



Nom:

Curs: 2n Batx.

1. [2 punts] El gener de 1862, mentre feia una recerca sobre la pol·linització de les orquídiades, Charles Darwin va rebre un exemplar procedent de Madagascar. Es tractava d'una espècie anomenada *Angraecum sesquipedale* que només viu a aquesta illa, i que es caracteritza per tenir un llarguíssim esperó (d'uns 30 cm) al final del qual s'allotja l'òrgan que produeix nèctar (secreció dolça produïda a les flors de moltes plantes).

1.1. (1 punt) A partir d'aquest exemplar, Darwin va formular una primera hipòtesi: *Probablement existeix un animal amb una llengua prou llarga per poder xuclar el nèctar d'aquesta orquídia i pol·linitzar-la mentre s'alimenta.*

L'any 1907, es va descriure una papallona nocturna (*Xanthopan morgani praedicta*) que habita a Madagascar, la qual té aquestes característiques. No es va constatar que actua com a pol·linitzadora fins a l'any 1992.

Contesteu a les preguntes següents sobre aquestes dues espècies.



- a. (0,5 punts) Quin tipus de relació interespecífica s'estableix entre aquestes dues espècies? Justifiqueu la resposta. Es tracta d'un cas de mutualisme (0,2 punts) ja que hi ha un benefici mutu entre les dues espècies:



La papallona obté un recurs alimentari (o tròfic) a partir del nèctar de la flor, i la planta és pol·linitzada per l'acció de la papallona. (0,3 punts)

S'acceptarà com a vàlida la relació de simbiosi (tot i que en aquest cas en realitat no ho és) sempre que es justifiqui afegint que ambdues espècies no poden sobreviure l'una sense l'altra.

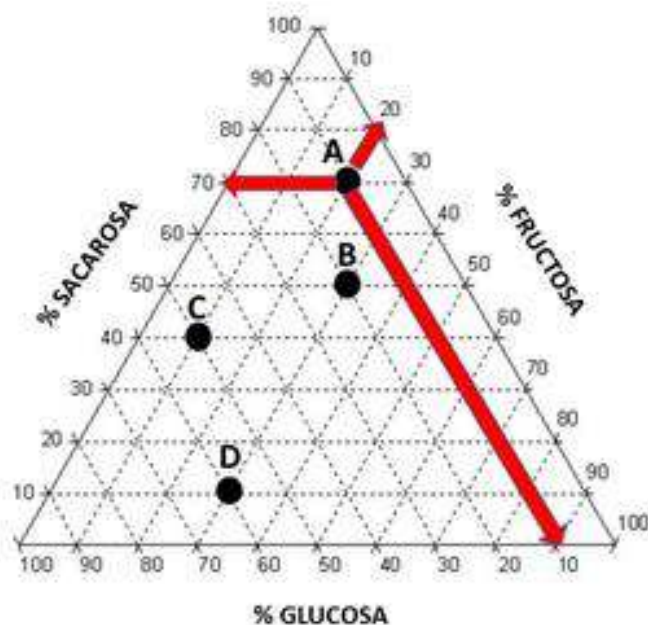
- b. (0,5 punts) En alguns llibres de biologia, el cas d'aquesta orquídia i aquesta papallona s'usa com a exemple de coevolució, el procés d'adaptació mútua que

s'estableix entre dues o més espècies com a conseqüència de les relacions interespecífiques entre elles. Expliqueu, usant els vostres coneixements sobre l'evolució, com les formes de l'orquídia i la papallona s'han influït mútuament. En el text cal que utilitzeu els termes següents: *mutació*, *selecció natural*, *alimentació*, *pol·linització*, *transmissió a la descendència*. En algun moment una (o més) **mutacions atzaroses** (0,1 punts) que va patir l'orquídia van fer que el seu esperó s'allargués notablement. Aquest fet va generar una **selecció natural** (0,1 punts) favorable per a aquelles papallones amb la llengua més llarga les quals es podien **alimentar** amb més facilitat, fet que facilitava la seva reproducció amb la consegüent **transmissió d'aquest caràcter a la descendència** (0,1 punts). Per contra, les papallones amb la llengua curta no podien aprofitar aquest aliment i tenien més dificultats per sobreviure i per reproduir-se. Aquest procés també afavorí a les orquídiades d'esperó llarg que eren **pol·linitzades** (0,1 punts) per les papallones de llengua llarga i així es podien reproduir i **transmetre la mutació** (0,1 punts) que determinava els esperons llargs a la seva descendència. Així l'evolució de la flor i la de la papallona es condicionaven mútuament i, per això, podem parlar de coevolució.

S'atorgaran 0,1 punts per cada terme de la llista de l'enunciat ben utilitzat en el text. Si no contextualitzen en les orquídiades i les papallones, restarem 0.2 punts

1.2. (1 punt) El nèctar és un líquid molt ric en sucres.

- a. (0,3 punts) El diagrama adjunt il·lustra la composició dels hidrats de carboni presents en el nèctar de diferents espècies de plantes. Sabent que la mostra etiquetada amb la lletra B correspon a l'orquídia *Angraecum sesquipedale*, completeu el quadre adjunt amb les dades del nèctar d'aquesta espècie, tal com s'ha fet amb l'exemple de la mostra A.



Espècie	Hidrats de carboni del nèctar		
	% Glucosa	% Sacarosa	% Fructosa
<i>Aerangis stylosa</i> (mostra A)	10	70	20
<i>Angraecum sesquipedale</i> (mostra B)	20	50	30

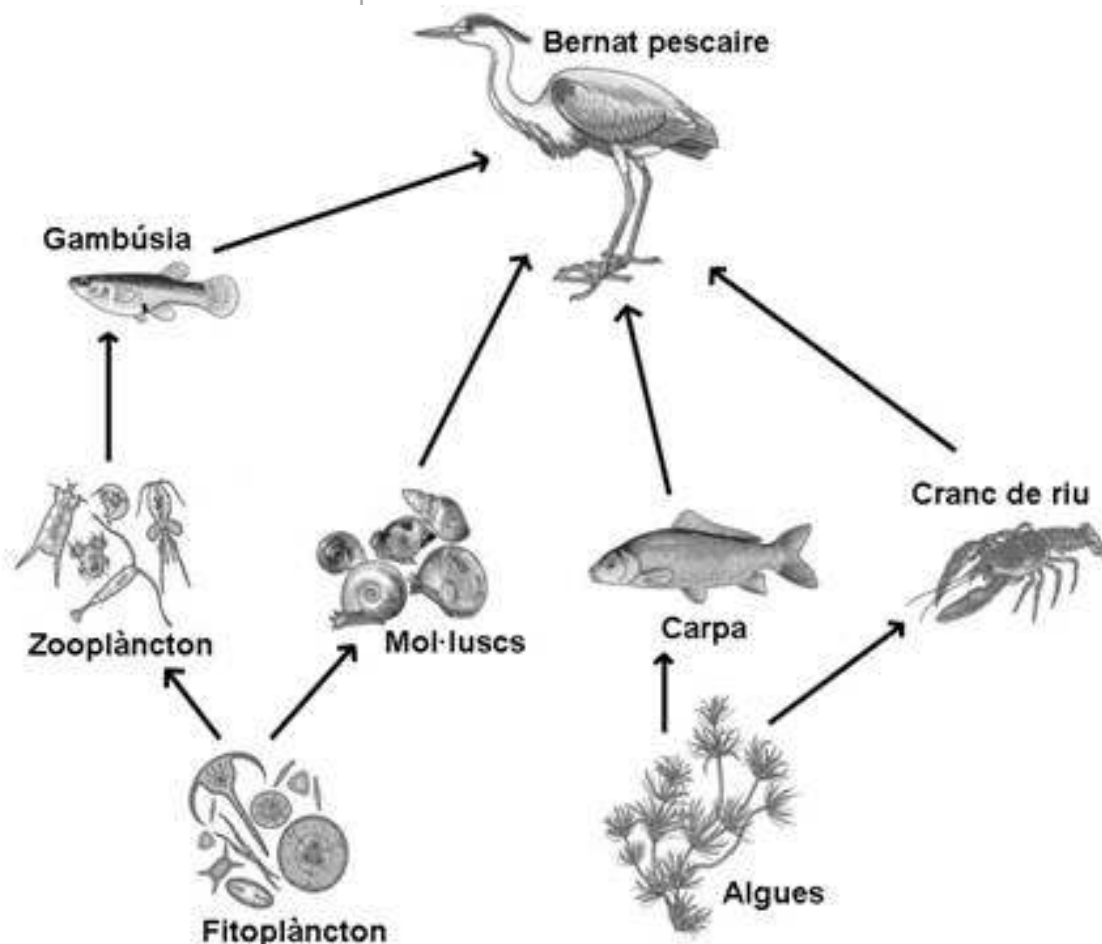
S'atorgaran 0,1 punts per cada dada correcta al quadre.

- b. (0,5 punts) La glucosa és un dels productes que sintetitza *Angraecum sesquipedale*. Aquesta biomolècula es produeix després de l'acció de diverses vies metabòliques. Escriviu en el quadre següent en quin lloc o en quina estructura dels cloroplasts es donen les vies i els processos metabòlics necessaris perquè la planta sintetitzi la glucosa i anoteu el número d'ordre corresponent a la seva posició en el procés de síntesi de la glucosa. Indiqueu també quin tipus de procés metabòlic és la síntesi de glucosa i justifiqueu la resposta.

Via o procés metabòlic	Lloc del cloroplast on es produeix el procés (0,1 punts x 3)	Número d'ordre en la seqüència del procés (1r/ 2n/ 3r) de la síntesi de glucosa (0,2 punts)
Fotòlisi de l'aigua	Membrana tilacoïdal o tilacoide	1r
Cicle de Calvin	Estroma	3r
Cadena de transport electrònic al cloroplast	Membrana tilacoïdal o tilacoide	2n

- c. (0,2 punts) La síntesi de glucosa és un procés anabòlic o catabòlic? Anabòlic ja que en el procés se sintetitzen molècules orgàniques complexes a partir de molècules més senzilles.

2. [3 punts] La xarxa tròfica següent mostra les principals relacions alimentàries que es donen en una llacuna europea



2.1. (0,4 punts) Completeu la taula següent, indicant els nivells tròfics presents en la xarxa i els noms dels organismes de cada nivell.

Nivell tròfic	Organismes
Productors	Fitoplàncton, algues.
Consumidors primaris	Zooplànton, mol·luscs, carpa, cranc de riu.
Consumidors secundaris	Gambúsia / Bernat pescaire.
Consumidors terciaris. Superpredador	Bernat pescaire.

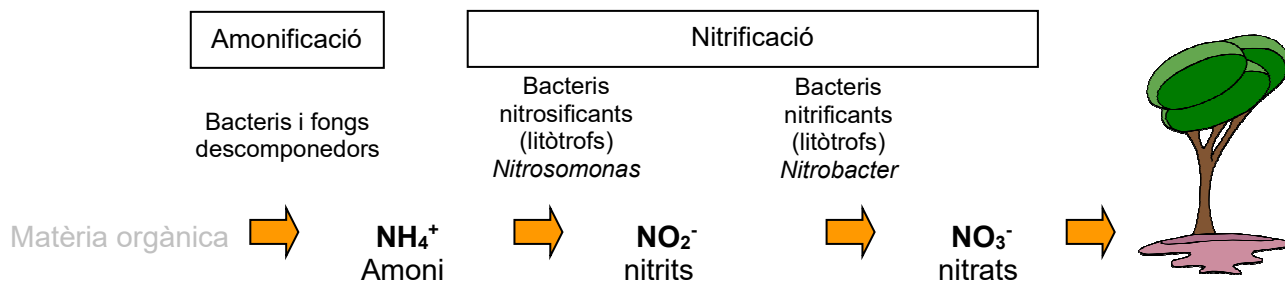
Puntuació: (0,1 punts) per cada nivell tròfic amb els organismes corresponents.

2.2. (0,6 punts) Supposeu que una epidèmia elimina la població de crancs de riu de la llacuna. A llarg termini no és possible saber si la població de carpes augmentarà o disminuirà com a conseqüència d'aquesta epidèmia. Expliqueu per què. Sobre les carpes actuen tres influències de diferents efectes:

- En primer lloc, l'augment de la població d'algues farà que tinguin més aliment i per tant faria augmentar la població de carpes.
- En segon lloc, la disminució de bernats pescaires farà que hi hagi menys depredadors que capturin carpes i per tant això faria augmentar la població de carpes.
- En tercer lloc, el fet que els bernats pescaires només puguin consumir carpes faria disminuir la població de carpes.

2.3. (1 punt)

- a. (0,3 punts) Com s'anomenen els organismes que tanquen el cicle de la matèria en qualsevol ecosistema? Els organismes que tanquen el cicle de la matèria són els descomponedors i els transformadors.
- b. (0,2 punts) A quins regnes pertanyen? Els descomponedors són els bacteris, dominis Arquea i Bacteria, i els fongs, regne Fongs.
- c. (0,5 punts) Explica aquesta part del cicle del nitrogen tot posant exemples dels éssers vius que hi intervenen.



2.3. (1 punt) La selva tropical humida i els esculls coral·lins són els biomes més propers al climax.

a. (0,5 punts) Explica que significa aquest concepte i quins paràmetres ho manifesten. Quan un ecosistema augmenta el seu grau de maduresa tendeix al clímax (0,2 punts), les característiques que indiquen la maduresa d'un ecosistema són:

- ✓ Les despeses de respiració tendeixen a igualar-se a la producció bruta, de manera que la producció neta és relativament baixa.
- ✓ La biomassa es manté més o menys constant.
- ✓ La comunitat augmenta la seva diversitat (augmenta el nombre d'espècies). Molta biodiversitat.
- ✓ S'adquireix un grau d'organització i complexitat més alt, apareixen nous hàbitats i nínxols ecològics.
- ✓ El temps de renovació = Biomassa / Producció és a dir el temps que triga a generar-se tota la biomassa a partir d'un moment concret és alta.
- ✓ La productivitat (taxa de renovació) = Producció primària neta / Biomassa que s'interpreta com el ritme amb el qual l'ecosistema renova la seva biomassa, és petita.
- ✓ ... (0,1 punts x 3)

b. (0,5 punts) Creieu que pot augmentar indefinidament el nombre de nivells tròfics d'aquest ecosistema? Raoneu la vostra resposta. No, un bosc tropical té molts nivells tròfics (per les raons abans esmentades), però aquests no podem augmentar indefinidament ja que la producció primària es limitada i es aquesta la que condiciona la quantitat d'energia que entra en el bioma i per tant el nombre d'esglaons de la xarxa tròfica. Només està disponible per a l'esglaó següent com a màxim el 10% de l'energia que canalitza l'esglaó anterior.

3. [3 punts] 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.



3.1. (1 punt) 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.

Bacteris que obtenen l'energia per oxidació de sulfurs metàl·lics i que tenen com a font de carboni el CO₂ dissolt en l'aigua (0,35 punts)	
Tipus metabòlic:	Quimiolitòtrofs autòtrofs o Quimiòtrofs autòtrofs o bé Quimioautòtrof (0,15 punts) Quimiosintètics només (0,05 punts)

Justificació:	<p>Quimiòtrofs: perquè obtenen l'energia de substrats oxidables o bé Quimiolitòtrofs: perquè tenen energia de substrats inorgànics oxidables (0,1 punt)</p> <p style="text-align: center;">... i a més ...</p> <p>Autòtrofs: perquè obtenen el carboni de matèria inorgànica o bé perquè obtenen el carboni del CO₂ dissolt en l'aigua (0,1 punt)</p>
----------------------	--

Bacteris que obtenen l'energia de la llum i que tenen com a font de carboni el CO₂ dissolt en l'aigua (0,3 punts)	
Tipus metabòlic:	Fotoautòtrofs (0,1 punt)
Justificació:	<p>Foto: perquè obtenen l'energia de la llum (0,1 punt)</p> <p>Autòtrofs: perquè obtenen el carboni de matèria inorgànica (0,1 punt)</p> <p>O bé perquè obtenen el carboni del CO₂ dissolt en l'aigua</p>

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 (0,35 punts)	
Tipus metabòlic:	Quimioorganòtrofs heteròtrofs (0,15 punts) Quimiòtrofs heteròtrofs o bé Quimioheteròtrofs
Justificació:	<p>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)</p> <p style="text-align: center;">... i a més ...</p> <p>Heteròtrofs: perquè obtenen el carboni de matèria orgànica (llavors també 0,1 punt)</p>

3.2. (1 punt) 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 generariu aquestes plantes. Per a fer-ho, disposeu de tot el material necessari d'enginyeria genètica i per a generar vegetals transgènics.

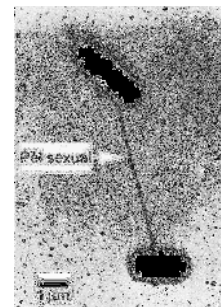
- Obtenció del gen *cyoB* de *Leptospirillum ferrooxidans* (utilitzant **enzims de restricció** o bé alternativament per **PCR**) (0,2 punts)
- clonatge del gen en un **vector** (o un plasmidi) (0,2 punts)
- Introducció del gen a les **cèl·lules vegetals embrionàries** (o bé **meristemàtiques**) (amb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

Per contextualitzar-ho (0,2 punts)

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 punt) al total de la pregunta (però mai hi haurà una puntuació global negativa, i només es resta un sol cop malgrat ho escriguin malament diverses vegades)

- 3.3. (1 punt) 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.



- a. (0,8 punts) Com s'anomena aquest procés de parasexualitat bacteriana? Expliqueu-lo i indiqueu quina conseqüència biològica té.

<p>Nom del procés: Conjugació (0,2 punts)</p>
<p>Explicació del procés: Un dels bacteris duplica una part del seu cromosoma bacterià (o ADN 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 recombinava 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)</p>
<p>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</p>

- b. (0,2 punts) 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. 4,5 - 5 μm

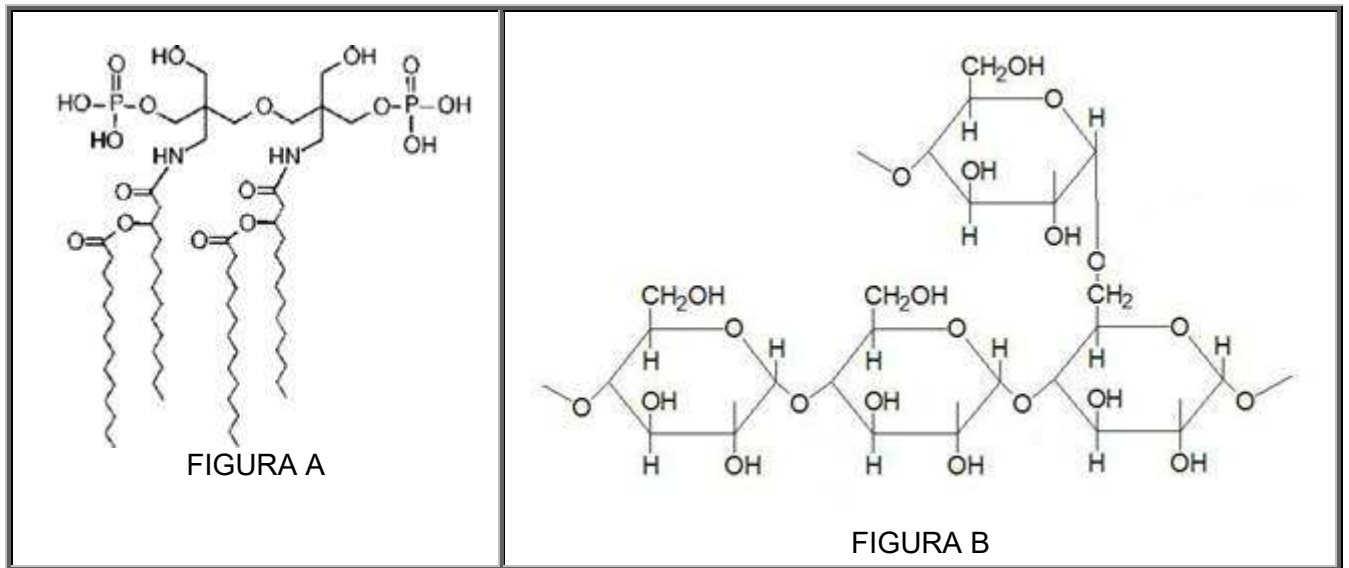
NOTA 1: malgrat la barra d'escala de la figura faci 0,5 cm, per evitar petits errors deguts a la mesura que facin els examinands amb el regle es dona per bona qualsevol resposta entre 4 μm i 6 μm , si els càlculs corresponen al resultat final.

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)

4. [2 punts] 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.

- 4.1. (1 punt) 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:

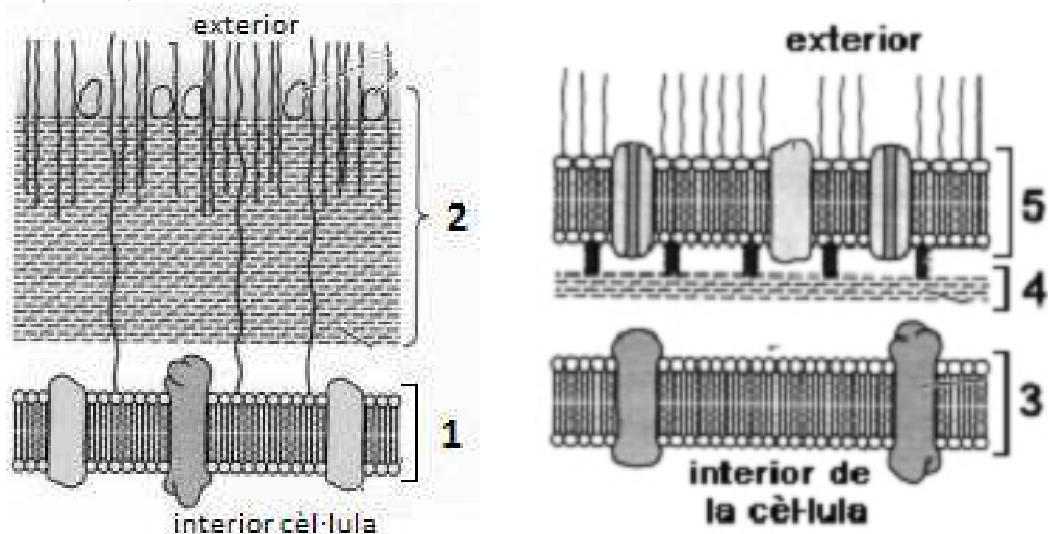


- a. (0,4 punts) Quina de les dues figures correspon al fragment del polisacàrid? Justifiqueu la resposta. La figura B ja que correspon al fragment d'un polisacàrid ramificat (0,2 punts). És un polímer de monosacàrids (hexoses) units per enllaços glicosídics (glucosídic, O-glicosílic i O-glucosídic) (0,2 punts).
- b. (0,6 punts) L'altra figura correspon a un lípid. Enumereu quatre funcions generals dels lípids. (0,15 punts x 4)

Energètica o bé reserva energètica o bé font d'energia
Estructural (Ex: membrana plasmàtica)
Aïllament tèrmic
Impermeabilitzadora
Reguladora (hormonal)
Pigments fotosintètics
Essències
Termogènesi (teixit adipós bru)

(0,15 punts per a cada funció correcta)

- 4.2. (1 punt) 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.



- a. (0,5 punts) Indiqueu el nom de les estructures assenyalades amb els números de l'1 al 5.

FIGURA A		FIGURA B	
1	Membrana cel·lular Membrana citoplasmàtica Membrana plasmàtica <i>(qualsevol de les tres és vàlida)</i>	3	Membrana citoplasmàtica Membrana plasmàtica <i>(qualsevol de les tres és vàlida)</i>
2	Paret cel·lular Capa de peptidoglicans Capa de mureïna Àcids teïcoics <i>(qualsevol de les tres és vàlida)</i>	4	Paret cel·lular Capa de peptidoglicans Capa de mureïna <i>(qualsevol de les tres és vàlida)</i>
	<i>(0,1 punts per cada resposta correcta)</i>	5	Paret cel·lular Membrana externa Bicapa lipídica <i>(qualsevol de les tres és vàlida)</i>

- b. (0,5 punts) Quina figura representa la paret cel·lular dels bacteris gramnegatius? Justifiqueu la resposta a partir de l'estructura que mostra la figura.

<i>(0,1 punts)</i> Quina figura representa la paret cel·lular dels bacteris gramnegatius? Figura B
<i>(0,4 punts)</i> Justificació: La tinció de gram és una tinció diferencial, podem establir gràcies a ella dos tipus de bacteris gram+ i gram- . Els gramnegatius es tenyeixen de color vermell i els grampositius de color blau. Aquesta diferència es deu a les diferències entre estructura i composició de les seves parets cel·lulars. La paret cel·lular dels bacteris gram - és biestratificada, hi ha: <ul style="list-style-type: none"> • Una capa prima de mureïna o peptidoglicans (N-acetilglicosamina + N-acetilmuràmic + aminoàcids) • Una membrana externa: bicapa lipídica que conté proteïnes, lipoproteïnes i lipopolisacàrids Les dues capes estan separades per un espai periplasmàtic <i>Puntuar amb 0,2 punts si només ho justifiquen fent referència a la tinció de Gram.</i>