

## Sèrie 3

### Exercici 1

**1a)** Aquest apartat avalua la lectura de la taula. L'absència de colesterol i d'alguns fosfolípids a la membrana interna del mitocondri, pot acceptar-se com una resposta correcta. També seran correctes les respostes que incloguin la diferent proporció pel que fa a la fosfatidilcolina la fosfatidiletanolamina.

**1b)** La composició química de la membrana dels bacteris i de la membrana interna del mitocondri mostra alguna semblança: absència de colesterol i d'alguns fosfolípids (que per altra banda estan presents a la resta de membranes eucariotes).

- DNA (no aïllat del contingut de la matriu mitocondrial),
- DNA circular
- ribosomes a l'interior del mitocondri
- ribosomes 7S
- divisió per bipartició independent de la de la cèl·lula
- ...

**2)**

La figura mostra la presència de colesterol i fosfoglicèrids o fosfolípids (seria correcte que l'alumnat esmentés també els glucolípid). Aquestes molècules mostren caràcter anfipàtic, és a dir, una part de la seva molècula té caràcter polar –afinitat per l'aigua- mentre que l'altre té caràcter apolar –rebuig de l'aigua.

Aquesta característica permet als lípids que la presenten constituir bicapes que separen medis aquosos. L'orientació de cadascuna de les capes no és a l'atzar sinó que, mentre la part no polar es recull a l'interior de la bicapa, les parts polars estableixen interaccions amb les molècules d'aigua dels medis aquosos.

**3)** L'alumnat hauria d'esmentar els següents processos.

A) Transport **passiu** (sense despesa energètica, a favor de gradient de concentració)

- **difusió**: pas espontani a través de la membrana

- **difusió facilitada**: gràcies a acció de proteïnes transportadores específiques situades a la membrana cel·lular.

B) Transport **actiu** (amb consum energètic, pot anar en contra de gradient de concentració), gràcies a l'acció de proteïnes transportadores específiques situades a la membrana cel·lular.

Tot i que es considerarà correcte amb aquesta resposta, també podria afegir-se: **endocitosi mitjançada per receptor i pinocitosi**

### Exercici 2<sup>a</sup>

**1a)** El problema ha d'estar plantejat en forma de pregunta i referir-se explícitament a la comprovació de l'eficàcia de la vacuna de Pasteur. Per exemple: "**¿És eficaç la vacuna de Pasteur per a prevenir el carboncle?**", o "**¿Cura el carboncle la vacuna de Pasteur?**". No es donarà cap punt a respostes vagues del tipus "**la causa del carboncle**" o "**la curació del carboncle**".

**1b)** Les hipòtesis són possibles respostes al problema. La hipòtesi de Pasteur era "**Potser la meva vacuna funciona**", mentre la de Rossignol era "**Potser la vacuna de Pasteur no serveix de res**". També s'admetran com a correctes les respostes que diguin el mateix amb altres paraules, fins i tot si no comencen amb "Potser".

**2)** S'han de dividir els animals en dos grups iguals (de 25 bous cadascun) i a l'atzar. El primer grup s'ha de vacunar amb la vacuna de Pasteur, mentre a l'altre grup (el grup control) no se li ha d'aplicar la vacuna (es pot injectar sèrum fisiològic o res en absolut). Posteriorment, s'ha de provocar la malaltia en tots els animals de la mateixa manera (per exemple, donant-los de menjar herba amb espores o injectant-los directament el bacteri) i comprovar quins agafen la malaltia, quins es moren i quins no.

**Segons la hipòtesi de Pasteur**, els animals vacunats no desenvoluparan la malaltia, o la desenvoluparan de manera lleu, mentre els animals del grup control es posaran malalts de carboncle.

**Segons la hipòtesi de Rossignol**, no hi haurà d'haver diferències significatives, pel que fa al carboncle, entre el grup d'animals vacunats i el grup control.

**3)** L'afirmació explica l'aparició d'espores bacterianes basant-se en la generació espontània i, per tant, és clarament errònia. Les espores bacterianes que es troben a les herbes són filles o formes de resistència dels bacteris que es trobaven als cossos dels animals morts de carboncle.

### Exercici 3a

**1a)** Al text es diu que l'alteració de la molècula és un canvi de Glu per Val. A la taula de codons podem veure que els codons corresponents a Glu són: GAA i GAG, i els corresponents a Val són: GUA i GUG. Per tant, l'origen del canvi ha de ser una mutació en el DNA que suposi un canvi de **Adenina** per **Uracil** en la segona posició del triplet.

**1b)** Probablement l'origen del canvi d'aminoàcids és aquest canvi de nucleòtids en el DNA que hem esmentat. S'anomena **mutació**.

**2)** Si que és hereditària, ja que està produïda per una modificació en el material genètic dels individus que la pateixen. Per tant, en duplicar-se en DNA durant el procés de meiosi, que donarà lloc a les cèl·lules germinals, també es copiarà aquesta modificació.

### Exercici 4a

**1)** El tipus de proves que l'alumnat pot explicar són: moleculars, genètiques i immunològiques (tot i que en molts textos aquestes últimes s'expliquin a part).

#### - Moleculars:

Poden esmentar que tots els éssers vius estan formats per els mateixos principis immediats: glúcids, lípids i proteïnes; també tenen en comú molècules com l'ATP o el NAD; guarden la informació genètica en els àcids nucleics i les reaccions metabòliques són semblants. Aquest fet indicaria un origen comú que ha derivat en la diversitat d'espècies actual. Cal que expliquin que en comparar la seqüència d'aminoàcids d'una mateixa proteïna en diferents espècies, s'ha comprovat que si es tractava d'espècies properes evolutivament, la seqüència era semblant proporcionalment.

**- Genètiques:**

L'alumnat pot esmentar la universalitat del codi genètic i dels àcids nucleics com a dipositaris de la informació genètica. Cal que expliquin que es poden fer experiments d'hibridació de DNA (marcatge radioactiu i dissociació) o de comparació del genoma entre espècies en que aquest sigui conegut.

**- Immunològiques:**

Es poden fer experiments que permeten comparar les reaccions d'aglutinació en diferents organismes. Per a fer-los s'injecta un antigen (que pot ser l'anticòs produït per un animal davant l'antigen de l'espècie a estudiar evolutivament). En espècies properes a la del primer antigen la reacció serà semblant, mentre que serà menor si estan evolutivament separades.

Aquestes proves han indicat que existeix un parentiu evolutiu entre les balenes actuals i els hipopòtams ja que els resultats així ho han indicat. Si per exemple en comparar la seqüència d'aminoàcids d'una mateixa proteïna hi ha molt poques diferències indica que també serà semblant la seqüència de nucleòtids als àcids nucleics i per tant que ha passat "poc temps" entre l'aparició de les dues espècies (nombre baix de mutacions).

**2a) Lamarck diria:**

**El desús causa atrofia:** Les balenes primitives, per adaptar-se al medi, van deixar, generació a generació (per un esperit de superació) d'usar les extremitats per a impulsar-se. Aquest fet els va provocar la seva atrofia.

**L'herència dels caràcters adquirits:** Cada generació anava reduint la mida de les extremitats durant la vida de l'individu i aquesta característica la passava als seus descendents.

**2b) Actualment ho explicariem dient que a la població de balenes primitives es va afavorir per **Selecció natural**, aquelles que tenien extremitats més curtes i que, per tant, tenien facilitat per adaptar-se al nou medi (és el medi qui fa la selecció dels més aptes). Segurament aquestes es reproduïen més en alimentar-se millor i **passaven els seus gens** a la següent generació, incrementant-se així la freqüència gènica de les que duïen la mutació adequada (en aquests cas extremitats curtes o atrofiades). La **variabilitat inicial** entre la població de balenes primitives era deguda a **mutacions** i a la **recombinació** durant la meiosi.**

**Exercici 2b**

**1) L'elefanta i el mascle de *Mammut* pertanyen a espècies diferents. En el cas de poder encreuar els espermatozous del mamut i els òvuls de l'elefanta no s'obtidria descendència. El concepte biològic d'**espècie** afirma que els individus de la mateixa espècie constitueixen un grup reproductor amb descendència fèrtil. Dos individus de diferents espècies (com l'elefanta i el mamut) no poden reproduir-se entre si donant descendència fèrtil.**

**2a)**

- Al voltant de 22,5
- La separació de les dues espècies d'elefants que viuen en l'actualitat.

## 2b)

L'alumnat pot fer diverses descripcions. En tot cas haurien d'incloure els següents passos :

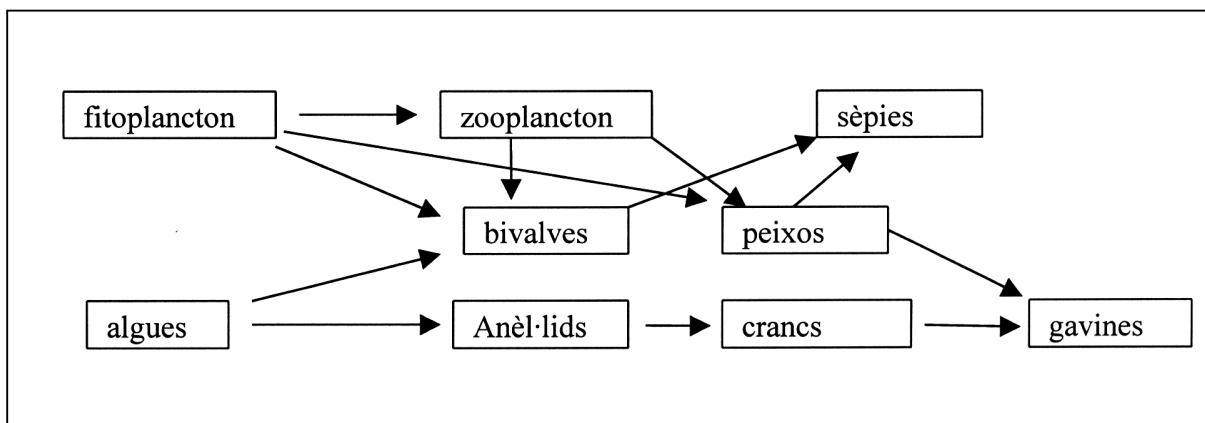
- En una població de qualsevol espècie, com podia ser la precursora dels elefants actuals, els individus, tot i mostrar diferències individuals, **poden reproduir-se entre ells**.
- El primer pas en el procés d'especiació és l'aparició d'una **barrera reproductora** que origini dos grups d'individus.
- Aquests dos grups, sotmesos a accions selectives diferents, anirien **divergint** des d'un punt de vista **genètic**, ja que combinacions genètiques afavorides en un dels ambients podrien resultar perjudicials a l'altre i viceversa. Fins i tot podria aparèixer alguna nova mutació que s'incorporés a algun dels grups d'individus.
- Tot plegat, després de força generacions, la diferenciació genètica hauria conduït a la **impossibilitat de reproduir-se entre els individus dels dos grups**. Els dos grups d'individus correspondrien a dues espècies diferents.

## 3)

	Moneres	Protists	Fongs	Metazous	Plantes
Falguera					X
Parameci		X			
Bacteri <i>Escherichia coli</i>	X				
Esponja				X	
Llevat			X		
Algues clorofícees		X			
Elefant				X	
Mosquit				X	
Rovelló			X		
<i>Homo sapiens</i>				X	

## Exercici 3b

## 1)



Grups d'organismes	Nivell tròfic
Fitoplàncton	Productor
Algues	Productor
Zooplànton	Consumidor 1r.
Bivalves	Consumidor 1r i 2n
Peixos	Consumidor 1r i 2n
Sèpies	Consumidor 2n i 3r
Crancs	Consumidor 2n
Anèl·lids marins	Consumidor 1r
Gavines	Consumidor 3r.

**2a)** Els oceans en relació a la producció es comporten com els deserts, és a dir tenen una productivitat molt baixa. La raó que explica aquesta diferència és que els productors (fitoplàncton) necessiten **llum** i **nutrients**; la **llum** és abundant a la zona fòtica i es va extingint amb la profunditat, els **nutrients**, en canvi, són escassos a la zona superficial de l'oceà (on hi ha més llum) i sedimenten al fons (on no hi ha llum i per tant no pot haver-hi fotosíntesi)

**2b).** En les zones d'**aflorent** (Costes del Perú, Namíbia, Angola...), aigües profundes riques en nutrients (nitrats, fosfats..) afloren a la superfície i llavors es donen les condicions adequades per a una gran producció, deu o més vegades més elevada que la mitjana dels oceans ja que el fitoplàncton necessita per al seu creixement aquests nutrients que als oceans solen ser limitats. És per això que aquestes zones tenen una gran riquesa pesquera, i constitueixen grans caladors de pesca.

**Exercici 4b**

**1a)** A l'esquema es valorarà que les cadenes siguin **antiparal·leles**, la indicació **dels ponts d'hidrogen** i la **complementarietat** de bases nitrogenades, així com la adequada col·locació de les **pentoses** i els **grups fosfat**.

**1b)** En un cabell o en una mostra de saliva s'hi troben **cèl·lules**. Del nucli de les cèl·lules es pot extreure el **DNA**, el material genètic del qual es pot obtenir **l'empremta genètica**.

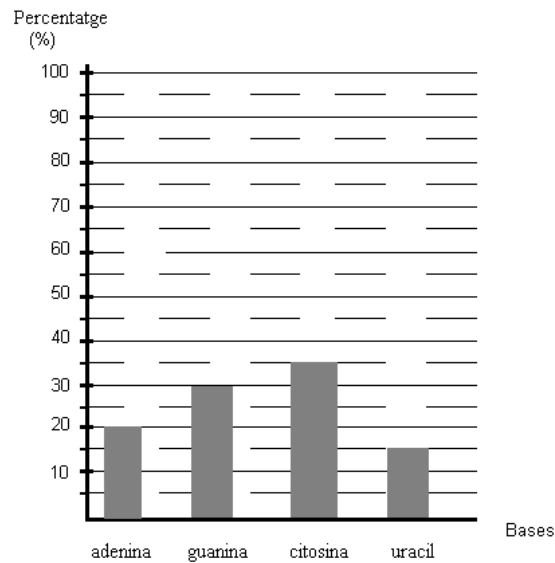
**2a)** La hipòtesi **endosimbiont** sosté que alguns orgànuls com els mitocondris (i cloroplasts) provenen d'organismes procariotes que s'associaren amb altres cèl·lules. El fet que els mitocondris presentin DNA propi fa pensar que provenen de bacteris que van establir relacions simbiòtiques amb altres cèl·lules (fa milers de milions d'anys).

**2b)** Perquè al zigot només poden trobar-se mitocondris de l'òvul de la mare, ja que de l'espermatozoide només penetra el **nucli** (els mitocondris queden fora de l'òvul durant la fecundació). El pare o l'avi patern, tot i que compartiran DNA entre ells i amb el fill o net desaparegut, no compartiran **DNA mitocondrial**, ja aquest només prové de la línia materna.

## Sèrie 2

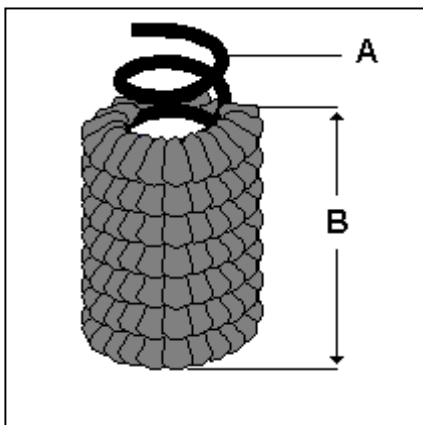
## Exercici 1

1a)



**1b)** Es tracta d'un àcid **ribonucleic**, ja que presenta uracil. A més, és **monocatenari**, ja que si es tractés d'un àcid nucleic de doble cadena els percentatges de citosina i guanina, per una banda, i d'adenina i uracil, per una altra, haurien de coincidir (o només mostrar petitíssimes diferències)

2)



**La lletra A** assenyala el **material genètic, portador de la informació** per a la multiplicació del virus a l'interior de les cèl·lules infectades.

**La lletra B** assenyala la coberta (podria acceptar-se també **càpside**, i fins i tot si s'explica nucleocàpside). Aquesta estructura té com a funció principal **protegir el material genètic**. També s'acceptaria que l'alumnat es referís a un possible paper en el procés d'**infecció** de les cèl·lules.

3)

L'alumnat en la seva exposició hauria de fer referència als 3 processos generals següents :

- a) **infecció**: el virus s'adhereix a les cobertes cel·lulars. Diversos mecanismes específics permeten la injecció o penetració del material genètic al citoplasma de la cèl·lula infectada.
- b) **multiplicació**: en el cas més simple, el material genètic viral es transcriu i s'inicia l'obtenció d'un seguit de proteïnes que:
- aturaran determinats mecanismes cel·lulars
  - permetran la formació de la coberta viral
  - faran possible la còpia múltiple del material genètic viral.
- Com a resultat d'aquests processos s'iniciarà l'ensamblatge de les partícules víriques.
- c) **alliberament**: les partícules víriques es concentren a l'interior del citoplasma i indueixen el trencament de les cobertes cel·lulars dispersant-se, així, pel medi extracel·lular.

### Exercici 2a

1)

polímer	monòmer	enllaç	exemple	funció
<b>polisacàrids</b>	monosacàrids	glucosídic	glicogen	reserva energètica als animals
			cel·lulosa	estructural als vegetals
			midó	reserva energètica als vegetals
<b>proteïnes</b>	aminoàcids	peptídic	qualsevol enzim	enzimàtica
			insulina	hormonal
<b>àcids nucleics</b>	nucleòtids	fosfodièster (caldrà acceptar enllaç d'hidrogen?)	DNA	magatzematge de la informació genètica
			RNA	transmissió de la informació genètica

Notes:

- a) evidentment s'acceptarà qualsevol altre exemple i funció, sempre que siguin correctes



**b)** no s'acceptarà com a resposta correcta els lípids, triacilglicèrids, greixos, etc, ja que NO s'uneixen entre sí mitjançant enllaços covalents (per exemple, a les membranes biològiques, a les lipoproteïnes, etc).

2)

**A.- Fals.** les propietats d'una proteïna depenen tant dels aminoàcids dels quals estan formades com de l'ordre en que aquests aminoàcids estan units. La diversitat de les proteïnes és deguda al quasi il·limitat nombre de maneres mitjançant les quals es poden combinar els 20 aminoàcids diferents en una seqüència lineal.

**B.- Fals.** Les membranes biològiques són bicapes de fosfolípids i colesterol, però aquests compostos s'uneixen entre ells mitjançant enllaços no-covalents. Per tant, una membrana no és una macromolècula.

**C.- Cert.** L'esquelet dels àcids nucleics està format per grups ribosa (o desoxiribosa en el DNA) alterns amb grups fosfat. La ribosa i la desoxiribosa son glúcids.

**D.- Fals.** L'RNA sí que té les quatre bases nomenades a la pregunta, però el DNA té T en lloc d'U. Tot i això, T i U són molt semblants, ja que només es diferencien en un sol grup metil.

3) S'acceptarà qualsevol esquema correcte en el que s'indiquin les vies implicades i la seva situació a la cèl·lula.

### Exercici 3a

1) La reducció de les fulles en espines suposa una reducció de la superfície foliar, per tant comporta de la *reducció de les pèrdues d'aigua per evapotranspiració*. Aquesta adaptació és avantatjosa en els climes desèrtics, amb una alta insolació i unes elevades temperatures diürnes.

2) Aquesta adaptació s'ha adquirit per *selecció natural*. Entre la diversitat que hi havia entre els avantpassats d'aquestes plantes, algunes presentaven fulles molt reduïdes degut a *mutacions* que s'havien donat al atzar. Aquestes plantes sobreviuen millor en el clima desèrtic, i per tant podien reproduir-se amb més eficàcia que les que no tenien espines. D'aquesta manera la selecció natural va afavorir aquest caràcter.

### Exercici 4a

1) NO. L'estudiant NO va obtenir aquests conills per clonació. A la imatge es poden observar conills blancs i conills grisos. Els individus procedents d'una clonació són quasi (veure apartat b) idèntics entre ells, i amb l'individu del qual es va obtenir el nucli donant. La reproducció sexual, en canvi, és una font de diversitat: es barreja la informació genètica procedent de dos individus (el pare i la mare), de forma que els fills són diferents entre sí i amb els pares.

2) Efectivament, l'ovella dolly és una quimera per que les seves cèl·lules contenen, a més del DNA nuclear procedent de l'ovella de la que es va obtenir el nucli, el DNA mitocondrial procedent de l'ovella de la qual es va obtenir l'òvul.

### Exercici 2b

1) El CO<sub>2</sub> és un gas hivernacle. La seva presència a l'atmosfera afavoreix la retenció de calor (radiacions infraroges), disminuint-se el seu retorn a l'espai i contribuint a l'escalfament progressiu i global del planeta. Els boscos i les masses forestals, degut a l'activitat fotosintètica de les plantes, fixen CO<sub>2</sub> atmosfèric en forma de matèria orgànica, per tant la seva activitat continuada contribueix a la disminució del CO<sub>2</sub> atmosfèric i a la conseqüent reducció de l'efecte hivernacle.

2) La part subratllada ha de correspondre a aquest text, no cal que sigui tot: En algunes zones les arbredes poden ser substituïdes progressivament per formacions arbustives (menys consumidores d'aigua) i alguns arbres seran substituïts per altres menys exigents pel que fa als requeriments d'aigua, així per exemple, és d'esperar que els roures perdin terreny envers les alzines.

Un exemple de successió podria ser la regeneració natural de la comunitat vegetal després d'un incendi o d'una tala (qualsevol resposta on s'apliqui amb coherència la idea de successió en un bosc seria correcta).

3) En primer lloc hauríem de disposar de diversos exemplars de la mateixa espècie. Fariem créixer diferents individus en condicions de temperatura diferents (per ex. fred, càlid, temperat), mantenint constant les condicions de rec (aigua), de llum, d'humitat ambiental, fertilitzants. Mesuraríem el creixement o el pes dels diferents individus al llarg del temps.

La variable independent és la temperatura, mentre que la dependent és el creixement (longitud o pes de la planta). Per assegurar que investiguem la influència de la temperatura caldria fixar (controlar) d'igual manera per totes les plantes les altres variables esmentades (llum, humitat, aigua, fertilitzant, etc).

### Exercici 3b

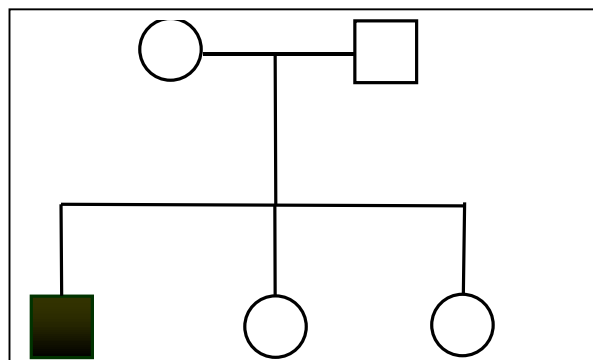
L'exercici avalua coneixements sobre genètica. A partir de l'article s'haurà d'identificar el patró d'herència de la fibrosi cística. Tot seguit s'elaborarà un pedigrí a partir d'unes dades familiars concretes i per últim s'explicarà la inconveniència de la consanguinitat.

1) És el cas **C**. El fet que sigui necessari que el pare i la mare siguin portadors exclou l'herència lligada al sexe i indica que per patir la malaltia haurà de donar-se *homozigosi* (ja que com diu el text la transmeten conjuntament).

2)

Genotipus:

Pare i mare: **Ff**;  
fill afectat: **ff**;  
filles: **FF**



3) En el cas d'alteracions o malalties que es transmeten per al·lels recessius és més probable obtenir descendents homozigòtics (i per tant afectats) quan hi ha encreuaments consanguinis, per això no és convenient i a la major part d'espècies s'evita d'una manera natural.

### Exercici 4b

1) Observant la gràfica podem veure, que després dels àpats hi ha un increment de glucosa en sang i la disminució progressiva al pas de les hores, també podem deduir que aquesta disminució és proporcional a l'activitat realitzada.

2) En elevar la temperatura probablement s'ha produït un procés de desnaturalització (pèrdua de la estructura) de la insulina, i per tant de pèrdua de la seva activitat biològica.