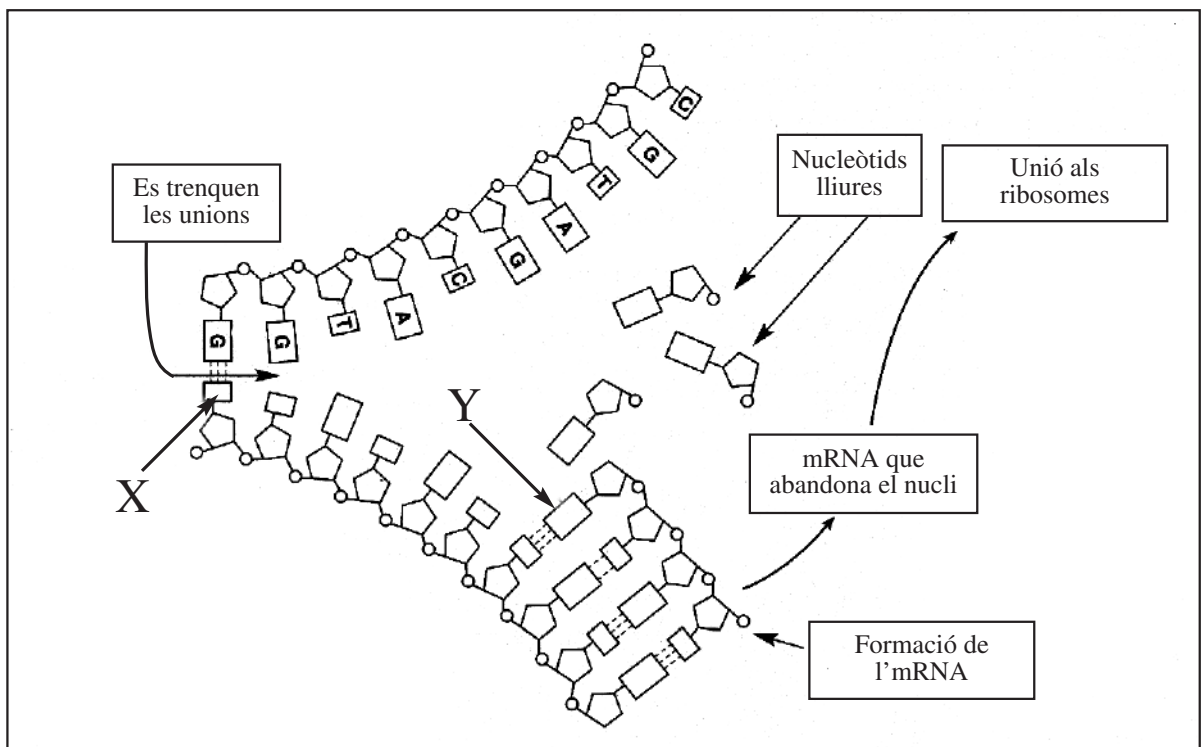


La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis **1** (3 punts) i **2** (2 punts) són comuns i obligatoris, i els exercicis **3** (3 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions, **A** i **B**, de les quals heu d'escollir-ne una. Feu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues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

### Exercici 1

La figura següent mostra una part d'un procés que s'esdevé a la cèl·lula:



**1)** [1 punt]

a) Indiqueu com s'anomena l'enllaç que uneix dues bases nitrogenades de cadenes polinucleotídiques complementàries i assenyalau-ne un en la figura:

- peptídic.
- d'hidrogen.
- fosfat ric en energia.
- glucosídic.

b) Les biomolècules que formen part de l'RNA, però no del DNA, són:

- desoxiribosa i timina.
- guanina i citosina.
- ribosa i uracil.
- ribosa i alanina.

c) Les bases X i Y de la figura són:

- guanina i citosina.
- timina i citosina.
- timina i guanina.
- citocina i adenina.

- d) L'enllaç que uneix dos aminoàcids entre si en una proteïna s'anomena:
- a) peptídic.
  - b) d'hidrogen.
  - c) fosfat ric en energia.
  - d) glucosídic.

