

**JUNIO 2018**

**OPCIÓN A**

**1.- En relación con la expresión del material genético:**

- a) Explique la relación entre mutación y evolución (0,5 puntos).  
 b) En la siguiente secuencia de nucleótidos de una cadena de ADN: 3'TTGACGTAA5' introduzca una delección de una base en posición 5 e indique la secuencia de ADN obtenida. Explique si el péptido obtenido, una vez producida la transcripción y la traducción, sería el mismo o diferente. (0,5 puntos).  
 c) Copie y complete la siguiente tabla (1 punto).

	Localización subcelular	Función que realiza
ARNt		
ARNr		

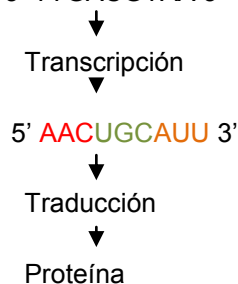
a) Cuando se produce un cambio en la información genética contenida en el ADN, hablamos de que se ha producido una mutación.

Las mutaciones son importantes a nivel biológico porque son una fuente de variabilidad genética y por lo tanto permiten la evolución de las especies.

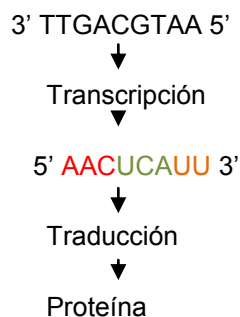
Según el esquema, podemos ver que las mutaciones beneficiosas, permiten a las especies adaptarse al medio y a los cambios que se producen en el mismo, aumentando la probabilidad de sobrevivir y por tanto favoreciendo la evolución de las especies.



b) Secuencia original: 3' TTGACGTAA 5'



Delección (pérdida de una base) en posición 5: 3' TTGAGTAA 5' En este caso se produce la pérdida de la base C.



El péptido que sale después de producirse esta delección es, lógicamente diferente del péptido que saldría sin la delección; como consecuencia de ello, y dependiendo de dónde se produce, puede alterar la función de la proteína.

c)

	Localización subcelular	Función que realiza
ARNt	citoplasma	Transferencia de aa para la síntesis de proteínas
ARNr	Núcleo y ribosomas	Componente de los ribosomas

**2.- Con respecto a la estructura, composición y metabolismo de los microorganismos:**

Para los siguientes microorganismos: 1. Cianobacteria; 2. Enterobacteria; 3. Alga verde unicelular; 4. Levadura:

- Indique el principal componente de su pared celular (1 punto).
- Relacione los anteriores microorganismos con las siguientes tipologías: a. Eucariota fotoautótrofo; b. Eucariota quimioheterótrofo; c. Procariota fotoautótrofo; d. Procariota quimioheterótrofo (1 punto).

a) Cianobacterias: MUREINA

Enterobacteria: CAPA GRUESA DE PEPTIDOGUCANO

Alga verde unicelular: CELULOSA Y GLUCOPROTEÍNAS

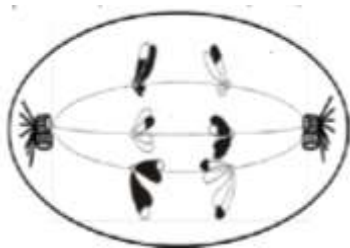
Levadura:  $\beta$  GLUCANOS Y QUITINA

b) Cianobacterias → Procariota fotoautótrofo

Enterobacteria → Procariota quimioheterótrofo

Alga verde unicelular → Eucariota fotoautótrofo

Levadura → Eucariota quimioheterótrofo.



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

La célula representada en el esquema pertenece a una especie diploide:

- Indique cuántos cromosomas tiene esta especie y justifique si es animal o vegetal (0,5 puntos).
- Indique a qué proceso, y a qué fase concreta de ese proceso, de división celular corresponde la imagen representada. Indique cuál es la ploidía de las células hijas resultantes del mismo (0,75 puntos).
- Nombre y describa el proceso sufrido por los cromosomas representados con fragmentos blancos y negros e indique en qué fase se ha producido dicho proceso (0,75 puntos).

a) La ploidía es el número de los juegos completos de cromosomas en una célula. En mitosis se mantiene constante después de la división mientras que en meiosis se reduce a la mitad.

