



# Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2016

## Biologia

### Sèrie 3

#### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

#### OPCIÓ A



#### OPCIÓ B



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

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

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.

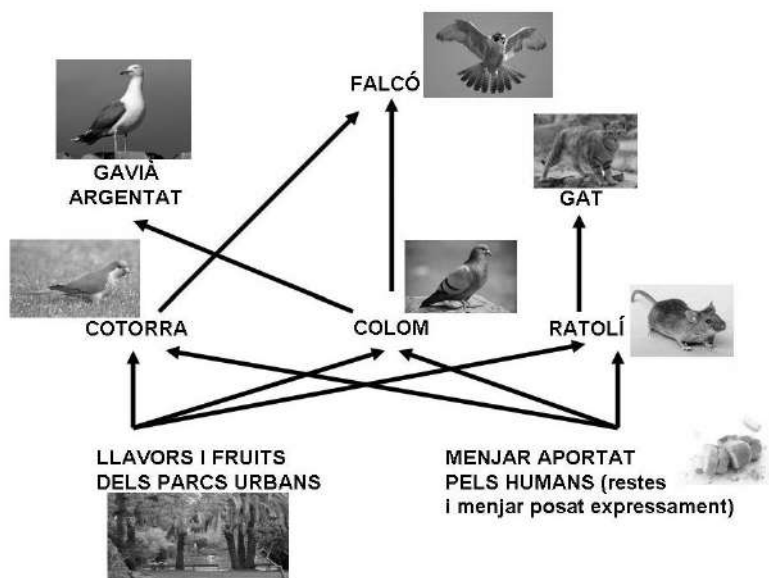
### Exercici 1

Barcelona, tot i tractar-se d'un espai urbà dens, forma un ecosistema on conviuen diverses espècies.

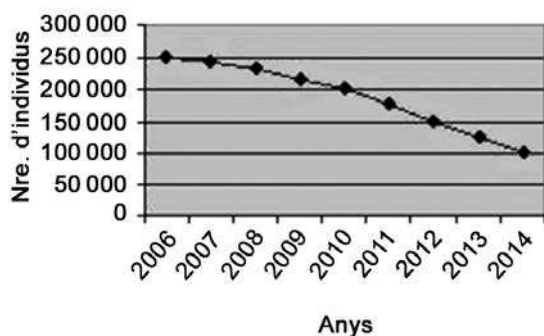


1. L'esquema següent mostra la xarxa tròfica que formen algunes de les espècies de la fauna urbana barcelonina.

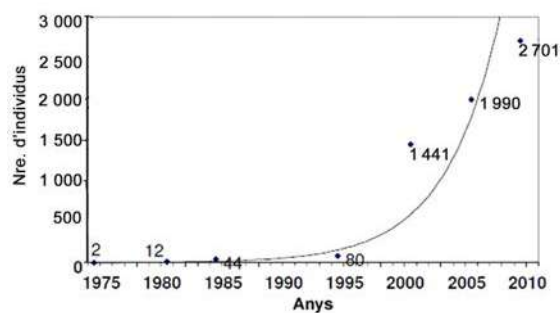
[1 punt]



Els gràfics següents mostren els canvis, al llarg dels darrers anys, en el nombre d'individus de les poblacions de dues de les espècies presents en aquesta xarxa tròfica.



Canvis en la població de coloms



Canvis en la població de cotorres

**a)** Observeu els dos gràfics i expliqueu la tendència de les poblacions de coloms i de cotorres aquests últims anys.

**b)** L'Ajuntament de Barcelona ha impulsat diverses campanyes per a reduir el nombre de coloms, ja que han esdevingut una plaga. A banda d'aquestes campanyes, creieu que els canvis en la població de cotorres poden haver influït en la reducció del nombre de coloms? Justifiqueu la resposta fent referència a la relació ecològica que hi ha entre aquestes dues espècies.

2. L'any 1999 es va reintroduir el falcó pelegrí (*Falco peregrinus*) a la ciutat de Barcelona. Aquest ocell rapinyaire té un fort comportament territorial i cada parella defensa un territori d'uns 3 km<sup>2</sup>.  
[1 punt]



- a) Tenint en compte que l'àrea urbana de Barcelona té una superfície de 79 km<sup>2</sup>, calculeu el nombre màxim de falcons que pot albergar la ciutat.

- b) En termes ecològics, per què hi ha tanta desproporció entre la quantitat de falcons i la de coloms?

3. A partir de l'observació de la xarxa tròfica anterior, un alumne de segon de batxillerat afirma: «A l'ecosistema urbà, part de la producció primària és importada d'altres ecosistemes.»

[1 punt]

**a)** Què és la producció primària?

**b)** És certa l'afirmació que fa aquest alumne? Justifiqueu la resposta.

## Exercici 2

A finals de març del 2012, un investigador austríac, Friedrich Bischinger, va publicar un estudi sobre la utilitat biològica de la mucofàgia. La mucofàgia és el costum que tenen algunes persones, especialment els nens petits, de menjar-se els mocs. El portal *Adolescents.cat* se'n va fer ressò amb una notícia titulada «Menjar-se els mocs és bo per a la salut»:

Els mocs són un filtre que recull tots aquells microbis i impureses que es disposen a entrar a les nostres vies respiratòries. Els mocs fan que aquests microbis i impureses es quedin al nas en lloc de passar als pulmons i, finalment, els expulsem mocant-nos. Però quan ens mengem aquests mocs ingerim petites porcions de bacteris morts o debilitats per l'acció de la mucositat, i això fa que funcionin com una vacuna.

Adaptació feta a partir d'un text publicat a  
*Adolescents.cat* [en línia] (23 març 2012).  
<[www.adolescents.cat/noticia/5337](http://www.adolescents.cat/noticia/5337)>

1. Expliqueu el mecanisme pel qual els bacteris continguts en els mocs poden actuar com a vacuna i esmenteu les cèl·lules del sistema immunitari implicades en aquest procés.

[1 punt]

2. Indiqueu en la taula següent quins tipus d'immunització es produeixen en la mucofàgia triant l'opció correcta en cada cas i justifiqueu cada resposta.

