

BANCO DE PREGUNTAS

Distrito universitario de Valladolid

Asignatura: **BIOLOGÍA**



BLOQUE 3º

Herencia y Genética molecular

BLOQUE 3º. HERENCIA Y GENÉTICA MOLECULAR

- Aportaciones de Mendel al estudio de la herencia.
- La herencia del sexo. Herencia ligada al sexo. Genética humana.
- La teoría cromosómica de la herencia.
- La genética molecular de la herencia. Identificación del ADN como portador de la información genética. Replicación. Concepto de gen.
- Las características e importancia del código genético. Transcripción y traducción genéticas en procariontes y eucariontes.
- La genómica y la proteómica. Organismos modificados genéticamente.
- Alteraciones en la información genética; las mutaciones. Los agentes mutagénicos. Implicaciones de las mutaciones en la evolución y aparición de nuevas especies.

Profesores colaboradores

(2) F. Álvarez de la Calle, Colegio la Salle (Palencia)

(3) R. Martín Díez, Colegio Compañía de María (Valladolid)

(4) J.M. García Domínguez, I.E.S. Arca Real (Valladolid)

(5) J.C. Sacristán, I.E.S. Andrés Laguna, Segovia

(6) C. López Nozal, I.E.S. Recesvinto, Venta de Baños (Palencia)

(7) C. Ruiz Vilaplana, I.E.S. La Albuera (Segovia)

(8) I. Martín, I.E.S. Andrés Laguna (Segovia)

(9) S. García, Colegio Sagrado Corazón (Soria)

(10) E. López Mendieta, Colegio Pinoalbar (Valladolid)

(11) L. Martínez, Ntra. Sra. Consolación (Valladolid)

(12) T. Domínguez I.E.S. Hoces del Duratón (Segovia)

(13) T. Bernardo, I. E. S. Alonso Berruguete (Palencia)

(1) L. Ganfornina Álvarez, Universidad de Valladolid (Valladolid)

BLOQUE 3º. HERENCIA Y GENÉTICA MOLECULAR

1. El dogma central de la Biología Molecular fue enunciado por Francis Crick en el año 1970 y se refleja de manera esquemática de la siguiente manera:



¿Cómo se tuvo que redefinir cuando se descubrieron los retrovirus? Razona tu respuesta.

(3) (4)

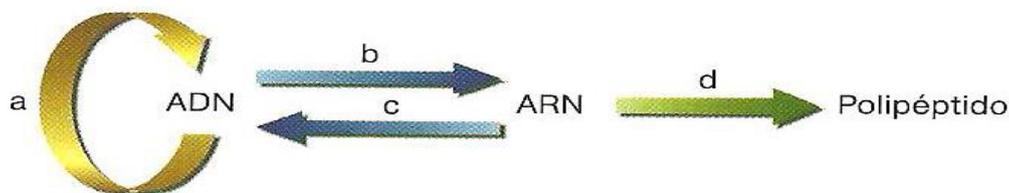
2. Observa el siguiente esquema:



- ¿Cómo se denomina cada una de las etapas numeradas en el mismo?
- Indica dos diferencias entre los RNA mensajeros de eucariotas y procariotas
- ¿Qué es un intrón?
- ¿Qué es un codón?
- Cita cuatro características del código genético.

(2)

3. En relación con la figura siguiente, que representa el flujo de la información genética, responde a las siguientes cuestiones:



a) Nombra cada uno de los procesos biológicos que se indican con las letras **a**, **b**, **c** y **d**. Relaciona cada uno de estos procesos con: **RNA-polimerasa dependiente de DNA**, **ribosomas**, **DNA-polimerasa**, **Transcriptasa inversa**, **aminoácidos**, **RNA transferente** y **cebadores de RNA**.

b) Expón la función de cada uno de estos procesos.

(3) (4)

4. Replicación del DNA en eucariotas (“requisitos”, fases, qué sucede en cada una,...)

(2)

5. ¿Por qué en la replicación del DNA la hebra retardada se sintetiza de forma discontinua? ¿Cuántos enzimas participan en estos procesos? ¿Cómo se corrigen los errores de apareamiento entre bases?

(8)

6. Respecto a la replicación del DNA:

- a) ¿Es conservativa o semiconservativa? Explica tu respuesta.
- b) ¿Es bidireccional o unidireccional? Explica tu respuesta.
- c) Cita todas las diferencias que conozcas en la replicación de cada una de las dos hebras (cadenas) de DNA en una horquilla de replicación.

(3) (4)

7. ¿En qué proceso colaboran todas estas enzimas? Describe la función concreta que realiza cada una:

PRIMASA	
DNA LIGASA	
DNA POLIMERASA I	
DNA POLIMERASA III	
TELOMERASA	

(3) (4)

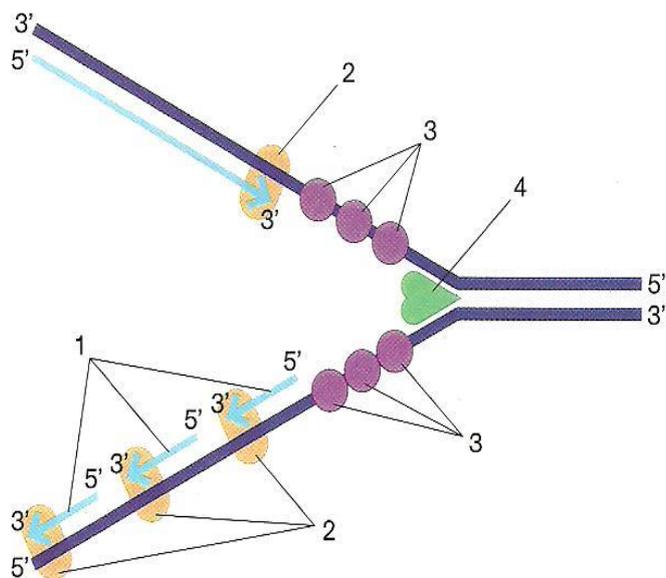
8. Cita cuatro particularidades del proceso de replicación del DNA que sean diferentes en eucariontes y en procariontes.

(3) (4)

9. Respecto a la figura de la derecha:

- a) ¿Qué proceso representa?
- b) Identifica cada número con los siguientes elementos: *helicasa*, *fragmentos de Okazaki*, *DNA polimerasa*, *proteína SSB*.

- 1
- 2
- 3
- 4



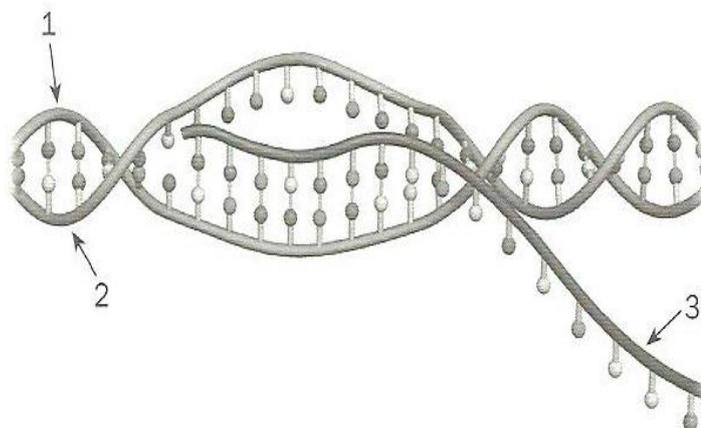
- c) ¿Cuál es la función de los elementos marcados como 2, 3 y 4?
- d) Explica cuál es la razón por la que la síntesis es continua en una de las cadenas y discontinua en la otra.

(3) (4)

10. Comenta las principales diferencias que se dan entre las células procariotas y eucariotas en el proceso de la transcripción.

(2)

11. Con respecto al esquema de la derecha:



- a) ¿Qué proceso representa?
- b) Identifica lo señalado con los números:

- 1.....
- 2.....
- 3.....

- c) Describe con detalle qué es lo que está ocurriendo.
- d) ¿Qué tarea lleva a cabo la enzima que es la principal responsable de que esto ocurra?
- e) ¿Cita dos diferencias en cuanto a este proceso en células eucariotas y procariotas?

(3) (4)

12. Dos de las características más importantes del código genético es que es **degenerado** y que **no presenta imperfección**. Explícalas.

(3) (4)

13. Describe el proceso por el cual la información de un gen es usada para construir una proteína. En tu descripción usa correctamente los siguientes términos: tRNA, aminoácido, codón de iniciación, transcripción, RNAm, gen, codón, RNA polimerasa, ribosoma, traducción, anticodón, enlace peptídico, codón de terminación.

(1) (6)

14.

a) Usando el código genético, completa todas las casillas en blanco de la siguiente tabla. Asume que la pauta de lectura va de izquierda a derecha y comienza en el primer nucleótido. En las columnas marcadas como “extremo” escribe los extremos 5’ y 3’ de las hebras de DNA y del RNA, y los extremos amino (N) y carboxilo (C) de la proteína.

extremo	↓													Doble hélice de ADN
		C												
								T	G	A				RNA que se transcribe
				C	A				U					
														Anticodón usado en el RNAt
									G	C	A			
														Aminoácidos que se incorporan a la proteína durante la traducción
														Trp

b) Si en la secuencia de aminoácidos, en la posición en la que está el triptófano hubiera una cisteína. ¿Podrías haber rellenado la tabla completa? ¿Por qué?

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

(1)

15. Observa el siguiente segmento de DNA:



- Escribe de nuevo el fragmento de ADN señalando los “enlaces de hidrógeno” que hay entre las bases nitrogenadas de su estructura. Usa 2 ó 3 líneas para representarlos.
- Durante el proceso de transcripción estas dos hebras de DNA se separan y permiten el acceso de la RNA polimerasa. ¿Se necesita la misma energía para separar una pareja de nucleótidos GC que una pareja AT? ¿Por qué?

- c) Escribe la molécula de RNA que se transcribiría a partir de este segmento. Considera que la RNA polimerasa usa la hebra superior como molde cuando va a sintetizar RNA. Marca los extremos 5' y 3' del RNA.
- d) Escribe la secuencia de aminoácidos que se produciría al traducir este RNA. Marca los extremos carboxilo y amino de este péptido.
- e) Repite la operación asumiendo ahora que la hebra usada como molde por la RNA polimerasa es la inferior.
- f) Con esta información, ¿Podrías saber a ciencia cierta cuál de las dos cadenas de este fragmento de DNA se usa como molde?

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

(1) (6)

16. Como regla general, todas las células de un organismo multicelular tienen la misma información genética en el DNA que se encuentra en el núcleo. Sin embargo tenemos células fenotípicamente tan diferentes como una neurona y una célula muscular.

- a) ¿Cómo es esto posible? Para responder, piensa en cómo se pone en marcha la producción de todas las proteínas de una célula ¿Qué ocurre en una neurona que la hace diferente de, por ejemplo, una célula muscular?
- b) Realizas un experimento en el que aíslas por un lado neuronas y, por otro, células musculares de un animal de experimentación. Las diferencias que argumentes en tu respuesta anterior, ¿podrías detectarlas en un estudio que detectara todos los mRNA presentes en cada tipo celular (escala genómica)?, ¿podrías detectarlas si haces un estudio de todos las proteínas presentes en cada tipo celular (escala proteómica)?

c) Explica brevemente en qué consisten estos dos tipos de estudio y qué ventajas tienen.

(1)

17. La hebra de DNA que se indica a continuación es la que hace de molde para la síntesis de RNA. A partir de su secuencia, halla la secuencia de la hebra de DNA informativa (también llamada codificante), la del mRNA y la secuencia de aminoácidos del péptido que se produciría. Después de esto, analiza cómo cambia el mensaje genético si se introduce una G en el lugar señalado por el asterisco (*)

...3' TACGGCGCAGTCTGGCTTTAA*TTGCGCACT...5'				
	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

(5) (6) (1)(12)

18. Un fragmento de DNA presenta la siguiente secuencia de bases:

5' ...TTCGTTACACCCGCCTCTGGTGCA... 3'
3' ...AAGCAATGTGGGCGGAGACCACGT... 5'

Utilizando como molde una de las dos hebras, tras su expresión da lugar a un fragmento de proteína con la siguiente secuencia de aminoácidos:

...Phe-Val-Thr-Pro-Ala-Ser-Gly-Ala...

- ¿Qué hebra del DNA se ha usado como molde (la superior o la inferior)?
- ¿Qué hebra del DNA es la llamada codificante (o informativa)?

- c) ¿Cuál sería el fragmento correspondiente al RNA mensajero?
- d) ¿Cuál será el codón de la prolina (Pro)? ¿Y el de la alanina (Ala). Razone la respuesta.

(6) (1)

19. La siguiente secuencia es de un fragmento de DNA:

5' – ATTAGCCGAATGATT – 3'

- a) Escriba la secuencia del mRNA que se sintetizaría usando esta como molde.
- b) ¿Cuántos aminoácidos codifica dicha hebra?
- c) Si AUG codifica Met; CGA Arg; AGC Ser; AUU Ile y UGA stop (finalización), escriba la secuencia del oligopéptido codificado por dicha hebra.
- d) Si se produce una mutación por delección del 10º nucleótido, ¿cuál sería la secuencia del oligopéptido formado?

(2) (6) (1)

20. Sabiendo que la secuencia de bases nitrogenadas de una de las dos hebras de una molécula de DNA es:

5' -TAA CGT GGA TTG CGT ATC GCC TAG CTA AGC -3'

...relaciona mediante flechas las dos columnas siguientes:

Secuencia de bases modificada	Tipo de mutación
5' –TAA CGT GGG TTG CGT ATC GCC TAG CTA AGC- 3'	Delección
5' -TAA CGT GGC TTG CGT ATC GCC TAG CTA AGC -3'	Inserción
5' -TAA CGT GGT TGC GTA TCG CCT AGC TAA GC -3'	Transición
5' -TAA CGT GGA ATT GCG TAT CGC CTA GCT AAG C -3'	Transversión

¿Cuál o cuáles de estas mutaciones provocan un corrimiento del orden de lectura?
¿Cuál o cuáles de estas mutaciones tienen mayores consecuencias? Razona las respuestas.

(3) (4)

21. Si la hebra codificante de un oligonucleótido de DNA es: 5'-ATT AGC CGA ATG ATT-3' ...:

- a) Escribe la secuencia de la hebra molde de DNA.
- b) Escribe la secuencia del mRNA.
- c) ¿Cuántos aminoácidos codifica dicha hebra?

- d) Si AUG codifica Met; CGA Arg; AGC Ser; AUU Ile y UGA stop (finalización), escribe la secuencia del oligopéptido codificado por dicha hebra.
- e) Si se produjera una mutación por delección del 10º nucleótido, ¿cuál sería la secuencia del oligopéptido formado?

(3) (4)

22. Si la hebra **codificante** (o informativa) de un oligonucleótido de DNA es:

5'-ATG AGC CGA ATG TAA-3'...:

- a) Escribe la secuencia de la hebra **molde** de DNA.
- b) Escribe la secuencia del RNAm.
- c) Utiliza la tabla con el código genético de la derecha para escribir la secuencia del oligopéptido codificado por dicha hebra.
- d) ¿Cuántos aminoácidos codificará dicha hebra?

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

(3) (4)

23. El siguiente fragmento de DNA contiene el inicio de un gen bacteriano:

5' ATG-TTA-AGG-GCC-CGT-TGT-GTG 3'
3' TAC-AAT-TCC-CGG-GCA-ACA-CAC 5'

- a) Escribe la secuencia del RNAm correspondiente indicando, además, su polaridad.
- b) ¿Qué aminoácidos puede codificar este fragmento? Explica el proceso.
- c) ¿Qué tipo de variación/es debería suceder a este fragmento de DNA para que produjera un polipéptido de cinco aminoácidos?

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

(3) (4) (6) (1)

24. En relación con la información genética y sus alteraciones:

- a) Si un polipéptido tiene 450 aminoácidos, indica cuántos ribonucleótidos tendrá el fragmento del RNAm que codifica para esos aminoácidos. Razona la respuesta.
- b) ¿Qué significa que el **código genético** esta degenerado? Si la secuencia de un RNAm es la siguiente **5'...GUU-UUC-GCA-UGG...3'** indica cuáles serán los anticodones y dónde se localizarán.
- c) Si en un fragmento de DNA que codifica para un polipéptido se produce una mutación puntual que afecta a un par de bases, cuando la célula sintetice de nuevo el polipéptido, a este le podría haber ocurrido uno de los cuatro hechos siguientes:
 - 1) Que se codifique el mismo aminoácido que el sintetizado antes de la mutación.
 - 2) La sustitución de un aminoácido por otro.
 - 3) Que el nuevo polipéptido sintetizado sea más corto.
 - 4) Que el nuevo polipéptido sintetizado sea más largo.

Basándote en tus **conocimientos del código genético**, explica el porqué de cada uno de estos resultados.

(7)

26. Se ha preparado el Cys-tRNACys, donde tRNACys representa un tRNA específico de cisteína. Por reducción, es posible convertir el residuo de Cys en uno de Ala, con lo que puede llegar a obtenerse Ala-tRNACys. Si se emplea este compuesto en un sistema de biosíntesis de proteínas "in vitro", ¿dónde se incorporará la alanina, en los lugares en que estén sus codones o en el que estén los codones de la cisteína? Razona la respuesta.

(8)

27. Cita y define dos tipos de mutaciones cromosómicas. Una de ellas, al menos, no debe suponer ni pérdida ni ganancia de material cromosómico.

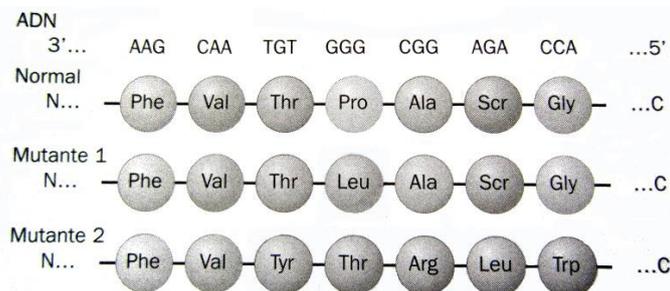
(3) (4)

28. De todos es conocido que a las mujeres embarazadas no se les puede realizar pruebas médicas que impliquen el uso de rayos X. ¿Por qué? Razona adecuadamente la respuesta.

(3) (4)

25. En la figura se indica la secuencia de bases de un fragmento de gen (hebra codificante), así como la correspondiente secuencia de aminoácidos del polipéptido que codifica. Además, se indican los segmentos correspondientes de los

polipéptidos codificados por dos mutaciones diferentes de ese gen. El mutante 1 tiene una sustitución de un aminoácido; en el mutante 2 cambian todos los aminoácidos a partir de un punto.



- Determina la secuencia de RNAm correspondiente al fragmento de DNA de la figura, indicando la polaridad.
- Para los dos mutantes: 1 y 2, razona brevemente qué tipo de mutación en el DNA podría explicar el correspondiente cambio en la secuencia de aminoácidos.
- Las “palabras del código genético” (codones) están formadas por tres letras (bases) ¿Por qué razón no pueden estar formadas por dos letras?

(3) (4)

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

29. Supón que en las células hepáticas de una determinada especie de saltamontes las hembras poseen dos cromosomas sexuales y los machos un solo cromosoma sexual X:

- ¿Cómo se denomina (concreta lo más posible) ese modo de determinación del sexo?
- Si se localiza un individuo de dicha especie con 15 cromosomas en sus células hepáticas, ¿de qué sexo será? Razona la respuesta.
- ¿Tendrán todos los gametos de dicha especie el mismo número de cromosomas? ¿Por qué?

(3) (4)

30. MUTACIONES: clasificación (sólo citar) de los tipos de mutaciones, y desarrolla la que se da por cambiar A por G (adenina por guanina).

(2)

31. Sobre mutaciones:

- a) ¿Qué diferencias existen entre cambios euploides y aneuploidías?
 b) Indica qué tipo de mutaciones son las siguientes:

	<i>TIPO DE MUTACIÓN</i>
<i>Cambio de situación de un segmento del cromosoma</i>	
<i>Pérdida de material hereditario en un cromosoma</i>	
<i>Repetición de un segmento cromosómico</i>	
<i>Cambio de sentido de un segmento cromosómico dentro del propio cromosoma</i>	

- c) ¿Por qué los rayos ultravioleta se consideran agentes mutagenos?

(3) (4)

32. Contesta, razonando tus respuestas:

- a) Suponiendo que al inicio de la fase M del ciclo celular se bloquea la división de la célula madre en dos células hijas, ¿qué tipo de mutación se produciría?
 b) ¿Qué tipo de alteración genética es una trisomía?
 c) Haz un esquema de los agentes mutagénicos citando, en cada caso, la causa concreta de la mutación.

(3) (4)

33. En relación con la herencia ligada al sexo resuelve el problema que aparece a continuación y responde a las siguientes cuestiones:

Un hombre y una mujer normales tienen tres hijos: dos varones y una mujer. Esta mujer tiene, a su vez, dos hijos varones (uno normal y otro hemofílico):

- a) ¿Cuál es el genotipo de todos los individuos citados?
 b) Si el hijo varón normal del primer matrimonio tiene descendencia con una mujer normal ¿podría ser alguno de sus hijos hemofílico? Razona la respuesta.
 c) Define herencia ligada al sexo.
 d) Define autosoma y cromosoma sexual (también llamado heterocromosoma).
 e) Define el concepto de sexo homogamético. Pon un ejemplo.
 f) Define el concepto de sexo heterogamético. Pon un ejemplo.

(3) (4)

34. La **segunda ley de Mendel** (o principio de la segregación), nos dice que cada versión o alelo de un gen se separa y se distribuye de manera aleatoria en los

gametos. Este principio tiene su explicación física en uno de los dos procesos que se enumeran a continuación y que ocurren en la **meiosis**.

1. La orientación de las parejas de cromosomas homólogos en Metafase I.
2. La separación de los cromosomas homólogos en Anafase I.

a) Elige cuál de estos dos procesos da explicación a la segunda ley de Mendel y expone por qué. Ayúdate de dibujos si es necesario.

b) ¿Cómo llamaba Mendel a los genes y a sus alelos? ¿Por qué no usaba estos términos?

(1)

35. La **tercera ley de Mendel** (o principio de la independencia de los caracteres) se refiere a la herencia de dos genes y nos dice que los distintos alelos de cada gen se heredan independientemente unos de otros y se combinan al azar en la descendencia. Este principio tiene su explicación física en uno de los dos procesos que se enumeran a continuación y que ocurren en la **meiosis**.

3. La orientación de las parejas de cromosomas homólogos en Metafase I.
4. La separación de los cromosomas homólogos en Anafase I.

a) Elige cuál de estos dos procesos da explicación a la tercera ley de Mendel y expone por qué. Ayúdate de dibujos si es necesario.

b) ¿Cómo llamaba Mendel a los genes y a sus alelos? ¿Por qué no usaba estos términos?

(1)

36. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas y explica por qué.

a) Que un alelo sea dominante o recesivo depende de si es heredado de la madre o del padre.

b) Un hombre cuyo grupo sanguíneo sea B y una mujer con grupo sanguíneo A pueden tener un hijo con grupo sanguíneo O.

(1)

37. 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) ¿Sigue la progenie obtenida las proporciones esperadas por las leyes de Mendel?

- c) Deduce cual 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? (1)

38. 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:

<i>Experimento</i>	<i>Parentales</i>	<i>Semillas amarillas</i>	<i>Semillas verdes</i>
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

- a) Dar los genotipos más probables de cada parental.
- b) ¿Cuáles son las leyes de Mendel? Cítalas. (9)

39. La miopía es debida a un gen dominante, al igual que el fenotipo Rh⁺. Una mujer de visión normal Rh⁺, hija de un hombre Rh⁻, tiene descendencia con un varón miope heterocigótico y Rh⁻. Establézcanse los previsibles genotipos y fenotipos de los hijos de esa pareja. (3) (4)

40. Si suponemos que el color de ojos en humanos está controlado por un gen con dos alelos: **b** responsable de ojos azules y **B** que produce ojos marrones y es dominante sobre b:

- a) ¿Cuál es el genotipo de un hombre de ojos marrones que tiene un hijo de ojos azules con una mujer de ojos azules?
- b) Considerando el mismo apareamiento anterior ¿Qué proporción de los dos colores de ojos cabría esperar en los descendientes?
- c) ¿Qué 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. (9)

41. El color de los granos de centeno es generalmente amarillento, pero hay variedades de centeno en las que algunos granos son de color púrpura. En un experimento se cruzaron distintas plantas con granos amarillentos o púrpuras, con el siguiente resultado:

CRUZAMIENTO (parentales)	DESCENDENCIA	
	AMARILLOS	PÚRPURAS
I. Amarillo × Púrpura	50	47
II. Amarillo × Amarillo	114	0
III. Púrpura × Púrpura	0	96
IV. Púrpura × Amarillo	58	55
V. Púrpura × Amarillo	0	101
VI. Púrpura × Púrpura	30	92

Explica los resultados (quién es dominante y por qué) e indica los genotipos de los parentales de cada uno de los cruzamientos.

(2)

42. 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.

b) Defina los conceptos de dominancia, recesividad y codominancia.

(9)

43. Dos plantas de dondiego (*Mirabilis jalapa*) son homocigóticas para el color de las flores. Una de ellas produce flores de color blanco marfil y la otra, flores rojas:

a) Señale los genotipos y fenotipos de los dondiegos originados del cruce de ambas plantas, sabiendo que "**B**" es el gen responsable del color marfil, "**R**" es el gen que condiciona el color rojo y que los genes R y B son equipotentes

b) ¿Qué significa que son equipotentes?

(9)

44. Las cobayas de pelaje color amarillo son homocigotos (CACA), el color crema se debe a un genotipo heterocigótico (CACB), y el blanco es debido al genotipo homocigótico (CBCB). ¿Qué proporciones genotípicas y fenotípicas se obtienen de un cruzamiento entre dos cobayas de color crema?

(9)

45. 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?
- b) ¿Qué otra descendencia, y en qué proporciones, cabría esperar de estos cruzamientos?

(9)

46. En el hombre, el color pardo de los ojos "**A**" domina sobre el color azul "**a**". Una pareja en la que el hombre tiene los ojos pardos y la mujer ojos azules tiene dos hijos, uno de ellos de ojos pardos y otro de ojos azules. Averiguar:

- a) El genotipo del padre.
- b) La probabilidad de que el tercer hijo sea de ojos azules.
- c) ¿Se trata de una herencia ligada al sexo? Razona tu respuesta.

(9)

47. La *acondroplasia* es una anomalía determinada por un gen autosómico que da lugar a un tipo de enanismo en la especie humana. Dos enanos acondroplásicos tienen dos hijos, uno acondroplásico y otro normal:

- a) La acondroplasia, ¿es un carácter dominante o recesivo? ¿Por qué?
- b) ¿Cuál es el genotipo de cada uno de los progenitores? ¿Por qué?
- c) ¿Cuál es la probabilidad de que el próximo descendiente de la pareja sea normal? ¿Y de que sea acondroplásico? Realizar un esquema del cruzamiento.

(9)

48. Una vaca de pelo retinto (rojizo), cuyos padres son de pelo negro, se cruza con un toro de pelo negro, cuyos padres tienen pelo negro, uno de ellos, y pelo retinto el otro:

- a) ¿Cuál es el genotipo de los animales que se cruzan?
- b) ¿Y el fenotipo de la descendencia?

(9)

49. El gen (**R**) que rige el pelo rizado domina sobre el gen recesivo (**r**) del pelo liso. Una mujer con el pelo rizado se casa con un varón con el pelo liso y tienen una hija con el pelo rizado. El padre de la mujer tenía el pelo liso, el de la madre no lo recuerdan, pero sí saben que la abuela materna lo tenía liso y el abuelo materno lo tenía rizado, aunque el de la madre de éste era liso. ¿Cuál es el genotipo de todos ellos?

(9)

50. Razona la veracidad o falsedad de la siguiente afirmación: El color de tipo común del cuerpo de la *Drosophila* está determinado por el gen dominante "N"; su alelo recesivo "n" produce cuerpo de color negro. Cuando una mosca tipo común de raza pura se cruza con otra de cuerpo negro, la fracción de la segunda generación que se espera sea heterocigótica es $\frac{1}{2}$.

(9)

51. En el pollo, las plumas sedosas están determinadas por un gen cuyo efecto es recesivo respecto al que rige las plumas normales. Si de un cruzamiento entre individuos heterocigóticos para dicho gen, se criasen 98 aves, ¿cuántas cabría esperar que fuesen sedosas y cuántas normales?

(9)

52. El pelo rizado en los perros domina sobre el pelo liso. Una pareja de pelo rizado tuvo un cachorro de pelo también rizado y del que se quiere saber si es híbrido o heterocigótico ¿Con qué tipo de hembras tendrá que cruzarse?

