

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 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) Es una dominancia intermedia, porque el fenotipo del híbrido (azulado) es diferente al de sus progenitores (blanco y negro; a diferencia de la codominancia en donde se produciría la expresión simultánea de ambos alelos dominantes de los parentales.

b) Blanco: BB; Negro: NN, Azulado: BN

Cuando se cruzan un gallo blanco y una gallina negra:

	B	B
N	BN	BN
N	BN	BN

El resultado es que el 100% son azulados

Al cruzar gallos y gallinas azulados:

	B	N
B	BB	BN
N	BN	NN

En este cruce, el 25% son blancos, el 50% azulados y el 25% negros

c) Gallo blanco x gallina azulada

	B	B
B	BB	BB
N	BN	BN

50% de color blanco y 50% azulado

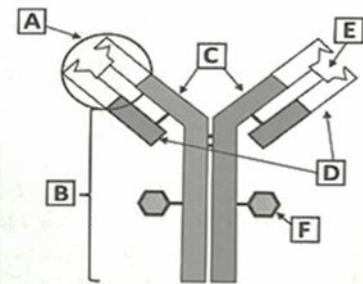
Para obtener ejemplares negros a partir de la descendencia del cruce anterior, deberíamos cruzar solo gallos y gallinas azulados

	B	N
B	BB	BN
N	BN	NN

d) No sería posible porque solo se obtendrán descendientes azulados cuando se crucen parentales negros y blancos, si se produjera un cruce entre azulados, siempre nos daría un pequeño porcentaje de negros (25% NN) o de blancos (25% BB).

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) A: Parte variable B: Parte constante C: Cadenas pesadas
 D: Cadenas ligeras E: Lugar de unión del antígeno o parátopo F: Glúcidos

b) Es específica; la unión entre el Ab y el Ag se hace de forma espontánea, lo que indica que no se requiere energía para que se produzca la unión y esta unión se hace mediante enlaces débiles (fuerzas de Van der Waals). También podríamos decir que es una unión reversible y rápida (solo es necesario indicar dos de estas respuestas)

c) En los procesos alérgicos se libera IgE.

Sustancias liberadas por los mastocitos en los procesos alérgicos son la histamina o las prostaglandinas (también podemos nombrar serotoninas, heparinas, citoquinas, etc.).

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 cuál sería el inconveniente de la reproducción asexual (0,75 puntos).
- a) Los mecanismos de recombinación bacteriana mediante el que se produce intercambio de material genético son:
- Transformación:** se introducen en una bacteria material genético disperso en el medio y procedente de una bacteria que ha sufrido lisis previamente.

- **Transducción:** se introduce el material genético procedente de un bacteriófago de manera que cuando la bacteria se divide se producen nuevas copias del virus
- **Conjugación:** en este caso tendremos una bacteria donadora y una bacteria receptora. Las dos bacterias se conectan a través de los pilis. El material que se dona mediante la conjugación puede ser un plásmido al que llamamos factor F o episoma y que está libre en el citoplasma de la bacteria, en estos casos a la bacteria donadora se le llama F^+ y a la que no tiene el plásmido se le llama F^- . Puede ocurrir que la información del plásmido pasa al ADN bacteriano y entonces la bacteria donadora se convierte en Hfr (High frequency of recombination) y pasa a otra bacteria no solo la información contenida en el plásmido sino cualquier gen que contiene en su ADN circular.

b) La reproducción asexual produce bacterias genéticamente idénticas al duplicar su ADN y después dividirse por bipartición, mientras que los mecanismos de recombinación bacteriana o parasexuales no son una reproducción propiamente dicha, ya que no sale un nuevo individuo, sí que se produce un cambio en la información y con ello se producirá una variabilidad genética que conduce a la aparición de nuevas cepas.

c) La ventaja principal de la reproducción asexual es que es un proceso muy rápido y por ello se produce un aumento de la población bacteriana y por tanto se favorece la colonización, sin embargo, la ventaja principal de la recombinación bacteriana es que proporciona variabilidad genética y con ello garantiza su selección en los procesos evolutivos.

El inconveniente de la reproducción asexual es la uniformidad genética de la población, lo que hace que sean más vulnerables a cambios ambientales.

A4.- Respecto a los sustratos y los productos del metabolismo celular:

- a) Indique las fuentes de carbono y energía que utilizan los seres fotoautótrofos y los quimioheterótrofos (0,5 puntos).
- b) ¿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).
- c) Indique los sustratos de la fotofosforilación acíclica y los productos del Ciclo de Calvin (1 punto).

a) Los fotoautótrofos obtienen el carbono del CO_2 y la energía de la luz, y los quimioheterótrofos obtienen el carbono y la energía de compuestos orgánicos.

b) Se produce NADH en ambos casos, en la glucólisis 2 NADH y en la beta-oxidación dependerá del número de carbonos que hay en el ácido graso, por ejemplo, en la beta-oxidación del ácido palmítico, de 16 C, se obtienen 7 NADH. También se forma en el ciclo de Krebs.

