria.
Limfòcits Th o col·laboradors	Qualsevol de les següents: -Estimular els limfòcits B. -Activen altres limfòcits. -Activen macròfags.
Limfòcits NK (o cèl·lules NK)	Qualsevol de les següents: -Destrueixen cèl·lules infectades per virus. -Destrueixen cèl·lules canceroses. -Fan lisi de cèl·lules infectades o canceroses (o cèl·lules que no mostren antígens d'histocompatibilitat de classe I).

[0,1 punts] per cada casella indicant una funció correcta. Puntuació màxima: 0,5 punts.

NOTA: Només cal que indiquin una funció per cada casella i s'accepten com a correctes qualsevol de les indicades a cada casella.

8. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

1.

[1 punt]

Tipus de reproducció en els bacteris:

Asexual. (0,2 punts)

Nota: si responen *bipartició* o *escissió simple*, s'atorgaran també els *(0,2 punts)*.

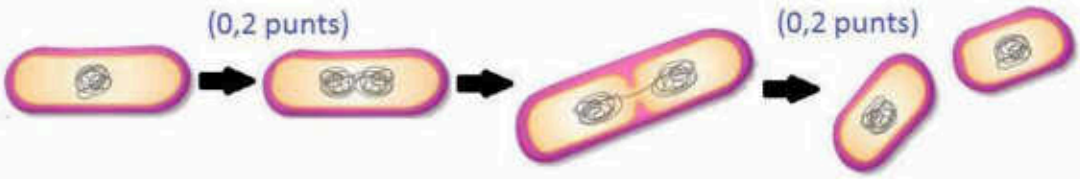
Explicació o dibuix del procés de reproducció en els bacteris:

(0,4 punts) repartits segons s'indica:

El bacteri replica (o duplica) el seu DNA (o cromosoma). *(0,2 punts)*

A continuació, el bacteri fa bipartició (o escissió) dividint-se en dos bacteris,cadascun amb un cromosoma. *(0,2 punts)*

També s'admetran dibuixos de l'estil d'aquest:



Nota 1: l'alumne pot fer explicacions més completes, però per obtenir la màximapuntuació només cal que estigui expressat allò que s'indica a la pauta.

Nota 2: si algun alumne indica que el DNA s'uneix a un "mesosoma", tot i ser unterme incorrecte del qual s'ha demostrat la seva inexistència, no se'l penalitzarà.

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

(0,4 punts) repartits segons s'indica

La seva especulació no és vàlida. *(0,1 punts)*

Qualsevol de les justificacions següents: *(0,3 punts)*

-No hi ha reproducció sexual en bacteris

-No es fusionen dos bacteris per originar un zigot.

NOTA: Si l'alumne indica que s'ha produït transferència horitzontal de gens, és correcte, però no se li atorgarà puntuació per això atès que ja s'indica a l'enunciat del següent apartat.

NOTES A LA PREGUNTA:

La pregunta és, lògicament, una simplificació de l'experiment realitzat el 1946 per Lederberg i Tatum. Així:

La freqüència d'aparició de bacteris Bio^+ Met^+ Thr^+ Leu^+ era de $10^{-5} – 10^{-6}$.

La freqüència d'una mutació inversa (que, per exemple, fes que un bacteri Thr^- tornés a ser Thr^+) és de 10^{-6}. Com que per obtenir bacteris prototròfics a partir de bacteris doblement autotròfics caldrien dues mutacions inverses, la seva freqüènciaseria de 10^{-12}, molt més baixa de la que obtenien a l'experiment. Això descartava lapossibilitat de mutacions inverses per explicar el resultat. *Com que aquestes dadesno es donen a l'enunciat de la pregunta, si algun alumne (ho dubtem) expliqués el resultat per doble mutació inversa, caldria atorgar-li tota la puntuació.*

Lederberg i Tatum van tenir la fortuna de treballar amb una soca d'*E. coli*, K12,capaç de realitzar conjugació. Moltes altres soques no poden.

Lederberg i Tatum no van parlar exactament de reproducció sexual i de zigot. El que deien a la seva publicació —"Gene recombination in the bacterium *Escherichiacoli*", *Nature*, March 10, 1947— era:

"The conception that bacteria have no sexual mode of reproduction is widely entertained. This paper will be devoted to the presentation of evidence for the occurrence in a bacterium of a process of gene recombination, from which the existence of a sexual stage may be inferred.

However, more powerful genetic methods paralleling classical Mendelian analysis would be available if it were possible to follow the inheritance of characters in the products of a sexual fusion. The few examples of this approach thus far reported have provided no incontrovertible evidence forsexual reproduction in bacteria.

Evidence has been presented for the occurrence of character recombination in the bacterium Escherichia coli. This suggests theexistence of a sexual phase."

Posteriors descobriments van demostrar la incorrecció de l'especulació, com el mateix Lederberg (que el 1951, amb Zinder, va descobrir també la transducció; ique va rebre el Nobel el 1958) reconeixia.

2.

[1 punt]

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

Model de resposta:

Perquè la transformació bacteriana es basa en l'adquisició de gens a partir de DNAen el medi, provinent de bacteris morts. Si hagués estat transformació, els bacteris d'una soca (la A o la B) podrien haver adquirit els gens necessaris per créixer i reproduir-se en medi mínim a partir del medi del tub, ja que el DNA dispers en el medi sí que hauria passat pel filtre.

Per explicacions com aquesta o similars: (0,2 punts)

Quin mecanisme de transferència horitzontal de gens havien descobert Lederberg iTatum en el seu experiment descrit a l'apartat anterior?

Conjugació. (0,2 punts)

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^+.

Model de resposta:

Una de les dues soques d'*E. coli* (o totes dues) tenia plasmidi o plasmidis amb elsgens que l'altra soca tenia mutats (o incorrectes).

Un d'aquests bacteris emet un pili que interacciona amb la superfície d'un bacteri del'altra soca. (La informació necessària per a la síntesi del pili està codificada en els mateixos plasmidis.)

Un cop s'ha produït aquesta interacció, el pili experimenta un escurçament, cosa quefa que els dos bacteris s'aproximin fins a formar un agregat conjugatiu. En aquell moment, a través d'un sistema proteic (el sistema de secreció de tipus IV) es transfereix una de les cadenes de DNA del plasmidi al bacteri receptor.

Un cop a l'interior del bacteri receptor, la cadena simple de DNA del plasmidi es replicarà per regenerar l'estat de doble cadena. Així, el bacteri receptor obtindrà els gens que li faltaven per sintetitzar els components que abans havia d'obtenir del medi(Bio i Met, o bé Thr i Leu) i, per tant, serà capaç de viure en un medi mínim.

Puntuació. *(0,6 punts)* repartits segons s'indica:

- Per parlar de pili: *(0,2 punts)*
- Per parlar de plasmidi: *(0,2 punts)*
- Per parlar de l'adquisició de gen o gens necessaris: *(0,1 punts)*
- Per contextualització mínima (parlar d'*E. coli*, o bé dels gens implicats, o bé demedi mínim): *(0,1 punts)*

Nota: la formació de pili en la conjugació només té lloc quan es tracta de bacteris gram negatiu, com és el cas d'*E. coli*. Però un alumne no ha de saber que *E. coli* ésgram negatiu. Per tant, si algun alumne indica que no sap si es forma o no pili perquè no sap si *E. coli* és gram negatiu, caldrà comptar-ho com a correcte. Però només si indica això explícitament.

NOTES A LA PREGUNTA:

Tot i que els conceptes següents són incorrectes, no es penalitzarà els alumnes siels utilitzen, atès que encara poden figurar en llibres de text o ser utilitzats per alguns docents:

"Sexualitat o parasexualitat bacteriana". Cal parlar de transferència horitzontal /lateral de gens.

"El plasmidi passa a través del pili". El pili senzillament es despolimeritza per laseva base, cosa que provoca l'aproximació dels dos bacteris.

"Intercanvi de material genètic". Cal parlar de transferència de material genètic.

9. PAU 2023 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 6

Exercici 6

1.

[1 punt]

a)

Puntuació subapartat a): *(0,5 punts)*

Augments = mida aparent / mida real

Augments = 1,3 cm / 1 µm = 1,3 cm / 1 µm · 10 000 µm / 1 cm = 1,3 · 10 000 / 1 =

13 000 augments o X

Nota: abans de valorar la resposta, mireu amb un regle la mida de la barra d'escala. En la impressió que tenim davant, la barra d'escala fa entre 1,2 i 1,3 cm,però pot ser que en algun plec de fotocòpies sigui lleugerament diferent. En qualsevol cas, donarem per bona qualsevol resposta que estigui entre 12 000 i

13 000 augments (llevat que la mida de les proves que corregiu sigui lleugerament diferent).

(0,2 punts) per indicar la fórmula i substituir els valors (o per indicar els càlculs si nohan escrit la fórmula).

(0,2 punts) pel resultat final correcte (en resultats incorrectes, es pot atorgar lameitat de la puntuació depenent d'on sigui l'errada).

(0,1 punts) per indicar que el resultat són augments o X.

b)

Puntuació subapartat b): *(0,5 punts)*

Els bacteris grampositius posseeixen una membrana plasmàtica *(0,1 punts)* de fosfolípids (o lipídica) *(0,1 punts)* i proteïnes *(0,1 punts)*, al voltant de la qual hi hauna paret bacteriana *(0,1 punts)* formada per una capa gruixuda de peptidoglican(mureïna) *(0,1 punts)*.

2.

[1 punt]

a)

Quina és la variable independent d'aquest estudi?

Prendre probiòtic o no prendre'n.

(0,1 punts)

Quina és la variable dependent d'aquest estudi?

Patir o no la diarrea del viatger.

(0,1 punts)

Per què cal establir un grup de control?

Cal establir un grup de control (*viatgers als quals no s'administra probiòtic o béveure quantes persones tenen diarrea sense viatjar*) per poder comparar els resultats obtinguts amb els del grup que sí que n'ha pres.

(0,1 punts)

Nota: la part de model de resposta que hi ha entre parèntesis i en cursiva no cal que la diguin, perquè la pregunta no demana de manera explícita quin ha de ser elgrup de control.

Esmenteu dues altres variables que es van haver de controlar en aquest estudi.

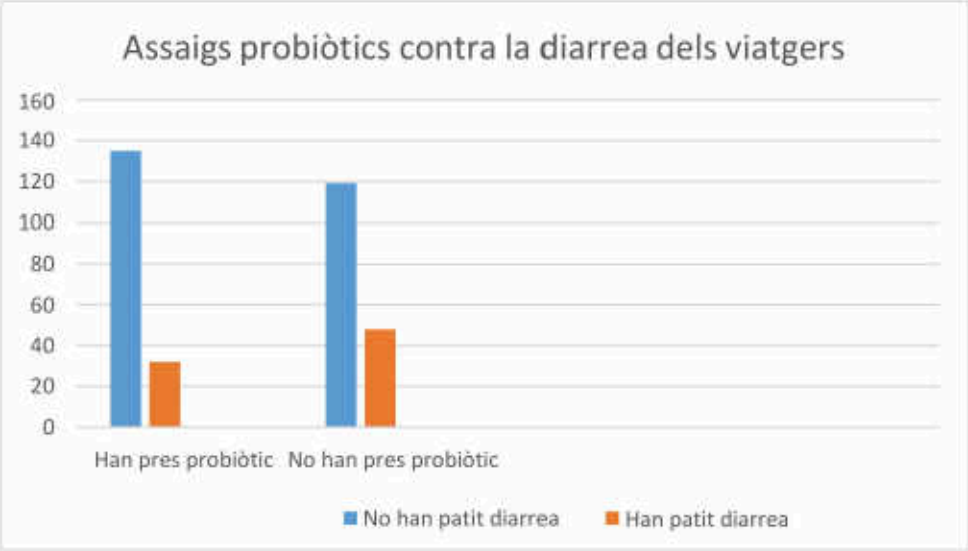
Qualsevol de les altres variables relacionades amb els participants en l'assaig: edat, proporció de sexes, alimentació, estat inicial de salut, països visitats, tipologia de viatge, etc.

(0,1 punts)

Puntuació total subapartat a): *(0,4 punts)*

b)

Nombre de persones



(0,1 punts) per elaborar bé els dos eixos.

(0,1 punts) per representar correctament les dades.

(0,1 punts) per escriure els valors de les variables.

Nota: *si només representen gràficament les columnes dels que han pres antibiòtic, i al resta és tot correcte, llavors només 0,1 punts. L'enunciat demana que representin els*

resultats de l'assaig amb probiòtics, i qualsevol assaig ha d'incloure el control (en aquest cas els que no han pres probiòtics)

Percentatge de viatgers afectats per la diarrea del viatger al grup que van prendre el probiòtic:

32/167 · 100 = 19,16 %

(0,1 punts)

Percentatge de viatgers afectats per la diarrea del viatger al grup de control:

48/167 · 100 = 28,74 %

(0,1 punts)

Conclusió de l'estudi:

L'ús de probiòtics és útil per prevenir la diarrea del viatger, però no ofereix unaprotecció total contra aquesta afectació.

o bé:

L'ús de probiòtics disminueix la probabilitat de patir la diarrea del viatger.

(0,1 punts)

Nota 1: *si algun alumne diu que els percentatges no són suficients i que cal fer unaanàlisi estadística per arribar a una conclusió, també es considerarà correcte.*

Nota 2: *si l'alumne/a només afirma que prendre probiòtics serveix per prevenir la diarrea dels viatgers sense relativitzar aquesta conclusió (no confereix una protecció total, per exemple), ni tampoc fer esment a canvis en els % o proporció de viatgers que pateixen diarrea, cal atorgar la meitat de la puntuació (0,05 punts).*

Puntuació total subapartat b): *(0,6 punts)*

10. PAU 2023 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1

1.

[1 punt]

Regne al qual pertanyen
Fongs o Fungi

Organització cel·lular (unicel·lular o pluricel·lular)
Pluricel·lular

Tipus de cèl·lules (procariotes o eucariotes)
Eucariotes

Nivell tròfic al qual pertanyen
Descomponedors

Justifiqueu per què pertanyen a aquest nivell tròfic
Es nodreixen de matèria orgànica morta i la descomponen en matèria inorgànica.

[0,2 punts] per cada casella amb resposta correcta.

NOTA PELS CORRECTORS:

Si a l'organització cel·lular posen unicel·lulars o pluricel·lulars s'atorgaran només (0,1 punts) atès que l'enunciat contextualitza en els fongs que produeixen bolets, que són sempre pluricel·lulars

2.

[1 punt]

a)

Els roure i el sureny fosc estableixen una relació de **simbiosi** [0,1 punts] ja que la relació de **benefici mutu** [0,05 punts] és tan estreta que **no poden sobreviure** l'un sense l'altre. [0,05 punts]

NOTA PELS CORRECTORS:

Si responen mutualisme s'atorgaran només 0,1 punts atès que l'enunciat s'indica la dependència estricte entre aquestes dues espècies.

b)

Vies metabòliques que el roure ha d'activar per produir els glúcids que cedeix al sureny fosc. Encercleu "Sí" o "No" segons correspongui.

Glucòlisi: No

Cicle de Krebs: No

Cicle de Calvin: Sí

Fosforilació oxidativa: No

Fotofosforilació: Sí

PUNTUACIÓ:

- Fins a 2 encerts: 0 punts.
- 3 encerts: 0,2 punts.
- 4 encerts: 0,3 punts.
- 5 encerts: 0,4 punts

Vies metabòliques a partir de les quals el sureny fosc obté energia dels glúcids que li ha cedit el roure. Encercleu "Sí" o "No" segons correspongui.

Glucòlisi: Sí

Cicle de Krebs: Sí

Cicle de Calvin: No

Fosforilació oxidativa: Sí

Fotofosforilació: No

PUNTUACIÓ:

- Fins a 2 encerts: 0 punts.
- 3 encerts: 0,2 punts.
- 4 encerts: 0,3 punts.
- 5 encerts: 0,4 punts

3.

[1 punt]

a)

Fongs micorrízics

(0,3 punts, segons s'indica)

Càlculs:

Primer calculem els anys del període: 2042 – 2022 = 20 anys **[0,1 punts]**

Després multipliquem aquest període per la tendència anual per cada tipus de fong en concret:

Canvi de producció dels fongs micorrízics: -0,23 kg · ha^{-1} any^{-1}· 20 = - 4,6 kg · ha^{-1} · any^{-1} de fongs micorrízics **[0,1 punts]**

Finalment calculem la producció pel bosc prepirinenc per cada tipus de fong, a partir de la producció mitjana de 2022:

Fongs micorrízics 200 kg · ha^{-1} · any^{-1} - 4,6 kg · ha^{-1} · any^{-1} = 195,4 kg · ha^{-1} · any^{-1} de fongs micorrízics.

Resultat:

195,4 kg · ha^{-1} · any^{-1} [0,1 punts, però 0,05 si no hi ha les unitats]

Fongs sapròfits

(0,2 punts, segons s'indica)

Càlculs:

Primer calculem els anys del període: 2042 – 2022 = 20 anys

Després multipliquem aquest període per la tendència anual per cada tipus de fong:

Canvi de producció dels fongs sapròfits: +0,03 kg · ha^{-1} any^{-1}· 20 = +0,6 kg · ha^{-1} · any^{-1} de fongs sapròfits **[0,1 punts]**

Finalment calculem la producció pel bosc prepirinenc per cada tipus de fong, a partir de la producció mitjana de 2022:

Fongs sapròfits 50 kg / $ha^{-1} \cdot any^{-1}$ + 0,6 kg · ha^{-1} · any^{-1} = 50,6 kg · ha^{-1} · any^{-1} de fongs sapròfits.

Resultat:

50,6 kg · ha^{-1} · any^{-1} [0,1 punts, però 0,05 si no hi ha les unitats]

b)

Justificació de la veracitat de l'afirmació 1:

L'afirmació és veraç, perquè si l'activitat dels fongs micorrízics es redueix, la de les plantes amb les quals formen simbiosi també es veurà afectada. **[0,1 punts]** Així, la menor activitat fotosintètica de les plantes comportarà una menor captació de diòxid de carboni atmosfèric, amb el consegüent augment de la concentració d'aquest gas a l'atmosfera. **[0,15 punts]**

Justificació de la veracitat de l'afirmació 2:

L'afirmació és veraç perquè els fongs sapròfits disposaran de més nutrients (matèria orgànica morta de les fulles i branques afectades per les sequeres) i, per tant, podran augmentar en quantitat. **[0,1 punts]** Tot i això, quan posteriorment als boscos quedin menys plantes i aquesta matèria orgànica morta ja hagi estat descomposta, la disponibilitat de nutrients pels fongs sapròfits també ho farà i aquests també disminuiran. **[0,15 punts]**

11. PAU 2022 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 2

Exercici 2

1.

[1 punt]

a)

Puntuació: (0,6 punts), repartits en (0,2 punts) per cada resposta correcta

Què vol dir que és un bacil?

Té forma allargada (o de bastonet, de croqueta, de salsitxa). *(0,2 punts)*

Què vol dir que és un bacteri gramnegatiu?

És un bacteri que a la paret cel·lular no té la capa de peptidoglicans com a última coberta *(té una membrana lipídica, però això no cal que ho especifiquin)*; *o bé* que té la capa de peptidoglicans més fina; *o bé* que no es tenyeix de blau amb la tinció Gram; *o bé* que es veu de color rosa amb la tinció de Gram. *(0,2 punts)*

Què vol dir que és un bacteri anaeròbic facultatiu?

Significa que pot viure tant amb oxigen com sense.

(Pot sobreviure amb presència d'oxigen, fent servir la respiració aeròbica, però també pot fer-ho sense oxigen, fent servir la fermentació o la respiració anaeròbica. Però no cal que ho diguin.) (0,2 punts)

b)

Puntuació: (0,4 punts), repartits segons s'indica a la resposta model:

Com que el bacteri té una taxa de mutació baixa (l'enunciat diu que "té molt poques mutacions") la probabilitat que es produeixen noves soques resistents a l'antibiòtic és molt baixa (0,1 punts) i, per tant, en un medi amb antibiòtic (0,1 punts) la selecció natural no les podrà seleccionar (0,2 punts).

O bé:

La majoria de poblacions d'aquest bacteri no són resistents (o són sensibles) a l'antibiòtic i com que muten poc (0,1 punts) probablement no s'originaran bacteris resistents que puguin ser afavorits per la selecció (o selecció natural) (0,1 punts) en un medi amb antibiòtic (0,1 punts).

NOTA: qualsevol resposta lamarckiana (com per exemple que no poden mutar per a ser resistents…) es valorarà (0 punts).

2.

[1 punt]

a)

Puntuació: (0,5 punts)

Potser els transmissors o vectors de la pesta (o del bacil de Yersin o de Yersinia pestis) eren les puces de les rates.

NOTA: si no ho redacten de manera condicional, llavors només puntua (0,3 punts). Posar "potser" és la manera més evident de fer-ho, però no és l'única i cal valorar en cada cas.

b)

Puntuació: (0,5 punts) = (0,25 punts) per cada millora, que poden ser qualssevol de la llista següent)

Explicació i justificació de la millora 1:

(0,25 punts)

Explicació i justificació de la millora 2:

(0,25 punts)

Respostes model:

S'acceptarà qualsevol explicació de la millora relacionada amb:

- el control de variables (o sigui, rates genèticament idèntiques, mateixes condicions ambientals…),
- el grup control (o sigui, posar una rata sana sola en una gàbia; posar la rata sana al costat de la malalta en una gàbia que no deixés passar les puces…),
- la necessitat de fer rèpliques per garantir que el resultat sigui rellevant i no sigui conseqüència de l'atzar d'una sola mostra (o fer-ho amb més rates o fer el mateix experiment més vegades).

Puntuació: Cada millora d'una d'aquestes tres categories es valorarà amb (0,25 punts): per donar el nom, (0,1 punts), i per justificar-ho en context, (0,15 punts). En total els (0,25 punts).

Nota: Si les dues millores fan referència al control de variables, llavors només se'n puntuarà una.

3.

[1 punt]

a)

	Regne	Organització cel·lular
Yersinia pestis	Monera / Moneres (o *domini eubacteria*)	Procariota (Unicel·lular)*
Xenopsylla cheopis	Animal	Eucariota (Pluricel·lular)*
Amoeba sp.	Protoctists o protists	Eucariota (Unicel·lular)*

Puntuació: (0,6 punts). (0,1 punts) per cada resposta correcta a la taula.

***Nota**: Malgrat el concepte d'organització del·lular (2a columna) fa referència a eucariota/procariota, donarem la meitat de puntuació di diun: Unicel·lular – Pluricel·lular – Unicel·lular.

b)

Parella	Relació interespecífica	Justificació
Puça- Rata	parasitisme	La puça s'alimenta de la rata sense matar-la directament, o se n'aprofita perjudicant-la. *O bé:* La puça (paràsit) viu sobre la rata (hoste) perjudicant-la. ***Nota:** si no especifiquen el perjudici per a la rata (és un parasitisme), llavors 0 punts.*
Yersinia pestis genèticament modificada - ameba	depredació	Quan el bacteri no pot inhibir els enzims digestius de l'ameba, aquesta el mata i se'l menja. *O bé:* L'ameba (depredador) caça i s'alimenta de les *Yersinia pestis* modificades (presa).

Puntuació: (0,4 punts), repartits en (0,1 punts) per cada casella correcta.

