PAUTES DE CORRECCIÓ
Setembre 2000, Convocatòria titular (Sèrie 6)

La prova consisteix en quatre exercicis. L´exercici 1 és comú i obligatori i els exercicis 2, 3 i 4 són optatius i estan agrupats en dues opcions: A i B. En cap cas es pot respondre amb un exercici de l´opció A i un altre de l´opció B. La puntuació total de l´examen és de 10 punts, repartits de la manera següent: exercici 1 (3 punts), exercici 2 (3 punts), exercici 3 (2 punts) i exercici 4 (2 punts).

Aquestes pautes són orientatives i formulen el fil argumental que l'alumnat hauria de fer servir en les seves respostes. També es podran, però, considerar com a correctes altres tipus de respostes. En tot cas, es valorarà més la comprensió i el significat dels fets biològics i la seva interpretació que no pas l'enumeració i el llistat d'idees i definicions, sense relació, que simplement tinguin a veure amb el tema que es pregunta.

Pregunta 1 (3 punts) (-->exercici)

1) a) L'amplada real del cap de l'espermatozoide és de **10 mm**, i l'amplada real de l'óvul és de **187,5 mm.**

b) Podem calcular-los a partir de les mides **reals** i **aparents** tant de l'óvul com de l'espermatozoide:

$$\text{número d'augments} = \frac{\text{mida aparent}}{\text{mida real}} = \frac{4000\text{mm}}{10\text{ mm}} = \frac{75000\text{ mm}}{187{,}5\text{ mm}} = \mathbf{400}$$

També poden calcular-se a partir de la relació entre les mides reals i aparents de la regleta de calibració:

$$\frac{\text{2000 micròmetres}}{\text{50 micròmetres}} = \mathbf{400\ augments}$$

2) Les errades que apareixen al text són quatre (*en cursiva*):

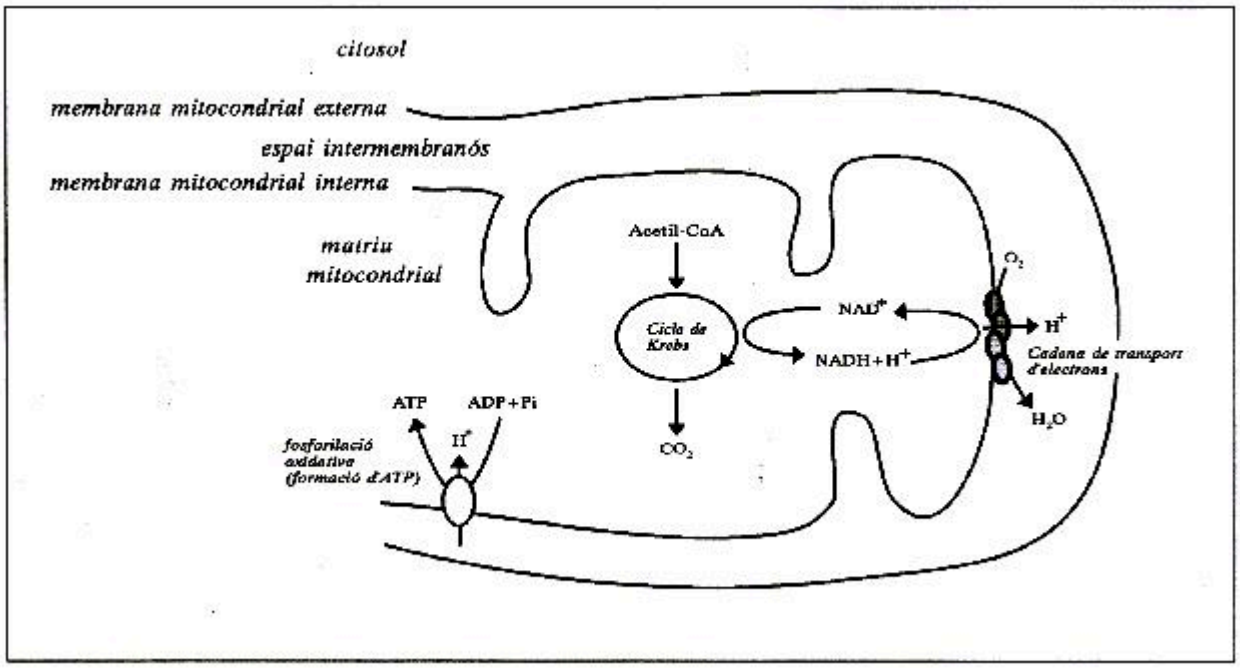
a)*...cèl·lules haploides obtingudes per **mitosi***: són cèl·lules haploides obtingudes per **meiosi**.

b) *...divisions cel·lulars **meiòtiques***: a partir del zigot, són divisions **mitòtiques**

c) *...genèticament **diferents***: les cèl·lules que s'obtenen per divisions mitòtiques són genèticament **idèntiques**.

d) *...ve determinat per l'**óvul***: ve determinat per l'**espermatozoide**, que és el que pot portar el cromosoma Y (i l'embrió serà mascle) o bé el cromosoma X (i l'embrió serà femella). En canvi l'óvul sempre serà portador d'un cromosoma X.