2) [1 punt]

A continuació es mostra la seqüència d'aminoàcids d'una part d'una proteïna:  
lisina – alanina – glutamat – treonina

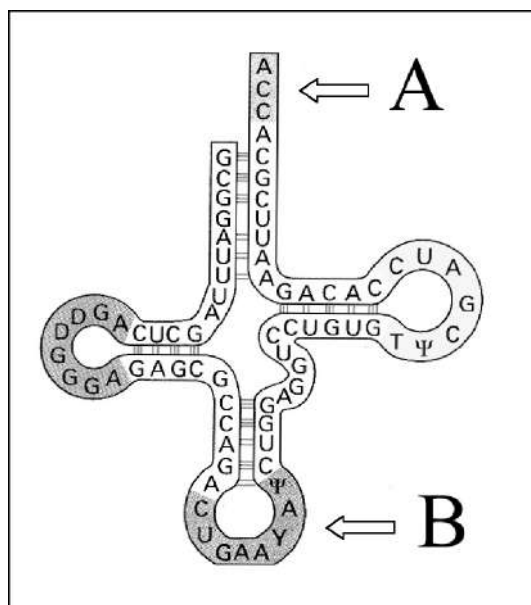
La taula mostra els codons de cada un d'aquests aminoàcids:

Aminoàcid	Codó
alanina	GCC
treonina	ACU
lisina	AAG
glutamat	GAA

Escriviu la seqüència de bases del fragment de DNA que codifica la seqüència d'aminoàcids d'aquesta part de la proteïna.

3) [1 punt]

La figura següent representa una biomolècula. Indiqueu com s'anomena i la funció de les dues regions assenyalades (A i B).



Nom	
Funció de la regió A	
Funció de la regió B	

## Exercici 2

Una estudiant de batxillerat ha decidit investigar com influeix la llum en la durada del cicle vital dels grills. Disposa d'un gran nombre de grills mascles i femelles i de dotze petits terraris, com també de dispositius que permeten regular la temperatura, la llum i la humitat del sòl, variables que probablement influeixen en la durada del cicle.

En el seu quadern de recerca, l'alumna ha escrit:

«Problema que es vol investigar: Com influeix la llum en la durada del cicle vital dels grills?»

Hipòtesi: Potser la manca de llum accelera el cicle vital dels grills.»

**1)** [1 punt]

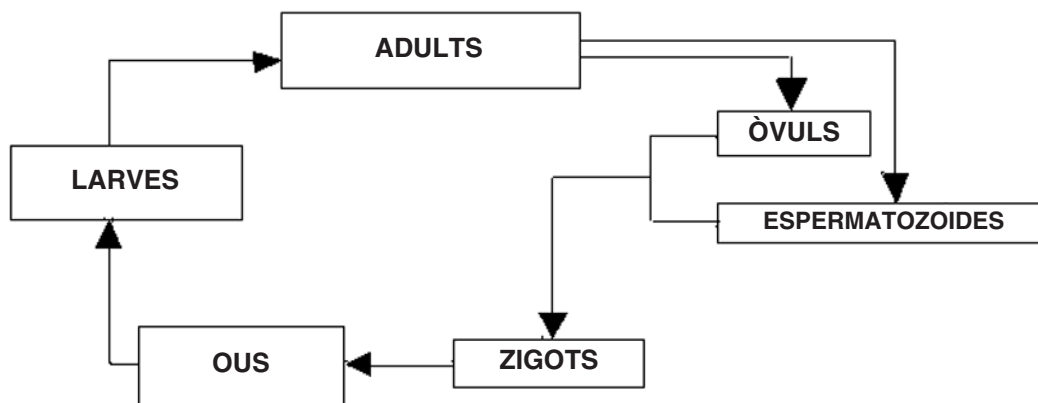
a) Determineu quina és la variable independent de l'experiment i quina n'és la dependent.

Variable independent	
Variable dependent	

b) Dissenyeu un possible experiment per contrastar la hipòtesi d'aquesta alumna.

2) [1 punt]

a) Aquest esquema correspon al cicle vital dels insectes. Assenyalau clarament on tenen lloc la meiosi i la fecundació. Indiqueu també les fases que són haploides i les que són diploides.



b) Expliqueu breument la importància biològica de la meiosi.

