



Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 1

Qualificació				TR	
Bloc 1	Exercici _	1			
		2			
		3			
	Exercici _	1			
		2			
		3			
Bloc 2	Exercici _	1			
		2			
	Exercici _	1			
		2			
Suma de notes parcials					
Qualificació final					

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

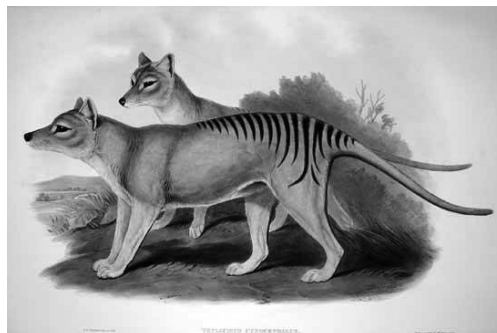
Etiqueta de correcció

La prova consisteix a fer quatre exercicis. Heu d'escollir DOS exercicis del bloc 1 (exercicis 1, 2, 3) i DOS exercicis del bloc 2 (exercicis 4, 5, 6). Cada exercici del bloc 1 val 3 punts; cada exercici del bloc 2 val 2 punts.

BLOC 1

Exercici 1

El setembre de 2023, el canal digital de la cadena de notícies CNN publicava el titular següent: «Un equip de científics recupera per primera vegada RNA d'un tigre de Tasmània, una espècie extingida fa anys». Aquesta recerca es va dur a terme a partir d'un exemplar d'aquesta espècie que es conserva al Museu Suec d'Història Natural.



FONT: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thylacinus_cynocephalus_2_Gould.jpg.

1. Fins aquest moment s'havia aconseguit recuperar i aïllar DNA d'alguns animals extingits, però mai RNA.

[1 punt]

a) Enumereu dues diferències entre els components químics d'aquests dos àcids nucleics.

b) En un altre fragment de la notícia es podia llegir la frase següent: «L'equip de recerca va poder seqüenciar l'RNA dels teixits de la pell i el múscul esquelètic de l'animal i identificar l'expressió de gens concrets dels tigres de Tasmània.» De quin tipus d'RNA es deu tractar? Justifiqueu la resposta.

2. La seqüència indicada a la taula següent correspon a un dels fragments d'RNA del gen *FTH1* aïllat al múscul esquelètic de l'exemplar analitzat.

[1 punt]

- a) Completeu-la utilitzant la taula del codi genètic que hi ha a continuació.

<i>Cadena de DNA complementària</i>					
<i>Cadena de DNA que es transcriu</i>					
RNA	AUU	CGU	GAG	ACU	UCA
<i>Seqüència de la proteïna FTH1</i>					

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

- b) Com s'anomenen els processos que permeten a les cèl·lules sintetitzar RNA a partir d'un gen i després sintetitzar la proteïna corresponent? On es localitzen dins la cèl·lula?

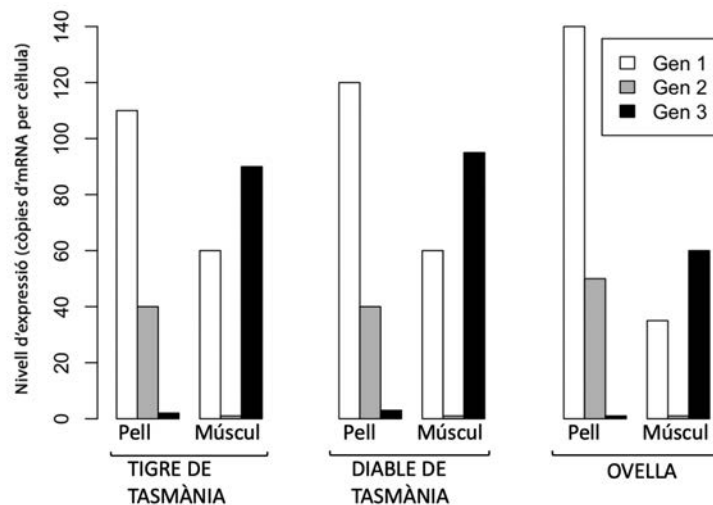
3. L'equip d'investigadors també va comparar les seqüències dels fragments d'RNA del múscul esquelètic i de la pell de l'exemplar de tigre de Tasmània del museu suec amb seqüències conegudes dels mateixos teixits de dues altres espècies: el diable de Tasmània i l'ovella.

