

# Proves d'accés a la universitat

Convocatòria 2015

---

## 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

Àfrica i Àsia són els únics continents on viuen elefants en estat salvatge.



Elefant africà (*Loxodonta africana*)



Elefant asiàtic (*Elephas maximus*)

1. Tal com es pot deduir del seu nom científic, els elefants africans i els asiàtics pertanyen a espècies diferents.  
[1 punt]
  - a) Quin criteri es deu haver utilitzat per a considerar que els elefants asiàtics i els africans no són de la mateixa espècie?

- b)** Els elefants utilitzen els ullals per a extreure arrels amb la finalitat d'alimentar-se i per a cercar aigua. En totes dues espècies hi ha alguns individus mutants que no tenen ullals. Quin efecte creieu que pot tenir la selecció natural sobre els individus sense ullals? Justifiqueu la resposta.



Elefant africà sense ullals



Elefant asiàtic sense ullals

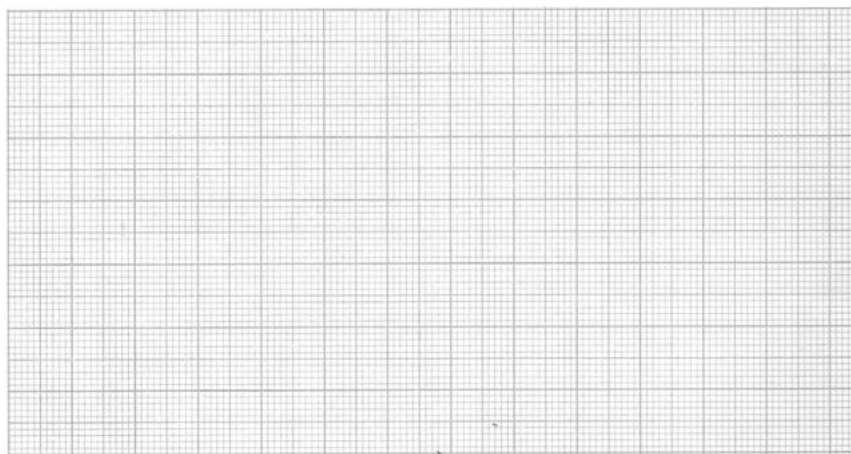
2. La causa principal de la caça furtiva dels elefants és l'alt valor comercial del marfil dels ullals d'aquests animals. Així mateix, les persones que cacen per plaer també prefereixen matar elefants amb ullals grossos perquè consideren que són trofeus més bons.

[1 punt]



- a) En la taula que hi ha a continuació es mostren les dades de la proporció d'elefants sense ullals en una zona determinada d'Àfrica al llarg del segle xx. Representeu-les en un gràfic.

Any	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Percentatge d'elefants sense ullals	11	13	16	22	24	24	29	32	32	31



- b) Quina tendència mostren les dades? Formuleu una hipòtesi que pugui explicar aquesta tendència.

<i>Tendència de les dades:</i>
<i>Hipòtesi sobre la causa d'aquesta tendència:</i>

3. En un estudi sobre l'herència dels ullals en els elefants s'ha descrit que la presència d'ullals és deguda a un allel autosòmic dominant.

[1 punt]

- a) Quina probabilitat hi ha que un elefant neixi sense ullals si tots dos progenitors són heterozigots per a aquest caràcter? Indiqueu la nomenclatura utilitzada, la relació entre allels i els càlculs duts a terme.

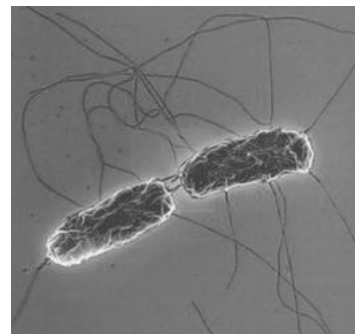
*Nomenclatura utilitzada i relació entre allels:*

*Càlcul de la probabilitat que un elefant de progenitors heterozigots neixi sense ullals:*

- b) Una femella heterozigota per al caràcter «ullals» s'ha encreuat sempre amb mascles heterozigots. Quina probabilitat té que les seves quatre primeres cries tinguin totes ullals?

## Exercici 2

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



*Salmonella typhi*

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. Responen a les qüestions de la taula següent:

[1 punt]

*Expliqueu la resposta immunitària que genera una vacuna:*

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

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.

