

SÈRIE 2**Exercici 1****1)**

L'estructura primària d'una proteïna és la seva **seqüència d'aminoàcids**.

L'estructura primària de la caseïna és diferent a la de les proteïnes ingerides perquè aquestes proteïnes de l'herba són **digerides**, és a dir, són transformades en els aminoàcids que les formen, i amb aquest aminoàcids i amb la informació genètica de les cèl·lules, la vaca sintetitza la caseïna (i les altres proteïnes).

Proteïnes de l'herba $\xrightarrow{\text{digestió}}$ aminoàcids

La vaca sintetitza les seves proteïnes amb els **aminoàcids de les proteïnes de l'herba** però amb la **informació genètica continguda al seu DNA**.

DNA \rightarrow mRNA \rightarrow proteïnes de la vaca (caseïna)

2)

Processos:

- A digestió, hidròlisi
- B glucòlisi
- C cicle de Krebs
- D lipogènesi, síntesi de lípids, síntesi d'àcids grassos, síntesi de lípids

	Compartiment cel·lular
B	<i>Citoplasma, citosol</i>
C	<i>Matriu mitocondrial, mitocondri</i>

3)

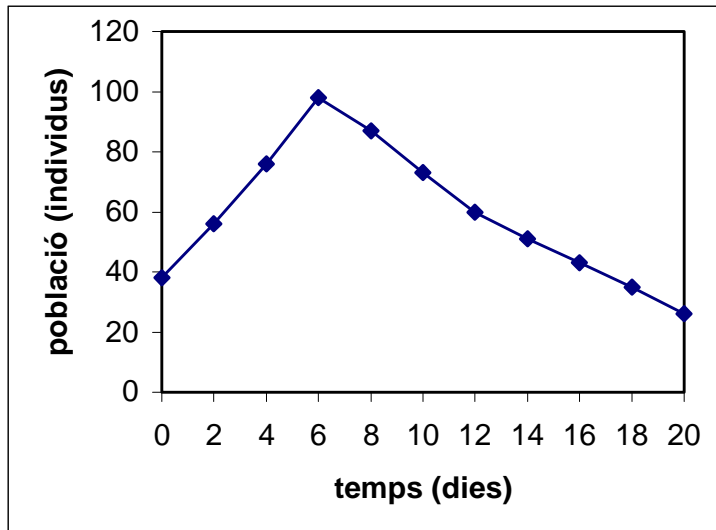
Els bacteris tenen un **enzim** (la cel·lulasa) capaç de digerir la cel·lulosa. (Aquest enzim està present en bona part dels microorganismes que es troben al tracte intestinal d'alguns animals, com ara les vaques)

- La relació que s'estableix és una relació de **simbiosi**. Es tracta d'una **relació interespecífica** en la qual els organismes viuen en una relació íntima i es **beneficien mútuament**. La vaca proporciona hàbitat i aliment als bacteris i aquests realitzen la digestió de la cel·lulosa de la qual s'aprofita la vaca.

- També s'acceptaria una resposta referida al **mutualisme**.

Exercici 2a**1)**

Cal elaborar el gràfic amb l'**escala** adequada als valors i el **nom de les variables** i les **unitats**.



El mol·lusc prolifera durant els primers dies, de forma que la població creix a un ritme considerable degut a la **reproducció** i **disponibilitat d'aliment**. Probablement la introducció del peix carnívor es realitza entre el **6è** i el **7è** dia, degut a la **davallada** en el nombre de cargols, la qual cosa cal assenyalar clarament al gràfic (per exemple amb una fletxa).

2)

Cal considerar la **temperatura** i el **pH** com a variables que poden influir en la mort dels peixos. Dues hipòtesis plausibles podrien ser:

- Potser els peixos han mort per trobar-se en una **temperatura massa baixa** que no es compatible amb la seva vida.
- Potser els peixos han mort per trobar-se en un **pH massa baix** que no es compatible amb la seva vida.

S'acceptaran altres hipòtesis indirectes, com ara: Potser el **pH i/o la temperatura** més baixos han fet que els caragols morin, la qual cosa ha fet que les bòties es quedin sense aliment i també morin.

