PAUTES DE CORRECCIÓ
Juny 1999, Convocatòria normal (Sèrie 1)

Aquestes pautes són orientatives i formulen el fil argumental que l'alumnat hauria de fer servir en les seves respostes. També s'han considerat, però, com a correctes altres tipus de respostes.

Exercici 1 (--> exercici)

El text planteja una situació actual de la Biologia, que incideix sobre aspectes de Genètica, Biotecnologia i Ecologia. Les preguntes tenen per objecte, d'una banda, apreciar si l'alumne coneix i entèn com circula la matèria per les xarxes tròfiques, i de l'altre si sap reconèixer les funcions dels productes dels gens. Finalment incideix sobre les diferències entre l'estructura del material genètic entre les cèl·lules procariotes i les eucariotes.

a) El mercuri, i també d'altres metalls pesants com ara el plom, pot arribar als diferents nivells tròfics d'un ecosistema a través, en primer lloc, dels productors primaris. Aquests poden captar-lo del sòl i de l'aigua, però no l'eliminen, de forma que passa al següent nivell tròfic, als consumidors primaris, en una proporció més gran que la que conté la biomassa del nivell tròfic inferior. Això mateix torna a succeir en la transferència de biomassa entre els consumidors primaris i secundaris (els carnívors), de forma que va tenint lloc un efecte de **concentració** d'aquest metall en els successius nivells tròfics. Així, els herbívors contindran una concentració de mercuri major que la dels productors primaris, els carnívors major que la dels herbívors, i els supercarnívors major que la dels carnívors.

b) Els gens són seqüències de nucleòtids del DNA que porten la informació necessària per formar una proteïna, en ser transcrites -en primer lloc- a mRNA, i posteriorment traduïnt aquest mRNA en els ribosomes. El genoma de l'àlber no conté cap seqüència que codifiqui una proteïna (podria parlar-se d'enzim) capaç de transformar el mercuri en una forma poc tòxica. Però, s'ha introduït (mitjançant tècniques del DNA recombinant, tot i que no cal que l'alumne faci esment a cap tècnica) un gen aliè provinent d'una altra espècie, en aquest cas bacteriana, que conté la seqüència necessària per poder esdevenir un enzim destoxificador del mercuri, de forma que l'àlber adquireix aquesta capacitat de trasformar el mercuri en una forma menys tòxica.

c) Els bacteris són éssers vius procariotes que solen tenir una elevada taxa de reproducció, dividint les seves cèl·lules en curts períodes de temps. És per aquest motiu que en períodes de temps curts s'hauran pogut formar moltes cèl·lules (milers) a partir d'una cèl·lula inicial. Pot haver aparegut una mutació, o una combinació de mutacions que comportessin l'aparició d'un enzim destoxificador. En un medi on es donés la presència d'aquestes substàncies, els bacteris que disposessin d'aquesta mutació, d'aquest nou gen, haurien estat seleccionats en front d'altres, de forma que la freqüència gènica a la població augmentaria. La **selecció natural** fa que aquestes mutacions es consolidin i es fixin a una població que estigui sotmesa a un determinat ambient (pressions adaptatives) com ara la presència del producte tòxic. En bacteris, en els que les generacions es succeeixen a un ritme elevat, es pot observar l'acció de la selecció natural sobre les mutacions, principal força en l'evolució.

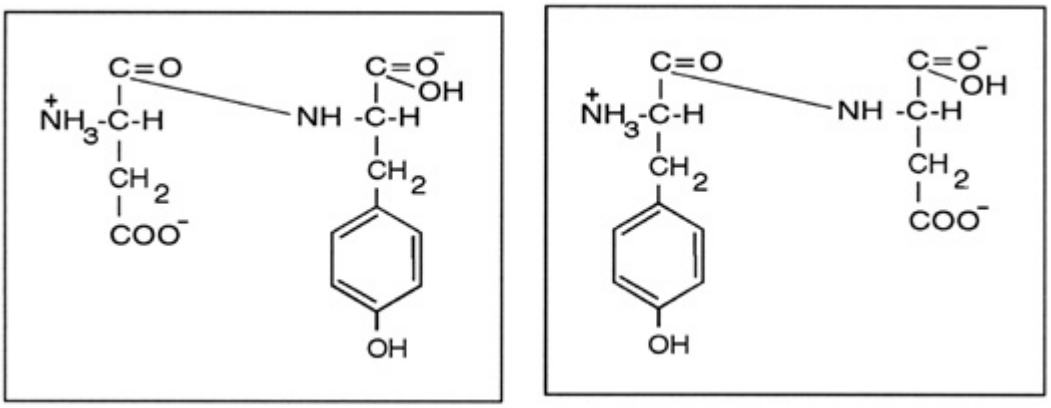
d) L'alumne pot aportar més semblances o diferències. [La màxima puntuació s'aconseguirà amb 4 respostes encertades referents a mecanismes d'expressió del material genètic (vegeu la taula) i/o 8 respostes encertades referents a estructura general i organització cel·lulars]. Es valora la resposta en forma de taula comparativa.

