

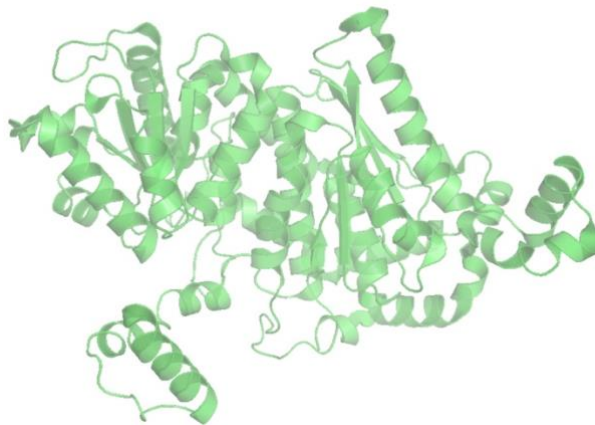


## BIOLOGÍA

### EXAMEN RESUELTO

#### OPCIÓN A

Pregunta 1.- Las isomerasas aldosa-cetosa son enzimas que catalizan la interconversión de aldosas a componentes cetosas.



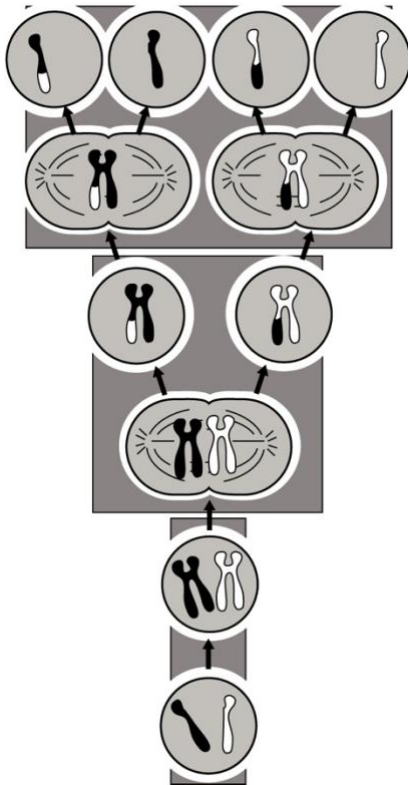
Explique brevemente: a) ¿Qué diferencia estructural hay entre una aldosa y una cetosa? (Calificación máxima 1,0)..

b) Relacione entre sí los conceptos de carbono asimétrico y estereoisómeros (Calificación máxima 1,0).

En el apartado a) el alumnado podrá hacer referencia a que las aldosas difieren de las cetosas en que las primeras tienen un grupo carbonilo al final de la cadena, un aldehído (polihidroxialdehídos), mientras que el grupo carbonilo de las cetosas lo tienen en un carbono secundario, una cetona (polihidroxicetosas).

En el apartado b) el alumnado deberá reconocer al carbono asimétrico como aquel átomo de carbono que está enlazado con cuatro sustituyentes o elementos diferentes, y estereoisómero como aquel isómero que tiene la misma fórmula molecular, la misma secuencia de átomos enlazados, con los mismos enlaces, pero diferente orientación tridimensional en el espacio. Deberá por lo tanto relacionar a presencia del carbono asimétrico, con la existencia de dos estereoisómeros, que se diferenciarán por la diferente disposición espacial de los sustituyentes a su alrededor.

Pregunta 2



Indique las diferencias más significativas entre mitosis y meiosis en relación a: a) Los tipos de células que intervienen en los procesos. b) El número de células resultantes. (Calificación máxima 1,25)

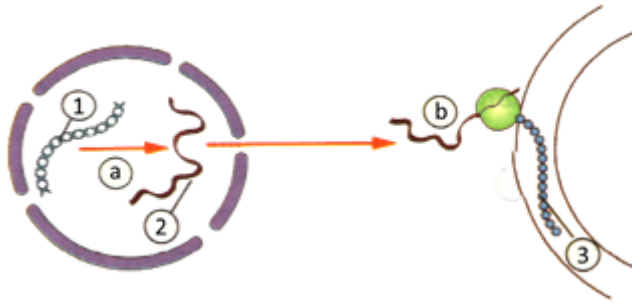
c) En el esquema adjunto, el número de cromosomas y cromátidas de las células hijas. d) ¿Son idénticos los cromosomas de las células hijas respecto a la célula madre? Justifique la respuesta (Calificación máxima 1,25).