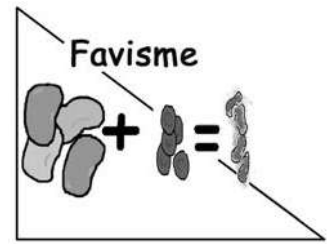
[1 punt]

<i>Quin tipus d'immunització es produeix?</i>	<i>Justificació</i>
<i>Natural</i> <input type="checkbox"/> / <i>Artificial</i> <input type="checkbox"/>	
<i>Passiva</i> <input type="checkbox"/> / <i>Activa</i> <input type="checkbox"/>	
<i>Inespecífica</i> <input type="checkbox"/> / <i>Específica</i> <input type="checkbox"/>	

# OPCIÓ A

## Exercici 3

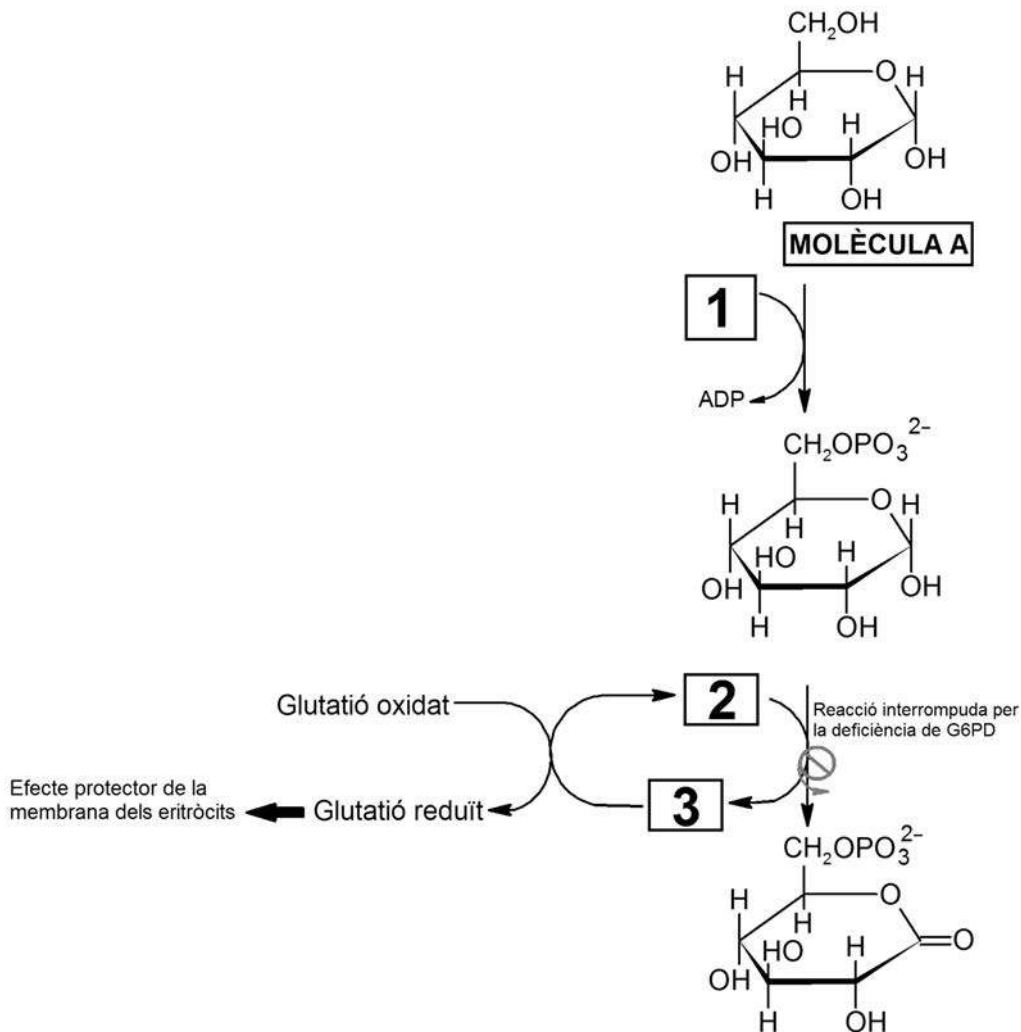
El gran matemàtic Pitàgores prohibia als seus deixebles menjar faves. Possiblement ho feia perquè tenia favisme, una malaltia que provoca la lisi dels eritròcits després de la ingestió de faves. La causa d'aquesta malaltia és la deficiència d'un enzim anomenat G6PD.



1. L'enzim G6PD intervé en la ruta metabòlica de la síntesi del glutatió reduït, un antioxidant que protegeix la membrana dels eritròcits. La manca de glutatió reduït combinada amb la ingesta d'aliments fortament oxidants com les faves provoca la lisi dels eritròcits, que té greus conseqüències per a la salut.

L'esquema següent mostra parcialment la ruta metabòlica de la síntesi del glutatió reduït i la reacció catalitzada per l'enzim G6PD.

[1 punt]





a) A partir de l'esquema anterior, completeu la taula següent:

<i>Nom de la molècula A:</i>
<i>Quina molècula escriuríeu en la casella 1?</i>

b) Els coenzims  $\text{NADP}^+$  i  $\text{NADPH} + \text{H}^+$  corresponen a les caselles número 2 i 3 de l'esquema anterior, però no necessàriament en aquest ordre. Indiqueu quin coenzim col·locaríeu en la casella 2 i quin en la casella 3, i justifiqueu la resposta.

<i>Coenzim que col·locaríeu en la casella 2:</i>
<i>Coenzim que col·locaríeu en la casella 3:</i>
<i>Justificació:</i>

2. El gen que codifica l'enzim G6PD es troba en el cromosoma X. Algunes variants del gen codifiquen un enzim G6PD ineficient. Així doncs, el favisme és una malaltia provocada per un allel recessiu lligat al sexe.

Una dona que té favisme i un home sa volen tenir descendència. Completeu la taula següent:

[1 punt]

<i>Simbologia i relació entre allels:</i>
---

	<i>Home</i>	<i>Dona</i>
<i>Fenotips i genotips de la parella de l'enunciat pel que fa al favisme</i>	<i>Fenotip:</i>	<i>Fenotip:</i>
	<i>Genotip:</i>	<i>Genotip:</i>
<i>Genotip dels possibles gàmetes</i>	<i>Gàmetes:</i>	<i>Gàmetes:</i>

<i>Fenotips i genotips esperats dels descendents si són...</i>	<i>Nen:</i>	<i>Nena:</i>
<i>Probabilitat de tenir favisme si és...</i>	<i>Nen:</i>	<i>Nena:</i>

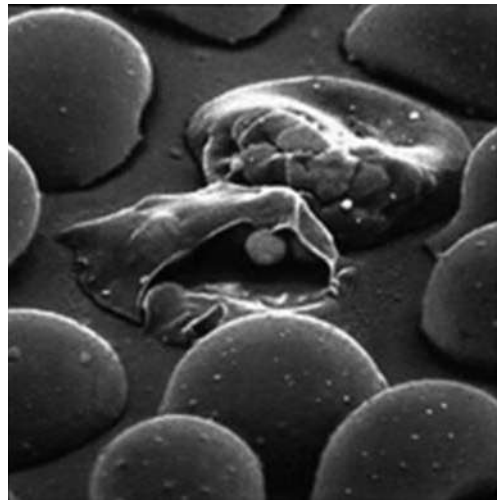
3. El favisme és la malaltia genètica més freqüent al món. Si no es consumeixen aliments oxidants, la malaltia és lleu. Els eritròcits de les persones afectades tenen una vida mitjana menor, però el seu cos ho compensa augmentant-ne la taxa de fabricació.