PROCARIOTES	EUCARIOTES

Genoma no tancat, sense embolcall nuclear	Genoma tancat al nucli cel·lular per un embolcall
DNA circular, tancat sobre si mateix (que es pot organitzar com a cromosoma bacterià)	DNA lineal (que es pot organitzar com a cromosoma eucariòtic)
En general dotació genètica senzilla	En general dotació genètica doble (excepte en cèl·lules d'organismes de cicle biològic haplonts, en el gametòfit d'organismes amb cicle biològic diplohaplont i a les cèl·lules germinals d'organismes amb cicle biològic diplont)
DNA no associat a proteïnes	DNA associat a proteïnes, histones, formant la cromatina.
Pot contenir més material genètic en forma de plàsmids	Conté també DNA als mitocondris i cloroplasts
No requereixen maduració de l'mRNA: pot donar-se la transcripció i la traducció simultànies	Requereixen la maduració de l'mRNA: la transcripció té lloc al nucli i la traducció al citosol

Exercici 2A (--> exercici)

a) El dipèptid pot ser una d'aquestes dues molècules:



L'enllaç que uneix ambdós aminoàcids és un enllaç peptídic

b) L'enllaç que uneix la glucosa amb la fructosa és un enllaç glucosídic
La sacarosa és un disacàrid
Altres disacàrids, per exemple, són: la maltosa (glucosa-glucosa)
la lactosa (glucosa-galactosa)

c) Quatre d'aquestes (0.25 per cada **funció** + **exemple** correctes)

FUNCIÓ	EXEMPLE
Catàlisi	qualsevol enzim
Regulació	qualsevol hormona proteica (insulina, glucagó...)
Estructural	col·làgena, elastina, queratina
Transport per sang	hemoglobina, albúmina, transport a través de les membranes bomba de Na+/K+, proteïnes de canal, etc.,
Receptor de senyal	receptor d'hormones
Defensa	anticossos

Reserva	caseïna, gliadina, ovoalbúmina
Contracció	actina, miosina
Coagulació	trombina, fibrinogen
Tòxica	Toxines

Exercici 3A (--> exercici)

L'exercici es vertebra en conceptes d'ecologia i evolució a partir de l'anàlisi d'un text científic divulgatiu. Es pretén avaluar el maneig de conceptes d'ecologia tals com competència o successió secundària, així com conceptes d'evolució com ara adaptació i selecció natural.

a) Les plantes resistents al foc posseeixen adaptacions que les permet sobreviure durant l'incendi, fins i tot algunes rebroten fàcilment o requereixen altes temperatures per germinar (tal com esmenta el text). Les plantes amb estructures resistents al foc o amb capacitat per rebrotar o germinar després de l'incendi competiran amb avantatge respecte d'altres plantes de la comunitat, durant i després de l'incendi.

b) Al ser el foc un factor ecològic més, les espècies han estat sotmeses, a selecció natural (pressió selectiva, com diu el text) també a partir del foc. Les adaptacions -com algunes de les que s'esmenten al text- s'han adquirit per selecció natural, ja que el fet de posseir aquests caràcters biològics ha suposat sobreviure als incendis o competir amb un clar avantatge sobre altres espècies que no les posseeixen quan hi ha hagut foc.

c) Després del foc es dóna un procés de successió (en aquest cas secundària) on les primeres espècies, les plantes oportunistes, preparen el sòl, per a altres plantes i així successivament fins arribar a la regeneració del bosc original. Si el cicle d'incendis es curt (menys de 10 anys) el procés de successió no té temps de completar-se i sempre es torna a estadis més immadurs del bosc.