Se puede consumir en las fermentaciones y en la cadena de transporte de electrones que se lleva a cabo en la mitocondria.

c) Los sustratos de la fosforilación acíclica son el H_2O ; el ADP y el $NADP^+$ y los productos del Ciclo de Calvin son glúcidos (hexosas, pentosas), $NADP^+$, ADP

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).

a) Los nucleótidos son los monómeros de los ácidos nucleicos y resultan de la unión de un nucleósido con un ácido fosfórico. Esta unión se produce entre el grupo fosfato y el carbono 5' de la pentosa dando lugar a un éster fosforilado.

Cuando se unen entre sí los nucleótidos para formar los ácidos nucleicos lo hacen mediante un enlace fosfodiéster porque el grupo fosfato se une por un lado al -OH del carbono 5' para formar el nucleótido y por otro con el otro -OH del carbono 3' para unirse a otro nucleótido.

b) Se trata de un ácido nucleico de cadena simple, ya que se ve que el porcentaje de guanina y citosina no son iguales; si fuera bicatenario, deberían tener el mismo porcentaje al ser complementarias ambas bases.

En cuanto al tipo de ácido nucleico, puede ser tanto ARN como ADN, el motivo es porque los virus pueden contener ADN monocatenario.

Si es ARN, la base nitrogenada que falta es el Uracilo y si es el ADN, la base es la Timina y el porcentaje en el que tendría que aparecer sería el 30%.

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

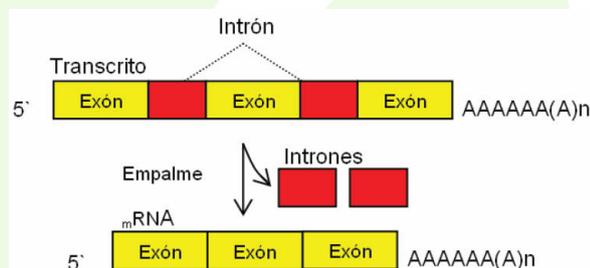
a) Relacione cada enzima de la columna izquierda con un solo proceso de la columna derecha (1,5 puntos).

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| (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 | |

a) 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).

a) 1 – B; 2 – C; 3 – B; 4 – A; 5 – B; 6 – B

b) La maduración del ARNm es compleja y consta de varias etapas y entre ellas está el proceso de splicing o corte y empalme. En este proceso se eliminan los intrones (secuencias que no se traducen) y se dejan solo los exones que sí se traducen. En el intrón suele haber una secuencia de GU en el extremo 5' y otra de AG en el extremo 3' que sirve para que la enzima encargada de cortar lo reconozca. Todo este proceso se lleva a cabo en el núcleo celular, de manera que cuando sale al citoplasma lo hace ya en forma de ARNm maduro.



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

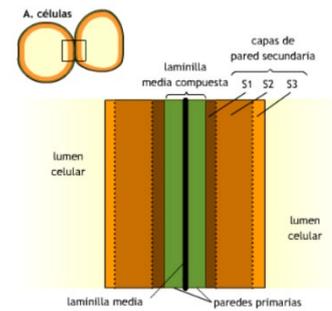
a) Indique en orden los nombres de las tres capas que componen la estructura de la pared celular vegetal, comenzando por la más alejada de la membrana celular. Cite los principales componentes de cada una de las capas (1.25 puntos).

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).

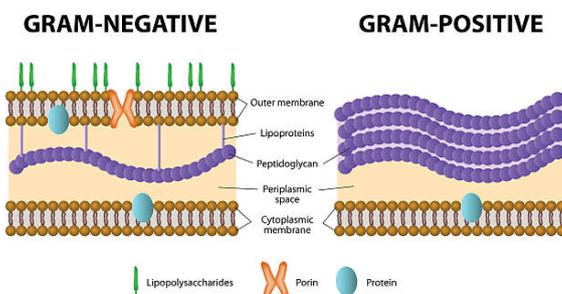
a) La más alejada es la lámina media, que es la que sirve de unión entre dos células vegetales y está formada fundamentalmente por pectina.

Por debajo está la pared celular primaria. Es la primera que aparece después de la división celular y está formada por celulosa, hemicelulosa, pectina y glucoproteínas.