La malària, al seu torn, és una malaltia infecciosa responsable d'unes sis-cents mil morts anuals. El protozou causant de la malària, el plasmodi, es reproduïx a l'interior dels eritròcits. Uns eritròcits de vida mitjana més curta fan que el plasmodi no tingui temps de reproduir-se al seu interior.

La distribució mundial del plasmodi de la malària coincideix amb les poblacions amb una freqüència més elevada de favisme.

Utilitzeu els vostres coneixements sobre l'evolució per a explicar detalladament com va sorgir la deficiència de l'enzim G6PD i per què té una freqüència més elevada en els llocs on hi ha malària.

[1 punt]



Plasmodis a l'interior d'eritròcits

#### Exercici 4

La tiroide és una glàndula situada a la base del coll que secreta les hormones tiroxina (o T4) i triiodotironina (o T3). Una de les accions d'aquestes hormones tiroïdals consisteix a induir un increment del metabolisme energètic en quasi tots els teixits de l'organisme.

1. Aquestes hormones tiroïdals actuen sobre els lípids emmagatzemats al teixit adipós i provoquen un augment de la lipòlisi.

[1 punt]

- a) Quin tipus de lípid s'emmagatzema al teixit adipós? Quina és la funció principal d'aquest tipus de lípid? Quines molècules s'obtenen com a producte de la lipòlisi?

<i>Tipus de lípid:</i>
<i>Funció:</i>
<i>Molècules obtingudes com a producte de la lipòlisi:</i>

- b) Les hormones T4 i T3 també provoquen un augment de la producció d'ATP a partir dels lípids i un increment del consum d'oxigen. Quines són les rutes catabòliques per les quals s'obté aquest ATP? Justifiqueu, des del punt de vista metabòlic, la relació que hi ha entre l'augment de la producció d'ATP i l'increment en el consum d'oxigen que es produeix a les cèl·lules on actuen les hormones T4 i T3.

<i>Rutes catabòliques:</i>
<i>Relació entre producció d'ATP i consum de O<sub>2</sub>:</i>

2. La tiroïditis és la inflamació de la glàndula tiroide. A una persona a qui han diagnosticat tiroïditis li han fet una anàlisi de sang per a mesurar els nivells d'hormones tiroïdals i d'anticossos que l'organisme genera contra la tiroglobulina i la tiroperoxidasa, dues proteïnes de la glàndula tiroide imprescindibles per a sintetitzar les hormones tiroïdals. L'anàlisi ha donat els resultats següents:

[1 punt]

<i>Nivells d'hormones i d'anticossos mesurats en la sang</i>		
<i>Hormones tiroïdals</i>	<i>Tiroxina (T4)</i>	*45 ng · mL <sup>-1</sup>
	<i>Triiodotironina (T3)</i>	*0,54 ng · mL <sup>-1</sup>
<i>Anticossos antitiroïdals</i>	<i>Anticossos antitiroglobulina</i>	**86 UI · mL <sup>-1</sup>
	<i>Anticossos antitiroperoxidasa</i>	**218 UI · mL <sup>-1</sup>

\* Nivell inferior als valors normals.

\*\* Nivell superior als valors normals.

- a) Expliqueu què són els anticossos i indiqueu quines cèl·lules els sintetitzen.

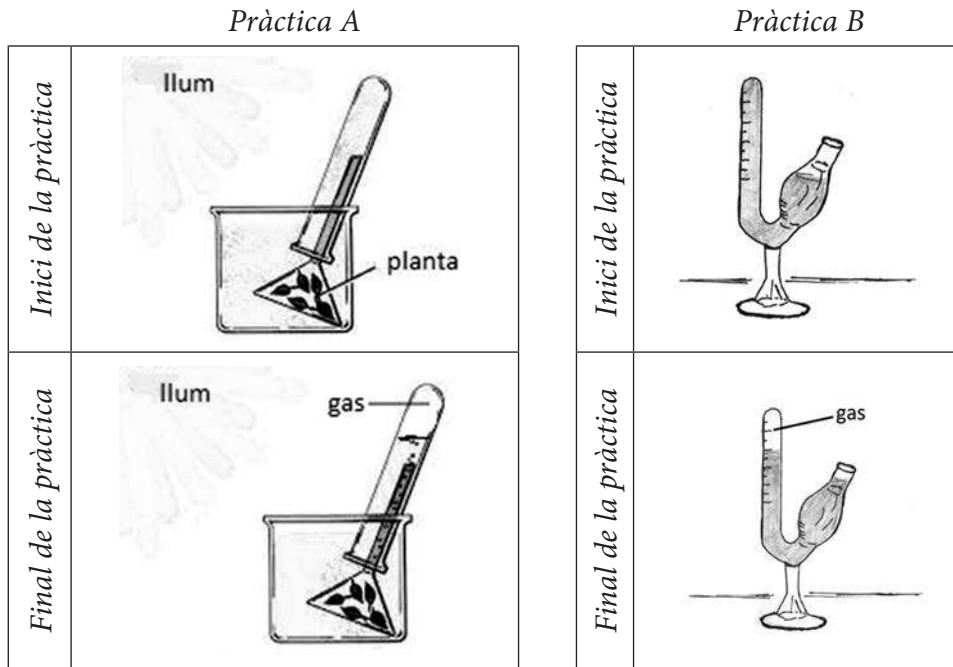
<i>Què són els anticossos?</i>
<i>Quines cèl·lules els sintetitzen?</i>

- b) La tiroïditis és una malaltia que pot tenir causes diverses, com ara infeccions bacterianes, infeccions víriques i trastorns autoimmunitaris. Tenint en compte els resultats de l'anàlisi de sang de la taula anterior, expliqueu quina de les tres causes esmentades pot haver originat la tiroïditis d'aquesta persona.

## OPCIÓ B

### Exercici 3

Un alumne de segon de batxillerat ha trobat aquestes imatges relatives a dues pràctiques de biologia.



En la pràctica A, a l'inici de l'experiment, observem un vegetal aquàtic (*Elodea canadensis*) dins d'un tub d'assaig ple d'aigua. Al cap d'una estona, veiem que a la part superior del tub d'assaig l'aigua ha estat desplaçada i una part del volum del tub és ocupat per un gas.

En la pràctica B, a l'inici de l'experiment, observem un sacarímetre ple d'una solució d'aigua i glucosa barrejada amb una mostra de llevat *Saccharomyces cerevisiae*. Al cap d'una estona, veiem que a la part superior del sacarímetre la solució ha estat desplaçada i una part del volum del tub és ocupat per un gas.