3)

Considerarem, per exemple, la hipòtesi de la **temperatura**. La planificació d'un possible experiment seria:

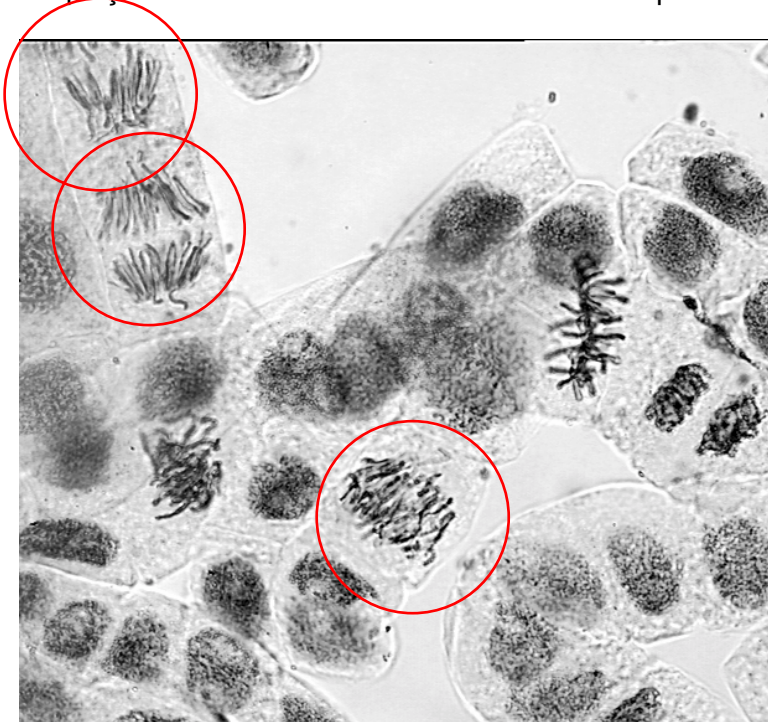
- Disposarem de **diversos aquaris a temperatures diferents**
 - (S'acceptarà una resposta **qualitativa** -freda, temperada, calenta- tot i que es valorarà positivament que l'alumnat fixi un rang de temperatures i doni una resposta **quantitativa**, com per exemple 10, 20, 30°C) mesurada convenientment amb termòmetres.

- Cal fixar les altres variables: l'aigua hauria de tenir **el mateix origen**, **el mateix pH**, **la mateixa exposició a la llum**, etc.
- Introduïrem **diversos peixos** als diferents aquaris
- Observarem els canvis.
 - **Si** els peixos modifiquen la seva activitat d'una manera important en alguns dels aquaris, probablement serà perquè la temperatura **és la variable** que afecta la seva supervivència.
- Es valorarà positivament que s'indiqui la necessitat de realitzar cada experiment sobre diversos peixos simultàniament (a cada aquari).
- Convé, a més, realitzar tot l'experiment en **diverses ocasions**.

Exercici 3a

1)

En la seva explicació l'alumnat haurà d'esmentar que en l'**anafase** es produeix el desplaçament de les **cromàtides** en direcció als pols de la cèl·lula.



2a)

La **diferenciació**, el procés de formació dels diversos teixits, no depèn ni del **nombre** de cromosomes ni de la **quantitat** ni del **tipus** d'informació que tenen les cèl·lules, sinó de la **informació** que s'**expressa** en cada un dels diferents tipus de cèl·lules.

S'acceptarà que l'alumnat, amb les seves pròpies paraules, es refereixi a que en cadascun dels diferents tipus cel·lulars s'**expressen gens diferents** (és diferent **cromatina** que és funcional). No es tracta de processos de mutació o recombinació

2b)

En el procés de formació de les cèl·lules sexuals intervé la **meiosi**. Pel que fa a les diferències respecte a la **mitosi**, n'hi haurà prou amb que l'alumnat descrigui les següents :

- la meiosi **no** conserva el nombre de cromosomes, sinó que el redueix a la **meitat**
- la meiosi **no** conserva la informació present en els cromosomes ja que els processos de **recombinació**, que es donen al llarg de la primera de les divisions provoquen l'intercanvi de segments de DNA entre cromosomes homòlegs.