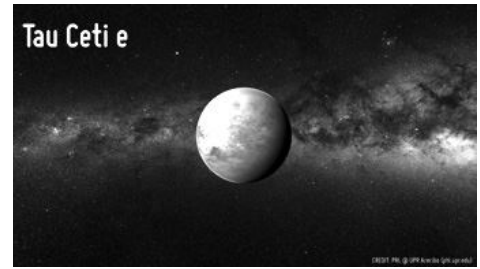
Un alumne vol comprovar experimentalment la resistència a l'amoxicil·lina de la soca Ty21a de *Salmonella typhi*, que és la que es fa servir en la vacuna de la febre tifoide. Dissenyeu un experiment per a esbrinar si aquesta soca és resistent o no a l'amoxicil·lina i expliqueu els resultats que creieu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

[1 punt]

## OPCIÓ A

### Exercici 3

El desembre del 2012, la revista científica *Astrobiology Magazine* va anunciar la descoberta de cinc planetes que orbiten al voltant de l'estrella Tau Ceti, un dels quals, anomenat *Tau Ceti e*, es troba dins el que s'anomena *zona habitable*. Un dels científics del projecte va dir que, suposant que hi hagués vida, molt probablement aquesta seria similar a la dels procariotes terrestres.



1. L'anàlisi de la composició química de l'atmosfera d'aquest planeta, que es va fer des de la Terra amb aparells que permeten identificar les molècules atmosfèriques per l'espectre de radiació que reflecteixen, va indicar l'absència absoluta d'oxigen.

[1 punt]

- a) Si suposem que en aquest nou planeta hi ha organismes procariotes similars als terrestres, quin tipus de nutrició segur que **NO** presenten? Justifiqueu la resposta.

- b) Com s'anomena el procés biològic mitjançant el qual alguns organismes produeixen l'oxigen de l'atmosfera terrestre? En quina fase concreta del procés s'origina aquest oxigen? Escriviu breument el balanç d'aquesta fase concreta.

<i>Procés:</i>
<i>Fase:</i>
<i>Balanç de la fase:</i>



2. A més dels procariotes, a la Terra hi ha altres grups d'éssers vius. L'any 1969, Robert Harding Whittaker va proposar classificar tots els éssers vius en cinc grans regnes. Completeu la taula següent amb el nom i les característiques d'aquests cinc regnes:

[1 punt]

<i>Regne</i>					
<i>Morfologia cellular</i>	procariota				
<i>Presència o absència de cloroplasts</i>		n'hi ha que presenten cloroplasts		tenen cloroplasts	no tenen cloroplasts
<i>Unicel·lulars o pluricel·lulars</i>			unicel·lulars o pluricel·lulars		pluricel·lulars
<i>Organització tissular</i>	no formen teixits	no formen teixits veritables			amb teixits veritables
<i>Tipus de nutrició</i>	autòtrofa o heteròtrofa				
<i>Principal o principals grups d'organismes representants del regne</i>		protozous i algues unicel·lulars i pluricel·lulars		plantes vasculars i briòfits	

3. El registre més antic de l'existència d'ecosistemes a la Terra són els estromatòlits, unes comunitats d'organismes formades per capes superposades de bacteris. Les capes superiors, en contacte amb l'atmosfera, estan constituïdes per bacteris fotosintètics, i, a sota, hi ha bacteris reductors del sulfat que estan aïllats dels compostos químics atmosfèrics i no els poden utilitzar, de manera que obtenen el carboni de molècules orgàniques. Completeu la taula següent, que fa referència a aquests dos tipus de bacteris:

[1 punt]



Estromatòlits de la costa oest d' Austràlia

<p><i>Bacteris fotosintètics</i></p>	<p><i>Procedència del carboni:</i></p> <p><i>Procedència de l'energia:</i></p> <p><i>Tipus metabòlic:</i></p>
<p><i>Bacteris reductors del sulfat</i></p>	<p><i>Procedència del carboni:</i></p> <p><i>Procedència de l'energia:</i></p>

#### Exercici 4

El primer fàrmac obtingut per biotecnologia va ser la insulina humana, als anys vuitanta del segle xx. La possibilitat de fabricar insulina humana va permetre que les persones diabètiques deixessin de fer servir insulina de porc.

1. Les persones diabètiques han de controlar la glucosa a la seva dieta. Els aliments següents no contenen glucosa lliure, però n'hi ha que contenen molècules que, en ser hidrolitzades pels enzims del tub digestiu, sí que alliberen glucosa.