OPCIÓ A

### Exercici 3A

El fragment següent ha estat adaptat de la novel·la *L'origen perdut*, de Matilde Asensi (Planeta, 2004), en què els protagonistes troben a la selva amazònica una població descendent d'antics indígenes inques, que havien fugit dels conqueridors espanyols i de les malalties que aquests contagiaven feia més de 400 anys:

INDÍGENA: No us apropau. Ens podeu contagiar el xarampió, la verola, la grip i les altres malalties espanyoles.

PROTAGONISTA: Però si hi esteu immunitzats! Els vostres avantpassats que van sobreviure van produir anticossos contra totes aquestes malalties i, per tant, vosaltres, els seus descendents, també els heu heretat. No us podem contagiar res.

**1)** [1 punt]

El protagonista parla d'anticossos. Expliqueu què són els anticossos, quins són els efectes que produeixen i quines cèl·lules els fabriquen.

**2)** [1 punt]

En el diàleg hi ha un error conceptual important. Expliqueu on rau l'error.

**3)** [1 punt]

S'ha comprovat que les malalties infeccioses provoquen una mortalitat menor a les poblacions que han estat exposades a l'agent infecciós que les provoquen. Per exemple, a Europa, on feia segles que es patia la malaltia, al segle XVI la verola matava el 25% dels que la contreien. En canvi, quan els indígenes americans van entrar en contacte amb la verola per primera vegada, la mortalitat va arribar al 90% dels contagiats. Expliqueu per quin mecanisme s'adquireix aquesta resistència.

### Exercici 4A

Un home que està afectat d'una determinada malaltia té descendència amb una dona sana. Dels vuit fills que tenen, quatre són nois i quatre són noies. Totes les noies pateixen la mateixa malaltia que el pare, però cap dels nois no la té.

1) [1 punt]

A partir d'aquesta informació, representeu el pedigrí (arbre genealògic) d'aquesta família. Quin és el patró d'herència més probable d'aquesta malaltia (dominant/recessiu; lligat al sexe/autosòmic)? Raoneu la resposta. (Feu servir cercles per representar les femelles i quadrats per als mascles. Assenyalau els individus afectats per la malaltia pintant l'interior de la figura.) Empleneu les taules.

PEDIGRÍ	

	Patró d'herència	
	dominant / recessiu	lligat al sexe / autosòmic
Argumentació		

**2)** [1 punt]

a) Descriviu el mecanisme de determinació (herència) del sexe en les persones. Elaboreu una taula amb les combinacions possibles.

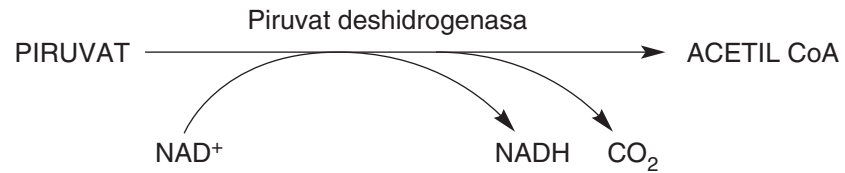
b) En una discussió familiar, una de les filles de la família diu: «És l'òvul el que determina el sexe.» El seu germà opina que el que determina el sexe és l'espermatozoide que participa en la fecundació. Argumenteu quin dels dos té raó.



OPCIÓ B

### Exercici 3B

L'acidèmia lacticopirúvica és una malaltia hereditària que provoca grans acumulacions de lactat en alguns òrgans. És produïda per un dèficit de l'enzim piruvat deshidrogenasa, que catalitza la reacció:



1) [1 punt]

Observeu la reacció química que catalitza l'enzim.

a) En quin lloc de la cèl·lula es produeix aquesta reacció?

b) Quina és la destinació metabòlica de l' $\text{NADH}$  produït a la reacció?

c) Indiqueu una altra via metabòlica que també genera  $\text{NADH}$ .

**2)** [1 punt]

Les cèl·lules del sistema nerviós obtenen l'energia quasi exclusivament de l'oxidació aeròbica de la glucosa. Raoneu per què una deficiència d'aquest enzim afecta especialment el sistema nerviós.

