

- c) ¿Que proporción cabría esperar en cuanto al color de los ojos en la progenie de un apareamiento entre dos individuos de ojos marrones, cada uno de los cuales tenía un progenitor con ojos azules?
- d) ¿Cuál de las leyes de Mendel se supone se aplica en el cruzamiento propuesto en la cuestión?. Razone la respuesta.

Valorar la capacidad del alumno para explicar que a) el genotipo pedido es Bb, que la proporción solicitada en el apartado b) es 50% marrones y 50% azules y que la proporción pedida en c) es 75% marrones y 25% azules. Para resolver la cuestión d), el alumno debe hacer referencia a la 2ª ley de Mendel. Segregación de los genes alelos, los dos alelos del heterocigótico se separan cuando se forman los gametos.

4. Los colores de las flores de una angiosperma pueden ser rojo, rosa o blanco. Se sabe que este carácter está determinado por dos genes alelos codominantes: rojo (R) y blanco (B).

- a) Haga un esquema del cruzamiento, indicando de qué color serán las flores de los descendientes del cruce entre plantas de flores rosa y en qué proporciones se encontrarán. (7)
- b) Defina los conceptos de dominancia, recesividad y codominancia.

Llegará a la conclusión de que el 25% de las plantas darán flores rojas (RR), el 50% producirán flores rosa (RB) y el resto blancas (BB).

b) Dominancia: se presenta cuando de los dos alelos solo uno se manifiesta en el fenotipo. Recesividad. El fenotipo se manifiesta en homocigosis. Codominancia. Los dos alelos se manifiestan en el fenotipo, son codominantes.

5. a) La hemofilia es un carácter ligado al sexo en la especie humana. En una pareja, la mujer y el varón son normales para este carácter, mientras que los padres (varones) de ambos eran hemofílicos. ¿Qué descendencia cabe esperar de esa pareja para dicho carácter? (7)
- b) Explique brevemente qué se entiende por herencia ligada al sexo.

Valorar la capacidad del examinando para resolver el problema de genética propuesto, así como para responder a la cuestión planteada. En la descendencia, el 50% de las hijas será portadora de dicho carácter y el 50% de los varones será hemofílico (XX, XhX, XY, XhY).

b) La herencia ligada al sexo, se corresponde con la forma de transmisión de los genes que se encuentran en los cromosomas sexuales, en la parte diferencial o no complementaria de los mismos.

6. Sabiendo que el color rojo de los ojos de la mosca del vinagre depende de un gen dominante (X^+) ligado al cromosoma X y que su alelo recesivo X^w produce color blanco, indique cuál será la posible descendencia de una mosca de ojos rojos y portadora del carácter blanco con un macho de ojos blancos.

El alumno deberá aplicar los conocimientos de herencia ligada al sexo, conociendo que en *Drosophila* el sexo masculino es el heterocigótico. El cruzamiento pedido será $X^+X^w \times X^wY$. Obteniéndose una generación F_1 $X^+X^w, X^wX^w, X^+Y, X^wY$ en proporciones 1:1:1:1.

7. En el tomate el color rojo del fruto es dominante (R) sobre el color amarillo (r) y la forma biloculada (B) domina sobre la multiloculada (b). Si se desea obtener una línea de plantas de frutos rojos y multiloculados a partir del cruzamiento entre razas puras rojas y biloculadas con razas amarilla y multiloculadas. ¿Qué proporciones de la F_2 tendrá el fenotipo deseado? ¿Qué proporciones de esta será homocigótica para los dos caracteres?

Deberá tener en cuenta que si: R=rojo r=amarillo B=biloculada b=multiloculada:
Las razas puras u homocigóticas serán:

normal portadora tiene de genotipo XXd y el hombre daltónico XdY , que la mitad de las hijas serán daltónicas ($XdXd$) y la otra mitad portadoras (XdX); que de los hijos varones, la mitad serán daltónicos (XdY) y la otra mitad de visión normal (XY) y que la probabilidad de tener una hija portadora es de $\frac{1}{4}$ (25%) y la de tener un hijo varón daltónico es de $\frac{1}{4}$ (25%). Asimismo, se valorará la precisión de sus conocimientos teóricos sobre la herencia ligada al sexo.

12. a) ¿Qué grupos sanguíneos podrán tener los descendientes de una pareja en la que el varón es del grupo AB y la mujer del grupo O? Indicar el genotipo de los descendientes.

b) ¿Un varón del grupo ORh^+ y una mujer del grupo ORh^- pueden tener un hijo del grupo ORh^- ? Razonar la respuesta.

I AIB x IOIO

A o B

b) si. $Rh+Rh^-$ x $Rh+Rh^-$
hijo $Rh-Rh^-$

13. En el ganado vacuno la falta de cuernos (T) es dominante sobre la presencia de cuernos (t). Un toro sin cuernos se cruzó con tres vacas. Con la vaca A, que tenía cuernos, tuvo un ternero sin cuernos; con la vaca B, también con cuernos, tuvo un ternero con cuernos; con la vaca C, que no tenía cuernos, tuvo un ternero con cuernos.

a) ¿Cuáles son los genotipos de los cuatro progenitores? (6)

b) ¿Qué otra descendencia, y en qué proporciones, cabría esperar de estos cruzamientos?

Valorar la capacidad del alumno para explicar que: a) que el genotipo de los cuatro progenitores es: **Toro**: Tt, **vaca A**: tt, **vaca B**: tt y **vaca C**: Tt. b) que el genotipo de las otras descendencias es: 1. **Toro** Tt con **vaca A** tt: $\frac{1}{2}$ Tt (sin cuernos) y $\frac{1}{2}$ tt (con cuernos). 2. **Toro** Tt con **vaca B** tt: $\frac{1}{2}$ Tt (sin cuernos) y $\frac{1}{2}$ tt (con cuernos). 3. **Toro** Tt con **vaca C** Tt: $\frac{1}{4}$ TT (sin cuernos), $\frac{1}{2}$ Tt (sin cuernos) y $\frac{1}{4}$ tt (con cuernos).

Junio 2006

4.B. Una mujer (cuyo padre era daltónico y su madre normal para la visión de los colores) tiene hijos con un hombre daltónico.

a) ¿Cuales serán los genotipos de los progenitores y de su descendencia?

b) ¿Cuáles serán los fenotipos y en que proporciones?

Septiembre 2007

4. Dado el siguiente cruzamiento: $SsYy$ x $ssyy$

a. ¿Qué genotipos y en qué proporciones esperaría encontrar en la generación filial F_1 ?

b. Explique en que consiste el cruzamiento prueba y que utilidades tiene.

El cruzamiento que se propone es un cruzamiento prueba. Por tanto, el genotipo de la generación filial F_1 se presenta con las mismas proporciones que la frecuencia gamética del individuo heterocigótico, en este caso concreto: 25% $SsYy$, 25% $Ssyy$, 25% $ssYy$ y 25% $ssyy$. El cruzamiento prueba tiene gran interés genético: consiste en cruzar un individuo con el homocigótico recesivo, respecto de los caracteres que estamos examinando y permite averiguar

la frecuencia gamética del individuo heterocigótico, pudiéndose descubrir los heterocigóticos en el tipo de herencia dominante.

JUNIO 2010

General

4.B. Teniendo en cuenta los descubrimientos de Mendel, las semillas de color amarillo en los guisantes son dominantes sobre las de color verde. En los experimentos siguientes, padres de fenotipos conocidos pero genotipos desconocidos, produjeron la siguiente descendencia:

Experimento	Parentales	Semillas amarillas	Semillas verdes
A	Amarillo x verde	50	42
B	Amarillo x amarillo	120	30
C	Verde x verde	0	30
D	Amarillo x verde	50	0
E	Amarillo x amarillo	100	0

- Dar los genotipos más probables de cada parental.(7,5)
- Defina los términos genotipo, fenotipo, dominancia, recesividad y codominancia.

El alumno debe saber que los genotipos pedidos son: A.- $Aa \times aa$, B.- $Aa \times Aa$, C.- $aa \times aa$, D.- $AA \times aa$, E.- $AA \times AA$ ó $AA \times Aa$

Se valorará la claridad de exposición y concreción de los términos solicitados.

