

Proves d'accés a la universitat

Biologia

Sèrie 0

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

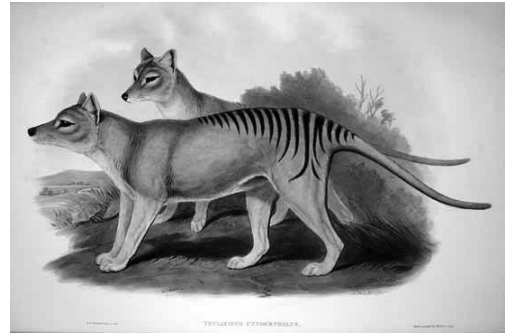
Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

L'examen consisteix en quatre exercicis obligatoris de 2,50 punts.

Exercici 1 (2,50 punts)

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 d'Història Natural de Suècia.



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

a) Enumereu dues diferències entre els components químics d'aquests dos àcids nucleics. **(0,50 punts)**

- b) 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. Completeu-la utilitzant la taula del codi genètic que hi ha a continuació. **(0,60 punts)**

DNA complementària					
DNA que es transcriu					
RNA	AUU	CGU	GAG	ACU	UCA
Seqüència de la proteïna FTH1					

		Segona lletra					
		U	C	A	G		
Primera lletra	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU UCC Ser UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp	U C A G	Tercera lletra
	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 Ile AUC AUA AUG Met	ACU ACC Thr ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys 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 Gly GGA GGG	U C A G	

- c) 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? **(0,40 punts)**
- d) 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.

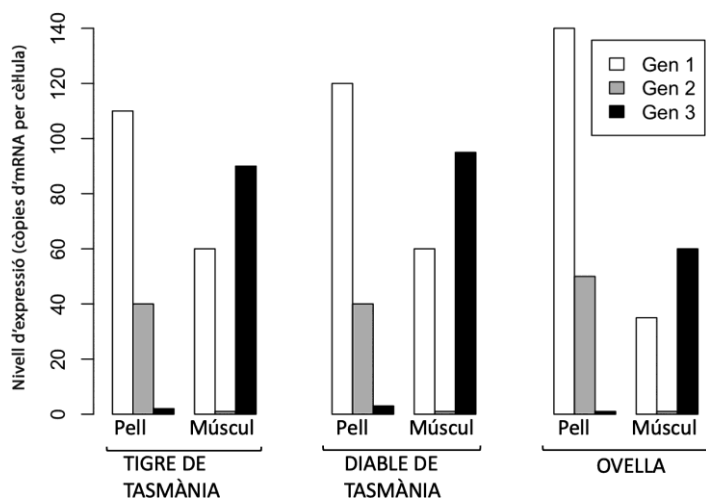
Amb relació a aquesta recerca, completeu la taula següent: **(0,60 punts)**

Quin problema volien resoldre els investigadors amb aquesta comparació?

Quina hipòtesi poden haver formulat?

Proposeu una millora perquè els resultats d'aquesta recerca siguin estadísticament significatius:

- e) El gràfic següent representa els resultats obtinguts en tres gens força representatius de les semblances i les diferències entre aquestes espècies quant al nivell d'expressió gènica. Escriviu dues conclusions sobre la semblança d'aquestes espècies o dels seus teixits a partir d'aquesta informació. **(0,40 punts)**



Exercici 2 (2,50 punts)

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

- a) 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. **(0,50 punts)**

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 llegir, mirar el mòbil, reconèixer les cares i els objectes, etc. També pot afectar la visió dels colors. Aquesta patologia es presenta en una de cada deu mil persones i per ara no té cura. S'acostuma a desenvolupar 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'al·lel defectuós ABCA4, situat al cromosoma 1.