Exercici 4a (-->exercici)**1)**

En un moment determinat (abans o després que es comencés a utilitzar el warfarin), una **mutació** produïda a l'**atzar** (**independentment** que hi hagués o no warfarin al medi), va afectar aquest **gen** i va aparèixer l'al·lel que produeix **resistència**. En utilitzar el warfarin com a raticida, els animals que eren sensibles van ser majoritàriament eliminats, mentre els que portaven l'al·lel mutat (eren resistents) sobreviuen i es reproduïen. Això va provocar un canvi en les **freqüències gèniques** de les poblacions de rates, fent ara que molts animals siguin resistents.

No es donarà cap punt a respostes lamarckianes, del tipus "s'han acostumat al warfarin" o similars.

2a)

L'al·lel que produeix resistència ha de ser **dominant**. Si fos recessiu, els animals del **primer encreuament** haurien de ser **homozigots** i, per tant, **no** podrien tenir fills sensibles.

2b) Aquest gen ha de ser **autosòmic**.

Serà vàlid un qualsevol d'aquests dos raonaments:

· Raonament sobre el resultat del **segon** encreuament: Si fos lligat al sexe (cromosoma X) el progenitor mascle del segon encreuament hauria de tenir el genotip $X^R Y$ (on X^R seria l'al·lel que produeix resistència); encreuat amb una femella $X^r X^r$, tots els fills mascles serien $X^r Y$ (sensibles) i totes les femelles serien $X^R X^r$ (totes resistents ja que X^R és dominant). El fet que en aquest encreuament tinguem **fills de tots els tipus en els dos sexes** ens mostra que no pot ser lligat al sexe.

· També es podria raonar sobre el resultat del **primer** encreuament: Pel mateix raonament anterior, totes les femelles filles del primer encreuament haurien de ser resistents. Com que n'hi ha una que és sensible, vol dir que **NO** és lligat al sexe.

X^R : al·lel que produeix resistència

X^r : al·lel salvatge

Exercici 2b**1)**

La **conjugació** es una forma de reproducció sexual perquè les noves cèl·lules tenen informació genètica procedent de **dues cèl·lules** d'individus diferents.

2)

El procés de divisió cel·lular relacionat amb la reproducció sexual és la **meiosi**.

a) **reducció del nombre de cromosomes**: mitjançant la meiosi, una cèl·lula es divideix dues vegades successives i les quatre cèl·lules resultants tenen la **meitat** del número de cromosomes que tenia la primera. D'aquesta manera, tot i la fusió de dues cèl·lules i dels seus nuclis en la reproducció sexual, la reducció que es dona a la meiosi permet **mantenir constant** el nombre de cromosomes de l'espècie.

b) **increment de variabilitat genètica** per recombinació

3)

Ja hem dit que la reproducció sexual incrementa la variabilitat genètica entre els individus de la mateixa espècie (variabilitat intraespecífica). Aquesta variabilitat proporciona una **major flexibilitat evolutiva**, ja que la selecció natural té una base més àmplia sobre la que actuar.

Per tant, en el cas d'organismes com els fongs la reproducció sexual proporciona **més possibilitats** per a l'evolució de l'espècie.

Exercici 3b

1)

L'esquema ha de mostrar la **càpside** amb **proteïnes** a l'exterior i la o les molècules d'**àcid nucleic** (DNA o RNA) a dins. Naturalment, també és correcte si, a més, s'indica un **embolcall** membranós, tal com existeix en alguns virus.

L'àcid nucleic conté la **informació genètica** del virus, la qual permet fabricar les proteïnes víriques. Les proteïnes **protegeixen** la molècula d'àcid nucleic i **faciliten** la seva **entrada** a la cèl·lula hoste.