3)



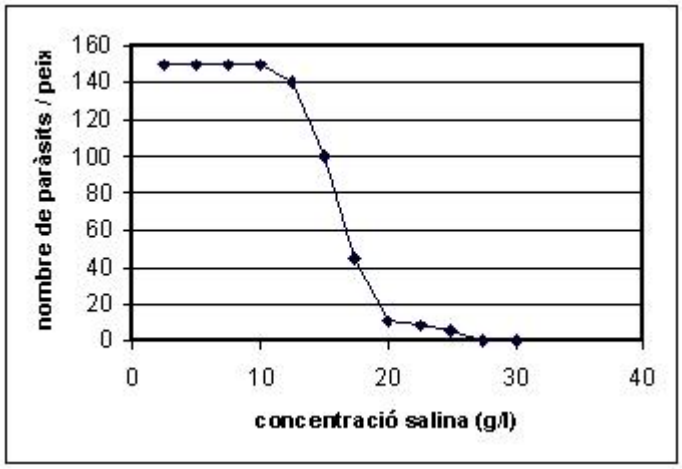
Opció A

Pregunta 2A (3 punts) (-->exercici)

L'exercici és una situació problema en la que cal aplicar el concepte d'**osmosi**. Conté una taula amb dades experimentals a partir de la qual **s'ha d'elaborar un gràfic** i **interpretar els resultats**. També avalua l'aplicació del concepte de **tolerància** d'un organisme per a una determinada variable ambiental.

1) Las desaparició del paràsit és possible gràcies al fenomen de l'**osmosi**. Al submergir l'animal (i el paràsit extern) en un medi **més concentrat**, **hipertònic respecte al medi intracel·lular** del paràsit, aquest pateix un fenomen d'exosmosi (els protozous perden aigua), morint el protozous i curant-se la malaltia.

2)



Per als peixos la màxima eficàcia dels tractament es dóna aproximadament entre els **17.5 i els 20 g.l^{-1}** de concentració de clorurs. A una concentració més alta els peixos moren i si la concentració és més baixa els paràsits no estan afectats.

3) Per damunt o per sota de determinats valors d'una variable ambiental (llum, temperatura, humitat, salinitat, pH…), hi ha espècies que no sobreviuen (o viuen amb menys eficàcia). Aquests **marges** o **rangs de tolerància** són propis dels organismes d'una espècie i determinen la seva distribució. Poden explicar-se multitud d'exemples:

- pH i determinats organismes aquàtics;
- la temperatura i les aus migratòries;
- la llum i el desenvolupament de determinades espècies del sotabosc;
- la humitat i els fongs;
- peixos d'aigua marina en aigües més dolces, etc.

Pregunta 3A (2 punts) (-->exercici)

La pregunta incideix en la capacitat d'**interpretar un pedigrí**, en el coneixement de les **lleis de l'herència** clàssica, i en la **relació entre proteïnes** (en aquest cas un enzim) **i gens**, de forma que una alteració d'aquests pugui comportar una manifestació fenotípica evident, com és el cas de l'albinisme.

1)

a) A la vista del pedigree, es pot deduir que el gen del nanisme polidactílic segueix un patró d'herència **autosòmic**, donat que a la segona generació veiem afectats tant una dona com un home. A més, és **recessiu**, per què els dos afectats de la generació II són fills de dos individus no afectats, però que havien de ser portadors de l'al·lel del nanisme. Per tant, no pot ser dominant.

b) La dona I-2 ha de ser **heterozigòtica per l'al·lel del nanisme** (n = al·lel nanisme; N = al·lel normal), donat que té dos fills que són nans. No podem saber si és **homozigòtica o heterozigòtica pel que fa a l'albinisme**: en tot cas, i donat que no en pateix, pot ser Aa o AA (a = al·lel de l = al·lel albinisme; A = al·lel normal). El més probable és que sigui homozigota (AA) ja que cap dels seus 5 fills no és albí. En resum, **la dona I-2 serà AANn o bé AaNn.**

La dona II-5 sí sabem amb seguretat que serà **doble heterozigòtica, AaNn**, perquè té una filla albina i un fill nan. Ella no pateix ni albinisme ni nanisme però ha de ser portadora.

2) L'enzim tirosinasa, que transforma l'aminoàcid tirosina en un producte bàsic de la síntesi de melanina, és (com la majoria d'enzims) una proteïna. Per tant, la seva seqüència d'aminoàcids ve determinada per la seqüència de nucleòtids del seu gen en el DNA. L'al·lel que determina albinisme pel gen de la tirosinasa ha de tenir una seqüència de nucleòtids alterada respecte l'al·lel "normal", de manera que no es forma la proteïna-enzim, o potser es sintetitza amb una seqüència d'aminoàcids diferent, essent llavors un enzim defectuós, que no pot transformar al seu substrat, la tirosina. És, doncs, un exemple que evidencia la relació entre la Bioquímica i la Genètica, i que demostra que un seqüència diferent en un gen, pot ocasionar una malaltia o, com és aquest cas, una manifestació fenotípica (absència de melanina) evident.