En el caso de la imagen es  $2n = 6$

Es una célula animal porque vemos que el uso acromático parte de los centriolos, orgánulo exclusivo de las células animales.

b) Corresponde a la meiosis y se encuentra en la anafase I.

Lo podemos justificar porque cada uno de los cromosomas homólogos está formado por dos cromátidas, una de ellas recombinada y, además, vemos que dichos cromosomas homólogos están desplazándose hacia los polos.

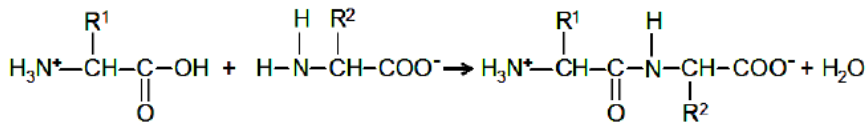
Al ser una meiosis, la final del proceso, la ploidía de las células hijas será  $n = 3$ .

c) Los cromosomas han sufrido un proceso de recombinación genética, es decir, se ha producido intercambio genético entre las cromátidas hermanas.

Dicho proceso se produce en la profase I de la meiosis, en concreto en la fase llamada paquiteno.

#### 4.- Referente a las biomoléculas:

a) Indique la reacción que está representada en la figura, explique los grupos y moléculas implicadas en esta reacción y especifique qué tipo de macromoléculas se forman (1 punto).



b) Defina brevemente los siguientes términos: anfipático, anfótero, anómero y enantiómero (1 punto).

a) Es una reacción de condensación en donde se unen aminoácidos dando lugar a péptidos y proteínas.

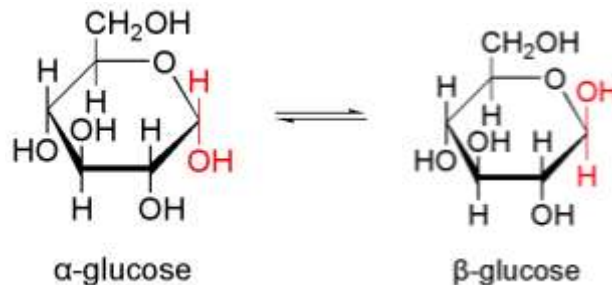
En este caso, se han condensado dos aminoácidos dando lugar a un dipéptido.

La unión se produce a través del grupo OH del carbono carboxílico del primer aminoácido y un H del grupo amino del segundo aminoácido, dando lugar a un dipéptido y produciéndose además, una molécula de agua. Dicha unión recibe el nombre de enlace peptídico.

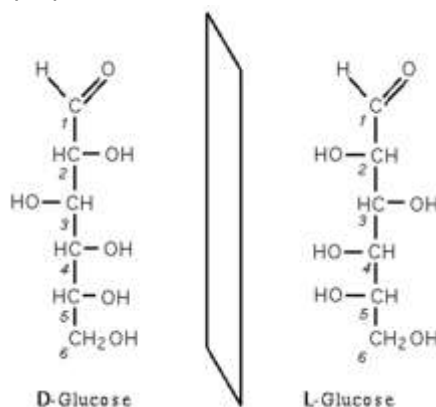
b) **Anfipático:** se refiere a la cualidad que tienen algunas moléculas de ser a la vez hidrófilos e hidrófobos, dada su estructura molecular. Ej.: los fosfolípidos.

**Anfótero:** cualidad de algunas moléculas de comportarse como ácidos o como bases dependiendo del medio en el que se encuentran. Ej.: los aminoácidos.

**Anómero:** Es el isómero de los monosacáridos de más de 5 átomos de carbono que han desarrollado una unión hemiacetalica dando lugar a una estructura cíclica y en el que grupo OH del carbono anomérico puede tener dos posiciones ( $\alpha$  o  $\beta$ ),  $\alpha$  cuando está por debajo del plano y  $\beta$  cuando está por encima



**Enantiómero:** Los enantiómeros son monosacáridos que tienen todos sus grupos OH en diferente posición espacial y además tienen también un comportamiento diferente respecto a la luz polarizada, dando imágenes especulares pero no superponibles.