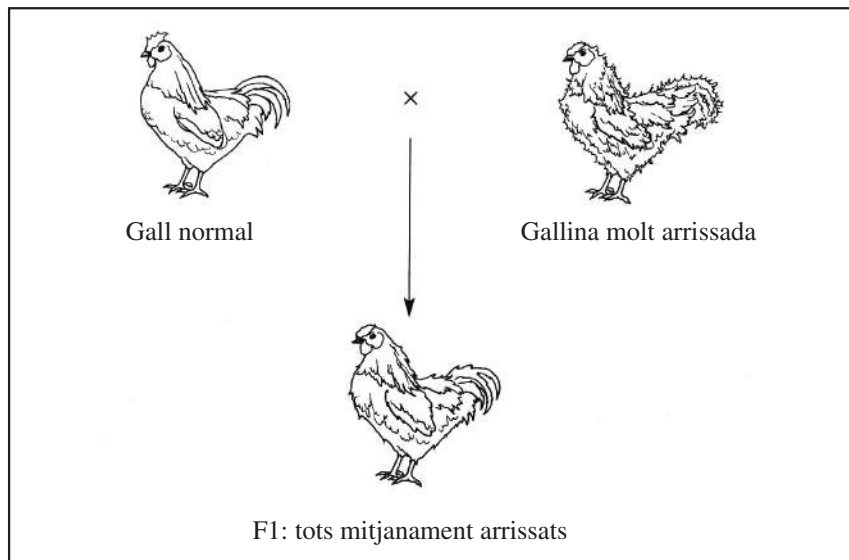
**3)** [1 punt]

Les persones afectades per aquesta malaltia (l'acidèmia lacticopirúvica) han de seguir una dieta rica en greixos i molt pobra en glúcids. Feu un esquema senzill del catabolisme que expliqui per què en aquestes persones s'acumula lactat i per què els convé molt més ingerir lípids que no glúcids.

### Exercici 4B

Una característica de les plomes d'una certa varietat de gallines i galls està controlada per un sol gen amb dos al·lels: plomatge normal i plomatge arrissat.

L'esquema presenta el resultat d'un encreuament entre un gall i una gallina, tots dos homozigòtics.



1) [1 punt]

a) S'encreuen un gall i una gallina, **tots dos de la F1**. Completeu la taula amb els genotips esperats dels descendents (F2).

		Gàmetes procedents del gall pare (F1)	
Gàmetes procedents de la gallina mare (F1)			

b) Indiqueu la proporció esperada de fenotips en la F2.

2) [1 punt]

Completeu la taula 2 amb algun dels conceptes de la taula 1.

**Taula 1**

A	Dominant
B	Haploide
C	Gàmeta
D	Homozigòtic
E	Recessiu
F	Diploide
G	Autosoma
H	Heterocromosoma o cromosoma sexual
I	Heterozigòtic
J	Gònada