1. Quin gas s'ha generat durant la pràctica A? I durant la pràctica B? Empleneu la taula que hi ha a continuació amb les informacions corresponents.

[1 punt]

	Pràctica A	Pràctica B
Nom del gas		
Nom de la via metabòlica concreta que genera el gas		
Balanç global d'aquesta via metabòlica concreta		

2. L'alumne pregunta al professor què passaria si es fes alguna variació en el disseny experimental d'aquestes pràctiques. Li proposa fer-les primer a les fosques, sense gens de llum, i després en un espai a una temperatura de 60 °C.

[1 punt]

- a) Responen a les preguntes següents, relacionades amb els nous experiments pel que fa a la pràctica A:

<p><i>Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica A sense llum?</i> Sí <input type="checkbox"/> / No <input type="checkbox"/></p> <p><i>Justificació:</i></p>
<p><i>Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica A a una temperatura de 60 °C?</i> Sí <input type="checkbox"/> / No <input type="checkbox"/></p> <p><i>Justificació:</i></p>

- b) Responen a les preguntes següents, relacionades amb els nous experiments pel que fa a la pràctica B:

<p><i>Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica B sense llum?</i> Sí <input type="checkbox"/> / No <input type="checkbox"/></p> <p><i>Justificació:</i></p>
<p><i>Obtindrà la mateixa quantitat de gas si fa la pràctica B a una temperatura de 60 °C?</i> Sí <input type="checkbox"/> / No <input type="checkbox"/></p> <p><i>Justificació:</i></p>

3. *Elodea canadensis* és una planta invasora i, per tant, no es pot comercialitzar. Per això, el professor demana a l'alumne que proposi algun organisme alternatiu per a dur a terme aquestes pràctiques. L'alumne proposa fer la pràctica A amb cianobacteris de l'espècie *Arthrospira platensis*, i la pràctica B amb bacils *Lactobacillus bulgaricus*, que s'utilitzen per a fer iogurt.

[1 punt]

- a) Esmenteu dues característiques cel·lulars d'aquests dos bacteris que no es trobin en les cèl·lules d'*Elodea canadensis* ni en les de *Saccharomyces cerevisiae*.

- b) Amb aquests organismes, obtindrà els mateixos gasos que en les pràctiques originals? Marqueu les respostes correctes i justifiqueu-les.

*Fent la pràctica A amb el cianobacteri Arthrospira platensis, obtindrà el mateix gas que amb Elodea canadensis?*

Sí  / No

*Justificació:*

*Fent la pràctica B amb el bacil Lactobacillus bulgaricus, obtindrà el mateix gas que amb Saccharomyces cerevisiae?*

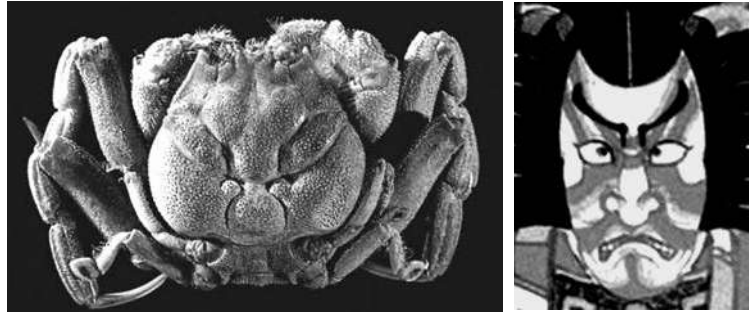
Sí  / No

*Justificació:*



#### Exercici 4

A les costes del Japó viu el cranc samurai (*Heikea japonica*), que es caracteritza pels curiosos gravats que té al dors del cos.



1. Entre els individus d'aquesta espècie de cranc, hi ha diversitat en la forma dels gravats i en els colors de l'exosquelet.

[1 punt]

**a)** Expliqueu quin és l'origen d'aquesta diversitat genètica en la morfologia dels crancs.

**b)** Una antiga llegenda japonesa explica que els guerrers Heike, samurais del segle XII que van morir a la batalla naval de Dan-no-ura, es van reencarnar en crancs samurais. Coneixent aquesta llegenda i la persistència de moltes supersticions entre els pescadors japonesos, el biòleg Julian Sorell Huxley explicava la gran abundància de crancs amb gravats que recordaven un rostre humà (per sobre dels que presentaven altres patrons) com un exemple curiós de selecció artificial duta a terme pels humans. Expliqueu quins arguments creieu que Huxley devia utilitzar per a justificar la seva afirmació.

2. Els estudis posteriors sobre la morfologia d'aquest cranc van demostrar que els gravats del seu dors corresponen a rugositats internes on s'insereixen diversos músculs. Els crancs amb gravats més marcats són més forts perquè tenen músculs més grans. Tenint en compte això, els científics que van dur a terme aquests estudis van elaborar la hipòtesi següent: «Potser els crancs amb gravats més marcats són més abundants perquè la selecció natural actua al seu favor en els ecosistemes on viuen, encara que no hi intervinguin els pescadors.»

[1 punt]

a) Per validar la seva hipòtesi, van dissenyar l'experiment següent:

- En un parc natural marítim on estava prohibit pescar, van delimitar una parcel·la d'una hectàrea i van capturar tots els crancs samurai que hi vivien.
- Van comptar els crancs samurai i els van classificar en dos grups: els que tenien gravats ben marcats (grup A) i els que els tenien poc marcats o no en tenien (grup B).
- Van marcar tots els crancs samurai amb un xip identificatiu subcutani que no afectava les seves activitats habituals i els van alliberar a la mateixa parcel·la.
- Sis mesos més tard, van tornar a capturar tots els crancs samurai de la parcel·la i van comptar i classificar els individus recapturats, és a dir, els que havien estat marcats amb el xip en la primera captura.

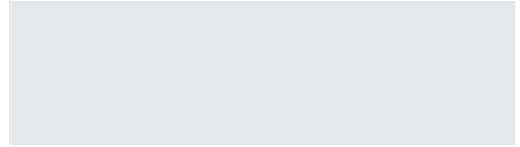
En la taula següent s'indiquen les diverses variables d'aquest experiment. Completeu-la indicant amb una X quina és la variable independent, quina la dependent i quines cal controlar.

<i>Variables</i>	<i>Variable independent</i>	<i>Variable dependent</i>	<i>Variables que cal controlar</i>
<i>El tipus de gravat dels crancs (grup A o grup B)</i>			
<i>La part del cos dels crancs on s'insereix el xip</i>			
<i>El mètode de captura dels crancs</i>			
<i>La quantitat de crancs de cada grup que es recapturen sis mesos més tard</i>			

- b) La taula següent mostra els resultats obtinguts en aquest experiment. Aquests resultats validen o descarten la hipòtesi dels investigadors? Justifiqueu la resposta.

