

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis **1** (3 punts) i **2** (2 punts) són comuns i obligatoris, i els exercicis **3** (3 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions, **A** i **B**, de les quals heu d'escollir-ne una. Responneu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

### Exercici 1

Un estudiant vol determinar experimentalment d'on capten l'energia les plantes. Té dues hipòtesis:

- Hipòtesi 1: les plantes capten l'energia de la llum del sol.
- Hipòtesi 2: les plantes capten l'energia de les sals minerals del sòl.

Per tal de resoldre aquesta qüestió, l'estudiant ha fet un experiment:

1. Ha preparat diversos grups de plantes col·locant el mateix nombre de plantes en tots els grups.
2. Ha situat cada grup sota diferents intensitats de llum i en diferents concentracions de sals en el sòl. Ha tingut cura que els altres factors, com ara la humitat o la temperatura ambiental, fossin iguals en tots els grups de plantes.
3. Després de deixar créixer les plantes durant un mes, ha calculat l'energia que acumulaven.

La taula següent resumeix els resultats de l'experiment.

|   |     |       |       |       |       |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|
| Intensitat de la llum (unitats arbitràries) | 10  | 20    | 30    | 40    | 50    |
| Sals minerals afegides al sòl (g)           | 1   | 2     | 3     | 4     | 5     |
| Energia acumulada després d'un mes (kcal)   | 950 | 1.200 | 1.500 | 2.225 | 2.850 |

**1)** [1 punt]

Quines són les variables independents d'aquest experiment? I la dependent? Quin ha estat el control de l'experiment?

**2)** [1 punt]

A partir dels resultats que mostra la taula, l'estudiant ha elaborat la conclusió següent:  
«L'energia s'obté tant de la llum del sol com de les sals minerals.»

a) Aquesta conclusió és coherent amb els resultats obtinguts. Expliqueu per què.

b) No obstant això, la conclusió és falsa. Expliqueu per què.

**3)** [1 punt]

Podríeu millorar aquest experiment?

En cas afirmatiu, feu el nou disseny de l'experiment, enumerant-ne els diferents passos. En cas negatiu, expliqueu per què.

## Exercici 2

La talassèmia és una malaltia hereditària provocada per una mutació en un gen del cromosoma 11 que genera una forma anormal d'hemoglobina.

La hipercolesterolèmia familiar també és una malaltia hereditària (autosòmica recessiva) que suposa una concentració de colesterol a la sang superior a la normal.

1) [1 punt]

Un home heterozigot per a tots dos caràcters i una dona amb hipercolesterolèmia familiar però sense cap grau de talassèmia esperen descendència.

a) Realitzeu l'encreuament corresponent i indiqueu els genotipus i els fenotipus dels pares i els descendents.

b) Quina serà la probabilitat que el fill (nen o nena) presenti hipercolesterolèmia i alhora sigui heterozigot per a la talassèmia?

2) [1 punt]

Justifiqueu per què les alteracions genètiques que provoquen aquestes malalties es manifesten com a alteracions d'una proteïna i raoneu per què aquests caràcters són heretables.

**Exercici 3A**

Les taules següents mostren diferents informacions relacionades amb els substrats energètics. La taula 1 informa del percentatge d'energia consumida pel múscul esquelètic humà procedent de glúcids i lípids segons la intensitat de l'esforç. La taula 2 informa del contingut energètic que s'obté de l'oxidació completa d'1 gram de cada substrat.

**Taula 1.** Percentatge d'energia consumida pel múscul esquelètic humà procedent de glúcids i lípids segons la intensitat de l'esforç (dades referides al consum d'un individu estàndard de 75 kg de massa corporal).

| <b>Intensitat de l'esforç</b> | <b>% d'energia obtinguda dels glúcids</b> | <b>% d'energia obtinguda dels lípids</b> |
|-------------------------------|---|--|
| Repòs                         | 23%                                       | 77%                                      |
| Esforç moderat (fúting)       | 33%                                       | 67%                                      |
| Esforç intens (esprint)       | 70%                                       | 30%                                      |

**Taula 2.** Contingut energètic alliberat en l'oxidació completa d'1 gram de cada substrat.

| <b>Substrat</b> | <b>Energia alliberada (kcal · g<sup>-1</sup>)</b> |
|-----------------|---|
| Glúcids         | 4,3 kcal · g <sup>-1</sup>                        |
| Lípids          | 9,1 kcal · g <sup>-1</sup>                        |

**1)** [1 punt]

Si durant una sessió d'entrenament amb esforç moderat un esportista consumeix 925 kcal, quants grams de lípids s'hauran oxidat? Expliqueu els càlculs que heu fet.