#### 5.- Con respecto a algunas estructuras celulares:

a) Indique la estructura, composición molecular, función y localización de los ribosomas eucarióticos (1 punto).

b) Indique la relación funcional entre el proceso de endocitosis y los lisosomas (0,5 puntos).

c) Indique cuál es la estructura del centrosoma eucariótico y su función (0,5 puntos)

a) RIBOSOMAS.

**Estructura:** formado por dos subunidades, una subunidad menor de unos 40 S (Svedberg) y una subunidad mayor de 60 S que están separadas y que se unen cuando se está produciendo la traducción dando lugar a un orgánulo esférico de 80 S.

**Composición molecular:** está formado de proteínas (ribonucleoproteínas) y ARNr

**Función:** biosíntesis de las proteínas. Primero se une la subunidad pequeña del ribosoma al ARNm y luego se une la subunidad grande dando comienzo la traducción del ARNm y así sintetizando proteínas.

**Localización:** se pueden encontrar libres en el citoplasma, solos o asociados entre sí formando los polisomas o polirribosomas que se unen al ARNm. Pueden estar unidos a la membrana externa del Retículo Endoplasmático formando el Retículo Endoplasmático Rugoso. También pueden estar libres en la matriz mitocondrial y en libres en el estroma de los cloroplastos (en ambos casos son parecidos a los ribosomas de los procariotas)

b) Las células eucariotas introducen moléculas extracelulares por medio de un proceso llamado endocitosis. Estas moléculas se envuelven de membrana plasmática que al cerrarse forman unas vesículas que una vez dentro del citoplasma, cambia su pH y da lugar a los endosomas. Estas vesículas se unen a los lisosomas que son unos orgánulos procedentes del Aparato de Golgi, y que contienen enzimas digestivas que degradan las moléculas introducidas por endocitosis.

c) El centrosoma es una estructura tubular que se encuentra únicamente en células eucariotas animales y está formado por la asociación de dos microtúbulos, colocados ambos perpendiculares uno respecto al otro.



Su función es principalmente la de formar partes del centro organizador de microtúbulos (COM). A partir de los centrómeros derivan los undulipodios (cilios y flagelos) teniendo entonces una función de motilidad celular; el huso acromático en la división celular y en la formación del citoesqueleto.

### OPCIÓN B

#### 1.- Con relación al metabolismo de los seres vivos:

- Defina qué es el metabolismo quimioheterótrofo (0,5 puntos).
- Indique el nombre de la vía metabólica correspondiente a cada definición (1,5 puntos).
  - Producción de ATP aprovechando la energía que liberan los H- al volver a la matriz mitocondrial.
  - Degradación de glucosa con formación de piruvato y NADH.
  - Reducción del O<sub>2</sub>, formación de H<sub>2</sub>O y creación de un gradiente quimiosmótico.
  - Formación de CO<sub>2</sub> y poder reductor en forma de NADH y FADH<sub>2</sub> para la obtención de energía.
  - Regeneración de NAD<sup>+</sup>, formación de CO<sub>2</sub> y etanol.
  - Degradación de ácidos grasos con producción de Acetil-CoA, NADH y FADH<sub>2</sub>.

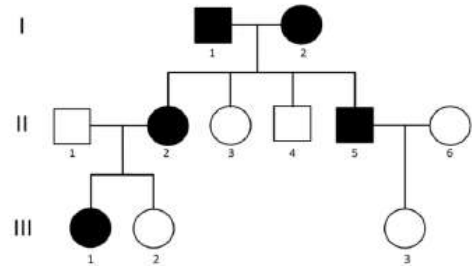
a) Metabolismo quimioheterótrofo: es aquel en el que se obtiene C a través de moléculas orgánicas y la fuente de energía es la resultante de las reacciones químicas que se producen en el interior celular. Algunos ejemplos de organismos quimioheterótrofos son los animales, hongos, protozoos y algunas bacterias.

- 1.- Fosforilación oxidativa
- 2.- Glucólisis
- 3.- Cadena de transporte de electrones
- 4.- Ciclo de Krebs
- 5.- Fermentación alcohólica
- 6.- β-oxidación de los ácidos grasos.

#### 2.- Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:

El esquema adjunto muestra la transmisión de un carácter (representado por los símbolos oscuros) en una familia, producido por un solo gen autosómico con dos alelos (los cuadrados representan hombres y los círculos mujeres).