Específica

4.B. En relación con la herencia ligada al sexo resuelva el problema que aparece a continuación y responda a las siguientes cuestiones:

Un hombre y una mujer normales tienen tres hijos: dos varones y una mujer. La hija tiene, dos hijos varones, con un hombre normal: uno normal y otro hemofílico:

- ¿Cuál es el genotipo de todos los individuos citados? (4)
- Si el hijo varón normal del primer matrimonio tiene descendencia con una mujer normal, ¿podría ser alguno de sus hijos hemofílico? Razone la respuesta.(2)
- Defina herencia ligada al sexo (1).
- Defina autosoma y cromosoma sexual o heterocromosoma (1).
- Defina el concepto de sexo homogamético. Ponga un ejemplo (1).
- Defina el concepto de sexo heterogamético. Ponga un ejemplo (1).

El alumno deberá saber que los genotipos solicitados son, en la generación parental, la madre será portadora de la hemofilia (XhX) y el padre normal (XY), en la generación filial los hijos varones uno será XhY hemofílico y el otro XY (normal), la hija será portadora (XhX) como lo indica su descendencia. El hijo varón normal no tendrá descendencia hemofílica si tiene descendencia con una mujer normal. Se apreciará la claridad y precisión de las definiciones solicitadas.

Septiembre 2010

General

- En el ganado vacuno la falta de cuernos (T) es dominante sobre la presencia de cuernos (t). Un toro sin cuernos se cruzó con tres vacas. Con la vaca A, que tenía cuernos, tuvo un ternero sin

cuernos; con la vaca B, también con cuernos, tuvo un ternero con cuernos; con la vaca C, que no tenía cuernos, tuvo un ternero con cuernos.

a) ¿Cuáles son los genotipos de los cuatro progenitores? (6)

b) ¿Qué otra descendencia, y en qué proporciones, cabría esperar de estos cruzamientos? (4)

Valorar la capacidad del alumno para explicar que: a) que el genotipo de los cuatro progenitores es: Toro: Tt, vaca A: tt, vaca B: tt y vaca C: Tt. b) que el genotipo de las otras descendencias es: 1. Toro Tt con vaca A tt: $\frac{1}{2}$ Tt (sin cuernos) y $\frac{1}{2}$ tt (con cuernos). 2. Toro Tt con vaca B tt: $\frac{1}{2}$ Tt (sin cuernos) y $\frac{1}{2}$ tt (con cuernos). 3. Toro Tt con vaca C Tt: $\frac{1}{4}$ TT (sin cuernos), $\frac{1}{2}$ Tt (sin cuernos) y $\frac{1}{4}$ tt (con cuernos).

Específica

4.- a) ¿Qué grupos sanguíneos podrán tener los descendientes de una pareja en la que el varón es del grupo AB y la mujer del grupo O? Indicar el genotipo de los descendientes.

b) ¿Un varón del grupo ORh⁺ y una mujer del grupo ORh⁺ pueden tener un hijo del grupo ORh⁻? Razonar la respuesta.

El alumno aplicará los conocimientos sobre la herencia autosómica del sistema de grupos sanguíneos para la resolución de esta cuestión.

JUNIO 2011

4.B. Se cruza un individuo homocigótico de pelo blanco (n) y ojos rasgados (R) con otro, también homocigótico, de pelo negro (N) y ojos redondos (r). Si el negro es dominante sobre el blanco y el rasgado lo es sobre el redondo, y los genes de los que depende son autónomos e independientes ¿Cómo es fenotípicamente y genotípicamente la primera generación filial? ¿Qué proporción de la segunda generación filial es negra y redonda?

El alumno deberá saber que todos los individuos de la F1 son iguales: genotípicamente NnRr y fenotípicamente exhiben los caracteres dominantes, pelo negro y ojos rasgados.

Identificará

los genotipos de la segunda generación filial F2, 1/16 NNRR, 2/16 NNRr, 2/16 NnRR, 4/16 NnRn, 1/16 NNrr, 2/16 Nnrr, 1/16 nnRR, 2/16 nnRr, 1/16 nnrr y los fenotipos, 9/16 pelo negro y ojos rasgados (N-R-), 3/16 pelo negro y ojos redondos (N-rr), 3/16 pelo blanco y ojos rasgados (nnR-) y 1/16 pelo blanco y ojos redondos (nnrr).

SEPTIEMBRE 2011

4.A. En una piscifactoría se está haciendo un estudio genético en el salmón para optimizar su cría. Un gen llamado G (con dos alelos G y g) presenta herencia dominante. Sabemos que los salmones de genotipo Gg tienen una coloración más oscura que los individuos gg. Hemos realizado un cruce controlado de dos individuos heterocigotos para este gen (Gg) y en su descendencia obtenemos aproximadamente 300 salmones oscuros y 150 de coloración clara.

a) Realiza un diagrama donde representes los posibles gametos producidos por la generación parental y los posibles genotipos de los peces que esperarías obtener.

b) ¿Siguen la progenie obtenida las proporciones esperadas por las leyes de Mendel?

c) Deduce cuál es el fenotipo de los peces cuyo genotipo fuera GG.

d) ¿Sería conveniente seleccionar salmones de uno de los dos tipos (oscuros o claros) para aumentar la producción y mejorar el rendimiento en la piscifactoría?

a) El alumno realizará una tabla de 2x2, con los gametos G y g como cabecera de las columnas y filas, y con los genotipos GG, Gg y gg de la progenie esperada colocados en los cuadros correspondientes.

b) El alumno partirá de la hipótesis de herencia de caracteres dominantes, con $\frac{3}{4}$ de la progenie con fenotipo oscuro (genotipos GG o Gg) y $\frac{1}{4}$ de la misma con fenotipo claro (genotipos gg). El alumno deducirá que la progenie obtenida no sigue lo esperado. c) El alumno deducirá correctamente que el genotipo GG produce letalidad. d) El alumno concluirá que sería conveniente seleccionar individuos

JUNIO 2012

4.A. En las cobayas el carácter “pelaje rizado” (R) es dominante sobre el pelaje liso” (r), y el “color negro” (N) es dominante sobre el “color pardo” (n). Una cobaya negra de pelaje liso se cruza con un cobaya parda, y de pelo rizado; todos los descendientes son negros con pelo rizado:

- ¿Cuáles son los genotipos de los padres? (2)
- ¿Cuál será el fenotipo de la generación F2 si dos de estos animales se cruzan entre sí? (4)
- Diferencias entre herencia dominante, intermedia, codominante y dihíbridos. (4)

El alumno tendrá que saber que los progenitores son genotípicamente RRnn y rrNN. Indicará que en la segunda generación F2 el 9/16 negros pelo rizado, 3/16 negros liso, 3/16 pardos rizado y 1/16 pardos liso. Por último definirá la herencia dominante como aquella en la que hay un alelo dominante; Herencia intermedia, aquella en la que uno de los alelos muestra una dominancia incompleta sobre el otro; Herencia codominante cuando los alelos son equipotentes y no hay dominancia y dihíbrido son los individuos con heterocigosis en dos pares de genes.

SEPTIEMBRE 2012

4.B. Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y explique por qué.

- Que un alelo sea dominante o recesivo depende de si es heredado de la madre o del padre.
- Un hombre cuyo grupo sanguíneo sea B y una mujer con grupo sanguíneo A pueden tener un hijo con grupo sanguíneo O.
- El color de las flores de una angiosperma está determinado por dos alelos con herencia intermedia. Esto significa que las plantas RR tienen flores rojas, las plantas rr tienen flores blancas y las plantas heterocigotas, Rr tienen flores rojas.
- Genes ligados son aquellos que se encuentran en el mismo par de cromosomas homólogos.

Se valorará tanto el acierto en la verdad o falsedad de cada apartado como la corrección del razonamiento.

- Falso. Depende del fenotipo que se genera en individuos heterocigotos (independientemente del origen, paterno o materno, de cada alelo).
- Verdadero. Puede darse el caso si ambos padres son heterocigotos (IBiO y IAiO respectivamente).
- Falso. Si hay herencia intermedia, los dos alelos afectan al fenotipo final y los heterocigotos muestran un fenotipo intermedio (flores rosas).
- Verdadero. Se llaman ligados porque hay más probabilidad de que se transmitan juntos a la descendencia.

