

GENÉTICA

- Supón que el genoma de cierta especie vegetal se han introducido dos genes: uno relacionado con la actividad de la rubisco (ribulosa-1,5-bifosfato carboxilasa/oxigenasa) y otro con la fotólisis del agua.
 - Cita el proceso y la etapa del mismo en la que interviene la rubisco y su localización a nivel del orgánulo (0,5 puntos).
 - Explica la importancia biológica de esta enzima, ¿qué aplicación puede tener el aumento de su actividad(0,5 puntos).
 - ¿Qué es la fotólisis del agua? ¿Cuál es su finalidad? (0,5 puntos).
 - ¿Cómo se llaman las plantas obtenidas mediante técnicas similares a la del anunciado? ¿ Con qué propósito se realizan estas técnicas?, pon un ejemplo (0,5 puntos).
- Con referencia a distintos procesos biológicos:
 - Para replicarse en células eucarióticas , un virus de ARN monocatenario (similar al del VIH) debe integrarse en el genoma de la célula huésped, que es el ADN bicatenario, Explica las distintas etapas del proceso de replicación (1,5 puntos).
 - Si en otro planeta hubiera un ADN v constituido por 6 nucleótidos distintos, existieran 216 aminoácidos esenciales y el código genético estuviera constituido por tripletes, ¿sería posible que existiera un mecanismo de traducción igual al de la Tierra? Razona la respuesta (0,5 puntos).
- Referente a la expresión del material hereditario en eucariotas: En el siguiente esquema se representan las secuencias incompletas de dos ácidos nucleicos, así como dos procesos biológicos muy importantes indicados con flechas.

A	1	2	3	T	4
5	C	6	7	A	T

↓ a

A	9	U	C	10	11
---	---	---	---	----	----

↓ b

Polipéptido

Copia el esquema y responde a las siguientes cuestiones:

- Completa estas secuencias sustituyendo los números por las bases nitrogenadas correspondientes, indica la polaridad de cada una de las cadenas y escribe el nombre del ácido nucleico al lado de sus secuencias correspondientes (1 punto).

- b) Cita cada uno de los procesos a y b indicados con flechas. Defínelos e indica en que parte de la célula se realiza cada uno de ellos (1 punto).

4. Referente a la expresión del material hereditario:

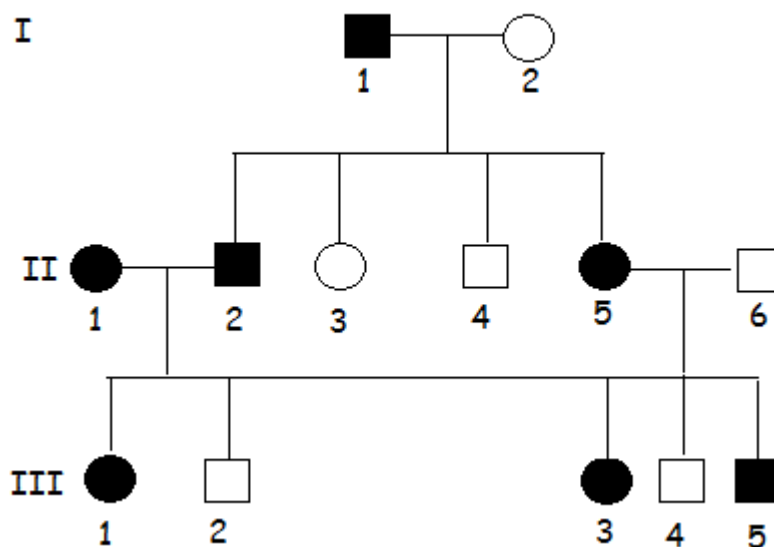
- a) Representa mediante un esquema rotulado "El Dogma Central de la Biología Molecular" actualizado (0,5 puntos).
- b) Explica brevemente las tres etapas del proceso de la transcripción en procariontes (0,75 puntos).
- c) El

5' Exón Intrón Exón Itrón 3'

 siguiente esquema representa un ARN transcrito primario procedente de un fragmento de un gen, correspondiente a una célula eucariota.

Explica brevemente el proceso de maduración de este ARN transcrito primario hasta obtener su ARNm maduro (0,75 puntos).

