

La prova consta de quatre exercicis. L'exercici **1** (3 punts) és comú i obligatori, i els exercicis **2** (3 punts), **3** (2 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions: **A** i **B**, de les quals n'heu d'escollir una. Heu de respondre l'exercici **1** i escollir entre una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre amb un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

### Exercici 1

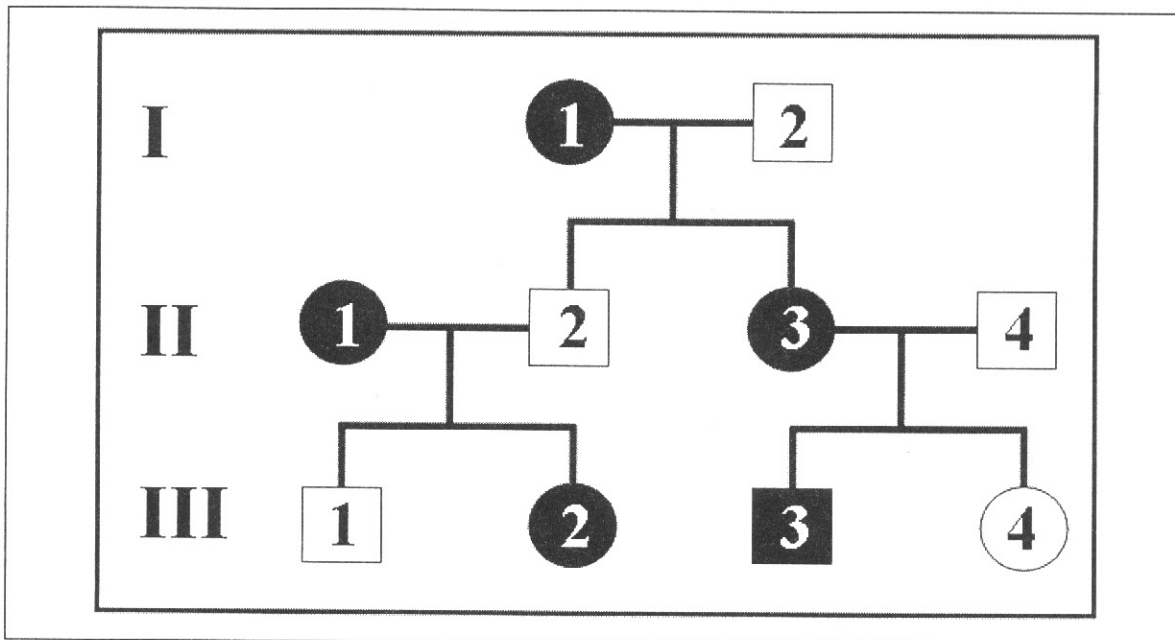
Els nadons s'alimenten exclusivament de llet fins a arribar a una certa edat. En fer-se adults, però, algunes persones deixen de produir la lactasa, l'enzim que degrada la lactosa de la llet. S'ha comprovat que aquest caràcter (falta de producció de lactasa en adults) es transmet genèticament.

#### 1) [1 punt]

El manteniment de la producció de lactasa en adults es dona amb més freqüència en zones geogràfiques on la llet i els làctics són aliments habituals. Expliqueu, en termes evolutius, per què creieu que passa això.

2) [1 punt]

Observeu el pedigrí d'una família afectada per aquest caràcter. S'han proposat dos patrons d'herència per explicar-ho: lligat al sexe recessiu o bé autosòmic recessiu.



**Cercles:** dones. **Quadrats:** homes.  
**Blanc:** digereixen lactosa. **Negre:** no digereixen lactosa.

a) Assenyaleu amb una X a la primera columna el patró d'herència que correspon al pedigrí anterior, i a la segona columna l'individu o els individus que invaliden l'altre patró.

	PATRÓ D'HERÈNCIA	INDIVIDU/S QUE INVALIDEN EL PATRÓ
Lligat al sexe recessiu		
Autosòmic recessiu		

b) Indiqueu a la taula els genotipus dels individus que es demanen.

