



# Biologia

## Sèrie 1

### Opció d'examen

(Marqueu l'opció triada)

**OPCIÓ A**

**OPCIÓ B**

Qualificació			TR	
Exercici 1	1			
	2			
	3			
Exercici 2	1			
	2			
Exercici 3	1			
	2			
	3			
Exercici 4	1			
	2			
Suma de notes parcials			X	
Qualificació final			X	

Etiqueta de l'alumne/a

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

Etiqueta de qualificació

Etiqueta del corrector/a

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis 1 i 2 són comuns i obligatoris, i els exercicis 3 i 4 estan agrupats en dues opcions (A i B), de les quals n'heu d'escollir UNA. Feu els exercicis 1 i 2 i escolliu UNA de les dues opcions per als altres dos exercicis. En cap cas no podeu fer un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

### Exercici 1

L'acromatòpsia, o ceguesa per als colors, és una afecció hereditària molt poc habitual (0,003 %) en la majoria de poblacions humanes. No obstant això, a Pingelap, una petita illa de la Micronèsia, la pateix un 10 % de la població. El 1995 tres científics (Oliver Sacks, Robert Wasserman i Knut Nordby) van fer una expedició a la Micronèsia per a estudiar aquest fenomen.



1. El 1775 Pingelap va ser arrasada per un tifó, que va provocar la mort de gairebé tots els habitants de l'illa i que la població quedés reduïda a 20 persones. El percentatge d'afectats per l'acromatòpsia abans del tifó era semblant al de la resta del món. Després del tifó, el percentatge d'afectats a l'illa va anar augmentant i ara és del 10 %, un valor molt superior al de la mitjana mundial. Anomeneu i expliqueu raonadament el procés evolutiu que va provocar l'augment d'afectats per l'acromatòpsia a Pingelap.

[1 punt]

*Nom del procés evolutiu:*

*Explicació:*

2. A causa de l'elevat percentatge de persones amb acromatòpsia a l'illa, és molt fàcil trobar-hi famílies amb algun dels membres afectats per aquest trastorn.

[1 punt]

- a) El doctor Sacks va visitar una primera família en la qual el pare i la mare no tenien cap alteració visual, mentre que els dos fills (nois) estaven afectats per l'acromatòpsia. Segons aquesta informació, l'allel responsable de l'acromatòpsia és dominant o recessiu? Justifiqueu-ho.

<p><i>L'allel de l'acromatòpsia és:</i></p> <p><i>Dominant</i>      <input type="checkbox"/></p> <p><i>Recessiu</i>        <input type="checkbox"/></p>	<p><i>Justificació:</i></p>
---	-----------------------------

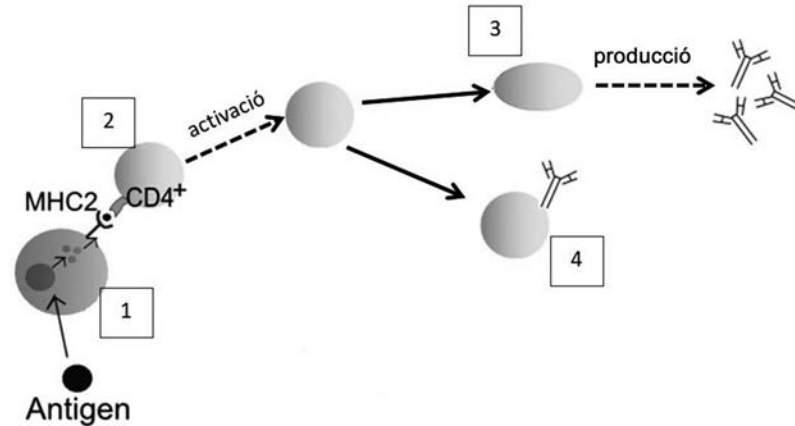
- b) Oliver Sacks també va visitar una altra família en què el pare no estava afectat per aquesta alteració, però la mare, el fill i les dues filles, sí. Amb aquestes noves dades, digueu si es tracta d'un caràcter autosòmic o lligat al sexe. Justifiqueu-ho.