5. En la figura se indica la transmisión de un carácter autosómico en una familia.



- a) Indica si el carácter mostrado en la genealogía por los símbolos negros, está determinado por un alelo dominante o por un alelo recesivo. (Los hombres se representan por un cuadrado y las mujeres por un círculo). Razona la respuesta (0,5 puntos).
- b) Copia el árbol genealógico en tu hoja de examen e indica los genotipos de los individuos de la genealogía (1,5 puntos), Utiliza la letra (A) para el alelo dominante y la letra (a) para el alelo recesivo.

6. **Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:**

El insomnio familiar fatal (IFF) es una enfermedad humana debida a una mutación en un gen R situado en el cromosoma 20. La enfermedad muestra una herencia dominante. Una pareja, ambos con la enfermedad, tiene una hija que no la padece.

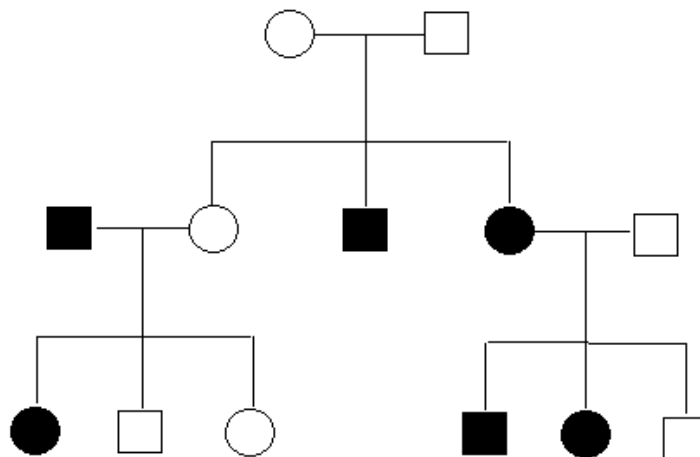
- Indica los genotipos de todos los miembros de esta familia (0,5 puntos).
- ¿Puede transmitir la enfermedad la hija sana? Razona la respuesta (0,5 puntos).
- ¿Puede tener esta pareja otro hijo sano? Razona la respuesta (0,5 puntos).
- ¿Puede tener esta pareja un hijo con la enfermedad? Razona la respuesta (0,5 puntos).

7. **Referente a las alteraciones de la información genética, define y en su caso pon un ejemplo de:**

- Agente mutagénico (0,5 puntos).
- Mutación génica o puntual (0,5 puntos).
- Mutación cromosómica (0,5 puntos).
- Mutación genómica (0,5 puntos)

8. **El pedigrí de la figura muestra la herencia de la alcaptonuria, un trastorno bioquímico. Los individuos afectados, indicados por los círculos y cuadrados negros, son incapaces de degradar el ácido homogentísico, que da color negro en la orina y tiñe los tejidos corporales. (Los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo).**

- Indica si el alelo responsable de esta enfermedad es dominante o recesivo. Razona la respuesta (0,5 puntos).
- Copia el árbol genealógico en tu hoja de examen o cuaderno e indica los posibles genotipos de todos los individuos (1,5 puntos). Utiliza las letras **(A)** y **(a)** para los genotipos.



9. En relación con las alteraciones de la información genética:

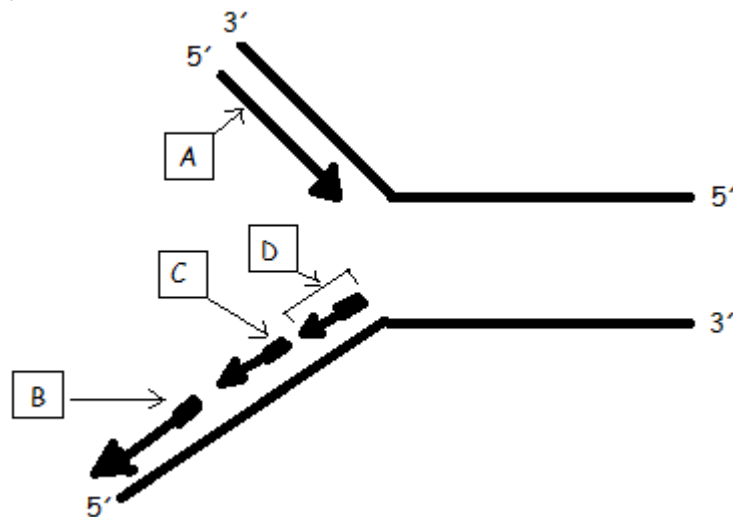
- a) Define mutación cromosómica o estructural (0,5 puntos).
- b) Define brevemente las deficiencias o deleciones y explica sus consecuencias para el individuo (0,5 puntos).
- c) Define brevemente las duplicaciones y explica porque han sido importantes en la evolución (0,5 puntos).
- d) Define y explica brevemente las inversiones y sus tipos (0,5 puntos)

10. En relación con la determinación genética del sexo:

- a) Explica brevemente en que consiste la determinación cromosómica del sexo (0,5 puntos).
- b) Explica el sistema de determinación cromosómica del sexo en mamíferos (0,5 puntos).
- c) Indica dos sistemas de determinación cromosómicas del sexo diferente al de mamíferos. Poner un ejemplo (1 punto).