(9)

53. La *fenilcetonuria* (FCU) es un desorden metabólico que se hereda con carácter autosómico recesivo. Dos progenitores sanos tienen un hijo con FCU. Indica los fenotipos y genotipos de todos los apareamientos que teóricamente puede dar un descendiente afectado de FCU:

- ¿A cuál de estos tipos de apareamiento pertenece el caso descrito?
- ¿Cuál es la probabilidad de que el siguiente hijo padezca también la enfermedad?
- ¿Cuál será la probabilidad de que un hijo normal (sano) de estos padres sea portador heterocigótico para FCU?
- ¿Qué significa que es un carácter autosómico?

(9)

54. En las plantas del género *Antirrhinum*, las flores rojas y las blancas presentan herencia intermedia. Lo mismo ocurre con las hojas estrechas y las hojas anchas. Suponiendo que las parejas alélicas correspondientes segregan de forma independiente, indicar las proporciones genotípicas y fenotípicas esperadas en:

- La autofecundación de una planta de flores rosas y hojas de anchura intermedia.
- El cruzamiento entre una planta igual a la anterior y otra de flores blancas y hojas estrechas.

(9)

55. Se cruzan entre sí cobayas negros heterocigóticos Bb:

- ¿Cuál es la probabilidad de que los tres primeros descendientes sean alternativamente negro-blanco-negro o blanco-negro-blanco?

b) ¿Cuál es la probabilidad de producir entre tres descendientes, dos negros y uno blanco, en cualquier orden?

(2)

56. En la veza (*Vicia sativa* L.) las semillas lisas (**S**) son dominantes sobre las semillas rugosas (**s**). En el supuesto de que se crucen dos plantas heterocigóticas de la veza para el carácter “forma de las semillas”, explique qué fracción de la descendencia tendría las semillas lisas.

(9)

57. El tipo mocho (sin cuernos) de las ovejas es producido por un gen que es dominante en las hembras, pero recesivo en los machos. Un macho homocigótico con cuernos se cruza con una hembra también homocigótica, pero mocha. Realiza la segregación respecto al sexo y al carácter mocho en F_1 y F_2 .

(9)

58. Si un hombre del grupo sanguíneo AB se casa con una mujer del grupo A, cuyo padre era del grupo O. ¿Qué grupos sanguíneos se puede esperar entre sus hijos y con qué frecuencia?

(9)

59. Un marido acusa a su esposa de infidelidad y pide la custodia de sus dos primeros hijos, mientras que rechaza al tercero afirmando que no es suyo. El primer hijo es del grupo sanguíneo O, el segundo, del grupo B, y el tercero, del grupo AB. El marido es del grupo sanguíneo O, y la mujer, del grupo B. ¿Crees que la acusación del hombre esta fundada? Razona la respuesta.

(2)

60. Un hombre acusa a su esposa de infidelidad alegando que el cuarto de sus hijos no es suyo. Los dos primeros hijos tienen el grupo sanguíneo AB y el tercero es del grupo A. El hijo motivo de la demanda es del grupo B y los esposos son de los grupos sanguíneos A y AB. Con estos datos, ¿se puede probar la infidelidad de la esposa?

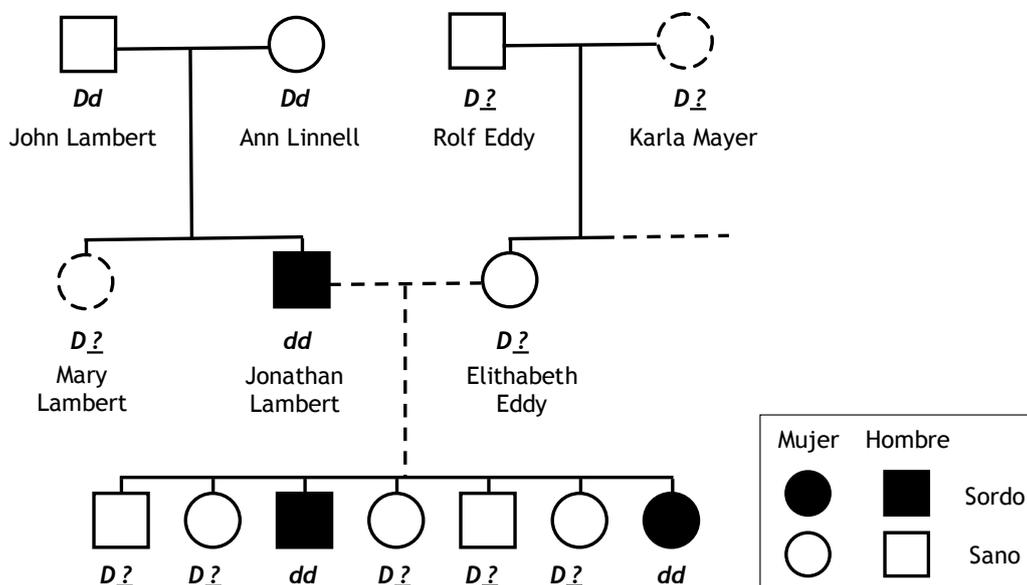
(9)

61. El color **negro** del pelaje de los cocker spaniel está determinado por el alelo dominante “**N**” y el pelaje **rojo** por su recesivo “**n**”. Por otra parte, el color **uniforme** del pelo está definido por el alelo dominante “**U**” de un locus distribuido independientemente, mientras que el color **manchado** por su alelo recesivo “**u**”. Un macho **negro uniforme** es apareado con una hembra **roja uniforme** produciendo una camada de 6 cachorros: 2 **negros uniformes**, 2 **rojos uniformes**, 1 **blanco con negro** y 1 **rojo con blanco**. Se pregunta (una vez ha sido convenientemente razonado el problema) por el genotipo de cada uno de los progenitores.

(3) (4)

62. En la siguiente figura se muestra un caso real de una familia de una isla en el Atlántico donde un tipo de sordera congénita es muy frecuente. El árbol genealógico

nos muestra, de abajo a arriba, una familia de 7 hermanos, sus padres, una de sus tías y sus abuelos. Ninguno de los abuelos sufría sordera. Sólo el padre y dos de los 7 hermanos padecen sordera. Sólo el padre y dos de los 7 hermanos padecen sordera por una mutación recesiva.



Con esta información responde a las siguientes preguntas, razonando el porqué de tus respuestas:

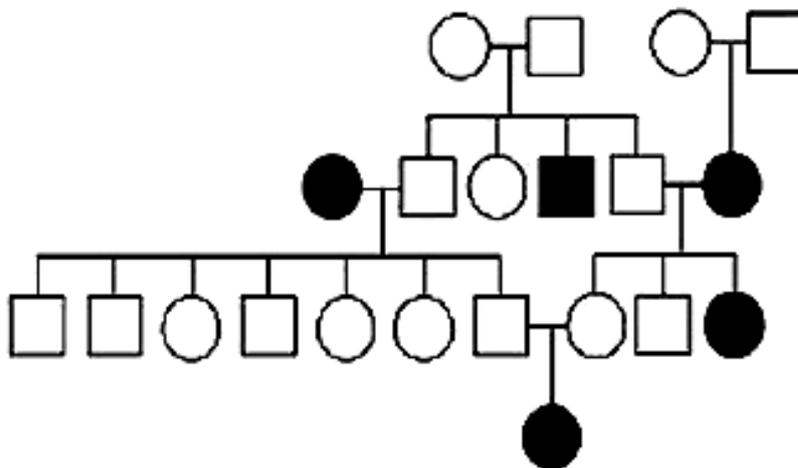
- Deduce, ¿qué alelo es el que causa la sordera?
- Dicho alelo, ¿presenta una herencia dominante o recesiva?
- Hay individuos en la familia que tienen dicho alelo pero no padecen la sordera. ¿Cómo se llama a dichos individuos?
- ¿Puedes deducir el genotipo completo de Elithabeth Eddy, la madre de los 7 hermanos?
- ¿Puedes deducir el genotipo completo de Mary Lambert, la tía de los 7 hermanos?
- ¿Puedes deducir el genotipo completo de los hermanos sanos?
- ¿Puedes deducir el genotipo completo de los abuelos Rolf y Karla?
- ¿Está ligada al sexo la herencia del gen D?

(1)

63. En la figura de abajo se indica la transmisión de cierto fenotipo (individuos en negro) en una familia (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo). La determinación del carácter es monogénica.

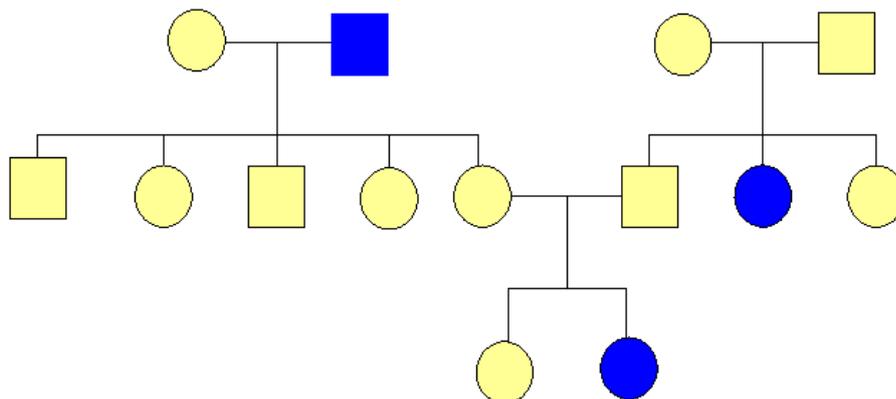
- ¿La alternativa que aparece en color negro es dominante o recesiva? Razona la respuesta.

- b) Indica el genotipo más probable de cada uno de los individuos. Utiliza la letra A (mayúscula) para el alelo dominante y la letra a (minúscula) para el recesivo.
- c) ¿El gen que determina este carácter es autosómico o está situado en el cromosoma X? Razona la respuesta.



(2)

64. En la figura de abajo se indica la transmisión de un carácter monogénico (individuos en azul) en una familia (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo). Indique el genotipo más probable de cada uno de los individuos (es decir, si hay más de un genotipo posible, indique el más probable). Utilice la letra A (mayúscula) para el alelo dominante y la letra a (minúscula) para el recesivo.



(2)

65. En una determinada especie de garduña, normalmente, el pelo es corto y oscuro. Se han obtenido dos razas puras: una de color albino y pelo corto, y otra de color oscuro y pelo largo. Se cruzaron dos líneas puras y se obtuvo una F₁ de fenotipo normal y una F₂ donde aparecieron 82 individuos de pelo corto y oscuro, 27 de pelo albino y corto, 26 de pelo oscuro y largo y 9 de pelo albino y largo...

- a) ¿Qué conclusiones se pueden extraer de las proporciones obtenidas en la F₂?

b) Si se cruza un individuo de la F_1 con otro de pelo largo y albino, ¿qué probabilidad hay de obtener un descendiente de pelo largo y oscuro?

(3) (4)

66. En la mosca *Drosophila*, el color blanco de los ojos es producido por un gen recesivo situado en el cromosoma X, respecto del color rojo dominante. Las alas vestigiales “v”, son recesivas respecto de las alas largas “V”, y este carácter no se halla ligado al sexo. Realizamos el cruzamiento de un macho de alas vestigiales y ojos rojos con una hembra de alas largas heterocigota y ojos rojos portadora del gen blanco. Supongamos además que en el mismo cromosoma X en que va el gen ojos blancos va también ligado un gen letal “I”, recesivo.

Sobre un total de 150 descendientes de la pareja que se cruza, razonar qué proporción de hembras y de machos habrá con alas normales y con alas vestigiales.

(8)

67. El tamaño normal de la pata, característico del ganado Kerry, es producido por el genotipo homocigótico **DD**. El tipo de ganado Dexter de patas cortas posee el genotipo heterocigótico **Dd**. El genotipo homocigótico **dd** es letal, produciendo abortos muy deformes llamados becerros “bulldog”. La presencia de cuernos en el ganado se debe al alelo recesivo f, y la ausencia a su alelo dominante F ¿Qué proporción fenotípica podría esperarse en la descendencia adulta del cruzamiento entre un individuo Dexter sin cuernos y otro individuo de genotipo **DdFf**?

(2)

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

(2)

69. 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:

a) ¿Qué proporciones de la F_2 tendrá el fenotipo deseado? ¿Qué proporciones de esta será homocigótica para los dos caracteres?

b) ¿Qué leyes de Mendel estás aplicando?

(9)

70. Dado el siguiente cruzamiento: $SsYy \times ssyy$

a) ¿Qué genotipos, y en qué proporciones, esperarías encontrar en la generación filial F_1 ?

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

(9)

71. En el guisante, la altura del tallo está determinada por un gen con dos alelos, **T** (tallo largo) y **t** (tallo corto). La textura de la semilla está controlada por otro gen cuyo alelo **L** produce semillas lisas, mientras que el alelo **l** produce semillas rugosas. Estas dos parejas de genes se transmiten independientemente. Se cruza una variedad pura lisa de tallo alto con otra variedad pura de semillas rugosas y tallo corto. Indicar:

a) El genotipo y fenotipo de la F_1 .

b) Los fenotipos de la F_2 y la proporción de cada uno de ellos que resultan de la autofecundación de las plantas de la F_1 .

c) Si en la generación parental P, una de las variedades fuera lisa y corta y la otra rugosa y alta, ambas de raza pura, ¿variarán las proporciones fenotípicas en la F_1 ? Razone la respuesta.

(9)

72. En el conejo, la piel manchada (**S**) es dominante sobre la piel uniforme (**s**); y el negro (**B**) es dominante sobre el pardo (**b**). Un conejo manchado pardo se cruza con un ejemplar negro uniforme y todos los descendientes son negros manchados. ¿Cuáles son los genotipos de los padres? ¿Cuál sería el aspecto de la F_2 si dos de estos animales de la F_1 se cruzan entre sí?

(9)

73. En el guisante, el alelo dominante de un gen (**T**) determina que las flores crezcan en el eje del tallo, mientras que su alelo recesivo (**t**) determina que crezcan sólo en el extremo del tallo. Por otra parte, el alelo dominante de otro gen (**C**), determina que las flores sean de color rojo, en tanto que las flores blancas están determinadas por su alelo recesivo (**c**). Si una planta híbrida para las dos características se cruza con otra de raza pura de flores rojas y localizadas en el eje del tallo, ¿qué proporciones genotípicas y fenotípicas podemos esperar en la generación F_1 ?

(9)

74. Los pollos con alas y patas recortadas reciben el nombre de trepadores. El apareamiento de este tipo de pollos con aves normales da lugar a una descendencia equilibrada entre pollos normales y trepadores. El apareamiento de pollos trepadores entre sí produce una descendencia formada por dos pollos trepadores y uno normal. El cruzamiento entre pollos normales da lugar a una progenie uniforme formada exclusivamente por aves normales. Explicar el fenómeno de forma razonada.

(9)

75. Los ratones gordos se pueden producir por dos genes independientes. El genotipo "**oo**" genera un ratón gordo y estéril, llamado obeso; su alelo dominante "**O**" da lugar a crecimiento normal. El genotipo recesivo "**aa**" también produce un

ratón gordo y estéril llamado adiposo, mientras que su alelo dominante ocasiona crecimiento normal ¿Qué proporciones fenotípicas de ratones gordos frente a normales podemos esperar en F_1 , siendo los padres de genotipo **OoAa**?

(9)

76. Dos condiciones anormales en la especie humana: las *cataratas* y la *fragilidad de los huesos*, parecen ser debidas a alelos dominantes, que se heredan independientemente. Un hombre con cataratas y huesos frágiles, cuyo padre era normal para las dos características, tuvo un hijo con una mujer sin cataratas pero con huesos frágiles, cuya madre era de huesos normales. Señálese la probabilidad de que su hijo:

- No tenga ninguna enfermedad.
- Tenga cataratas y huesos normales.
- Tenga huesos frágiles y ojos normales.
- Padezca ambas enfermedades.

(9)

77. El daltonismo depende de un gen recesivo ligado al sexo. Juan es daltónico y sus padres tenían visión normal. Se casa con María, que tiene visión normal. Su hijo, Jaime, es daltónico.

- Explicar cómo son los genotipos de Juan, María, Jaime, el padre de Juan y la madre de Juan.
- ¿Qué otra descendencia podrían tener Juan y María?

(2)

78. 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?
- Explique brevemente qué se entiende por herencia ligada al sexo.

(9)

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

- ¿Cuales serán los genotipos de los progenitores y de su descendencia?
- ¿Cuáles serán los fenotipos y en que proporciones?
- ¿Qué significa herencia ligada al sexo?
- ¿El daltonismo es una enfermedad ligada al sexo? Razona tu respuesta.
- ¿Qué es un autosoma?

(9)

80. La miopía es debida a un gen dominante, al igual que el fenotipo Rh^+ . Una mujer de visión normal Rh^+ , hija de un hombre Rh^- , tiene descendencia con un varón miope heterocigótico y Rh^- . Establece los posibles genotipos y fenotipos de esta pareja, y su frecuencia. ¿Se trata de una herencia ligada al sexo? Razona tu respuesta.

(9)

81. Una hembra de *Drosophila* de genotipo desconocido respecto al color de ojos es cruzada con un macho de ojos color blanco (**W**) [el color blanco de los ojos es un carácter ligado al cromosoma X y recesivo respecto al color de ojos rojo silvestre (**W⁺**)]. En la descendencia obtenida, la mitad de los machos y la mitad de las hembras pertenecen al fenotipo ojos rojos y la mitad de los machos y la mitad de las hembras pertenecen al fenotipo ojos blancos. Deduzca razonadamente:

- ¿Cuáles son los genotipos y fenotipos de la *Drosophila* hembra parental?
- ¿Cuáles son los genotipos de los posibles individuos de la generación filial F_1 obtenidos a partir del cruzamiento indicado?
- Explique brevemente qué se entiende por herencia ligada al sexo. Cite un ejemplo en la especie humana.

(9)

82. Un hombre daltónico tiene hijos con una mujer normal pero portadora de daltonismo:

- ¿Cómo serán los genotipos de los hijos?
- ¿Qué probabilidad hay de que tengan un varón daltónico?
- ¿Y de que tengan una hija portadora de daltonismo?

(9)

83. El daltonismo es un carácter ligado al sexo en la especie humana. En un matrimonio, la mujer posee visión normal para los colores mientras que su padre era daltónico; y su marido posee visión normal, siendo el padre de este también daltónico ¿Qué descendencia cabe esperar de este matrimonio para dicho carácter?

(9)

84. En la especie humana, la hemofilia es debida a un gen recesivo localizado en el segmento diferencial del cromosoma X. Su alelo dominante no origina esta enfermedad. Un hombre normal se empareja con una mujer normal cuyo padre sí lo era. Calcula la probabilidad de que la pareja tenga:

- Un varón hemofílico.
- Un varón hemofílico y una mujer portadora.
- Un niño y una niña normales.

(9)

85. En la especie humana, la aparición de vello en los pabellones auriculares es debida a la existencia de un gen situado en el segmento no homólogo del cromosoma Y. De la descendencia de un hombre con pelo en las orejas y una mujer sin pelos:

- a) ¿Qué proporción de descendientes varones poseerán pelos en los pabellones auriculares?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de tener un varón sin pelos en las orejas?
- c) ¿Con qué frecuencia las hijas tendrán pelos en los pabellones auriculares?

(9)

86. En la especie humana el color azul de los ojos se debe a un gen autosómico, recesivo frente a su alelo dominante para el color pardo, y el daltonismo es controlado por un gen recesivo situado en el segmento diferencial del cromosoma X. Una mujer de ojos azules y portadora del daltonismo procrea con un varón daltónico y de ojos pardos (hijo de una mujer de ojos azules). Determinar, utilizando el cálculo de frecuencias, cuál es la probabilidad de la pareja de tener una niña daltónica y de ojos azules ¿El daltonismo es una enfermedad ligada al sexo?

(9)

87. Una mujer de grupo sanguíneo A y de visión normal tiene cuatro hijos con dos hombres distintos. Uno de ellos es daltónico y de grupo sanguíneo AB. El otro es normal y de grupo sanguíneo A. Los hijos son:

- Varón daltónico de grupo sanguíneo O.
- Hembra normal de grupo sanguíneo B.
- Hembra normal de grupo sanguíneo O.
- Hembra daltónica de grupo sanguíneo A.

- a) ¿Cuál es el padre de cada niño?
- b) ¿Son portadoras del daltonismo las dos niñas normales; es decir, no daltónicas?

(9)

88. En el ser humano, la presencia de uno de los antígenos Rh de la superficie de los eritrocitos y la forma ovalada de estos (*eliptocitosis*) son causadas por la existencia de sendos alelos dominantes situados en la misma pareja autosómica. Un hombre con eliptocitosis, cuya madre tenía glóbulos rojos normales y genotipos homocigótico Rh positivo, y cuyo padre era Rh negativo y heterocigótico para la eliptocitosis, se casa con una mujer normal y Rh negativa:

- a) ¿Cuál es la probabilidad de que su primer hijo sea Rh negativo y tenga eliptocitosis?
- b) Si su primer hijo es Rh positivo, ¿cuál es la probabilidad de que tenga eliptocitosis? ¿Y si es el segundo hijo?

(9)

89. La ausencia de patas en las reses se debe a un gen letal recesivo. Del apareamiento entre un toro y una vaca, ambos híbridos, ¿qué proporciones genotípicas se esperan en la F_2 adulta? Los becerros amputados mueren al nacer. ¿Qué es un gen letal?

(9)

90. La enfermedad de *Tay-Sachs* es una enfermedad hereditaria recesiva que causa la muerte en los primeros años de vida cuando se encuentra en condición homocigótica. Se piensa que los dedos anormalmente cortos, *braquifalanga*, se deben al genotipo heterocigótico para un gen letal, siendo normal el individuo BB ¿Cuáles son los fenotipos esperados entre niños adolescentes hijos de padres braquifalángicos y heterocigóticos para la enfermedad de Tay-Sachs?