[1 punt]

a) Amb relació a aquesta recerca, completeu la taula següent:

<i>Quin problema volien resoldre els investigadors amb aquesta comparació?</i>
<i>Quina hipòtesi podien haver formulat?</i>
<i>Proposeu una millora perquè els resultats d'aquesta recerca fossin estadísticament significatius:</i>

- b) El gràfic següent representa els resultats obtinguts en tres gens força representatius de les semblances i les diferències entre aquestes espècies quant a nivell d'expressió gènica. Escriviu dues conclusions sobre la semblança d'aquestes espècies o dels seus teixits a partir d'aquesta informació.

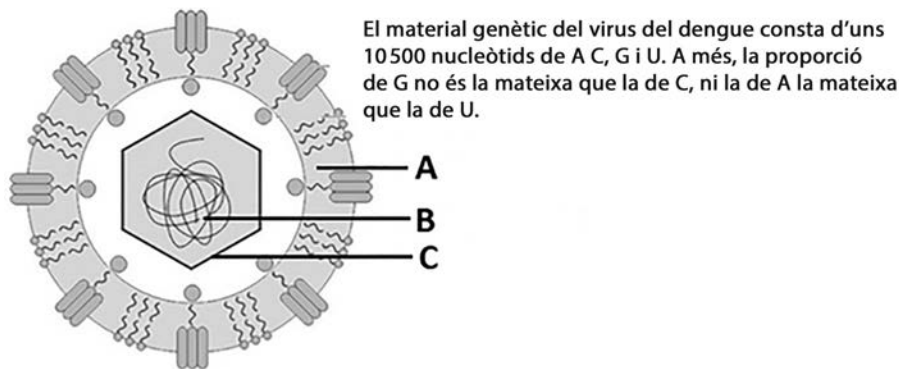


Exercici 2

«Espanya, any 2050. Comencen a aparèixer epidèmies de dengue i Zika que produeixen milers de contagis.» No és l'argument d'una pel·lícula de ciència-ficció, sinó el pronòstic de futur que fa la Societat Espanyola de Malalties Infeccioses i Microbiologia. Aquestes malalties víriques actualment són endèmiques de zones tropicals, però a poc a poc comencen a detectar-se'n casos a Catalunya. L'any 2023 hi ha hagut tres casos de dengue autòcton.

1. El dengue es transmet per mitjà de la picada d'un mosquit del gènere *Aedes*, com el mosquit tigre a Catalunya. Hi ha quatre tipus diferents de virus del dengue. Tot i que són tots molt semblants entre ells, la infecció per un d'ells no confereix immunitat contra la resta.
[1 punt]

- a) Observeu la figura següent i completeu la taula de sota amb les parts del virus del dengue i les principals biomolècules que el formen.



<i>Estructura</i>	<i>Nom de l'estructura</i>	<i>Biomolècules que formen l'estructura</i>
A		
B		
C		

- b) A partir de les estructures identificades en l'apartat anterior, justifiqueu la frase següent: «La infecció per un d'aquests tipus de virus del dengue no confereix immunitat contra la resta.»

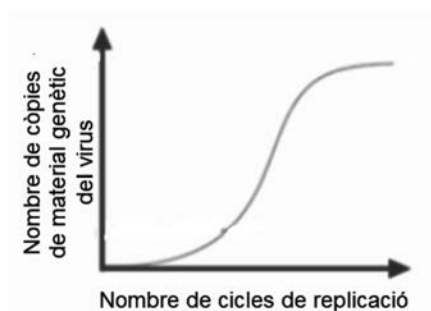
2. La Janna acaba d'arribar de Belize i presenta molta febre i malestar. Els metges sospiten que podria tenir alguna malaltia endèmica d'aquell país tropical, com el dengue. Per confirmar o descartar si la jove té dengue, utilitzen una prova diagnòstica molecular, ràpida i eficient, mitjançant l'ampliació d'una petita quantitat de DNA. A continuació, responeu a les preguntes següents:

[1 punt]

Quina tècnica s'ha fet servir en la prova diagnòstica?