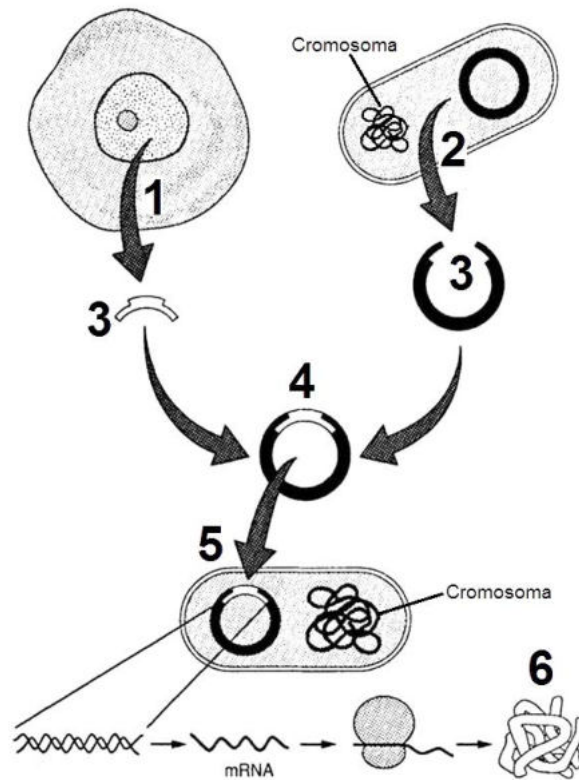
<i>Sucre</i>	<i>Oli</i>	<i>Pa</i>	<i>Llet</i>	<i>Enciam</i>
Conté sacarosa	Conté triacilglicèrids	Conté midó	Conté lactosa	Conté cel·lulosa

Observeu les dades de la taula anterior i completeu el quadre següent indicant quins d'aquests aliments poden alliberar glucosa un cop hidrolitzats pels enzims digestius. Justifiqueu la resposta:

[1 punt]

<i>Aliment</i>	<i>Allibera glucosa un cop hidrolitzat pels enzims digestius? (Sí / No)</i>	<i>Justificació</i>
Sucre		
Oli		
Pa		
Llet		
Enciam		

2. La insulina humana es produeix gràcies a bacteris modificats genèticament. L'esquema següent mostra el procés de producció de la insulina:



La taula de la pàgina següent mostra, d'una manera desordenada, les parts del procés assenyalades amb números en l'esquema. Indiqueu a quin número de l'esquema correspon cada part del procés i justifiqueu la resposta.

[1 punt]

<i>Part del procés</i>	<i>Número</i>	<i>Justificació</i>
Aïllar un plasmidi bacterià		
Transformar un bacteri		
Utilitzar enzims de restricció		
Obtenir la insulina fabricada pel bacteri		
Recombinar DNA		
Extreure el DNA amb el gen de la insulina humana		

## OPCIÓ B

### Exercici 3

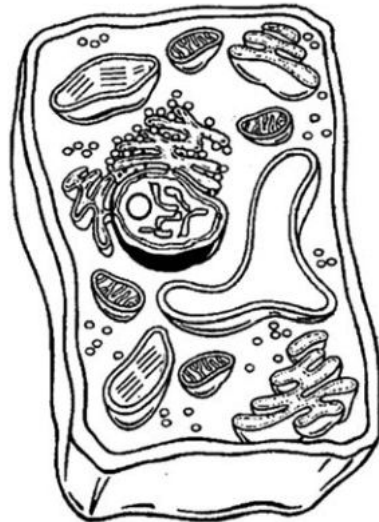
La Laura és una alumna de batxillerat que està fent el treball de recerca. Ha decidit fer l'estudi amb un cianobacteri anomenat *espirulina* (*Arthrospira platensis*), perquè ha llegit que podria ser una font complementària d'alimentació per a països del Tercer Món.

1. Està preparant el primer esborrany del treball.

[1 punt]

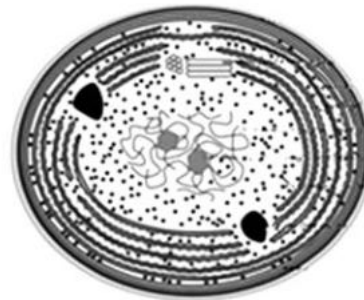
a) En aquest esborrany, ha il·lustrat la morfologia del cianobacteri amb les dues imatges que hi ha a continuació, però ha comès una errada: una no correspon a un cianobacteri i l'altra sí. Expliqueu, aportant dues raons, quina imatge correspon a un cianobacteri.