Y por última, la capa más próxima a la membrana celular es la pared celular secundaria. Es la capa más rígida de la pared celular y está formada fundamentalmente por celulosa; no contiene pectina ni glucoproteínas, pero sí puede estar impregnada de lignina, suberina y ceras que hacen que se engrose la estructura.



b) El principal componente de la pared bacteriana es la mureína, que es un peptidoglucano formado por N-acetilglucosamina (NAG) y N-acetilmurámico (NAM) unidos en forma alternante y dando lugar a cadenas largas. Además, se encuentran unidos cuatro aminoácidos: L-ananina, D-isoglutámico, L-lisina y D-alanina. Las cadenas de NAG y NAM están unidas por enlaces cruzados que se establecen en las cadenas de aminoácidos.



Se encuentra en las eubacterias pero no en las arqueobacterias, su pared celular carece de peptidoglucanos.

La diferencia fundamental en la estructura de la pared celular de las Gram (+) y las Gram (-) es que la pared de la Gram (+) es monoestratificada con una gruesa capa de peptidoglucano o mureína y sin lipoproteínas. Sin embargo, las Gram (-) presenta una estructura

biestratificada, con una membrana externa formada por lipoproteínas y lipopolisacáridos, una capa fina de mureína que se encuentra en el espacio periplasmático y otra capa de membrana plasmática.

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).

a) Lo contestamos en una tabla:

FASE	Nº CROMOSOMAS	Nº CROMÁTIDAS
G1	10	10
G2	10	20
TELOFASE	10	10
TELOFASE I	5	10
TELOFASE II	5	5
METAFASE I	10 (en 5 tétradas)	20

b) Las dos diferencias fundamentales son que:

- En las células vegetales no hay centriolos y eso hace que no haya áster, por ese motivo se dice que las células vegetales tienen una mitosis anastral.
- Se diferencian también en la citocinesis: En las células animales se produce una invaginación de la membrana plasmática en la zona que rodea la placa ecuatorial. La invaginación da lugar a un anillo contráctil formado por filamentos de actina y miosina que se unen a la membrana plasmática. El estrechamiento del anillo produce un surco de división que hace que la célula se vaya segmentando. En las células vegetales está la pared celular que, al ser rígida, impide que se produzca un estrangulamiento y por eso, la división del citoplasma se produce mediante un tabique llamado fragmoplasto que se forma a partir de vesículas que llevan componentes de la pared celular y que proceden del aparato de Golgi junto con microtúbulos de la placa ecuatorial.

B.4.- En relación con los microorganismos:

- Defina brevemente los conceptos de enfermedad endémica, de epidemia y de pandemia (0,75 puntos).
 - 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).
- a) Enfermedad endémica: es aquella que se presenta de forma constante en una región concreta. Por ejemplo la malaria es endémica en zonas del sur de África.
- Epidemia: sirve para describir que una enfermedad se propaga de forma rápida y activa afectando así a un alto número de la población en un área geográfica concreta en un tiempo muy corto.
- Pandemia: Enfermedad que se propaga en un alto número de la población y en un área muy extensa. Para que una enfermedad sea declarada pandemia, debe afectar a más de un continente y los casos que se producen en cada país no son importados sino que son transmitidos comunitariamente.
- b)

ENFERMEDAD	AGENTE PATÓGENO	(No lo pide en el examen)
Tuberculosis	Bacteria	Myobacterium tuberculosis
Rabia	Virus	Rhabdovirus
Paludismo	Protozoo	Plasmodium
Candidiasis	Hongo	Candida albicans
Hepatitis	Virus	Picornavirus o Hepadnavirus

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

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

a) **Ácido graso:** son ácidos orgánicos de cadena larga y generalmente formados por un número par de carbonos. Presentan una parte hidrofóbica (no afín al agua o lipófila) que es apolar formada por la cadena hidrocarbonada y una parte hidrofílica (afín al agua o lipófila) polar que corresponde al carbono carboxílico del ácido.

Triacilglicérido: Son ésteres que se forman por la esterificación de tres ácidos grasos con un alcohol que es la glicerina o glicerol.

Fosfoglicérido: Son fosfolípidos, formados por un ácido fosfatídico esterificado con un alcohol o un aminoalcohol y forman parte de los lípidos de membrana.

b) De todos estos enlaces, se escogería dos:

- **Puentes de hidrógeno** en los grupos polares de las cadenas laterales de los aminoácidos
- **Fuerzas de Van der Waals** en grupos laterales apolares y el agua
- **Puentes disulfuro** entre los grupos que contienen -SH como la cisteína
- **Puentes salinos** entre aminoácidos con grupos ácidos y bases que forman enlaces iónicos