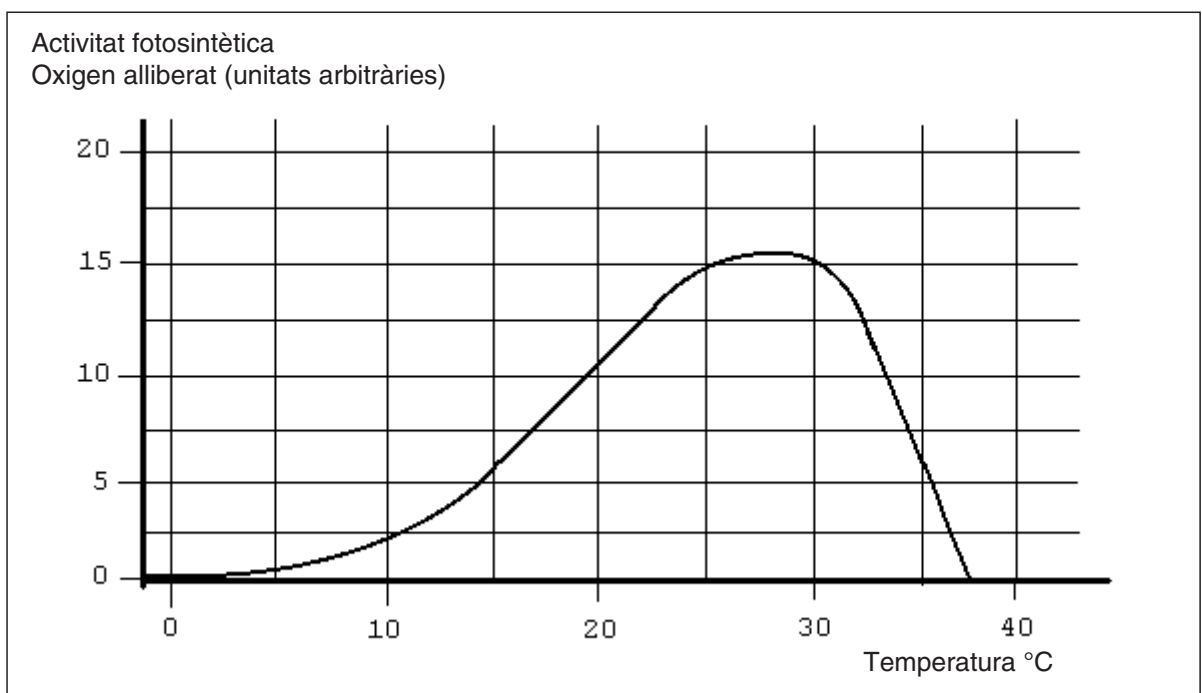
**Taula 2**

Descripció	Lletra de la taula anterior
Individu que per a un determinat caràcter presenta al·lels diferents	
Al·lel que no es manifesta en presència d'un altre al·lel del mateix gen	
Cèl·lula sexual	
Dotació cromosòmica dels espermatozoides dels organismes amb cicle biològic diplont	
Cromosoma que intervé en la determinació del sexe als mamífers	

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

### Exercici 1

En un estudi sobre un grup de plantes de climes temperats s'han obtingut les dades que es mostren en el gràfic següent, en què s'indica la relació entre la temperatura i l'activitat fotosintètica (mesurada a partir de la quantitat d'oxigen alliberat).



**1)** [1 punt]

Feu servir les dades que mostra el gràfic per respondre les qüestions següents.

a) Empleneu la taula amb els valors corresponents.

Temperatura (°C)	0	10	25	40
Activitat fotosintètica (oxigen alliberat)				

b) Es considera que la temperatura òptima per a la fotosíntesi permet alliberar quantitats d'oxigen superiors a 15 unitats. D'acord amb aquest criteri, assenyalau clarament en el gràfic la franja de temperatura òptima.

**2)** [1 punt]

L'anàlisi de la forma de la corba del gràfic ha conduït a la següent conclusió: «*La temperatura influeix en l'activitat fotosintètica*». Empreu els vostres coneixements sobre el procés de la fotosíntesi per explicar com s'ha arribat a aquesta conclusió.

**3)** [1 punt]

Escriviu l'equació general de la fotosíntesi, expliqueu d'on prové l'oxigen alliberat i justifiqueu per què es fa servir l'alliberament d'oxigen com una mesura de l'activitat fotosintètica.

## Exercici 2

El gen OB, responsable de la síntesi de la proteïna leptina, sembla que és determinant en certs tipus d'obesitat en l'espècie humana. La leptina és sintetitzada pel teixit adipós i actua sobre el cervell inhibint la gana.

**1)** [1 punt]

Els ratolins homozigòtics per a un gen defectuós OB no sintetitzen leptina i, per tant, presenten obesitat. A partir d'aquest exemple, feu un esquema que expliqui els processos biològics que determinen els caràcters a partir dels gens. A l'esquema han d'aparèixer els termes: proteïna, mRNA, gen, traducció, transcripció, obesitat, cervell i teixit adipós.

2) [1 punt]

Suposem que en la cadena codificant de DNA del gen OB s'ha produït la substitució de la base G per la base C en el triplet ATG. Com es denomina aquest tipus de canvi? Utilitzant la taula del codi genètic, expliqueu per què aquest canvi ha fet que la leptina deixi de ser funcional.