2)

L'alumne no ho podia aconseguir perquè **els virus no són cèl·lules** i per ells mateixos no poden realitzar les funcions de nutrició ni de reproducció, sino que **depenen** estrictament de cèl·lules per a la seva reproducció. També és correcte dir que són partícules (o organismes) acel·lulars i que no tenen metabolisme propi.

Per tal que els virus es poguessin reproduir caldria un **medi de cultiu amb cèl·lules vives** per a que els virus poguessin parasitar-les i utilitzar en benefici propi els mecanismes metabòlics de les cèl·lules (enzims, ribosomes, etc).

Exercici 4b

1)

Concepte	Paràgraf (A, B, C)	Explicació
elevat potencial de reproducció	C	En unes hores passem d'uns 20 bacteris a uns 2.000 milions.
Variabilitat intraespecífica	A	Hi ha bacteris resistents a l'estreptomicina i n'hi ha que no ho són.
lluita per a l'existència	B	L'antibiòtic mata els microorganismes. Només els resistents sobreviuen.

2)

Els bacteris (i altres éssers vius) tenen un elevat **potencial de reproducció**, de manera que ben aviat no hi ha prou recursos al medi per a que puguin sobreviure tots o per a que es puguin continuar reproduint. A més, hi ha factors al medi, com l'antibiòtic estreptomicina, que poden provocar la mort dels bacteris. Com que entre els bacteris hi ha una **variabilitat intraespecífica (diversitat genètica)** que és heretable, els que estan millor adaptats al medi (com ara els resistents a l'estreptomicina) tenen més probabilitats de sobreviure i de deixar descendents. Això fa que la població acabi estant formada pels descendents dels individus **millor adaptats**, amb la qual cosa la resistència a l'estreptomicina (com qualsevol altra característica adaptativa) acaba predominant.

SÈRIE 5**Exercici 1****1) (1 punt)**

En les poblacions amb ramaderia i consum de llet persistents han estat seleccionats favorablement els individus que mantenen l'enzim en l'estat adult. La llet és un dels aliments més complets (exceptuant en Fe i algunes vitamines com la C) per tant, en èpoques de manca d'altres aliments aquests individus haurien estat fortament seleccionats, ja que arribarien a l'edat adulta i es podrien reproduir, transmetent el caràcter de poder degradar la lactosa durant tota la seva vida. Tot i així, la variabilitat en una població concreta es manté (mutacions, creuaments amb individus que no la toleren i el fet de ser un al·lel recessiu).

2a) (0.5 punts)

El patró d'herència del creuament és autosòmic recessiu ja que en fer el creuament ens adonem que és possible mentre que no pot ser lligat al sexe ja que l'individu II2 hauria de manifestar el caràcter ja que per força heretaria X^a de la mare en ser un noi (del pare I2 rep el cromosoma Y). La dona II3 tampoc és possible ja que manifesta el caràcter però no pot rebre X^a del pare ja que aquest no ho manifesta.

Lligat al sexe recessiu

Autosòmic* recessiu

PATRO D'HERÈNCIA	INDIVIDU/S QUE INVALIDEN EL PATRO
	II 2, III 1, III 2, II 3, III1
X	_____

(*cromosoma 2)

2b) (0.5 punts)

INDIVIDU	I 2	II 2	II3	III 2	III4
GENOTIP	Aa	Aa	aa	aa	Aa

3) (1 punt)

Biomolècula	Exemples de biomolècules del mateix grup	Tipus de monòmer que les formen	Nom de l'enllaç entre els monòmers que les formen
LACTOSA	– maltosa – sacarosa (també: cel·lobiosa, isomaltosa,...)	monosacàrids	O-glucosídic
LACTASA	–enzims: tripsina, catalasa, ... – hormones: tiroxina, insulina (també: histones, ceratina, col·làgena, albúmines, caseïna, immunoglobulines, hemoglobina, ...)	aminoàcids	Peptídic

Exercici 2a**1a) (0.5 punts)**

Poden acceptar-se respostes com les següents :

- hi ha relació entre la temperatura i la fotosíntesi (taxa fotosintètica, o similar)?
- influeix la temperatura en la fotosíntesi (id.)?