2) [1 punt]

Encercleu l'opció correcta i justifiqueu la vostra elecció.

a) A partir de les dades que mostren les taules podem afirmar que quan augmenta la intensitat de l'esforç:

- a) disminueix notablement l'oxidació de glúcids.
- b) augmenta notablement l'oxidació d'àcids grassos.
- c) augmenta l'obtenció d'energia per processos anaeròbics. Aquests processos no utilitzen àcids grassos.
- d) es consumeixen més glúcids, ja que l'energia alliberada en l'oxidació d'1 gram de glúcids és superior a la que s'allibera en l'oxidació d'1 gram de lípids.

Justificació

b) Useu els vostres coneixements per localitzar l'opció correcta.

- a) En l'organisme humà, un exemple d'animal, les principals reserves energètiques són el glucogen (reserva glucídica) i els triacilglicèrids (reserva lipídica).
- b) La  $\beta$ -oxidació dels àcids grassos és un procés aeròbic que s'efectua en el citosol cel·lular.
- c) La fermentació permet alliberar una quantitat d'energia superior a la que permet alliberar la respiració cel·lular.
- d) Els processos de degradació de glúcids són sempre aeròbics.

Justificació

---

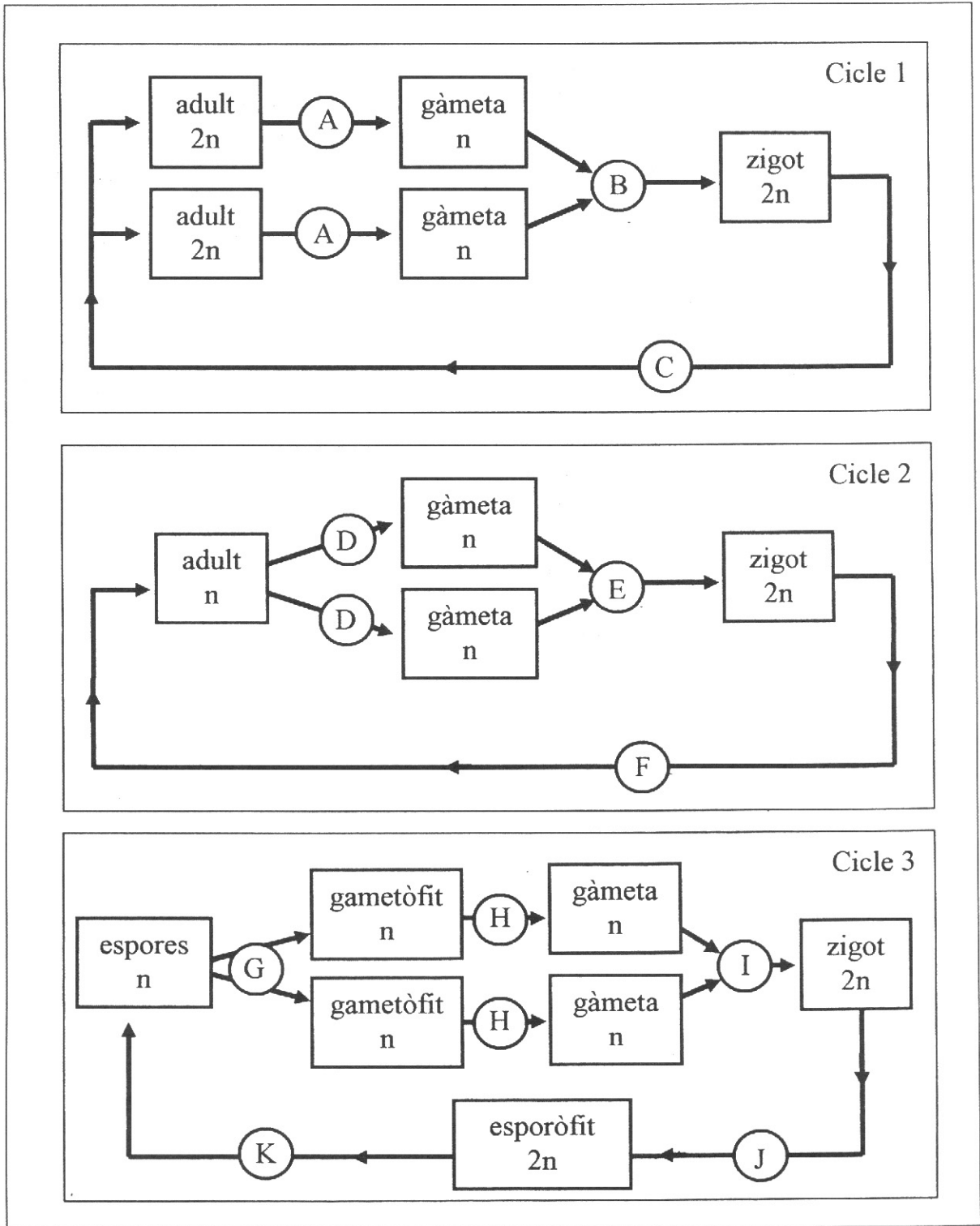
**3)** [1 punt]