Abans d'emprar aquesta tècnica s'ha fet ús d'una retrotranscriptasa. Què és i per a què serveix la retrotranscriptasa?

El gràfic següent correspon a la prova diagnòstica de la Janna. És un resultat positiu o negatiu? Justifiqueu la resposta.



Per què aquesta tècnica permet reconèixer específicament el material genètic d'aquest virus i, en canvi, no el de qualsevol altre ni el de les cèl·lules del pacient?

3. Finalment, el cos de la Janna haurà de combatre el virus del dengue. Les cèl·lules i les molècules del seu sistema immunitari treballaran de manera coordinada per fer-ho.

Expliqueu quina ha estat la resposta del sistema immunitari de la Janna per a poder eliminar el virus del seu cos. Especifiqueu les cèl·lules i les molècules que participen en aquest procés.

[1 punt]

Exercici 3

Les distròfies de la retina són un conjunt de malalties que provoquen una pèrdua progressiva de la visió. La majoria són hereditàries.

1. A partir del text següent sobre la malaltia de Stargardt (una distròfia de la retina d'origen genètic), digueu quin patró d'herència té (dominant o recessiva, i autosòmica o lligada al sexe) i justifiqueu les respostes. [1 punt]

La malaltia de Stargardt és una degeneració de la retina que provoca una alteració de la visió central, que es torna borrosa o té zones fosques. Aquesta visió és la que utilitzem per a llegir, mirar el mòbil, reconèixer les cares i els objectes, etcètera. També pot afectar la visió dels colors.

Aquesta patologia es presenta en una de cada deu mil persones i per ara no té cura. Sol desenvolupar-se abans dels vint anys i afecta tant els nois com les noies. Només tenen la malaltia les persones que han heretat de tots dos progenitors l'allel defectuós *ABCA4*, situat al cromosoma 1.

Patró d'herència de la malaltia de Stargardt (marqueu amb una creu l'opció correcta):

Dominant / *Recessiva*

Justificació:

Patró d'herència de la malaltia de Stargardt (marqueu amb una creu l'opció correcta):

Autosòmica / *Lligada al sexe*

Justificació:

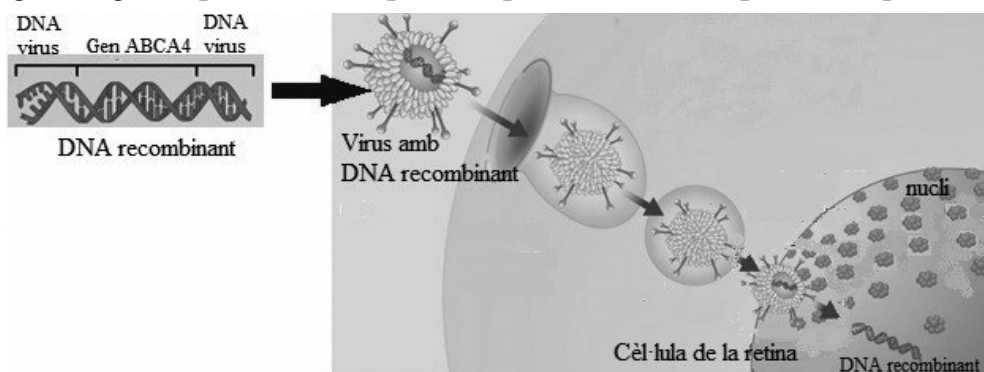
2. Les recerques sobre els processos causants de la malaltia de Stargardt han demostrat que la pèrdua progressiva de la visió és deguda a la mort de cèl·lules de la retina. La vitamina A, necessària per a la visió, quan es metabolitza dona lloc a la formació de diversos productes, com ara el dímer A2E. En les persones afectades per aquesta malaltia, el transportador de membrana *ABCA4* no és funcional i aquests productes s'acumulen a la retina. Alguns estudis suggereixen que els dímers A2E activen la resposta immunitària, concretament el sistema del complement. [1 punt]

a) Què és el sistema del complement?

b) En el cas de les persones afectades per aquesta malaltia, expliqueu de quina manera el sistema del complement podria provocar la mort de les cèl·lules de la retina.