<p><i>Es tracta d'un caràcter:</i></p> <p><i>Lligat al sexe</i>      <input type="checkbox"/></p> <p><i>Autosòmic</i>            <input type="checkbox"/></p>	<p><i>Justificació:</i></p>
---	-----------------------------

3. Les illes de la Micronèsia han estat escala habitual de velers britànics i baleners nord-americans. L'any 1845, sis homes infectats de verola que viatjaven en el balener *Delta* van desembarcar a l'illa Pohnpei. Al cap d'unes quantes setmanes, més de la meitat de la població de la capital (Kolonia) va morir de verola. Aquest percentatge de morts era molt més alt que a la resta de la població mundial, atès que el sistema immunitari dels indígenes era poc eficient a l'hora de presentar antígens del virus de la verola.

[1 punt]

- a) L'esquema següent representa una resposta del sistema immunitari davant un antígen.



FONT: Adaptació feta a partir de *wikipedia.org*.

Identifiqueu les cèl·lules numerades que apareixen en l'esquema i digueu quina funció duen a terme.

	<i>Nom de la cèl·lula</i>	<i>Funció</i>
1		
2		
3		
4		

- b) Quin tipus de resposta immunitària (específica o inespecífica) mostra l'esquema anterior? Justifiqueu la resposta.

## Exercici 2

A l'estiu, les platges catalanes sovint es veuen afectades per la presència de meduses. Aquests animals poden picar els banyistes i causar-los coïssor i inflamació. Les meduses s'alimenten principalment de zooplàncton, que al seu torn s'alimenta de fitoplàncton (petites algues fotosintètiques). El zooplàncton també serveix d'aliment a peixos petits. D'altra banda, les meduses són l'aliment de les tortugues babaues i de grans peixos, com ara les tonyines. Les tonyines també poden menjar peixos petits.



FONT: <https://www.ccma.cat>.

1. Pel que fa a les espècies anomenades en el paràgraf anterior:

[1 punt]

a) Completeu la taula següent indicant a quin nivell tròfic pertanyen.

<i>Nivell tròfic</i>	<i>Espècies</i>
Productors	
Consumidors primaris	
Consumidors secundaris	
Consumidors terciaris	

b) Dibuixeu la xarxa tròfica corresponent.

2. Les diferents espècies d'aquest ecosistema estableixen entre elles diverses relacions inter-específiques.

[1 punt]

- a) Quina relació interespecífica s'estableix entre les meduses i les tortugues babaues? I entre les tortugues babaues i les tonyines? Justifiqueu les respostes.

<i>Meduses i tortugues babaues</i>	<i>Tortugues babaues i tonyines</i>
<i>Relació:</i>	<i>Relació:</i>
<i>Justificació:</i>	<i>Justificació:</i>

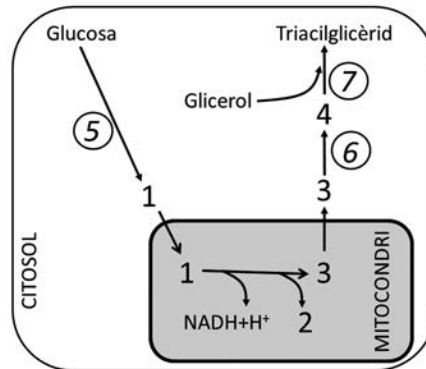
- b) Els darrers anys ha augmentat notablement el nombre de meduses. S'ha proposat la hipòtesi que això podria ser degut a la sobrepesca de tonyines. Us sembla raonable aquesta hipòtesi? Justifiqueu la resposta.

## OPCIÓ A

### Exercici 3

En Miquel s'adreça al CAP de l'Hospitalet perquè té sobrepès. Explica a l'Angelique, la seva infermera, que cada dia menja bastants dolços. Aleshores, l'Angelique li diu que **el sucre engreixa!**