INDIVIDU	I 2	II 2	II 3	III 2	III 4
GENOTIPUS					

3) [1 punt]

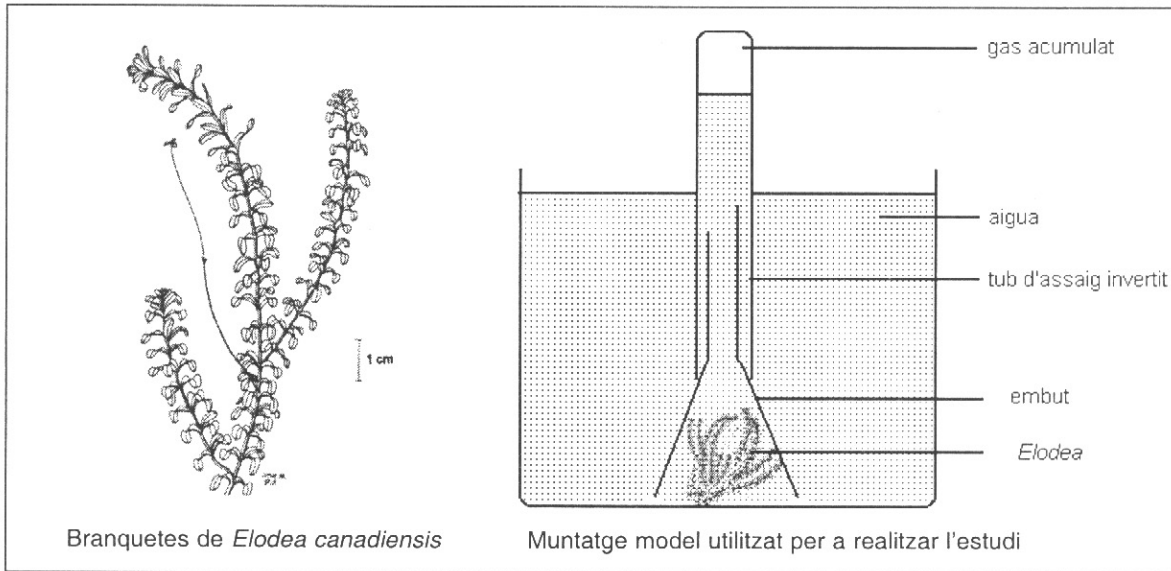
Empleneu la taula següent:

Biomolècula	Exemples de biomolècules del mateix grup	Tipus de monòmer que les formen	Nom de l'enllaç entre els monòmers que les formen
LACTOSA			
LACTASA			

OPCIÓ A

**Exercici 2A**

La *Elodea canadensis* és una planta aquàtica especialment recomanada per a aquaris d'aigüa freda. El muntatge que es mostra al dibuix s'ha dissenyat per determinar a quina temperatura es realitza la fotosíntesi a més intensitat. L'activitat fotosintètica es mesurarà a través del volum de gas acumulat a la part superior del tub d'assaig.



Disposem de diversos muntatges idèntics amb les corresponents instal·lacions que ens permeten controlar la temperatura, la concentració de diòxid de carboni a l'aigua, així com les condicions de llum. Podem modificar aquests factors per assolir els valors que s'indiquen a continuació:

- Temperatura de l'aigua: 15 °C, 20 °C, 25 °C.
- Concentració de diòxid de carboni a l'aigua: elevada, mitjana, baixa.
- Condicions de llum: molt intensa, intensa, atenuada.

1) [1 punt]

a) Formuleu en forma de pregunta el problema que es vol investigar.

b) Identifiqueu les variables independent i dependent.

**2)** [1 punt]

En les condicions de l'enunciat de la pregunta, dissenyeu un experiment per poder donar resposta al problema que es planteja en aquesta recerca.

---

**3)** [1 punt]

A partir de l'equació general de la fotosíntesi, justifiqueu la importància del diòxid de carboni en aquest procés i expliqueu quin és el gas que s'acumula a la part superior del tub i la seva procedència.

---

### Exercici 3A

Els mascles i les femelles de la granota *Pseudacris nigrita* s'atreuen entre ells amb un cant molt característic.

Una nit vam anar a buscar la zona en què es pensava que la subespècie del nord, *Pseudacris nigrita triseriata*, es trobava i es creuava amb la subespècie del sud, *Pseudacris nigrita nigrita*; les dues subespècies tenen un cant força diferent.