Imatge 1



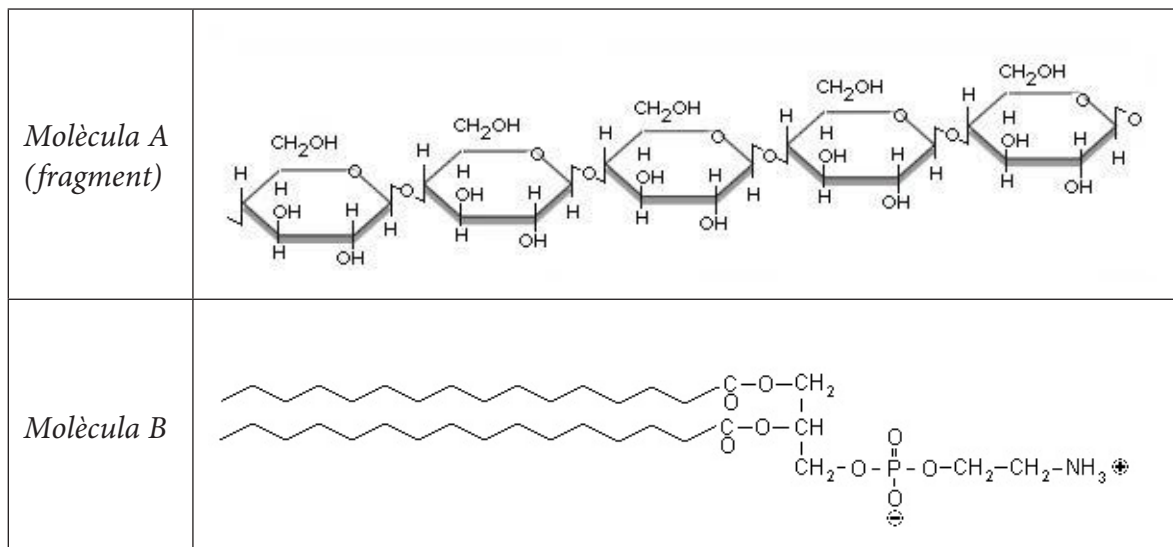
2  $\mu\text{m}$

Imatge 2



500 nm  
0,5  $\mu\text{m}$

- b) La Laura també ha inclòs en el seu esborrany les imatges de les molècules següents. Observeu aquestes imatges i empleu la taula que trobareu a continuació.



	<i>Molècula A</i>	<i>Molècula B</i>
<i>Nom de la molècula</i>		
<i>Grup de biomolècules al qual pertany</i>		
<i>Funció biològica</i>		
<i>Localització cel·lular</i>		
<i>Es pot trobar en l'espíulina? Per què?</i>		

2. En cercar informació sobre el cultiu de l'espírulina, la Laura ha trobat que aquest organisme necessita una solució aquosa amb nitrat de potassi, fosfat monoamònic, sulfat de potassi, sulfat de magnesi i sulfat de ferro que s'ha de dipositar en un recipient il·luminat. També cal que la temperatura estigui entre 35 °C i 39 °C per a obtenir una taxa de proliferació cel·lular màxima.

A continuació, reproduïm el diàleg entre la Laura i el seu tutor de recerca. Escriviu les frases que falten dins de cada requadre en blanc per a completar el diàleg.

[1 punt]

LAURA: Crec que aquesta «recepta» que he trobat no és completa.

TUTOR: Per què ho dius?

LAURA: Perquè no hi ha cap compost amb carboni. D'on traurà el carboni l'espírulina?

TUTOR:

LAURA: És veritat, no hi havia pensat!

TUTOR: Què passaria si augmentessis la temperatura a més de 39 °C? Creus que això faria que la taxa de proliferació cel·lular fos més gran? Per què?

LAURA:

TUTOR: Bona resposta, Laura.

LAURA: Ara només falta que trobi un recipient en el qual puguin proliferar les espírulines. He pensat a fer servir un bidó cilíndric de quatre litres que tinc a casa. Què et sembla?

TUTOR: Crec que et pot anar bé; però, és transparent? És imprescindible que ho sigui. Saps perquè ho dic, oi? Explica-m'ho.