1. En Miquel no entén com pot ser que la glucosa del sucre es converteixi en greix.  
[1 punt]



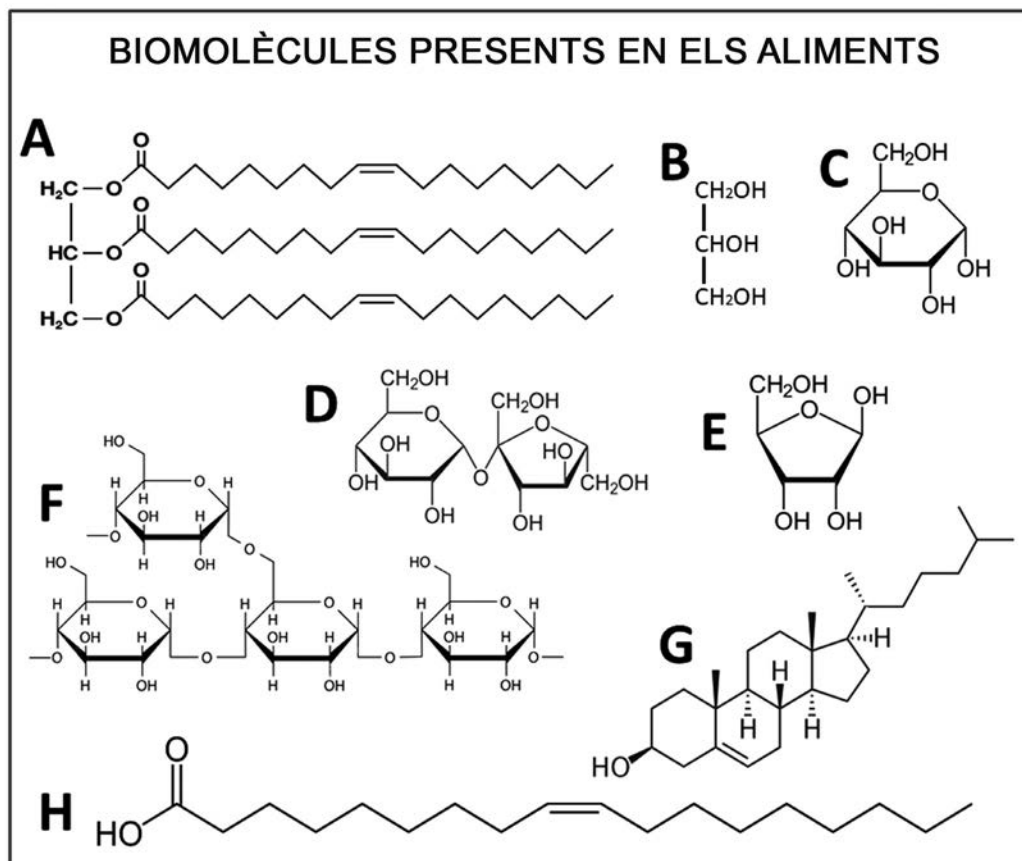
- a) Diguen el nom de les molècules i de les vies metabòliques corresponents als números de la figura anterior. Escriviu les respostes en les taules següents:

	Molècula
1	
2	
3	
4	

	Via metabòlica
5	
6	
7	

- b) «El procés global de transformació de la glucosa en greix es pot caracteritzar com a anabòlic, tot i que una de les seves fases és catabòlica.» Justifiqueu aquesta afirmació.

2. En Miquel es fixa en un pòster que hi ha al consultori i que porta per títol «Biomolècules presents en els aliments».



La taula de la pàgina següent conté les característiques principals de vuit molècules que es troben en els aliments. Completeu-la indicant el nom de cada molècula, a quina lletra del pòster correspon i el tipus de molècula de què es tracta.

[1 punt]



<i>Característica</i>	<i>Nom de la molècula</i>	<i>Lletra del pòster</i>	<i>Tipus de molècula (monosacàrid, disacàrid, polisacàrid, lípid, alcohol)</i>
Substrat energètic que circula dissolt a la sang.			
Substrat energètic que circula per la saba. L'usem a taula com a edulcorant.			
Reserva energètica de les plantes.			
Component dels fosfolípids i dels triglicèrids. És amfipàtic.			
Component dels fosfolípids i dels triglicèrids. És polar.			
Substrat de la síntesi d'algunes hormones i component de les membranes biològiques de les cèl·lules animals.			
Component dels àcids nucleics.			
Reserva energètica al teixit adipós dels animals.			

3. En Miquel pesa 123 kg. L'Angelique li diu que un 25 % d'aquest pes és greix i que sort en té, perquè si tota l'energia que té acumulada al greix (9 kcal/g) s'hagués acumulat en forma de glicogen (4,3 kcal/g) pesaria molt més! A més, cada gram de glicogen s'acumula amb 3 g d'aigua. A partir d'aquesta informació, responeu a les qüestions següents:

[1 punt]

*Quanta energia acumula en Miquel al greix? Mostreu els càlculs que heu fet.*

*Si aquesta energia acumulada al greix s'hagués acumulat en forma de glicogen, quant pesaria en Miquel? Mostreu els càlculs que heu fet.*

*Per què el glicogen s'acumula amb tanta aigua i el greix no? Raoneu la resposta.*