En el apartado a) el alumnado a) debería reconocer que el proceso de la mitosis se produce en células somáticas, y la meiosis, en células sexuales, mientras que en el apartado b) identificará la mitosis, como un proceso de división celular mediante el cual una célula se divide en dos células hijas. La meiosis, por el contrario, es un tipo de división celular por el cual una célula madre se divide para formar cuatro células hijas.

En el apartado c) el alumnado explicará que las células hijas procedentes de la división por mitosis de una célula poseen idéntica dotación cromosómica que esta., y que mediante meiosis una célula diploide se divide para formar cuatro células haploides con la mitad de cromosomas que la célula madre. En el apartado d) los alumnos deberían explicar que los cromosomas de las células hijas obtenidas por mitosis son idénticos a los de la célula madre. En la meiosis los cromosomas de las células hijas no son idénticos a los cromosomas de la célula madre debido a la recombinación.



Pregunta 3.- La figura siguiente representa una serie de procesos de gran importancia en las células.



a) Identifique qué moléculas se representan con los números de la figura y qué procesos se representan con las letras (Calificación máxima 1,25).

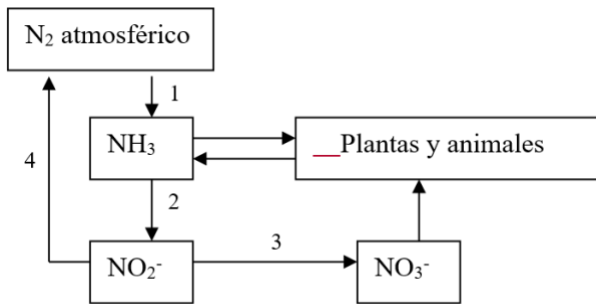
b) Identifique los orgánulos de la imagen implicados y si alguno de estos procesos podría darse en sentido inverso. ¿Qué enzima interviene en este último proceso? (Calificación máxima 1,25).

En el primer apartado, el alumnado identificará las siguientes moléculas: 1.- ADN, 2.- ARNm y 3.- polipéptido (proteína). Las letras identifican a los siguientes procesos: a.- transcripción, b.- traducción.

En el apartado b) el alumnado reconocerá en la imagen los siguientes orgánulos: núcleo celular, ribosoma y retículo endoplásmico rugoso. El proceso (a) de transcripción puede darse en sentido inverso (ARN > ADN) mediante la acción de una enzima: la transcriptasa inversa.



Pregunta 4.- El funcionamiento de los ecosistemas depende de la existencia de microorganismos que producen procesos de mineralización y de incorporación de materia inerte a la biosfera, impidiendo que ésta se agote y poniéndola a disposición de los organismos vegetales.



a) Identifique qué tipos de microorganismos (señalados con números) participan en el ciclo biogeoquímico anterior. Y describa brevemente los procesos químicos realizados por estos microorganismos en cada caso (su función en el ciclo) (Calificación máxima 0,8).

b) Explique por qué solamente algunas plantas como las leguminosas pueden vivir usando el  $N_2$  atmosférico como fuente de nitrógeno (Calificación máxima 1,2).

En el apartado a) el alumnado deberá identificar los números como sigue: 1: bacterias fijadoras del  $N_2$  (*Rhizobium*, *Azotobacter*, *Nostoc*, ...); 2: bacterias del nitrito (*Nitrosomonas*, ...); 3: bacterias nitrificantes (*Nitrobacter*, *Nitrosococcus*, ...); 4: bacterias desnitrificantes (*Pseudomonas*).