11. El esquema adjunto corresponde a un importante proceso biológico relacionado con el ADN:

- a) ¿Qué proceso representa? ¿En qué fase del ciclo celular se produce? (0,5 puntos).
- b) ¿Qué finalidad tiene este proceso? (0,5 puntos).
- c) A y B son las cadenas de nuevas síntesis, indica la denominación de cada una de ellas. ¿Qué representan C y D? (0,5 puntos).
- d) ¿Por qué tiene que producirse la estructura marcada como D? (0,5 puntos).



12. Referente a la expresión de la información hereditaria:

- a) Define el proceso de transcripción e indica las etapas del mismo (0,5 puntos).
- b) Cita el nombre de la enzima implicada en este proceso. ¿Cómo se denominan las secuencias del ADN donde se une esta enzima para el comienzo de la transcripción? (0,5 puntos).
- c) Asocia a los procesos de transcripción y traducción los siguientes términos:
ARNm/ ARNt /ARN polimerasa/ ribosoma/ codón/ aminoácido/sitio P/anticodón/ procesamiento o maduración/ sitio A/ intrón (1 punto).

13. En los conejos, el pelo corto (A) es dominante sobre el pelo largo (a). Se llevan a cabo los siguientes cruzamientos que producen la progenie mostrada:

Parentales	Progenie
a. Corto x largo	$\frac{1}{2}$ cortos y $\frac{1}{2}$ largos (0,5 puntos)
b. Corto x corto	Todos cortos (0,5 puntos)
c. Corto x largo	Todos cortos (0,5 puntos)
d. Largo x largo	Todos largos (0,5 puntos)

Nombra todos los genotipos posibles de los parentales de cada cruzamiento.

Razona las respuestas.

14. La molécula de ADN es portadora de información:

- a) Indica el nombre de los autores que propusieron el modelo de la doble hélice y cita tres características de dicho modelo (1 punto).
- b) Dado el siguiente fragmento de ARNm: 5' AUGCUAGCGAAA 3', indica, razonando la respuesta, la molécula de ADN de la que procede y cita dos diferencias entre ambos ácidos nucleicos (1 punto).

15. En la mosca de la fruta (*Drosophila melanogaster*), existen individuos de cuerpo negro y otros que presentan cuerpo gris:

- a) Se cruzan dos moscas grises y se obtiene una descendencia compuesta por 30 moscas grises y 10 negras. Indica los genotipos de los parentales razonando la respuesta (1 punto)
- b) Entre las moscas grises de la descendencia del cruce anterior, ¿cómo averiguaría qué individuos son homocigóticos? Razona la respuesta (1 punto).

16. En relación con la información genética:

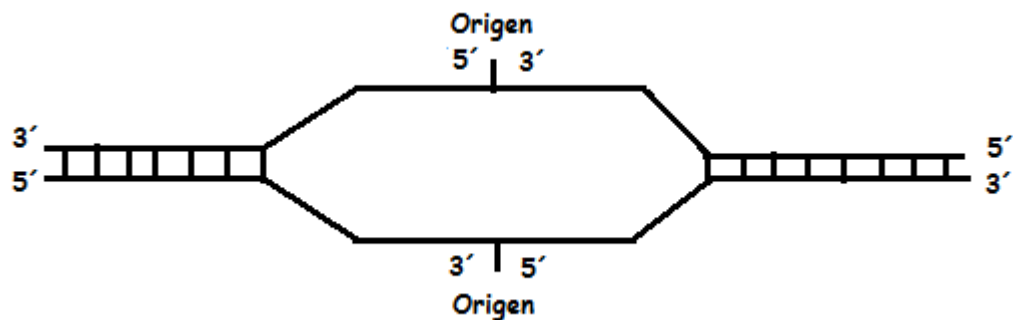
- a) Define euploidia e indica y explica sus tipos (0,75 puntos).
- b) Define aneuploidía e indica y explica sus tipos (0,75 puntos).
- c) Pon dos ejemplos de aneuloidías humanas indicando el síndrome que producen (0,5 puntos)

17. En relación con las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:

- a) Una pareja de personas de fenotipo no albino tiene un hijo albino. Explica el modo de herencia de albinismo e indica los genotipos de los padres y del hijo (1 punto).
- b) ¿Qué proporción de hijos no albinos se puede esperar en la descendencia? Razona la respuesta (0,5 puntos).
- c) ¿Qué proporción de hijos albinos se puede esperar en la descendencia? Razona la respuesta (0,5 puntos).

18. El siguiente diagrama representa una molécula de ADN sujeta a replicación:

- a) Copia el esquema y dibuja las cadenas de ADN nuevas indicando los siguientes elementos: 1. Cadenas líderes (conductoras) y retrasadas (retardadas). 2. Polaridad de las mismas. 3. Fragmentos de Okazaki. 4. Cebadores de ARN (1 punto).



- b) Explica que significa que la replicación del ADN es bidireccional y semiconservativa (0,5 puntos).
- c) Cita dos funciones de la ADN polimerasa (0,5 puntos).

19. En el siguiente, el tallo largo (planta alta) es dominante sobre el tallo corto (planta enana). Si una planta de guisante homocigótica para el carácter dominante se cruza una planta enana:

- a) Indicar los genotipos y fenotipos de los progenitores y de la F1 (0,5 puntos).
- b) Indicar los genotipos, fenotipos y proporciones de la descendencia de una planta de la F1 con el progenitor alto (0,5 puntos).
- c) Indicar los genotipos, fenotipos y proporciones de la descendencia de una planta de la F1 con enano (0,5 puntos).

- d) Indicar los genotipos, fenotipos y proporciones de la descendencia del cruzamiento de dos plantas heterocigóticas (0,5 puntos).

20. Referente a la mutación:

- a) Define mutaciones génicas, cromosómicas y genómicas (0,75 puntos).
b) Indica que diferencias existen entre un individuo trisómico y uno triploide (0,5 puntos).
c) Dado el siguiente fragmento de ADN de doble cadena:

5' TCGGACC 3'
3' AGCCTGG 5'

Tras su replicación se ha originado un fragmento con la siguiente secuencia:

5' GCAGACC 3'
3' CGTCTGG 5'

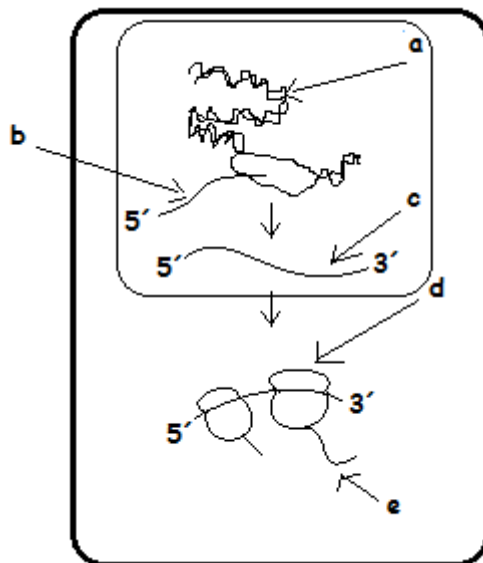
Indica que cambios se han producido y cita, en cada caso, si se trata de una transición o una transversión (0,75 puntos).

21. Relativo a la genética mendeliana:

- a) Define monohíbrido (0,5 puntos).
b) Define cruzamiento prueba (0,5 puntos).
c) Usando términos génicos, indica las proporciones genotípicas y fenotípicas de los descendientes de un cruce entre dihíbridos (1 punto).

22. Referente a la expresión en eucariotas:

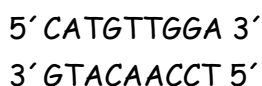
- a) El esquema adjunto representa los procesos de transcripción, procesamiento o maduración y traducción. Identifica los distintos elementos de la figura representados por letras (1,25 puntos).



- b) Explica que es un exón e indica la función de los ARNt y de las enzimas aminoacil-ARNt sintetetasas (0,75 puntos).

23. Referente a la mutación:

- a) Explica que se entiende por mutación y realiza una clasificación de las mismas (0,5 puntos).
- b) Cita un tipo de mutación cromosómica y explica gráficamente en qué consiste (0,5 puntos).
- c) La siguiente secuencia de ADN corresponde a un fragmento de un gen:

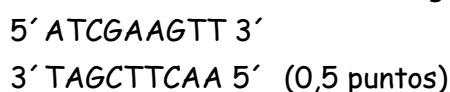


Si se produce el cambio de un par de bases en este fragmento, indica las posibles consecuencias de esta mutación en la secuencia de aminoácidos de la proteína (0,5 puntos).