		Segona lletra				
		U	C	A	G	
Primera lletra	U	UUU } Fen UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tir UAC } UAA } Stop UAG }	UGU } Cis UGC } UGA } Stop UGG } Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG } Met	ACU } ACC } Tre ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lis AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gli GGA } GGG }	U C A G
						Tercera lletra



OPCIÓ A

**Exercici 3A**

En un laboratori de recerca biomèdica s'està investigant l'eficàcia de dos anticòssos (A i B) per combatre un determinat tipus de càncer. Tenen indicis, per altres recerques, que l'anticòss B és més eficaç que l'anticòss A.

**1)** [1 punt]

Enuncieu el problema que cal investigar en forma de pregunta i formuleu quina és la hipòtesi dels investigadors.

---

**2)** [1 punt]

El laboratori disposa de 60 ratolins, en els quals s'ha induït el creixement d'un tumor maligne que, a causa de la seva semblança amb els tumors humans, es pot usar per investigar l'eficàcia dels anticossos A i B. Disposa també de mètodes d'anàlisi d'imatges per avaluar l'extensió i la progressió de les cèl·lules cancerígenes en els ratolins.

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

Variable independent	
Variable dependent	

b) Planifiqueu un experiment que intenti resoldre el problema que s'investiga. No us oblideu d'explicar el control i les rèpliques que faríeu.

**3)** [1 punt]

Sabem que un determinat tumor maligne es pot combatre amb un cert tipus d'anticòs.

a) Identifiqueu, en aquest cas, quin és l'antigen.

b) Discutiú si tractar una persona afectada amb aquest anticòs pot considerar-se un procés d'immunització activa o passiva. Raoneu la resposta.

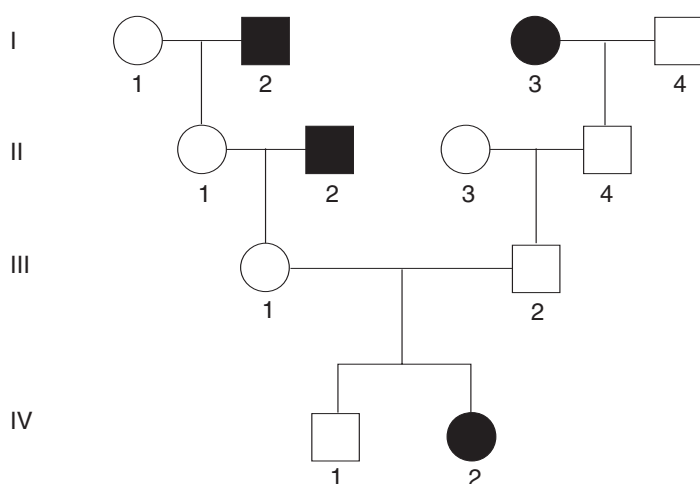
### Exercici 4A

La miopatia de Miyoshi és una distròfia muscular determinada per una mutació en el gen que codifica una proteïna que és necessària per desenvolupar un múscul sa.

1) [1 punt]

A partir de l'arbre genealògic, raoneu el patró d'herència (dominant/recessiu; lligat al sexe/autosòmic) de la malaltia, així com els genotips dels individus I2, I3, III1, III2 i IV2. Contesteu a les taules.

Els cercles representen dones i els quadrats, homes. Els individus que pateixen la malaltia apareixen en negre.



Patró d'herència	dominant / recessiu	lligat al sexe / autosòmic
Argumentació:		

	I 2	I 3	III 1	III 2	IV 2
GENOTIPS					

**2)** [1 punt]

A la població de Sueca, a València, s'ha trobat 9 afectats de miopatia de Miyoshi, d'entre una població total de 25.000 habitants. A la resta de la Comunitat Valenciana, que té aproximadament 4.450.000 habitants sense comptar Sueca, només hi ha 4 casos més, i a la resta del món és també molt poc freqüent; per exemple, al Japó, es dona en un de cada 440.000 habitants. Sueca va ser repoblada fa 800 anys per 17 colons procedents de Tarragona.

a) Calculeu les freqüències de la malaltia als tres llocs esmentats.