- Indique si el carácter presenta herencia dominante o recesiva. Razone la respuesta (0,75 puntos).
- Indique los genotipos de los individuos de la generación I y los descendientes de éstos (II.2 al II.5), utilizando "A" para el alelo dominante y "a" para el alelo recesivo (0,75 puntos).
- Explique la diferencia entre un gen autosómico y un gen ligado al sexo (0,5 puntos).



a) Es dominante porque si fuera recesivo, los padres de la generación I tendrían su genotipo aa y al ser los dos transmisores del carácter, todos sus descendientes también lo tendrían fenotípicamente; cosa que como vemos, no es así. Luego el carácter es dominante y al ser autosómico lo simbolizamos como A.

b) Los genotipos de los individuos de la generación I son Aa  
Los genotipos de los individuos II.2 y II.5 también es Aa. En este caso, al ser los parentales heterocigóticos, los individuos 2 y 5, que presentan el carácter, podrían ser AA o Aa; pero descartamos el genotipo AA porque si fuera así, todos sus descendientes (generación III) presentarían el fenotipo del carácter en estudio y no es así, ya que el III.2 y el III.3 es aa; luego el genotipo de ambos individuos es Aa.

c) Un gen autosómico está en los cromosomas de cualquier célula somática, mientras que un gen ligado al sexo se encuentra en un cromosoma de una célula germinal, es decir en los cromosomas X e Y.

#### 3.- En relación con los antígenos:

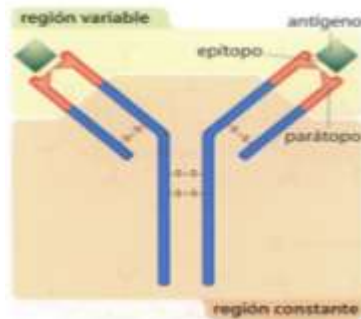
- Defínelos e indique su naturaleza química (0,5 puntos).
- Cite el nombre de las zonas de unión del antígeno y el anticuerpo respectivamente (0,5 puntos).
- Nombre y describa brevemente los tipos de reacción antígeno-anticuerpo (1 punto).

a) Los antígenos son sustancias propias o ajenas que desencadenan la formación de anticuerpos por el sistema inmunológico.

Pueden ser toxinas, sustancias químicas, bacterias, virus o células.

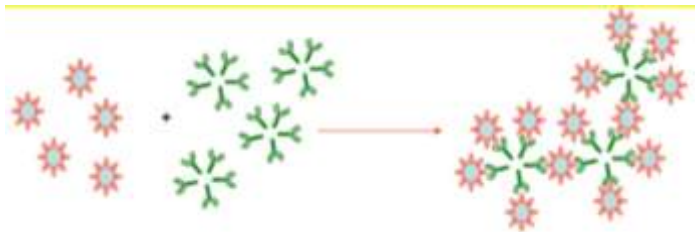
Generalmente son proteínas o polisacáridos, sustancias que se encuentran en bacterias, virus y en microorganismos en general. También pueden ser lípidos y ácidos nucleicos, pero éstos cuando van asociados a glúcidos y sacáridos.

b) El **epítopo**, o determinante antigénico, es la parte específica del antígeno que es reconocida por el **parátopo**, que es la zona del anticuerpo cuya función es reconocer el antígeno.

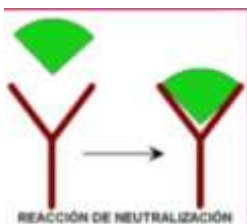
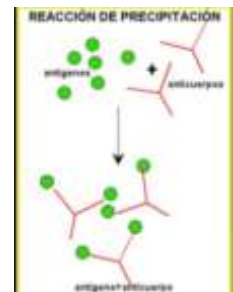


c) Los tipos de reacciones químicas entre el antígeno y el anticuerpo son:

1.- Reacción de aglutinación.- uniones de los antígenos con los anticuerpos (generalmente las IgM) con poca especificidad. Ej.: se utilizan estas reacciones para determinar el grupo sanguíneo de una persona.



2.- Reacciones de precipitación: se utilizan Ag solubles. Cuando se produce la unión entre el Ag y el Ab, se forman unas macrocomplejos moleculares que terminan formando una red que por su gran tamaño precipita y permite la presencia de anticuerpos específicos.