#### Exercici 4

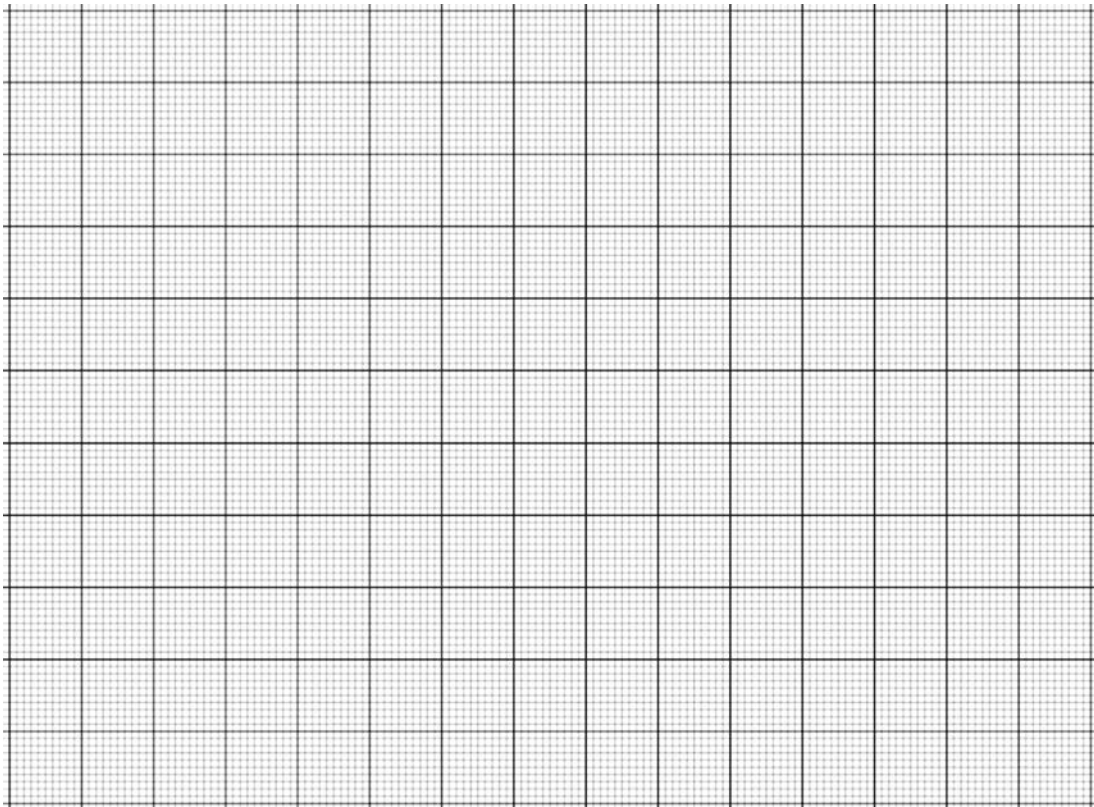
L'equip d'investigadors en neurofarmacologia de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) que dirigeix el doctor Andrés Ozaita ha estudiat els efectes del consum de cànnabis.

1. En l'estudi, els investigadors han subministrat diferents dosis de tetrahidrocannabinol (THC), un dels principis actius del cànnabis, a ratolins de laboratori. Seguidament, han analitzat els efectes d'aquesta substància sobre la memòria a llarg termini dels ratolins, a partir de la capacitat d'aquests animals de discriminar entre objectes nous i objectes coneguts.

[1 punt]

- a) La taula següent mostra els resultats que han obtingut. Representeu-los gràficament i traieu-ne una conclusió.

<i>Dosi de THC (mg/kg)</i>	0	0,3	1	3	10
<i>Índex de discriminació d'objectes</i>	0,5	0,5	0,4	0,1	0,03