	<i>Crancs del grup A (gravats ben marcats)</i>	<i>Crancs del grup B (gravats poc marcats o inexistent)</i>
<i>Marcats amb un xip inicialment</i>	85	46
<i>Recapturats</i>	59	11

Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans





# Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2016

## Biologia

### Sèrie 5

#### Opció d'examen

(Marqueu el quadre de l'opció triada)

#### OPCIÓ A



#### OPCIÓ B



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

Etiqueta identificadora de l'alumne/a

Etiqueta de qualificació

Ubicació del tribunal .....

Número del tribunal .....

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

*Pa negre* és una novella d'Emili Teixidor que narra una història ambientada a la postguerra a la comarca d'Osona.

El gra de blat té unes cobertes de color fosc i l'interior és de color blanc o groc. Després de moldre tot el gra de blat s'obté una farina de color fosc a partir de la qual es fa el pa negre o integral. El pa blanc s'elabora a partir de la farina que s'obté de la part interna del gra de blat.

A la postguerra s'aprofitava tot el gra de blat per a fer el pa, per això se'n deia *pa negre*.

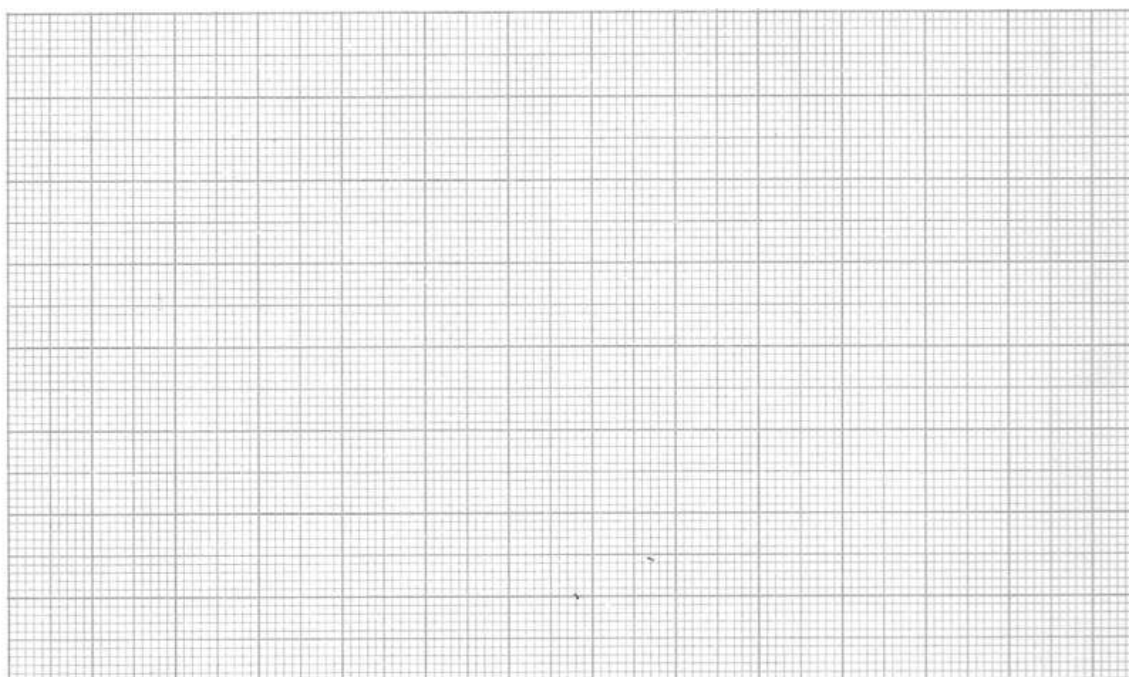


- El valor nutritiu del pa blanc és una mica diferent del del pa negre o integral. Sense comptar l'aigua i els micronutrients (com les vitamines, les sals minerals, etc.), 100 grams de pa ens aporten:

[1 punt]

	<i>Pa blanc</i>	<i>Pa integral/negre</i>
<i>Energia (kcal)</i>	232,0	198,0
<i>Proteïnes (g)</i>	7,6	7,0
<i>Glúcids (o glúcids)</i>		
— <i>midó (g)</i>	47,8	41,4
— <i>cellulosa (g)</i>	3,5	7,5
<i>Lípids (g)</i>	1,2	0,9

- A partir de les dades de la taula anterior, representeu en un diagrama de barres el percentatge de les biomolècules que aporta cada tipus de pa.



b) Empleneu els espais buits:

«El midó i la cel·lulosa pertanyen al grup de glúcids (o glúcids) \_\_\_\_\_. Totes dues molècules només es troben a la cèl·lula \_\_\_\_\_. El midó hi té una funció \_\_\_\_\_, mentre que la cel·lulosa hi té una funció \_\_\_\_\_. Totes dues molècules estan formades per monòmers de \_\_\_\_\_; en el cas de la molècula de \_\_\_\_\_, les unions són alfa, mentre que en el cas de la molècula de \_\_\_\_\_ són beta.

»Quan ingerim pa, els enzims digestius hidrolitzen els enllaços alfa de la molècula de \_\_\_\_\_ en molècules de \_\_\_\_\_ que absorbim i passen a la sang. Segons les dades de la taula, obtindríem més molècules d'aquestes del pa \_\_\_\_\_. Els humans, com que no tenim l'enzim que hidrolitza l'enllaç beta de \_\_\_\_\_, no la podem digerir i l'expulsem, la qual cosa facilita el trànsit intestinal. Per aquest motiu, el pa \_\_\_\_\_ afavoreix més el trànsit intestinal.»

2. El pa és un aliment que forma part de la nostra dieta. A partir de la farina, el llevat *Saccharomyces cerevisiae* origina una massa esponjosa plena de bombolles de gas ( $\text{CO}_2$ ) i alcohol, que s'evapora durant la cocció.

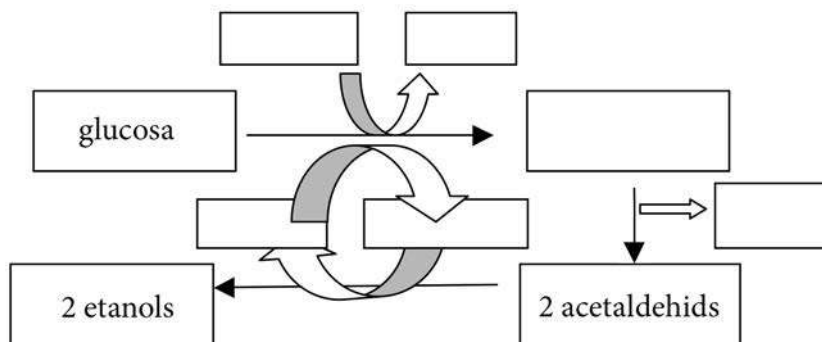
Detecteu les cinc errades que conté aquest text i corregiu-les.