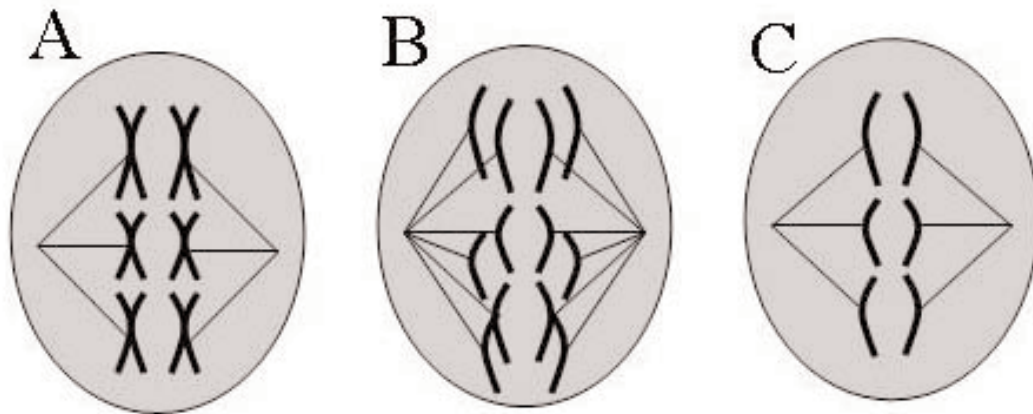
	Sueca	Comunitat Valenciana	Japó
Freqüències			

b) Compareu les freqüències i justifiqueu les diferències entre la de Sueca i les altres.

OPCIÓ B

**Exercici 3B**

Observeu els tres dibuixos següents. Representen tres cèl·lules en divisió que pertanyen a diferents teixits d'una mateixa espècie animal.



**1)** [1 punt]

Dues d'aquestes cèl·lules s'estan dividint per meiosi. Indiqueu de quines es tracta i la fase del procés en la qual es troben. Justifiqueu la vostra resposta.

**2)** [1 punt]

a) Quants cromosomes té aquesta espècie animal?

b) Expliqueu la importància de la meiosi en la reproducció sexual.