JUNIO 2013

4.B. Un granjero ha cruzado dos líneas puras de gallinas, unas de plumaje marrón (M) y cresta amarilla (s) y otras de plumaje blanco (m) y cresta en roseta (S). Si los caracteres marrón y cresta roseta son dominantes:

- ¿Qué proporciones fenotípicas se obtendrán en la F2? (4)
- ¿Cuál es el genotipo de los padres y de sus gametos? (4)
- ¿Qué se entiende por alelo? (2)

El alumno señalará que los padres son marrón sencilla (MMss) y blanco roseta (mmSS), que los gametos de los mismos son Ms y mS y que la F1 van a ser el 100% marrón roseta (MmSs). Para obtener la F2 se Cruzan las gallinas híbridas F1 (MmSs x MmSs). Las proporciones fenotípicas son: 9/16 marrón, cresta roseta. 3/16 marrón, cresta sencilla; 3/16 blanca, cresta roseta; 1/16 blanca, cresta sencilla. Definirá alelo como cada una de las formas alternativas de un gen que ocupa el mismo locus en una pareja de cromosomas homólogos.

SEPTIEMBRE 2013

4.B. En las cobayas, el pelo negro (N) es dominante sobre el albino (n), y el pelo rizado (R) es dominante sobre el pelo liso (r). Cuando se realiza un cruce entre un animal homocigótico negro y pelo rizado y un albino con pelo liso:

- ¿Cómo es el genotipo de los progenitores? ¿Cuál será el genotipo de la F1? (2).
- Indique las proporciones genotípicas y fenotípicas de la F2 (4).
- ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas se obtendrían al cruzar un descendiente de la F1 con el progenitor albino de pelo liso? (4)

a) Genotipos de los progenitores: NNRR x nnrr, F1: NnRr

b) F2: Genotipos (1/16 NNRR, 2/16 NNRR, 2/16 NnRR, 1/16 NNrr, 4/16 NnRr, 2/16 Nnrr, NNrr, 2/16 nnRr, nnrr)

Fenotipo: 9/16 negro rizado, 3/16 negro liso, 3/16 blanco rizado, 1/16 blanco liso

c) Genotipo: 25% de cada uno de los siguientes genotipos NnRr, Nnrr, nnRr, nnrr.

Fenotipo: 25% de negro y rizado, negro liso, blanco rizado y blanco liso.

JUNIO 2014

4.B. Suponga que en la especie humana la herencia del color del pelo y de los ojos es independiente y está determinada por dos genes autosómicos con las siguientes relaciones: Color marrón de los ojos (A) dominante sobre el azul (a) y cabello oscuro (B) dominante sobre el cabello rubio (b).

- Si un hombre heterocigoto para ambos caracteres tiene hijos con una mujer de ojos azules y pelo rubio, ¿qué genotipos y fenotipos podrían tener los hijos de la pareja? ¿En qué proporción aparecerían cada uno de los fenotipos? (6)
- Defina gen, alelo, homocigoto y diploide. (4)

Los genotipos de padres son AaBb y aabb. Los genotipos de los hijos podrán ser AaBb, Aabb, aaBb o aabb y los fenotipos serán ojos marrones y pelo oscuro (25%), ojos marrones y pelo rubio (25%), ojos azules y pelo oscuro (25%) y ojos azules y pelo rubio (25%). Se definirán con propiedad los conceptos solicitados.

SEPTIEMBRE 2014

4.B Si en un tomate el carácter "tallo alto" (A) es dominante sobre el "tallo pequeño" (a), y el color del fruto "rojo" (B) es dominante sobre el color "amarillo" (b). Cuando se cruzan tomates homocigóticos de tallo pequeño y color rojo con una variedad de tomate con tallo alto y color amarillo:

- ¿Cuáles son los genotipos de los padres y de la generación F1? (2)
- Si se cruzan entre sí los tomates de la generación F1. ¿Cuáles serán las proporciones genotípicas y fenotípicas de la generación F2? (4)
- Defina los siguientes términos: cariotipo, recombinación génica, codominancia y alelos múltiples.(4)

El alumno tendrá que saber que los progenitores son genotípicamente aaBB y AAbb y la generación F1:AaBb. Indicarán que en la segunda generación, F2, las proporciones genotípicas

son 1/16 AABB, 2/16 AABb, 2/16 AaBB, 1/16 AAbb, 4/16 AaBb, 2/16 Aabb, 2/16 aaBb, 1/16aaBB y 1/16 aabb. Fenotípicamente 9/16 son rojos de tallo alto, 3/16 rojos de tallo pequeño, 3/16 amarillos y tallo alto y 1/16 amarillo y de tallo pequeño. Por último, se valorará la claridad en las definiciones solicitadas.

Junio 2015 Propuesta nº 5/ 2015.

4.- Una pareja en la que la visión de ambos es normal tiene cuatro hijos. En ellos y en sus descendientes se aprecian las siguientes características:

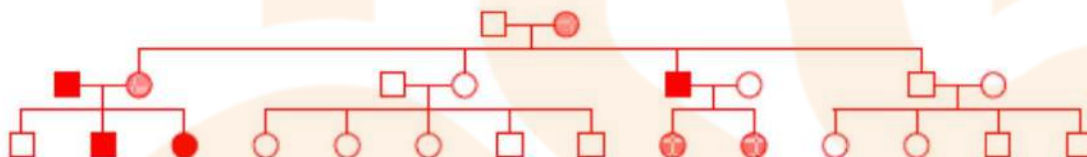
- Una hija con visión normal que tiene 3 hijos: un hijo normal y un hijo y una hija daltónica.
- Una hija con visión normal, que tiene tres hijas y dos hijos normales.
- Un hijo daltónico, con dos hijas normales.
- Un hijo normal, con dos hijos y dos hijas normales.

Teniendo en cuenta esto:

a) Construya la genealogía de esta familia indicando en cada caso el genotipo más probable. (Utilice los siguientes símbolos: círculos para representar a las mujeres y los cuadrados a los hombres; asimismo, los símbolos negros indicarán que el individuo padece la enfermedad y los símbolos rayados que el individuo es portador de un alelo de daltonismo). (9)

b) Indique el tipo de herencia y si el carácter es dominante o recesivo. (1)

Se espera que el alumno proponga herencia recesiva ligada al sexo, al cromosoma X. La genealogía más probable sería la siguiente:



De ser elegida otra hipótesis por el alumno, esta debe ser coherente con el caso propuesto y debidamente explicada.

Septiembre 2015 Propuesta nº 6 / 2015

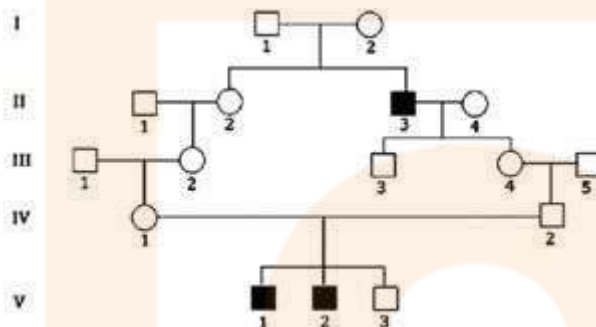
4.- Un gen recesivo ligado al sexo produce en el hombre el daltonismo. Un gen influido por el sexo determina la calvicie (dominante en los varones y recesivo en las mujeres). Un hombre heterocigoto calvo y daltónico se casa con una mujer sin calvicie y con visión de los colores normal, cuyo padre no era daltónico ni calvo y cuya madre era calva y con visión normal (no portadora del gen del daltonismo). Utilizando la nomenclatura **C**: calvicie y **N**: sin calvicie, y **X**: visión normal y **Xr**: daltonismo, determinar:

- a) Los genotipos del hombre y la mujer. (2)
- b) Los genotipos y fenotipos de la primera generación filial. (8)

Se indicarán los genotipos parentales CNXdY (hombre) y CNXX (mujer) y los genotipos y fenotipos de la primera generación filial: CCXdX (calvas portadoras), CCXY (calvos con visión normal), CNXdX (no calvas portadoras), CNXY (calvos con visión normal), CNXdX (no calvas portadoras), CNXY (calvos con visión normal), NNXdX (no calva portadora), NNXY (no calvos con visión normal).

