

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. Responeu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Exercici 1

Dos alumnes de segon de batxillerat, el Marc i la Laia, es troben per estudiar biologia.

1) [1 punt]

Tots dos tenen alguns dubtes que es plantegen en el diàleg següent:

Marc: Totes les nostres cèl·lules poden fer la divisió cel·lular per meiosi?

Laia: No, per meiosi no, totes la fan per mitosi.

Marc: Tinc un altre dubte: totes les meves cèl·lules no tenen la mateixa informació genètica, oi? Com que una neurona i una cèl·lula muscular són tan diferents...!

Identifiqueu les errades que hi ha en aquest diàleg i justifiqueu per què són errades.

2) [1 punt]

La conversa continua. Ara és la Laia la que planteja un dubte al Marc:

Una persona és heterozigota per a dos parells de gens situats als cromosomes 1 i 2, respectivament. Tinc dubtes sobre aquestes figures de dues fases diferents de la meiosi: quina és l'anafase I i quina és l'anafase II?

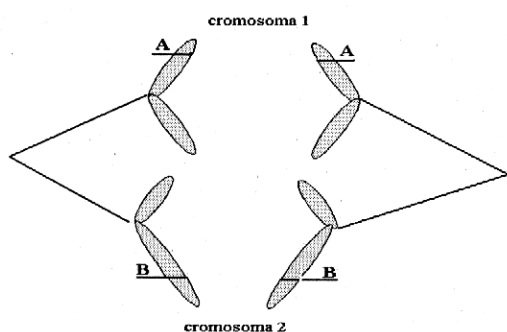


Figura 1

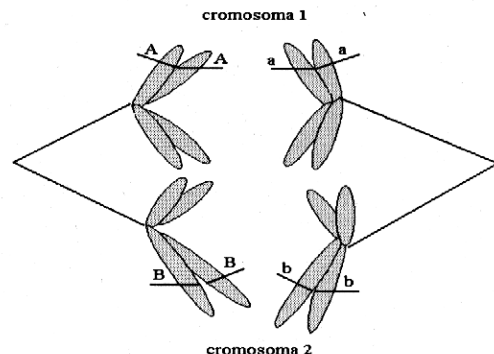


Figura 2

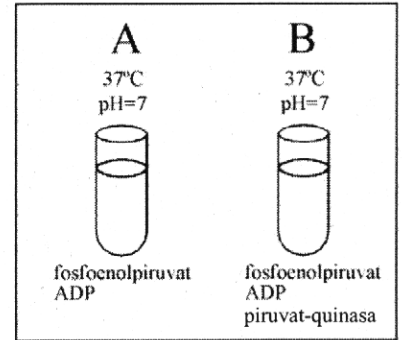
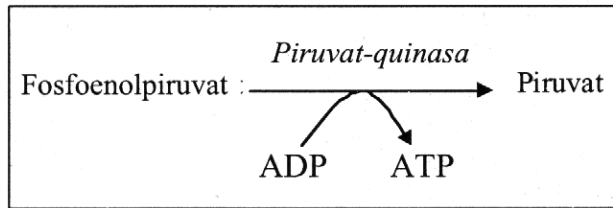
Contesteu a la Laia indicant quina figura correspon a l'anafase I i quina correspon a l'anafase II. Justifiqueu-ho explicant les diferències que hi ha entre l'una i l'altra.

3) [1 punt]

Expliqueu, raonadament, quants gàmetes diferents pel que fa a aquest parell de gens podrà formar la persona de la qual parla la Laia en la pregunta anterior.

Exercici 2

L'esquema següent mostra una de les reaccions químiques que formen part de la glucòlisi, amb l'enzim que la catalitza, la piruvat-quinasa.



Preparem dos tubs d'assaig, A i B. Posem als dos tubs una gran quantitat de fosfoenolpiruvat i d'ADP. A més, al tub B hi afegim piruvat-quinasa. Incubem els dos tubs durant 30 minuts a 37 °C.