[1 punt]

«El llevat SACCHAROMYCES CEREVISIAE és un organisme que es classifica dins el regne de les moneres. Es tracta d'un organisme unicel·lular. Aquesta cèl·lula té una estructura procariota. Pel que fa al metabolisme, aquest és quimioheteròtrof, ja que obté energia a partir de l'oxidació de matèria inorgànica (com la farina en el pa), mitjançant reaccions com la fermentació, i obté el carboni mitjançant el cicle de Calvin fixant el  $\text{CO}_2$  atmosfèric.»

<i>Errada</i>	<i>Correcció</i>

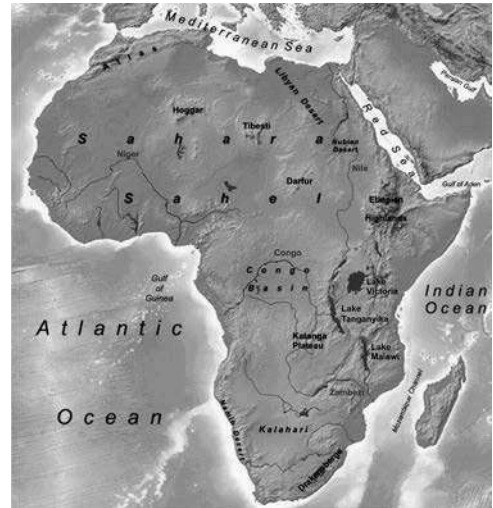
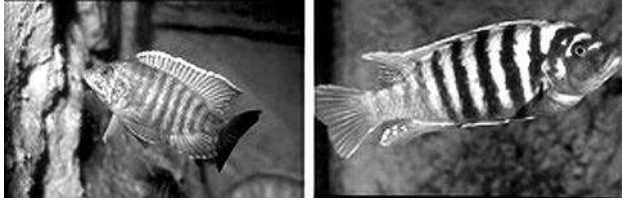
3. Completeu aquest esquema sobre les reaccions de fermentació que fa aquest llevat.  
[1 punt]





## Exercici 2

A la Gran Vall del Rift, al continent africà, hi ha tres llacs de grans dimensions que s'han format durant els darrers 10 milions d'anys: els llacs Tanganyika i Malawi, que al començament estaven comunicats entre si, i el llac Victòria. En tots tres llacs viuen diverses espècies de cíclids, uns peixos d'aigua dolça.



1. Després d'analitzar el DNA mitocondrial dels cíclids que viuen als tres llacs, s'ha observat que totes les espècies de cíclids del llac Tanganyika tenen la mateixa seqüència de nucleòtids del gen del citocrom *b*. Totes les espècies del llac Malawi també comparteixen una mateixa seqüència per a aquest gen, però aquesta seqüència és diferent de la dels cíclids del llac Tanganyika. Tenint en compte que actualment aquests llacs estan aïllats entre si, responeu a les qüestions següents:

[1 punt]

- a) Expliqueu per què totes les espècies que viuen en el mateix llac comparteixen la mateixa seqüència del gen del citocrom *b*, i per què aquestes seqüències són diferents entre les espècies que viuen al llac Tanganyika i les que viuen al llac Malawi.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Al llac Victòria conviuen 250 espècies de cíclids que probablement van sorgir d'una única espècie ancestral. Pel que fa al comportament reproductor, s'ha observat que les femelles de cada espècie només s'aparellen amb els mascles que preparen els nius d'una manera determinada. Quin tipus d'aïllament reproductiu s'estableix entre les espècies de cíclids que conviuen en aquest llac? Justifiqueu la resposta.

2. En aquests tres llacs africans s'ha observat una estratègia que afavoreix l'èxit reproductiu dels cíclids que la presenten: la incubació oral o bucal. Aquest procés consisteix a mantenir la posta dins la boca dels progenitors per protegir-la i perquè les cries s'aprofitin de l'aliment que ingereixen els adults.

[1 punt]

- a) La taula següent mostra diferents característiques associades a les espècies de cíclids que viuen al fons dels llacs (espècies bentòniques) i a les espècies de cíclids pelàgics.

	<i>Espècies bentòniques</i>	<i>Espècies pelàgiques</i>
<i>Nombre d'ous per posta</i>	elevat	baix
<i>Amenaça de depredadors per als ous i per a les cries</i>	baixa	alta
<i>Aliment</i>	abundant	escàs

Tenint en compte aquestes característiques, argumenteu en quines zones trobarem més espècies que presentin incubació oral.

- b) Hi ha femelles de *Bagrus meridionalis*, una espècie de peixos d'una família diferent de la dels cíclids, que fan la posta dins la cavitat bucal d'alguns cíclids com a estratègia de protecció dels ous. A més, quan els ous de *B. meridionalis* es desclouen a l'interior de la cavitat bucal, les cries que neixen devoren les cries del cíclid presents a la cavitat. Expliqueu quina relació ecològica s'estableix entre les cries d'aquestes dues espècies.

# OPCIÓ A

## Exercici 3

A mitjan any 2014 un diari de Catalunya va publicar una notícia amb el titular següent:



1. La notícia esmentava que els anys 2011 i 2012 hi va haver un sol cas anual d'infant afectat per la picada d'un escurçó, mentre que el 2013 n'hi va haver cinc. Arran de la publicació d'aquestes dades, una emissora de ràdio va entrevistar una biòloga que treballa en un parc natural on es van produir algunes de les picades. L'especialista va afirmar:

«Cal evitar tocar cap espècie de serp per a prevenir les picades, però la presència d'escurçons, que s'alimenten principalment de ratolins de camp i d'altres petits mamífers, és indicativa del bon estat de l'ecosistema on viuen. No cal preocupar-se per aquest increment de casos perquè en pot haver augmentat la població, però no proliferaran de manera incontrolada.»

Aplicant els vostres coneixements d'ecologia, completeu la taula següent:

[1 punt]

<i>Nivell tròfic al qual pertanyen els escurçons:</i>
<i>Justifiqueu per què la presència d'escurçons és indicativa d'un bon estat de l'ecosistema:</i>
<i>Justifiqueu per què els escurçons no proliferaran incontroladament:</i>

2. Un altre diari va publicar aquesta mateixa notícia. En el text es podia llegir la frase següent: «Els escurçons han desenvolupat el verí per a capturar les seves preses.» Sabem que els avantpassats dels escurçons eren serps sense verí, però aquesta frase es pot interpretar des d'un punt de vista evolutiu de manera errònia. Redacteu un text que expliqui, en termes neodarwinistes, l'adquisició del verí per part dels escurçons.