La deficiència en la lipoproteïna lipasa o quilomicronèmia (LPLD) és una malaltia hereditària causada per un al·lel recessiu poc freqüent, localitzat en cromosoma 8. Aquest al·lel codifica una forma incorrecta de la lipoproteïna lipasa (LPL), l'enzim encarregat de trencar els quilomicrons.

El l'arbre genealògic següent, els símbols de color negre representen els individus afectats de LPLD i els de color blanc els que no ho estan (els cercles corresponen a les dones i els quadrats als homes). Utilitzant la simbologia adient, completeu les taules que hi ha a continuació: [1 punt]



<i>FENOTIP</i>	<i>GENOTIPS POSSIBLES</i>
Sa	
Malalt de LPLD	

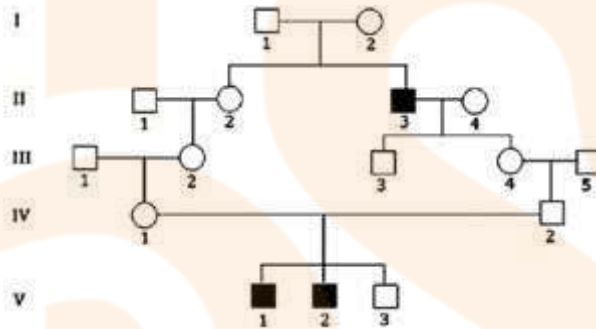
GENOTIPS DELS INDIVIDUS DE L'ARBRE (Si algun individu en pot tenir més d'un, cal indicar-los tots)				
<i>NOTA: Com que la malaltia és molt poc freqüent, suposeu que tots els individus que no siguin descendents de I-1 i I-2 no són portadors de l'al·lel responsable de la LPLD.</i>				
I-1:		I-2:		
II-1:	II-2:	II-3:	II-4:	
III-1:	III-2:	III-3:	III-4:	III-5:

IV-1:	IV-2:	
V-1:	V-2:	V-3:

SOLUCIONS

La deficiència en la lipoproteïna lipasa o quilomicronèmia (LPLD) és una malaltia hereditària causada per un al·lel recessiu poc freqüent, localitzat en cromosoma 8. Aquest al·lel codifica una forma incorrecta de la lipoproteïna lipasa (LPL), l'enzim encarregat de trencar els quilomicrons.

El l'arbre genealògic següent, els símbols de color negre representen els individus afectats de LPLD i els de color blanc els que no ho estan (els cercles corresponen a les dones i els quadrats als homes). Utilitzant la simbologia adient, completeu les taules que hi ha a continuació: [1 punt]



FENOTIP	GENOTIPS POSSIBLES
Sa	AA i Aa (0,1 punts)
Malalt de LPLD	aa (0,1 punts)

NOTA PELS CORRECTORS: els alumnes poden usar una lletra diferent de la "A/a". El que es valora és l'ús correcte de majúscula pel dominant i minúscula pel recessiu, i que sigui una simbologia que no pugui dur a confusió.

(0,2 punts per aquesta primera taula)

GENOTIPS DELS INDIVIDUS DE L'ARBRE				
(Si algun individu en pot tenir més d'un, cal indicar-los tots)				
<i>NOTA: Com que la malaltia és molt poc freqüent, suposeu que tots els individus que no siguin descendents de I-1 i I-2 no són portadors de l'al·lel responsable de la LPLD.</i>				
I-1: Aa		I-2: Aa		
II-1: AA	II-2: Aa	II-3: aa	II-4: AA	
III-1: AA	III-2: Aa	III-3: Aa	III-4: Aa	III-5: AA
IV-1: Aa		IV-2: Aa		
V-1: aa	V-2: aa		V-3: Aa o AA	

(0,8 punts per aquesta segona taula, si tots els quadres són correctes; per cada errada o sector en blanc, cal restar 0,1 punts fins a un màxim de 0. Mai la puntuació serà negativa.)

Sèrie 3, Pregunta 2

En la pel·lícula de George Miller *L'oli de la vida* (1992), el protagonista, en Lorenzo, és un nen afectat per adrenoleucodistrofia (ALD). L'ALD és una malaltia hereditària, causada per una mutació d'un gen localitzat al cromosoma X, que provoca un deteriorament progressiu i irreversible del sistema nerviós.

Els pares i els avis d'en Lorenzo estan sans. La germana de la mare té un fill que també està afectat per la mateixa malaltia.



1) Dibuixeu l'arbre genealògic de la família d'en Lorenzo, indiqueu-ne els genotips i justifiqueu el patró d'herència.

Representeu els homes amb un quadrat i les dones amb un cercle; deixeu en blanc les figures dels individus

sans i ombregeu les dels individus afectats per la malaltia. Indiqueu clarament la simbologia i la nomenclatura que utilitzeu per a cadascun del al·lels. [1punt]

Simbologia i nomenclatura:

Arbre genealògic i genotips

Patró d'herència i justificació

2) En cas que en Lorenzo hagués tingut un germà, quina probabilitat hi hauria que també hagués estat afectat per la malaltia? I si hagués tingut una germana? Justifiqueu les respostes. [1punt]

SOLUCIONS SÈRIE 3, PREGUNTA 2

En la pel·lícula de George Miller *L'oli de la vida* (1992), el protagonista, en Lorenzo, és un nen afectat per adrenoleucodistròfia (ALD). L'ALD és una malaltia hereditària, causada per una mutació d'un gen localitzat al cromosoma X, que provoca un deteriorament progressiu i irreversible del sistema nerviós.

Els pares i els avis d'en Lorenzo estan sans. La germana de la mare té un fill que també està afectat per la mateixa malaltia.



1) Dibuixeu l'arbre genealògic de la família d'en Lorenzo, indiqueu-ne els genotips i justifiqueu el patró d'herència.

Representeu els homes amb un quadrat i les dones amb un cercle; deixeu en blanc les figures dels individus

sans i ombregeu les dels individus afectats per la malaltia. Indiqueu clarament la simbologia i la nomenclatura que utilitzeu per a cadascun del al·lels. [1punt]

Simbologia i nomenclatura:

[0,2 punts] $X^A > X^a$

Nota 1: No cal que utilitzin les lletres "A" i "a"; poden fer-ne servir unes altres, sempre que siguin clares, l'al·lel dominant sigui en majúscula i el recessiu en minúscula, i no portin confusions

Nota 2: també està acceptat posar només la lletra quan el cromosoma X porta l'al·lel recessiu. Llavors seria:

$X > X^a$ o bé, $X > X^A$ atès que llavors ja queda clar que és recessiu,

Nota 3: és possible que indiquin aquí també tots els genotips possibles i els seus fenotips,

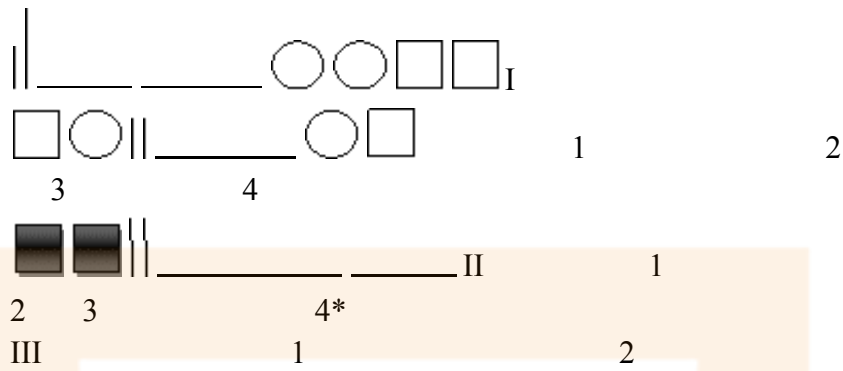
$X^A Y$ home no afectat $X^A X^a$ o $X^A X^A$ dona no afectada

$X^a Y$ home afectat $X^a X^a$ dona afectada

O segons la forma que triïn d'anomenar els al·lels

però si no ho fan i posen la simbologia anterior correcta, igualment donarem la màxima puntuació, perquè no es demana explícitament que ho posin.