1) [1 punt]

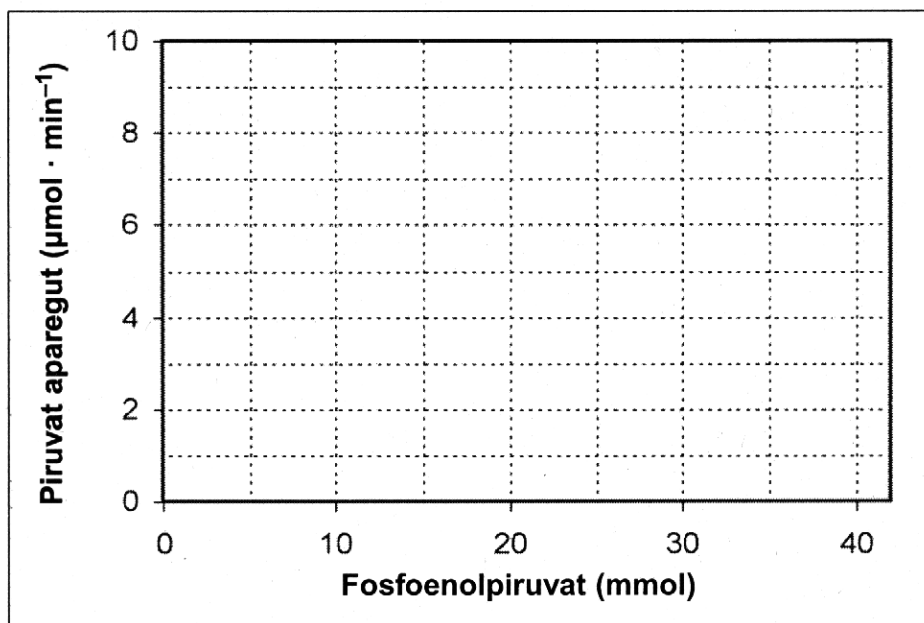
Expliqueu què espereu que passi en cadascun dels dos tubs en funció del temps.

2) [1 punt]

Fem sis rèpliques de l'experiment fet al tub B, però ara posant a cada tub una quantitat diferent de fosfoenolpiruvat. En la taula es recull la quantitat de piruvat que ha aparegut en cada tub al cap d'1 minut.

Número de tub	Tub 1	Tub 2	Tub 3	Tub 4	Tub 5	Tub 6
Fosfoenolpiruvat (mmol)	1	5	10	20	30	40
Piruvat aparegut ($\mu\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$)	2,5	6,3	7,7	8,7	9	9

Feu el gràfic que relacioni la quantitat de piruvat (μmol) aparegut amb la quantitat de fosfoenolpiruvat (mmol) present inicialment en cada tub. Observeu el que passa a les concentracions més elevades de fosfoenolpiruvat i interpreteu-ho.



OPCIÓ A

Exercici 3A

Per tal de determinar quin tipus de llet (sencera o desnatada) d'una determinada marca és més apropiat per obtenir iogurt, s'ha fet l'experiment següent:

- s'ha omplert el mateix nombre de petits recipients idèntics amb la mateixa quantitat dels dos tipus de llet,
- s'ha afegit a cada recipient una petita quantitat (la mateixa en tots els casos) de iogurt,
- s'ha afegit únicament als recipients amb llet desnatada una petita quantitat d'espesseïdor (una cullerada de llet en pols),
- s'han tancat tots els recipients,
- s'han col·locat tots els recipients en el mateix bany d'aigua, que s'ha mantingut calenta al voltant dels 35 °C durant 36 hores.

1) [1 punt]

Quin és el problema que s'investiga? Quina és la variable independent de l'experiment?

2) [1 punt]

L'experiment, tal com està descrit, mostra alguna errada relacionada amb el control de les variables. Identifiqueu-la i expliqueu la causa de l'error.

3) [1 punt]

Els iogurts són el resultat de la fermentació dels glúcids presents en la llet. En la taula següent:

- descriuiu què és la fermentació
- esmenteu dos tipus de fermentació que conegueu
- indiqueu, per a cada tipus de fermentació: el substrat, els productes finals i el tipus de cèl·lules que la realitzen

Què és la fermentació		
Tipus		
Substrat		
Productes finals		
Tipus de cèl·lules		

Exercici 4A

Algunes malalties hereditàries comencen a ser tractades amb teràpia gènica, que consisteix bàsicament a substituir el material genètic defectuós per un altre que faci la seva funció correctament. Una possibilitat consisteix a utilitzar virus innocus (no patògens) que infecten selectivament alguns teixits i que són portadors de la informació genètica que cal substituir. Són virus amb RNA anomenats *retrovirus*. Tenen l'enzim transcriptasa inversa, que realitza el procés de transcripció però en sentit contrari.

1) [1 punt]

Feu la transcripció inversa de la següent cadena d'RNA víric: CUA AUGU. Especifiqueu quin tipus de polinucleòtid (àcid nucleic) s'obté.

2) [1 punt]

Les preguntes següents es contextualitzen en una cèl·lula eucariota. Encercleu l'opció correcta en cada cas i justifiqueu la seva validesa.

a) La transcripció consisteix a generar fragments de:

- a) DNA a partir d'mRNA. Té lloc als ribosomes.
- b) mRNA a partir de DNA. Té lloc als ribosomes.
- c) mRNA a partir de DNA. Té lloc al nucli.
- d) mRNA a partir de DNA. Té lloc al reticle endoplasmàtic rugós.