LAURA:

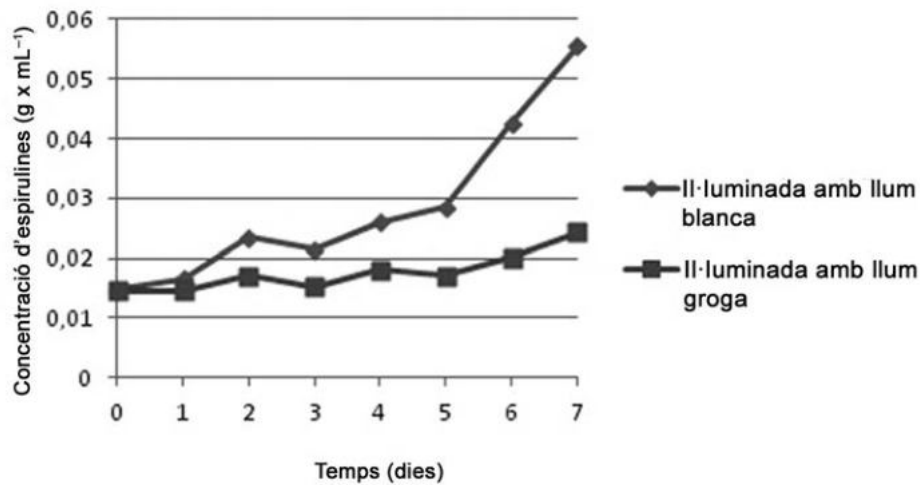
TUTOR: Crec que ara ja saps de quin tipus metabòlic és l'espírulina, oi?

LAURA:

Sí, sí. És \_\_\_\_\_



3. En l'apartat de resultats de la memòria del treball de recerca, la Laura vol incloure el gràfic següent sobre el creixement de dues poblacions d'espírules en el decurs de set dies. [1 punt]



- a) Tenint en compte la informació continguda en aquest gràfic, responeu a les qüestions següents:

*Quin és el problema que s'investiga?*

*Quina és la variable independent?*

*Quina és la variable dependent?*

- b) Interpreteu el gràfic tenint en compte el tipus metabòlic de l'espírule.

#### Exercici 4

L'any 2009 un grup de biòlegs del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) va detectar per primera vegada al litoral català una espècie de ctenòfor (*Mnemiopsis leidyi*) procedent de les costes atlàntiques americanes. Aquesta espècie invasora s'ha establert a la badia del port dels Alfacs, principal zona de producció de musclos (*Mytilus galloprovincialis*) de Catalunya.



*Mnemiopsis leidyi*

1. *Mnemiopsis leidyi* és un animal carnívor que s'alimenta de crustacis petits i larves de peixos que formen part del zooplàncton, que és el mateix aliment que consumeixen els musclos.

Com s'anomena la relació ecològica que s'estableix entre els musclos i aquests ctenòfors? I entre els ctenòfors i les larves de peixos? Justifiqueu les respostes.

[1 punt]

*Relació ecològica entre els musclos i els ctenòfors:*

*Justificació:*

*Relació ecològica entre els ctenòfors i les larves de peixos:*

*Justificació:*

2. Les zones temperades dels ecosistemes marins presenten variacions estacionals pel que fa a la diversitat d'espècies i a la biomassa.

L'ecosistema marí d'aquestes zones està format, entre altres organismes, per diverses espècies d'algues microscòpiques que formen el fitoplàncton, el qual serveix d'aliment al zooplàncton. Moltes espècies de peixos s'alimenten de zooplàncton. En aquest ecosistema, en l'interval d'un mes, es produeix la variació de biomassa de peixos següent:

[1 punt]

		<i>Biomassa (<math>g \cdot m^{-2}</math>)</i>	
		<i>Dia 1</i>	<i>Dia 30</i>
<i>Peixos</i>		5,4	6,3

- a) A partir de les dades anteriors, calculeu la producció de peixos en  $g \cdot m^{-2} \cdot dia^{-1}$  i digueu de quin tipus de producció es tracta (primària o secundària). Justifiqueu la resposta.

<i>Producció de peixos:</i>
<i>Tipus de producció:</i>
<i>Justificació:</i>

- b) La producció primària i secundària d'aquest ecosistema marí és de  $1\,620\,t \cdot km^{-2} \cdot any^{-1}$  i  $103\,t \cdot km^{-2} \cdot any^{-1}$ , respectivament. Expliqueu per què la producció primària d'un ecosistema és superior a la producció secundària.

Etiqueta del corrector/a



--	--

--	--

Etiqueta identificadora de l'alumne/a



Institut  
d'Estudis  
Catalans