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

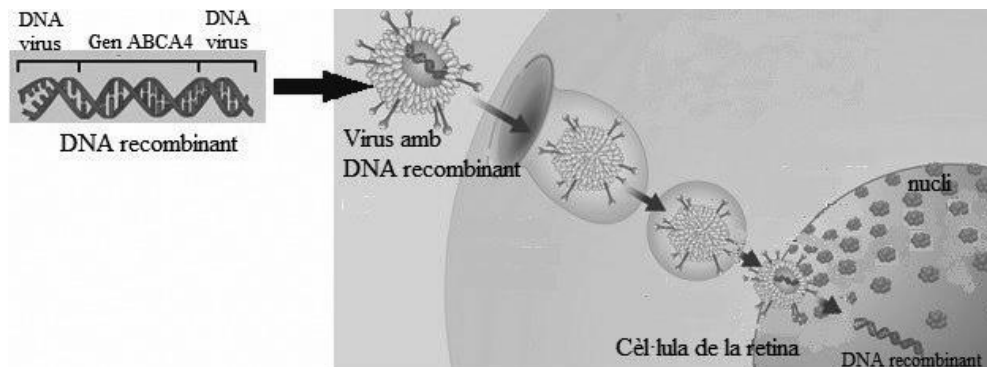
Dominant ☐ / Recessiva ☐

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

Autosòmica ☐ / Lligada al sexe ☐

- b) Alguns ratolins són homozigots per a l'al·lel 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. **(0,50 punts)**

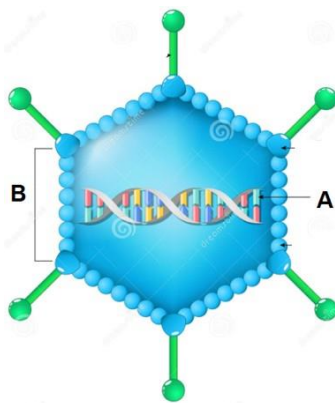
La figura següent presenta una part del procediment d'aquesta teràpia:



Font: adaptació feta a partir d'una imatge de <https://padiracinnovation.org>.

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

En teràpia gènica s'acostuma a emprar adenovirus. Completeu la taula indicant el nom de l'estructura i les biomolècules que el formen.



Estructura	Nom d'aquesta estructura	Biomolècules que formen cada estructura
A		
B		

- c) Per obtenir el DNA recombinant que conté el gen ABCA4 funcional, calen uns enzims determinats. Indiqueu el nom d'aquests enzims i la funció que fan. **(0,50 punts)**

Funció de les ligases:

- d) 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.
- 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. **(0,50 punts)**

- e) Per al control del sistema de complement en referència a la malaltia de Stargardt s'han dissenyat uns fàrmacs que actuen sobre aquest sistema, concretament sobre la proteïna C5. Aquests fàrmacs consisteixen a inserir anticossos monoclonals per desactivar l'activitat del sistema de complement. **(0,50 punts)**

Què són els anticossos monoclonals?

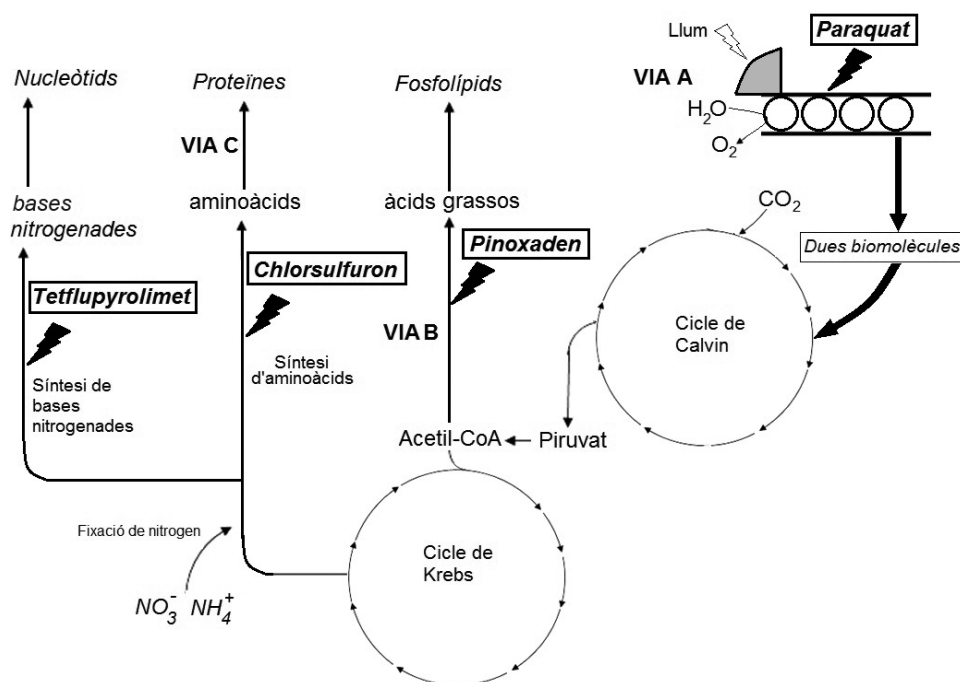
Com actuarien aquests fàrmacs per desactivar el sistema de complement i evitar la mort de les cèl·lules de la retina?