Justificació

b) El codi genètic és:

- a) el conjunt de gens que té una determinada espècie.
- b) el DNA que té un determinat ésser viu.
- c) la pauta de transcripció del DNA en els ribosomes.
- d) la pauta de traducció d'mRNA en els ribosomes.

Justificació

3) [1 punt]

Aquestes rates s'utilitzen per determinar com influeix un determinat complex vitamínic en el creixement. Per a això s'han fet dos grups: el grup A, que s'alimenta exclusivament del pinso habitual, i el grup B, que, a més del pinso habitual, rep un suplement del complex vitamínic. S'ha vigilat que la resta de condicions, com ara la disponibilitat de l'aigua, l'espai vital etc., fossin les mateixes en tots els casos. El creixement de cada animal es determina per mitjà del seu pes corporal.

a) Quina és la variable independent de l'experiment? I la dependent? Raoneu-ho.

b) Descriviu el control d'aquest experiment.

Exercici 4B

En la sisena edició de l'obra *L'origen de les espècies*, Charles Darwin escriu sobre el cas dels insectes que es protegeixen dels depredadors gràcies a la seva semblança amb el seu entorn (fulles, branques, etc.):

Aquesta adaptació comença amb una semblança, petita i accidental, amb un objecte que es troba habitualment en l'ambient dels insectes, com pot ser una fulla o una branqueta. Posteriorment, qualsevol variació que millori, d'alguna manera, aquesta semblança i que ajudi al camuflatge dels insectes, tendria a ser preservada, mentre que les variacions que la disminuïssin serien eliminades.

1) [1 punt]

Quan Charles Darwin analitzava els fenòmens d'adaptació de les espècies, ho feia sempre a partir de la idea de la selecció natural. Creieu que el concepte de *selecció natural* està present en aquest text? Expliqueu per què.

2) [1 punt]

Darwin no va poder explicar, tal com es fa en l'actualitat, la gran diversitat existent entre els individus d'una mateixa espècie.

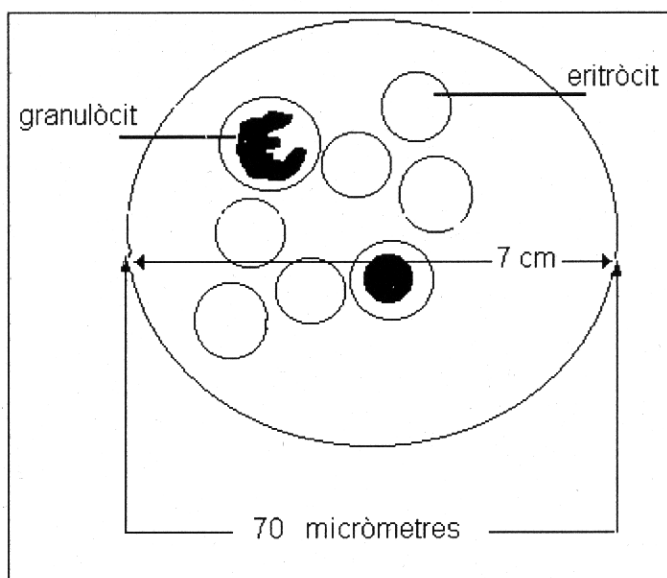
a) Quines són les idees actuals sobre l'origen d'aquesta variabilitat?

b) Quin és el paper de la variabilitat en el procés d'adaptació de les espècies? Expliqueu-lo a través d'un exemple (diferent del dels insectes esmentats en l'enunciat).

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. Responneu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

Exercici 1

Un alumne de batxillerat ha estat observant extensions de sang humana. Al seu quadern ha dibuixat el camp òptic i les observacions de les cèl·lules que ha pogut fer al microscopi òptic.



1) [1 punt]

A quants augments ha fet aquesta observació? Calculeu en micròmetres el diàmetre real de la cèl·lula que l'alumne ha anomenat *granulòcit*.

2) [1 punt]

La figura següent és la imatge d'un granulòcit obtinguda per microscòpia electrònica.



En el dibuix, assenyalau clarament amb una fletxa cadascuna de les estructures cel·lulars o orgànuls següents:

- a) pseudopodi
- b) mitocondri
- c) complex de Golgi
- d) lisosomes
- e) reticle endoplasmàtic rugós

3) [1 punt]

Indiqueu com s'anomena el procés que s'observa en la imatge i descriuiu-ne les fases principals.