Les cèl·lules anaeròbies facultatives són les que poden obtenir energia tant a partir de processos aeròbics com a partir de processos anaeròbics en funció de la disponibilitat d'oxigen. Ompliu la taula següent en relació amb aquests processos.

|  | Processos aeròbics | Processos anaeròbics |
|--|--------------------|----------------------|
| Exemple de substrats   |                    |                      |
| Exemple de productes   |                    |                      |
| Exemple de tipus cel·lulars o organismes que realitzen els processos |                    |                      |
| Nom d'alguna via metabòlica característica                           |                    |                      |

### Exercici 4A

En aquests tres esquemes es representen, de manera simplificada, els tipus de cicles biològics dels éssers vius.



**1) [1 punt]**

Indiqueu de quin tipus de cicle es tracta en cada cas i identifiqueu (posant la lletra que correspongui) on tenen lloc els processos següents: fecundació, meiosi i mitosi. Indiqueu també un exemple d'organisme per a cada cicle biològic.

|         | Tipus de cicle | Fecundació | Meiosi | Mitosi | Exemple d'organisme |
|---------|----------------|------------|--------|--------|---------------------|
| Cicle 1 |                |            |        |        |                     |
| Cicle 2 |                |            |        |        |                     |
| Cicle 3 |                |            |        |        |                     |

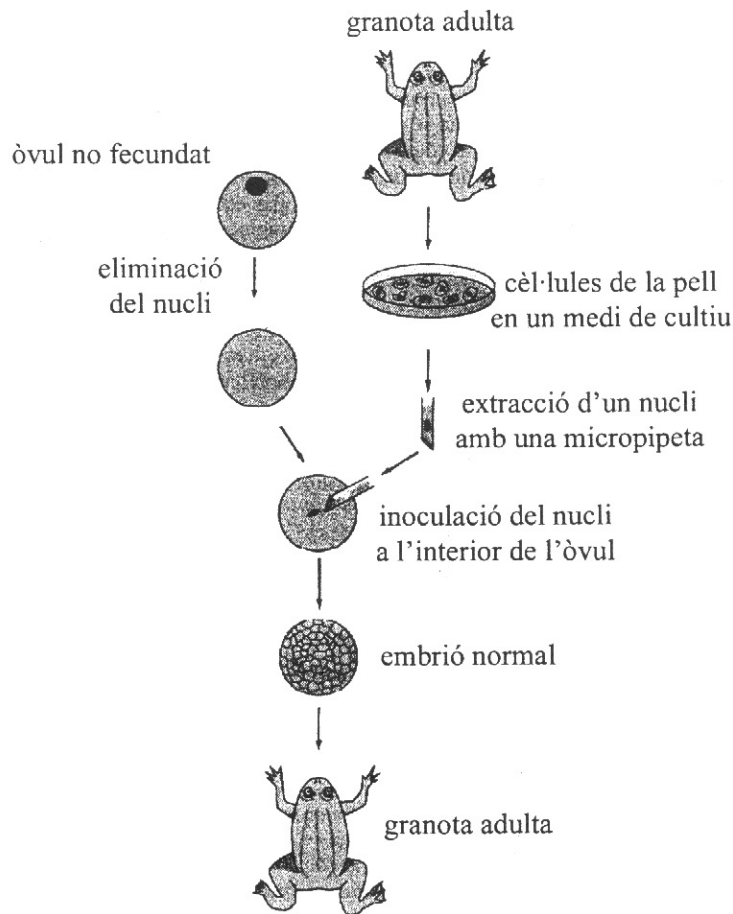
**2) [1 punt]**

Alguns organismes es poden reproduir de manera asexual o sexual, segons les condicions del medi. Expliqueu quin tipus de reproducció predominarà en el cas d'unes condicions ambientals desfavorables o canviants.



