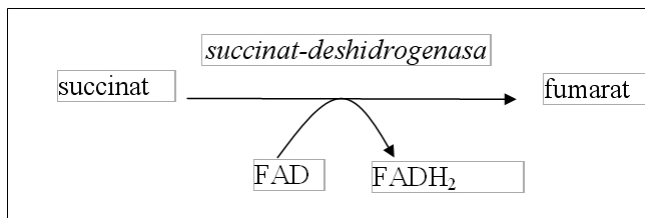


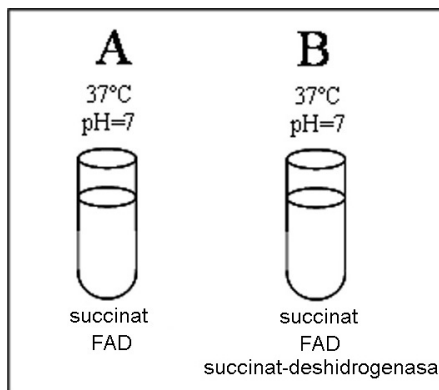
SÈRIE 4

Sèrie 4, Pregunta 1

En l'esquema següent es representa una de les reaccions químiques del metabolisme amb l'enzim que la catalitza, la succinat-deshidrogenasa:



1. Preparem dos tubs d'assaig (A i B). En tots dos tubs posem una gran quantitat de succinat i de FAD. A més, en el tub B afegim una quantitat suficient de succinatdeshidrogenasa. Incubem els dos tubs durant trenta minuts a 37 °C. [1 punt]



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

Resposta model:

Al tub A, que no té enzim, pràcticament no es produirà cap reacció. En canvi al tub B, en presència d'enzim, es formarà fumarat. [0,6 punts]

Al raonament cal que esmentin de forma explícita o implícita l'acció general dels enzims. [0,4 punts]

Total de la pregunta: [1 punt]

S'acceptarà com a correcte tant si se suposa que el fumarat es va formant durant els 30 minuts com si se suposa que tot el succinat es convertirà en fumarat a l'inici de la incubació.

2. Una estudiant de batxillerat vol investigar com varia l'activitat de l'enzim succinatdeshidrogenasa en funció del pH. L'estudiant disposa del següent: tubs d'assaig, succinat, FAD, succinat-deshidrogenasa, dispositius que li permeten regular el pH i la temperatura de cada tub d'assaig i un sistema per a mesurar la quantitat de fumarat. [1 punt]

a) Quin problema investiga l'estudiant?

Com varia l'activitat de l'enzim succinat-deshidrogenasa en funció del pH?

[0,4 punts]

No és necessari que estigui escrit en forma de pregunta, però el significat ha de ser interrogatiu.

b) Quines són les variables independent i dependent?

Variable independent:

pH

[0,3 punts]

Variable dependent:

Activitat de l'enzim (o producció de fumarat)

[0,3 punts]

Total de la pregunta 2: [1 punt] (0,4 + 0,3 + 0,3 punts per diversos apartats)

3. Dissenyeu un experiment per a investigar com varia l'activitat de l'enzim succinatdeshidrogenasa en funció del pH. [1 punt]

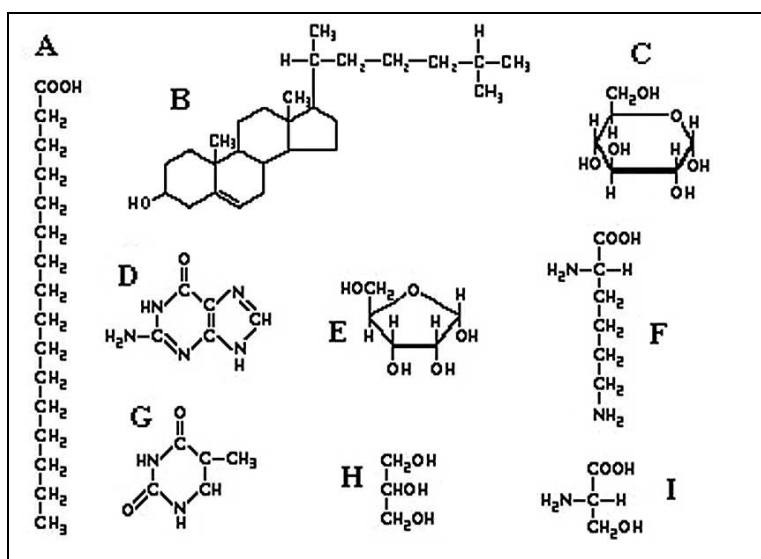
El disseny haurà de contenir els següents elements, valorats amb [0,25 punts] cadascun:

