

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen. CALIFICACIÓN: Todas las preguntas se calificarán sobre dos puntos. TIEMPO: 90 minutos.

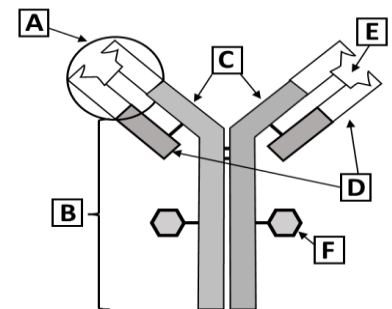
A.1.- En relación con la genética mendeliana:

Cuando se cruzan gallos de plumaje blanco (B) y gallinas de plumaje negro (N), siempre se obtienen ejemplares de un plumaje azulado. Cuando estos ejemplares azulados se cruzan entre sí, se obtienen individuos negros, blancos y azulados.

- ¿Qué tipo de herencia explica la aparición del color azulado? Razone su respuesta (0,5 puntos).
- Represente los dos cruces citados, indicando las proporciones de los genotipos y fenotipos de los descendientes (0,5 puntos).
- Represente el cruce entre un gallo blanco y una gallina azulada, indicando las proporciones de los genotipos y fenotipos de los descendientes. Indique también qué cruzamiento debería realizarse para obtener ejemplares de plumaje negro a partir de descendientes del cruce entre un gallo blanco y una gallina azulada (0,5 puntos).
- Razone si mediante selección sería posible criar exclusivamente gallinas azules (0,5 puntos).

A.2.- Con relación a la respuesta inmune:

- El esquema adjunto representa la estructura básica de un anticuerpo. Identifique todas las partes señaladas con letras (0,75 puntos).
- Indique tres características de la unión antígeno-anticuerpo (0,75 puntos).
- Indique cuál es la inmunoglobulina implicada en los procesos alérgicos y cite una sustancia liberada por los mastocitos en la respuesta a un alérgeno (0,5 puntos).



A.3.- Con relación a la reproducción bacteriana:

- Indique y describa brevemente los mecanismos de recombinación bacteriana (0,75 puntos).
- Explique las principales diferencias que existen entre la reproducción asexual y los mecanismos de recombinación en bacterias (0,5 puntos).
- Explique las ventajas ecológicas y evolutivas de los dos procesos indicados en el apartado b). Indique cual sería el inconveniente de la reproducción asexual (0,75 puntos).

A.4.- Respecto a los sustratos y los productos del metabolismo celular:

- Indique las fuentes de carbono y energía que utilizan los seres fotoautótrofos y los quimioheterótrofos (0,5 puntos).
- ¿Qué producto común se produce en la glucólisis y en la beta-oxidación? Cite otra vía en la que también se forma este producto. Indique dos destinos metabólicos en los que se puede consumir este producto (0,5 puntos).
- Indique los sustratos de la fotofosforilación acíclica y los productos del Ciclo de Calvin (1 punto).

A.5.- En relación con los ácidos nucleicos:

- Nombre el enlace entre los distintos nucleótidos para formar una cadena de ácido nucleico, indicando los grupos implicados (1 punto).
- Se ha analizado parcialmente la estructura del ácido nucleico de un virus, obteniendo una concentración de un 25% de Guanina, un 20% de Citosina y un 25% de Adenina. Razone cuál es el tipo de ácido nucleico de este virus. Indique cuál es la base nitrogenada que falta y cuál sería su porcentaje en la composición (1 punto).

B.1.- Respecto a los mecanismos de transmisión de la información genética:

- a) Relacione cada enzima de la columna izquierda con un solo proceso de la columna derecha (1,5 puntos).
- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| (1) Primasa | (A) Transcripción del ADN |
| (2) Aminoacil-ARNt sintetasa | (B) Replicación del ADN |
| (3) Telomerasa | (C) Traducción del ARN |
| (4) ARN polimerasa | |
| (5) ADN ligasa | |
| (6) ADN polimerasa I | |
- b) Describa brevemente en qué consiste el proceso de corte y empalme (*splicing*) dentro del proceso de maduración del ARNm en las células eucariotas. Indique en qué compartimento celular ocurre (0,5 puntos).

B.2.- Con relación a las envolturas celulares:

- a) Indique en orden los nombres de las tres capas que componen la estructura de la pared celular vegetal, comenzando por la más alejada de la membrana celular. Cite los principales componentes de cada una de las capas (1,25 puntos).
- b) Nombre el principal componente de la pared celular bacteriana e indique en qué tipo de organismos procarióticos no encontramos dicho componente en su pared celular. Mencione una diferencia estructural relevante entre las paredes de bacterias gram-negativas y gram-positivas (0,75 puntos).

B.3.- En relación con los procesos de división celular:

- a) Para un organismo diploide con $2n=10$ cromosomas, indique el número de cromosomas y cromátidas que habría en cada una de las siguientes fases: (1) fase G1; (2) fase G2; (3) telofase; (4) telofase I; (5) telofase II; (6) metafase I (1,5 puntos).
- b) Cite dos diferencias entre la división de una célula animal y la de una célula vegetal (0,5 puntos).

B.4.- En relación con los microorganismos:

- a) Defina brevemente los conceptos de enfermedad endémica, de epidemia y de pandemia (0,75 puntos).
- b) Indique el tipo de agente patógeno (virus, bacteria, protozoo u hongo) que causa cada una de las siguientes enfermedades: tuberculosis, rabia, paludismo, candidiasis y hepatitis (1,25 puntos).

B.5.- En relación con la estructura de las biomoléculas:

- a) Defina ácido graso, triacilglicérido y fosfoglicérido (1,5 puntos).
- b) Nombre dos enlaces o interacciones que estabilizan la estructura terciaria de las proteínas (0,5 puntos).

BIOLOGÍA
CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

1. Cada una de las preguntas podrá tener dos, tres o cuatro apartados.
2. Cada pregunta será evaluada de forma independiente y se calificará de cero a dos puntos. Se puntuarán obligatoriamente todos los apartados, cada uno de los cuales será puntuado, con intervalos de 0,25 puntos, con la valoración indicada en cada uno de ellos en las cuestiones del examen.
3. La calificación final del examen será la suma de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.
4. El contenido de las respuestas, así como la forma de expresarlo deberá ajustarse estrictamente al texto formulado. Por este motivo, se valorará positivamente el uso correcto del lenguaje biológico, la claridad y concreción en las respuestas, así como la presentación y pulcritud del ejercicio.
5. De acuerdo con las normas generales establecidas, los errores sintácticos y ortográficos se valorarán negativamente.

BIOLOGÍA
JUNIO 2023
OPCIÓN A

Ejercicio 1. (Calificación máxima: 2 puntos)

En relación con la genética mendeliana:

Cuando se cruzan gallos de plumaje blanco (B) y gallinas de plumaje negro (N), siempre se obtienen ejemplares de un plumaje azulado. Cuando estos ejemplares azulados se cruzan entre sí, se obtienen individuos negros, blancos y azulados.

- a) ¿Qué tipo de herencia explica la aparición del color azulado? Razone su respuesta. (0,5 puntos)
- b) Represente los dos cruces citados, indicando las proporciones de los genotipos y fenotipos de los descendientes (0,5 puntos)
- c) Represente el cruce entre un gallo blanco y una gallina azulada, indicando las proporciones de los genotipos y fenotipos de los descendientes. Indique también qué cruzamiento debería realizarse para obtener ejemplares de plumaje negro a partir de descendientes del cruce entre un gallo blanco y una gallina azulada (0,5 puntos)
- d) Razone si mediante selección sería posible criar exclusivamente gallinas azules (0,5 puntos)

Solución:

- a) Se trata de una dominancia intermedia, puesto que se pone de manifiesto un fenotipo diferente de el de los parentales. En el caso de la codominancia lo que se manifestaría serían los dos alelos dominantes de los progenitores
- b) Gallo blanco (BB) x Gallina negra (NN)

	B	B
N	NB	NB
N	NB	NB

El 100% de los ejemplares que se obtienen son azuladas

Gallo azulado (BN) x Gallina azulada (BN)

	B	N
B	BB	NB
N	NB	NN

Se obtienen un 25% de ejemplares blancos (BB), un 25% de ejemplares negros (NN) y un 50% de ejemplares azulados (BN)

- c) Gallo blanco (BB) x Gallina azulada (BN)

	B	B
B	BB	BB
N	NB	NB

Se obtiene la mitad de la descendencia de color blanco (BB) y la otra mitad azulada (BN).