**Exercici 3B**

Un professor reparteix el dibuix següent a classe i afirma que esquematitza un experiment.



**1)** [1 punt]

Un dels alumnes afirma: «Això és com el cas de la Dolly (ovella clonada), però amb granotes.» Es tracta d'un procés de clonació? Justifiqueu-ho.

**2)** [1 punt]

En aquest experiment, el nucli que s'inocula prové d'una cèl·lula somàtica de la pell de la granota. Què demostra aquest experiment sobre la informació genètica que porten els nuclis de les cèl·lules somàtiques? Raoneu-ho.

**3)** [1 punt]

Considerem que en l'espècie de granota usada en l'experiment el nombre  $2n$  és igual a 30. Ompliu els requadres següents i justifiqueu la vostra resposta.

Nombre de cromosomes del nucli de l'òvul que s'ha eliminat

Nombre de cromosomes del nucli d'una cèl·lula de la pell de la granota

Justificació

---

## Exercici 4B

L'obra de J. R. R. Tolkien *El senyor dels anells* ofereix una bona oportunitat per demostrar els vostres coneixements de biologia. Tolkien presenta un seguit de personatges que enquadra en «races»: orcs, elfs, humans, nans, hòbits...

1) [1 punt]

Quina circumstància s'hauria de donar per considerar que un elf i una humana són d'espècies diferents? Justifiqueu la vostra resposta.

2) [1 punt]

Considerem que un grup d'humans es desplaça a les caveres dels nans, on els individus baixets i forçuts són els que estan més ben adaptats al medi. Si els individus de la població d'humans es reproduïssin entre ells, després de moltes generacions acabarien tenint descendents amb aquestes característiques pròpies dels nans? Raoneu la vostra resposta.

Per a la prova de repetidors, substituir la pregunta 1 per aquesta:

SÈRIE 5

PAU. PLA ANTIC. Curs 2003-2004

BIOLOGIA

La prova consta de quatre exercicis. Els exercicis **1** (3 punts) i **2** (2 punts) són comuns i obligatoris, i els exercicis **3** (3 punts) i **4** (2 punts) estan agrupats en dues opcions, **A** i **B**, de les quals heu d'escollir-ne una. Responneu els exercicis **1** i **2** i escolliu una de les dues opcions. En cap cas podeu respondre un exercici de l'opció A i un altre de l'opció B.

### Exercici 1

Uns estudiants fan una recerca sobre una bassa d'aigua que ha aparegut fa unes setmanes en un gran sot d'una pedrera abandonada. Han estudiat unes mostres de l'aigua i han observat que hi abunda una alga unicel·lular.

#### 1) [1 punt]

La biomassa de l'alga representa  $0,2 \text{ g/m}^2$  (pes sec). Sabent que la població sencera es renova per terme mitjà cada cinc dies (l'alga es reproduïx ràpidament), trobeu quina seria la producció neta anual d'aquesta alga.

#### 2) [1 punt]

A la bassa s'està produint un procés de successió primària. Expliqueu en què consisteix aquest procés i predigieu quins canvis s'esdevindran en la composició de la comunitat d'aquest ecosistema aquàtic.

**3)** [1 punt]

Hem de trobar quina és la concentració salina (clorur sòdic) en què l'alga es reproduïx millor. Per a això disposem de diversos aquaris amb diferents concentracions salines (1 g de clorur sòdic/l; 5 g de clorur sòdic/l; 25 g de clorur sòdic/l).

a) Plantegeu en forma de pregunta el problema que s'ha d'investigar.

b) Formuleu una hipòtesi coherent i feu una proposta d'experiment (recordeu-vos d'assenyalar les variables dependent i independent de l'experiment i d'explicar com realitzaríeu el control d'aquest).