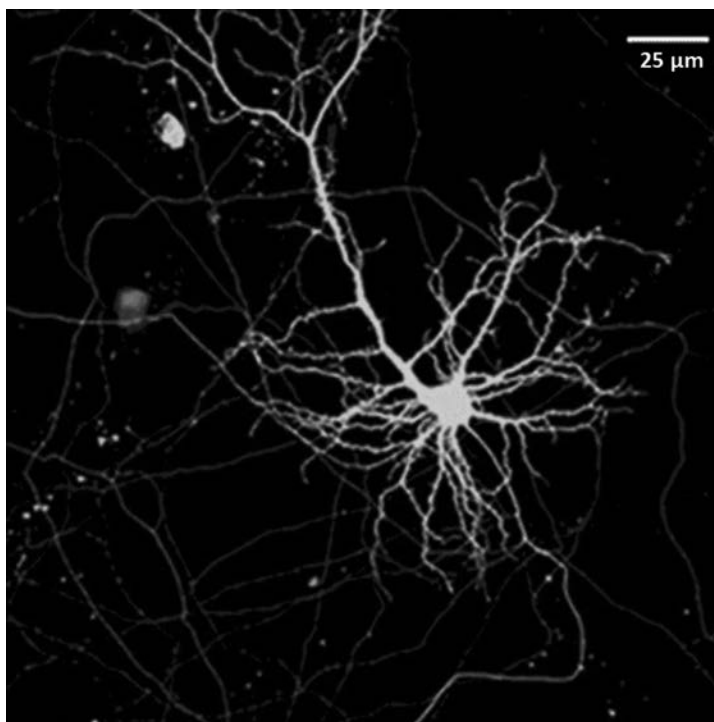
*Conclusió:*

- b) L'equip del doctor Ozaita ha publicat la seva recerca en un article d'una revista científica. En un apartat de l'article hi podem llegir la frase següent: «Tots els ratolins eren en gàbies idèntiques, que es van mantenir a 21 °C i a un 55 % d'humitat relativa, amb cicles de llum i fosc de 12 hores diàries.» Per què és important especificar aquestes dades?

2. L'acció de les substàncies presents al cànnabis afecta les cèl·lules nervioses, i ho fa en funció de la seva concentració a la planta.

[1 punt]

- a) L'equip d'investigadors ha fet una micrografia d'una neurona de l'hipocamp d'un ratolí, una part del cervell implicada en la memòria a llarg termini. Calculeu a quants augments s'ha obtingut la imatge, tenint en compte l'escala gràfica. Indiqueu els càlculs que heu fet.



FONT: <https://www.ipb.csic.es>.

- b) Una de les problemàtiques del consum de cànnabis és la concentració creixent de cannabinoides en les plantes que es conreen (fins a 17 vegades superior a la de les varietats salvatges). El text següent (extret d'un web poc fiable) intenta explicar científicament el procés que fan servir les persones que conreen cànnabis per a obtenir plantes amb més cannabinoides, però conté quatre errades. Cerqueu-les i justifiqueu, en cada cas, per què el que s'hi diu és incorrecte.

«Les plantes de cànnabis presenten variabilitat pel que fa al contingut de cannabinoides. Aquesta variabilitat s'origina per consanguinitat entre diferents plantes. Les persones que conreen cànnabis trien aquelles plantes amb menors concentracions d'aquestes substàncies per a formar la següent generació. Mitjançant aquest procés de selecció s'aconsegueix que aquest caràcter adquirit per les plantes de cànnabis es transmeti a la descendència. D'aquesta manera, generació rere generació, la freqüència fenotípica de les plantes amb més concentració de cannabinoides es manté constant.»

<i>Errada del text</i>	<i>Per què és incorrecte el que s'hi diu?</i>

## 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 diverses 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 evolucionat i podien utilitzar l'etanol per a sintetitzar altres molècules orgàniques, i també podien oxidar-lo per a obtenir energia.

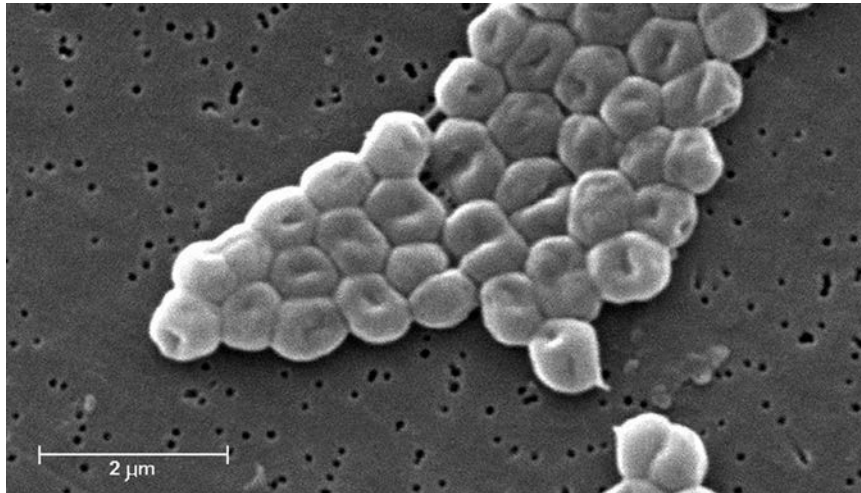
[1 punt]

- 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.