3.- Reacción de neutralización: la unión del anticuerpo al antígeno provoca la neutralización del mismo y por lo tanto no se puede ejercer su efecto nocivo para la célula.

4.- Reacción de opsonización: una vez unidos los Ag a los Ab, este complejo es reconocido por los fagocitos y así son eliminados.





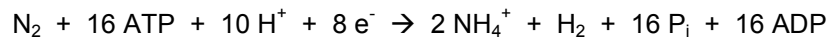
#### 4.- En relación al papel de los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos:

Las bacterias del género *Rhizobium* son organismos simbióticos:

- ¿Qué nombre recibe la asociación simbiótica que forman? ¿Con qué organismos la forman? ¿A qué parte u órgano concreto del organismo anterior se asocian? (1 punto).
- ¿Para qué ciclo biogeoquímico son importantes los *Rhizobium*? ¿Qué función realizan los *Rhizobium* en dicho ciclo biogeoquímico? (0,5 puntos).
- Explique en qué benefician los *Rhizobium* al suelo y al otro organismo simbiótico (0,5 puntos).

a) Se establece una simbiosis que produce una fijación del N<sub>2</sub>, por eso se les llama fijadores del nitrógeno. Se produce con bacterias del género *Rhizobium* y las leguminosas y como consecuencia de esa unión se producen unos nódulos en las raíces de las leguminosas.

b) Para el ciclo del N<sub>2</sub>. En este ciclo, la bacteria fija el N<sub>2</sub> atmosférico mediante una enzima que se llama nitrogenasa y posteriormente se transforma en amonio que irá a formar parte de las proteínas que necesita la planta.



c) Se utilizan como biofertilizantes ya que favorecen la absorción del N en los cultivos de leguminosas y además, disminuye la necesidad de aplicar fertilizantes nitrogenados y la contaminación por nitrógeno asociada al empleo de estos productos.

También se utilizan como biocontroladores para proteger a las plantas contra el ataque de patógenos y plagas.

#### 5.- En relación con las vitaminas como biomoléculas.

- Cite seis ejemplos de vitaminas indicando si son hidrosolubles o liposolubles (0,75 puntos).
- Indique qué papel juegan las vitaminas en el metabolismo (0,5 puntos).
- Explique por qué es necesario que los seres humanos tomemos vitaminas en la dieta y si esto le ocurre a todos los organismos. Indique si un exceso de vitaminas puede ser perjudicial para la salud y con qué tipo de vitaminas ocurriría (0,75 puntos).

a) Liposolubles: Vitamina A; vitamina K; vitamina E; vitamina D  
Hidrosoluble: Vitamina C; Vitamina B<sub>12</sub>

b) Las vitaminas son principios orgánicos inmediatos imprescindibles para algunas de las reacciones metabólicas de las células; actúan como coenzimas en las rutas metabólicas como es el caso de de la vitamina B<sub>1</sub> o Tiamina o la vitamina B<sub>2</sub>, de la familia de la riboflavinas y cuyas formas activas son la FMN o la FAD.

c) Sí es necesario que las tomemos en la dieta porque, como su nombre indica, son principios inmediatos, es decir, que no se pueden fabricar por las células. Esto ocurre en el caso de los seres humanos, aunque no ocurre así en todas las especies, por ejemplo la vitamina C o ácido ascórbico puede ser sintetizada por algunos mamíferos y algunas aves gracias a que contienen una enzima que transforma la glucosa en ácido ascórbico que es la L-gluconolactona oxidasa, mientras que los humanos, al carecer de dicha enzima no podemos hacerlo.

Por otro lado, un exceso de vitaminas, lo que se denomina hipervitaminosis, puede ser perjudicial para la salud si se trata de vitaminas liposolubles, ya que éstas no son solubles en agua y por lo tanto no se pueden eliminar con la orina, lo que sí ocurre con las vitaminas hidrosolubles.

Un ejemplo de este efecto es la hipervitaminosis de vitamina D que produce calcificaciones óseas y de tejidos blandos como los pulmones o el riñón, pudiendo producir sordera cuando esta calcificación se produce en la membrana timpánica.