En tot cas es demana que el problema es formuli en forma de pregunta i en ella han de ser presents les variables independent i dependent de l'experiment (temperatura, fotosíntesi).

1b) (0.5 punts)

- variable independent : la temperatura
- variable dependent : la fotosíntesi.

2) (1 punt)

Les línies bàsiques del disseny que ha d'elaborar l'alumnat són les següents :

- S'ha de fixar la concentració de diòxid de carboni en un dels valors, qualsevol.
- S'han de fixar les condicions de llum en un dels valors, qualsevol.
- En muntatges diferents sotmesos a la concentració i condicions de llum escollides es varia la temperatura (15°, 20°, 25°C).
- Es vigilen altres condicions que puguin afectar a l'experiment (la durada, la quantitat d'elodea que s'usa a l'experiment, etc. ...), cal que siguin les mateixes en tots els muntatges.
- Es determina la quantitat de gas que s'ha després després d'un temps determinat.

L'alumnat podria optar per dissenys més complexos que incloguessin més experiments. En cada cas es valorarà la validesa de la proposta.

3) (1 punt)

L'equació general de la fotosíntesi :



La fotosíntesi és un procés anabòlic, de síntesi de matèria orgànica. L'alumnat hauria d'identificar que el diòxid de carboni és incorporat a biomolècules orgàniques gràcies a la fotosíntesi. D'aquesta manera l'obtenció posterior de glúcids, lípids, proteïnes i àcids nucleics (si més no del seu esquelet carbonat) depèn de la fotosíntesi.

El gas que s'acumula al tub és oxigen (es valorarà que l'alumnat identifiqui l'origen del gas: procedent de la fotolisi -trencament- de les molècules d'aigua)

Exercici 3a**1) (1 punt)**

Si són dues espècies diferents vol dir que dos individus de sexe diferent, un de cada espècie, no es poden reproduir, o que si es creuen, la descendència serà estèril.

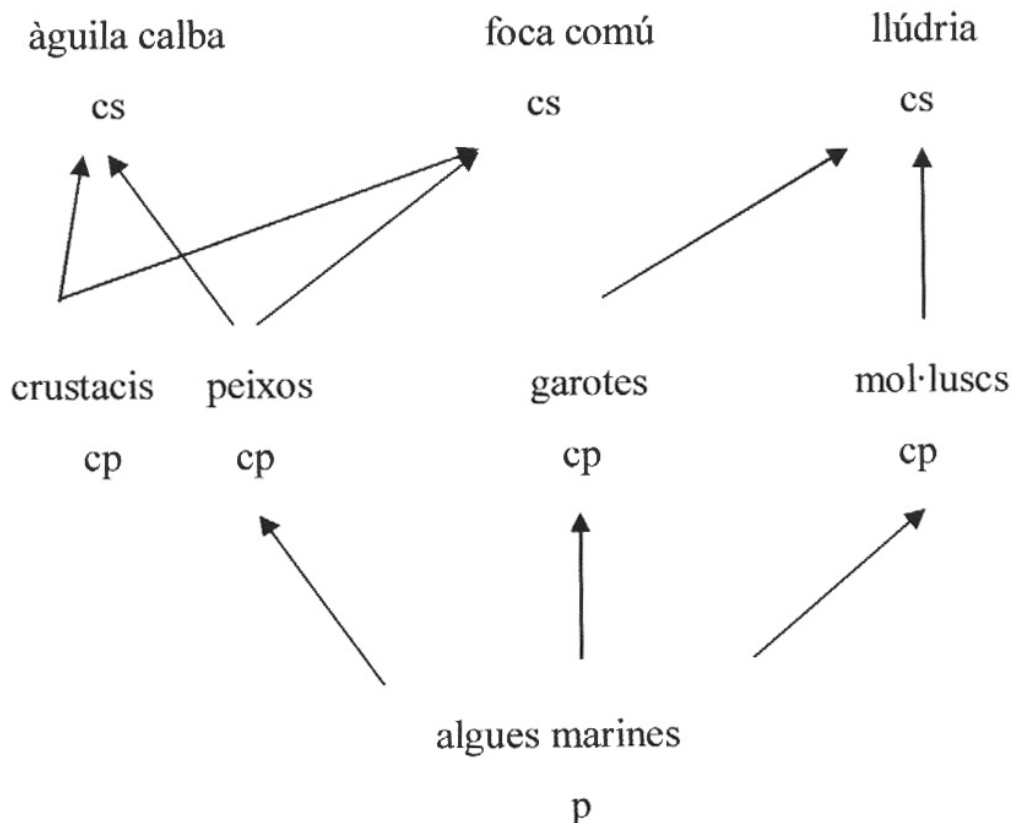
2) (1 punt)