- d) Explica qué relación hay entre las mutaciones y la evolución de las especies (0,5 puntos).

24. Con relación a la expresión génica:

- a) Cita y define los procesos necesarios para la expresión de la información genética (0,75 puntos).
- b) Indica la secuencia y la polaridad de ARNm que se transcribiría utilizando como molde la secuencia inferior del siguiente ADN:



- c) Si la molécula de ARNm obtenido en la cuestión anterior, comienza a leerse por el primer nucleótido del extremo 5, se obtienen tres tripletes o codones distintos. Escribe para cada codón su anticodón correspondiente en el ARNt (0,75 puntos).

25. Referente al material hereditario:

- a) Copia y completa la tabla que aparece a continuación y que corresponde a las cadenas complementarias de un fragmento de ADN. Utiliza las letras: **P** para el ácido fosfórico, **S** para la pentosa (2' desoxirribosa), **A** para adenina, **C** para citosina, **G** para guanina y **T** para timina. Indica cual será la proporción de bases de la cadena complementaria (0,5 puntos).

Cadena 1			Número de puentes de hidrógeno	Cadena 2		
P	S	A	¿?	-	S	-
-	-	-	¿?	G	-	-
-	-	C	¿?	-	-	P
-	-	-	¿?	T	S	-

- b) Al analizar las proporciones de bases nitrogenadas de un fragmento monocatenario de ADN humano los resultados fueron los siguientes: 27% de A, 35% de G, 25% de C y 13% de T. Indica cuál será la proporción de bases de la cadena complementaria (0,5 puntos).
- c) Respecto a su composición química, cita las diferencias existentes entre una molécula de ADN y una de ARN (0,5 puntos).

26. Referente al código genético y mutación:

A partir de la siguiente secuencia de bases correspondiente a un fragmento de un gen:

5' ...TAT ATA CAA TTT...3'
 3' ...ATA TAT GTT AAA...5'

- a) Indica cuál será la secuencia de ARNm correspondiente a la cadena inferior de este fragmento, indicando su polaridad (0,5 puntos).
- b) Ayudándose de la tabla del código genético escribe la secuencia de aminoácidos del polipéptido codificado por ese fragmento de gen indicando los extremos amino y carboxilo (0,5 puntos). Y la cadena polipeptídica (0,5 puntos).

El código genético					
Primera posición (extremo 5')	Segunda posición				Tercera posición (extremo 3')
	U	C	A	G	
U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U
	Phe	Ser	Tyr	Cys	C
	Leu	Ser	Stop	Stop	A
	Leu	Ser	Stop	Trp	G
C	Leu	Pro	His	Arg	U
	Leu	Pro	His	Arg	C
	Leu	Pro	Gln	Arg	A
	Leu	Pro	Gln	Arg	G
A	Ile	Thr	Asn	Ser	U
	Ile	Thr	Asn	Ser	C
	Ile	Thr	Lys	Arg	A
	Met	Thr	Lys	Arg	G
G	Val	Ala	Asp	Gly	U
	Val	Ala	Asp	Gly	C
	Val	Ala	Glu	Gly	A
	Val	Ala	Glu	Gly	G

- c) Si en el ADN se produjese una sustitución del par C-G por el par T-A, indica cómo se altera el ARNm y la cadena polipeptídica (0,5 puntos).
- d) Explica que significa que el código genético es degenerado (0,5 puntos).

27. Referente a la replicación:

- a) Indica, mediante un esquema, que se entiende por replicación semiconservativa del ADN. (0,5 puntos).
- b) Explica cuál es la finalidad de la replicación del ADN e indica en que etapa del ciclo celular tiene lugar (0,5 puntos).
- c) Cita el nombre de la enzima principal en la síntesis del ADN en procariotas y señala en que dirección sintetiza las nuevas cadenas (0,5 puntos).
- d) Indica cómo se denomina el lugar específico donde se inicia la replicación y que quiere decir que la replicación del ADN es bidireccional (0,5 puntos)

28. En relación con las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:

- a) Define que es un retrocruzamiento. Describe, utilizando símbolos genéticos, un ejemplo del mismo (1 punto).
- b) Indica los genotipos y las proporciones fenotípicas de la descendencia obtenida de la autofecundación de un heterocigoto para dos caracteres (1 punto).