A partir de este cruce no se obtiene ningún ejemplar negro (NN), para ello habría que cruzar gallos negros (NN) con gallinas azuladas (BN) o viceversa. El cruce sería el siguiente:

	B	N
N	NB	NN
N	NB	NN

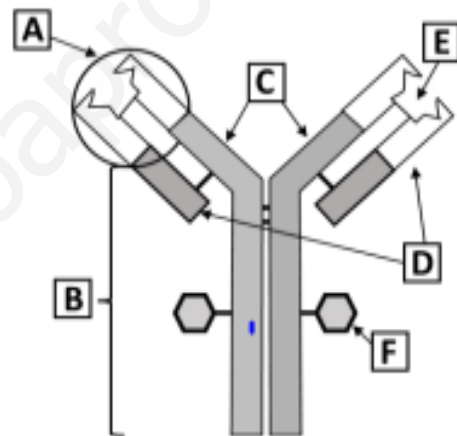
Se obtendría la mitad de la descendencia de color negro y la otra mitad azulada.

- d) No es posible puesto que la única forma de obtener toda la descendencia azulada es cruzar individuos blancos y negros, ya que al cruzar individuos azulados se obtiene un pequeño porcentaje de individuos blancos y negros

Ejercicio 2. (Calificación máxima: 2 puntos)

Con relación a la respuesta inmune:

- a) El esquema adjunto representa la estructura básica de un anticuerpo. Identifique todas las partes señaladas con letras (0,75 puntos)
- b) Indique tres características de la unión antígeno-anticuerpo (0,75 puntos)
- c) Indique cuál es la inmunoglobulina implicada en los procesos alérgicos y cite una sustancia liberada por los mastocitos en la respuesta a un alérgeno (0,5 puntos)



Solución:

- a) **A** es la región variable
B es la región constante
C son las cadenas pesadas
D son las cadenas ligeras
E es el lugar de unión del antígeno
F son glúcidos
- b) Es específica, cada antígeno se une a un anticuerpo concreto. Se unen mediante fuerzas de Van der Waals, hidrofóbicas e iónicas. La reacción tiene lugar entre el epítopo del antígeno y el parátopo del anticuerpo.
- c) La inmunoglobulina liberada en los procesos alérgicos es la IgE. En procesos alérgicos los mastocitos liberan histamina, prostaglandinas, etc.

Ejercicio 3. (Calificación máxima: 2 puntos)

Con relación a la reproducción bacteriana:

- a) Indique y describa brevemente los mecanismos de recombinación bacteriana (0,75 puntos)
- b) Explique las principales diferencias que existen entre la reproducción asexual y los mecanismos de recombinación en bacterias (0,5 puntos)
- c) Explique las ventajas ecológicas y evolutivas de los dos procesos indicados en el apartado b). Indique cual sería el inconveniente de la reproducción asexual (0,75 puntos)

Solución:

a) Los mecanismos de recombinación bacteriana son:

Conjugación: Una bacteria donadora transmite ADN a través de los pili a una bacteria receptora.

Las bacterias donadoras pueden ser F⁺ o Hfr dependiendo de si tienen el plásmido libre en el hialoplasma o incluido en el ADN bacteriano.

En cuanto a las bacterias receptoras, carecen del plásmido y por ello se denominan F⁻.

Dependiendo del tipo de bacteria donadora distinguimos dos tipos de conjugación:

- De F⁺ a F⁻ donde la bacteria donadora se transforma en F⁺ al recibir una de las cadenas del plásmido de la bacteria donadora.
- De Hfr a F⁻, no se produce la transmisión completa del plásmido y por lo tanto la bacteria receptora sigue siendo F⁻.

Transformación: La bacteria introduce en su interior fragmentos de ADN procedentes de la lisis de otras bacterias que se encuentran libres en el medio.

Transducción: También se produce el intercambio de material genético, pero en este caso es necesaria la intervención de un virus bacteriófago que aporta fragmentos de ADN de la última bacteria que ha parasitado.

Distinguimos dos tipos de transducción en función del tipo de virus que intervenga:

- Generalizada si el virus sigue un ciclo lítico
- Especializada si el virus sigue un ciclo lisogénico

b) En la reproducción asexual por bipartición o por fisión binaria se obtienen clones de individuos por lo que no existe variabilidad genética ni posibilidad de evolución; mientras que los mecanismos de reproducción parasexuales o de recombinación genética no se obtiene un individuo. Permite la variabilidad genética y como consecuencia garantiza su evolución dando lugar a nuevas cepas.

c) En cuanto a ventajas, la reproducción sexual proporciona un crecimiento rápido de la población, mientras que la recombinación génica permite una evolución genética que garantiza su selección natural.