Del text es poden deduir els mecanismes d'aïllament prezigòtic següents:

a) Aïllament etològic: el cant molt diferent impedeix l'atracció i el creuament entre mascles i femelles d'ambdues espècies.

b) Aïllament geogràfic: la zona fronterera entre les dues espècies és abrupta, accidentada i seca, un ambient no apte per a les granotes, de forma que les dues poblacions estan separades i aïllades.

L'alumnat podria esmentar altres mecanismes d'aïllament (temporal, incompatibilitat de gàmetes, inviabilitat o esterilitat dels híbrids, etc.) que també es considerarien correctes

Exercici 4a**1) (1 punt)**

p: productors

cp: consumidor primari o herbívor

cs: consumidor secundari o carnívor

2a) (0.5 punts)

Al desaparèixer la llúdria la població de mol·luscs i la de garotes augmenta i això fa disminuir la d'algues. Com aquestes són l'aliment dels peixos (també d'alguns crustacis) la població d'àguiles pot veure's afectada negativament.

2b) (0.5 punts)

L'afirmació és correcta. Cada nivell tròfic només pot aprofitar aproximadament el 10% de la producció del nivell tròfic inferior (és a dir la producció neta), ja que la resta són el conjunt de despeses energètiques que es fan servir per a les activitats vitals. En el cas d'aquest ecosistema, la població de foques ocupa dos nivells tròfics per sobre de les algues, per tant els herbívors (peixos i crustacis) podrien produir un 10% de 1000 kg d'algues (per una període de temps i superfície determinades), és a dir 100 kg, i la població de foques un 10% de 100 kg, és a dir 10 kg (per al mateix període de temps i superfície).

Exercici 2b**1) (1 punt)**

L'alumnat haurà d'elaborar una taula. La taula següent pot servir com a model,

Nombre	Orgànul	Funció
1	Reticle endoplasmàtic rugós	Síntesi de proteïnes, participació en els processos de secreció.
2	Ribosomes	Síntesi de proteïnes
3	Aparell de Golgi (dictiosoma)	Maduració de les proteïnes, síntesi de glicolípidis, participació en els processos de secreció
4	Mitocondri	Processos relacionats amb el metabolisme energètic aeròbic (oxidació àcids grassos, cicle de Krebs, cadena respiratòria)

(0,25 per línia correcta)

2) (1 punt)

El procés que pot observar-se és la secreció, més exactament la sortida al medi extracel·lular del contingut de les vesícules de secreció. La secreció es dona en diversos tipus cel·lulars, especialment en les que constitueixen els teixits glandulars, però s'acceptaran altres respostes igualment vàlides (limfòcits que segreguen anticossos, etc.). Normalment els exemples de cèl·lules secretores es donaran en contestar l'apartat anterior (cèl·lules secretores d'insulina, cèl·lules secretores d'enzims digestius, ...).