Poc abans de sortir el sol vam arribar a la zona fronterera on es troba el límit entre les dues suposades subespècies, la qual resultà molt abrupta, accidentada i seca...

Fragment adaptat d'«El naturalista», d'E.O. WILSON

**1)** [1 punt]

Estudis posteriors van concloure que les dues subespècies són, en realitat, dues espècies diferents: *Pseudacris triseriata* i *Pseudacris nigrita*. Expliqueu el significat biològic d'aquest fet.

2) [1 punt]

Enumereu dos possibles mecanismes d'aïllament entre les dues espècies i expliqueu-los.





#### Exercici 4A

La llúdria marina (mamífer carnívor) era molt abundant a les costes nord-americanes. Els colons europeus, però, la caçaven i a finals del segle XIX l'havien fet desaparèixer de molts indrets. En aquests llocs van proliferar les preses principals de les llúdries: les garotes (eriçons marins) i els mol·luscos, que s'alimenten d'algues marines. Aquestes algues també eren l'aliment de crustacis i peixos, dels quals s'alimentava la foca comuna i l'àguila calba.

**1)** [1 punt]

A partir de la informació del text elaboreu una xarxa tròfica amb els éssers vius esmentats, indicant-hi el nivell tròfic al qual corresponen.

2) [1 punt]

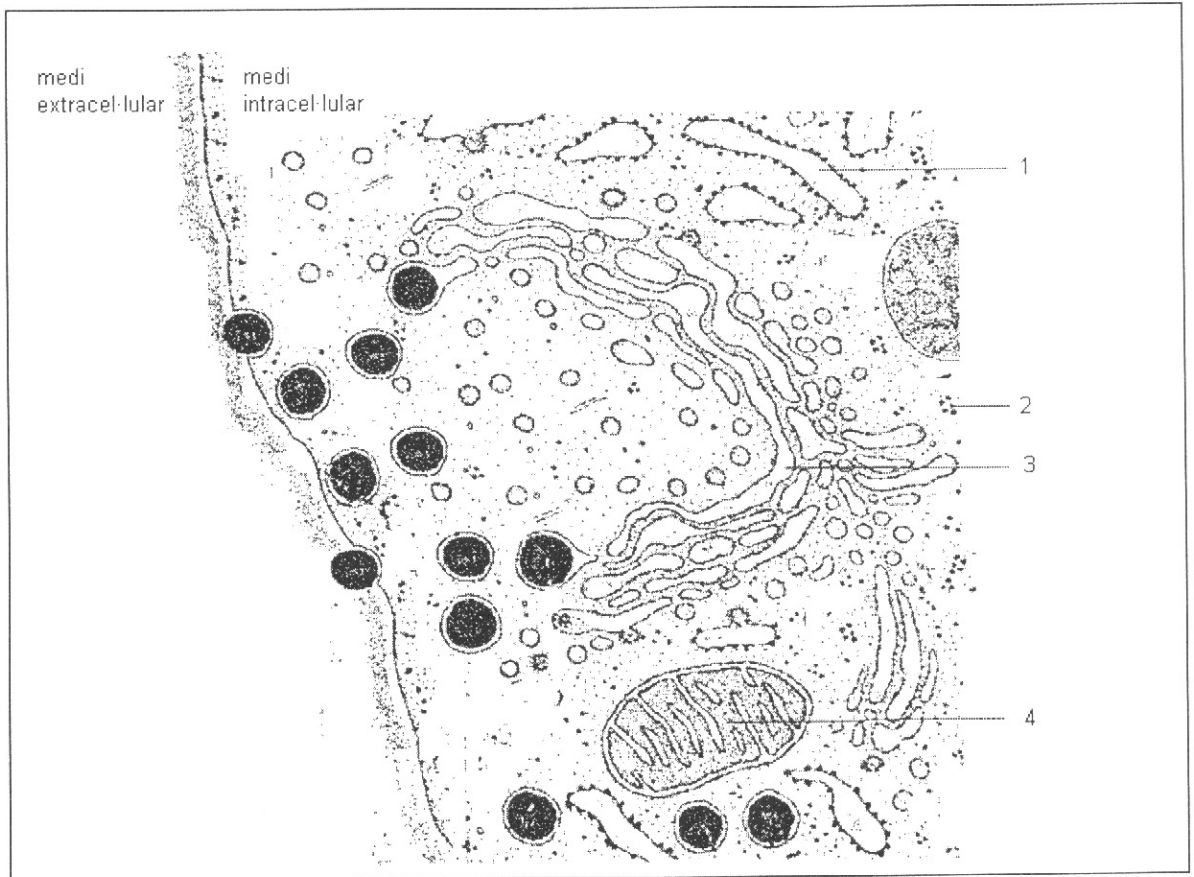
a) Com creieu que afecta la desaparició de la llúdria a la població d'àguila calba? Raoneu-ho.