Arbre genealògic i genotips



II: $X^A Y$

II2: $X^A X^A$ o bé $X^A X^a$ (no ho podem saber; no cal que posin les dues respostes: qualsevol d'elles o bé si diuen que no es pot saber, serà valorada igualment com a bona) o bé $X^A X^-$

II3: $X^A Y$

II4: $X^A X^a$

III1: $X^A Y$

III2: $X^A X^a$

III3: $X^A X^a$

III4: $X^A Y^*$ (vegeu la **nota**)

III1: $X^a Y$

III2: $X^a Y$

Nota 1: La nomenclatura ha de ser coherent amb la de l'apartat anterior

Nota 2: Si marquen els portadors d'alguna manera, no resta punts malgrat l'enunciat no ho indica

[0,6punts] repartits segons:

- (0,3 punts) per l'arbre

- (0,3 punts) per tots els genotips correctes. Per puntuar-ho, a partir d'aquesta puntuació màxima es descomptaran 0,05 punts per cada genotip incorrecte o en blanc fins arribar a 0 punts. En cap cas es donaran valors negatius. Això vol dir que si fan només 3 genotips bé, la puntuació serà de 0 punts (i si no en fan cap de bé, també serà de 0 punts).

***(Atenció:** no es penalitzarà si no esmenten l'individu assenyalat amb un asterisc, però sí descomptarà si el posem malament – II4)

Patró d'herència i justificació

Es tracta d'un tipus d'herència recessiva lligada al sexe. A l'enunciat ja es diu que està al cromosoma X, per tant és lligada al sexe; i és recessiva perquè en cas contrari les dones II2 i II3 estarien afectades per la malaltia.

[0,2 punts] (0,1 per dir que és lligat al sexe i justificar-ho, i 0,1 per la dir que és recessiu i justificar-ho). Si no justifiquen, la meitat de puntuació.

2) En cas que en Lorenzo hagués tingut un germà, quina probabilitat hi hauria que també hagués estat afectat per la malaltia? I si hagués tingut una germana? Justifiqueu les respostes. [1 punt]

- En cas de tenir un germà la probabilitat seria del 50% (0,25 punts) ja que la meitat dels òvuls produïts per la mare tindrien l'al·lel causant de l'ADL (0,25 punts). O bé 1/2, o 2/4

- I en cas de tenir una germana seria del 0% (0,25 punts) perquè l'al·lel afectat es troba en el cromosoma X i aquesta nena seria heterozigota i és un caràcter recessiu (0,25 punts).

Nota: També ho poden justificar a través de la taula de Punnet, si indiquen els genotips que donen els genotips que demanem

	X^A	X^a
X^A	$X^A X^A$	$X^A X^a$
Y	$X^A Y$	$X^a Y$

Exercici 1

L'any 1809 en ple debat entre les idees creacionistes i la primera teoria que proposava que els organismes poden evolucionar, en Michel Parqué va entrevistar a Jean-Baptiste Lamarck. Els textos següents recullen alguns moments d'aquesta entrevista:

Parqué: *Com es produeix el procés d'evolució de les espècies?*

Lamarck: *Li explicaré amb un exemple. Per nedar bé els ànecs necessiten potes amb una gran superfície que empenyi l'aigua per desplaçar-se. Així doncs, els ànecs es van adaptar a nedar desenvolupant una membrana entre els seus dits.*

Parqué: *Així vostè està dient que els ànecs i els altres organismes es tornen més i més adaptats als seus ambients i formes de vida i ho poden fer perquè necessiten fer-ho o perquè volen fer-ho.*

Lamarck: *Si, tots els éssers vius s'esforcen per ser millors. Si poden desenvolupar una característica útil ho fan. Després ells la passen a la seva descendència. Per altre banda, ells poden perdre una part que ja no els és útil; fer créixer o mantenir alguna cosa que no és útil comporta pèrdues. Per exemple, els talps passen la majoria del temps sota terra on és fosc, així els ulls no són importants per a ells. En conseqüència els seus ulls s'han tornat molt petits.*

1) A partir dels coneixements actuals sobre el fet evolutiu, enumereu les errades que hi ha a l'explicació de Lamarck sobre l'adquisició de potes palmípedes pels ànecs i sobre la reducció dels ulls dels talps. [1 punt]

Idees incorrectes a l'explicació de Lamarck sobre l'adquisició de potes palmípedes pels ànecs:	
Idees incorrectes a l'explicació de Lamarck sobre la reducció dels ulls dels talps:	

2) Trieu un dels dos exemples anteriors (potes palmípedes dels ànecs o reducció dels ulls dels talps) i redacteu un text que expliqui correctament el procés evolutiu que ha tingut lloc. [1 punt]

Exercici 4A

La premsa de finals d'octubre de 2007 va recollir la següent notícia:

Una anàlisi de dos neandertals demostra que aquests dos individus eren pèl-rojos.

Els científics han aconseguit determinar el color del cabells i la pell de dos individus neandertals després de trobar en el DNA aïllat dels fòssils una mutació del gen anomenat MC1R, present també en els humans actuals.

El gen MC1R codifica una proteïna localitzada a les cèl·lules que fabriquen la melanina, pigment responsable del color de la pell, els ulls i el cabell.

El gen MC1R normal és autosòmic dominant i regula la síntesi de melanina de color marró fosc. Els individus mutants només poden sintetitzar melanina de color rogenç.

1) Responen a les qüestions següents: [1 punt]

a) Quin color de pell i de cabell tindran els individus mutants pel gen MC1R? Justifiqueu la resposta.

b) Escolliu i especifiqueu una notació adient per a aquest gen. Quin era el genotip per a aquest caràcter dels dos neandertals estudiats? Justifiqueu la resposta.

Notació:	
Genotip:	
Justificació:	

2) Els individus pèl-rojos, malgrat estar poc protegits davant la radiació solar intensa, tenen una major capacitat de sintetitzar vitamina D en les condicions d'escassetat de radiació pròpies dels climes freds. S'ha demostrat que la mutació del gen MC1R es va originar al nord d'Europa fa milers d'anys. Actualment un 13% de la població d'Escòcia és pèl-roja. Expliqueu en termes evolutius darwinistes per què aquesta mutació és més freqüent entre els habitants d'aquesta zona que entre les poblacions del sud d'Europa. [1 punt]

3) Per rebatre les afirmacions de Lamarck, en Michel Parqué li va plantejar un altre cas:

Parqué: *Però, un progenitor que perd una cama en un accident no transmet aquesta característica a la seva descendència!*

Lamarck: *No, això no seria profitós. Jo penso que nosaltres tenim una mena de determinació interna que fa que només transmetem el millor a la nostra descendència.*

Doneu una explicació correcta al fet exposat per Parqué (cal que utilitzeu els termes següents: caràcter adquirit, DNA, gàmetes, herència). [1 punt]

OPCIÓ A

Exercici 3A

Llegiu el text següent, que fa referència a l'albinisme, una anomalia de la pigmentació de la pell originada per un al·lel autosòmic recessiu:

La maledicció dels negres blancs

Tanzània nomena una diputada albina per a frenar els atacs a aquest col·lectiu, víctima d'assassinats rituals.

Així que neixen, ja són rebutjats pels seus pares. El pare abandona el fill albi i la mare, perquè creu que ella és la responsable d'aquesta maledicció. [...]

Pateixen problemes oculars i el sol africà els provoca ulceracions i cremades [...]. N'hi ha molts que moren joves, de càncer de pell [...].

Traducció feta a partir d'un text d'*El País* (6 maig 2008)



1) Expliqueu raonadament i utilitzant la nomenclatura adient per què no és cert que la mare sigui l'única responsable de l'albinisme del fill.
[1 punt]

2) Tenint en compte que la melanina és la proteïna responsable de la pigmentació en els éssers humans, utilitzeu els coneixements que teniu de genètica per a explicar la manca de pigmentació en les persones albines.
[1 punt]

3) Expliqueu raonadament, i en termes evolutius vigents (neodarwinistes), per què al nord d'Europa hi ha més persones albines que a l'Àfrica.
[1 punt]

Exercici 3B

El mosquit tigre (*Aedes albopictus*) és originari de les selves del sud-est asiàtic. Ous i larves d'aquesta espècie han arribat accidentalment a diferents parts del món. L'insecte és actiu de dia, i les femelles provoquen molèsties per l'elevat nombre de picades que fan, les quals els permeten aconseguir l'aliment necessari per al desenvolupament dels ous.