Exercici 2B (--> exercici)

L'objectiu d'aquesta pregunta és comprovar el grau de coneixement que té l'alumne del procés de la fotosíntesi, així com conèixer la seva capacitat de relacionar certs fets experimentals amb els conceptes teòrics adquirits. Concretament és necessari que l'alumne entengui que la pràctica que s'esmenta pretén demostrar que durant la fotosíntesi es formen grànuls de midó que s'acumulen a l'estroma del cloroplast.

a) Cal que l'alumne faci referència al midó, a la seva funció de substància de reserva als vegetals. Pel que fa a la seva estructura, cal esmentar que està contituït per la barreja de dos polímers de glucosa: amilosa i amilopectina, i indicar els tipus d'enllaços que uneix les glucoses alfa(1-4) i que els enllaços de les ramificacions són del tipus alfa(1-6).

b) A la part il·luminada de la fulla es desencadena la fase fotoquímica o lumínica de la fotosíntesi. L'alumne haurà d'explicar els processos que s'esdevenen en aquesta fase, quins elements intervenen i quins són els productes obtinguts (parlar dels fotosistemes, esmentar el procés de fotòlisi de l'aigua, i parlar dels productes que s'originen a la fase lumínica: NADPH i ATP. Cal que l'alumne relacioni la presència d'aquests productes amb la possibilitat de sintetitzar glucosa i posteriorment midó a la fase fosca o biosintètica, amb la producció de midó que reaccionarà amb el lugol i es tenyirà. Cal que l'alumne entengui que en absència de llum no es realitza la fase lumínica i no s'obtenen les molècules de NADPH i ATP. Sense aquestes molècules no es pot desenvolupar el cicle de Calvin en el qual es fixa el carboni a partir del CO_2 amb la utilització de l'ATP i l'NADPH procedent de la fase lumínica, per la qual cosa no serà possible la biosíntesi de glucosa i midó i no es tenyirà la fulla en presència de lugol.

c) L'alumne elaborarà un dibuix del cloroplast el més detallat possible. En aquest dibuix ha d'assenyalar:
- la doble membrana del cloroplast
- l'estroma
- els til·lacoids (la membrana til·lacoidal i l'espai til·lacoidal) que formen el grana
- la presència de material genètic, i
- els ribosomes i/o inclussions

Exercici 3B (--> exercici)

a) En el gràfic es mostren les fases del desenvolupament de vertebrats molt diferents. Tot i així, sobre tot en els primers estadis del desenvolupament, són observables determinades semblances en la morfologia dels embrions. Per exemple, els humans exhibim durant el nostre desenvolupament embrionari una cua ben definida. Altres vertebrats com el porcs, les salamandres i els peixos presenten cues embrionàries idèntiques que persisteixen en els adults. Les similituds embrionàries persisteixen durant més temps entre organismes que estan emparentats que entre aquells amb relacions més llunyanes. Les semblances en les estructures embrionàries reflecteixen el grau de parentesc evolutiu.

b) L'alumnat hauria d'identificar que els fòssils ens informen dels organismes que vivien en el passat. L'anàlisi del registre fòssil permet observar que aquests organismes eren diferents dels que viuen en l'actualitat. L'alumne també hauria d'explicar que els fòssils ens permeten reconstruir, en múltiples casos, la història d'algunes espècies, ja que s'ha pogut localitzar tota la sèrie de fòssils intermedis que il·lustren els passos que seguits per originar espècies actuals.

c) L'existència d'una gran uniformitat en els components moleculars dels éssers vius.
- Des dels bacteris a les plantes i animals codifiquen la informació genètica en forma de DNA que mostra seqüències específiques de nucleòtids.
- Tots els organismes sintetitzen proteïnes a partir de tan sols 20 aminoàcids, tot i que a la naturalesa n'existeixen molts més.
- La clau o codi genètic, que regula la traducció de la informació codificada en el DNA a proteïnes, és la mateixa en tots els éssers vius.
- Els patrons metabòlics que usen per obtenir energia i elaborar els components cel·lulars són molt similars.

Aquesta uniformitat d'estructures moleculars i processos metabòlics revela l'existència d'antecessors comuns per a tots els organismes.