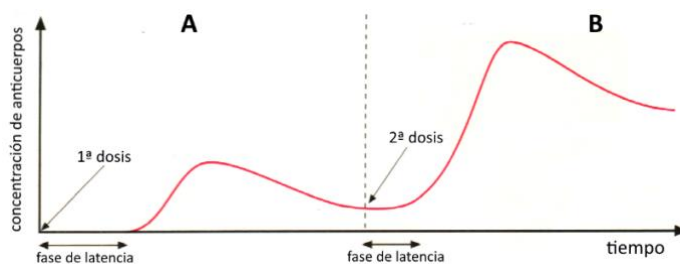
Las bacterias fijadoras toman el  $N_2$  atmosférico reduciéndolo a amoníaco (ion amonio)  $NH_3$ . Las bacterias del nitrito oxidan el amoníaco a ion nitrito ( $NO_2^-$ ) (nitrificación). Las bacterias del nitrito convierten este (oxidación) a nitratos ( $NO_3^-$ ) (nitratación) utilizables por los vegetales. Finalmente, las bacterias desnitrificantes vuelven a transformar (por reducción) el ión nitrito a  $N_2$  cerrando el ciclo.

En el apartado b) el alumnado deberá identificar a las plantas leguminosas como portadoras de nódulos radiculares donde habitan en simbiosis bacterias del género *Rhizobium*. Esto les permite a las leguminosas realizar la fijación biológica del nitrógeno atmosférico.



Pregunta 5.- Los primeros intentos para provocar una inmunización frente a una enfermedad infecciosa (la viruela) se realizaron a finales del siglo XVIII, con un método conocido como variolización y no exento de riesgos. Es el médico rural inglés *Edward Jenner* quien en 1796 conseguiría la primera protección efectiva y con ello la primera vacunación real.

Observe la gráfica siguiente donde se indica la variación de anticuerpos en el suero sanguíneo tras la aplicación de dos dosis de una misma vacuna.



a) Identifique qué señalan las áreas A y B de la gráfica, así como qué tipos celulares están implicados en estos procesos (Calificación máxima 0,5).

b) Explique por qué existen en ambas zonas una fase de latencia, siendo más breve tras la segunda dosis (Calificación máxima 0,5).

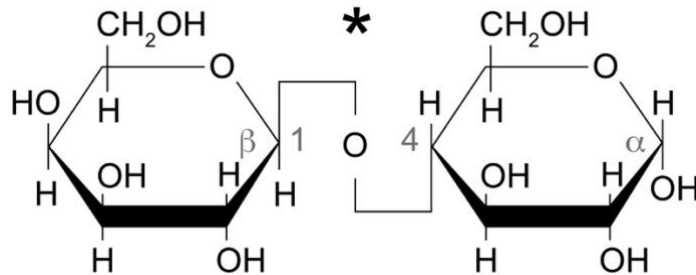
Apartado a). El alumnado deberá reconocer la zona A de la gráfica como correspondiente a la respuesta primaria y la zona B como correspondiente a la respuesta secundaria. Las células implicadas son los linfocitos B, linfocitos de memoria y células plasmáticas productoras de anticuerpos.

En apartado b) el alumnado deberá explicar que en la respuesta inmune primaria se produce el primer contacto con el antígeno, por lo que la proliferación de linfocitos y la maduración de las células plasmáticas lleva varios días. Sin embargo, en la respuesta inmune secundaria ya existen células de memoria que reconocen el antígeno y proliferan mucho más rápidamente.



## OPCIÓN B

Pregunta 1.- Desde el año 2016, la Organización Mundial de la Salud se ha propuesto reducir el consumo de carbohidratos libres a menos del 5% de la ingesta calórica total que se haga.



En la siguiente figura se muestra la estructura de un disacárido: a) ¿Cómo se denomina el enlace marcado por un asterisco? b) ¿Se trata de un azúcar reductor? ¿Por qué? (Calificación máxima 1,0).

c) Nombre dos disacáridos y señale dónde se encuentran en la naturaleza (Calificación máxima 1,0).