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

- a) Si un polipéptido tiene 450 aminoácidos, indica cuántos ribonucleótidos tendrá el fragmento del ARNm que codifica esos aminoácidos. Razona la respuesta (0,5 puntos).
- b) 5' GUU-UUC-GCA-UGG3', son cuatro codones de una molécula de ARNm. Indica cuáles serán los anticodones de las moléculas de ARNt. ¿Qué significa que el código genético es degenerado? (0,5 puntos).
- c) Supón que en un fragmento de ADN que codifica un polipéptido se produce una mutación puntual que afecta a un par de bases. Debido a ello, cuando una célula sintetice de nuevo el polipéptido, a éste 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 distinto.
 - 3.- Que el nuevo polipéptido sintetizado sea más corto.
 - 4.- Que el nuevo polipéptido sintetizado sea más largo.

Basándose en sus conocimientos del código genético, explica el por qué de cada uno de los resultados (1 punto)

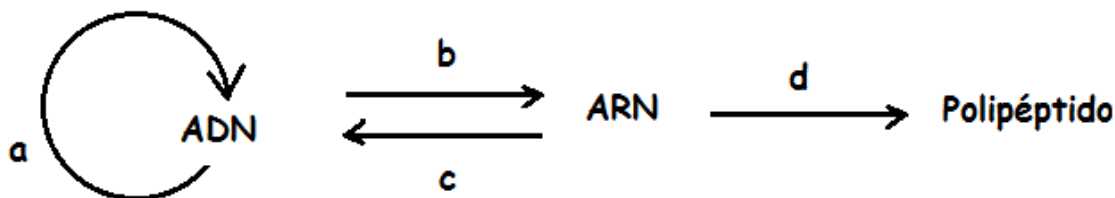
30. Referente a replicación, expresión y mutación.

- Explica cómo se mantiene y se transmite la información genética en los seres vivos. Describe brevemente cada uno de los procesos implicados (1 punto).
- Si durante la replicación del ADN se inserta un nucleótido incorrecto en la cadena de nueva síntesis, indica el nombre de la enzima encargada de subsanar este error y explica como lo haría (0,5 puntos).
- Indica en qué dirección son sintetizadas siempre las nuevas cadenas de ADN y cita cómo se denomina a la hebra de ADN que se transcribe en ARNm (0,5 puntos).

31. En relación con el material hereditario:

- Indica semejanzas y diferencias en cuanto a la composición química del ADN y ARN (1 punto).
- Define el concepto de gen a nivel molecular e indica en que se diferencian los genes de procariontas y eucariotas (0,5 puntos).
- Define los términos exón e intrón (0,5 puntos).

32. El siguiente esquema muestra la secuencia de procesos conocida como EL DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR:



- Indica y describe brevemente cada uno de los procesos biológicos que se indican con las letras a, b, c, d en el esquema (1 punto).
- Cada uno de los elementos que se citan a continuación actúan en los procesos que ha indicado en la pregunta anterior. Haz una lista colocando cada elemento en el proceso que el corresponde: ARN polimerasa dependiente de ADN, ribosomas, ADN polimerasa, anticodón, transcriptasa inversa, promotor, aminoácidos, ARNt y cebadores (1 punto).

33. En relación con las mutaciones:

- Explica el concepto de mutación génica e indica las consecuencias de estas mutaciones según que afecten a células somáticas o a células germinales (0,75 puntos).
- Considera el siguiente fragmento de un gen en un organismo procariota:

5' TCGGA3'
3' AGCCT5' ←

Y que al replicarse la cadena indicada con una flecha, se introduce un error por la ADN polimerasa III de forma que la nueva cadena sintetizada presenta la siguiente secuencia:

5' TCAGA3'.

Explica que error se ha producido y menciona un enzima que participe en la corrección (0,5 puntos).

- c) Define los siguientes términos: triploidia, trisomía y monosomía (0,75 puntos)

34. Con relación al código genético:

- a) ¿Qué es el código genético y para qué sirve? (0,5 puntos).
b) ¿Qué es un codón? (0,5 puntos).
c) Explica cuatro características del código genético. (1 punto)

35. Con relación al proceso de replicación del ADN:

- a) Nombra las proteínas y enzimas que intervienen en la etapa de desenrollamiento y apertura de la doble hélice y explica sus funciones (1,5 puntos).
b) Explica dos diferencias en el proceso de replicación del ADN en organismos procarióticos y eucarióticos (0,5 puntos).