3. Alguns ratolins són homozigots per a l'allel *ABCA4* no funcional i, per tant, tenen la malaltia de Stargardt. Actualment s'investiga un tractament de teràpia gènica en aquests ratolins. Aquesta teràpia consisteix a introduir el gen *ABCA4* funcional a les cèl·lules de la retina dels ratolins amb l'objectiu de frenar la progressió de la malaltia i recuperar la pèrdua de la visió. [1 punt]

La figura següent presenta una part del procediment d'aquesta teràpia:



FONT: Adaptació feta a partir d'una imatge d'<https://padiracinnovation.org>.

a) Quina és la funció del virus en aquest procediment de teràpia gènica?

b) Expliqueu quina funció fan els enzims de restricció i les ligases en l'obtenció del DNA recombinant que conté el gen *ABCA4* funcional.

Funció dels enzims de restricció:

Funció de les ligases:

BLOC 2

Exercici 4

Un estudi liderat per un equip d'investigació de l'Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC) de Barcelona i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), publicat a la revista *Environmental Science & Technology*, va concloure que els gens *mer*, presents en algunes espècies bacterianes, permeten a aquests microorganismes actuar sobre el mercuri atrapat en els sediments marins.

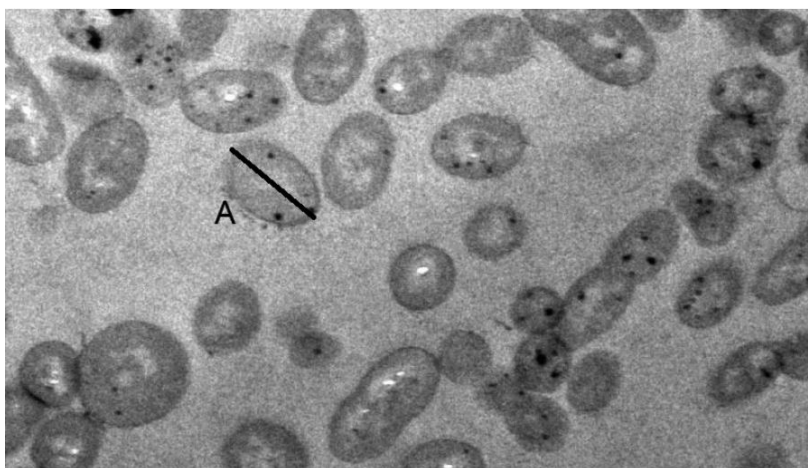
1. Un d'aquests microorganismes és *Alteromonas*, un gènere bacterià que es troba a les aigües marines. Són bacils heteròtrofs, gramnegatius i flagellats.

[1 punt]

- a) Completeu la taula següent escrivint què signifiquen cadascun dels termes que s'hi recullen i com es pot comprovar.

	<i>Què vol dir?</i>	<i>Com es pot comprovar?</i>
<i>Bacil</i>		
<i>Heteròtrof</i>		
<i>Gramnegatiu</i>		
<i>Flagellat</i>	Disposa d'un flagel.	Observant la seva estructura a través d'una imatge microscòpica.

- b) Calculeu la llargària en micròmetres del bacteri marcat amb la lletra A a la imatge següent.



FONT: Imatge obtinguda mitjançant microscopi electrònic (2 000 ×).

2. L'Albert, un alumne de segon de batxillerat, després de llegir aquest estudi, manté la conversa següent amb la Laura, una companya de classe:

ALBERT: El gen *mer* es podria incorporar, de manera natural, en bacteris marins d'un altre gènere?

LAURA: Suposo que, perquè passés això que dius, s'hauria de donar algun dels mecanismes de transferència lateral o horitzontal del DNA.

ALBERT: Quins són aquests mecanismes? No els recordo.

LAURA: Ara mateix podria explicar-te'n dos.

Quina resposta hauria de donar la Laura a l'Albert?