Durant l'exposició del treball de recerca titulat *Arribada a Catalunya del mosquit tigre*, fet per una estudiant d'un institut del Vallès, un professor del tribunal va plantejar algunes preguntes:

1) [1 punt] «Existeix la possibilitat que les femelles del mosquit tigre es reproduïxin amb mascles de l'espècie del mosquit picador que viu habitualment a Catalunya?» Doneu una explicació científica a aquesta qüestió.

Exercici 3B

El *Tiktaalik roseae* és una espècie fòssil de peix que va viure fa 375 milions d'anys. Com es pot veure en la imatge, pot representar la peça que faltava en el registre fòssil per a documentar l'aparició dels primers vertebrats terrestres. El *Tiktaalik roseae* tenia el cap i el coll de tetràpode, i les seves aletes pectorals semblaven externament les d'un peix, però posseïen ossos articulats, com els dels tetràpodes, que li permetien reptar fora de l'aigua.

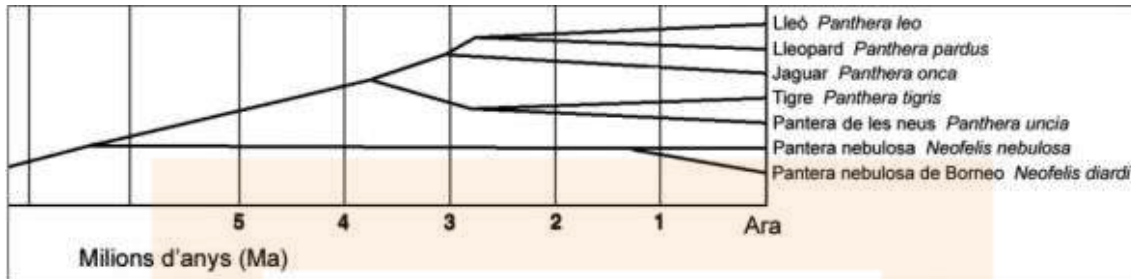
1) [1 punt] Responen a les qüestions següents:

a) Centrant-vos en l'exemple de les extremitats d'aquests organismes, expliqueu per què els fòssils són una prova de l'evolució.

b) Des del punt de vista dels diferents grups de vertebrats i de la història de la vida a la Terra, quin significat evolutiu té la descoberta del *Tiktaalik roseae*?

2) [1 punt] Expliqueu el mecanisme evolutiu a través del qual es va produir la transformació de les aletes en extremitats articulades que permetien als vertebrats sortir de l'aigua.

Exercici 1



- 1) [1 punt] Observeu l'arbre evolutiu i responeu a les preguntes següents:
- a) Quant de temps fa que va viure el darrer avantpassat comú de lleons i tigres? Justifiqueu la resposta.
- b) Quina espècie és la més propera evolutivament al tigre? Justifiqueu la resposta.

2) [1 punt] La dentició dels felins està molt ben adaptada a l'alimentació carnívora. No obstant això, els felins són descendents de mamífers insectívors, amb una dentició diferent. Expliqueu el mecanisme evolutiu pel qual els felins han arribat a tenir la dentició actual.



3) [1 punt] Suposeu que intentem encreuar un lleopard femella amb un tigre mascle. Basant-vos en el concepte biològic d'espècie, expliqueu si esperaríem obtenir descendents. Justifiqueu la resposta.

SOLUCIONS

Exercici 1

L'any 1809 en ple debat entre les idees creacionistes i la primera teoria que proposava que els organismes poden evolucionar, en Michel Parqué va entrevistar a Jean-Baptiste Lamarck. Els textos següents recullen alguns moments d'aquesta entrevista:

Parqué: *Com es produeix el procés d'evolució de les espècies?*

Lamarck: *Li explicaré amb un exemple. Per nedar bé els ànecs necessiten potes amb una gran superfície que empenyi l'aigua per desplaçar-se. Així doncs, els ànecs es van adaptar a nedar desenvolupant una membrana entre els seus dits.*

Parqué: *Així vostè està dient que els ànecs i els altres organismes es tornen més i més adaptats als seus ambients i formes de vida i ho poden fer perquè necessiten fer-ho o perquè volen fer-ho.*

Lamarck: *Si, tots els éssers vius s'esforcen per ser millors. Si poden desenvolupar una característica útil ho fan. Després ells la passen a la seva descendència. Per altre banda, ells poden perdre una part que ja no els és útil; fer créixer o mantenir alguna cosa que no és útil comporta pèrdues. Per exemple, els talps passen la majoria del temps sota terra on és fosc, així els ulls no són importants per a ells. En conseqüència els seus ulls s'han tornat molt petits.*

1) A partir dels coneixements actuals sobre el fet evolutiu, enumereu les errades que hi ha a l'explicació de Lamarck sobre l'adquisició de potes palmípedes pels ànecs i sobre la reducció dels ulls dels talps. [1 punt]

<p>Idees incorrectes a l'explicació de Lamarck sobre l'adquisició de potes palmípedes pels ànecs:</p>	<p>- els ànecs es van adaptar a nedar desenvolupant una membrana entre els seus dits.</p> <p>- Els éssers vius s'esforcen per ser millors.</p> <p>- Si poden desenvolupar una característica útil ho fan.</p> <p>- Després ells la passen a la seva descendència.</p> <p>[0,5 punts]</p>
<p>Idees incorrectes a l'explicació de Lamarck sobre la reducció dels ulls dels talps:</p>	<p>- els éssers vius s'esforcen per ser millors. - Si poden desenvolupar una característica útil ho fan.</p> <p>- Després ells la passen a la seva descendència.</p> <p>- ells (els éssers vius) poden perdre una part que ja no els és útil; fer créixer o mantenir alguna cosa que no és útil comporta pèrdues.</p> <p>- els talps passen la majoria del temps sota terra on és fosc, així els ulls no són importants per a ells. En conseqüència els seus ulls s'han tornat molt petits.</p> <p>[0,5 punts]</p>

És possible que en l'argumentació dels talps es limitin a posar l'últim punt perquè considerin que ja els han esmentat per al cas dels ànecs. Cal ser flexible en la puntuació, sempre que hagin esmentat els altres punts en l'argumentació dels ànecs.

2) Trieu un dels dos exemples anteriors (potes palmípedes dels ànecs o reducció dels ulls dels talps) i redacteu un text que expliqui correctament el procés evolutiu que ha tingut lloc. [1 punt]

EXEMPLE DE REDACTAT

Les potes dels ànecs: Els avantpassats d'aquests ocells tenien potes no palmípedes. Tot i no tenir una membrana entre els dits hi havia diversitat entre els ocells d'aquesta població (alguns tenien una mica de membrana i d'altres no en tenien gens). Aquesta diversitat s'havia originat per mutacions produïdes totalment de forma fortuïta. (També és correcte afirmar que van aparèixer mutants amb potes palmípedes). Els ocells amb membrana entre els seus dits es veien afavorits per la selecció natural perquè podien nedar més ràpidament i aconseguir més aliment. Això els va permetre reproduir-se més i transmetre aquest caràcter a la descendència. D'aquesta manera, amb el pas del temps, la població va anar canviant fins que tots els ocells van tenir les potes palmípedes.

Ulls del talps: Els avantpassats dels talps tenien ulls normals. Tot i això, aquesta població tenia diversitat en relació a la mida d'aquests òrgans. Alguns animals els tenien més petits i d'altres més grans. Aquesta diversitat s'havia originat per mutacions produïdes totalment de forma fortuïta. (També és correcte afirmar que van aparèixer mutants amb ulls reduïts). Els animals amb els ulls més petits es veien afavorits per la selecció natural doncs aquest caràcter els era més favorable per a la vida subterrània (menys probabilitat d'infecció, menor despesa energètica, etc.). Aquest fet els va permetre reproduir-se més i transmetre aquest caràcter a la descendència. D'aquesta manera, amb el pas del temps, la població va anar canviant fins que tots els talps tenien els ulls de mida molt reduïda.

Per parlar de mutació preadaptativa: 0,3 punts

Per parlar de selecció natural: 0,3 punts

Per contextualitzar-ho correctament segons l'exemple que hagin triat: 0,4 punts

TOTAL: 1 punt

Exercici 4A

La premsa de finals d'octubre de 2007 va recollir la següent notícia:

Una anàlisi de dos neandertals demostra que aquests dos individus eren pèl-rojos.