La principal desventaja de la reproducción sexual es que no permite dicha evolución y los individuos son mas propensos a desaparecer frente a cambios ambientales.

Ejercicio 4. (Calificación máxima: 2 puntos)

Respecto a los sustratos y los productos del metabolismo celular:

- Indique las fuentes de carbono y energía que utilizan los seres fotoautótrofos y los quimioheterótrofos (0,5 puntos)
- ¿Qué producto común se produce en la glucólisis y en la beta-oxidación? Cite otra vía en la que también se forma este producto. Indique dos destinos metabólicos en los que se puede consumir este producto. (0,5 puntos)
- Indique los sustratos de la fotofosforilación acíclica y los productos del Ciclo de Calvin (1 punto)

Solución:

- Los organismos fotoautótrofos obtienen el carbono del CO₂ y la energía de la luz y los quimioheterótrofos obtienen tanto el carbono de compuestos orgánicos y la energía de reacciones químicas.
- En ambos casos se produce NADH. Este poder reductor también se obtiene en el ciclo de Krebs.

Se consume poder reductor (NADH) en las fermentaciones y en la cadena de transporte electrónico.

- Los sustratos de la fotofosforilación acíclica son: agua, ADP y NADP⁺. Los productos del Ciclo de Calvin son: glúcidos, ADP y NADP⁺.

Ejercicio 5. (Calificación máxima: 2 puntos)

En relación con los ácidos nucleicos:

- Nombre el enlace entre los distintos nucleótidos para formar una cadena de ácido nucleico, indicando los grupos implicados (1 punto)
- Se ha analizado parcialmente la estructura del ácido nucleico de un virus, obteniendo una concentración de un 25% de Guanina, un 20% de Citosina y un 25% de Adenina. Razone cuál es el tipo de ácido nucleico de este virus. Indique cuál es la base nitrogenada que falta y cuál sería su porcentaje en la composición. (1 punto)

Solución:

- Los nucleótidos son la unidad estructural de los ácidos nucleicos, y están formados por una pentosa (ribosa o desoxirribosa), una base nitrogenada (A, G, C, T, U) y un grupo fosfato.

Los nucleótidos se unen entre sí por un enlace fosfodiéster entre el grupo OH del carbono 3' de una pentosa un grupo fosfato y el OH del carbono 5' de la pentosa del nucleótido siguiente.

- Puesto que los porcentajes de guanina y citosina son distintos podemos concluir que se trata de un ácido nucleico monocatenario. Con los datos aportados podría ser tanto ADN como ARN puesto que los virus pueden tener cualquiera de los dos.

En caso de ser ADN, la base nitrogenada que falta es timina y en el caso de ARN sería uracilo en ambos casos en un 30%

OPCIÓN B

Ejercicio 1. (Calificación máxima: 2 puntos)

Respecto a los mecanismos de transmisión de la información genética:

- a) Relacione cada enzima de la columna de la izquierda con un solo proceso de la columna derecha (1,5 puntos)
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| (1) Primasa | (A) Transcripción de ADN |
| (2) Aminoacil-ARNt sintetasa | (B) Replicación del ADN |
| (3) Telomerasa | (C) Traducción del ARN |
| (4) ARN polimerasa | |
| (5) ADN ligasa | |
| (6) ADN polimerasa I | |
- b) Describa brevemente en qué consiste el proceso de corte y empalme (splicing) dentro del proceso de maduración del ARNm en las células eucariotas. Indique en qué compartimento celular ocurre (0,5 puntos)

Solución:

- a) 1 B
2 C
3 B
4 A
5 B
6 B
- b) El proceso de corte y empalme es una de las etapas de la maduración del ARNm. Consiste en eliminar los intrones (secuencias sin información) y unir los exones (secuencias con información). Este proceso tiene lugar en el núcleo celular

Ejercicio 2. (Calificación máxima: 2 puntos)

Con relación a las envolturas celulares:

- a) Indique en orden los nombres de las tres capas que componen la estructura de la pared celular vegetal, comenzando por la más alejada de la membrana celular. Cite los principales componentes de cada una de las capas (1,25 puntos)
- b) Nombre el principal componente de la pared celular bacteriana e indique en qué tipos de organismos procarióticos no encontramos dicho componente en su pared celular.. Mencione una diferencia estructural relevante entre las paredes de bacterias gram-negativas y gram-positivas (0,75)

Solución:

- a) De fuera hacia dentro encontramos:
- Lámina media: Es el tabique que se forma entre dos células hijas. Está constituida fundamentalmente por pectina.
 - Pared primaria: Es una cubierta delgada, flexible y elástica que permite el alargamiento de la célula. Está constituida por una matriz rica en pectina y microfibrillas de celulosa que se disponen en capas superpuestas.