[1 punt]

Nom del mecanisme 1:

Explicació del mecanisme 1:

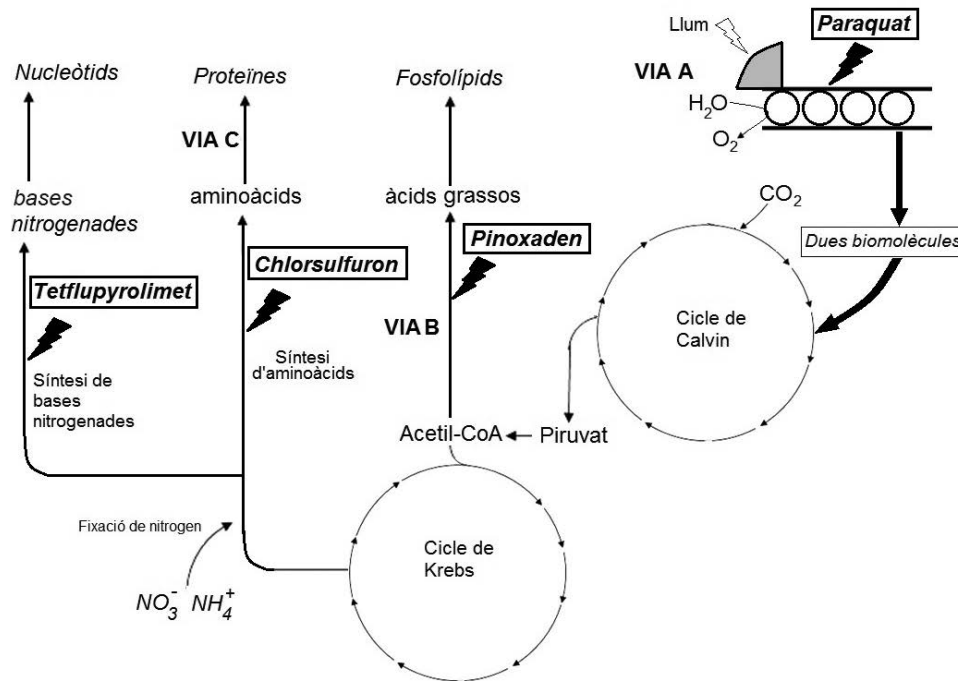
Nom del mecanisme 2:

Explicació del mecanisme 2:

Exercici 5

Els herbicides són productes que s'utilitzen per a eliminar les males herbes. L'acció de molts herbicides es basa en la inhibició d'enzims clau de les vies anabòliques vegetals. Paraquat®, Pinoxaden®, Chlorsulfuron® i Tetflupyrolimet® són exemples d'aquests tipus d'herbicides.

- L'esquema següent mostra algunes de les principals vies anabòliques en vegetals i la via que queda inhibida per cadascun dels quatre herbicides esmentats.



Observeu l'esquema i responeu a les qüestions següents:

[1 punt]

Com s'anomena la via inhibida per Paraquat® (via A)?

A quin orgànu (i a quina part d'aquest orgànu) es localitza la via A en vegetals?

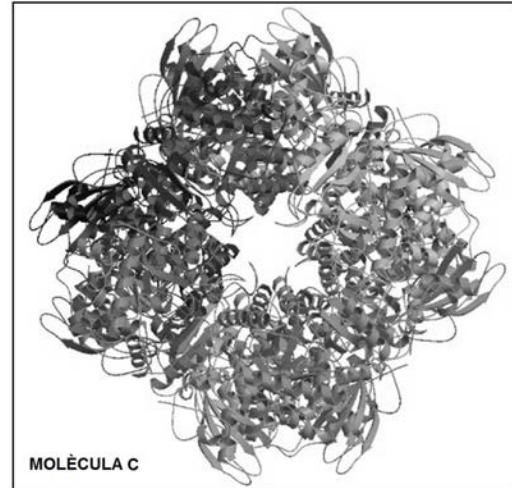
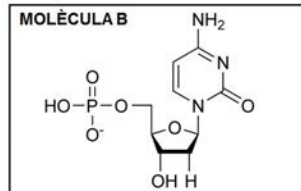
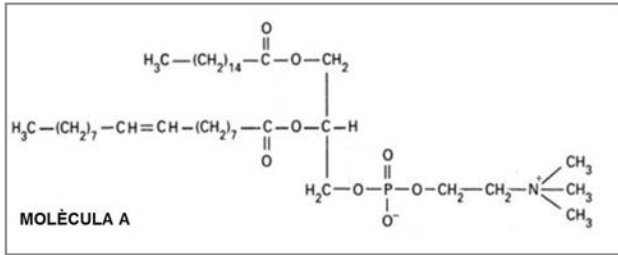
La inhibició de la via A comportarà també la inhibició del cicle de Calvin per la manca de dues biomolècules provinents de la via A. Quines són aquestes dues biomolècules?