Els científics han aconseguit determinar el color del cabells i la pell de dos individus neandertals després de trobar en el DNA aïllat dels fòssils una mutació del gen anomenat MC1R, present també en els humans actuals.

El gen MC1R codifica una proteïna localitzada a les cèl·lules que fabriquen la melanina, pigment responsable del color de la pell, els ulls i el cabell.

El gen MC1R normal és autosòmic dominant i regula la síntesi de melanina de color marró fosc. Els individus mutants només poden sintetitzar melanina de color rogenç.

1) Responen a les qüestions següents: [1 punt]

a) Quin color de pell i de cabell tindran els individus mutants pel gen MC1R? Justifiqueu la resposta.

Color rogenç (0,15 punts) ja que els mutants només poden sintetitzar pigment rogenç (0,15 punts)

Puntuació total máxima: 0,3 punts

b) Escolliu i especifiqueu una notació adient per a aquest gen. Quin era el genotip per a aquest caràcter dels dos neandertals estudiats? Justifiqueu la resposta.

Notació:	A: color marró a: color rogenç (o qualsevol lletra en majúscula i minúscula que es distingeixin bé) (0,2)
----------	---

3) Per rebatre les afirmacions de Lamarck, en Michel Parqué li va plantejar un altre cas:

Parqué: *Però, un progenitor que perd una cama en un accident no transmet aquesta característica a la seva descendència!*

Lamarck: *No, això no seria profitós. Jo penso que nosaltres tenim una mena de determinació interna que fa que només transmetem el millor a la nostra descendència.*

Doneu una explicació correcta al fet exposat per Parqué (cal que utilitzeu els termes següents: caràcter adquirit, DNA, gàmetes, herència). [1 punt]

EXEMPLE

La pèrdua d'un òrgan per un accident és un caràcter adquirit al llarg de la vida d'un individu. Aquest fet no altera de cap manera el DNA dels seus gàmetes, que són les úniques cèl·lules responsables de l'herència dels caràcters que un individu hereta dels seus progenitors. Per això, els fills d'una persona que hagi perdut una cama en un accident tindran cames totalment normals.

0,2 punts per cada paraula utilitzada amb correcció dins l'explicació (0,2 x 4 = 0,8)

0,2 punts per contextualitzar-ho en el cas que proposa Parqué.

TOTAL = 1 punt

Exercici 3A

Llegiu el text següent, que fa referència a l'albinisme, una anomalia de la pigmentació de la pell originada per un al·lel autosòmic recessiu:

La maledicció dels negres blancs

Tanzània nomena una diputada albina per a frenar els atacs a aquest col·lectiu, víctima d'assassinats rituals.

Així que neixen, ja són rebutjats pels seus pares. El pare abandona el fill albi i la mare, perquè creu que ella és la responsable d'aquesta maledicció. [...]

Pateixen problemes oculars i el sol africà els provoca ulceracions i cremades [...]. N'hi ha molts que moren joves, de càncer de pell [...].

Traducció feta a partir d'un text d'*El País* (6 maig 2008)



1) Expliqueu raonadament i utilitzant la nomenclatura adient per què no és cert que la mare sigui l'única responsable de l'albinisme del fill.
[1 punt]

Han d'escriure els genotips de la mare i el pare en el cas d'un nen albi de pares no albins: per exemple $Aa \times Aa$ (on $A > a$, sent a l'al·lel que determina albinisme i A el normal). La nomenclatura ha de ser coherent (la mateixa lletra en majúscula i minúscula, ...)

Han d'explicar que l'homozigot recessiu només pot donar-se si la mare i el pare són heterozigots (o homozigots i per tant albins).

0,3 punts per la nomenclatura

0,7 punts per explicar correctament que la mare no és l'única responsable

Total de la pregunta 1: **1 punt (0,3 + 0,7)**

2) Tenint en compte que la melanina és la proteïna responsable de la pigmentació en els éssers humans, utilitzeu els coneixements que teniu de genètica per a explicar la manca de pigmentació en les persones albines.

[1 punt]

Han de relacionar la informació del DNA amb la síntesis o no d'una proteïna. Han d'esmentar que els canvis de seqüència en el DNA queden reflectits en canvis en els aminoàcids de la proteïna. És possible que parlin de “un gen – una proteïna”.

En qualsevol cas, cal que la justificació sigui acceptable des del punt de vista biològic i del flux d'informació gènica.

0,6 punts per establir correctament la relació DNA – proteïna

0,4 punts per contextualitzar-ho en el cas de la melanina i les persones albines (malgrat que aquest gen codifica un enzim de via de síntesi de la melanina, els alumnes no tenen perquè saber-ho i, per tant, considerarem igualment correcte si consideren que aquest gen codifica directament la melanina).

Total pregunta 2: **1 punt (0,6 + 0,4)**

3) Expliqueu raonadament, i en termes evolutius vigents (neodarwinistes), per què al nord d'Europa hi ha més persones albines que a l'Àfrica.

[1 punt]

A l'Àfrica, degut al alt grau d'irradiació solar, hi ha més probabilitat de patir càncer de pell i morir, per la qual cosa la reproducció dels albins és menys probable i per tant naixeran menys nens albins (selecció natural). També hi ha selecció artificial atès que molts d'aquests nens són assassinats.

0,4 punts per esmentar la selecció natural

0,1 punts per esmentar la “selecció artificial” (que els pares assassinin els fills albins)

0,5 punts per contextualitzar-ho (a l'Àfrica hi ha més radiació solar i per tant ..., o bé al Nord d'Europa hi ha menys radiació solar ...)

Total pregunta 3: **1 punt (0,4 + 0,1 + 0,5)**

Exercici 3B

El mosquit tigre (*Aedes albopictus*) és originari de les selves del sud-est asiàtic. Ous i larves d'aquesta espècie han arribat accidentalment a diferents parts del món. L'insecte és actiu de dia, i les femelles provoquen molèsties per l'elevat nombre de picades que fan, les quals els permeten aconseguir l'aliment necessari per al desenvolupament dels ous.

Durant l'exposició del treball de recerca titulat *Arribada a Catalunya del mosquit tigre*, fet per una estudiant d'un institut del Vallès, un professor del tribunal va plantejar algunes preguntes:

1) [1 punt] «Existeix la possibilitat que les femelles del mosquit tigre es reproduïxin amb mascles de l'espècie del mosquit picador que viu habitualment a Catalunya?» Doneu una explicació científica a aquesta qüestió.

RESPOSTA MODEL: No. El concepte d'espècie biològica justament s'ha d'entendre com a grup reproductiu. Les poblacions de mosquit tigre pertanyen a una espècie diferent i no poden reproduir-se amb mosquits d'altres espècies (l'alumnat ha d'explicar que això significa tenir descendència fèrtil).

ASPECTES A VALORAR

- Per dir que no, que són espècies diferents: **[0.2 punt]**
- Per justificar-ho segons el concepte biològic d'espècie: **[0.8 punt]**

Exercici 3B

El *Tiktaalik roseae* és una espècie fòssil de peix que va viure fa 375 milions d'anys. Com es pot veure en la imatge, pot representar la peça que faltava en el registre fòssil per a documentar l'aparició dels primers vertebrats terrestres. El *Tiktaalik roseae* tenia el cap i el coll de tetràpode, i les seves aletes pectorals semblaven externament les d'un peix, però posseïen ossos articulats, com els dels tetràpodes, que li permetien reptar fora de l'aigua.

1) [1 punt] Responen a les qüestions següents:

a) Centrant-vos en l'exemple de les extremitats d'aquests organismes, expliqueu per què els fòssils són una prova de l'evolució.

Per l'augment de la complexitat estructural.

[0,5 punts]

b) Des del punt de vista dels diferents grups de vertebrats i de la història de la vida a la Terra, quin significat evolutiu té la descoberta del *Tiktaalik roseae*?

Resposta model:

El fet de què les seves extremitats són una baula intermèdia entre les dels peixos i les dels tetràpodes.

[0,5 punts]

2) [1 punt] Expliqueu el mecanisme evolutiu a través del qual es va produir la transformació de les aletes en extremitats articulades que permetien als vertebrats sortir de l'aigua.