(9)

91. Una mujer lleva en uno de sus cromosomas X un gen letal recesivo, y en el otro, el alelo dominante normal ¿Cuál será la proporción de sexos en la descendencia de esta mujer con un hombre normal?

(9)

92. En una determinada especie animal los loci A y B se encuentran situados en el mismo cromosoma. Un individuo Ab/aB se cruza con un homocigótico recesivo. En la descendencia se obtienen los siguientes genotipos: 1 AaBb, 1 Aabb, 1 aaBb y 1 aabb. Trata de encontrar una explicación a estos resultados

(3) (4)

93. En una experiencia de laboratorio en la que se empleaban ratones negros, se obtuvo una variedad genética con pelaje de color gris, comprobándose que eran heterocigóticos respecto al carácter “pigmentación” (Pp), mientras que los ratones normales negros eran homocigóticos (PP). Asimismo, pudo comprobarse que los embriones que tenían un genotipo recesivo homocigótico (pp) morían antes del nacimiento. Si los ratones grises se aparean entre sí:

a) ¿Qué genotipo y qué fenotipo, y en qué proporción, puede esperarse en la siguiente generación?

b) Y si dicha generación se dejara aparear libremente entre si, ¿qué fenotipos se obtendrían?

c) ¿Qué significa homocigótico y heterocigótico?

(9) (1) (6)

94. En cierta especie vegetal, el fruto puede ser liso o a rayas y alargado o redondo. Una planta de una variedad homocigótica de fruto liso y alargado, se cruzó con otra homocigótica de fruto a rayas y redondo. Las plantas de la primera generación tenían el fruto liso y redondo. En la segunda generación se obtuvieron 36 plantas de fruto liso y redondo, 13 de fruto rayado y redondo, 12 de fruto liso y alargado, y 4

de fruto rayado y alargado. Realiza los cruzamientos e indica los genotipos de la primera y segunda generaciones.

95. Se sabe que la hemofilia es una enfermedad genética recesiva ligada al cromosoma X y que causa defectos en la coagulación de la sangre. La fibrosis quística, que origina secreciones anormales en las glándulas exocrinas, es también un carácter recesivo ligado a un autosoma. Un matrimonio fenotípicamente normal para ambos caracteres tiene varios hijos, de los cuales uno, varón, resulta padecer ambas enfermedades.

- a) Elige un código válido para designar los alelos y determina los genotipos materno y paterno.
- b) ¿Cuál sería la proporción esperada de hijos hemofílicos que no padezcan la fibrosis quística?
- c) ¿Alguna hija podría ser hemofílica? Razona la respuesta.

(10)

96. Explica en qué consiste el “splicing”. ¿Se da este proceso en todas las células? ¿Dónde tiene lugar?

(10)

97. ¿En qué consiste la activación de los aminoácidos? ¿Qué enzimas intervienen? ¿Dónde tiene lugar?

(10)

98. Explica brevemente los siguientes conceptos:

- a) Enzima de restricción
- b) ADN recombinante
- c) Vector de clonación
- d) Sonda de ADN
- e) PCR

(10)

99. ¿Qué es una delección? Indica qué tipo de mutación es y las consecuencias que se derivan de este tipo de mutaciones. Pon un ejemplo.

(10)

100. En relación a las mutaciones:

- a) ¿Son siempre perjudiciales las consecuencias de las mutaciones? Razona la respuesta.
- b) Indica los tipos de mutaciones existentes y pon un ejemplo de cada una.

(10)

101. En relación a la replicación:

- a) Realiza una horquilla de replicación y nombra todas las moléculas que intervienen en dicho proceso. (6)
- b) ¿Existen dichas horquillas en procariotas y eucariotas? (2)
- c) ¿Conoces alguna diferencia con respecto a esto entre dichos organismos?(2)

(10)

102. En relación al proceso de traducción o síntesis proteica, explica.

- a) Qué supone en su conjunto este proceso.
- b) El papel del ADN, el ARNm, el ARNt, los ribosomas y la enzima aminoacil-ARNt-sintetasa.
- c) El lugar de la célula donde se produce.
- d) Qué es el codón.
- e) Qué es el anticodón.

(10)

103. La noche del 31 de Diciembre hubo un momento de gran confusión en un pequeño hospital, de manera que coincidieron 3 recién nacidos sin identificar en una misma sala. Trata de averiguar a qué familia pertenecen cada uno de los bebés con los datos de los grupos sanguíneos.

Bebé 1: Grupo A Bebé 2: Grupo 0 Bebé 3: Grupo AB

Pareja X: Madre homocigótica del grupo A y padre heterocigótico del B.

Pareja Y: Madre heterocigótica del grupo AB y padre homocigótico del 0.

Pareja Z: Madre heterocigótica del grupo A y padre heterocigótico del B.

(11)

104. En relación al DNA [IDEA de pregunta para elaborar]:

- a) Mutaciones génicas: definición, tipos. (4)
- b) Dada una cadena (hebra molde) de ADN obtener el ARN y la secuencia de aa de un polipeptido con su codon terminal (2)

- c) Dada una cadena (hebra molde) de ADN, se suprime una base, obtener el ARN y la nueva situación lleva en los tripletes siguientes a un codón sin sentido, proteína más corta. Interpretar el nuevo resultado (2)
- d) Dada la misma cadena de ADN que ocurre si se duplica una base, obtener el ARN y la nueva situación lleva a una secuencia de aa equivocada. Interpretar el resultado, teniendo en cuenta la nueva secuencia (2)

(13)

105. [IDEA de pregunta para elaborar] Teoría Cromosómica de la Herencia y su relación con los procesos de entrecruzamiento de la Profase I de la Meiosis: Ligamiento y recombinación [Se puede estructurar por apartados con sus calificaciones parciales]

(13)

106. A partir del siguiente fragmento de ADN:

3' TAC AAA GGC CAT GAT TCA CGA CGT TTT GAG 5'
5' ATG TTT CCG GTA CTA AGT GCT GCA AAA CTC 3'

- a) Escribe la secuencia del RNAm que se sintetizará si la cadena informativa del DNA (también llamada codificante) es la cadena superior.
- b) Indica la polaridad del RNAm producido.
- c) Escribe la secuencia de los aminoácidos de la proteína sintetizada.
- d) Nombra los procesos realizados en los apartados a y b.
- e) Nombra el lugar de la célula donde tienen lugar estos procesos.

	U	C	A	G
U	UUU Phe UUC Phe	UCU Ser UCC Ser	UAU Tyr UAC Tyr	UGU Cys UGC Cys
	UUA Leu UUG Leu	UCA Ser UCG Ser	UAA FIN UAG FIN	UGA FIN UGG Trp
C	CUU Leu CUC Leu	CCU Pro CCC Pro	CAU His CAC His	CGU Arg CGC Arg
	CUA Leu CUG Leu	CCA Pro CCG Pro	CAA Gln CAG Gln	CGA Arg CGG Arg
A	AUU Ile AUC Ile	ACU Thr ACC Thr	AAU Asn AAC Asn	AGU Ser AGC Ser
	AUA Ile AUG Met	ACA Thr ACG Thr	AAA Lys AAG Lys	AGA Arg AGG Arg
G	GUU Val GUC Val	GCU Ala GCC Ala	GAU Asp GAC Asp	GGU Gly GGC Gly
	GUA Val GUG Val	GCA Ala GCG Ala	GAA Glu GAG Glu	GGA Gly GGG Gly

(10)(1) (6)