b) Si suposem que a la comunitat no hi hagués ni àguiles ni llúdrries, expliqueu si l'afirmació següent és vàlida o no: «perquè la producció neta de la població de foques sigui de 10 kg faria falta una producció neta aproximada de 1.000 kg d'algues (per al mateix període de temps i superfície)».

OPCIÓ B

**Exercici 2B**

El dibuix següent representa una regió cel·lular propera a la membrana plasmàtica.



**1)** [1 punt]

Feu una taula en què s'identifiquin els orgànuls assenyalats amb els números corresponents i s'enumerin la funció o les funcions que exerceixen.

**2)** [1 punt]

En la imatge es pot observar un procés propi d'alguns tipus de cèl·lules.

- Quin és aquest procés?
- De quines cèl·lules és propi?
- Doneu algun exemple de cèl·lula que mostri aquesta activitat.

**3)** [1 punt]

El material del nucli té una funció fonamental en múltiples processos cel·lulars, com ara la divisió cel·lular o els mecanismes de digestió intracel·lular de substàncies nutritives. Trieu un d'aquests dos processos i expliqueu el paper que hi juga el material del nucli.

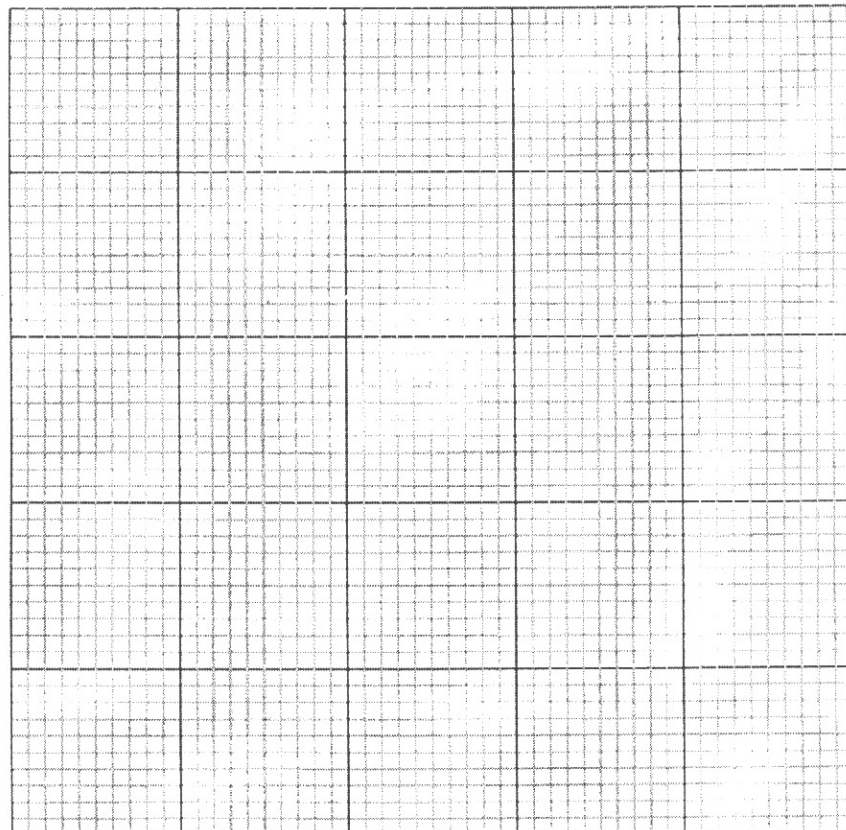
### Exercici 3B

Per estudiar el creixement de dues espècies de plantes en sòls amb nitrogen, es van cultivar alguns exemplars de cada espècie en parcel·les amb diferents quantitats de nitrogen al sòl. Al cap d'una setmana es va mesurar la biomassa de les plantes de cada parcel·la. Els resultats es troben a la taula següent:

Quantitat de nitrogen al sòl (mg N / Kg de sòl)	Biomassa mitjana de les plantes de l'espècie 1 (g)	Biomassa mitjana de les plantes de l'espècie 2 (g)
1	0,05	0,2
5	0,25	0,5
10	0,5	1,2
30	1,2	2,5
100	1,25	4,0
200	1,3	5,0

1) [1 punt]

a) Construïu en un sol gràfic les corbes de creixement de les dues espècies de plantes.



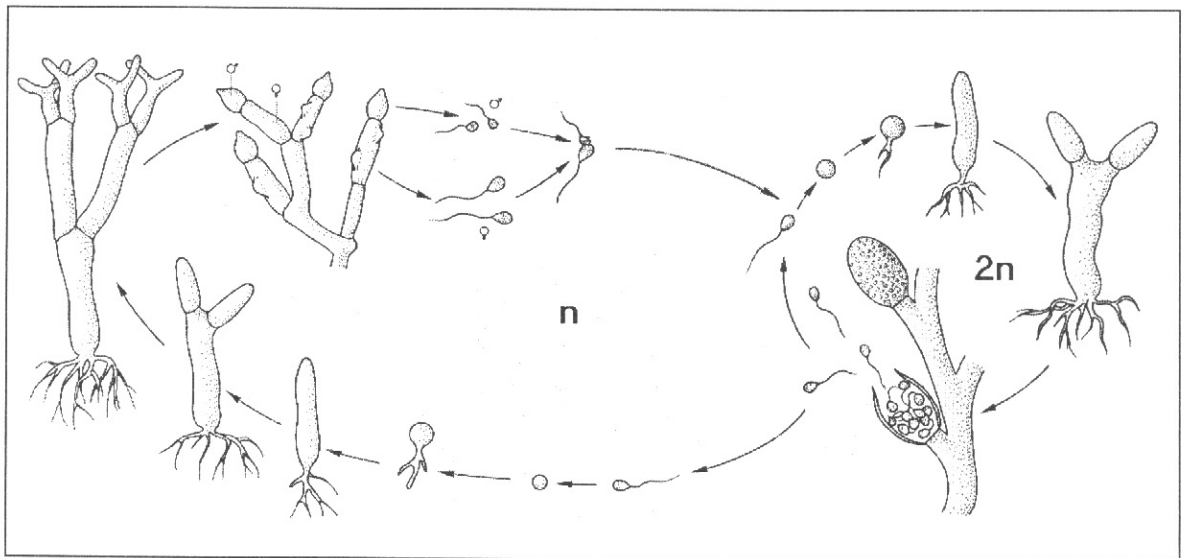
b) Identifiqueu les variables independent i dependent de l'experiment.

**2)** [1 punt]

El nitrogen és un factor limitant de la producció. Què és un factor limitant? Per què el nitrogen és un factor limitant?

### Exercici 4B

L'esquema següent representa el cicle biològic d'una espècie de fong:



1) [1 punt]

Altres espècies d'éssers vius poden presentar cicles biològics diferents que el d'aquest. Empleneu la taula següent indicant els principals tipus de cicles biològics (inclòs el de l'esquema) i, per a cadascun d'ells, un grup d'organismes que el presenti.

Tipus de cicle biològic	Grup d'organismes que el presenta
	Fong de l'esquema

2) [1 punt]

Antigament els fongs es consideraven plantes, però actualment es considera que pertanyen a un regne diferent: el dels fongs.

a) Quines diferències presenten els representants del regne de les plantes respecte als representants del regne dels fongs pel que fa a la forma com s'alimenten?

b) Esmenteu dues semblances i dues diferències, des del punt de vista cel·lular, entre aquests dos regnes.