Creieu que l'administració d'aquests fàrmacs podria afectar de manera negativa el funcionament normal del sistema de complement en la defensa del nostre organisme?

Exercici 3 [2,50 punts]

Els herbicides són productes que s'utilitzen per 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:



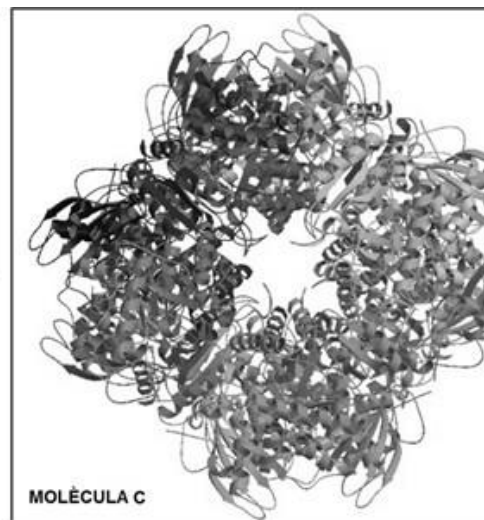
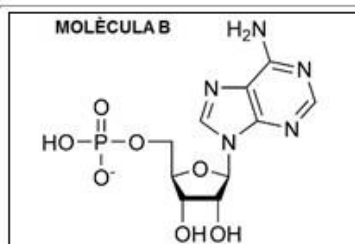
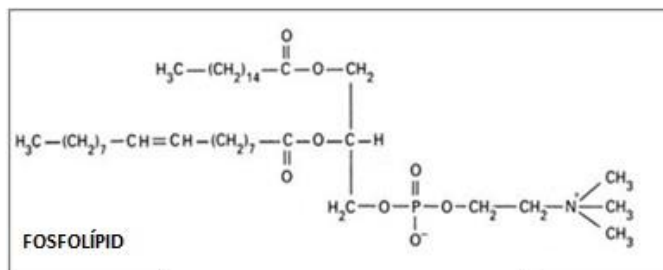
Observeu l'esquema i responeu a les qüestions següents:

Com s'anomena la via inhibida per Paraquat® (via A)? A quin orgànel (i a quina part d'aquest orgànel) es localitza la via A en vegetals? (0,50 punts)

El 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 quin orgànel la fa? (0,50 punts)

El Tetflupyrolimet impedeix la fabricació de bases nitrogenades a partir de les quals el vegetal sintetitzarà nucleòtids. Quines dues molècules cal afegir a una base nitrogenada per obtenir un nucleòtid? (0,50 punts)

A continuació teniu les fórmules de tres biomolècules que la cèl·lula vegetal no pot fabricar per l'acció de Pinoxaden, Chlorsulfuron i Tetflupyrolimet:



A partir d'aquestes tres fórmules i de la informació de l'esquema, raoneu quin dels tres herbicides (Pinoxaden, Chlorsulfuron o Tetflupyrolimet) impedeix la síntesi dels fosfolípids. Raoneu quines estructures cel·lulars no podrà regenerar la planta per manca de fosfolípids. **(0,50 punts)**

Quina o quines de les tres biomolècules no podria sintetitzar la planta per l'acció de l'herbicida Paraquat? Raoneu la resposta. **(0,50 punts)**

Exercici 4 (2,50 punts)

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 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, agafin sobreinfeccions causades pel fong *Candida auris*, resistent a la majoria d'antifúngics.

a) Alguns dels tractaments que es fan servir per tractar les infeccions fúngiques són els antihistamínics i la seroteràpia. Expliqueu la funció d'un dels dos termes ressaltats en negreta del text. **(0,50 punts)**

b) Els antihistamínics són uns fàrmacs que es fan servir per 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. **(0,50 punts)**

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

c) La seroteràpia, en canvi, consisteix a injectar anticossos contra el microorganisme que es vol combatre. *Quin tipus de biomolècules són els anticossos i quines cèl·lules s'encarreguen de produir-los?* **(0,50 punts)**

d) *Quin tipus d'immunització comporta la injecció d'aquest sèrum? Marqueu amb una creu l'opció correcta en cada cas.* **(0,50 punts)**

- Activa / Passiva
- Natural / Artificial

- e) 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. **(0,50 punts)**

--	--

--	--

Etiqueta de l'estudiant