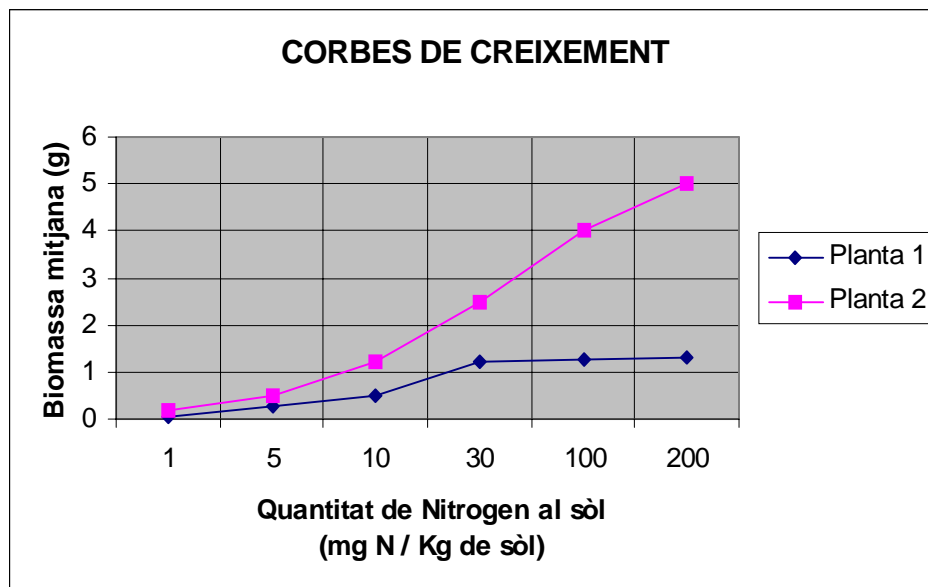
3) (1 punt)

Les instruccions per a qualsevol dels processos cel·lulars es localitza en el nucli. N'hi haurà prou amb que l'alumnat sigui capaç de relacionar **alguna de les activitats** que integren els processos esmentats (divisió cel·lular, digestió intracel·lular) amb la intervenció del nucli o del material genètic que conté. Per exemple :

- divisió cel·lular : les instruccions per a la síntesi de les proteïnes que constitueixen els microtúbuls, que jugaran un paper clau en el repartiment equitatiu dels cromosomes (del propi material genètic), es localitzen a l'interior del nucli,
- digestió intracel·lular : els enzims hidrolítics que contenen els lisosomes, responsables de la digestió intracel·lular, han estat sintetitzats a partir de les instruccions del material genètic que hi ha al nucli.

Exercici 3b

1a) (0,8 punts)



- 1b) Variable dependent: Biomassa mitjana plantes. (0,1 punt)
Variable independent: Quantitat de Nitrogen al sòl. (0,1 punt)

2)

Un factor limitant és un element que, tot i ser fonamental per a la vida, es presenta en una concentració variable en el medi, on fins i tot pot escassejar. Aquest fet impedeix el creixement il·limitat dels organismes que en depenen, i per tant limita la seva producció. Pel cas dels productors primaris, són exemples de factors limitants el fòsfor i el nitrogen. (0,5 punts)

El Nitrogen és un dels factors limitants més importants dels ecosistemes perquè és un dels bioelements essencials de la matèria viva (un dels quatre macrocomponents que representen aproximadament el 99 % de la massa de la majoria de les cèl·lules), però que a la natura es troba generalment en menys proporció que als ésser vius i de vegades en formes difícils d'utilitzar. (0,5 punts)

Exercici 4b**1) (1 punt)**

Exemple de taula vàlida (n'hi ha prou indicant un grup de cada):

Tipus de cicle biològic	Grups d'organismes que el presenten
Diplohaplont	Fong de l'esquema
Diplont	Animals, algunes algues, alguns fongs
Haplont	Algunes algues i alguns fons

2) (1 punt)

a) Nutrició autòtrofa en vegetals i heteròtrofa en fongs

b) Semblances (només cal anomenar-ne dues):

- Cèl·lules eucariotes.
- Presència de paret cel·lular.
- No es poden desplaçar.

Diferències (només cal anomenar-ne dues):

- Paret cel·lular de cel·lulosa en vegetals i de quitina en fongs.
- Presència de cloroplasts (o plastidis) en vegetals i absència en fongs.
- Els vegetals són organismes pluricel·lulars amb cèl·lules de diferents menes (diferents teixits). Els fongs poden ser unicel·lular o pluricel·lulars, però no presenten diferenciació en teixits.