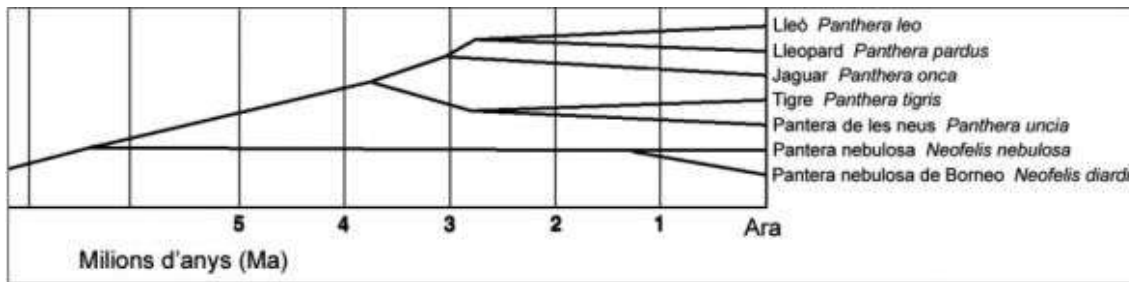
Han de fer referència a explícita i justificada (contextualitzada) a:

- les mutacions preadaptatives **[0,5 punts]**

- la selecció natural **[0,5 punts]**

ATENCIÓ: Qualsevol resposta que inclogui elements lamarkians (s'acostumen, mutan per poder caminar, etc.) es puntuarà amb **[0 punts]**

Exercici 1



- 1) [1 punt]** Observeu l'arbre evolutiu i responeu a les preguntes següents:
a) Quant de temps fa que va viure el darrer avantpassat comú de lleons i tigres? Justifiqueu la resposta.

(La subpregunta 1 intenta senzillament comprovar que els alumnes saben interpretar un arbre evolutiu.)

Fa uns 3,75 milions d'anys (s'admetrà com a correcta entre 3,5 i 3,9 milions d'anys), perquè és quan es van separar els dos llinatges (o expressions equivalents que tinguin sentit en aquest context).

Aspectes clau a valorar [0.5 punts totals]:

[0.1 punts]	- per dir la data sense justificar o amb justificació incorrecta
[0.4 punts]	- per la justificació correcta. Si és parcialment correcta, valorar en cada cas.

- b)** Quina espècie és la més propera evolutivament al tigre? Justifiqueu la resposta.

L'espècie evolutivament més propera al tigre és la pantera de les neus (*Panthera uncia*), perquè és amb qui comparteix un avantpassat comú més recent (o perquè és amb qui fa menys temps que s'ha separat evolutivament parlant, o altres expressions equivalents que tinguin sentit en aquest context).

Aspectes clau a valorar [0.5 punts totals]:

[0.1 punts]	- <u>per dir el nom sense justificar o amb justificació incorrecta</u>
[0.4 punts]	- <u>per la justificació correcta. Si és parcialment correcta, valorar en cada cas.</u>

2) [1 punt] La dentició dels felins està molt ben adaptada a l'alimentació carnívora. No obstant això, els felins són descendents de mamífers insectívors, amb una dentició diferent. Expliqueu el mecanisme evolutiu pel qual els felins han arribat a tenir la dentició actual.



Resposta model:

El tipus de dentició és una característica hereditària. Entre els avantpassats dels felins hi havia diversitat de denticions. En alimentar-se preferentment de carn, els animals amb una dentició més ben adaptada a aquesta alimentació van tenir més probabilitats de sobreviure i van deixar més descendents que els altres, els quals heretaven el seu mateix tipus de dentició. Aquest procés de selecció natural (amb la possible participació de noves mutacions aleatòries en el decurs de les generacions) ha acabat produïnt la dentició actual dels felins.

Aspectes clau a valorar:

[0.5 punts]	- presència de diversitat prèvia en la dentició (o de mutacions preadaptatives)
[0.5 punts]	- efecte de la selecció natural

- Qualsevol resposta lamarckiana (com per exemple "s'acostumen, tenen mutacions que milloren la seva dentició ", ...) es puntuarà amb [0 punts].

3) [1 punt] Supposeu que intentem encreuar un lleopard femella amb un tigre mascle. Basant-vos en el concepte biològic d'espècie, expliqueu si esperariem obtenir descendents. Justifiqueu la resposta.

Resposta model:

Dues espècies diferents no poden tenir descendència fèrtil. Per tant, esperariem que l'encreuament no donés descendents o, al menys, que els descendents fossin estèrils (Això darrer és el que passa en realitat, però els alumnes no cal que ho sàpiguen).

Aspectes a valorar:

[0.5 punts]	- per dir que són espècies diferents
[0.5 punts]	- per dir que l'encreuament entre individus de dues espècies diferents no dona descendència [0.25 punts], o que si en donen aquesta no és fèrtil [0.25 punts].

Activitats i exercicis de genètica (1)

- 1.- El color negre del pèl dels hàmmsters depèn d'un gen dominant B i el color blanc, d'un gen recessiu b. Si una femella té descendents de pèl blanc: a) quin ha de ser el seu genotip? b) quin genotip i fenotip podria haver tingut el mascle?
- 2.- Encreuant dues mosques grises s'obté una descendència de 153 mosques grises i 49 de negres. Quin genotip tindran els progenitors? I les mosques grises de la descendència?
- 3.- S'encreuen dues plantes de flors de color rosa i s'obté una descendència formada per 110 plantes blanques, 111 plantes vermelles i 223 plantes roses. Dedueix de quin tipus d'herència es tracta. Dóna el genotip dels pares i el dels fills.
- 4.- Què són els gens letals? Una dona porta en un dels seus cromosomes X un al·lel letal recessiu i a l'altre l'al·lel dominant normal. Quin percentatge de la descendència de cada sexe sobreviurà si s'aparella amb un home normal?
- 5.- Dues condicions anormals en l'espècie humana, les cataractes i la fragilitat dels ossos, sembla que depenen d'al·lells dominants que es localitzen a diferents cromosomes. Un home amb cataractes i ossos normals, el pare del qual tenia els ulls normals, es va casar amb una dona sense cataractes, però amb els ossos fràgils, el pare de la qual tenia els ossos normals. Quina és la probabilitat que el seu primer fill: a) no tingui cap malaltia? b) tingui cataractes i els ossos normals? c) tingui els ossos fràgils i els ulls normals? d) tingui totes dues malalties?
- 6.- Un home del grup sanguini A té un fill del grup O amb una dona del grup B. Quins són els genotips de tots els individus esmentats? Quins altres fenotips poden presentar-se en la descendència d'aquesta parella?
- 7.- Si no hi hagués meiosi ni reducció del nombre de cromosomes, quants cromosomes tindrien els descendents d'un organisme de reproducció sexual amb 6 cromosomes al cap de 10, 20 i 100 generacions?
- 8.- Si un organisme té tres parells de cromosomes AA'BB'CC', escriu totes les combinacions que es poden trobar en els seus gàmetes, sense considerar els casos de recombinació.
- 9.- A l'herba talpera (Datura stramonium), el caràcter flors vermelles és dominant sobre flors blanques. Una planta de flors vermelles, per autofecundació, va produir una descendència formada per 28 plantes de flors vermelles i 10 plantes de flors blanques.
 - a) A quina proporció s'ajusten els valors 28 plantes amb flors vermelles / 10 plantes amb flors blanques?
 - b) Què us indica aquesta proporció respecte al genotip de la planta progenitora?
 - c) Quina proporció de les 28 plantes amb flors vermelles de la descendència són homozigòtiques?

10.- Quan s'encreua un ase (mascle) amb una euga (femella del cavall) s'obtenen els muls, híbrids viables però estèrils.

a) Segons el concepte biològic d'espècie, consideres que el cavall i l'ase pertanyen a la mateixa espècie o a diferent espècie?

b) El mecanisme d'aïllament reproductor entre aquests dos grups (cavalls i ases) és prezigòtic o postzigòtic? Justifica la resposta.

11.- Si l'al·lel R és dominant sobre l'al·lel r, quines proporcions fenotípiques i genotípiques s'obtidran a la descendència de l'encreuament Rr x Rr?

12.- Si els al·lels A1 i A2 presenten herència intermèdia, quines proporcions fenotípiques i genotípiques s'obtidran a la descendència de l'encreuament A1A2 x A1A2?