- a. Fer diversos grups de tubs d'assaig. Cada grup ha de tenir diversos tubs (rèplica)
- b. Tots els tubs han de contenir la mateixa quantitat de succinat, de FAD i de succinatdeshidrogenasa. Tots han d'estar també a la mateixa temperatura (37°C) (control de variables)
- c. Incubar cada grup de tubs a un pH diferent. Com a mínim s'haurien de tenir grups de tubs a 5 pH diferents (5, 6, 7, 8, 9). (Tractament de la variable independent)
- d. Mesurar, en cada tub, la producció de fumarat. (Obtenció de resultats)

Total de la pregunta 3: [1 punt] (0,25 punts punts per cada ítem)

Sèrie 4, Pregunta 2

En la figura següent es mostra la fórmula de diferents biomolècules:



1. Dues de les fórmules corresponen, respectivament, a la glucosa i a la ribosa. [1 punt]

a) Indiqueu, en la taula següent, quines fórmules corresponen a la glucosa i a la ribosa. Indiqueu també el grup de biomolècules (glúcids, lípids, proteïnes o àcids nucleics) al qual pertanyen la glucosa i la ribosa.

Biomolècula	Lletra	Grup de biomolècules
Glucosa	C	Glúcids
	[0,1 punt]	[0,15 punts]
Ribosa	E	Glúcids
	[0,1 punt]	[0,15 punts]

Total d'aquest subapartat = [0,5 punts]

b) Si uníssim dues molècules de glucosa, quin tipus de biomolècula n'obtindríem? I si n'uníssim uns quants milers?

Si unim dues molècules de glucosa obtindrem un disacàrid (També es considerarà correcte si responen "maltosa"). [0, 25 punts]

Si unim milers de molècules de glucosa obtindrem un polisacàrid (També es considerarà correcte si responen "midó", "glicogen" o "cel·lulosa"). [0, 25 punts]

Total d'aquest subapartat = [0,5 punts]

2. Tres de les fórmules de la figura corresponen, respectivament, a un àcid gras, al glicerol (o glicerina) i al colesterol.

a) Indiqueu, en la taula següent, quines fórmules corresponen a l'àcid gras, al glicerol i al colesterol. Escriviu també el grup de biomolècules (glícids, lípids, proteïnes o àcids nucleics) al qual pertanyen els àcids grassos i el colesterol.

Biomolècula	Lletra	Grup de biomolècules
Àcid gras	A <i>[0,1 punt]</i>	Lípids <i>[0,15 punts]</i>
Glicerol	H <i>[0,1 punt]</i>	
Colesterol	B <i>[0,1 punt]</i>	Lípids <i>[0,15 punts]</i>

Total d'aquest subapartat = [0,6 punts]

b) Si uníssim tres molècules d'àcid gras i una de glicerol, què n'obtidríem? Escriviu la funció biològica de la molècula orgànica resultant.

Obtidríem una molècula de triacilglicèrid (o triglicèrid, o triacilglicerol, o triglicerol), a més de 3 molècules d'aigua. *[0, 2 punts]*

La principal funció biològica dels triglicèrids (greixos i olis) és la de reserva energètica. **[0, 2 punts]**

Total d'aquest subapartat = [0,4 punts]

OPCIÓ A
Sèrie 4, Pregunta 3A

El cargol poma (*Pomacea* sp.) és una espècie que prové de l'Amèrica del Sud. La presència del cargol poma en alguns indrets de Catalunya, com ara al marge esquerre del delta de l'Ebre, posa en perill els cultius d'arròs, atès que s'enfila per la planta des del sòl i se'n menja les parts més tendres.



1) A final del 2010, just després de la collita, els arrossaires del marge esquerre del delta de l'Ebre van assecar els camps per desfer-se de la plaga del cargol poma. [1 punt]

a) A quin nivell tròfic pertany aquesta espècie invasora? Justifiqueu la resposta.

És un consumidor primari atès que s'alimenta d'un productor, l'arròs. [0,3 punts]

ATENCIÓ: Si diuen herbívor, llavors només [0,15 punts]

b) Llegiu la frase següent, extreta d'una informació periodística: «L'acció del cargol poma sobre les plantes silvestres del delta de l'Ebre pot afectar negativament la biodiversitat d'aquest ecosistema».

En relació amb aquesta frase, responeu a les preguntes següents:

Puntuació total d'aquest subapartat = [0,7 punts]

És certa la frase? Justifiqueu la resposta

És certa, atès que competeix per l'aliment amb altres espècies autòctones fent que desapareguin del Delta, la qual cosa disminuirà la biodiversitat d'aquest ecosistema. (De fet, aquest és un dels principals problemes de les espècies invasores.)

[0,3 punts]

Quina de les següents definicions correspon al concepte de biodiversitat? Justifiqueu la resposta.

1- Quantitat de matèria viva que hi ha en una comunitat, un ecosistema, una població o un nivell tròfic. *Aquesta correspon al concepte de Biomassa, però **no** se'ls demana pas que ho diguin*

2- Diferències que hi ha entre els caràcters dels individus d'una espècie o d'una

població d'éssers vius. *Aquesta correspon al concepte de Variabilitat, però **no** se'ls demana pas que ho diguin*

3- Variabilitat d'organismes vius a qualsevol nivell: dins de cada espècie, entre espècies i entre ecosistemes. **Biodiversitat**

4- Quantitat de biomassa que es genera en un període de temps determinat. *Aquesta correspon al concepte de Producció, però **no** se'ls demana pas que ho diguin*

*Definició que correspon al concepte de biodiversitat: **la definició 3** [0,1 punt]*

Justificació:

Es pot justificar excloent les altres 3, com per exemple dient a quins conceptes pertanyen la 1, la 2 i la 4 (esta esmentat al costat de cada definició en aquestes pautes), o bé explicant amb altres paraules el concepte de biodiversitat.

[0,3 punts]

Total Subapartat b): [0,7 punts] (0,3 + 0,1 + 0,3 punts per cada ítem que es demana)

2) En una altra informació periodística es pot llegir el següent: «El cargol poma viu a l'aigua dels arrossars, i es desplaça pel sòl en cerca de brots tendres per a alimentarse. Per aquest motiu és un paràsit molt perjudicial per a les plantes d'arròs».

a) Es pot considerar un paràsit el cargol poma? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:

No pot ser considerat un paràsit atès que per considerar-se un paràsit cal que visqui dins el cos o sobre la superfície de l'hoste, o que s'alimenti de fluids produïts o ingerits per l'hoste (com el cas dels mosquits). Cap d'aquests casos és el dels cargols, que viuen sobre el sòl (*ho diu explícitament l'enunciat*).

[0,4 punts]

b) Enumereu dos tipus de relacions interespecífiques diferents del parasitisme. Expliqueu-les i esmenteu-ne un exemple de cadascuna.

ATENCIÓ: A continuació s'esmenten tots els tipus de relacions interespecífiques que s'especifiquen a la concreció del currículum, però **només n'han de posar dues**.

Puntuació:

[0,1 punts cada ítem] A cada relació demanem tres ítems (nom, explicació i exemple), i demanem que omplin dues relacions = [0,6 punts totals per aquest subapartat]

<i>Nom de la relació interespecífica:</i> Competència
<i>Explicació:</i> Relació entre organismes que viuen en una mateixa àrea i que tenen necessitats vitals semblants, la qual cosa fa que competeixin per l'accés a un determinat recurs.
<i>Exemple:</i> Les mallerengues carbonera i blava, dos ocells insectívors de la mateixa família, competeixen per l'aliment i pels forats dels arbres on nidifiquen, les plantes per la llum, ...

<i>Nom de la relació interespecífica:</i> depredació
<i>Explicació:</i> activitat de captura i mort que exerceixen uns individus-els depredadors-sobre uns altres –les preses-, dels quals s'alimenten.
<i>Exemple:</i> n'hi ha molts

<i>Nom de la relació interespecífica:</i> mutualisme
<i>Explicació:</i> relació interespecífica en què les dues espècies en surten beneficiades, però no els és imprescindible
<i>Exemple:</i> insectes que s'alimenten de nèctar i polinitzen plantes; ocells que s'alimenten de paràsits de mamífers

<i>Nom de la relació interespecífica:</i> simbiosi
<i>Explicació:</i> relació interespecífica en què les dues espècies en surten beneficiades i que a més els és imprescindible per a sobreviure
<i>Exemple:</i> líquens, compostos d'una alga i un fong; zooxantel·les, formades per algues microscòpiques i animals dels esculls coral·lins

3) Un altre efecte negatiu del cargol poma és la possibilitat que transmeti la meningitis vírica a les persones. [1 punt]

a) Si una persona contrau la meningitis vírica, un tractament amb antibiòtics li servirà per a eliminar el virus? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:

No, atès que els virus són acel·lulars i els antibiòtics actuen sobre cèl·lules (*a diversos nivells segons l'antibiòtic, però això no es demana explícitament*).

[0,5 punts]

b) Si un cargol poma portador del virus entra en contacte amb una persona que ja ha patit prèviament una meningitis causada pel mateix virus, aquesta persona no contraurà la malaltia. Per què?

Resposta model:

Perquè durant la primera infecció el seu sistema immunitari haurà generat cèl·lules de memòria, les quals actuaran la segona vegada, en una resposta immunitària secundària.

[0,5 punts]

Sèrie 4, Pregunta 4A

La microbiota intestinal és formada per microorganismes, la major part bacteris, que viuen a l'intestí. Es calcula que en l'ésser humà la microbiota intestinal és formada per unes quatrecentes espècies diferents de bacteris: alguns tenen efectes beneficiosos per a la salut i d'altres són considerats patògens, ja que en unes condicions determinades poden causar danys a l'organisme.



1) La composició de la microbiota intestinal varia al llarg de l'intestí, de manera que trobem bacteris d'espècies diferents en cada tram. Això és degut, entre altres causes, a les variacions de pH i de concentració d'oxigen. En el tram comprès entre l'intestí prim, el còlon i el recte, el pH augmenta i la quantitat d'oxigen disminueix progressivament. [1 punt]

a) A quin lloc esperem trobar més proporció de bacteris aeròbics: a l'intestí prim, al còlon o al recte? Justifiqueu la resposta.

Resposta model:

A l'intestí prim, perquè el contingut d'oxigen és prou alt. Els bacteris aeròbics depenen de l'oxigen per dur a terme el seu metabolisme energètic (respiració aeròbia).

Cal que relacionin aeròbi amb l'oxigen.

[0,5 punts totals], repartits segons:

- [0,1 punt] per respondre a l'intestí prim
- [0,4 punts] per la justificació

b) La microbiota intestinal del còlon desenvolupa una gran activitat metabòlica, ja que duu a terme la fermentació d'alguns glúcids procedents dels aliments que arriben al còlon sense haver estat digerits. Expliqueu el tipus metabòlic a què pertanyen aquests bacteris tenint en compte la procedència del carboni i la de l'energia.

El requeriment de carboni i energia es fa a partir d'un mateix substrat, en aquest cas els glúcids procedents de l'aliment.

[0,5 punts totals], repartits segons:

Tipus metabòlic	Quimioheteròtrofs [0,1 punt]
Procedència del carboni	Matèria orgànica: els glúcids procedents dels aliments proporcionen el C necessari per formar les molècules

	orgàniques d'aquests bacteris [0,2 punts]
Procedència de l'energia	L'energia prové de l'oxidació incompleta de matèria orgànica: els glúcids procedents dels aliments proporcionen també l'energia necessària per satisfer el requeriment energètic d'aquests bacteris [0,2 punts]

2) Una de les funcions de la microbiota intestinal és protegir-nos dels bacteris patògens que podem ingerir amb els aliments. [1 punt]

a) Expliqueu, en termes ecològics, de quina manera impedeixen els bacteris de la microbiota intestinal la proliferació d'aquests bacteris patògens.

[0,5 punts totals]

Resposta model:

El control de la proliferació dels bacteris patògens pot ser per un mecanisme de COMPETÈNCIA dels bacteris de la microbiota intestinal per l'espai que ocupen i els nutrients que consumeixen, actuen com una barrera que impedeix la proliferació dels patògens.

Un altre mecanisme pot ser la síntesi de SUBSTÀNCIES amb acció ANTIBIÒTICA, aquestes substàncies que provoquen la mort d'algunes espècies bacterianes o bé impedeixen el seu creixement. (En el primer cas parlem d'activitat bactericida i en el segon bacteriostàtica, això però no cal que ho diguin)

També es consideraran correctes respostes que relacionin les condicions del medi (pH, presència de determinades substàncies...) amb l'activitat dels bacteris de la microbiota intestinal la qual cosa provoca la mort o bé impedeix la proliferació d'altres espècies bacterianes.

[0,5 punts per explicar un d'aquests mecanismes]

b) Un dels bacteris de la microbiota intestinal és *Escherichia coli*, del qual es coneixen més de cent soques o varietats diferents. Algunes soques són inofensives; en canvi, d'altres són patògens per a l'ésser humà, perquè produeixen toxines que provoquen danys a l'organisme. Expliqueu UN procés que tingui com a conseqüència la formació d'una nova soca bacteriana.

[0,5 punts totals]

Resposta model:

Les mutacions i els mecanismes de parasexualitat bacteriana (conjugació, transformació i transducció) poden donar lloc a individus amb noves característiques que constitueixen noves soques

Cal que relacionin soca bacteriana amb l'adquisició de noves característiques genètiques que determinen que aquests bacteris presentin unes característiques biològiques diferents de la resta d'individus de l'espècie

- MUTACIÓ: Canvi a l'atzar de la informació genètica del bacteri (exemple: canvi en la seqüència de nucleòtids del DNA)

Mecanismes de parasexualitat: adquisició d'informació genètica procedent d'altres bacteris:

- CONJUGACIÓ: un bacteri transmet DNA a un altre bacteri per exemple a través dels pèls sexuals

- TRANSFORMACIÓ: un bacteri introdueix al seu l'interior DNA lliure que hi ha al medi

- TRANSDUCCIÓ: un bacteri introdueix al seu l'interior DNA a través d'un virus (o d'un bacteriòfag)

<i>[0,25 punts]</i>	<i>per relacionar nova soca bacteriana amb noves característiques</i>
<i>[0,25 punts]</i>	<i>per explicar UN dels processos següents: mutació, conjugació, transformació, transducció</i>

OPCIÓ B
Sèrie 4, Pregunta 3B

El setembre del 2008 es va iniciar a Catalunya la vacunació de les noies d'onze i dotze anys per a prevenir la infecció pels tipus més freqüents del virus del papil·loma humà (VPH), el qual és la causa principal del càncer de cèrvix.



- 1) La composició dels principis actius d'aquesta vacuna és la següent: [1 punt]

Substància	Quantitat (micrograms)
Proteïna L1 del VPH tipus 6	20
Proteïna L1 del VPH tipus 11	40
Proteïna L1 del VPH tipus 16	40
Proteïna L1 del VPH tipus 18	20

- a) Des del punt de vista immunològic, quina funció duen a terme les diferents proteïnes L1 contingudes en la vacuna? Per què cal posar proteïnes dels diferents tipus del VPH?

[0,5 punts totals]

La proteïna L1 actua com a antigen, induint la resposta immunològica. *[0,25 punts]*

L'existència de diversos tipus de VPH, que difereixen en les seves proteïnes L1, obliga a incloure a la vacuna 4 proteïnes diferents per garantir una major protecció contra el VPH, ja que cada tipus de proteïna genera protecció contra un tipus de VPH. *[0,25 punts]*

- b) Quin tipus de resposta immunitària (primària o secundària) genera l'administració de la vacuna? Expliqueu en què consisteix i justifiqueu la resposta.

Resposta model:

Es tracta d'una resposta immunitària primària, ja que és la primera vegada que el sistema immunitari entra en contacte amb aquest antigen.

La proteïna L1 és reconeguda com una substància aliena pel sistema immunitari de les persones, de manera que alguns limfòcits B es converteixen en cèl·lules plasmàtiques i comencen a fabricar anticossos contra aquest antigen. Alguns limfòcits B queden com cèl·lules de memòria immunitària, i poden activar amb rapidesa una resposta immunitària secundària si torna a entrar l'antigen.

[0,5 punts totals] repartits segons:

- Enumerar que es tracta d'una resposta immunitària primària (0,1 punts)

- justificar correctament que es tracta d'una resposta immunitària primària (0,1 punts)
- Explicació del procés: esmentar correctament antigen (0,1 punts), anticossos (0,1 punts), limfòcits B i cèl·lules plasmàtiques (0,1 punts).

Si no esmenten les cèl·lules de memòria immunitàries no s'ha de penalitzar.

2) En la informació del prospecte de la vacuna del VPH es pot llegir el text següent: «Les proteïnes L1 han estat produïdes en cèl·lules d'una soca del llevat *Saccharomyces cerevisiae* per mitjà de la tecnologia del DNA recombinant». [1 punt]

a) Es pot considerar un organisme transgènic aquesta soca de llevat? Per què?

Resposta model:

Efectivament és tracta d'un organisme transgènic ja que expressa una proteïna que no li és pròpia ja que se li ha inserit el fragment de DNA que porta la informació corresponent, el qual procedeix del genoma del VPH.

[0,5 punts totals] repartits segons:

- *[0,2 punts] per dir que és transgènic*
- *[0,3 punts] per justificar-ho*

b) Enumereu els passos que cal fer per a obtenir aquesta soca de llevat.

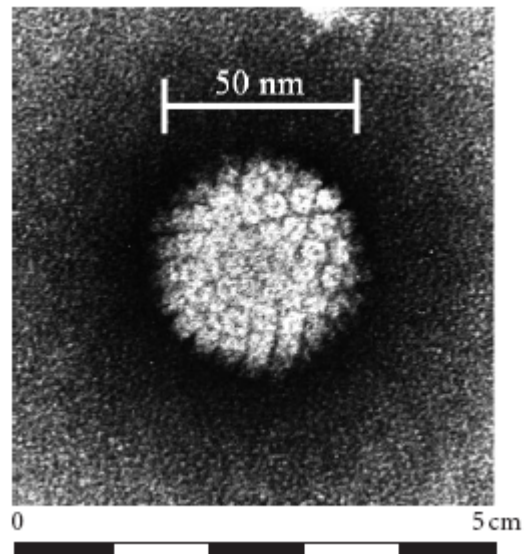
Resposta model (ha de contenir els següents ítems):

- Aïllar el genoma del VPH.
- Tallar mitjançant enzims de restricció el genoma del VPH fins obtenir el gen de la proteïna L1.
- Fer moltes còpies d'aquest gen (mitjançant la tècnica de la PCR o clonant-lo en bacteris o altres microorganismes. Fins i tot en cèl·lules del propi llevat de la cervesa)
- Preparar un cultiu del llevat *Saccharomyces cerevisiae*.
- Transferir el gen de la proteïna L1 a les cèl·lules del llevat (mitjançant electroporació, pistola de gens, etc.).
- Seleccionar les cèl·lules del llevat que han incorporat el gen i establir-ne un nou cultiu.

[0,5 punts totals]

(0,1 punts per cada pas correcte, però tenint en compte que els dos darrers passos compten com un de so. Puntuació total 0,5 punts)

3) En la fotografia següent es mostra un VPH vist per mitjà d'un microscopi electrònic de transmissió. [1 punt]



a) A quants augments està feta aquesta imatge? Detalleu els càlculs que porten al resultat ($1\text{nm}=10^{-9}\text{ m}$).

[0,4 punts totals]

$$\text{Augments} = \frac{\text{Mida aparent}}{\text{Mida real}}$$

$$\text{Augments} = \frac{2,2\text{ cm}}{50\text{ nm}} = \frac{2,2 \cdot 10^{-2}\text{ m}}{50 \cdot 10^{-9}\text{ m}} = 440.000\text{ augments}$$

*(Naturalment, poden fer els càlculs utilitzant factors de conversió per convertir les unitats.)
Si fan bé el plantejament numèric, però s'equivoquen en el càlcul, llavors [0,2 punts]*

b) A banda de les proteïnes, com és el cas de la L1 de la vacuna del VPH, quines altres biomolècules poden integrar l'estructura d'un virus?

[0,6 punts totals]

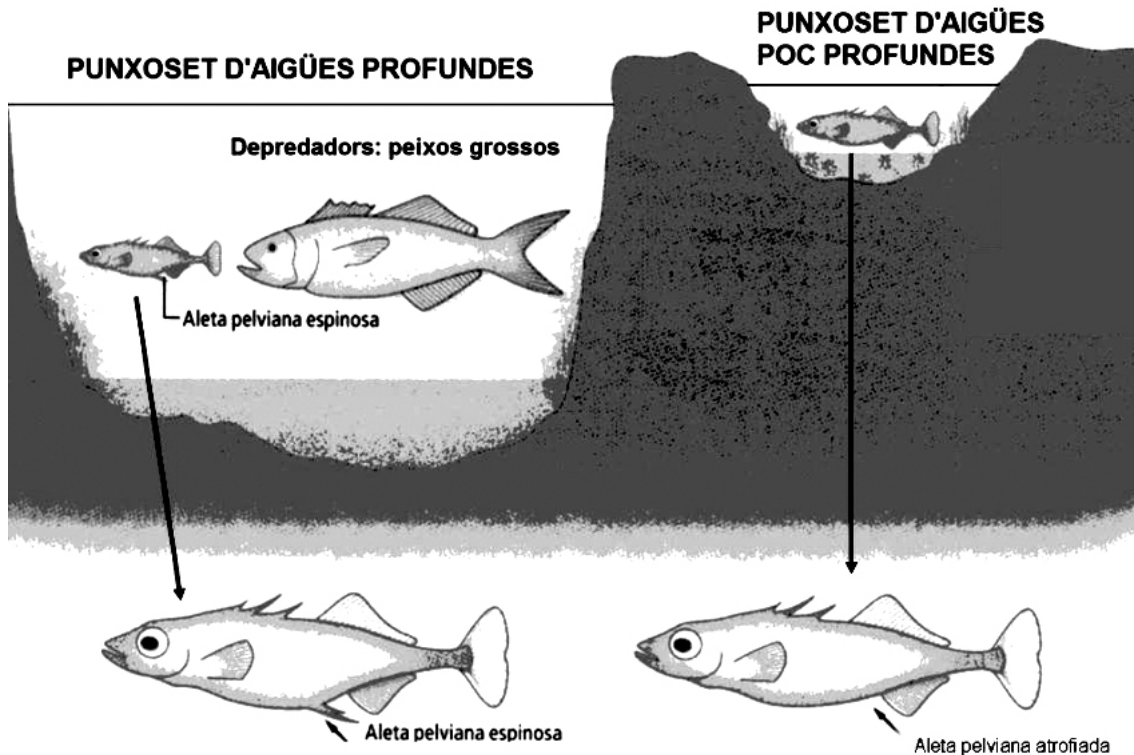
Resposta model:

Tots els virus tenen també una (o diverses) molècula d'àcid nucleic, que pot ser de DNA (com el cas del VPH) o RNA. Alguns virus tenen també un embolcall membranós fosfolipídic que prenen a la cèl·lula en el moment del seu alliberament. *[0,5 punts]*

Els retrovirus contenen també la retrotranscriptasa, que és una proteïna. *[0,1 punt]*

Sèrie 4, Pregunta 4B

El punxoset (*Gasterosteus aculeatus*) és un peix petit que viu a les aigües dolces i salabroses d'Europa, l'Amèrica del Nord i Àsia. S'ha observat l'existència de diferències morfològiques entre les poblacions d'aquests peixos depenent de la profunditat de les aigües on viuen. Els que viuen en aigües profundes presenten una aleta pelviana espinosa, mentre que els que habiten en cursos d'aigua poc profunds la tenen atrofiada. Aquest caràcter és determinat per un gen concret.



1) La presència d'aletes pelvianes espinoses és una defensa efectiva per als punxosets d'aigües profundes, ja que impedeix que els peixos més grossos, els seus depredadors habituals, se'ls puguin empassar. Expliqueu, basant-vos en els principis del neodarwinisme, el procés evolutiu responsable de les diferències entre les dues poblacions de punxosets en relació amb aquest caràcter. [1 punt]

Resposta model:

Els punxosets primitius tenien una aleta pelviana petita o atrofiada. En algun moment de la història evolutiva del punxoset es va **produir de forma totalment fortuïta i aleatòria una mutació** (*[0,3 punts] si està ben expressada la idea*) en el gen que controla la formació de l'aleta pelviana. Aquesta mutació provocava l'aparició d'espines en aquesta aleta. En el cas dels punxosets d'aigües profundes això els suposava un avantatge ja que impedia que els depredadors se'ls mengessin. Afavorits per la **selecció natural** (*[0,3 punts] si està ben expressada la idea*), els punxosets portadors d'aquesta mutació es van reproduir més que els altres i, poc a poc, van anar fent-se predominants a la població d'aigües profundes.

A l'altre població de punxosets, en canvi, la selecció natural afavoreix als individus no portadors de la mutació ja que la despesa metabòlica per desenvolupar i mantenir una aleta pelviana atrofiada és inferior al cas d'una aleta espinosa que, en un medi sense peixos grossos com a depredadors no comporta cap avantatge. *([0,4 punts] per expressar les idees en el context de la pregunta).*

O bé, la justificació a l'inrevés:

Els punxosets primitius tenien una aleta pelviana espinosa. En algun moment de la història evolutiva del punxoset es va **produir de forma totalment fortuïta i aleatòria una mutació** *([0,3 punts] si està ben expressada la idea)* en els gens que controlen la formació de l'aleta pelviana. Aquesta mutació provocava atrofia d'aquesta aleta. En el cas dels punxosets d'aigües poc profundes això els suposava un avantatge ja que no haver de formar aquesta aleta durant el procés de desenvolupament els comportava un estalvi energètic. A les zones d'aigües poc profundes, afavorits per la **selecció natural** *([0,3 punts] si està ben expressada la idea)*, els punxoset portadors d'aquesta mutació es van reproduir més que els altres i, poc a poc, van anar fent-se predominants a la població.

A l'altre població de punxosets, en canvi, la selecció natural afavoreix als individus no portadors de la mutació ja que la presència de peixos grossos coma depredadors fa que la possessió d'una aleta pelviana atrofiada un comporti un desavantatge selectiu. *([0,4 punts] per expressar les idees en el context de la pregunta).*

Distribució de la puntuació:

*0,3 punts: per vincular el canvia anatòmic amb una **mutació** del gen que es va produir de forma aleatòria (**preadaptativa**)*

*0,3 punts: per explicar el paper de la **selecció natural** en el procés.*

*0,2 punts: per explicar **l'acció diferencial de la selecció natural en funció del medi.***

0,2 punts: per la coherència global del text, en el context de la pregunta

2) Uns investigadors van posar, en diferents aquaris, parelles de punxosets en què el mascle procedia d'un tipus d'hàbitat i la femella de l'altre. En tots els casos es van obtenir descendents fèrtils. Es pot considerar que es tracta de dues espècies diferents? Justifiqueu la resposta. [1 punt]

Els dos tipus de punxoset són de la mateixa espècie *[0,3 punts]*, ja que poden encreuar-se entre ells i donar descendència fèrtil *[0,7 punts per la justificació]*.