[1 punt]

3. En els casos més greus de picades d'escurçó, s'administra una injecció de sèrum antiofídic. Aquest sèrum conté anticossos que s'han obtingut injectant petites quantitats de verí d'aquesta serp a un cavall.
- [1 punt]



Vials de sèrum antiofídic

- a) Aplicant els vostres coneixements d'immunologia, responeu a les preguntes següents:

*Quin tipus de biomolècules són els anticossos?*

*Quin tipus d'immunització comporta la injecció d'aquest sèrum?*

— Activa  / Passiva

— Natural  / Artificial

- b) Creieu que el sèrum antiofídic que s'utilitza per a tractar una picada d'escurçó podria servir per a salvar la vida d'un cuidador del zoològic a qui ha picat una cobra? Justifiqueu la resposta.

#### Exercici 4

En un treball de recerca, una alumna vol comprovar la utilitat de rentar-se bé les mans abans de menjar per a eliminar els bacteris que hi pugui tenir. Per a fer la part experimental, disposa de plaques de Petri amb el medi de cultiu de bacteriologia i d'una estufa incubadora per a mantenir la temperatura adequada i constant.

1. Responeu a les preguntes següents, relatives al mètode experimental.

[1 punt]

a) Quina és la hipòtesi del seu treball? Establiu-ne les variables independent i dependent.

<i>Hipòtesi:</i>
<i>Variable independent:</i>
<i>Variable dependent:</i>

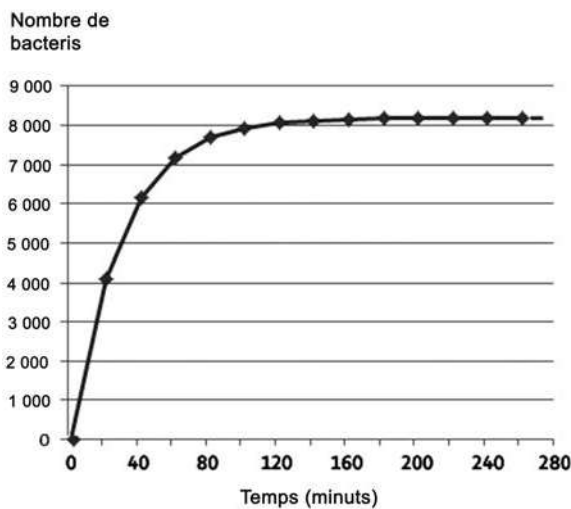
b) Dissenyu un experiment que us permeti comprovar o refutar la hipòtesi que heu escrit en l'apartat anterior. Cal que tingueu en compte tots els processos del mètode experimental.

2. Quan aquesta alumna es documenta bibliogràficament per escriure la memòria del seu treball, llegeix en un llibre que alguns bacteris, com ara *Escherichia coli*, es poden reproduir cada vint minuts si es troben en les condicions òptimes.

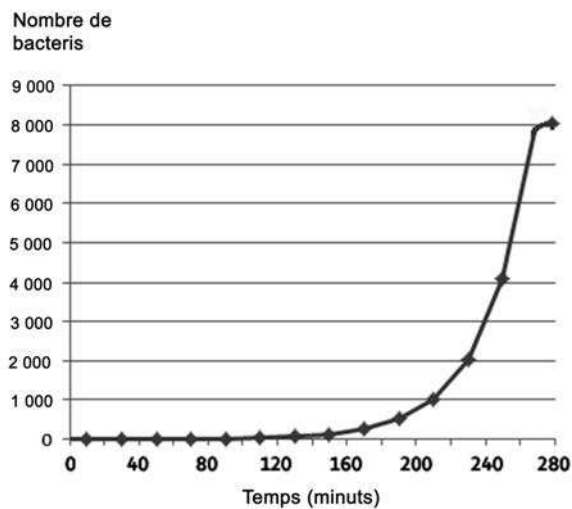
[1 punt]

- a) Quin dels gràfics següents representa el creixement dels bacteris en el període en què encara hi ha prou nutrients a l'abast? Argumenteu la resposta.

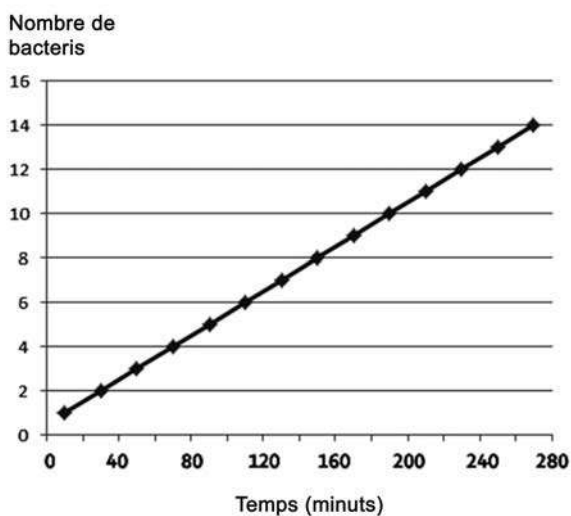
Gràfic a



Gràfic b



Gràfic c



**b)** Digueu com s'anomena el procés de reproducció bacteriana i expliqueu-lo.



## OPCIÓ B

### Exercici 3

El setembre del 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:

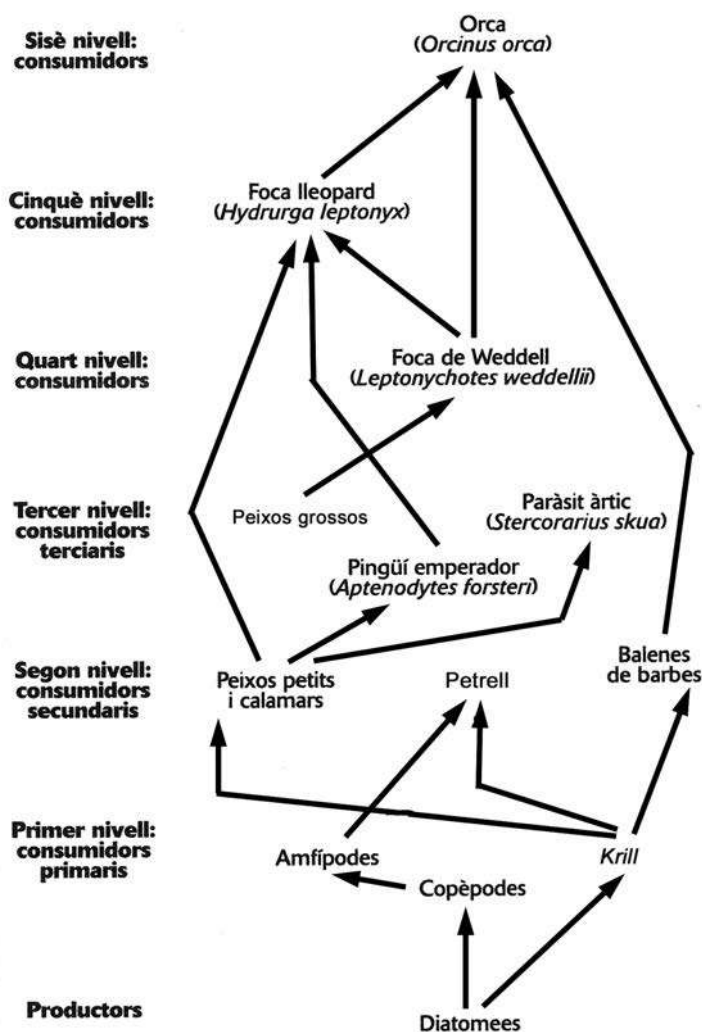
[1 punt]

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

*Justificació ecològica:*

*Justificació metabòlica:*

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 hi volem representar la circulació de la matèria en l'ecosistema?