En el apartado a) el alumnado deberá reconocer el enlace glucosídico, en el que un átomo de carbono anomérico se combina con un grupo hidroxilo (alcohol del C4) molécula de etanol para producir un glucósido. El átomo de carbono anomérico de la molécula de la izquierda (galactosa) está unido al cuarto átomo de la molécula de la derecha (glucosa) por un enlace glicosídico beta-1,4. La lactosa se considera un disacárido reductor ya que el carbono anomérico de segundo de sus componentes (glucosa) no está implicado en el enlace entre los dos monosacáridos..

En el apartado c) el alumnado podrá citar algún ejemplo de disacárido como la maltosa (azúcar de malta), la lactosa (azúcar de la leche), la sacarosa (azúcar de caña y remolacha), la celobiosa (celulosa), la isomaltosa (almidón o glucógeno)



<p>Pregunta 2.- La lucha contra el cambio climático tiene múltiples frentes de acción. Uno de ellos es la reconversión del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), cuya acumulación en la atmósfera es uno de los principales causantes del efecto invernadero y del calentamiento global del planeta.</p> <p>Referente al metabolismo celular en organismos eucarióticos:</p>	<p>a) Identifique el proceso que representa la siguiente ecuación general:</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Luz} \rightarrow \text{Glúcido} + \text{O}_2$ <p>y cite el tipo de seres vivos eucariotas que realizan dicho proceso y especifique dónde se localiza a nivel celular.</p> <p>b) Indique todos los mecanismos de síntesis de ATP que presenta una célula vegetal, así como su localización a nivel celular. (Calificación máxima 1,25).</p>
	<p>c) Represente con un esquema e indique cuatro de los componentes principales del orgánulo citado en el apartado a) (Calificación máxima 1,25).</p>

Respecto a la primera pregunta, en el apartado a) el alumnado deberá reconocer el proceso de la Fotosíntesis, identificando a las plantas y las algas como los organismos eucariontes fotosintéticos, y detallando que tiene lugar en los cloroplastos. En el apartado b) el alumno citará, no solo los cloroplastos, sino también las mitocondrias como orgánulos formadores de ATP.

En la segunda pregunta, en el apartado c) el alumnado deberá realizar un esquema debidamente de un cloroplasto, localizando cuatro de sus partes, como pueden ser la doble membrana, estroma, ribosomas, gránulos, tilacoides, grana, etc...



<p>Pregunta 3.- Los análisis del grupo sanguíneo se hacen antes de que una persona reciba una transfusión de sangre y para verificar el grupo sanguíneo de una mujer embarazada. La prueba también se puede hacer para saber si existe la probabilidad de que dos personas sean parientes de sangre.</p> <p>Un juzgado ha de fallar sobre una disputa de paternidad entre dos hombres (Padre 1 y Padre 2) de un niño cuyo grupo sanguíneo es O. La madre del niño es del grupo B, mientras que el posible padre 1 es del grupo A y el posible padre 2 es del grupo AB.</p>	<p>a) Explique cómo está determinado genéticamente el sistema sanguíneo ABO y proponga posibles genotipos para el niño, la madre y los padres (Calificación máxima 1,25).</p>
	<p>b) Describa los posibles cruzamientos (Calificación máxima 0,75).</p>
	<p>c) Razone si esta información puede servir para indicar cuál de los varones no es el padre del niño (Calificación máxima 0,5).</p>

En el apartado a) el alumnado deberá explicar que el sistema sanguíneo ABO está determinado por un gen que presenta 3 formas alélicas A, B y O, donde A y B son codominantes entre sí y ambos dominan sobre el carácter recesivo O.

La madre tiene fenotipo B, luego podría ser heterocigótica BO u homocigótica BB. A haber aportado un alelo O a su hijo, es necesariamente heterocigótica BO.

El niño es necesariamente homocigótico OO pues su fenotipo es O, recesivo.

El padre 1, de fenotipo A, puede ser homocigótico AA o heterocigótico AO.

El padre 2, de fenotipo AB, solo puede ser heterocigótico AB.

En el apartado b), el alumnado deberá realizar los dos posibles cruzamientos:

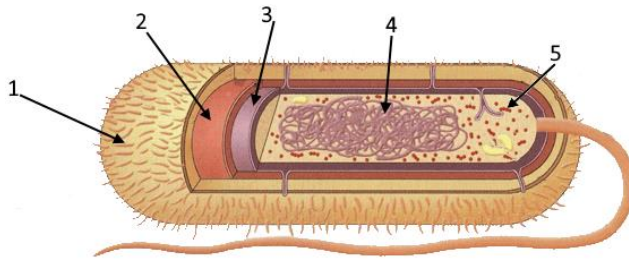
	Madre x Padre 1	Madre x Padre 2
Genotipos progenitores	B _ x A _	B _ x AB
Genotipo hijo	OO	OO

En el apartado c) el alumnado deberá identificar que: como el niño es homocigoto OO, y uno de los alelos ha de haberlo recibido de su padre, este debería portar al menos un alelo O en su genotipo. De esta forma podemos descartar al padre 2, de genotipo AB, como padre biológico del niño.





Pregunta 4.- Un gran número de enfermedades infecciosas son producidas por bacterias y por tanto éstas deben ser adecuadamente identificadas. En 1884, un médico danés desarrolló un método de tinción diferencial que permitió una primera clasificación sencilla de las bacterias presentes en las muestras clínicas.



a) Identifique los números del esquema (Calificación máxima 0,5).

b) En función de la capacidad señalada en el texto para teñirse de forma diferencial, ¿cómo se clasifican las bacterias? ¿A qué se debe esta desigual capacidad? (Calificación máxima 1,0).

Las bacterias también pueden ser parasitadas por determinadas formas acelulares. c) ¿Cómo se denominan estos organismos parásitos? (Calificación máxima 0,5).

En el primer apartado el alumnado deberá identificar los números del esquema como sigue: 1 corresponde a la cápsula, 2 a la pared celular bacteriana, 3 identifica a la membrana plasmática, 4 al nucleoide (cromosoma bacteriano) y 5 son ribosomas.

En el segundo apartado se deberá reconocer la tinción diferencial mencionada en el texto como tinción de Gram, que permite clasificar las eubacterias en Gram + y Gram -. Ello es debido a la diferente estructura y composición de la pared bacteriana y por tanto de sus propiedades de retención de colorantes.

En el tercer apartado el alumnado deberá reconocer a los virus como posibles parásitos acelulares de diferentes tipos bacterianos. Concretamente se trata de virus bacteriófagos.



<p>Pregunta 5.- El tétanos es una grave enfermedad provocada por las neurotoxinas producidas por la bacteria <i>Clostridium tetani</i>.</p> <p>La mayoría de los casos de tétanos ocurren con posterioridad a un corte con un objeto contaminado o una lesión punzante profunda, como una herida provocada por pisar un clavo. Para evitar la aparición de la enfermedad es necesario acudir a un centro sanitario donde generalmente se recibe una inyección de profilaxis antitetánica.</p>	<p>a) Identifique qué contiene la inyección suministrada y qué tipo de inmunidad aporta (Calificación máxima 0,5).</p>
	<p>b) Describa qué otro tipo de inmunización puede dar protección frente al tétanos y qué diferencias hay frente a la anterior (Calificación máxima 0,5).</p>

En el apartado a) el alumnado deberá identificar el contenido del inyectable como un suero con anticuerpos (inmunoglobulina) frente a la bacteria del tétanos (o su toxina). Asimismo, deberá reconocer que se trata de un método de inmunización adquirida pasiva (sueroterapia).

En el segundo apartado el alumnado deberá explicar que existe otro método preventivo, la inmunización adquirida activa, en la que es el propio organismo el que, tras la inoculación de un antígeno (vacuna), genera sus propios anticuerpos para hacer frente a la enfermedad.

En el primer caso, inmunización pasiva, la respuesta es poco duradera, no genera linfocitos de memoria y es menos específica. En el caso de la inmunización activa (vacunación), la respuesta es más específica y más duradera pues se generan células de memoria (aunque en ocasiones es necesario administrar dosis de recuerdo).