**3)** [1 punt]

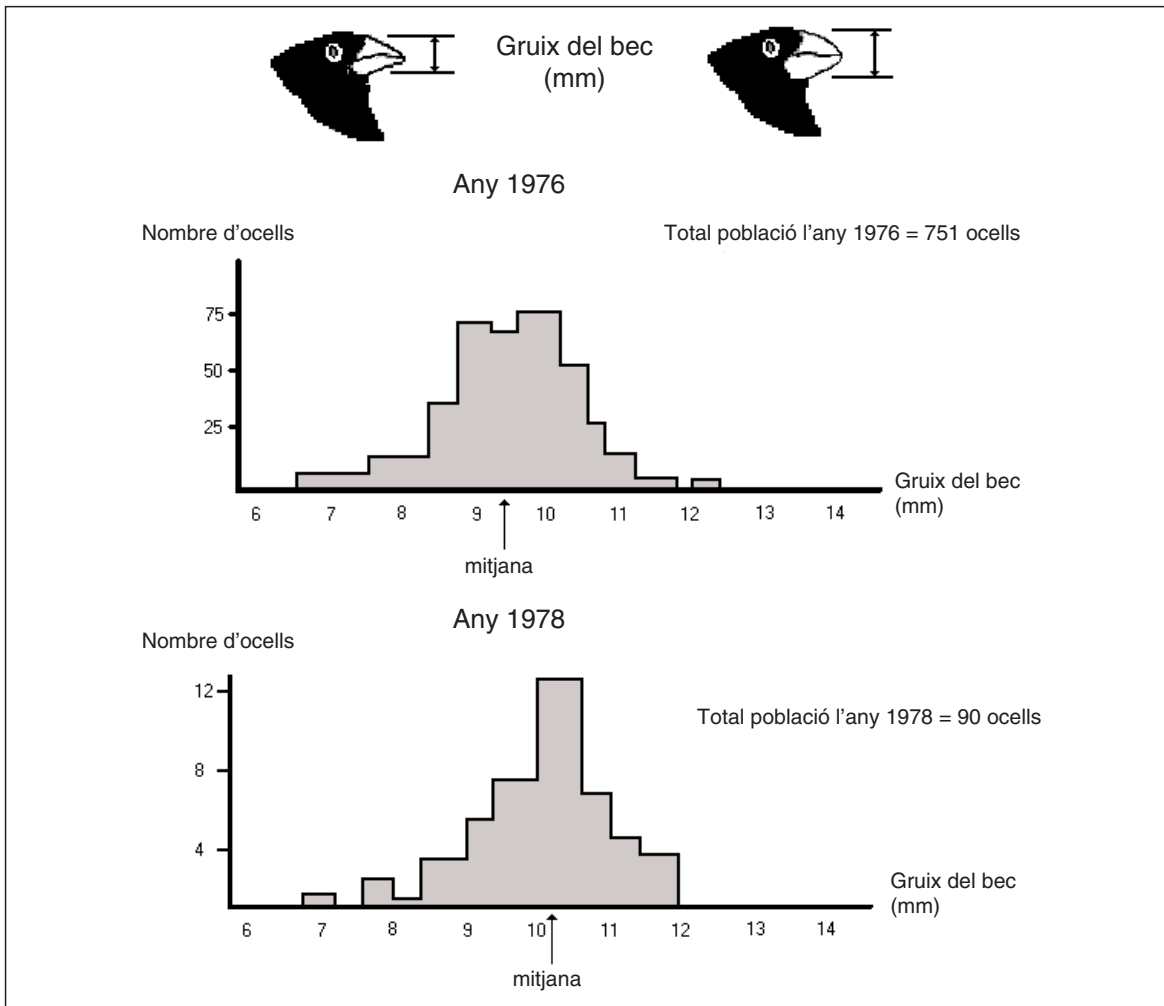
Raoneu si la següent afirmació és vàlida o no: tant els espermatozoides com els òvuls són  $2n$ , per això el zigot farà la meiosi.

## Exercici 4B

Entre el 1976 i el 1978, un període d'intensa sequera a l'illa de Daphne, a les illes Galápagos, va provocar una disminució sobtada del nombre d'individus de les poblacions del pinsà *Geospiza fortis*: de 751 ocells l'any 1976 es va passar a 90 l'any 1978.

Diversos estudis van concloure que no tots els individus tenien la mateixa capacitat de supervivència. Això era degut al fet que s'havia establert una intensa competència per l'aliment: les provisions de llavors més petites i tendres s'esgotaven ràpidament i els ocells es veien obligats a consumir llavors més grans i dures.

Els gràfics següents mostren els resultats d'un dels estudis realitzats.





**1)** [1 punt]

Empreu la informació de l'enunciat per interpretar els gràfics i digueu si la situació és un cas de selecció natural. Justifiqueu la resposta.

**2)** [1 punt]

Per a cadascuna de les afirmacions següents, encercleu l'opció correcta i justifiqueu-ne la validesa.

a) L'augment del gruix del bec és una conseqüència de:

- a) la necessitat dels ocells d'alimentar-se de llavors més grans i dures.
- b) la combinació entre les exigències del medi i la diversitat present en les poblacions d'ocells.
- c) l'ús continuat del bec per trencar llavors, que condueix a un enfortiment d'aquest òrgan.
- d) mutacions originades per la pressió del medi per tal que els ocells puguin sobreviure.

Justificació

b) La imatge següent mostra diverses formes del bec dels ocells, relacionades amb diferents maneres d'obtenir l'aliment.



- a) Es tracta d'un exemple d'òrgans anàlegs: exerceixen una funció idèntica.
- b) Aquesta diversitat de formes del bec és una prova de la capacitat d'adaptació de les espècies.
- c) Són òrgans homòlegs, ja que exerceixen la mateixa funció en espècies sense parentiu evolutiu.
- d) Les imatges demostren que Lamarck tenia una certa raó: la funció crea l'òrgan.

Justificació