Pinoxaden® impedeix la fabricació d'àcids grassos inhibint la via B. Com s'anomena la via B?

Chlorsulfuron® impedeix la síntesi de determinats aminoàcids. La manca d'aquests aminoàcids fa que no es puguin fer proteïnes mitjançant la via (o procés) C. Com s'anomena la via C i a quin orgànu té lloc?

Tetflupyrolimet® impedeix la fabricació de bases nitrogenades a partir de les quals el vegetal sintetitza nucleòtids. Quines dues molècules cal afegir a una base nitrogenada per a obtenir un nucleòtid?

2. A continuació es mostren les tres biomolècules que la cèl·lula vegetal no pot fabricar per l'acció de Pinoxaden[®], Chlorsulfuron[®] i Tetflupyrolimet[®]:



A partir d'aquestes tres biomolècules i de la informació de l'esquema de la pregunta anterior, completeu la taula següent i responeu a la qüestió de sota.

[1 punt]

	Nom de la biomolècula	Quin dels tres herbicides (Pinoxaden [®] , Chlorsulfuron [®] o Tetflupyrolimet [®]) impedeix que sigui sintetitzada? Raoneu la resposta	Per què la manca d'aquesta biomolècula causa la mort del vegetal?
Molècula A	Fosfolípid	Herbicida: Raonament:	
Molècula B		Herbicida: Raonament:	
Molècula C		Herbicida: Raonament:	

Quina (o quines) de les tres biomolècules no podria sintetitzar la planta per l'acció de l'herbicida Paraquat[®]?
Raoneu la resposta:

Exercici 6

Un article de la revista *Investigación y Ciencia* publicat l'agost de 2021 alertava de l'increment preocupant de les infeccions fúngiques. El text descriu la situació de malalts hospitalitzats per infeccions pulmonars greus als quals s'administren fàrmacs per a tractar la infecció pulmonar i la inflamació associada, i també fàrmacs immunosupressors. Aquest tractament fa que els pacients quedin indefensos davant d'altres patògens i, tot sovint, contreen sobreinfeccions causades pel fong *Candida auris*, resistent a la majoria d'antifúngics.

1. Molts fongs viuen en el medi natural alimentant-se de restes orgàniques en descomposició, i només ocasionalment parasiten animals. Quan les seves espores penetren en el cos de l'hoste, li poden causar malalties greus. Fa anys es pensava que els mamífers estàvem protegits dels fongs perquè la nostra temperatura corporal és superior a la temperatura òptima per a aquests organismes, però l'escalfament global del planeta ha comportat un increment de les malalties causades pels fongs. Justifiqueu, en termes evolutius, la raó d'aquest increment de malalties provocades per fongs.

[1 punt]

2. Alguns dels tractaments que es fan servir per a tractar les infeccions fúngiques són els antihistamínics i la seroteràpia.

[1 punt]

- a) Els antihistamínics són uns fàrmacs que es fan servir per a combatre la inflamació. En una pàgina web es pot llegir la informació següent sobre l'acció dels antihistamínics:

«Els antihistamínics bloquegen l'acció de la histamina, que és l'anticòs responsable de la inflamació. La histamina és segregada pels mastòcits i els eosinòfils.»

Aquesta explicació que acabeu de llegir conté dues errades. Digueu quines són i indiqueu com s'haurien de corregir.

<p><i>Errada 1:</i></p> <p><i>Correcció:</i></p>
<p><i>Errada 2:</i></p> <p><i>Correcció:</i></p>

- b) La seroteràpia, en canvi, consisteix a injectar anticossos contra el microorganisme que es vol combatre.

<p><i>Quin tipus de biomolècules són els anticossos?</i></p>
<p><i>Quin tipus d'immunització comporta la injecció d'aquest sèrum? (Marqueu amb una creu l'opció correcta en cada cas.)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Activa</i> / <input type="checkbox"/> <i>Passiva</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Natural</i> / <input type="checkbox"/> <i>Artificial</i></p>

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans