

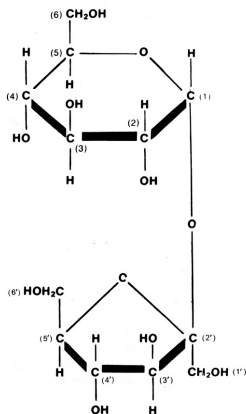
SÈRIE 2

Exercici 1

1)

- B i E

- fórmula d'un dels dos dissacàrids possibles, per exemple:



- glucosídic

- un dissacàrid o sacarosa

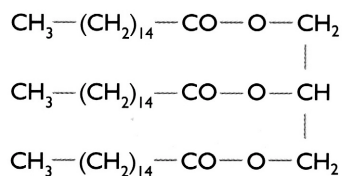
- mentre que la molècula a la que es refereix la pregunta és un disacàrid, a les cèl·lules animals el glúcid amb el qual s'emmagatzema energia és un polisacàrid, el glicogen. També es considerarà correcta si l'alumnat parla de que el glicogen és un polímer de glucoses

2)

- A

- Fosfolípid. També fora correce: glicoesfingolípid, esfingolípid o fosfoglicèrid.

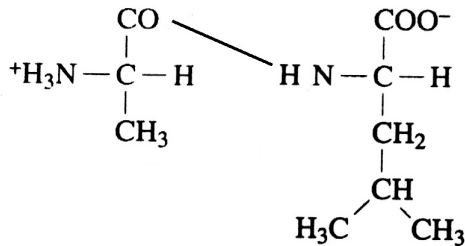
- - D (el glicerol): fórmula del triacilglicèrid corresponent, per exemple:



- Que son molècules lipídiques, bastant insolubles en aigua (hidrofòbiques) tot i que totes dues tenen una petita part soluble en aigua (hidrofílica).

3)

- C i G
- - Fòrmula d'un dels dos dipèptids possibles, per exemple:



- Peptídic
- - pèptids, polipèptids o proteïnes

OPCIÓ A

Exercici 2A

1)

a)

- 1 i 2 corresponen a **mitosis** (duplicació de la quantitat de DNA i recuperació de la quantitat inicial en el moment de la divisió –duplicació del DNA, manteniment del nombre de cromosomes, 46-).
- 3 correspon a **meiosi** (duplicació de la quantitat de DNA abans de la primera divisió, segona divisió sense duplicació de DNA que condueix a una reducció del nombre de cromosomes per cèl·lula –23-)

b)

- La lletra A correspon a l'**anafase (o telofase) de la mitosi**.
- La lletra B correspon a l'**anafase (o telofase) de la segona divisió meiótica**.

2)

- (El moment assenyalat amb el nombre 1 s'emmarca en la primera divisió meiótica, més exactament en la profase i en la metafase). Els processos més importants que esdevenen són l'**aparició dels cromosomes**, cada cop més condensats, l'**aparellament dels homòlegs**, l'**encreuament de les cromàtides** i la **formació de la placa equatorial** que està constituïda per tètades.
- (El moment assenyalat amb el nombre 2 correspon a la segona divisió meiótica, i inclou la metafase i l'anafase d'aquesta segona divisió.) Els cromosomes, un cop **distribuïts en la zona equatorial** (un dels dos homòlegs en cada cèl·lula) s'**escindeixen** en les dues cromàtiques, que són arrossegades cap a pols oposats.

3) La importància biològica de la meiosi caldrà centrar-la en dos aspectes.

- **la reducció a la meitat del nombre de cromosomes** en la formació de les cèl·lules germinals, la qual cosa permet que, després de la fecundació, els individus de la mateixa espècie mantinguin el mateix nombre de cromosomes.
- **l'increment de variabilitat genètica.** L'augment de la variabilitat es degut a diverses causes. En primer lloc els cromosomes es reparteixen al llarg de la meiosi de manera que cada cèl·lula germinal rep una mescla aleatòria de cromosomes provinents de la línia materna i de la paterna. Però a més a més el fenomen de la recombinació entre cromàtides homòlogues produeix una reorganització genètica de forma que, a causa de l'encreuament, apareixen combinacions genètiques inèdites.

Exercici 3A

1)

$$(1360 + 1120 + 1270)/3 = 1250 \text{ g m}^{-2} \text{ pes fresc}$$

$$1250 \text{ g m}^{-2} \text{ pes fresc} \cdot 0,60 = 750 \text{ g m}^{-2} \text{ pes sec}$$

$$750 \text{ g m}^{-2} \text{ pes sec} \cdot 1 \text{ kg}/1000 \text{ g} \cdot 1 \text{ t}/1000 \text{ kg} \cdot 10000 \text{ m}^2 / 1 \text{ ha} = \mathbf{7,5 \text{ t ha}^{-1}}$$

$$(1580 + 1720 + 1830)/3 = 1710 \text{ g m}^{-2} \text{ pes fresc}$$

$$1710 \text{ g m}^{-2} \text{ pes fresc} \cdot 0,60 = 1026 \text{ g m}^{-2} \text{ pes sec}$$

$$1026 \text{ g m}^{-2} \text{ pes sec} \cdot 1 \text{ kg}/1000 \text{ g} \cdot 1 \text{ t}/1000 \text{ kg} \cdot 10000 \text{ m}^2 / 1 \text{ ha} = \mathbf{10,26 \text{ t ha}^{-1}}$$

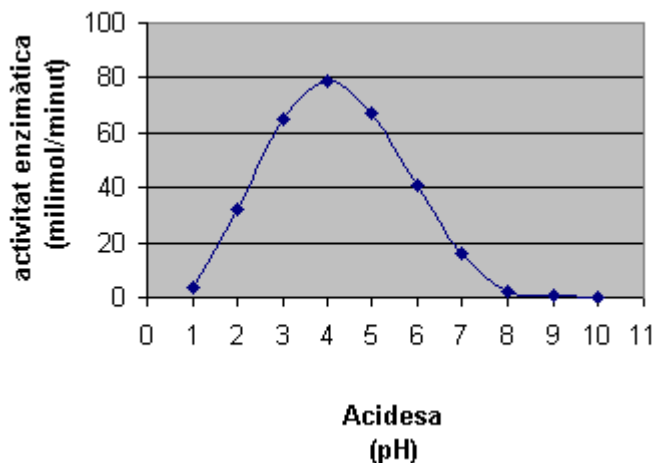
2)

a) Al sòl són especialment abundants els **microorganismes descomponedors, fongs i bacteris**, però també habiten nombrosos **petits animals** (insectes, anèlids, àcars) que participen en el procés de fragmentació i descomposició de les restes orgàniques. Tots aquests organismes són molt importants perquè permeten el **reciclatge dels nutrients (cicle de matèria)**, de manera que aquests podran tornar a ser utilitzats pels productors primaris.

b) Com els resultats de la taula corresponen a la **tardor**, és coherent que a les obagues **s'acumuli més virosta (10,6 t·ha⁻¹)** ja que predomina una comunitat amb més arbres **caducifolis que els cauen més les fulles**. Contràriament, a la tardor **a la solana, és d'esperar que si predominen els perennifolis s'acumuli menys virosta (7,5 t·ha⁻¹)**, tal com reflecteix la taula.

Exercici 4A

1)



a) Es valorarà que l'alumnat indiqui les variables que representa a cada eix, amb les unitats corresponents.

b) La gràfica indica que l'enzim té un pH òptim àcid (al voltant de 4), per la qual cosa és probable que actuï als lisosomes (únic lloc de la cèl·lula on el pH és àcid)

2)

a) La variable **independent**, d'aquest experiment és l'acidesa (ja que és el factor que es modifica deliberadament). La variable **dependent**, és l'activitat enzimàtica (que es veu afectada a causa de les modificacions de l'acidesa).

b) Per tal d'assegurar que els resultats obtinguts depenguin únicament de les modificacions que fa la persona que experimenta.

OPCIÓ B**Exercici 2B**

1)

a) L'alumnat ha d'identificar l'estructura assenyalada com el **reticle endoplasmàtic rugós**. Aquesta estructura cel·lular té com a principal funció la **síntesi de proteïnes** (no caldrà que l'alumnat esmenti altres processos)

b) L'alumnat ha d'identificar l'estructura assenyalada **complex (o aparell) de Golgi**, que es relaciona fonamentalment amb els processos de **secreció** i de **producció de lisosomes**. (No cal que s'esmentin altres funcions, com ara la maduració de proteïnes, el transport i la distribució de substàncies pels diferents compartiments cel·lulars).

2)

Aquests dos compartiments cel·lulars estan molt relacionats ja que els productes sintetitzats al **reticle endoplasmàtic rugós** són transferits al **complex de Golgi**, on seran modificats.

El contingut dels lisosomes (enzims hidrolítics) es sintetitza al reticle endoplasmàtic rugós. Aquest contingut experimenta un procés de maduració al complex de Golgi, d'on s'alliberen la major part de lisosomes.

3)

a) Es tracta d'una cèl·lula animals perquè té un parell de centriols formant un centrosoma, complex que no té aquesta organització en les cèl·lules vegetals.

b)

1	Mitocondri
2	reticle endoplasmàtic rugós
3	complex de Golgi
4	Ribosomes
6	vesícules, vesícules de secreció o lisosoma

Exercici 3B

1. Son òrgans **homòlegs** (òrgans que tenen el mateix origen i estructura, independentment de la seva funció). La seva presència indica que deriven d'una mateixa espècie antecessora que tenia aquesta òrgans (prova anatòmica de l'evolució).
2. Ha actuat la **selecció natural** afavorint l'eliminació d'aquells individus que eren portadors d'uns membres que suposaven un desavantatge per a l'eficàcia biològica (en termes de supervivència i reproducció) dels avantpassats de les serps actuals. En la mateixa línia, s'afavorien aquells individus (avantpassats de les actuals serps) que mostraven una reducció natural (variabilitat intraespecífica) dels membres.

Exercici 4B

1) La justificació s'haurà de fer a partir de la resolució de l'encreuament plantejat

1r encreuament

	ales llargues, ulls vermells		ales curtes, ulls blancs
Progenitors	$I^+ I^+ v^+ v^+$	x	$ll vv$
Gàmetes	$I^+ v^+$		$l v$

1^a generació

$I^+ I^+ v^+ v^+$ (genotipus)

100% ales llargues, ulls vermells

(fenotipus i freqüències fenotípiques)

2n encreuament

	ales llargues, ulls vermells		ales llargues, ulls vermells
Progenitors	$I^+ I v^+ v$	x	$I^+ I v^+ v$
gàmetes	$I^+ v^+ \quad I^+ v \quad I v^+ \quad I v$		$I^+ v^+ \quad I^+ v \quad I v^+ \quad I v$

2 ^a generació	Freqüències dels genotipus	freqüències dels fenotipus
	9/16 $I^+ I v^+ v^+$	9/16 ales llargues, ulls vermells
	3/16 $I I v^+ v^+$	3/16 ales curtes, ulls vermells
	3/16 $I^+ I v v$	3/16 ales llargues, ulls blancs
	1/16 $I I v v$	1/16 ales curtes, ulls blancs

2) Diversos mecanismes d'herència poden ser responsables que no es compleixin les lleis de Mendel. Caldrà que l'alumnat n'esmenti un d'entre els següents:

- **herència lligada al sexe**
- **recombinació gènica**
- **interacció gènica**
- **presència de gens letals**

En tot cas, del mecanisme que proposi l'alumnat n'haurà de fer una breu explicació.

SÈRIE 5

Exercici 1

1)

a)

nombre d'augment = mida aparent / mida real

així:

mida real (de la barra) = $0.6 \mu\text{m}$

mida aparent = $3 \text{ cm} = 30.000 \mu\text{m}$

nombre d'augment = $30.000 \mu\text{m} / 0.6 \mu\text{m} = 50.000$

s'acceptarà un valor comprès entre 46.666 (corresponent a 2.8 cm) i 53.000 (corresponent a 3.2 cm) augment

b)

El grànul de glicogen que s'ha requadrat té entre 0.8 cm i 1 cm (entre 8.000 i 10.000 μm) aproximadament; així doncs:

$8.000 \mu\text{m} / 50.000 \text{ augment} = 0.16 \mu\text{m}$

$10.000 \mu\text{m} / 50.000 \text{ augment} = 0.2 \mu\text{m}$

La imatge s'ha obtingut amb un **microscopi electrònic** de transmissió ja que aquest nombre d'augment (50.000) només es pot assolir amb un microscopi electrònic.

2)

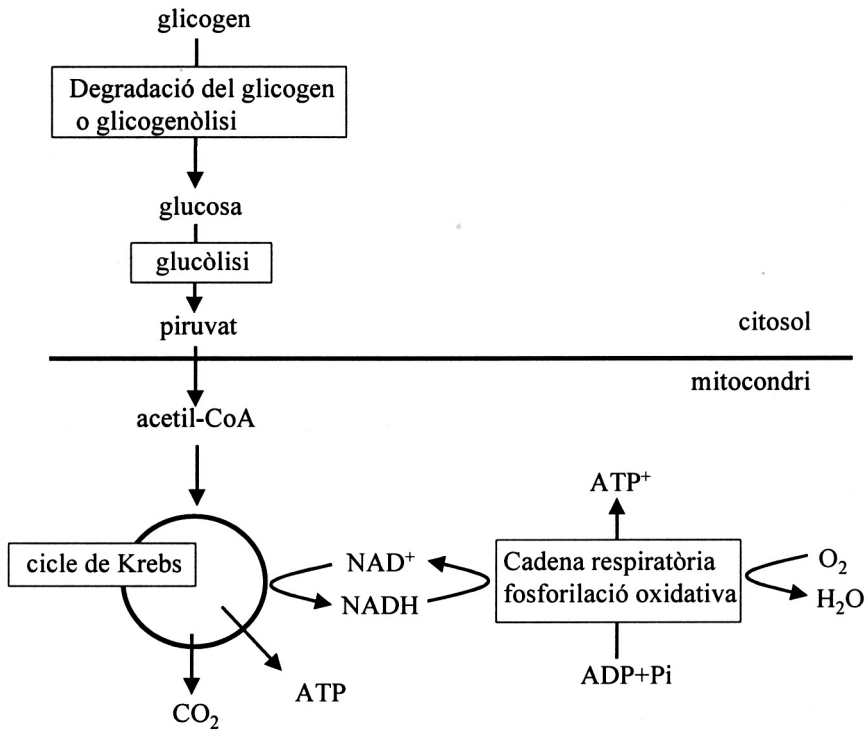
a)

El glicogen és un polisacàrid ramificat constituït per glucoses. S'acumula al citosol de molts tipus cel·lulars de forma que constitueix una reserva de glucosa, especialment abundant a fetge i múscul. En degradar-se, les glucoses alliberades podran ser degradades (glucòlisi, fermentació...) amb l'obtenció d'energia.

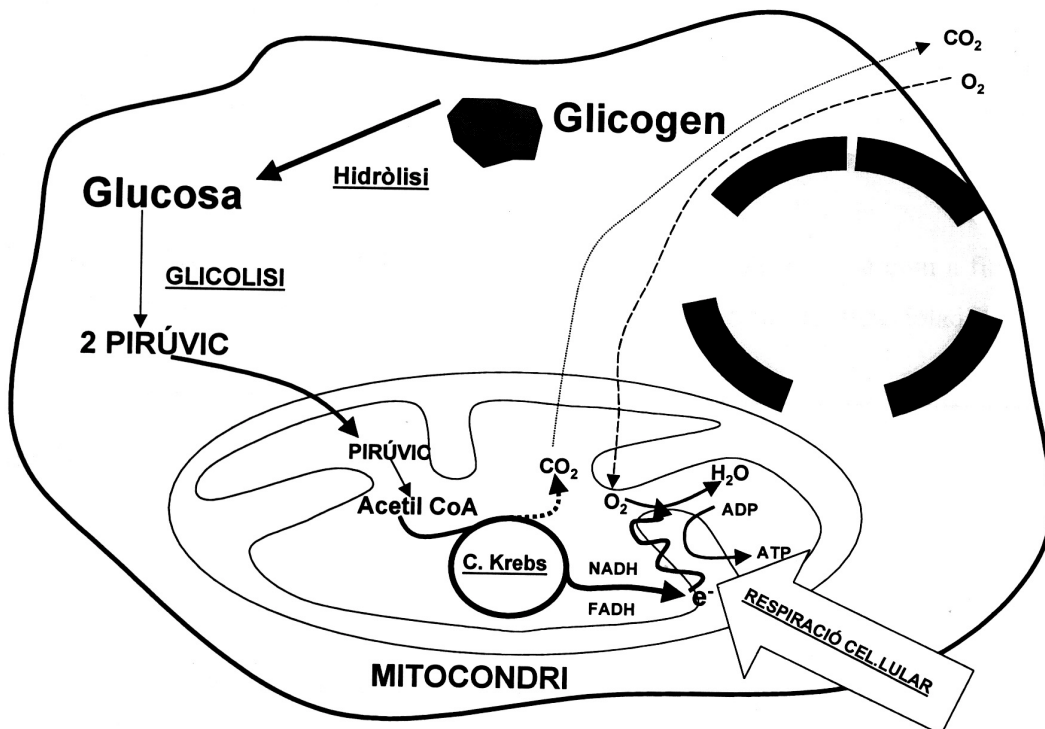
b)

El glicogen és propi dels **animals**. Els vegetals magatzemen glúcids en forma de **midó**. El midó està forma per dos tipus de polímers: l'amilosa i l'amilopectina. L'amilopectina és un polisacàrid d'estructura semblant a la del glicogen.

3)



o també:



OPCIÓ A

Exercici 2A

- 1) Com que l'albinisme és una alteració genètica degut a un **al·lel recessiu autosòmic**, necessàriament l'home i la dona de la parella han de ser heterozigots (**Aa**) per a l'albinisme. Els genotipus possible d'aquest encreuament (**Aa x Aa**), seran:

$$1/4 \text{ AA}, 1/2 \text{ Aa i } 1/4 \text{ aa.}$$

Com només seran albins els del genotipus **aa**, aleshores el percentatge esperat d'albins és del 25 % de la descendència.

- 2) Els aparellaments entre persones emparentades son poc recomanables ja que augmenta la probabilitat de coincidència d'al·lells que són poc freqüents a la població. Per aquest motiu la consanguinitat afavoreix la coincidència de dos al·lells iguals en un mateix individu. Si aquests al·lells són portadors d'una alteració hereditària, encara que sigui recessiva, aleshores l'alteració es manifesta.
- 3)
- Els àcids nucleics, especialment el DNA, ja que són molt vulnerables a altes dosis de radiació ultraviolada. El DNA pot patir alteracions (mutacions). Aquestes alteracions poden afectar diverses funcions cel·lulars i afectar la vida dels organismes (l'alumnat pot esmentar exemples).
 - El problema ambiental és l'**afebliment de la capa d'ozó**, ja que l'ozó actua com a filtre protector de determinades longituds d'ona i ens protegeix envers la **radiació ultraviolada**.

Exercici 3A

1)

" La legionelosi és una malaltia de l'aparell respiratori causada per un bacteri que científicament s'anomena **Legionela Pneumòphila**. Aquest microorganisme que necessita viure en ambients d'elevada humitat **està constituït, com tots els bacteris i virus, per unes cèl·lules anomenades procariotes**. Aquestes cèl·lules es diferencien de les cèl·lules eucariotes en diversos elements de la seva estructura cel·lular. Destaca l'absència de coberta al voltant del nucli que separi el material genètic del citoplasma.

Aquests microorganismes **s'originen directament de l'aigua i de les substàncies residuals que en ella es poden acumular, apareixen doncs espontàniament en dipòsits i conductes d'aigua** on aquesta no circuli o ho faci molt lentament. Un dels problemes principals que plantegen aquests bacteris és que s'adapten amb molta facilitat als fàrmacs amb els que es combaten. Així **són capaços de mutar i fer-se resistents només entrant en contacte amb qualsevol antibiòtic**."

- **Legionela Pneumòphila**, *Legionela pneumophila*. L'alumnat haurà d'indicar que no és correcta la formulació del nom científic, i que aquests noms cal escriure'ls en cursiva.
- **està constituït, com tots els bacteris i virus, per unes cèl·lules anomenades procariotes**. Caldrà que s'excloguin els virus de l'organització cel·lular.

- s'originen directament de l'aigua i de les substàncies residuals que en ella es poden acumular, apareixen doncs espontàniament en dipòsits i conductes d'aigua. L'alumnat ha d'assenyalar la falsedat de la concepció subjacent sobre la generació espontània.
- són capaços de mutar i fer-se resistents només entrant en contacte amb qualsevol antibiòtic. Els bacteris no poden fer-se resistents per contacte i mutació.

2)

Es presenten el **cicle lític** i el **cicle lisogènic**.

En el **cicle lític**, la infecció vírica suposa la injecció del material genètic al citosol (A). Aquest material injectat passarà a dirigir la seva pròpia multiplicació i la síntesi de les proteïnes necessàries per fer còpies del seu embolcall (B i F). Per això proliferaran en el citoplasma de la cèl·lula els materials propis del virus (G), fins que es produirà la lisi cel·lular i l'expulsió de noves partícules víriques a l'exterior (H)

En el **cicle lisogènic** no hi ha diferències pel que fa a la infecció. No obstant a partir d'aquí el material genètic del virus, convenientment transformat, s'insereix en el material genètic de la cèl·lula infectada (C). Així, quan la cèl·lula es multipliqui, originarà noves cèl·lules portadores en el seu material genètic del genoma del virus (D). En algun moment del cicle cel·lular s'alliberarà el genoma víric (E) i es donaran les fases pròpies del cicle lític (F,G i H).

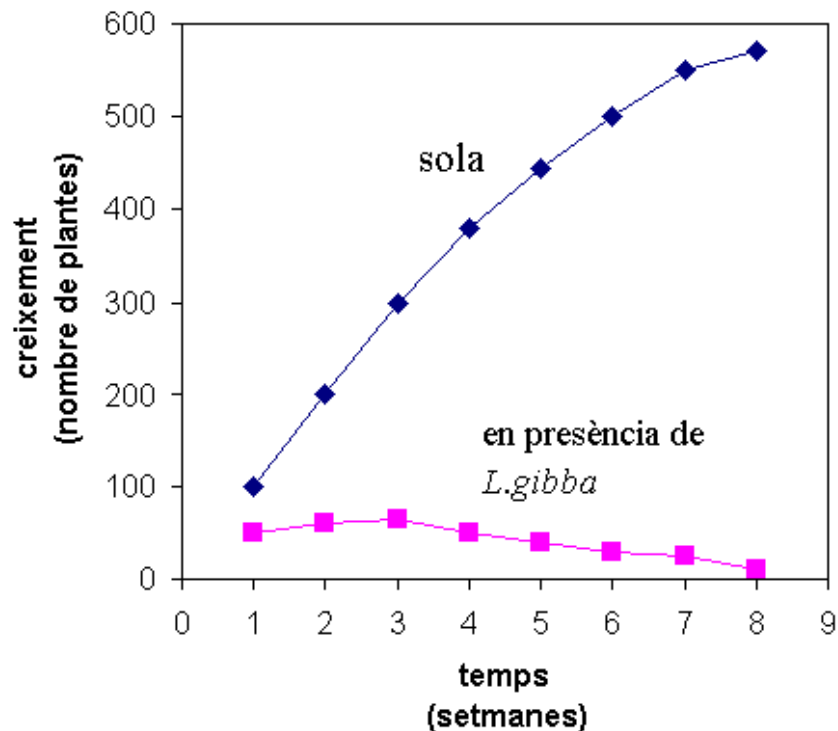
Exercici 4A

1)

a) Cal que l'alumnat faci correctament:

- la **construcció de l'escenari** del gràfic
 - situació de la **variable dependent** (*temps*) a l'eix de les **X**, i indiqui les seves unitats (*setmanes*)
 - situació de la **variable independent** (*creixement, proliferació*) a l'eix de les **Y** i indiqui les seves unitats (*nombre de plantes*)
 - distribució adequada d'ambdues escales

- la **representació de la informació** continguda a la taula
 - situació de cada punt
 - unió d'aquests punts
 - especificació clara de quina és cadascuna de les dues corbes



- b) Quan *L.polyrrhiza* està sola creix ràpidament, però quan està en presència de *L.gibba* deixa ràpidament de créixer, i fins i tot disminueix la seva presència, la qual cosa vol dir que la taxa de reproducció es fa menor que la taxa de mort. És un cas de **competència interespecífica**. Probablement ambdues algues competeixen per la llum, i com que *L.gibba* sura, intercepta els raigs de llum i deixa en ombra a *L.polyrrhiza*.

2)

Es volia estudiar l'efecte de la presència de *L.gibba* sobre el creixement de *L.polyrrhiza*. La variable **independent** (aquella que és modificada deliberadament per l'experimentador/a) és la presència o absència de *L.gibba* i la variable **dependent de l'experiment** (aquella que depèn de la independent) és el creixement o proliferació (nombre de plantes) de *L.polyrrhiza*.

També s'acceptaria com a variable independent el temps.

OPCIÓ B

Exercici 2B

1) L'explicació de l'alumnat hauria d'incloure els aspectes següents.

- En una població de qualsevol espècie, 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**.

2)

Qualsevol població d'una espècie està formada per **individus que són diferents**. La base d'aquesta variabilitat és fonamentalment **genètica** perquè els individus són portadors de diferents variants de gens. Aquestes variants s'han originat per mutació sobre els gens preexistents.

La formació de noves espècies es basa en el **diferent efecte selectiu** al que es veuen sotmesos diversos grups d'individus de la mateixa espècie i en el fet que és gairebé impossible que a les dues poblacions aïllades apareguin les mateixes mutacions. Mentre que en un ambient **determinades manifestacions dels caràcters**, que ja estaven presents en la població inicial i s'havien originat per mutació, **són favorables**, en altres ambients les mateixes manifestacions poder resultar **perjudicials**.

Les **mutacions proveeixen la variabilitat** necessària perquè pugui actuar la selecció natural

3)

Les poblacions de l'espècie antecessora de les dues tortugues estaria formada per individus que no serien idèntics, hi hauria una certa variabilitat. Quan grups d'individus d'aquesta població quedessin sotmesos a l'**acció selectiva d'ambients diversos**, s'afavoririen diferents manifestacions en cadascun dels ambients. Mentre que en un ambient tenir el coll més llarg podria representar un avantatge, en un altre ambient podria resultar perjudicial. L'alumnat pot referir-se en termes similars a **qualsevol altra característica diferencial** que hagin observat (forma o tonalitat de la closca, ...). Aquest efecte selectiu i persistent sobre diferents caràcters i la impossibilitat d'encreuar-se entre els membres dels dos grups va conduir, a través de força generacions, a l'aparició de les dues espècies.

També seràn correctes respostes ben argumentades basades en la deriva genètica o en l'aparició de variabilitat diferent.

Exercici 3B

Es tracta d'un exercici amb respostes tancades sobre ecologia on intervé el concepte de **biomassa** i **producció** (a partir dels gràfics piramidals) i de quina manera es transmet l'energia a través dels nivells tròfics. A banda de l'opció escollida caldrà tenir en compte la justificació.

1)

A. Només amb les unitats ($\text{g}\cdot\text{C}\cdot\text{m}^{-2}$), ja es descarten les altres opcions diferents de la **biomassa**. La forma de la **piràmide invertida** de l'ecosistema marí ens indica també que **no es pot tractar de producció**.

2)

C. Cada nivell tròfic només podrà assimilar una fracció de la producció del nivell anterior, ja que part d'aquesta s'inverteix en respiració. Altres pèrdues (fulles caigudes, excrements, etc) fan que el nivell tròfic només assimili aproximadament el 10 % de l'energia ingerida.

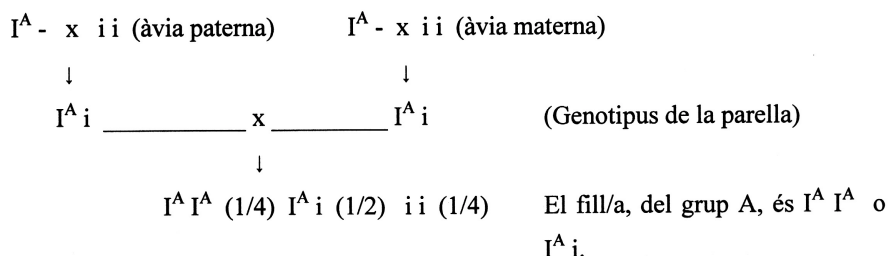
Exercici 4B

La situació planteja una qüestió de **genètica humana**. Cal que l=alumnat sàpiga interpretar les **freqüències** que es donen a la taula, pugui raonar les **diferències** entre diverses poblacions, i sigui capaç de **desenvolupar petits pedigrís i situacions-problema** de Genètica. A partir de la nomenclatura utilitzada pels grups sanguinis a la taula, l=alumnat podrà deduir, si és que no ho sap, que els al·lels I^A/I^B són **codominants** entre ells, i **dominants cadascú respecte de i**.

1)

Amb les dades es pot veure la incidència que pot tenir l=**efecte fundador** (no cal, però, que l=alumnat esmenti textualment aquest terme, només que expliqui el concepte), per tal d=explicar les freqüències gèniques en algunes poblacions. La població amish és una població aïllada, que **no intercanvia al·lels amb la resta de població** de nord-amèrica i, per tant, els genotipus concret, individual, dels primers pobladors Amish d=aquestes zones americanes resulta determinant per explicar que la freqüència de l=al·lel A sigui gairebé el doble que la de la seva població d=origen (Alemanya) i de la de nord-amèrica i que, en canvi, la freqüència de l=al·lel B sigui la meitat.

2)



La probabilitat que el seu germà o germana, el següent descendent, sigui del grup sanguini O (i i), és de **1/4**.

Es valorarà que l'alumnat indiqui que cada fill és un **succès independent**, per la qual cosa el naixement d'un fill A **NO** modifica la probabilitat dels altres germans.