Quina és la funció d'aquest nivell tròfic?

Quins organismes principals el formen?

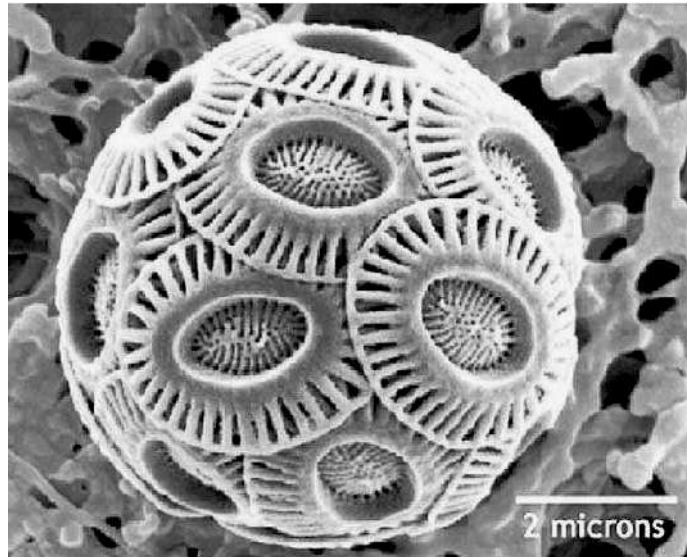
2. L'article publicat per aquest mateix diari també deia:

[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 *coccolits*. Tenint en compte l'escala gràfica, responeu a les preguntes següents:



Fotografia d'*Emiliana huxleyi*

Quin diàmetre té aquesta cèl·lula?

A quants augments està feta aquesta micrografia?

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

3. Finalment, en un altre paràgraf del mateix article podeu llegir:

«Segons els autors del treball, el genoma del virus afecta la fabricació de lípids d'*Emiliana huxleyi* i, més concretament, d'un tipus de lípids anomenats *esfingolípid*s. Els esfingolípid s 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 esfingolípid s són formats per una molècula anomenada *esfingosina* unida a un àcid gras. Responen a les qüestions següents relacionades amb els àcids grassos:

[1 punt]

*Quina és l'estructura molecular dels àcids grassos?*

*En quins dos grans grups es classifiquen?*

*En què es diferencien aquests dos grups?*

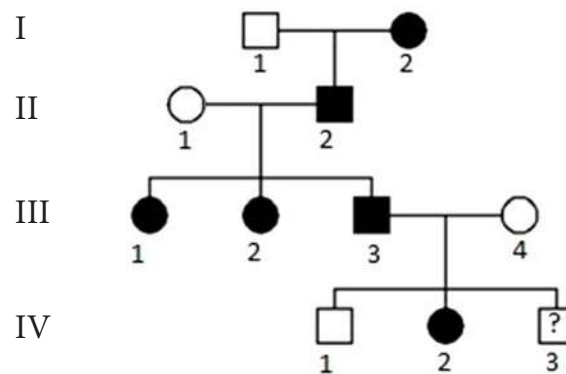
*Expliqueu dues propietats dels àcids grassos:*

### Exercici 4

Hi ha càncers que tenen un component hereditari. Un dels més documentats és un tipus de càncer de mama produït per una mutació del gen BRCA1, localitzat al cromosoma 17. El gen BRCA1 funcional és un gen supressor de tumors. Quan el gen mutat es troba en heterozigosi, augmenta significativament la probabilitat de tenir càncer.

1. En l'arbre genealògic següent, els individus marcats en negre han donat positiu en l'anàlisi d'aquest gen mutat en un dels dos cromosomes (independentment que hagin tingut la malaltia o no). Això els confereix una alta susceptibilitat a tenir càncer al llarg de la vida. A l'individu IV-3, que és menor d'edat, encara no se li ha fet l'anàlisi.

[1 punt]



- a) Des del punt de vista d'aquesta susceptibilitat, l'allel mutat es comporta com a dominant. Fent servir una nomenclatura adequada, indiqueu el genotip de tots els individus de la taula següent, pertanyents a aquest arbre genealògic, des del punt de vista de la susceptibilitat a tenir aquest càncer pel que fa a aquest gen.

*Nomenclatura:*

<i>Individu</i>	<i>Genotip</i>	<i>Individu</i>	<i>Genotip</i>	<i>Individu</i>	<i>Genotip</i>
I-1		III-1		IV-1	
I-2		III-2		IV-2	
II-1		III-3			
II-2		III-4			

- b)** L'últim fill de la família, a qui encara no s'ha fet l'anàlisi, farà els divuit anys aquest any (és l'individu IV-3) i se li farà la prova. Quina probabilitat hi ha que tingui l'allel mutat? Feu l'encreuament i justifiqueu-ho mitjançant una taula de Punnett.

*Encreuament:*

*Taula de Punnett:*

*Probabilitat de tenir l'allel mutat:*

2. En els individus de famílies amb predisposició genètica a tenir aquest tipus de càncer, també s'analitza la quantitat de proteïna HER-2/neu, una proteïna promotora del creixement cel·lular. La presència elevada d'aquesta proteïna comporta un pronòstic pitjor. Per a detectar la presència de la proteïna HER-2/neu en teixits, s'utilitza una tècnica basada en la reacció antígen-anticòs. Es fa servir un anticòs específic contra la molècula que es vol detectar. Aquest anticòs està lligat a una substància que permet visualitzar, amb el microscopi òptic, la mostra marcada.

Indiqueu si les afirmacions següents referides al concepte d'*antigen* són correctes o no i justifiqueu les respostes.

[1 punt]

<i>Afirmació</i>	<i>És correcta l'afirmació? (Sí/No)</i>	<i>Justificació</i>
La proteïna HER-2/neu es comporta com un antígen en la reacció de detecció.		
La proteïna HER-2/neu <b>NO</b> es comporta com un antígen per a la persona que dóna positiu en aquesta reacció.		

Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans