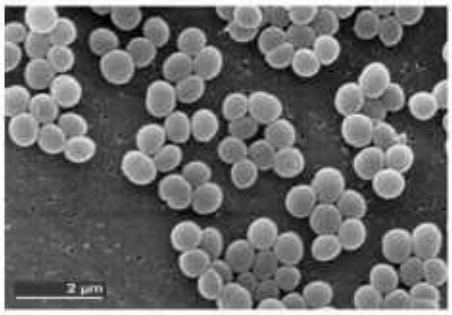
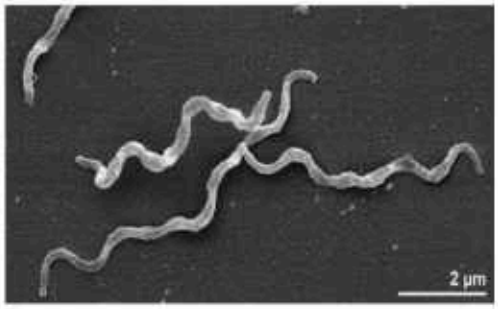
12. PAU 2021 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 3

Exercici 3

1.

[1 punt]

a)

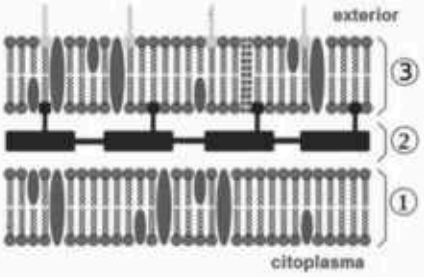
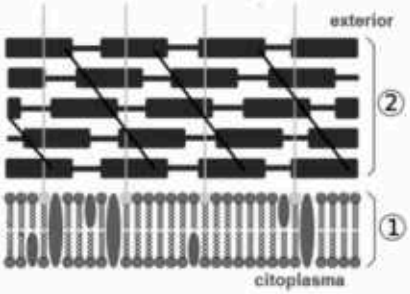
	
https://es.wikipedia.org/wiki/	https://www.researchgate.net/figure/
A quin bacteri correspon aquesta imatge? Marqueu la resposta amb una X. S. aureus (0,05 punts)	A quin bacteri correspon aquesta imatge? Marqueu la resposta amb una X. T. pallidum(0,05 punts)
Justificació 1: Per la forma, ja que *S. aureus* és un coc, i per tant és esfèric. *(0,1 punts)* *Nota: si diuen només que és un coc, sense dir explícitament que té forma esfèrica o sense esmentar que es dedueix de la seva forma, llavors 0,05 punts.*	Justificació 1: Per la forma, un espiroquet és un bacteri allargat i enrotllat helicoïdalment. *(0,1 punts)* *Nota: si diuen només que és un espiroquet, sense esmentar explícitament que es dedueix de la seva forma, llavors 0,05 punts.*

Justificació 2: Per la mida, 500-1500 nm equivalen a 0,5-1,5 micròmetres. Segons l'escala de la imatge podria ser aquest. *(0,1 punts)* Nota 1: També és correcte si raonen que quan es divideix dona lloc a una agrupació de cèl·lules i en aquesta imatge veiem cèl·lules agrupades.. Nota 2: Si no ho relacionen explícitament amb l'escala gràfica, llavors 0,05 punts	Justificació 2: Per la mida, segons l'escala, pot estar entre els 5 i 20 micròmetres de llargada. *(0,1 punts)* Nota 1: Si no ho relacionen explícitament amb l'escala gràfica, llavors 0,05 punts

Nota general : Si responen el nom dels bacteris correctament però sense cap justificació mínimament coherent, llavors, 0 punts.

Total apartat a): 0,5 punts

b)

 Imatge A	 Imatge B
https://es.wikipedia.org/wiki/	https://commons.wikimedia.org/wiki/

Escriviu el nom de les estructures senyalades amb els números 1, 2 i 3:

1: membrana plasmàtica (o membrana cel·lular)

2: capa de peptidoglicà *o* mureïna *o* paret cel·lular *o* membrana interna

3: membrana externa

(0,3 punts), repartits 0,1 punt per cada resposta.

A quin bacteri correspon la imatge A?	A quin bacteri correspon la imatge B?
T. pallidum Justificació: Aquesta paret correspon a un bacteri gramnegatiu com *T. pallidum*. A l'esquema es pot distingir que té una membrana externa (3) i una membrana plasmàtica (1), entre les quals hi ha una fina capa (2) de peptidoglicà o mureïna. *(0,1 punts)*	S. aureus Justificació: La imatge correspon a la paret d'un bacteri grampositiu com *S. aureus* ja que es pot distingir una capa (2) gruixuda de peptidoglicà sobre la membrana plasmàtica (1). *(0,1 punts)* **Nota:** Si responen el nom del bacteri correctament però sense cap justificació

Nota: Si responen el nom del bacteri correctament però sense cap justificació mínimament coherent, o si només diuen que és gramnegatiu però sense relacionar-ho amb les estructures de l'esquema, llavors 0 punts.	mínimament coherent, o si només diuen que és grampositiu però sense relacionar-ho amb les estructures de **l'esquema, llavors 0 punts.**

Total apartat b): 0,5 punts

2.

a)

El bacteri de la placa és resistent als antibiòtics números

2, 4, 5 i 7

El bacteri de la placa és sensible als antibiòtics números

1, 3, 6 i 8

(0,2 punts) repartits 0,025 punts per cada antibiòtic ben assignat.

L'antibiòtic número 3 és el que aniria més bé per a tractar una infecció causada pel bacteri que s'ha sembrat a la placa perquè....)

és el que ha fet una halo d'inhibició més gran (i per tant és l'antibiòtic al qual el bacteri és més sensible).

(0,4 punts) pel número i justificació correctes.

Nota: si diuen els números 1, 6 o 8 perquè el bacteri també és sensible a aquests antibiòtics, se'ls comptarà (0,2 punts).

Total subpregunta a): 0,6 punts

b

T. pallidum és aerobi això vol dir que necessita oxigen per viure; en canvi S. aureus és anaerobi facultatiu, i això vol dir que també pot viure en condicions anaeròbiques, sense oxigen. S. aureus, per tant, podria viure en un cultiu sense oxigen.

(0,4 punts)

Nota: si només diuen que només creixerà S. aureus però no ho justifiquen de cap manera, llavors 0 punt.

3.

[1 punt]

Resposta model:

El bacteri Enterococcus donant (o bé F^+, o bé "mascle", o bé Hfr) estableix contacte amb S. aureus, que serà el bacteri receptor (o bé F^- o bé "femella").

El primer bacteri (el donant) fa una còpia del seu DNA (sigui del seu plasmidi o bé del seu cromosoma) que contindria el gen vanA i el passa, complet o un fragment.

Aquest darrer bacteri incorporaria el gen vanA per la qual cosa esdevé resistent a la vancomicina.

Nota: Malgrat que els termes "mascle" i "femella" referits a bacteris no són adequats ni correctes, com encara apareixen en alguns llibres de text, si algun alumne/a els utilitza, no es penalitzarà.

Puntuació. Per dir:

quin és el donant i el receptor (explícitament o implícitament): 0,2 punts

per parlar del plasmidi o cromosoma: 0,2 punts

duplicació del DNA o duplicació del plasmidi: 0,2 punts

transferir el gen vanA: 0,2 punts

incorporació del gen vanA en el bacteri receptor o recombinació, o bé en adquirir aquest gen S. aureus esdevé resistent a la vancomicina: 0,2 punts

Nota 1: Com en alguns llibres de text encara apareix la transferència de material a través dels pèls o pilli, si algun alumne/a els esmenta, no es penalitzarà.

Nota 2: També s'admet com a correcte un dibuix que reflecteixi bé el procés.

Total: 1 punt.

BLOC 2

13. PAU 2021 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 6

Exercici 6

NOTA: Tot l'enunciat de la p
d'un alumne de 2n de batxille
hsERV s'expressen i es torn
La majoria, però, estan silen
Igualment tampoc és segur c
que els retrovirus (o alguns r

1.

[1 punt]

a)

1. L'embolcall del retrovirus
   d'adsorció)

2. Es fusionen les bicapes i l
   entra per endocitosi. (Fas

3. La càpsida es degrada all

   0,1 punts, no cal que diguin q

4. Gràcies a la retrotranscrip

5. El RNA viral es retrotrans

6. Gràcies a les integrases e
   recombina amb el DNA nu

0,1 punts

Nota: *Per explicacions incon*
del corrector/a: 0,05 punts.

Total subpregunta a): 0,6 punts

b)

La resposta incorrecta és:

Justificació:

Els retrovirus fabriquen cò
integrat al genoma de la c

o bé:

Els retrovirus no tenen DN

NOTA: De fet, quan el DN
el DNA viral, però aquest
hsERV segueixen en el nc
resposta B és incorrecta p
enzims de la cèl·lula quan
puntuació completa.

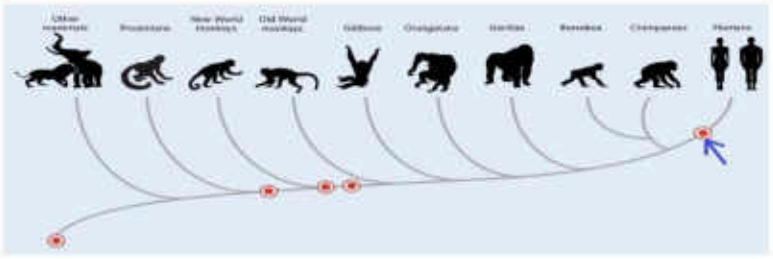
2

[1 punt]

Resposta model:

- Perquè la seva inserció en aquesta localització s'havia produït en algun avantpassat comú d'humans i ximpanzés. O bé perquè la inserció es va produir abans de la separació de les dues espècies a la línia evolutiva.

(0,25 punts)

- 

(0,25 punts)

- Sí que es pot considerar una mutació

(0,1 punts)

Ja que una mutació és un canvi en el genoma (o en el DNA o en el material genètic) (En aquest cas seria una inserció, però això no es demana que ho diguin)

(0,15 punts)

- En una cèl·lula de la línia germinal

(0,1 punts)

(o bé gàmetes, òvuls, espermatozoides, cèl·lules reproductives, cèl·lules mare de les gàmetes; o fins i tot zigot o cèl·lula embrionària perquè quedaria canviat a totes les cèl·lules del cos o a les que originen l'aparell reproductor)

- Ja que aquesta inserció va quedar incorporada al llinatge (va anar passant a la descendència)

(0,15 punts per un raonament com aquest o similar)

14. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 2

Exercici 2

1.

[1 punt]

a)

[0,5 punts]

Tipus metabòlic

Quimioheteròtrof

o bé quimioorganòtrofs he

o bé quimiòtrofs heteròtro

(0,1 punts)

Justificació

Obtenen l'energia a partir
matèria orgànica com a fo

(0,4 punts: 0,2 punts per cada p

b)

[0,5 punts]

Reacció general:

Glucosa + 2ADP +2Pi →

0,1 per glucosa

0,1 per ADP

0,1 per àcid làctic o

0,1 per ATP

- Si l'alumne no con

Piruvat (o àcid pi

només es puntuarà la mei
de forma aïllada.

- Es donarà la puntu

- També és correcte

Localització cel·lular:

Citosol o citoplasma

(0,1 punts)

2.

[1 punt]

a)

[0,6 punts]

Número de la taula: 2

(0,2 punts)

Justificació

- La tinció Gram tenyei positius, com els Lact

(0,2 punts)

- Els bacils tenen form

(0,2 punts)

b)

[0,4 punts]

Durant el tractament, l'antibi també molts bacteris de la m que són Gram + (com els Str

Un cop superada la infecció, evitar les diarrees és prenen punts)

3.

[1 punt]

a)

[0,4 punts]

Què és el sistema del compl

És un conjunt de proteïne
ràpida i eficaç contra els b

(0,1 punts)

També poden dir que form
sintetitzen al fetge, que só

(0,1 punts)

Funció

(0,2 punts)

- Lisi bacteriana, forma
material cel·lular.
- Amplificació de la cap
recobriment de les co
- Al procés inflamatori
augmenta la permeab

Qualsevol d'aquestes fun
una)

b)

[0,6 punts]

Cèl·lula

Qualsevol d'aquestes c

mastòcits,

neutròfils,

basòfils,

eosinòfils

monòcits/macròfags-cè

(0,1 punts)

Funció

Mastòcits: produir hista

Neutròfils/macròfags : :

Basòfils: alliberar hista

Eosinòfils: Alliberar his

Monòcits/macròfags-cè
macròfags o cèl·lules c

(0,2 punts)

15. PAU 2021 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3

Exercici 3

1.

[1 punt]

a)

[0,4 punts]

ATENCIÓ: els càlculs que es
barra d'escala fa 2cm de llar
mesura real. S'acceptaran er

Nombre d'augments = Mida
= 24.000.000/200 = 120.00C

O, el què és el mateix:

Mida aparent aproximadame
(1000nm / 1 µm) = 24.000.0C

PER TANT:

Mida real = 200nm

Nombre d'augments = 2,4cm

NOTA PELS CORRECTORS

0,1 punts per la fórmula

0,2 punts per explicitar els cà

0,1 punts pel resultat correct

- S'atorgaran puntuacions pa
unitats errònies. Per exemple

- Les respostes correctes ser

b)

[0,6 punts]

	Nom de les fases
1	Penetració (també és correcte adsorció i penetració) (0,1 punts) si només diuen "adso 0,05 punts
2	Acoblament/ Madura (0,1 punts)
3	Alliberament (0,1 punts) si diuen "Lisi" en lloc "d'alliberament", llavo 0,05 punts

2.

[1 punt]

Responeu les preguntes seg

Quin tipus de lípid és?

Fosfolípid

- bé fosfatidiletanola
- bé: Fosfoglicèrid/ G

(0,2 punts)

Quina és la seva funció princ

Estructural o bé formen la

(0,2 punts)

Digueu tres propietats d'aqu

Cal esmentar tres d'aques

- Saponificable
- Té una part polar i
- És insoluble en aig
- Soluble en dissolv
- Fa bicapes
- Fa micel·les

(0,3 punts: 0,1punts per cada p

Digueu el nom de tres tipus d
hidròlisi

Cal esmentar tres d'aques

- Àcid gras
- Àcid gras saturat
- Àcid gras insaturat
- Glicerol (o glicerin
- Àcid fosfòric.
- Etanolamina.
- Diacilglicèrid.

(0,3 punts: 0,1punts per cada m

3.

[1 punt]

Responeu les qüestions de l

Quin és el problema que s'in

Els virus atenuats indueix
virulents de la PPA?

O bé: Els porcs que han e
molt virulents de la PPA?

O bé: Els anticossos dese
virus molt virulents de la F

(0,2 punts)

Quina és la variable indepen

Administrar o no virus ate

(0,2 punts)

(0,1 punts) per respostes que c
posterior administració de virus
vacunació. Per exemple:

- L'administració de dues
virulents)
- O bé: Administrar als po
posteriorment virus molt

Quina és la variable depend

Esdevenir immune a les s

O: L'eficàcia dels virus at
els virus molt virulent

O: La mort o no dels porc

O: La supervivència dels

(0,2 punts)

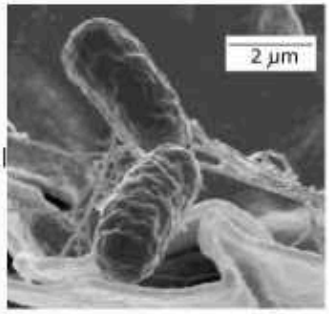
Bloc 2

16. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 1

Exercici 1

El setembre del 2018 es va identificar, en pacients amb gastroenteritis, una nova soca de *Salmonella enterica* que era resistent a diversos antibiòtics. Les persones infectades havien consumit carn o derivats làctics sotmesos a una cocció insuficient.

1. *Salmonella enterica* és un bacteri gramnegatiu. La fotomicrografia adjunta el mostra mitjançant un microscopi electrònic de rastreig.
[1 punt]



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

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

El segment d'escala fa 15 mm (cal que ho comproveu, no fos cas que alguna impressió hagués sortit diferent).

Augments = Mida aparent / Mida real = (15 mm / 2 micròmetres) x (1000 micròmetres / 1 mm) = 7500

Puntuació:

Escriure correctament la fórmula	*0,1 p*
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	*0,2 p*
Escriure el nombre d'augments correcte	*0,1 p*

***NOTA 1**: Si el procediment és correcte però hi ha alguna errada en el canvi d'unitats que fa que el resultat tampoc 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.*

***NOTA 3:** donarem també per bons valors d'augments de 7000 i 8000, perquè pot ser que la mesura del segment en lloc de 15 mm els doni 14 o 16 mm*

Puntuació màxima: 0,4 punts.

b) Pel que fa al'estructura i la composició química delsseusembolcalls cel·lulars, què vol dir que *Salmonella enterica* és un bacteri gramnegatiu?

Resposta model:

Vol dir que la seva paret cel·lular és del tipus gram negatiu, o sigui, que té una membrana externa lipídica damunt la capa de peptidoglicà (o mureïna).

Puntuació:

Referir-se a la paret cel·lular	*0,2 p*
Dir que té peptidoglicà / mureïna	*0,1 p*
Dir que damunt té una membrana externa	*0,2 p*
Dir que la membrana externa és lipídica	*0,1 p*

***NOTA 1**: Si no parlen de la paret cel·lular i es limiten a dir que es tenyeixen de vermell (o no es tenyeixen) amb la tinció de Gram, llavors només 0,1 punts.*

***NOTA 2**: Si diuen que la paret cel·lular té cel·lulosa, o quitina, o qualsevol altra substància incorrecta, llavors descomptarem 0,2 punts per cada component incorrecte.*

Puntuació mínima: 0 punts. Puntuació màxima: 0,6 punts.

2. Digueu quins són els quatre possibles mecanismes pels quals un bacteri de l'espècie *Salmonella enterica* sensible a un antibiòtic es pot tornar resistent a aquest antibiòtic. Trieu un d'aquests mecanismes i expliqueu-lo breument.
[1 punt]

Nom del mecanisme 1: Mutació *(0,1 p)*
Nom del mecanisme 2: Transformació *(0,1 p)*
Nom del mecanisme 3: Conjugació *(0,1 p)*
Nom del mecanisme 4: Transducció *(0,1 p)*
Mecanisme triat i explicació: *Per dir el nom del mecanisme triat i que sigui més o menys coherent amb l'explicació posterior: 0,1 p* *(si diuen el nom d'un mecanisme diferent al que descriuen: llavors 0 p)* *Els ítems a valorar segons el mecanisme triat són:* ***Si trien la mutació:*** *Canvi: 0,15 p* *a l'atzar / aleatori / preadaptatiu: 0,15 p* *en el material genètic / genoma / DNA / ADN: 0,2 p* ***Si trien la transformació:*** *Un bacteri incorpora: 0,1 p* *al seu material genètic / genoma / DNA / ADN: 0,1 p* *gens / material genètic / DNA / ADN / fragments de genoma: 0,2 p* *provinents del medi / bacteris morts / cèl·lules mortes: 0,1 p* ***Si trien la conjugació:*** *Un bacteri transmet: 0,15 p* *gens / material genètic / DNA / ADN / plasmidi: 0,1 p* *mitjançant pèls sexuals / pili / un pont citoplasmàtic: 0,1 p* *a un altre bacteri: 0,15 p* ***Si trien la transducció:*** *Un virus / bacteriòfag / fag: 0,2 p* *transporta d'un bacteri a un altre: 0,15 p* *gens / material genètic / DNA /ADN: 0,15 p* ***NOTA**: L'ordre en què escriguin els quatre mecanismes genètics és indiferent.* *Puntuació màxima: 1 punt.*

3. La infecció del 2018 causada per *Salmonella enterica* multiresistent es va produir en zones on s'havien administrat diversos antibiòtics a les vaques i els vedells. Després d'administrar antibiòtics al bestiar és molt més probable que els bacteris del seu tub digestiu siguin resistents a aquells mateixos antibiòtics. Justifiqueu aquest fet des del punt de vista evolutiu.
[1 punt]

Han de donar una explicació neodarwiniana (o al menys darwiniana):

Resposta model:
En els bacteris que viuen al tub digestiu del bestiar hi ha **diversitat genètica** (i heretable, a causa dels mecanismes que havien d'explicar a la pregunta anterior) en la capacitat de sobreviure davant un antibiòtic. Quan es va administrar antibiòtics al bestiar, els bacteris resistents eren afavorits per la **selecció natural**, perquè podien **sobreviure i reproduir-se en el tub digestiu amb antibiòtics**, mentre que els altres bacteris morien. Els bacteris del tub digestiu d'aquells animals van acabar sent resistents perquè eren **descendents dels bacteris resistents** que havien sobreviscut.

Puntuació:

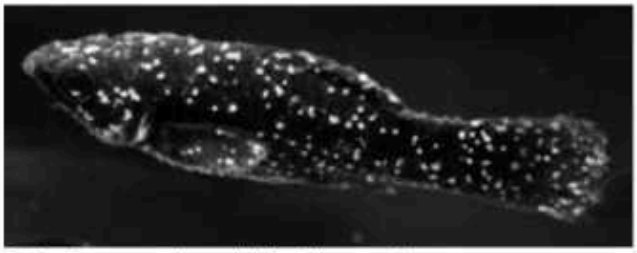
Diversitat genètica	*0,25 p*
"Selecció natural" (literalment)	*0,25 p*
Descripció de la selecció natural: els bacteris resistents poden sobreviure (i reproduir-se) en el tub digestiu amb antibiòtics	*0,25 p*
Qualsevol de les següents (amb una n'hi ha prou): *- La població actual és resistent perquè són descendents d'aquells bacteris resistents.* *- La resistència és genètica i per tant els bacteris descendents l'hereten.*	*0,25 p*

***NOTA**: Qualsevol explicació purament ingènua (s'acostumen, s'adapten, es tornen immunes), finalista (per tal de sobreviure, per tal d'adaptar-se...), lamarckiana o neolamarckiana (tenen mutacions per tal de fer-se resistents): llavors 0 punts.*

17. PAU 2020 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 6

Exercici 6

Una de les malalties més habituals en els peixos d'aigua dolça és l'anomenada *malaltia del punt blanc*. És causada per un protozou, *Ichthyophthirius multifiliis*, i es caracteritza per la presència de petites taques blanques a les escates i les aletes. L'anàlisi microscòpica de les taques evidencia la presència d'aquests protozous, que en alimentar-se dels teixits superficials del peix li provoquen picor, dificultats respiratòries, pèrdua de gana i fins i tot la mort.



Peix afectat per la malaltia del punt blanc.
Font: *http://paisagismoaquatico.blogspot.com/2011/ 07/ictio-ichthyophthirius-multifiliis.html*.

1. Responeu a les qüestions següents, relatives als organismes implicats en la malaltia del punt blanc.
[1 punt]

a) A quin regne pertanyen els individus de l'espècie *Ichthyophthirius multifiliis*? En la taula següent, indiqueu amb una X quines són les principals característiques d'aquest regne (hi pot haver més d'una X en cada columna).

Regne: Protists (o Protistes o Protoctists) *(0,2 punts)*

Principals característiques dels organismes que pertanyen a aquest regne (indiqueu totes les que corresponguin amb una X)			
Procariotes		*Eucariotes*	XXXXX
Unicel·lulars	XXXXX	*Pluricel·lulars*	XXXXX
Amb teixits diferenciats		*Sense teixits diferenciats*	XXXXX
Autòtrofs	XXXXX	*Heteròtrofs*	XXXXX

PUNTUACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES: *0,4 punts per posar les "X" a les 6 caselles corresponents. Per cada "X" que falti O CADA "X" incorrecta (-0,1 punts), fins a un mínim de 0 punts (no hi haurà en cap cas puntuació negativa).*

PUNTUACIÓ TOTAL SUBAPARTAT a): 0,6 punts

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

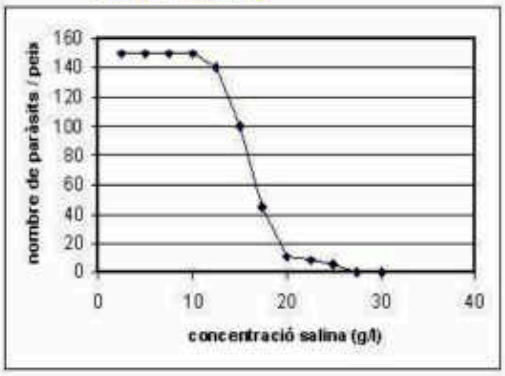
Resposta model:
La relació ecològica és el parasitisme *(0,2 punts)*, atès que el protozou en surt beneficiat *(0,1 punts)* i el peix, perjudicat (li causa una malaltia) *(0,1 punts)*.

2. Un estudiant de batxillerat que té un aquari a casa detecta la malaltia del punt blanc en els seus peixos, de l'espècie *Moenkhausia pittieri*. Fa una cerca bibliogràfica i troba que un dels tractaments possibles és incrementar la concentració salina de l'aigua per afavorir que els protozous es desprenguin. Per veure quina és la millor concentració de sal, agafa diferents peixos amb un nombre similar de protozous i els submergeix cadascun durant 1 minut en aigua a la qual ha afegit una determinada concentració de sal. Després, amb l'ajut d'una lupa, compta el nombre de protozous que ha quedat en cada peix. La taula següent mostra els resultats.
[1 punt]

Concentració salina ($g \cdot L^{-1}$)	2,5	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
Nombre de protozous en un peix	150	150	150	150	140	100	45	10	8	5	0	0
Estat del peix en acabar el tractament	viu	viu	viu	viu	viu	viu	viu	viu	mort	mort	mort	mort

a) Representeu gràficament els resultats que relacionen la concentració salina amb el nombre de protozous en un peix. Quina concentració salina faríeu servir en un aquari? Justifiqueu la resposta.

Gràfica model:



Resposta model:

Caldria fer servir una concentració de 20,0 $g \cdot l^{-1}$ perquè és la que elimina més protozous sense matar els peixos

PUNTUACIÓ SUBPREGUNTA a): 0,5 punts, repartits segons:
- 0,1 punts pels eixos ben posats
- 0,1 punts pel gràfic (no pot ser un histograma)
- 0,2 punts per posar bé les variables i les unitats (0,1 punts per les de cada eix)
- 0,1 punts per respondre i justificar correctament la pregunta de quina concentració salina farien servir

2. L'espècie *Moenkhausia pittieri* està evolutivament molt emparentada amb l'espècie *Moenkhausia sanctaefilomenae*. Totes dues són pròpies de Sud-amèrica, i viuen en rius diferents que antigament havien estat connectats entre ells. Expliqueu, en termes evolutius, de quina manera poden haver sorgit aquestes dues espècies a partir d'una espècie ancestral.

Resposta model.

L'espècie ancestral es va separar en dues poblacions que no es van poder encreuar entre elles a causa d'una **barrera geogràfica:** la desaparició de la connexió entre els rius *(0,1 punts).* A través de **mutacions atzaroses** *(0,1 punt)* i de **selecció natural** i/o **deriva genètica** *(0,1 punt per una de les dues paraules marcades en negreta)*, es produeixi especiació. Aquests processos faran que dues poblacions separades per una barrera geogràfica vagin divergint (que es vagin fent cada vegada més diferents) fins que, si tornen a entrar en contacte, ja **no es puguin reproduir entre elles i tenir descendència fèrtil** o bé que ja hi hagi mecanismes d'**aïllament reproductiu** (*com ara esterilitat dels híbrids, aïllament estacional, ecològic, etològic..., però no cal que els esmentin per tenir la màxima puntuació*). *(0,1 punts)*

\+ *(0,1 punts) pel redactat coherent i contextualitzat amb l'enunciat.*

PUNTUACIÓ TOTAL SUBPREGUNTA b): 0,5 punts

Nota: *Si fan servir el terme "especiació al·lopàtrida" és correcte, però no es demana explícitament.*

18. PAU 2020 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 5

Exercici 5

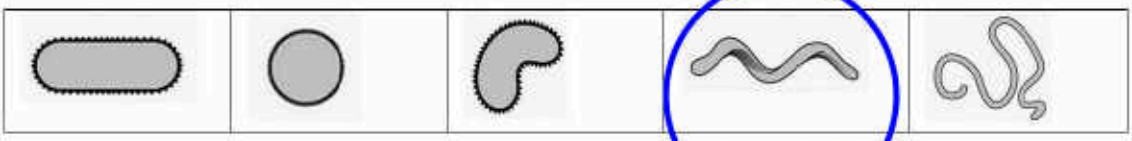
Des de Llívia es pot fer una passejada molt agradable per conèixer les fonts properes a aquesta població de la Cerdanya.

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)

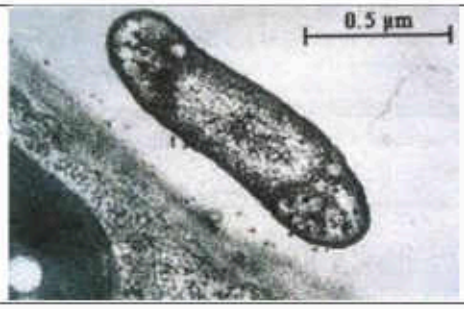
Font: es.wikipedia.org/wiki/Bacteria#/media/Archivo:Bacterial_morphology_diagram-es.svg

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 podriem trobar:

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

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	

Atès que en els quaderns d'examen el segment d'escala fa 20 mm:
Augments = Mida aparent / Mida real =
(20mm / 0,5µm) x (10^3 µm / 1 mm) = 40000

Puntuació:

Escriure correctament la fórmula.	***0,1 punts***
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.	***0,2 punts***
Escriure el nombre d'augments correcte.	***0,1 punts***

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.

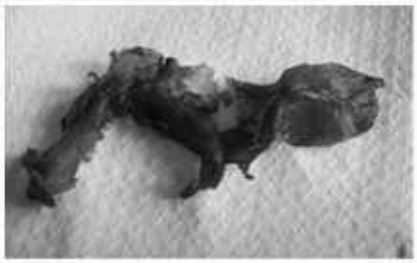
Paret cel·lular	X	Membrana cel·lular	X
Pili	X	Cloroplasts	
Plasmidi	X	Ribosomes	X
Mitocondris		Cromosoma	X

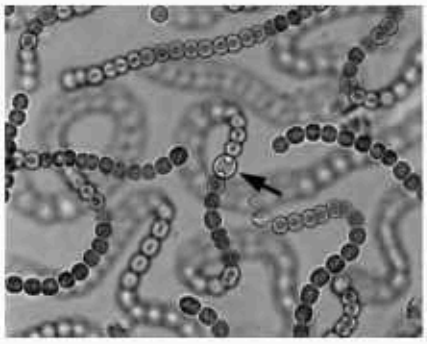
Puntuació: ***0,1 punts*** *per cada creu correcta. Per cada creu incorrecta restem -0,1 (la puntuació final de la subpregunta no pot ser negativa).*

19. PAU 2019 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1

Després d'uns quants dies de pluges intenses, la professora de biologia mostra als alumnes una estranya massa de color verd que ha trobat a l'hort de l'institut i que rep el nom vulgar de *merda de bruixa*.





1. Els estudiants agafen una mostra i l'observen al microscopi. Aquesta és la micrografia que n'han fet:
   [1 punt]

a) Si sabem que la cèl·lula assenyalada fa 3,6 µm de diàmetre, calculeu quants augments té la micro- grafia. Indiqueu els càlculs efectuats.

Mida real = 3,6 micròmetres.
Mida aparent = 3 mm
Nombre d'augments = mida aparent / mida real:
(3 mm / 3,6 micròmetres) × (1000 micròmetres / 1 mm) = 3000 / 3,6 = **833** augments

b) Els estudiants s'adonen que aquestes cèl·lules són verdes i fan la fotosíntesi, però que no tenen nucli ni cloroplasts. Després de discutir sobre quin tipus d'organisme és, plantegen dues hipòtesis: es tracta d'un virus vegetal o d'un cianobacteri. La professora confirma que una d'aquestes hipòtesis és correcta i l'altra no. Completeu la taula següent indicant en cada cas si la hipòtesi és correcta i justifiqueu la resposta.

Hipòtesi	*És correcta? (Sí / No)*	*Justificació*
Virus vegetal	NO	Qualsevol de les següents: - Els virus són acel·lulars i, per tant, no poden tenir cèl·lules. - Cap virus és fotosintètic. Els virus vegetals es diuen així perquè infecten cèl·lules vegetals, no perquè ells siguin vegetals. - Un virus sempre necessita parasitar cèl·lules vives, no podria formar tot sol una massa verda a l'hort. - Els virus són massa petits com per veure'ls amb el microscopi òptic.
Cianobacteri	SÍ	Són cèl·lules procariotes i fotosintetitzadores. Això concorda amb els cianobacteris.

2. Un dels alumnes ha trobat a Internet informació que permet identificar l'espècie. L'alumne escriu en el seu informe el nom científic «NOSTOC COMMUNE». Abans de presentar l'informe, una companya l'avisa que, malgrat que les lletres del nom són correctes i l'ordre en què estan escrites també ho és, el nom està mal escrit.
[1 punt]

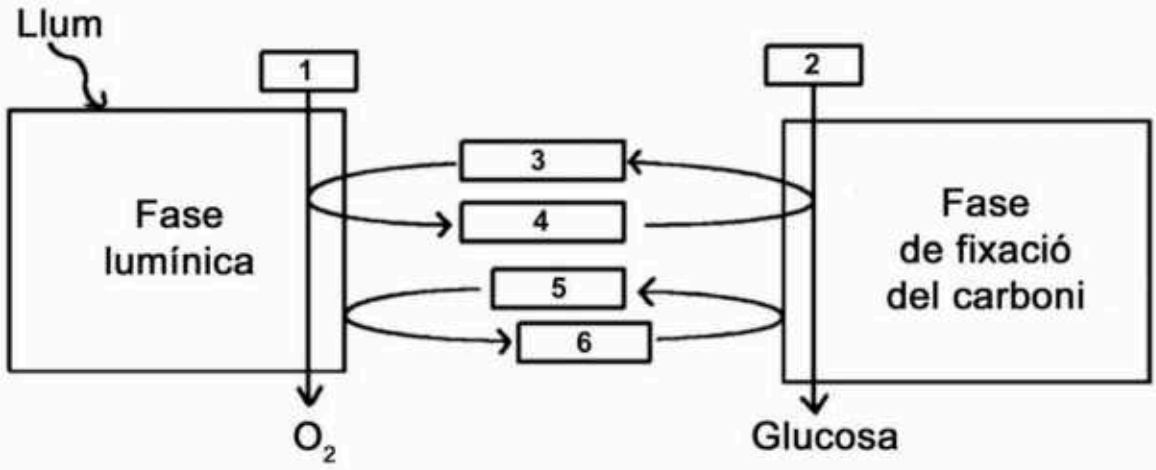
a) Escriviu correctament el nom científic d'aquesta espècie.

Nostoc commune

b) Els estudiants han confirmat que es tracta d'un organisme que fa la fotosíntesi i que obté el carboni i l'energia de manera gairebé idèntica als vegetals. Tenint en compte les fonts d'on extreu el carboni i l'energia, indiqueu el tipus metabòlic d'aquest organisme. Justifiqueu la resposta.

Tipus metabòlic: Autòtrof fotòtrof (o bé Fotoautòtrof).
Justificació: Autòtrof perquè obté el carboni de matèria inorgànica (CO_2). Fotòtrof perquè obté l'energia de la llum.

3. L'endemà, la professora els lliura l'esquema següent sobre la fotosíntesi:



Escriviu en la taula següent els noms dels metabòlits assenyalats amb un número en l'esquema. [1 punt]

Número	*Metabòlit*
1	H_2O
2	CO_2
3	$NADP^+$
4	$NADPH+H^+$ (o NADPH)
5	ADP+Pi (o ADP)
6	ATP

20. PAU 2019 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

OPCIÓ B

Exercici 3

Alguns microorganismes poden sobreviure a les naus espacials durant mesos de viatge. Si algun d'aquests microorganismes arribés a Mart, per exemple, podria colonitzar el planeta. Per això, la NASA intenta evitar la contaminació microbiològica de les seves naus amb diver- ses mesures de protecció, entre les quals hi ha la neteja amb desinfectants com ara l'etanol.



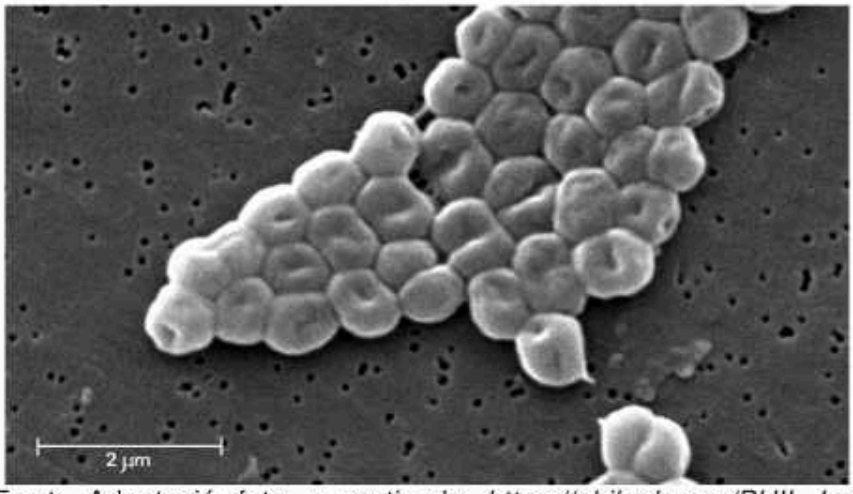
Font: *https://www.nasa.gov*.

1. El 2018, un equip d'investigadors va publicar un article a la revista *Astrobiology*, en el qual explicaven que alguns bacteris, com ara els del gènere *Acinetobacter,* havien evo- lucionat i podien utilitzar l'etanol per a sintetitzar altres molècules orgàniques, i també podien oxidar-lo per a obtenir energia. [1 punt]

a) Quin és el tipus metabòlic d'aquestes soques d'*Acinetobacter*, en funció de la seva font de carboni i d'energia? Justifiqueu la resposta. [0,5 punts].

Tipus metabòlic: Heteròtrof quimiòtrof (o quimioheteròtrof o heteròtrof quimioorganòtrof).
Justificació: Són heteròtrofs perquè obtenen el carboni de molècules orgàniques. Són quimiòtrofs (o quimioorganòtrofs) perquè obtenen l'energia de reaccions químiques d'oxidació-reducció.

b) La micrografia següent mostra bacteris *Acinetobacter baumannii* observats amb el microscopi electrònic de rastreig. Calculeu a quants augments s'ha fet aquesta micro- grafia. Mostreu els càlculs que heu fet. [0,5 punts].



Font: Adaptació feta a partir de *https://phil.cdc.gov/PHIL_Images/20041209/c9cbf359322b40e08fab8a6129c1be16/6498_lores.jpg.*

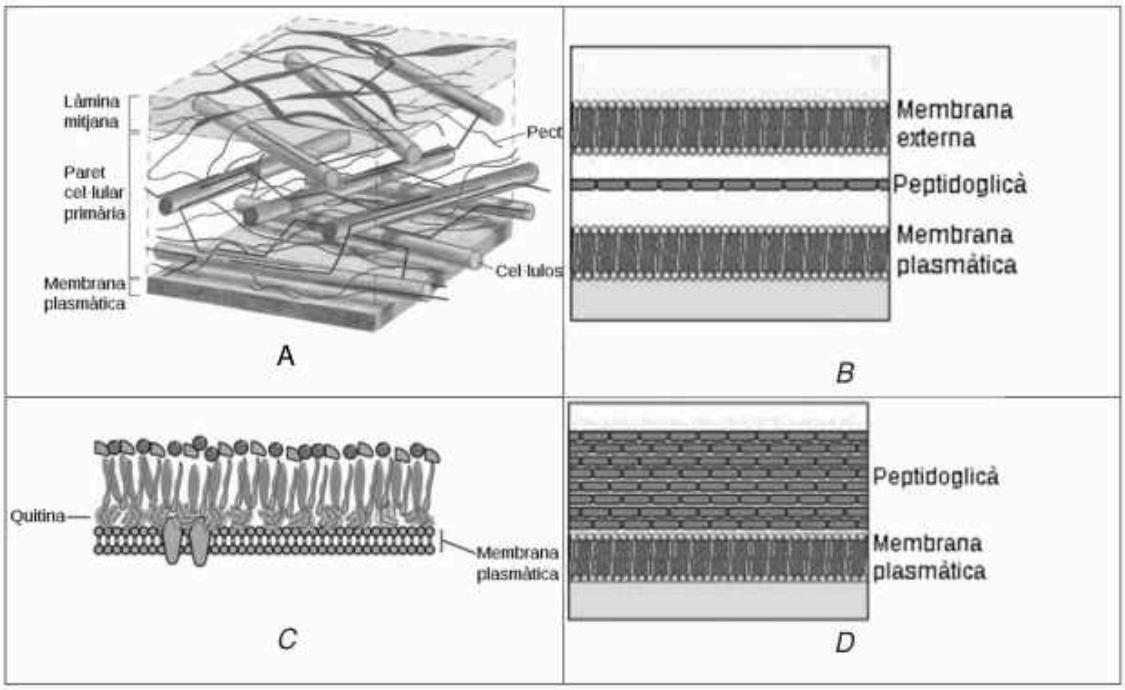
Augments = Mida aparent / Mida real = (25 mm / 2 µm) * (1 000 µm / 1 mm) = 12 500 X

2. Els bacteris del gènere *Acinetobacter* són gramnegatius. [1 punt]

a) Si fem una tinció de Gram d'aquests bacteris, de quin color els veurem? [0,2 punts].

De color vermell / sense color o transparents (si no s'ha fet servir tinció de contrast, però això no cal que ho diguin).

b) Les imatges següents corresponen a la paret cel·lular de diferents organismes: *Acinetobacter* (un bacteri gramnegatiu), *Bacillus* (un bacteri grampositiu), *Pinus* (un vegetal) i *Saccharomyces* (un fong). Identifiqueu en la taula inferior a quin d'aquests organismes correspon cada paret cel·lular i justifiqueu la resposta [0,8 punts].



Lletra de la paret	Organisme al qual correspon la paret cel·lular	Justificació
A	*Pinus* .	Perquè té cel·lulosa
B	*Acinetobacter*	Perquè té una capa de peptidoglicà i una membrana externa
C	*Saccharomyces*	Perquè té quitina
D	*Bacillus*	Perquè té una capa simple de peptidoglicà

1) 3. Inicialment l'etanol era toxic per als bacteris *Acinetobacter*. Expliquen el mecanisme evolutiu mitjançant el qual aquests bacteris han arribat a poder viure en presencia d'etanol [1 punt]

En les poblacions de bacteris *Acinetobacter* hi ha **diversitat genètica i heretable**, a causa de **mutacions a l'atzar o a fenòmens de parasexualitat**, pels quals alguns bacteris eren capaços de sobreviure en presència d'etanol. Quan els operaris de la NASA van començar a utilitzar etanol com a desinfectant, aquests bacteris eren afavorits per la **selecció natural**, perquè podien **sobreviure i reproduir-se en el medi amb etanol**, en què els altres bacteris morien. Passades algunes generacions, tota la població de les instal·lacions de la NASA era resistent, perquè eren **descendents dels bacteris resistents** que havien sobreviscut.

21. PAU 2019 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 1

Exercici 1

A Nick Hess li passaven coses estranyes després de menjar un bon plat de patates fregides. Quan se les acabava, tenia tots els símptomes d'una veritable borratxera (mareig, mal de cap, eufòria, trastorns de l'equilibri…) tot i no haver pres cap beguda alcohòlica. Van explicar el cas a una doctora, que, en trobar-li un alt contingut d'alcohol a la sang després d'haver ingerit només patates fregides, va diagnosticar a en Nick la síndrome d'autodestil·lació. Aquesta síndrome és provocada per un excés de llevats en el tub digestiu de les persones que la pateixen. Només es coneixen cent casos d'aquesta síndrome a tot el món.



1. Responeu a les qüestions següents sobre el metabolisme d'aquests llevats. [1 punt]

Quina via metabòlica dels llevats del tub digestiu d'en Nick és la causant d'aquesta síndrome? **Fermentació alcohòlica** **0,2** punts. Si només diuen fermentació, **0,1** punt
Quin és el substrat d'aquesta via metabòlica? **Piruvat** (o àcid pirúvic). També poden dir glucosa si es considera que cal la glucòlisi per poder obtenir piruvat. **0,2** punts.
Quin és el producte final que provoca que en Nick tingui els símptomes d'una borratxera? **Etanol** (o alcohol etílic, o CH_3-CH2OH) **0,2** punts.
Esmenteu un altre dels productes finals d'aquesta via metabòlica: **CO_2** Si han considerat la glucosa com a substrat, en aquest apartat aquí poden dir CO_2 o 2 CO_2 o ATP o 2 ATP, només cal que esmentin un ja que la pregunta està feta en singular **0,2** punts.
En quina part de la cèl·lula es desenvolupa aquesta via metabòlica? **Al citosol** (o citoplasma) **0,2** punts.

2. Tots els humans tenim llevats al tub digestiu, i el nombre d'aquests organismes és controlat pels bacteris de la microbiota intestinal, que són bacteris que col·laboren en alguns processos de la digestió dels aliments i ens proporcionen unes quantes vitamines.
Responeu a les qüestions següents i justifiqueu les respostes. [1 punt]

Quina relació interespecífica hi ha entre els llevats i els bacteris de l'intestí?

Justificació:

Competència (**0,2** punts) ja que els dos grups d'organismes utilitzen els mateixos substrats per nodrir-se i ocupen el mateix espai (**0,3** punts).

També es considerarà correcte: que ocupen el mateix nínxol ecològic.

TOTAL: 0,5 punts.

Quina relació interespecífica hi ha entre els bacteris de l'intestí i els humans? Justificació:

Simbiosi (0,2 punts) ja que tots dos obtenen beneficis i hi ha una dependència entre ambdues espècies per sobreviure: els bacteris treuen profit dels productes de la digestió i als humans ens ajuden en alguns processos de la digestió dels aliments i ens proporcionen algunes vitamines (**0,3** punts).

*També es considerarà correcte: **mutualisme** si està ben justificada.*

TOTAL: 0,5 punts.

3. Per a tractar la malaltia, les persones afectades per la síndrome d'autodestil·lació han de seguir les indicacions següents:

— Reduir la ingesta d'aliments rics en glícids (o glúcids).

— Prendre fàrmacs fungicides.

— Evitar, en la mesura que sigui possible, els tractaments amb antibiòtics.

[1 punt]

a) Justifiqueu per què es dona cadascuna de les indicacions esmentades a les persones afectades per la síndrome d'autodestil·lació. (TOTAL: **0,6** punts)

«Reduir la ingesta d'aliments rics en glícids.» Justificació: Els glúcids (la glucosa) són el substrat nutritiu dels llevats. Si no disposen de glúcids (o glucosa) no poden catabolitzar-los per obtenir energia i, per tant, no generen alcohol etílic (ni altres productes de la fermentació alcohòlica) (**0,2** punts)
«Prendre fàrmacs fungicides.» Justificació: Els productes fungicides eliminen els fongs i, per tant, els llevats. Això fa que disminueixi la població de llevats del tub digestiu i, per tant, l'etanol que genera el seu catabolisme. (**0,2** punts)
«Evitar, en la mesura que sigui possible, els tractaments amb antibiòtics.» Justificació: Els antibiòtics eliminen els bacteris de la microbiota intestinal, població que competeix amb els llevats pels nutrients i per l'espai. Si disminueix la població de bacteris podrà augmentar la població de llevat i, en conseqüència, la quantitat d'etanol en el tub digestiu. (**0,2** punts)

b) Les penicil·lines i les cefalosporines són antibiòtics que inhibeixen els enzims que intervenen en la síntesi de peptidoglicans. Expliqueu per què aquests medicaments no són útils per a tractar malalties causades per fongs. (TOTAL: **0,4** punts)

La composició de la paret cel·lular dels fongs no és de peptidoglicans (**0,2** punts) per la qual cosa aquestes substàncies no poden alterar la paret d'aquestes cèl·lules (**0,2** punts).

També es pot justificar dient que els fongs tenen la paret cel·lular de quitina i, com la quitina no és un peptidoglicà, no es veurà afectada per aquests antibiòtics.

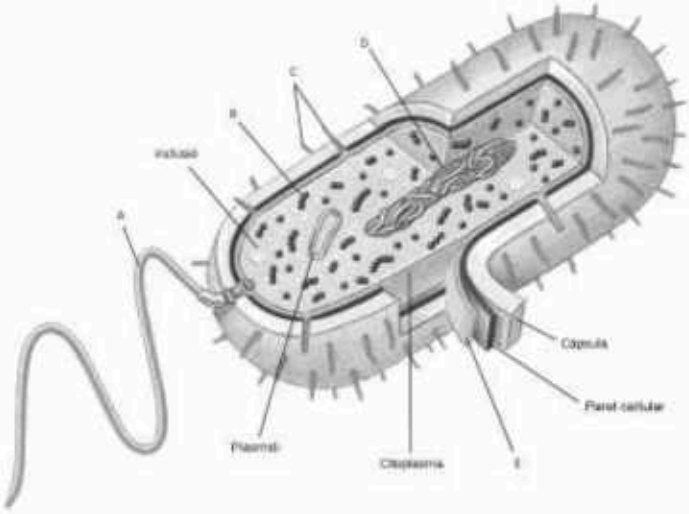
22. PAU 2018 · Setembre · Sèrie 3 · Exercici 2

Exercici 2

Les cefalosporines són un tipus d'antibiòtics que interfereixen en la síntesi del peptidoglicà. Per aquest motiu, s'utilitzen per a tractar infeccions causades per diversos tipus de bacteris.

1. El peptidoglicà (o mureïna) és un component de la paret cel·lular bacteriana. [1 punt]

a) La figura següent mostra l'estructura d'un bacteri. Empleneu la taula inferior amb els noms dels orgànuls i les estructures senyalats amb lletres (A, B, C, D i E) a la figura.

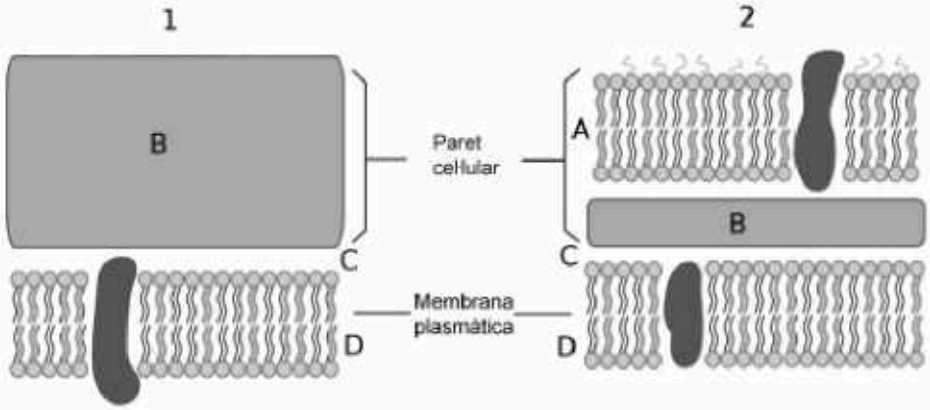


Font: Adaptació a partir de S. Freeman i H. Hamilton. *Biological Science*. Pearson Prentice Hall (2005).

Lletra	*Nom de l'orgànul o estructura*
A	Flagel *(0,1 punts)*
B	Ribosomes *(0,1 punts)*
C	Fímbries / pil·li / pèls sexuals *(0,1 punts)*
D	Nucleoide / ADN / DNA / Cromosoma bacterià *(0,1 punts)*
E	Membrana plasmàtica/cel·lular *(0,1 punts)*

Puntuació total de la subpregunta a = 0,5 punts

b) Digueu a quina zona (A, B, C o D) de la figura següent es troba el peptidoglicà. Indiqueu també a quin tipus de paret cel·lular correspon cada imatge (1 i 2) i justifiqueu la resposta.



El peptidoglicà es troba a la zona marcada amb la lletra: B *(0,1 punts)*

Número	*Tipus de paret cel·lular*
1	Gram positiva *(0,1 punts)*
2	Gram negativa *(0,1 punts)*

Justificació:

La paret cel·lular Gram positiva és formada únicament per la capa de peptidoglicà. *(0,1 punts)*

En canvi, la paret cel·lular Gram negativa és formada per una capa de peptidoglicà recoberta d'una membrana externa. *(0,1 punts)*

Puntuació total de la subpregunta b = 0,5 punts

2. Quan les cefalosporines es van començar a utilitzar en medicina, quasi tots els bacteris hi eren sensibles. Tanmateix, cada vegada hi ha més bacteris patògens resistents a aquests antibiòtics.
Anomeneu els quatre mecanismes pels quals un bacteri sensible es pot convertir en resistent a les cefalosporines i expliqueu breument un d'aquests mecanismes. [1 punt]

Mecanisme 1: Mutació *(0,1 punts)*
Mecanisme 2: Conjugació *(0,1 punts)*
Mecanisme 3: Transformació *(0,1 punts)*
Mecanisme 4: Transducció *(0,1 punts)* ***NOTA:*** *L'ordre amb què s'esmentin els 4 mecanismes és irrellevant.*
Breu explicació d'un dels mecanismes (digueu quin mecanisme esteu explicant): ***NOTA 1****: S'acceptarà qualsevol ordre en els noms dels quatre mecanismes.* ***NOTA 2****: De les quatre explicacions possibles, només cal posar-ne una.* ***NOTA 3****: Per obtenir les puntuacions corresponents a la breu explicació, cal dir quin és el mecanisme que s'explica. Si no es diu, llavors tindran la meitat de la puntuació.* ***RESPOSTES MODEL I PUNTUACIONS SEGONS LA RESPOSTA:*** **- Mutació** Canvi en el material genètic / DNA / ADN *(0,3 punts)* produït a l'atzar / de manera aleatòria / de manera preadaptativa *(0,3 punts)* **- Transformació** Incorporació del medi d'un gen / fragment de DNA / fragment d'ADN / fragment de material genètic *(0,3 punts)* procedent d'un bacteri resistent / procedent d'una cèl·lula resistent / que confereixi resistència (el gen) *(0,3 punts)* **- Conjugació** Incorporació d'un gen / fragment de DNA / fragment d'ADN / fragment de material genètic *(0,3 punts)* procedent d'un bacteri resistent / procedent d'una cèl·lula resistent *(0,25 punts)* que li confereixi resistència *(0,3 punts)* **- Transducció** Incorporació mitjançant un virus/bacteriòfag/fag/virió *(0,3 punts)* d'un gen / fragment de DNA / fragment d'ADN / fragment de material genètic procedent d'un bacteri resistent / procedent d'una cèl·lula resistent, que confereixi resistència *(0,3 punts)*

Nota total màxima: 1 punt *(0,4 punts pels mecanismes + 0,6 punts per explicar-ne un)*

23. PAU 2018 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Exercici 2

La fagoteràpia és una tècnica per a tractar infeccions bacterianes basada en l'ús de bacteriòfags. Fa un quant temps, el Grup de Microbiologia Molecular de la UAB va trobar tres bacteriòfags virulents específics per als bacteris del gènere *Salmonella*. Els investigadors van administrar els bacteriòfags per via oral a pollets (*Gallus gallus*) infectats per aquest bacteri, i van observar una reducció de la concentració de *Salmonella* en el tub digestiu dels pollets.

1. En la taula següent es presenten desordenats els noms de les diferents fases del mecanisme d'acció dels bacteriòfags sobre les cèl·lules bacterianes. Ordeneu les fases, escrivint un número de l'1 al 5 a la casella corresponent, i expliqueu en què consisteix cadascuna.

[1 punt]

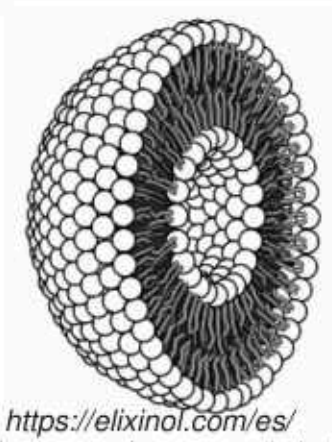
Nom de la fase	*Número d'ordre*	*Explicació*
Penetració	2	Entrada del material genètic (o ADN) dins la cèl·lula.
Síntesi o eclipsi	3	Procés de còpia del material genètic (o ADN) del virus i síntesi de les proteïnes víriques.
Adsorció	1	El virus (o el virió) s'adhereix a la membrana, paret o superfície del bacteri.
Alliberament o lisi	5	Sortida de la cèl·lula hoste / Lisi o trencament del bacteri / Alliberament dels virions.
Maduració o assemblatge	4	Encaix dels components del virus (o del virió) / Assemblatge de les proteïnes de la càpsida i de l'àcid nucleic.

Puntuació: *(0,05 per cada número ben posat i 0,15 per cada explicació ben feta)*
TOTAL: *1 punt*

Nota 1: *si un dels números està mal posat, però a partir d'ell la resta segueixen l'ordre lògic, es comptaran com a bons els ítems que estiguin ben ordenats.*
Nota 2: *la pauta dona la resposta més bàsica, és possible que alguns alumnes detallin més la resposta. El corrector valorarà l'adequació.*

2. Un dels problemes que es van trobar els microbiòlegs va ser la reduïda estabilitat d'aquests bacteriòfags en el tub digestiu. Per solucionar aquest problema, van desenvolupar un sistema de nanoencapsulació basat en càpsules membranoses de lípids (liposomes). Van introduir els bacteriòfags en aquestes partí- cules liposòmiques i les van administrar per via oral.
A la dreta hi ha un esquema d'una partícula liposòmica.

[1 punt]



Font: *https://elixinol.com/es/blog/liposome-improve-cbd-absorption*

a) Quin és el nom de les molècules que formen els liposomes?

Fosfolípids (*o fosfoglicèrids o esfingolípids*)

PUNTUACIÓ SUBPREGUNTA a): *0,2 punts*

Nota per als correctors: *si diuen només lípids, llavors 0,1 punts.*

b) Quina característica d'aquestes molècules lipídiques permet que formin la bicapa liposòmica? Raoneu la resposta.

- Són molècules amfipàtiques, és a dir, que tenen una zona polar (o hidròfila) i una zona apolar (o hidròfoba). *(0,5 punts)*

- Aquesta propietat afavoreix que, en un medi aquós, les zones apolars de les molècules tendeixin a disposar-se en contacte provocant, així, la formació del liposoma. *(0,3 punts)*

TOTAL SUBPREGUNTA b) *= 0,8 punts*

Nota per als correctors*: no cal que facin servir el terme amfipàtiques, però sí que han de descriure la doble polaritat i relacionar-ho amb la seva disposició.*

OPCIÓ A

24. PAU 2018 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

OPCIÓ A

Exercici 3

En Xavier, un alumne que està cursant segon de batxillerat, ha trobat un article sobre els antibiòtics en una revista de divulgació. Atès que estan treballant precisament aquest tema a l'institut, el porta a classe i l'ensenya als companys. L'article diu el següent:

Els antibiòtics estan deixant de funcionar

A principis d'any, una dona de setanta anys es va fer tristament famosa a tot el món. L'havia matada el bacteri *Klebsiella pneumoniae*, després que se li infectés una ferida que s'havia fet mesos abans en trencar-se una cama.

Aquest bacteri pertany a la família de les enterobacteriàcies, dins la qual s'han identificat alguns organismes que són resistents a la major part d'antibiòtics que hi ha al mercat. Per això, aquest

«superbacteri» va resistir tots els antibiòtics que se li van subministrar.

El cicle vital dels bacteris, que pot durar des d'uns minuts fins a unes hores, fa que en la durada

d'una vida humana tinguin centenars de milers d'oportunitats d'esdevenir resistents als antibiòtics.

Traducció i adaptació fetes a partir d'un text publicat a *Plantas & Bienestar* (octubre 2017)

1. Anomeneu i expliqueu dos mecanismes mitjançant els quals un bacteri pot esdevenir resistent a un antibiòtic.

[1 punt]

Qualsevol dels següents 4 mecanismes és correcte. Els examinands n'han d'explicar només 2.

- Mutacions atzaroses i preadaptatives que originen un gen de resistència, i l'antibiòtic actua de selecció natural afavorint la supervivència dels resistents (o eliminant els sensibles).

- Per conjugació (o parasexualitat bacteriana), través d'un plasmidi que contingui un gen de resistència.

- Per transformació, a través de fragments d'ADN que continguin un gen de resistència, que el bacteri agafa del medi i incorpora al seu genoma.

- Per transducció , a través d'un virus (o d'un bacteriòfag) que transporta un fragment d'ADN amb un gen de resistència d'un bacteri a un altre.

Qualsevol resposta lamarckiana, 0 punts

PUNTUACIÓ: *(0,2 punts per cada nom d'un dels dos mecanismes + 0,3 punts per l'explicació de cadascun dels dos mecanismes. Total: 0,2 p + 0,3 p + 0,2 p + 0,3 p) = 1 punt*

2. Un dels antibiòtics que es fan servir per a combatre infeccions bacterianes és l'ampicil·lina. L'ampicil·lina actua impedint la síntesi del peptidoglicà.

[1 punt]

a) Per què aquest antibiòtic, que és tan efectiu per a combatre aquests bacteris, pràcticament no afecta les cèl·lules del malalt? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:

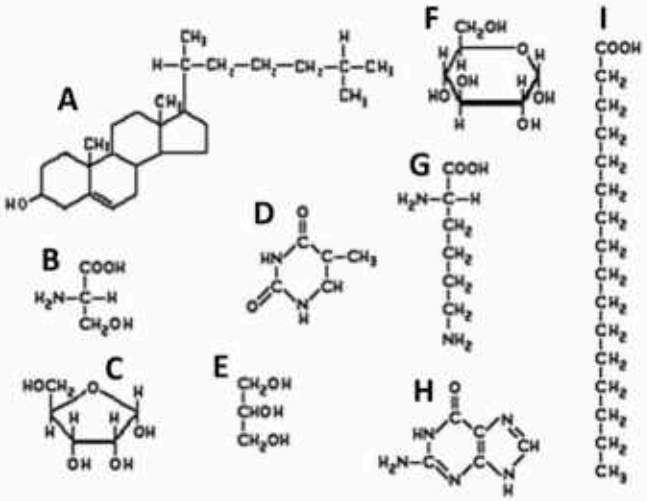
Els bacteris tenen peptidoglicans a la seva paret cel·lular, i en canvi les cèl·lules humanes no tenen paret (*o no tenen peptidoglicans*). Per tant, les cèl·lules humanes no tenen la diana sobre la qual actua l'antibiòtic, i aquest no les afecta.

PUNTUACIÓ SUBAPARTAT a): *(0,5 punts)*

Nota: *Si els examinands responen de manera incompleta i només justifiquen que afecta a les cèl·lules bacterianes perquè tenen peptidoglicans però sense cap al·lusió a les cèl·lules del pacient, llavors (0,2 punts).*

b) Els peptidoglicans són uns heteropolímers formats per cadenes de derivats de monosacàrids i aminoàcids.

Observeu la figura següent:



Indiqueu quines de les molècules de la figura són monosacàrids i digueu-ne el nom.

C – ribosa, *o bé* alfa-d-ribofuranosa *(0,25 punts)*
F – glucosa, *o bé* alfa-d-glucopiranosa *(0,25 punts)*

PUNTUACIÓ SUBAPARTAT b): *(0,5 punts)*

Nota 1: *si només les identifiquen per la lletra però no en saben el nom o no el posen bé, llavors 0,1 punts.*
Nota 2: *si afegeixen molècules de més, restem (0,1 punts) per cada molècula de més no correcte, però en cap cas la puntuació acabarà sent negativa. Per exemple, si posen dues molècules i ambdues són errònies, la puntuació del subapartat serà 0 punts (no -0,2 punts)*

3. Per comprovar que l'ampicil·lina inhibeix el creixement bacterià, en Xavier i els seus companys dissenyen l'experiment següent:

[1 punt]

1r. Agafen dues plaques de Petri on hi ha el mateix medi nutritiu, adequat per al creixement de colònies bacterianes.
2n. En una de les plaques hi afegeixen ampicil·lina, en la concentració que indica el prospecte del laboratori farmacèutic, i l'altra placa la deixen sense ampicil·lina.
3r. Després d'una estona sense rentar-se les mans, en Xavier passa els dits per les dues plaques per deixar-hi els bacteris que puguin tenir.
4t. Incuben les dues plaques a 37 °C, en un mateix incubador, a les fosques i durant 24 hores.
5è. Passat aquest temps, observen les plaques de Petri i compten quantes colònies de bacteris hi ha a cadascuna. A la placa amb ampicil·lina no en troben cap, i a la que no tenia ampicil·lina hi ha dotzenes de colònies.

a) Indiqueu quina és la variable independent i quina la variable dependent de l'experiment, i esmenteu dues variables més que han controlat.

Variable independent: presència / absència d'ampicil·lina al medi de cultiu *(0,2 punts)*

Variable dependent: nombre de colònies, *o bé* creixement o no de colònies de bacteris *(0,2 punts)*

Altres variables que han controlat: la temperatura, el temps, el medi de cultiu (excepte l'ampicil·lina), les plaques de Petri, els dits d'en Xavier (d'una mateixa persona), o bé qualsevol altra variable que el corrector consideri correcta *(0,1 punt per cada variable = 0,2 punts)*
Nota 1: *a l'enunciat només se'n demanen dues.*
Nota 2: *Si es limiten a definir les variables amb una paraula, com per exemple* ampicil·lina, bacteris, *... llavors només (0,1 punts).*

TOTAL SUBPREGUNTA a) *= 0,6 punts*

b) Quan la professora llegeix l'informe de la pràctica, els diu que no han aplicat bé el mètode científic experimental, i que, per tant, els resultats que han obtingut, malgrat que puguin semblar molt lògics, no es poden donar per vàlids. Per què no han aplicat bé el mètode científic experimental? Justifiqueu la resposta.

No han fet rèpliques *(0,2 punts)*

Justificació model: Caldria haver afegit diverses plaques amb ampicil·lina i un mateix nombre de plaques sense. Si no es fan rèpliques, no es pot saber si el resultat (malgrat semblar lògic) ha estat fruit de l'atzar *(0,2 punts)*

TOTAL SUBPREGUNTA b) *= 0,4 punts*

Nota: *també és possible que diguin que caldria fer un altre control, que és una placa sense posar-hi els dits, per controlar que el medi no estava contaminat. També ho donem per bo, amb la mateixa puntuació.*

25. PAU 2017 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 2

Exercici 2

1) [1 punt]

	Nom	*Fragment del text que fa referència a la seva funció:*
A	Flagels	... gran mobilitat ...
B	Paret cel·lular	... gram positiu...
C	Ribosomes	... sintetitza aquestes proteïnes ...
D	Cromosoma bacterià (o nucleoide o DNA bacterià)	... té gens ... o bé ... codifica proteïnes...
E	Fímbries (o pili)	... capacitat d'adherir-se a la superfície ...

NOTA PER ALS CORRECTORS:

- *Cada casella val **0,1p***
- *L'alumne pot copiar un fragment de text una mica més llarg o curt que el de la pauta i ser igualment correcte sempre que contingui el concepte clau i no tingui conceptes associats a una altra estructura.*

2) [1 punt]

a) [0,4 punts]

Els fags (o bacteriòfags) són virus que parasiten, o infecten, bacteris. ***(0,2p)***
Quan es polvoritzen sobre l'aliment parasiten i maten els bacteris *Listeria monocytogenes*, eliminant-los.

- ***0,1p** per la idea que els fags mataran el bacteri, i*
- ***0,1p** per contextualitzar en aquest cas concret.*

b) [0,6 punts]

El cicle lisogènic es produeix quan un virus (o fag) integra (o recombina) el seu DNA amb el DNA del cromosoma bacterià. ***(0,2p)***

Quan el bacteri repliqui el seu DNA per reproduir-se, copiarà també el DNA del virus que així anirà passant als descendents d'aquest bacteri i, per tant, reproduint-se també. ***(0,1p**, considerant que aquesta idea pot estar expressada de maneres molt diferents.)*

Quan els fags fan cicle lisogènic no maten els bacteris que parasiten i per tant un fag amb cicle lisogènic no mataria totes les possibles *Listeria monocytogenes* presents en l'aliment polvoritzat amb Listex. ***(0,3p)***.

26. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 1

Exercici 1

1) [1 punt]

a) [0,5 punts]
Un antibiòtic bacteriostàtic impedeix/inhibeix la reproducció o el creixement de la població de bacteris però no els mata, mentre que un bactericida és un antibiòtic que mata els bacteris.

b) [0,5 punts]
Possibles respostes model:

- Els bacteris grampositius tenen una paret bacteriana monoestratificada i els gramnegatius biestratificada amb una membrana externa. També s'accepta si diuen que els gramnegatius tenen membrana externa i els grampositius, no.

- Els grampositius tenen la paret formada per una capa gruixuda de mureïna (o peptidoglicans) associada a àcids teïcoics (no cal que ho esmentin) i altres molècules mentre que els gramnegatius està formada per una capa fina de mureïna (o peptidoglicà)

- El grampositiu queda color blau/lila amb la tinció de Gram i el gramnegatiu de color vermell.

0,25 punts per cada resposta correcta (només se'n demanen dues).

2) [1 punt]

a) [0.5 punts]
En Biel pesava 30 kg. La dosi recomanada per a nens menors de 40 kg és 20 mg d'antibiòtic per kg i per dia, repartits en tres dosis iguals:
20 mg · kg^{-1} x 30 kg = 600 mg d'antibiòtic (repartits en tres dosis).

A cada dosi hi ha d'haver 200 mg d'amoxicil·lina.
Si 5 ml de xarop contenen 250 mg d'amoxicil·lina , llavors 1 mL en contindrà 50 mg.

Per tant, si en Biel n'havia de prendre 200 mg, li havien de donar 4 mL de xarop a cada presa.

Evidentment també es pot resoldre per factors de conversió:

$$30\ \text{kg} \cdot \frac{20\ \text{mg}}{1\ \text{kg}\ \text{dia}} \cdot \frac{5\ \text{mL}}{250\ \text{mg}} \cdot \frac{1\ \text{dia}}{3\ \text{preses}} = 4\ \text{mL/presa}$$

0,3 punts si el procediment està bé i hi ha una errada en el càlcul.
0,3 punts en cas de no posar les unitats.

b) [0.5 punts]

Nom de les cèl·lules: mastòcits i basòfils *(0,1 punts per cada nom, total 0,2 punts)*
Efectes de la histamina: - Provoca vasodilatació que causa un increment del flux sanguini i envermelliment. - Incrementa la permeabilitat dels vasos sanguinis, que permetrà la sortida de cèl·lules (neutròfils, macròfags) i plasma cap al teixit inflamat provocant edema, inflor. - Inflamació a la zona afectada. - Contracció del múscul llis intestinal (augmentant el peristaltisme) i bronquial (espasmes bronquials). *Qualsevol altre efecte relacionat amb la inflamació es donarà per correcte. Cal que esmentin un parell dels efectes (0,3 punts).*

3) [1 punt]

*Cal que expliquin **dos** d'aquests tres possibles mecanismes:*

Nom del mecanisme	*Explicació*
Transducció	Un bacteriòfag transporta fragments de DNA que codifiquen la beta-lactamasa (o penicil·lasa) d'una cèl·lula bacteriana resistent a una altra, i aquesta l'incorpora al seu material genètic.
Transformació	Un bacteri incorpora al seu genoma fragments dels gens que codifiquen la beta-lactamasa (o penicil·lasa) que estaven presents en el medi o bé provinents de bacteris resistents morts.
Conjugació	Un bacteri transmet el gens de resistència a l'amoxicil·lina a un altre bacteri, per exemple a través dels pèls sexuals o pilis o pont citoplasmàtic que les uneix temporalment.

0,1 punt per cada nom del mecanisme.
0,3 punts per l'explicació correcta (que correspongui al nom posat) i
0,1 per la contextualització.

Si l'explicació és parcialment correcta, cal valorar cada cas.
Si l'explicació no correspon al nom posat, llavors 0 punts.

27. PAU 2017 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció A)

Exercici 4

1) [1 punt]

a) [0.4 punts]

Resposta model 1
No poden transmetre la còpia normal del gen MTM1 als seus descendents perquè la teràpia gènica només incorpora la còpia normal (o funcional) del gen a les cèl·lules somàtiques (o només els afecta a elles).

Resposta model 2
No poden transmetre la còpia normal del gen MTM1 als seus descendents perquè la teràpia gènica no incorpora la còpia normal (o funcional) del gen a les cèl·lules reproductores (o no els afecta).

Resposta model 3
No poden transmetre la còpia normal del gen MTM1 als seus descendents perquè no són transgènics.

b) [0.6 punts]

Aïllar el DNA del virus *(0,15 punts)*
Extreure del nucli d'una cèl·lula eucariota (de ratolí o de gos) el gen MTM1 normal *(0,15 punts)*
Tallar el gen MTM1 i tallar el DNA del virus amb enzims de restricció (o endonucleases de restricció, que tallen DNA per seqüències concretes) *(0,15 punts)*
Unir amb ligases el gen MTM1 amb el DNA del virus *(0,15 punts)*

Si no contextualitzen la resposta la puntuació màxima és (0,4 punts).
Cal mirar que el text que redactin inclogui aquests aspectes, no que els expliquin necessàriament d'aquesta mateixa manera.

2) [1 punt]

Nom del cicle
Cicle lisogènic *(0,25 punts)*

Explicació de les fases
1. Adsorció: el virus s'adhereix a la membrana de la cèl·lula (s'uneix a receptors de membrana). *(0,25 punts)*
2. Penetració: el virus entra per endocitosi (o fagocitosi), el vacúol d'endocitosi o endosoma es lisa i s'allibera el virus al citoplasma. Separació dels capsòmers i de l'àcid nucleic víric. *(0,25 punts)*
3. Integració del DNA (o virus atenuat o virus en estat latent): integració del material genètic del virus al genoma de la cèl·lula, la major part dels gens del virus no s'expressen, en aquest estat no es formen nous virus. *(0,25 punts)*

Atès que no preguntem el nom de les fases també s'atorgaran 0,25 punts per l'explicació correcta de cada fase encara que no diguin el nom de la fase de forma explícita.

28. PAU 2016 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 1

Pregunta 1

El Tinto és un riu del sud de la península Ibèrica que constitueix un cas insòlit de gran importància científica. Les aigües d'aquest riu són de color vermellós, contenen una gran concentració de metalls pesants i presenten una notable acidesa (pH de 2,2). En aquest ambient «aparentment poc favorable per a la vida» viuen més de 1 300 espècies de bacteris.



https://ca.wikipedia.org/wiki/Tinto#/media/File:RioTintoWater.jpg

1) Aquests bacteris presenten diversos tipus de nutrició i metabolisme segons les adaptacions pròpies de cada espècie. Esmenteu el tipus metabòlic dels bacteris següents tenint en compte les fonts d'on extreuen l'energia i el carboni. Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Bacteris que obtenen l'energia per oxidació de sulfurs metàl·lics i que tenen com a font de carboni el CO_2 dissolt en l'aigua

Tipus metabòlic:
Quimiolitòtrofs autòtrofs *(0,15 punts)*
NOTA: malgrat que aquesta és la designació més completa, si diuen Quimiòtrofs autòtrofs, *o bé* Quimioautòtrofs, t*ambé ho donarem per bo*
NOTA 2: si diuen Quimiosintètics *llavors només (0,05 punts)*

Justificació:

- Quimiòtrofs: perquè obtenen l'energia de substrats oxidables, *o bé* Quimiolitòtrofs: perquè tenen energia de substrats inorgànics oxidables *(0,1 punt)*
...i a més...
Autòtrofs: perquè obtenen el carboni de matèria inorgànica, *o bé* perquè obtenen el carboni del CO_2 dissolt en l'aigua *(0,1 punt)*

Total d'aquest subapartat: 0,35 punts

Bacteris que obtenen l'energia de la llum i que tenen com a font de carboni el CO_2 dissolt en l'aigua
Tipus metabòlic: Fotoautòtrofs *(0,1 punt)* *Justificació:* Foto: perquè obtenen l'energia de la llum *(0,1 punt)* Autòtrofs: perquè obtenen el carboni de matèria inorgànica *(0,1 punt)* *O bé* perquè obtenen el carboni del CO_2 dissolt en l'aigua *Total d'aquest subapartat: 0,3 punts*

Bacteris que obtenen l'energia per oxidació de matèria orgànica i que tenen com a font de carboni també la matèria orgànica dissolta en l'aigua
Tipus metabòlic: Quimioorganòtrofs heteròtrofs *(0,15 punts)* *NOTA: malgrat que aquesta és la designació més completa, si diuen* Quimiòtrofs heteròtrofs, *o bé* Quimioheteròtrofs, *també ho donarem per bo* *Justificació:* - Quimiòtrofs: perquè obtenen l'energia per oxidació de substrats oxidables (o de matèria orgànica), *o bé* Quimioorganòtrofs: perquè obtenen l'energia de substrats orgànics oxidables *(0,1 punt)* *...i a més...* Heteròtrofs: perquè obtenen el carboni de matèria orgànica *(llavors també 0,1 punt)* *Total d'aquest subapartat: 0,35 punts*

Total pregunta 1: [1 punt] (0,35 punts + 0,3 punts + 0,35 punts)

2) Un dels bacteris que obté l'energia per oxidació de sulfurs metàl·lics és *Leptospirillum ferrooxidans*. Aquest bacteri, a més, presenta un gen anomenat *cyoB*, que li confereix resistència als medis àcids, com l'aigua del riu Tinto. Un equip de recerca vol aprofitar aquest gen per a generar plantes transgèniques capaces de viure en sòls especialment àcids. Expliqueu com generaríeu aquestes plantes. Per a fer-ho, disposeu de tot el material necessari d'enginyeria genètica i per a generar vegetals transgènics. [1 punt]

Cal que parlin de:
- Obtenció del gen *cyoB* de *Leptospirillum ferrooxidans* (utilitzant enzims de restricció *o bé* alternativament per PCR) *(0,2 punts)*
- clonatge del gen en un vector (o un plasmidi) *(0,2 punts)*
- introducció del gen a les cèl·lules vegetals embrionàries (*o bé* meristemàtiques) (amb la tècnica del plasmidi Ti i *Agrobacterium*, *o bé* alternativament amb una pistola gènica o microbalística) *(0,2 punts) NOTA: Si no diuen explícitament embrionàries o meristemàtiques, llavors només (0,1 punts).*
- generació i selecció de les plantes transgèniques *(0,2 punts)*
- per contextualitzar-ho *(0,2 punts)*

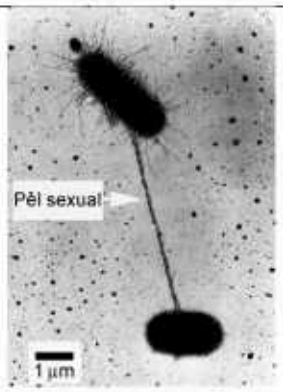
Total: 1 punt

NOTA 1: tingueu present que són alumnes de batxillerat. No els demanem una explicació exhaustiva de tots els processos, sinó que coneguin els processos generals i les eines bàsiques, i que sàpiguen en quin ordre es van aplicant.

NOTA 2: si escriuen el nom de l'espècie de forma incorrecta, és a dir, sense subratllar (la cursiva no es veu bé quan s'escriu a mà), restem (0,1 punts) al total de la pregunta (però mai hi haurà una puntuació global negativa, i només es resta un sol cop malgrat que ho escriguin malament diverses vegades).

3) De tant en tant, algunes cèl·lules de *Leptospirillum ferrooxidans* es connecten amb altres bacteris de la mateixa espècie mitjançant un pèl sexual (o *pilus*), com s'observa en la micrografia. [1 punt]

http://biology.stackexchange.com/questions/15640/bacterial-conjugation-horizontal-gene-transfer-how-does-the-plasmid-exchange



a) Com s'anomena aquest procés de parasexualitat bacteriana? Expliqueu-lo i indiqueu quina conseqüència biològica té.

Nom del procés:
Conjugació *(0,2 punts)*

Explicació del procés:
Resposta model
Un dels bacteris duplica una part del seu cromosoma bacterià (*o ADN o DNA o simplement cromosoma o material genètic; també és correcte si diuen plasmidi, atès que a l'enunciat no ho especifica*), estableix un pèl sexual o pili (o pont citoplasmàtic) amb un altre bacteri i li transfereix el material genètic. Un cop en el bacteri receptor, aquest material genètic recombina amb el seu cromosoma (o ADN o DNA...), o bé incorpora el plasmidi (*NOTA: cal mirar que coincideixi la primera part de l'explicació i la segona, en el sentit de què parlin sempre de cromosoma, o plasmidi, etc.*). *(0,3 punts)*

Conseqüència biològica:
- Es genera variabilitat en els bacteris (o en aquesta espècie) (*la qual cosa contribueix a augmentar la supervivència global de la població, però això darrer no cal que ho diguin*)
O bé
- Un dels bacteris adquireix un nou fragment de DNA (o ADN, o un nou gen)
(0,3 punts)
NOTA: també és correcte si diuen que es produeix un intercanvi d'informació genètica
Total subapartat a): 0,8 punts

b) Calculeu la mida del pèl sexual que connecta els dos bacteris de la micrografia. Indiqueu les operacions que heu dut a terme per a obtenir el resultat.
5 µm *(0,2 punts)*

NOTA 1: malgrat que la barra d'escala de la figura faci 0,5 cm, per evitar petits errors deguts a la mesura que preguin els examinands amb el regle es dóna per bona qualsevol resposta entre 4 µm i 6 µm, si els càlculs corresponen al resultat final.

NOTA 2: Si només posen el resultat, sense càlculs o sense explicar el procés o el procediment, llavors (0,1 punts); si el procediment és correcte però hi ha una errada en el càlcul (0,1 punts); si no posen les unitats (0 punts)

29. PAU 2016 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció B)

Sèrie 3, Pregunta 3B

El setembre de 2014, un diari va publicar un article que començava de la manera següent:

> VIRUS GEGANTS DESEQUILIBREN ELS MARS
>
> El principal motor dels ecosistemes marins són les algues unicel·lulars, que formen part de l'anomenat fitoplàncton. La més abundant en la major part dels oceans és *Emiliana huxleyi*.
>
> Adaptació feta a partir d'un text publicat a *Ara Diumenge* (28 setembre 2014), p. 22

1. Basant-vos en aquest text, responeu a les preguntes següents: [1 punt]

a) Per què aquestes algues es poden considerar el principal motor dels ecosistemes marins? Doneu una justificació ecològica i una altra de metabòlica.

Justificació ecològica:

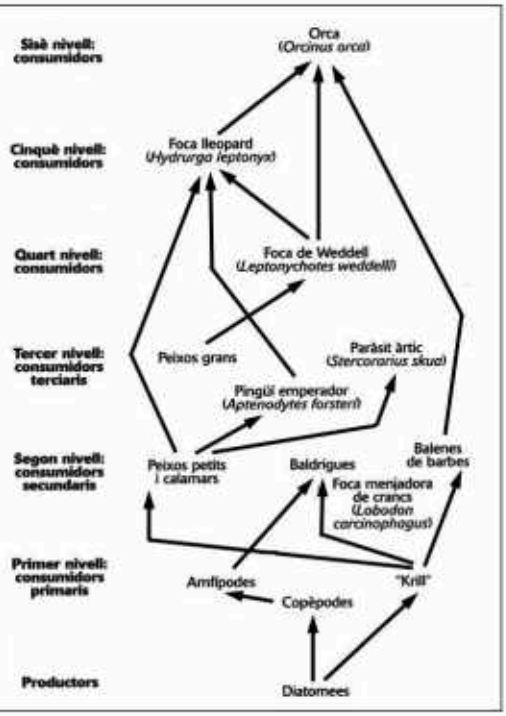
Es poden considerar el principal motor dels ecosistemes marins perquè ocupen el nivell tròfic de productors *(0,2 punts)*.

Justificació metabòlica:

Agafen el diòxid de carboni atmosfèric i, mitjançant la fotosíntesi, el converteixen en matèria orgànica, que serveix d'aliment a altres organismes *(0,2 punts)*.
NOTA: També hi ha la qüestió que en aquest procés alliberen oxigen, que és utilitzat per tots els organismes amb respiració aeròbia. Però si no ho esmenten ho donarem igualment per vàlid.

TOTAL subpregunta a): 0,4 punts

b) Observeu l'esquema següent, d'una xarxa tròfica de l'oceà Atlàntic, i responeu a les preguntes que es plantegen a continuació:



Quin nivell tròfic manca en aquesta xarxa si volem representar-hi la circulació de la matèria en l'ecosistema?

Manquen els descomponedors (*o bé poden dir també* els transformadors) *(0,2 punts).*

Quina és la funció d'aquest nivell tròfic

Reciclen els nutrients de manera que poden tornar a ser utilitzats *(0,2 punts).*

Quins són els principals organismes que el formen?

Els principals organismes del nivell tròfic dels descomponedors en els ecosistemes marins són els bacteris *(tant aeròbics, més eficients, com anaeròbics, no tan eficients pel que fa a la seva capacitat descomponedora, però això no cal que ho diguin) (0,2 punts).*

NOTA: *no es penalitzaran els alumnes que facin també referència als fongs. No són els majoritaris al mar però també n'hi ha.*

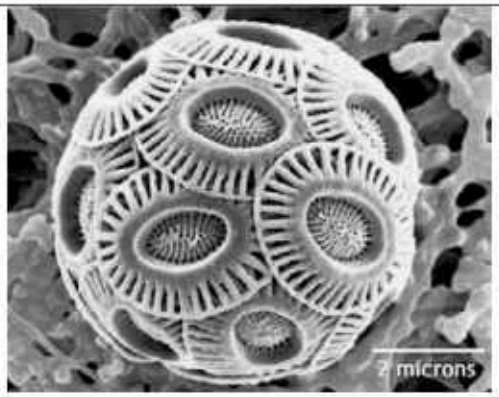
TOTAL *subpregunta b): 0,6 punts*

2. L'article publicat per aquest mateix diari també deia [1 punt]:

«Un grup de recerca liderat per Assaf Vardi, del Weizmann Institute of Science d'Israel, ha identificat un virus gegant que infecta l'alga unicel·lular *Emiliana huxleyi*. El material genètic d'aquest virus, que pertany a la família dels *Coccolithovirus*, és format per una doble cadena de DNA, i conté uns sis-cents gens. Els investigadors diuen que té un cicle de reproducció lític.»

Adaptació feta a partir d'un text publicat a *Ara Diumenge* (28 setembre 2014), p. 22

a) La fotografia adjunta mostra una única cèl·lula d'aquesta alga, coberta per diverses peces calcàries que s'anomenen coccòlits. Tenint en compte l'escala gràfica, responeu a les preguntes següents:



Fotografia d'*Emiliana huxleyi*

Quin diàmetre té aquesta cèl·lula?

7 micròmetres *(0,2 punts)*

A quants augments està feta aquesta micrografia?

7 micròmetres / 7 centímetres
7 microm / 70000 microm, equival a 10.000 augments. *(0,2 punts)*

***TOTAL** subpregunta a): 0,4 punts*

b) Què vol dir que el cicle de reproducció sigui lític? Justifiqueu la resposta en el context d'aquestes algues.

Resposta model:

Que el cicle de reproducció sigui lític vol dir que el virus, un cop infecta la cèl·lula de l'alga, replica el seu material hereditari, fa noves càpsides, s'encapsula i lisa la cèl·lula sense integrar el seu genoma al de l'alga hoste (*que seria el cicle lisogènic, però això darrer no cal que ho especifiquin*).

***TOTAL** subpregunta b): 0,6 punts repartits = (0,3 punts) per l'explicació, (0,2 punts) per la contextualització (que es demana de forma explícita a l'enunciat) i (0,1 punts) per la coherència global del text.*

***NOTA:** Si posen el nom científic de l'alga, E. huxleyi, cal que estigui subratllar (no entre cometes) atès que és un nom científic, o bé escrit en cursiva (però això costa molt d'apreciar en l'escriptura manual). També cal que el nom de l'espècie (huxleyi) vagi escrit en minúscula. Si hi ha algun d'aquests errors, es descomptarà 0,1 punts de la puntuació total del subapartat b), però mai s'arrossegaran punts negatius.*

3. Finalment, en un altre paràgraf de l'article podeu llegir:

> «Segons els autors del treball, el genoma del virus afecta la fabricació de lípids d'*Emiliana huxleyii*, més concretament, d'un tipus de lípids anomenats esfingolípids. Els esfingolípids es troben a la membrana de totes les cèl·lules, i en el cas d'*E. huxleyi* contribueixen a fer que puguin flotar.»
>
> Adaptació feta a partir d'un text publicat a *Ara Diumenge* (28 setembre 2014), p. 22

Els esfingolípids són formats per una molècula anomenada esfingosina unida a un àcid gras. Responeu a les qüestions següents relacionades amb els àcids grassos: [1 punt]

Quina és l'estructura molecular dels àcids grassos? (0,25 punts)

Resposta model:
Són biomolècules formades per una llarga cadena hidrocarbonada amb un grup carboxil (COOH) –o grup àcid– en un extrem. *Atenció, estrictament parlant ha de ser "grup carboxil", atès que la paraula àcid fa referència a una de les seves propietats.*

ATENCIÓ: Tot i que no es demana, també donarem per bo si fan un esquema entenedor de l'estructura molecular dels àcids grassos, com per exemple:



CH_3-$(CH_2)_n$-COOH

En quins dos grans grups es classifiquen? (0,25 punts)

Saturats i insaturats

NOTA 1: tot i que no són criteris d'utilització general de classificació d'àcids grassos, també és possible que diguin:
- cadena llarga/curta
- nombre parell/ senar de C
- essencials/no essencials
En aquests casos només (0,1 punts).

NOTA 2: pel que fa al nombre parell o senar d'àtoms de C, la immensa majoria són parells, però hi ha algunes excepcions: l'àcid isovaleriànic i alguns altres àcids de cadena ramificada presents en ceres o en bacteris, com ara l'àcid tuberculoesteàric; alguns àcids lineals de nombre de carbonis senar, presents en el greix dels cabells humans; alguns àcids derivats del ciclopropà, del ciclopropè o del ciclopentè, presents en alguns olis vegetals.
Òbviament els alumnes no ho han de saber ni ho han de dir, però si esmenten aquest criteri de parell/senar l'hem de donar igualment per bo, per aquest motiu.

En què es diferencien aquests dos grups? (0,25 punts)

En els àcids grassos saturats, tots els carbonis estan units per enllaços senzills, mentre que els insaturats presenten algun enllaç doble entre carbonis a la seva cadena (i tenen un punt de fusió més baix, però això no cal que ho diguin).

ATENCIÓ: si a la pregunta anterior han contestat alguna de les altres possibilitats, però les diferències les expliquen bé en aquest punt, llavors igualment (0,1 punts).

Expliqueu dues de les propietats dels àcids grassos (0,25 punts)

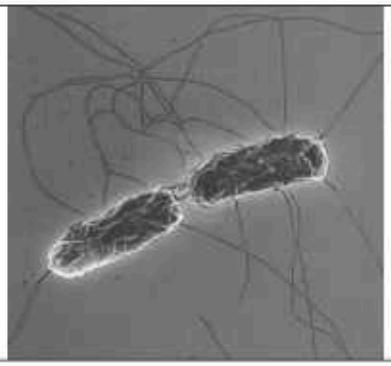
Les propietats de què poden parlar són les següents (però només cal que parlin de DUES):
- Comportament amfipàtic (una part de la molècula és hidròfila i l'altra hidròfoba).
- Formen micel·les (és possible que diguin que formen bicapes en aigua, però això només és cert per als fosfolípids, i per tant no ho considerem correcte).
- Amb un alcohol fan una reacció d'esterificació.
- Amb una base fan una reacció de saponificació.
- Formen part d'altres molècules lipídiques, com fosfolípids, acilglicèrids, ceres
- Són insolubles en aigua.
- Són solubles en dissolvents orgànics.
- A temperatura ambient alguns són sòlids i d'altres líquids.
- Són molècules que poden ser utilitzades com a font d'energia.

30. PAU 2015 · Setembre · Sèrie 5 · Exercici 2

Sèrie 5, Pregunta 2

Una de les vacunes que hi ha contra la febre tifoide conté entre 1×10^9 i 5×10^9 bacteris vius d'una soca inofensiva de *Salmonella typhi*, la soca Ty21a.

1) Es recomana que quan una persona es vacuna no prengui cap antibiòtic ni els set dies abans ni els set dies després de l'administració de la vacuna. Responeu a les qüestions de la taula següent: [1 punt]



Expliqueu la resposta immunitària que genera una vacuna:

Resposta model:

La vacuna proporciona una **immunització activa** contra el bacteri de la febre tifoide. Els **antígens** presents als bacteris de la vacuna activen la **resposta immunitària primària**: alguns **limfòcits B** esdevenen **cèl·lules plasmàtiques** que elaboren **anticossos** contra aquests antígens, altres limfòcits B originen **cèl·lules de memòria** que activaran una **resposta immunitària secundària** més ràpida en cas que tornin a entrar dins l'organisme bacteris de l'espècie *Salmonella typhi*, per això una persona vacunada no patirà la febre tifoide

(0,5 punts)

Nota: *es destaquen negreta les paraules clau que l'examinand hauria de fer sortir, de forma adequada, a la seva resposta.*

Justifiqueu la incompatibilitat de prendre antibiòtics els dies previs i posteriors a l'administració d'aquesta vacuna de la febre tifoide:

Resposta model:

Prendre antibiòtic simultàniament amb la vacuna pot impedir aquest procés d'immunització atès que l'antibiòtic pot inhibir el creixement dels bacteris, o bé pot eliminar els bacteris de la vacuna. Si no hi ha bacteris o bé si no hi ha prou bacteris, la immunització no serà efectiva.

(0,5 punts)

Nota: *si en alguna resposta anomena l'espècie però no escriu el nom d'espècie de forma correcte (gènere en majúscula i espècie en minúscula, i subratllat), llavors es descomptarà 0,1 punts)*

2) L'amoxicil·lina, l'ampicil·lina i el cotrimoxazole són alguns dels antibiòtics que s'utilitzen per a tractar la febre tifoide. Els darrers anys han aparegut soques bacterianes resistents a aquests antibiòtics contra les quals cal utilitzar altres antibiòtics.

Un alumne vol comprovar experimentalment la resistència a l'amoxicil·lina de la soca Ty21a de *Salmonella typhi*, que és la que es fa servir en la vacuna de la febre tifoide. Dissenyeu un experiment per a esbrinar si aquesta soca és resistent o no a l'amoxicil·lina i expliqueu els resultats que creieu que obtindríeu si ho fos. Disposeu del material següent: plaques amb medi de cultiu, amoxicil·lina i bacteris de *Salmonella typhi* Ty21a) [1 punt]

Resposta model:

Disseny de l'experiment: *(0,9 punts)*
Sembrar amb la mateixa quantitat de bacteris de la soca Ty21a de *Salmonella typhi* diverses plaques de cultiu, per exemple 6 (rèpliques), assegurar que totes estan en les mateixes condicions de temperatura, llum... (variables controlades). Afegir una dosi suficient d'amoxicil·lina (antibiòtic) a 3 plaques, a les altres 3 plaques no posem antibiòtic (grup control). Observar la proliferació de bacteris de la soca *Salmonella typhi* Ty21a i treure conclusions.

Els resultats esperats: *(0,1 punts)*
hi haurà proliferació (o creixement) de bacteris resistents a l'amoxicilina a totes les plaques, tant a les plaques amb amoxicil·lina com a les plaques sense amoxicil·lina.

PUNTUACIÓ:

-Per posar amoxicil·lina (antibiòtic) a les plaques de cultiu (tractament de la variable independent, tot i que no cal que ho diguin així):[0,15 punts]

- Per fer les plaques control (un grup control),a les quals no posem amoxicil·lina (antibiòtic) [0,15 punts]
***NOTA:** Si per control diuen una placa només amb medi de cultiu (sense sembrar bacteris), també ho considerem correcte.*

- Per mantenir totes les altres variables controlades (control de variables) [0,15 punts].

- Per repetir l'experiment diverses vegades (rèpliques): [0,15 punts].

- Per observar la proliferació de bacteris o comptar el número de colònies [0,15 punts].
***ATENCIÓ**: Si només diuen que observen els resultats, sense concretar què observen, llavors només (0,1 punts).*

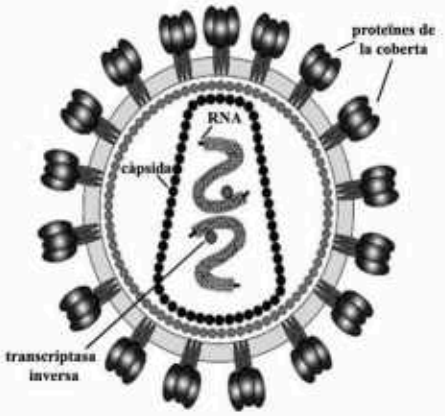
- Per dir que cal treure conclusions (a partir dels resultats) [0,15 punts].

- Per dir els resultats esperats [0,1 punts].

31. PAU 2015 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4A

El material genètic del virus de la immunodeficiència humana (VIH), causant de la sida, és format per RNA. Quan aquest virus infecta una cèl·lula, el seu material genètic pot romandre molt de temps en estat de latència, integrat al material genètic de la cèl·lula infectada.



1) Per a poder romandre en estat de latència, l'RNA del virus s'ha d'incorporar al DNA de la cèl·lula infectada. [1 punt]

a) Quin procés ha de seguir l'RNA del virus per a poder-se integrar al DNA de la cèl·lula infectada? Indiqueu el nom d'aquest procés i expliqueu-lo.

Resposta model:

Ha de passar de RNA a DNA, un procés anomenat **transcripció inversa** o **retrotranscripció**. En aquest procés, un enzim copia el RNA en forma de DNA (la *transcriptasa inversa o retrotranscriptasa, però no cal que anomenin l'enzim perquè no es demana explícitament a l'enunciat*).

[**0,5 punts** totals] pel subapartat a), segons:
- per anomenar el procés: [0,2 punts]
- per explicar-lo: [0,3 punts] Però si l'expliquen dient que el procés TRANSFORMA l'RNA en DNA (en lloc de "copia"), llavors només 0,15.

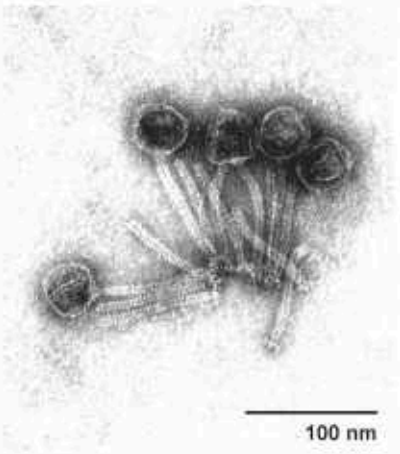
b) Quina diferència bàsica presenta aquest procés respecte del de transcripció d'un gen?

Resposta model:

La diferència és que en la retrotranscripció un enzim copia l'ARN i sintetitza una molècula d'ADN, mentre que en la transcripció un enzim diferent copia la informació continguda a l'ADN i fa una molècula d'ARN. *(donem per vàlida tant la forma ADN com DNA, ARN o RNA)*

[0,5 punts] *per una explicació que inclogui de forma coherent els conceptes de l'explicació model.*

2) A diferència del VIH, el material genètic dels virus que infecten bacteris és format, en el 95 % dels casos, per una doble hèlix de DNA. En la fotografia adjunta podem observar diversos bacteriòfags acabats d'emergir d'un bacteri. Com s'anomena el cicle que conclou amb l'alliberament de noves partícules víriques d'un bacteri prèviament infectat? Enumereu-ne les fases i expliqueu-les. [1 punt]



Nom del cicle:

Cicle lític (o simplement "lític"). *[0,2 punts]*

Fases del cicle i explicació:

Les fases principals són:
- **adsorció** (el virus s'adhereix a la membrana, paret o superfície del bacteri);
- **penetració** (entrada del material genètic dins la cèl·lula);
- **síntesi** o eclipsi (procés de còpia del material genètic del virus);
- **maduració** o **assemblatge** (encaix dels components del virus); i
- **alliberament** o lisi (sortida de la cèl·lula hoste).

NOTA: *És possible que posin més de 4 fases, atès que alguns llibres en desdoblen alguna, i també és possible que els noms no siguin exactament aquests, atès que també hi ha divergència en funció dels llibres. Sigui com sigui, cal mirar que expliquin el procés amb les seves fases principals de manera coherent.*

Puntuació:
Per l'explicació correcta: [0,8 punts], repartits de forma equitativa entre les diferents fases.

(que sumats als 0,2 punts de la subpregunta anterior fan 1 punt TOTAL)

32. PAU 2015 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta 3B

El juliol del 2014 el primer ministre britànic, David Cameron, alertava del greu perill que representen els bacteris multiresistents.

1. Aquestes són algunes de les frases que va pronunciar: [1 punt]

«La resistència als antibiòtics és actualment una amenaça real i preocupant, ja que els bacteris muten per esdevenir immunes als seus efectes. Aproximadament 25.000 persones moren cada any a Europa per infeccions causades per bacteris resistents als antibiòtics. Això no és una amenaça distant, és quelcom que passa ara mateix. Si no actuem, ens enfrontarem a un escenari en el qual els antibiòtics ja no funcionaran i tornarem als anys foscos de la medicina quan les infeccions i les ferides causaven la mort.»

Traducció feta a partir del text de la pàgina web www.gov.uk/government/news



a) Des del punt de vista evolutiu, és correcta la primera frase de Cameron, a partir de la qual es pot interpretar que els antibiòtics provoquen que els bacteris mutin? Justifiqueu la resposta.

Total: 0,7 punts, repartits de la manera següent:

Resposta model:

No, la causa de les mutacions que van fer els bacteris resistents a l'antibiòtic és l'**atzar [0,1 punts]**
i per tant són **preadaptatives**; els bacteris resistents ja existien abans de l'ús de l'antibiòtic (o bé: la mutació era anterior a l'ús de l'antibiòtic) **[0,3 punts]**.
L'ús de l'antibiòtic **selecciona** els bacteris resistents **[0,3 punts,** només 0,1 si parla de selecció sense contextualitzar]

NOTA: *S'ha demostrat o se sospita que alguns antibiòtics tenen efecte mutagen. Per tant, si algun alumne diu explícitament que l'antibiòtic té un efecte mutagen i fa que els bacteris augmentin la seva freqüència de mutacions: donar-li 0,2 punts. Si afegeix que l'antibiòtic augmentaria la freqüència de mutacions a l'atzar però no podria provocar una mutació dirigida, en aquest cas la que confereix la resistència, atorgar-li* ***0,3 punts.***
Però si diu que l'antibiòtic ha provocat la mutació que confereix resistència, llavors 0 punts, ja que és erroni.

b) Cameron parla d'actuacions per a evitar l'amenaça de bacteris multiresistents. Indiqueu un parell d'actuacions possibles per a evitar que augmenti el nombre de bacteris multiresistents als antibiòtics.

Dues respostes de la següent llista: **0,3 punts**.

Si només en dóna una: **0,2 punts**

- Evitar l'ús d'antibiòtics en malalties que no en requereixen/que no siguin bacterianes /que siguin virals.
- Augmentar les mesures higièniques/ prevenció de contagis/ salubritat...
- Evitar l'automedicació d'antibiòtics.
- Quan el metge prescriu antibiòtic prendre la dosi prescrita i sobretot durant tot el temps prescrit/no interrompre la presa d'antibiòtic abans del que el metge ha prescrit, encara que els símptomes de la malaltia desapareguin.
- Recerca de nous antibiòtics.
- Evitar l'ús o abús d'antibiòtics en animals.
- Evitar l'ús de gens de resistència a antibiòtics com a marcadors de bacteris en processos biotecnològics on es podrien usar altres tipus de marcadors.

Si l'alumne es limita a respostes genèriques del tipus: "no abusar dels antibiòtics", "no prendre antibiòtics", només **0,1 punts**.

2. El problema de la resistència als antibiòtics s'agreuja per la capacitat que tenen els bacteris de transferir gens horitzontalment, tal com es mostra en la vinyeta següent, que fa referència, d'una manera còmica, al mecanisme de conjugació bacteriana. [1 punt]



Font: Nick D. Kim. *PLoS Biol* (2007).

a) Un alumne de batxillerat intenta explicar la conjugació a un company, però comet tres errades. Indiqueu quines són i justifiqueu la resposta en cada cas.

Explicació de l'alumne:
«Els gens de resistència als antibiòtics no solen ser al cromosoma que hi ha al nucli del bacteri sinó en plasmidis, petits DNA circulars. En la vinyeta veiem que el bacteri membre de la Resistència passa, per mitjà d'un virus, una còpia del plasmidi a l'Albert. Quan l'Albert adquireixi aquest gen, serà capaç de fabricar penicil·linasa, l'anticòs que degrada la penicil·lina.»

Errada 1: *El cromosoma és al nucli.*	*Justificació:* *Els bacteris no tenen nucli. O bé: els bacteris tenen nucleoide. O bé: el cromosoma és al citoplasma.* ***[0,2 punts si el raonament és correcte]***
Errada 2: *Passa a través d'un virus.*	*Justificació:* *La conjugació es fa a través d'un pont citoplasmàtic o pili/pèl/pilus sexual. O bé: si el DNA passés a través d'un virus seria transducció i no conjugació.* ***[0,2 punts si el raonament és correcte]***
Errada 3: *La penicil·linasa és un anticòs.*	*Justificació:* *La penicil·linasa és un enzim. O bé: els anticossos no degraden penicil·lina. O bé: la funció dels anticossos és unir-se a l'antigen, no a un antibiòtic. O bé: els bacteris no sintetitzen anticossos.* ***[0,2 punts si el raonament és correcte]***

NOTA: *El nom de l'enzim és beta-lactamasa i la seva activitat és penicil·linasa. Hem mantingut el nom de penicil·linasa perquè és més senzill. De totes maneres no és necessari saber el nom de l'enzim per detectar l'errada, ja que un anticòs no degrada penicil·lina.*

Tot i això, si algun alumne indica com una de les errades que l'enzim no es diu penicil·linasa, sinó beta-lactamasa, caldrà atorgar-li els 0,2 punts corresponents.

b) Un altre mecanisme de parasexualitat bacteriana és la transformació. Quin canvi caldria fer en la vinyeta per a representar-hi la transformació? Justifiqueu breument la resposta.

El bacteri membre de la resistència hauria d'estar mort.

o bé:

L'Albert hauria de recollir fragments de DNA del sòl.

Per qualsevol resposta d'aquestes o similar: ***0,4 punts****.*

Si l'alumne es limita a explicar la transformació sense contextualitzar-la: ***fins a 0,3*** *punts, en funció de la qualitat de l'explicació.*

3. La taula següent mostra el nombre de grups d'antibiòtics descoberts cada quinquenni des del 1983:

Quinquenni	*Nombre de grups d'antibiòtics descoberts*
1983 - 1987	16
1988 – 1992	14
1993 - 1997	10
1998 - 2002	7
2003 - 2007	5
2008 - 2012	2

Font: Adaptació a partir de la pàgina web http://www.science20.com.

Representeu la informació de la taula amb un diagrama de barres. Quina tendència mostra el diagrama? Plantegeu dues hipòtesis per a explicar aquesta tendència. [1 punt]

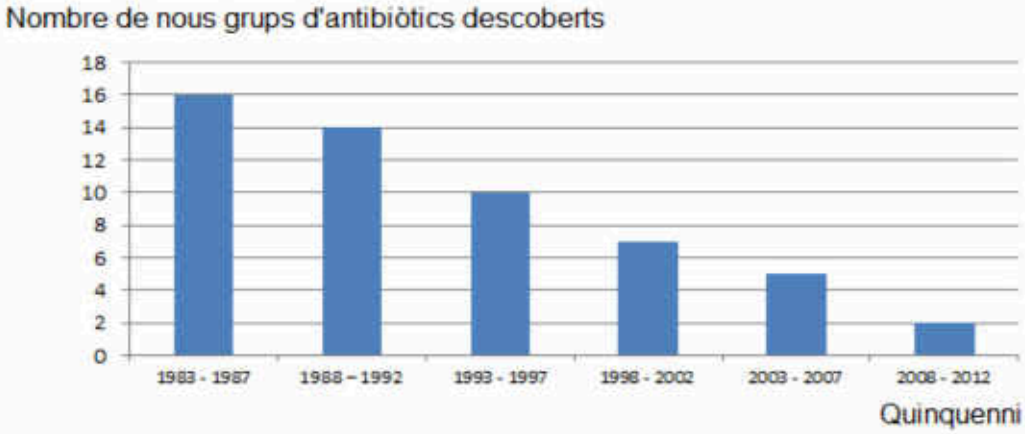
Diagrama de barres:

Per un gràfic similar a aquest: ***0,4 punts***

Si l'alumne fa un gràfic que no sigui de barres, 0 punts, atès que es demana clarament.

Si l'alumne no indica que al gràfic es mostra el nombre de nous grups d'antibiòtics descoberts, ja sigui com a títol del gràfic, ja sigui a l'eix d'ordenades: restar 0,2 punts.

Si l'alumne no escriu "grups d'antibiòtics", sinó només "antibiòtics", restar 0,1.



No restar punts si:

- *L'alumne no escriu la paraula "quinquenni" a l'eix d'abscisses, i el deixa només amb els anys escrits.*
- *L'alumne, en comptes de quinquenni, escriu temps o anys a l'eix d'abscisses.*
- *L'alumne fa les barres enganxades.*
- *L'alumne canvia els eixos.*

NOTA: *El quinquenni és la variable independent, i per tant ha d'anar a l'eix d'abscisses, mentre que el nombre de nous grups d'antibiòtics descoberts és la variable dependent, i per tant ha d'anar a l'eix*

d'ordenades.
Normativament s'ha de fer sempre d'aquesta manera. Tanmateix, a l'article original d'on hem agafat la informació els eixos estaven canviats, la qual cosa és un error metodològic. En el cas concret d'aquesta pregunta, si els eixos estan canviats es puntuarà com a **0,2 punts** (en comptes dels 0,4 que corresponen a aquest subapartat).

Quina tendència mostra el diagrama?
A mesura que passen els anys o quinquennis, cada cop es descobreixen menys grups nous d'antibiòtics. **[0,2 punts]**

Hipòtesi 1:

Si n'hi ha una de la llista següent: **[0,2 punts].**
(No és necessari que l'alumne comenci la frase amb "Potser")

- Dificultat tècnica de trobar/fabricar nous antibiòtics.
- Inexistència de més grups d'antibiòtics a la natura.
- Cost elevat en la fabricació o descoberta de nous antibiòtics.
- Manca d'inversió econòmica, crisi.
- Manca de personal.
- Manca d'interès per part de la indústria farmacèutica, ja que un nou antibiòtic es reservaria només per als casos greus de multiresistència i les autoritats sanitàries impedirien usar-lo com a 1a i 2a elecció per evitar la selecció de bacteris resistents al nou antibiòtic. És per això que un nou tipus d'antibiòtic, tot i ser molt necessari, no generaria un gran volum de vendes.
  NOTA: De fet, aquest és el principal motiu, i és per això que Cameron intenta explicar la necessitat d'estimular amb fons públics la recerca de nous antibiòtics per part de la indústria farmacèutica.

Si l'alumne indica com a hipòtesi que no és necessari descobrir nous antibiòtics ja que els actuals ja funcionen prou bé, llavors **0 punts,** perquè demostra que no ha entès els apartats anteriors de la pregunta ni el problema de les resistències.

Per a qualsevol resposta que no estigui en aquesta llista, però que el corrector consideri una hipòtesi vàlida o coherent, s'han d' atorgar també els 0,2 punts.

Hipòtesi 2:
Si n'hi ha una altra de la llista anterior: **[0,2 punts]**

33. PAU 2014 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció A)

Opció A

Pregunta 3

La tuberculosi és una malaltia molt contagiosa, i és molt difícil d'eradicar perquè els tractaments són molt llargs i perquè sovint apareixen soques resistents als antibiòtics administrats. Si els bacteris no són eliminats totalment d'un malalt, poden romandre als teixits en forma latent i produir una nova infecció.

1) Una dona afectada per artritis reumatoide, una malaltia autoimmunitària, segueix un tractament amb immunosupressors. A més, se li diagnostica, tuberculosi. El metge li comenta que el percentatge d'afectats per les dues malalties és elevat. [1punt]

a) Què és una malaltia autoimmunitària?

Resposta model:
Les malalties autoimmunitàries són degudes a una alteració en els sistema immunitari que fa que aquest sigui incapaç de distingir el que és propi del que no ho és *(0,25 punts)*. El sistema immunitari sintetitza anticossos (autoanticossos) que intenten eliminar els propis antígens i provoquen lesions en els teixits *(0,25 punts)*

[0,5 punts] per la subpregunta a). Les puntuacions parcials que s'indiquen al text són orientatives dels ítems que han d'esmentar.

b) Quina pot ser l'explicació que un elevat número de persones afectades per artritis reumatoide, i en tractament per aquesta malaltia, estigui afectat també per tuberculosi?

Resposta model:
Si prenen immunosupressors com a tractament aquests el que fan és inhibir la resposta del sistema immunitari i això fa que aquests malalts puguin agafar més infeccions. Això és el que els passa en aquest cas els malalts amb artritis que estan infectats per tuberculosi.

[0,5 punts] per la subpregunta b)

2) Per tractar la tuberculosi, el metge li recepta l'antibiòtic *estreptomicina*. En el prospecte del medicament diu que aquest antibiòtic és d'espectre ampli perquè inhibeix la síntesi proteica tant dels bacteris grampositius com dels bacteris gramnegatius. Què vol dir que un bacteri sigui grampositiu o gramnegatiu? En què es diferencien aquests dos grups de bacteris? [1punt]

La diferent composició de la paret bacteriana fa que amb una tinció específica anomenada de Gram uns bacteris quedin tenyits de color blau (Gram +) i que uns altres quedin tenyits de vermell (Gram-). *(0,5 punts)*

Els bacteris G+ tenen la paret monoestratificada formada per una capa gruixuda de peptidoglicans i àcid teicoics mentre que la paret dels G- és biestratificada: té una capa fina de peptidoglicans i a sobre hi té una membrana externa de composició fosfolipídica. *(0,5 punts)*

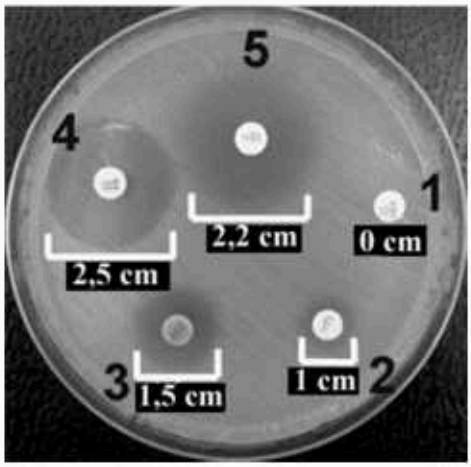
Total pregunta 2: [1 punt]

3) Al cap d'un temps d'haver seguit el tractament amb estreptomicina, la salut de la pacient no millorava i el metge li demana un antibiograma.
L'antibiograma permet analitzar la sensibilitat d'una espècie bacteriana a diferents antibiòtics. Per fer-lo, se sembren bacteris de manera homogènia en una placa de Petri amb medi de cultiu i, seguidament, es col·loquen uns discs difusors impregnats amb els diferents antibiòtics. Uns quants dies després es comprova quins antibiòtics han inhibit el creixement bacterià al voltant dels discs difusors, i es mesuren els halos d'inhibició de creixement bacterià.
La fotografia següent mostra la placa on s'ha fet l'antibiograma de la pacient; els halos d'inhibició es veuen de color una mica més fosc i se n'indica el diàmetre. El disc número 1 correspon a l'estreptomicina. [1punt]

a) Observeu el resultat de l'antibiograma. Què en pot deduir el metge?

Resposta model:
Com que al voltant del disc (estreptomicina) hi ha creixement bacterià vol dir que aquest antibiòtic no té cap efecte sobre els bacteris per tant es podria deduir que aquest són resistents al tractament i per això l'estat de salut de la pacient no millora.

[0,5 punts]



Placa amb l'antibiograma on s'indica el diàmetre dels halos d'inhibició (en cm)

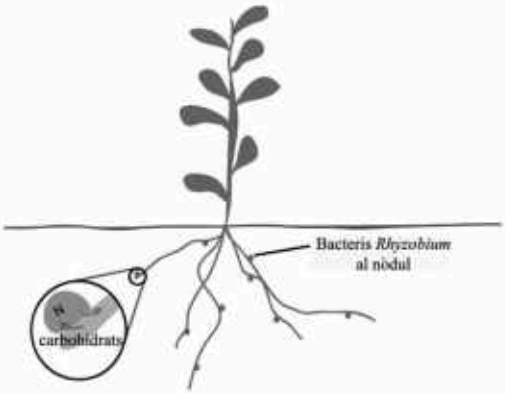
b) Quin número correspon a l'antibiòtic més efectiu per a tractar la infecció de la pacient? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:
L' antibiòtic més efectiu per tractar aquesta infecció és el que correspon al número 4 perquè és el que té un halo d'inhibició més gran amb un diàmetre de 2,5 cm.

[0,5 punts]

Sèrie 4, Pregunta 4A

El nitrogen molecular de l'atmosfera és molt abundant, però no pot ser usat com a font de nitrogen per la majoria d'éssers vius. Els vegetals solen obtenir el nitrogen dels nitrats del sòl.



1) Les plantes lleguminoses, com la userda, la pesolera i la mongetera, tenen uns bacteris a les arrels que els proporcionen compostos nitrogenats. Aquests bacteris, del gènere *Rhizobium*, són capaços de captar el nitrogen atmosfèric. Gràcies a l'enzim nitrogenasa el transformen en compostos nitrogenats que poden ser aprofitats pels vegetals. Els bacteris, en canvi, obtenen glúcids de les plantes lleguminoses. [1 punt]

a. Quin tipus de relació ecològica s'ha establert entre aquests dos grups d'organismes? Justifiqueu la resposta.
Simbiosi perquè és una relació interespecífica en la que els dos organismes en surten beneficiats i no poden sobreviure per separat. Sense aquesta relació no poden dur a terme aquesta cooperació.
(També s'admetrà si diuen **mutualisme** ja que no poden saber si és o no és obligatòria aquesta relació).

DETALL DE LA PUNTUACIÓ: *0,2 pel nom i 0,3 per la justificació*
TOTAL subpregunta a)= 0,5 punts

b. El conjunt de gens que codifiquen la nitrogenasa, que s'anomenen gens *nif*, es troben en un plasmidi que poden tenir els bacteris *Rhyzobium*. Aquests plasmidis es poden transferir d'un bacteri a un altre mitjançant un procés de conjugació; de manera que un individu que no tenia gens *nif* pot adquirir-los. Anomeneu la biomolècula que forma els plasmidis i expliqueu el mecanisme de conjugació.

Biomolècula que forma dels plasmidis: DNA *o* ADN ***Nota:*** *Malgrat la pregunta és en singular (Biomolècula), també s'admetran respostes com nucleòtids de DNA o desoxiribonucleòtids* *(0,2 punts)*
Explicació del mecanisme de conjugació: El bacteri (donant) que conté el plasmidi amb els gens *nif* a través de ponts (pili o pèls sexuals) transmet el plasmidi (que prèviament s'haurà duplicat) a un altre bacteri (receptor). Aquesta transmissió d'informació és independent a la reproducció bacteriana. *(0,3 punts)*

TOTAL subpregunta b)= 0,5 punts

2) L'ús excessiu o inadequat de fertilitzants (purins o adobs químics) als camps de conreu pot arribar a contaminar els aqüífers, ja que pot arribar a provocar que l'aigua tingui una elevada concentració de nitrats. Una manera d'evitar l'ús de fertilitzants seria que les plantes conreades poguessin captar directament el nitrogen de l'atmosfera.
Si suposem que hi ha un únic gen necessari de la nitrogenasa per fixar el nitrogen atmosfèric, expliqueu el procés que cal seguir per generar plantes transgèniques capaces de fixar el nitrogen atmosfèric. Cal que utilitzeu els termes següents: *DNA recombinant - enzims de restricció – vector - selecció (o seleccionar)* [1punt]

Passos clau a valorar:

- Localitzar i aïllar el gen de la nitrogenasa (*o nif*) mitjançant **enzims de restricció**
- Inserir la còpia del gen a un **vector** (*poden dir un plasmidi*), és el **DNA recombinant** (*si parlen de DNA recombinant quan s'insereix el DNA del vegetal, no ho penalitzarem*)
- Transferir el vector amb el gen de la nitrogensa (*o nif*) a les cèl·lules vegetals (*No cal que ho diguin els alumnes: transformant Agrobacterium amb el plasmidi, el bacteri es posa en contacte amb les cèl·lules vegetals i aquest bacteri és qui introdueix el plasmidi en les cèl·lules vegetals*)
- **Seleccionar** les cèl·lules que han incorporat el gen (*aquesta explicació es pot concretar més i podrien explicar que aquesta selecció es pot fer amb antibiòtic si prèviament al plasmidi se li ha incorporat el gen de resistència a l'antibiòtic*) .
- Divisió cel·lular i creixement. Les cèl·lules quan es divideixin donaran lloc a una nova planta que ja tindrà el gen nif inserit al genoma de totes les cèl·lules.

DETALL DE LA PUNTUACIÓ
0,2 punts per cada terme ben emprat i 0,2 per la coherència en l'explicació i la contextualització

34. PAU 2013 · Setembre · Sèrie 1 · Exercici 2

Sèrie 1, Pregunta 2

La febre tifoide és una malaltia infecciosa que es pot contraure en l'ingerir aigua o aliments contaminats per bacteris de l'espècie *Salmonella typhi*. Quan aquests bacteris arriben a l'intestí es disseminen per mitjà de la sang cap al fetge, la melsa i la vesícula biliar. Les lesions i processos inflamatoris que es produeixen en aquests òrgans són provocats per les endotoxines procedents de les salmonel·les.

1- Les endotoxines són lipopolisacàrids que formen part de la paret cel·lular d'aquests bacteris. Les figures A i B representen dues molècules, un lípid i un fragment de polisacàrid, semblants a les que constitueixen les endotoxines: [1 punt]

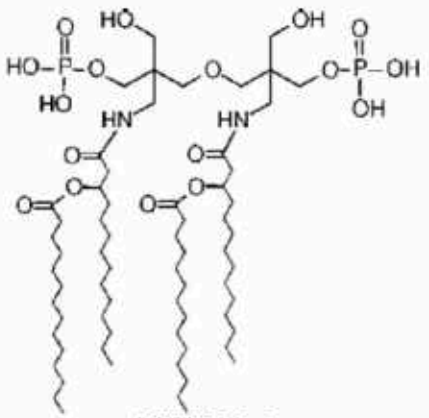


FIGURA A

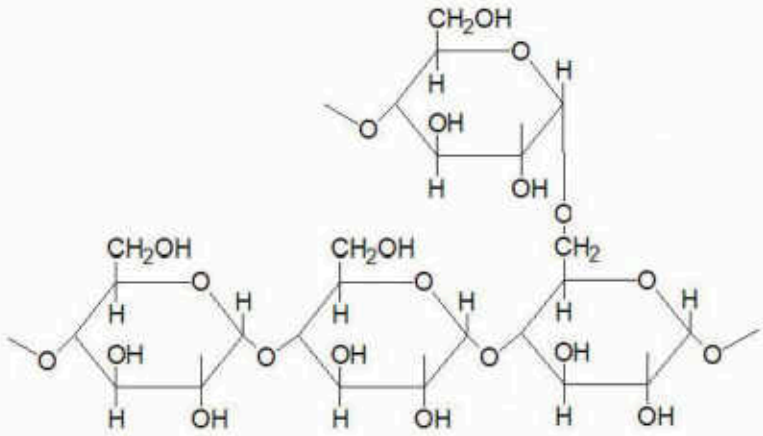


FIGURA B

a) Quina de les dues figures correspon al fragment del polisacàrid? Justifiqueu la resposta.

La figura B.

JUSTIFICACIÓ MODEL: Correspon al fragment d'un polisacàrid ramificat, És un polímer de monosacàrids (hexoses) units per enllaços glicosídics (glucosídic, O-glicosílic i O-glucosídic)

[0,6 punts]

b) L'altra figura correspon a un lípid. Enumereu quatre funcions generals dels lípids

Energètica o bé reserva energètica o bé font d'energia
Estructural
Aïllament tèrmic
Impermeabilitzadora
Reguladora (hormonal)
Pigments fotosintètics
Essències
Termogènesi (Teixit adipós bru)

(només han de dir 4 funcions; 0,1 punt per a cada funció correcta)
TOTAL APARTAT b): 0,4 punts

2- Els bacteris de l'espècie *Salmonella typhi* són gramnegatius. A continuació es mostra l'estructura de la paret cel·lular d'un bacteri gramnegatiu i d'un bacteri grampositiu, amb la membrana cel·lular. [1 punt]

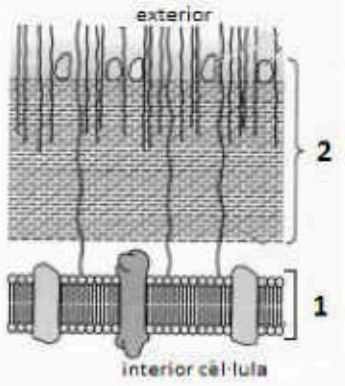


FIGURA A

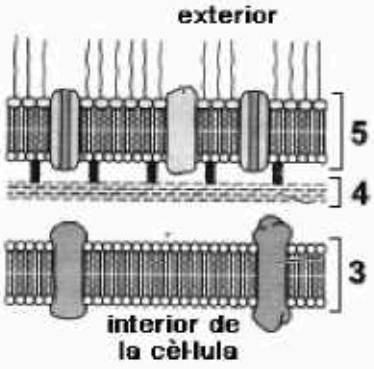


FIGURA B

a) Indiqueu el nom de les estructures assenyalades amb els números de l'1 al 5.

	FIGURA A
1	Membrana cel·lular Membrana citoplasmàtica Membrana plasmàtica *(qualsevol de les tres és vàlida)*
2	Paret cel·lular Capa de peptidoglicans Capa de mureïna Àcids teïcoics *(qualsevol de les quatre és vàlida)*

	FIGURA B
3	Membrana citoplasmàtica Membrana plasmàtica *(qualsevol de les dues és vàlida)*
4	Paret cel·lular Capa de peptidoglicans Capa de mureïna *(qualsevol de les tres és vàlida)*
5	Paret cel·lular Membrana externa Bicapa lipídica *(qualsevol de les tres és vàlida)*

[0,5 punts], a raó de 0,1 punts per cada resposta correcta.

b) Quina figura representa la paret cel·lular dels bacteris gramnegatius? Justifiqueu la resposta a partir de l'estructura que mostra la figura.

Quina figura representa la paret cel·lular dels bacteris gramnegatius?

Figura B
[0,1 punts]

Justificació:

La justificació ha de tenir en compte l'estructura i la composició de la paret cel·lular

Paret biestratificada:

- Capa prima de mureïna o peptidoglicans (també s'admet si diuen la composició d'aquests peptidoglicans: N-acetilglicosamina + N-acetilmuràmic + aminoàcids)
- Membrana externa: bicapa lipídica que conté proteïnes, lipoproteïnes i lipopolisacàrids

No cal que diguin que les dues capes estan separades per un espai periplasmàtic.
[0,4 punts]

NOTA:
També s'admetran respostes en què justifiquin la resposta en relació a la tinció de gram. Aquesta tinció diferencial es deu a les diferències entre estructura i composició de les seves parets cel·lulars. Els gramnegatius es tenyeixen de color vermell i els grampositius de color blau. No es demana en cap cas que expliquin la tècnica de tinció Gram.
Atenció: *Puntuar amb 0,2 punts si només ho justifiquen fent referència a la tinció de Gram.*

35. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 2

Pregunta 2

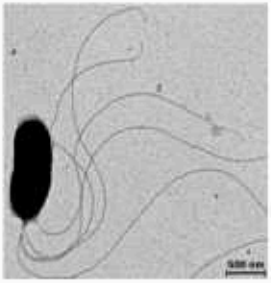


Es freqüent cultivar bacteris en una placa de Petri distribuint-los amb una nansa de sembra sobre la superfície d'un medi sòlid perquè formin colònies separades. Darrerament, amb intencions artístiques, s'ha provat de sembrar bacteris bioluminescents utilitzant la nansa com a pinzell, de manera que es veuen lletres o dibuixos fluorescents fets de colònies de bacteris.

1. La placa de Petri de la fotografia ha estat sembrada amb *Vibrio fischeri*, un bacteri bioluminescent. [1 punt]

a) La imatge següent correspon a un exemplar de *Vibrio fischeri*. Calculeu a quants augments s'ha fet la imatge (103 nm = 1 μm). Quina és la llargada del bacteri, en micres o micròmetres, sense tenir en compte els flagels?

NOTA PRÈVIA: si els alumnes no disposaven de regla, les respostes a aquesta pregunta poden ser imprecises. Atenció a les pautes, que obren suficientment els criteris per no perjudicar cap alumne per aquest motiu.



Augments:	10^7nm / 500 nm = 20.000 augments (o $2 \cdot 10^4$ augments) *(0,2 punts)* ***Nota 1:*** *s'admetrà qualsevol valor entre 15.000 I 25.000 augments (o $1,5 \cdot 10^4$ a $2,5 \cdot 10^4$). Atès que la pregunta no demana de forma explícita que es mostrin els càlculs, donarem per vàlid que posin només el resultat. Si mostren els càlculs, i són correctes, però el resultat final no (p.q. s'han equivocat en les operacions), llavors (0,1 punts)* ***Nota 2:*** *els augments van sense unitat. Si posen unitat (per exemple,□□m),* llavors *(0 punts)* ***Nota 3:*** *Si no es calcula però s'explica de forma correcta com es faria, llavors (0,2 punts)*
Llargada del citoplasma en micres:	aproximadament 1,5 □m *(0,3 punts)* ***Nota:*** *s'admetrà qualsevol valor entre 1 i 1,8 □m*

b) Els cefalòpodes de l'espècie *Euprymna scolopes* allotgen aquests bacteris al seu mantell. Aquests cefalòpodes subministren aminoàcids i glícids als bacteris, i la llum emesa pels bacteris serveix al cefalòpode per a camuflar-se. Quin tipus de relació ecològica s'estableix entre *Vibrio fischeri* i *Euprymna scolopes*? Justifiqueu la resposta.



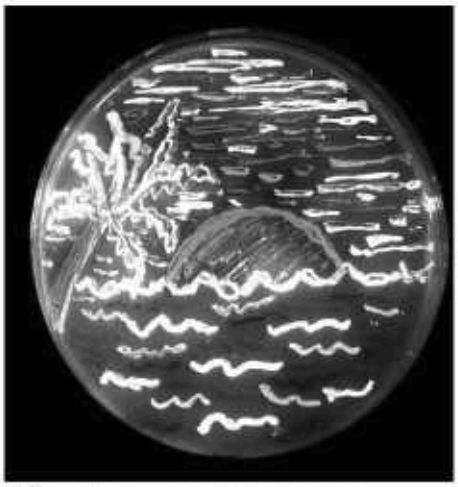
S'admet qualsevol de les dues: Simbiosi o mutualisme.

El cefalòpode dóna als bacteris sucres i aminoàcids per la seva nutrició i els bacteris donen al cefalòpode llum per camuflar-se.

Si està un dels dos noms de la relació (0,3 punts)
Per l'explicació contextualitzada: (0,2 punts)

Nota: *Si algun alumne posa més d'una relació ecològica i totes són correctes, comptarem només com a una.*
Ara bé, si en posen més d'una i una d'elles és incorrecte, llavors descomptarem unes dècimes de la puntuació total, per reflectir aquest desconeixement. En aquest cas, la puntuació màxima d'aquest subapartat serà de només [0,3 punts]

2) L'any 2008 els doctors Chalfie, Shimomura i Tsien van guanyar el premi Nobel de Quimica pel descobriment de la GFP (*Green fluorescent protein*), una proteïna bioluminescent verda extreta de la medusa *Aequorea victoria*. Actualment, la GFP i altres proteïnes fluorescents que emeten colors diferents son àmpliament utilitzades com a marcadors en estudis moleculars. La placa de Petri següent ha estat sembrada amb bacteris modificats genèticament amb el gen que codifica la GFP.



La taula seguent mostra, de manera desordenada, els diferents passos que es van seguir fins a l'obtenció d'aquests bacteris modificats geneticament amb GFP. Ordeneu els diferents passos i completeu els espais en blanc de les frases. [1 punt]

nº d'ordre	Descripció
3	Seleccionar els bacteris que han incorporat el gen per la GFP senzillament observant quins emeten llum.
2	Col·locar el gen de la GFP en un vector com per exemple plasmidi, fag/bacteriòfag, còsmid *(qualsevol d'aquestes la donarem per vàlida)* per poder-lo introduir en els bacteris.
4	Sembrar amb la nansa de sembra fent dibuixos a la placa de Petri.
1	Tallar amb enzims de restricció el DNA d'*Aequorea victoria* per aïllar el gen de la GFP. *També s'acceptarà com a correcte si diuen* "endonucleasa de restricció" *o simplement* "endonucleasa" *(malgrat en aquest darrer cas no sigui del tot precís).* *Si diuen només "enzims", llavors (0 punts) perquè és massa genèric*

Per cada número d'ordre correcte: (0,2 punts)
***Nota**: Si hi ha un número equivocat però la seqüència dels altres és correcta es consideraran els altres bé (0,8 punts màxim)*

Per dir "enzims de restricció": (0,1 punts)
Per dir el nom d'un dels vectors indicats: (0,1 punts)

Total: [1 punt]

OPCIÓ A

36. PAU 2013 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta 3B

En un treball de recerca, una alumna va quantificar la taxa de creixement bacterià durant 24 hores, a partir del moment de la inoculació dels bacteris en un medi de cultiu casolà. Cada 4 hores extreia 1 microlitre (µL) del cultiu, el diluïa en 49 µL d'aigua destil·lada i el posava en un portaobjectes, que posteriorment tapava amb un cobreobjectes. Finalment, amb l'ajut d'un microscopi, comptava el nombre de bacteris de la preparació.

1) Va recollir els resultats en la taula següent: [1 punt]

Temps a partir de la inoculació (hores)	*Bacteris comptats* μL^{-1}
0	1
4	25
8	200
12	1000
16	2000
20	2500
24	2750

a) El flascó on va fer el cultiu contenia 2 mil·lilitres (mL) de medi. Segons els resultats de la taula, quants bacteris hi havia, aproximadament, dins el flascó 12 hores després de la inoculació? I al cap de 24 hores?

12 hores: 1000 bacteris / 1 µl x 2000 µl = 2.000.000 bacteris al flascó (aprox)
24 hores: 2750 bacteris / 1 µl x 2000 µl = 5.500.000 bacteris al flascó (aprox)

[0,4 punts totals] per al subapartat a)= [0,2 punts] per a cada càlcul

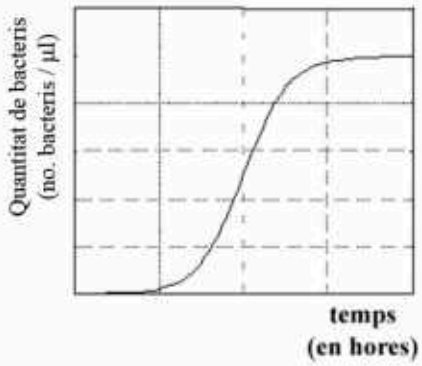
Nota 1: *Si només indiquen el resultat, sense el plantejament, llavors igualment [0,2 punts] per cada resultat [0,4 punts totals], perquè no es demana explícitament que es mostrin els càlculs.*
Si posen els plantejaments i el resultat, i es plantejament estan bé però el resultat no per un error de càlcul, llavors [0,1 punt] per cada plantejament.

Nota 2: *Si algun alumne té en compte els microlitres trets en assajos anteriors per fer el càlcul, malgrat és innecessari, ho puntuarem exactament igual.*

Nota 3: *Atenent a què l'enunciat pot comportar certa confusió sobre si el comptatge de bacteris (columna de la dreta de la taula) fa referència al microlitre agafat del cultiu, o bé a 1 microlitre dels 50 que finalment té al portaobjectes, es donarà per bona tant la resposta que té en compte un cas com l'altre. Si hom interpreta que és 1 microlitre dels 50 que finalment té al portaobjectes, llavors caldrà multiplicar els valors x50.*

b) Representeu els resultats de la taula amb una gràfica. A continuació, descriviu la tendència que segueix el creixement bacterià. Que indica aquest resultat pel que fa a la quantitat de nutrients disponibles en el medi de cultiu en funció del temps?

Gràfica:



Descriviu la tendència que
Descriviu la tendència que segueix el creixement bacterià

Resposta model:
Augment lent – augment brusc - estabilització
Inicialment, el nombre de bacteris va augmentant més lentament, després de forma ràpida, i finalment el creixement es fa més lent i s'estabilitza.

Què indica el resultat?

Resposta model:

Aquest resultat, referit a la quantitat de nutrients disponibles, indica que els nutrients i/o l'espai es van exhaurint a mesura que el nombre de bacteris augmenta.

PUNTUACIÓ [0,6 punts totals] per al subapartat b):
- Eix de les X
· magnitud: 0,05 punts
· unitat: 0,05 punts
- Eix de les Y
· magnitud: 0,05 punts
· unitat: 0,05 punts
- Per dibuixar la gràfica semblant a una sigmoïdal: 0,1 punt
- Descripció de la gràfica: 0,1 punt
- Què indica el resultat: 0,2 punts

2) En un dels articles que l'alumna va llegir per preparar el treball, s'hi deia que els bacteris es poden classificar segons la font de carboni amb que es nodreixen i segons la font d'energia que utilitzen. Empleneu aquesta taula de doble entrada indicant el nom del tipus de nutrició dels bacteris en funció de la font de carboni i de la font d'energia. [1 punt]

		Segons la font de carboni	
		Compost inorgànic (CO_2)	Compostos orgànics
Segons la font d'energia	Energia lluminosa	Fotoautòtrof *o* Autòtrof fotòtrof *[0,25 punts]* ***Nota:** si diuen litòtrof, llavors 0,1 punts* *Veieu l'explicació al document penjat al web**	fotoheteròtrof *o* heteròtrof fotòtrof *[0,25 punts]* ***Nota:** si diuen organòtrof, llavors 0,1 punts* *Veieu l'explicació al document penjat al web**
	Energia d'oxidació de compostos químics	quimioautòtrof *o* autòtrof quimiòtrof *[0,25 punts]*	Quimioheteròtrof *o* Heteròtrof quimiòtrof *[0,25 punts]*

* http://www.ub.edu/geneticaclasses/pau/Especific2011/Litotorf%20_i_organotrof.pdf

[1 punt total]:

3) Un altre article que l'alumna va consultar per preparar el treball explicava que els bacteris poden incorporar fragments de DNA d'altres bacteris per mitja de tres processos diferents. Anomeneu aquests tres processos i expliqueu-ne UN. [1 punt]

Nom dels tres processos:
- transducció
- transformació
- conjugació

[0,1 punt] per cada nom (total d'aquesta part, 0,3 punts)

Explicació d'un dels processos
- *Nom:*

- *Explicació:*

Respostes model:

Transducció: un bacteriòfag transporta fragments d'ADN d'una cèl·lula bacteriana a una altra, on s'incorporen al seu material genètic.

Transformació: un bacteri incorpora al seu genoma fragments d'ADN continguts al medi.

Conjugació: intercanvi d'ADN entre dues cèl·lules bacterianes actives, mitjançant un pili que les uneix temporalment (no cal que diguin explícitament la paraula "pili").

[0,7 punts] per l'explicació correcte, que correspongui al nom posat. Si l'explicació és parcialment correcte, cal valorar cada cas. Si no correspon al nom posat, 0 punts.

Nota 1: *només n'han d'explicar UN*

Nota 2: *si diuen DNA, és igualment vàlid*

37. PAU 2012 · Setembre · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Pregunta 4A

L'any 2008, una alumna de batxillerat va fer el seu treball de recerca sobre la fagoteràpia. La finalitat d'aquesta tècnica és eliminar o inactivar els bacteris que provoquen infeccions en animals mitjançant l'administració de bacteriòfags (virus que infecten bacteris).

1) Quan ho va explicar a casa seva, el seu pare li va plantejar la pregunta següent: «Virus i bacteris? Tot això són microorganismes. No són el mateix?»
Esmenteu quatre diferències entre els virus i els bacteris. [1 punt]

Possibles diferències:

- Material genètic (en bacteris sempre DNA, i en virus pot ser DNA o RNA)
- Virus sense estructura cel·lular

  Poden especificar:

- membrana cel·lular i paret en bacteris, càpside proteica en virus
- ribosomes en bacteris, sense ribosomes en virus
- Virus són paràsits intracel·lulars obligats, els bacteris no.
- Bacteris tenen metabolisme propi, virus no.
- Bacteris tenen capacitat de reproduir-se per ells mateixos, virus no.
- També poden fer referència a les dimensions respectives

Com diu l'enunciat, es demanen 4 diferències.
Per cada diferència correcta = [0,25 punts]

2) En un dels experiments de la recerca, l'alumna disposava de quatre tubs d'assaig amb cultius amb la mateixa concentració d'una mateixa soca del bacteri Salmonella sp. en el mateix medi nutritiu. El contingut de cada tub va rebre un tractament diferent, i se'n va mesurar la densitat òptica en uns intervals de temps. La densitat òptica mesura de manera indirecta el nombre de cèl·lules que hi ha: com més cèl·lules, més terbolesa del medi i més densitat òptica.
En la taula següent, es mostren les mesures de les densitats òptiques en funció del temps, a partir del moment d'aplicació dels diferents tractaments. [1 punt]

Tub amb Salmonella sp.	*Densitat òptica en funció del temps*					
	0 min	*20 min*	*40 min*	*60 min*	*80 min*	*100 min*
Tub de control	0,624	0,845	1,04	1,252	1,441	1,628
Tub amb antibiòtic	0,612	0,599	0,57	0,413	0,392	0,315
Tub amb el bacteriòfag P22 de cicle lític	0,588	0,698	0,444	0,355	0,364	0,1
Tub amb el bacteriòfag P22 de cicle lisogen	0,571	0,716	0,702	0,895	1,088	1,55

a) Observeu els resultats de les mesures de les densitats òptiques del contingut del tub
tractat amb antibiòtic i del contingut del tub control. És sensible la soca de *Salmonella* sp. a l'antibiòtic utilitzat en l'experiment? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:
La densitat òptica del tub amb l'antibiòtic ha disminuït. Com la densitat òptica mesura el nombre de cèl·lules del cultiu, una densitat òptica inferior al control indica que hi ha hagut una disminució en el nombre de cèl·lules. Com el tractament d'aquest tub ha estat l'aplicació de l'antibiòtic, podem concloure que aquesta soca de *Salmonella* sp. és sensible a l'antibiòtic utilitzat.

[0,5 punts]

b) Els resultats obtinguts a partir del mesurament dels continguts dels tubs d'assaig tractats amb el bacteriòfag P22 de cicle lític i el bacteriòfag P22 de cicle lisogen són força diferents. Tenint en compte les particularitats del cicle lític i del lisogen, expliqueu la causa d'aquesta diferència.

Resposta model:
En el cicle lisogen el material genètic del bacteriòfag P22 s'integra en el material genètic de Salmonella i aquesta situació es manté en un estat de latència. El bacteri es va reproduint amb normalitat, per la qual cosa el nombre de cèl·lules bacterianes augmenta amb el temps. Hi ha més cèl·lules bacterianes i la densitat òptica és superior.

En el cas del bacteriòfag P22 de cicle lític, se sintetitzen noves proteïnes víriques i nou material genètic víric. Els nous virions resultants trenquen la cèl·lula bacteriana, s'alliberen al medi i infecten altres bacteris del medi. El cicle es repeteix. Al cap del temps, la quantitats de cèl·lules bacterianes en el medi disminueix i això fa que la densitat òptica sigui inferior.

[0,5 punts]

OPCIÓ B

38. PAU 2012 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 2

Sèrie 1, Pregunta 2

El VIH (virus de la immunodeficiència humana), causant de la sida, va ser aïllat per primera vegada el 1983 per l'equip de Luc Montagnier a l'Institut Pasteur de París.

1. En un text de divulgació sobre el VIH podem llegir la informació següent:

Aquest virus és format per una càpside, a dins la qual es troba el genoma del virus, constituït per RNA, i diversos enzims específics, entre els quals hi ha la transcriptasa inversa.

Expliqueu quina és la funció de la transcriptasa inversa. Es podria reproduir el VIH sense l'acció d'aquest enzim? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Sense aquest enzim NO es podria reproduir. [*0,2 punts per dir que NO*]

La funció de la transcriptasa inversa és sintetitzar una molècula de DNA a partir de la informació del RNA. Per tant, sense aquest enzim no es podria reproduir, atès que la cèl·lula hoste no té cap enzim que pugui copiar una cadena de RNA en una altre cadena de RNA. En canvi, sí té polimerasa de RNA, que transcriu el DNA en cadenes de RNA. [*0,8 punts] per la justificació raonada (aquesta és un model)*

TOTAL pregunta 1: [1 punt]

2. En un experiment realitzat *in vitro*, un equip de recerca va simular la infecció de limfòcits humans per VIH. Van posar en un tub d'assaig un nombre suficient de limfòcits humans en un medi nutritiu, al qual van afegir una quantitat adequada de virions de VIH. Van esperar una estona que es produís la infecció i després van canviar el medi de cultiu per tal d'eliminar tots els virus que no haguessin penetrat dins de cap cèl·lula hoste. A partir d'aquest moment, a intervals de temps regulars, van anar recollint
mostres del medi i van quantificar el nombre de virions que hi trobaven. El resultat que van obtenir es mostra en la taula següent:
[1 punt]

Temps (en hores)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Número de virions	0	0	0	0	0	1000	2000	3000	4000	8000	20.000	40.000	80.000

a) Elaboreu una gràfica que relacioni el nombre de virions amb el temps des de l'inici de la infecció.

Número de virions



Temps en hores

Ha de sortir una gràfica d'aquest estil

Puntuació:
0,15 punts eix ordenades correcte
0,15 punts eix abscisses correcte
0,2 punts pel gràfic

PUNTUACIÓ total subpregunta a): 0,5 punts

***b*)** Expliqueu els canvis que s'observen en la gràfica i relacioneu-los amb les diferents fases del cicle de replicació d'aquest virus.

La part plana de la gràfica correspon a la fase de latència, en què el material genètic del virus, un cop passat a DNA –retrotranscrit seria la paraula correcte, però potser no cal que la posin textualment–, s'integra al genoma de la cèl·lula hoste. És l'anomenada **fase de latència**. En canvi, la resta de la gràfica correspon a la **fase de producció de nous virions** (o virus), quan a partir del DNA víric se sintetitza RNA víric, el qual s'encapsula en la càpside. Un cop s'ha produït l'acoblament dels virions, la cèl·lula lisa i s'alliberen les noves partícules víriques (els virions que diu l'enunciat, formats pel RNA víric i la càpsida). És a partir d'aquest moment quan es van acumulat ràpidament partícules víriques al medi de cultiu.

ATENCIÓ: *No cal que diguin explícitament el nom de les fases, però han d'estar explicades.*

PUNTUACIÓ: 0,5 punts

39. PAU 2011 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció B)

Sèrie 1, Pregunta 3B

Streptococcus pyogenes és
grampositiu molt sensible a la
provoca la major part de les fari
les amigdalitis agudes d'origen

1) La penicil·lina actua impedin
[1 punt]

a) Expliqueu per què aquest ant
bacteri, pràcticament no afecta l

Resposta model:
Els bacteris Gram positiu tenen
humanes no tenen paret (o no t
diana de l'antibiòtic.

[0,5 punts], repartits segons:
- [0,4 punts] per dir que le
positiu tenen paret amb pep
- [0,1 punts] per dir exp
l'antibiòtic. ATENCIÓ, no
concepte

b) Seria igual d'efectiva la p
resposta.

Resposta model:
NO, perquè els virus son acel·
l'antibiòtic.

[0,5 punts], repartits segons:
- [0,1 punt] per dir que NO
- [0,4 punts] per la justifica
· per dir que són acel·lu
· per dir que no tenen la
ATENCIÓ, no cal que a

2- En els pacients al·lèrgics a
tracten amb un altre grup d'anti
un augment progressiu de soqu
produïda per un gen situat en un
[1 punt]

a) Expliqueu el mecanisme d
resistència als macròlids de *Stre*

Es pot parlar de dos mecanism
n'esmentin UN:

Resposta model:
- CONJUGACIÓ bacteriana: u
plasmidi a un bacteri receptor (
digun explicitament, però per
de la resposta)

O bé, tot i que no sigui el me
donarem per bo:

TRANSFORMACIÓ bacteriana
medi.

[0,5 punts], repartits segons:
- *[0,1 punt] pel nom del pro*
- *[0,4 punts] per l'explicaci*

b) Justifiqueu, des del punt d
l'increment de l'ús dels macròli

Resposta model:
La selecció natural afavoreix a
l'antibiòtic, és a dir, que la muta
augmenti la proporció de bacte
condicions.

[0,5 punts], repartits segons:
- *[0,2 punts] per esmentar l*
- *[0,1 punt]per dir que les s*
o que les mutacions són pre
- *[0,2 punts] per aplicar-ho*

3- Una de les seqüeles més greu
pyogenes és una malaltia coneg
dolor i inflamació a les articula
és una reacció encreuada entre
produeix un atac autoimmunitar
[1 punt]

a) Expliqueu, des del punt de vi
autoimmunitàries.

Resposta model:
Les malalties autoimmunes con
una confusió immunològica ent

*Si amplien més la resposta dien
propi sinó contra un d'aliè que
puntuació.*

[0,5 punts]

b) Els malalts de febre reumàt
els símptomes. Tenint en compt
tipus de medicació adients per a

Immunosupressors (per disminu

i / o

Antiinflamatoris (per evitar la ir
conseqüència de l'atac autoimm
també ho donarem per bo.

(qualsevol de les dues respostes

*ATENCIÓ: en el tractament d'a
antibiòtics, però NO és per alle*

[0,5 punts], repartits segons:
- *[0,2 punts] pel nom*
- *[0,3 punts] per la justifica*

40. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 3 (Opció B)

Sèrie 4, Pregunta 3B

El setembre del 2008 es
Catalunya la vacunació de le
i dotze anys per a prevenir l
tipus més freqüents de
papil·loma humà (VPH), el c
principal del càncer de cèrvi

1) La composició del
punt]

Substància
Proteïna L1 del VPH t
Proteïna L1 del VPH t
Proteïna L1 del VPH t
Proteïna L1 del VPH t

a) Des del punt de vista imn
L1 contingudes en la vacuna

[0,5 punts totals]

La proteïna L1 actua com a

L'existència de diversos tip
a incloure a la vacuna 4 pr
VPH, ja que cada tipus de
punts]

b) Quin tipus de resposta im
de la vacuna? Expliqueu en

Resposta model:
Es tracta d'una resposta in
sistema immunitari entra en
La proteïna L1 és reconegu
persones, de manera que alg
comencen a fabricar anticos
cèl·lules de memòria imn
immunitària secundària si to

[0,5 punts totals] repartits se
- *Enumerar que es tracta*
- *justificar correctament*
  punts
- *Explicació del procés:*
  punts), limfòcits B i c

Si no esmenten les cèl·lules d

2) En la informació del pro
«Les proteïnes L1 han estat
cerevisiae per mitjà de la tec

a) Es pot considerar un organ

Resposta model:
Efectivament és tracta d'un
és pròpia ja que se li ha
corresponent, el qual proced

[0,5 punts totals] repartits se
- *[0,2 punts] per dir que*
- *[0,3 punts] per justifica*

b) Enumereu els passos que

Resposta model (ha de conte
- Aïllar el genoma del VP
- Tallar mitjançant enzims
  proteïna L1.
- Fer moltes còpies d'aqu
  bacteris o altres microo
  cervesa)
- Preparar un cultiu del lle
- Transferir el gen de
  electroporació, pistola de
- Seleccionar les cèl·lules
  cultiu.

[0,5 punts totals]
(0,1 punts per cada pas cor
compten com un de so. Puntu

3) En la fotografia següent
VPH vist per mitjà d'u
electrònic de transmissió. [1 p

a) A quants augments està
resultat ($1 nm = 10^{-9}$ m).

[0,4 punts totals]

$$\text{Augments} = \frac{\text{Mida aparent}}{\text{Mida real}}$$

$$\text{Augments} = \frac{2{,}2 \text{ cm}}{50 \text{ nm}} = \frac{2{,}2 \cdot 10^{-2}}{50 \cdot 10^{-9}}$$

(Naturalment, poden fer els càlc
Si fan bé el plantejament numèr

b) A banda de les proteïnes, c
altres biomolècules poden int

[0,6 punts totals]

Resposta model:
Tots els virus tenen també un
(com el cas del VPH) o RI
fosfolipídic que prenen a la c

Els retrovirus contenen tambe

41. PAU 2011 · Juny · Sèrie 4 · Exercici 4 (Opció A)

Sèrie 4, Pregunta 4A

La microbiota intestinal és
microorganismes, la major
que viuen a l'intestí. Es c
l'ésser humà la microbiota
formada per unes quatrece
diferents de bacteris: algun
beneficiosos per a la salut
considerats patògens, ja
condicions determinades
danys a l'organisme.

1) La composició de la mic
trobem bacteris d'espècie
a les variacions de pH i d
prim, el còlon i el rec
progressivament. [1 punt]

a) A quin lloc esperem tr
al còlon o al recte? Justifi

Resposta model:

A l'intestí prim, per què el c
de l'oxigen per dur a terme el
Cal que relacionin aerobi am

[0,5 punts totals], repartits s
- [0,1 punt] per respondre
- [0,4 punts] per la justific

b) La microbiota intestin
que duu a terme la fermer
al còlon sense haver est
aquests bacteris tenint en

El requeriment de carboni i
els glúcids procedents de l'al

[0,5 punts totals], repartits s

Tipus metabòlic
Procedència del carboni
Procedència de l'energia

2) Una de les funcions de la r
que podem ingerir amb els al

a) Expliqueu, en termes e
microbiota intestinal la pr

[0,5 punts totals]

Resposta model:
El control de la proliferaci
COMPETÈNCIA dels bacter
nutrients que consumeixen,
patògens.
Un altre mecanisme pot ser
aquestes substàncies que p
impideixen el seu creixemen
segon bacteriostàtica, això pe

*També es considerarà corre
presència de determinades s
intestinal la qual cosa provo
bacterianes.*

[0,5 punts per explicar **un** *d'*

b) Un dels bacteris de
coneixen més de cent so
en canvi, d'altres són p
provoquen danys a l'
conseqüència la formaci

[0,5 punts totals]

Resposta model:

Les mutacions i els mecanis
i transducció) poden don
constitueixen noves soques

Cal que relacionin soca
genètiques que determinen
biològiques diferents de la r

- MUTACIÓ: Canvi a l'atza
seqüència de nucleòtids del

Mecanismes de parasexual
bacteris:
- CONJUGACIÓ: un bacter
pèls sexuals
- TRANSFORMACIÓ: un
medi
- TRANSDUCCIÓ: un bact
d'un bacteriòfag)

[0,25 punts]	*per relacion*
[0,25 punts]	*per explica transformac*

42. PAU 2003 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

Exercici 3b

1)
L'esquema ha de mostrar la
d'**àcid nucleic** (DNA o RNA)
un **embolcall** membranós, ta
L'àcid nucleic conté la
proteïnes víriques. Les prote
seva **entrada** a la cèl·lula hos

2)
L'alumne no ho podia aconse
no poden realitzar les func
estrictament de cèl·lules pe
partícules (o organismes) ac
Per tal que els virus
cèl·lules vives per a que el
els mecanismes metabòlics

43. PAU 2003 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 4 (Opció B)

Exercici 4b

1) (1 punt)

Exemple de taula vàlida (n'hi

Tipus de cicle biològic	
Diplohaplont	
Diplont	
Haplont	

2) (1 punt)

a) Nutrició autòtrofa en
b) Semblances (només
- Cèl·lules euc
- Presència de
- No es poden

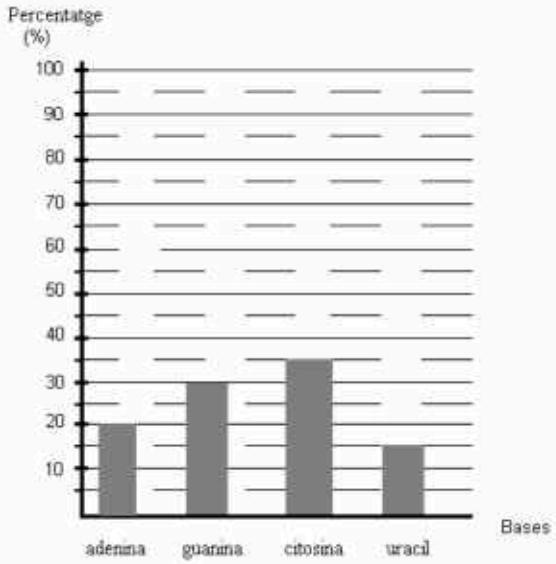
Diferències (només c
- Paret cel·lula
- Presència de
- Els vegetals

menes (difere
però no prese

44. PAU 2002 · Juny · Sèrie 2 · Exercici 1

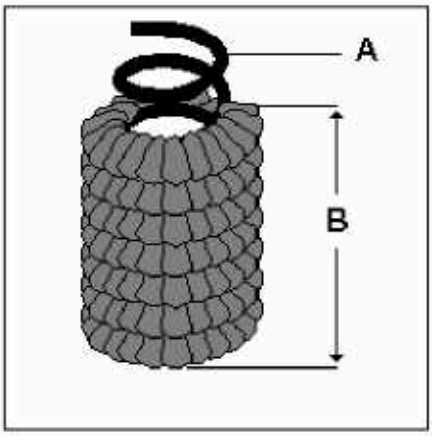
Exercici 1

1a)



1b) Es tracta d'un àcid **ribonucleic**, ja que presenta uracil. A més, és **monocatenari**, ja que si es tractés d'un àcid nucleic de doble cadena els percentatges de citosina i guanina, per una banda, i d'adenina i uracil, per una altra, haurien de coincidir (o només mostrar petitíssimes diferències)

2)



La lletra A assenyala el **material genètic**, **portador de la informació** per a la multiplicació del virus a l'interior de les cèl·lules infectades.

La lletra B assenyala la coberta (podria acceptar-se també **càpside**, i fins i tot si s'explica nucleocàpside). Aquesta estructura té com a funció principal **protegir el material genètic**. També s'acceptaria que l'alumnat es referís a un possible paper en el procés d'**infecció** de les cèl·lules.

3)
L'alumnat en la seva exposició

a) **infecció**: el virus s'adherei
permeten la injecció o pene
infectada.

b) **multiplicació**: en el cas m
l'obtenció d'un seguit de pr
- aturaran determinats
- permetran la formació
- faran possible la còpia
Com a resultat d'aques
víriques.

c) **alliberament**: les partícule
el trencament de les coberi

45. PAU 2001 · Juny · Sèrie 5 · Exercici 3 (Opció A)

Exercici 3A

1)

" La legionelosi és un
científicament s'anom
necessita viure en ambi
virus, per unes cèl·lule
les cèl·lules eucariotes
l'absència de coberta al
Aquests microorganism
residuals que en ella
dipòsits i conductes d'
problemes principals q
facilitat als fàrmacs am
resistents només entra

– **Legionela Pneumòphil**
correcta la formulació del n

– **està constituït, com**
procariotes. Caldrà que s'e

– **s'originen directament**
acumular, apareixen donc
ha d'assenyalar la falsedat d
– **són capaços de mutar**
antibiòtic. Els bacteris no p

2)

Es presenten el **cicle lític** i e
En el **cicle lític**, la infe
(A). Aquest material inj
de les proteïnes necess
proliferaran en el citopl
es produirà la lisi cel·lul
En el **cicle lisogènic** no
d'aquí el material genè
material genètic de la c
originarà noves cèl·lules
(D). En algun moment
donaran les fases pròpie

46. PAU 2000 · Setembre · Sèrie 2 · Exercici 3 (Opció B)

Pregunta 3B (2 punts)

L'exercici es vertebra a partir d'un
identificarels mitocondris i el cone
utilitzant una expressió del text dema

1a). El text s'està referint als **mitocc**
de les cèl·lules. Entre les **semblanc**
(entre altres): la mida i la **forma**; l
membranes (crestes als mitocondri
teoria **endosimbiont** tot i que no se

1b) Cal fer un dibuix de la ultraestr
l'espai intermembrana, les creste
ribosomes...

2). Els **virus** són els **paràsits oblig**
pot correspondre a qualsevol dels t
però, en qualsevol cas, caldrà i

47. PAU 2000 · Juny · Sèrie 1 · Exercici 3 (Opció A)

Pregunta 3 A (2 punts)

1) Les cinc colònies properes a l'
aquest antibiòtic (raó per la qu
una sembra en un medi que co
resistents.

2) La resistència als antibiòtics é
espontànies. Les colònies ba
taxa d'aparició d'aquestes mut
en una colònia, tot i que no
resistent. El tractament amb
l'expansió dels bacteris resiste

Els fenòmens de sexualitat b
bacteris, complementa el proc
no eren portadors de la mutaci