- Pared secundaria: Es la capa que sintetizan las células maduras. Es gruesa y rígida y su principal constituyente es la celulosa que le proporciona capacidad de sostén.
- b) El principal componente de la pared celular bacteriana es la mureína que es un peptidoglucano. Aparece en eubacterias, pero no en arqueobacterias.

La diferencia fundamental entre bacterias Gram-positivas y Gram-negativas es que las primeras presentan una pared monoestratificada de mureína y sin lipoproteínas; mientras que las gram-negativas tienen una estructura biestratificada con una membrana externa de lipoproteínas, a continuación una fina capa de mureína y la membrana plasmática.

Ejercicio 3. (Calificación máxima: 2 puntos)

En relación con los procesos de división celular:

- a) Para un organismo diploide con $2n = 10$ cromosomas, indique el número de cromosomas y cromátidas que habría en cada una de las siguientes fases: (1) fase G1; (2) fase G2; (3) telofase; (4) telofase I; (5) telofase II; (6) metafase I (1,5 puntos)
- b) Cite dos diferencias entre la división de una célula animal y la de una célula vegetal (0,5 puntos)

Solución:

- a) (1) 10 cromosomas y 10 cromátidas
 (2) 10 cromosomas y 20 cromátidas
 (3) 10 cromosomas y 10 cromátidas
 (4) 5 cromosomas y 10 cromátidas
 (5) 5 cromosomas y 5 cromátidas
 (6) 10 cromosomas y 20 cromátidas
- b) Las dos diferencias fundamentales entre la división de una célula animal y una vegetal son:

Las células vegetales no tienen centriolos, por lo que no se forma un áster

La otra diferencia está en la citocinesis o división del citoplasma:

- En células animales se produce una estrangulación de la célula a la altura del huso acromático, gracias a la acción de proteínas contráctiles.
- En células vegetales tiene lugar un proceso de tabicación, a través de la formación de un tabique que aparece en la zona ecuatorial denominado fragmoplasto. En este caso la división no es completa, aunque aparecen poros de comunicación entre las células hijas, llamados plasmodesmos.

Ejercicio 4. (Calificación máxima: 2 puntos)

En relación con los microorganismos:

- a) Defina brevemente los conceptos de enfermedad endémica, de epidemia y de pandemia (0,75 puntos)
- b) Indique el tipo de agente patógeno (virus, bacteria, protozoo u hongo) que causa cada una de las siguientes enfermedades: tuberculosis, rabia, paludismo, candidiasis y hepatitis (1,25 puntos)

Solución:

a) Enfermedad endémica es una enfermedad infecciosa que afecta constantemente a una determinada comunidad, pero con una incidencia no muy alta.

Epidemia es una enfermedad infecciosa que afecta a un número elevado de la población en un tiempo corto. Suelen producir un gran número de muertes.

Pandemia es una enfermedad infecciosa que afecta a un gran número de individuos en poco tiempo y en una región muy grande, afectando a más de un continente.

b) Tuberculosis: Bacteria

Rabia: Virus

Paludismo: Protozoo

Candidiasis: Hongo

Hepatitis: Virus

Ejercicio 5. (Calificación máxima: 2 puntos)

En relación con la estructura de las biomoléculas:

a) Defina ácido graso, triacilglicérido y fosfoglicérido (1,5 puntos)

b) Nombre dos enlaces o interacciones que estabilizan la estructura terciaria de las proteínas (0,5 puntos)

Solución:

a) Los ácidos grasos son las unidades básicas de los lípidos saponificables y consisten en moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada, con número par de átomos de carbono que contiene en su extremo un grupo ácido. Suelen aparecer esterificados formando parte de fosfolípidos y glucolípidos.

Los triacilglicéridos están formados por la esterificación de tres moléculas de ácido graso y una molécula de glicerina (propanotriol)

Los fosfoglicéridos o fosfolípidos están compuestos por glicerina unida a dos ácidos grasos y un grupo fosfato.

b) Enlaces por puentes de hidrógeno entre grupos polares no iónicos

Fuerzas de Van der Waals entre las cadenas laterales de los aminoácidos