Pregunta 4A (2 punts) (-->exercici)

1)

El primer text és de Charles Darwin. En ell parla de dos conceptes clarament associats a la seva teoria evolutiva: la selecció natural, i la variabilitat que, de forma natural, trobem a les poblacions de les diverses espècies.

El segon text és de Lamarck. En ell, es fa referència a un possible origen del bipedisme en els avantpassats de la nostra espècie, i la idea principal que hi apareix és que l'ús habitual, en aquest cas no només d'un organ sinó d'un seguit d'ells, per tal de mantenir la postura erecta s'hauria transmés de generació en generació.

2) El segon text postul·la que un **esforç** per tal d'aconseguir una postura erecta **es podria convertir en quelcom innat, o sigui heretable**. Si fos així, els canvis genètics que hi estiguessin relacionats haurien estat posteriors a la necessitat d'adaptació. Aquest concepte és erroni clarament, doncs coneixem que les mutacions, els canvis en el DNA dels organismes, es produeixen a **l'atzar**, i per tant, **abans** que l'efecte que produeixi aquesta mutació pugui ser o no seleccionat (si proporciona avantatges adaptatius -una major capacitat de supervivència i de reproducció- en un ambient concret).

Opció B

Pregunta 2B (3 punts) (-->exercici)

1) vegetals: **fotòtrofs** poden usar la llum com a font d'energia
autòtrofs poden usar CO_2 com a font de carboni
és a dir, son **fotoautòtrofs**

animals: **quimiòtrofs** hem d'usar substrats oxidables com a font d'energia
heteròtrofs hem d'usar matèria orgànica com a font de carboni
és a dir, som **quimioheteròtrofs**

2) espècie 1: només sobreviu en presència de llum: és **fotòtrofa**
pot sobreviure en absència de sacarosa: és **autòtrofa**

espècie 2: només sobreviu en presència de sacarosa: és **heteròtrofa**
pot sobreviure amb o sense llum: és **quimiòtrofa**

3) Probablement la irradició ha modificat el DNA (**una mutació**) en algun lloc que ha originat una alteració en un enzim de la via de síntesi de l'arginina (des d'amoníac). Aquest fet està d'acord, doncs, amb la idea de que **un gen correspon a un enzim**.

Pregunta 3B (2 punts) (-->exercici)

1) S'acceptarà com a correcta una resposta en la qual s'enumerin 5 característiques, com ara:
- Material genètic
- Codi genètic
- Tipus de molècules
- ATP com a moneda energètica
- Vies metabòliques
- Cadena respiratòria

2)

a) Podem considerar que les cèl·lules del nostre organisme **són clòniques** entre elles, ja que totes elles **procedeixen per divisió asexual del zigot original**, procedent de la unió entre un espermatozoide del nostre pare i un òvul de la nostra mare, i per tant contenen la mateixa informació genètica.

b) Tot i això, **poden arribar a ser molt diferents unes de les altres**. Durant el desenvolupament embrionari algunes cèl·lules es van diferenciant, **expressant determinats gens i inhibint l'expressió d'altres gens**, i donant lloc a cèl·lules especialitzades com ara una cèl·lula muscular o una neurona. Cal que l'alumnat entengui que **aquesta diferenciació no es produeix per diferències en la càrrega genètica de cada cèl·lula** sinó **per diferències en l'expressió d'aquesta informació**.

Pregunta 4B (2 punts) (-->exercici)

L'exerci fa referència a l'efecte de factors abiòtics i a l'acció dels decomponedors sobre la dinàmica del cicle de matèria i l'acumulació de biomassa als ecosistemes. També fa referència a l'efecte que pot tenir la desaparició de les selves sobre l'increment de l'efecte hivernacle.

1)

a) La **temperatura** i la **pluviositat** són més altes a la **selva**, per la qual cosa **l'acció dels descomponedors serà més elevada,** i conseqüentment **el reciclatge serà més ràpid** en aquest ecosistema que no pas a un bosc temperat.

b) Justament perquè el reciclatge és més ràpid, a la selva tropical **la major part dels nutrients es troben a la biomassa vegetal** (sobretot als arbres), essent així el **sòl molt pobre**. Als boscos temperats, amb un reciclatge més lent, s'acumularan més nutrients als sòls que no pas a l'estrat arbori.

2) La desaparició de la biomassa vegetal comportarà una **disminució de l'activitat fotosintètica** que pot tenir com a conseqüència un **augment de la concentració de diòxid de carboni**. A més, **la matèria orgànica** de les masses forestals es converteix, en ser cremada o descomposta, **directament en CO_2**.

Es pot relacionar aquest augment de la concentració de CO_2 amb la intensificació de l'**efecte hivernacle** i un possible **augment** global de la **temperatura del planeta**.