*Tipus metabòlic:*

*Justificació:*

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



FONT: Adaptació feta a partir de [https://phil.cdc.gov/PHIL/Images/20041209/c9cbf359322b40e08fab8a6129c1be16/6498\\_lores.jpg](https://phil.cdc.gov/PHIL/Images/20041209/c9cbf359322b40e08fab8a6129c1be16/6498_lores.jpg).

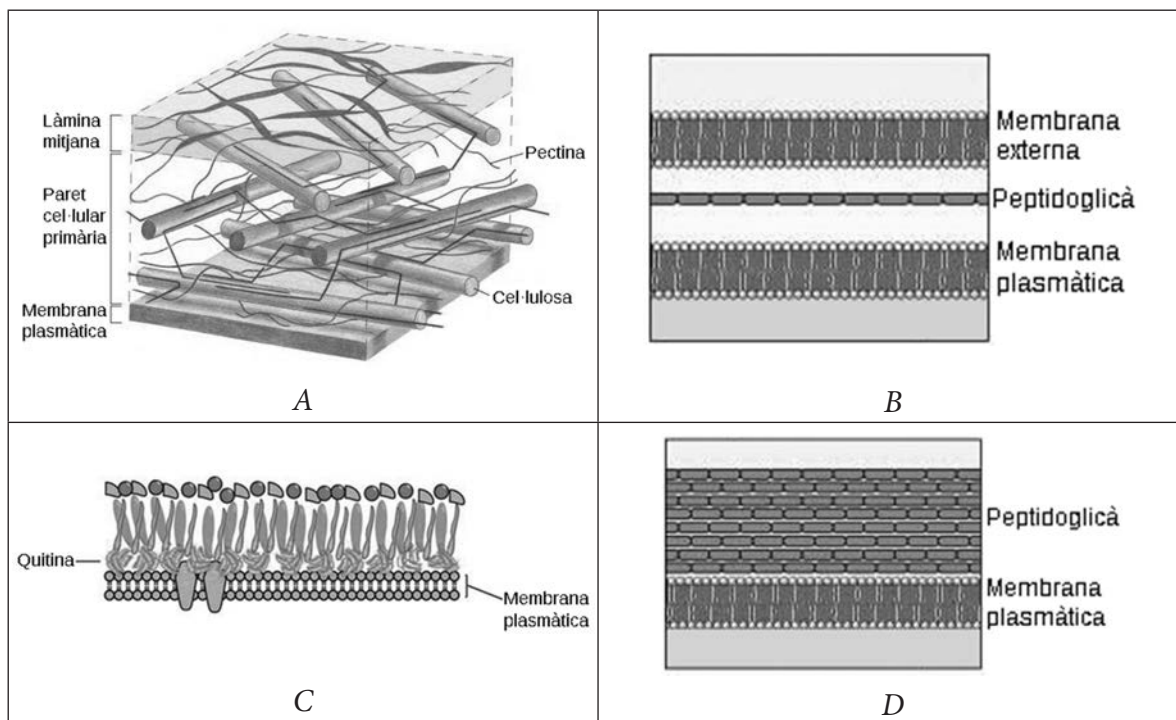


2. Els bacteris del gènere *Acinetobacter* són gramnegatius.

[1 punt]

a) Si fem una tinció de Gram d'aquests bacteris, de quin color els veurem?

b) Les imatges següents corresponen a la paret celular 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 celular i justifiqueu la resposta.



Paret celular	Organisme al qual correspon la paret celular	Justificació
A		
B		
C		
D		



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

*Explicació del mecanisme evolutiu:*

#### Exercici 4

Les larves de l'arna *Galleria mellonella* són comunament anomenades *cucs de la cera*. Les arnes femelles ponen els ous als ruscos d'abelles (*Apis mellifera*). De l'ou n' emergeix la larva (o cuc de la cera), que s'alimenta de la cera del rusc.



*Galleria mellonella*

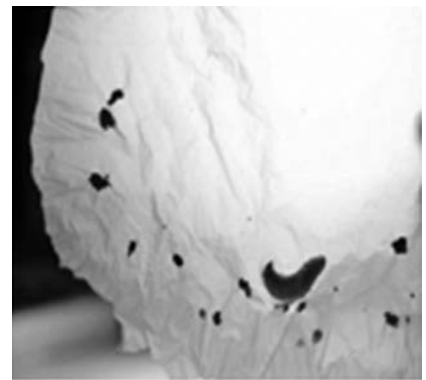
FONT: <http://www.forestryimages.org>.



Cucs de la cera (larves de *Galleria mellonella*)

FONT: <http://valdisergio1960.altervista.org>.

1. Federica Bertocchini, una investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) i apicultora aficionada, va descobrir els cucs als seus ruscos, els va dipositar en una bossa de plàstic de polietilè i, al cap de 10 minuts, la bossa era plena de forats. Amb l'ajut d'altres investigadors, va fer una recerca en la qual va dur a terme dos experiments consecutius, que va repetir diverses vegades:



Bossa foradada per cucs de la cera

FONT: <http://www.rtve.es/noticias>.

- Un primer experiment (E1) per a comprovar si els cucs biodegradaven el plàstic del tipus polietilè (se'l menjaven i el digerien) o bé simplement el mossegaven. Els resultats van demostrar que el biodegradaven.
- Un segon experiment (E2) per a determinar l'eficàcia amb què biodegradaven el polietilè. Obtingué com a resultat que 100 cucs de la cera són capaços de biodegradar 92 mg de polietilè en 12 hores.

Completeu la taula següent relativa als dos experiments:

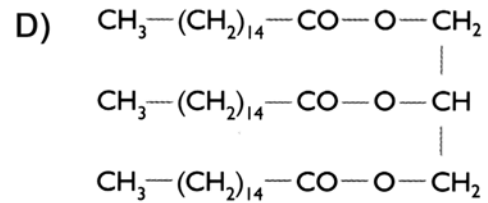
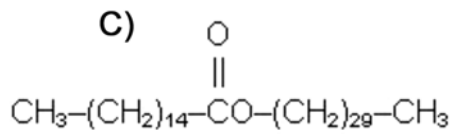
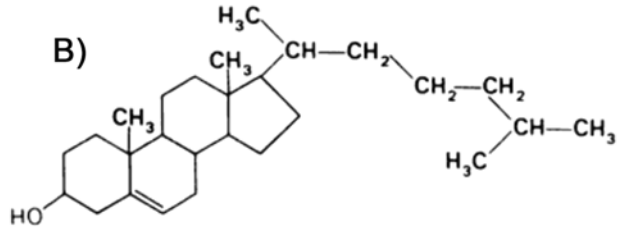
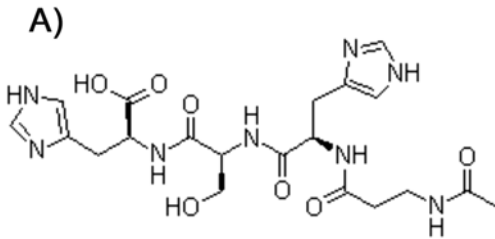
[1 punt]

	<i>Experiment 1 (E1)</i>	<i>Experiment 2 (E2)</i>
<i>És quantitatiu o qualitatiu?</i>		
<i>Formuleu el problema o la pregunta que s'investiga.</i>		
<i>Quines són les dues variables que s'han de controlar?</i>		
<i>Amb quin objectiu es van repetir els dos experiments diverses vegades?</i>		

2. El principal component químic de la cera de les abelles es produeix a partir de la reacció entre un alcohol de cadena llarga, com ara l'alcohol de miricil, i un àcid gras, com l'àcid palmític. Responen a les qüestions de la taula següent:

[1 punt]

Assenyaleu quina d'aquestes molècules és una cera encerclant la lletra corresponent i, tot seguit, justifiqueu la resposta.



Justificació:

Quin és el nom de la reacció que té lloc entre un alcohol i un àcid gras per a formar una cera?

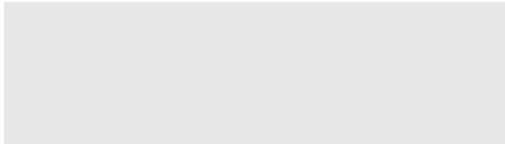
Escriviu una funció biològica de les ceres que no sigui la de fer ruscós:

Expliqueu una propietat de les ceres:

--	--

--	--

Etiqueta de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans