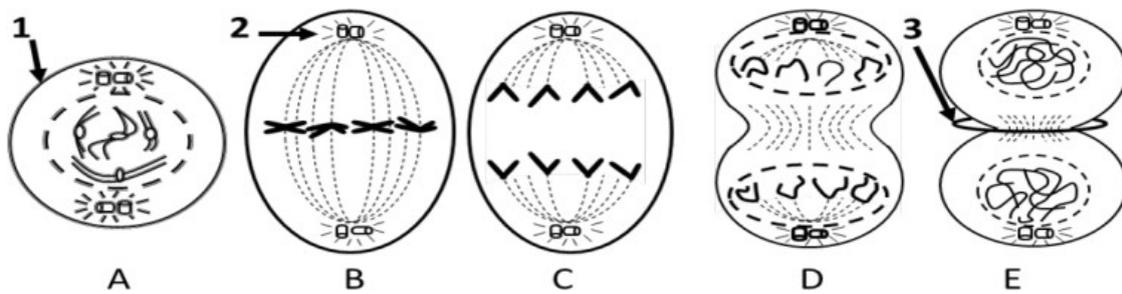


A.1.- En relación con los procesos de división celular:



A) Identifique el proceso representado en el esquema adjunto. Indique cuál es la función biológica de este proceso (0,75 puntos).

Se trata del proceso de mitosis y citocinesis, el cual ocurre al final de cada ciclo celular con el fin de dividir el material genético previamente duplicado y repartirlo entre las que serán las dos nuevas células hija. En seres eucariotas pluricelulares, la mitosis permite el crecimiento y la regeneración celular.

B) Identifique los elementos señalados con los números 1, 2 y 3 y razone en qué tipo de células eucarióticas tiene lugar el proceso del esquema (0,5 puntos).

- 1- Membrana plasmática.
- 2- Centrosomas.
- 3- Anillo de escisión.

Este proceso está ocurriendo en células animales, se ve porque la célula en concreto no tiene pared celular, tiene centriolos (centrosoma) y por tanto presenta mitosis astral (tiene huso astral) y la división se produce por estrangulamiento a través del anillo contráctil

C) Nombre y describa brevemente los procesos que tienen lugar en las fases A y C (0,75 puntos).

Fase A: Se trata de la Profase, que consiste en una migración de los centrosomas a los polos de la célula a la vez que se desintegra la membrana nuclear; liberándose el material genético condensado en forma de cromosomas al citoplasma y se unen al huso acromático controlado por los propios centrosomas por el cinetocoro.

Fase C: Se trata de la Anafase, que consiste en la separación de las cromátidas hermanas, las cuales van a migrar hacia los polos de la célula gracias al acortamiento y posterior desaparición del cinetocoro.

A.2.- En relación con los monosacáridos:

A) Defina brevemente e indique a qué son debidas las siguientes características: estereoisomería, isomería óptica y carbono anomérico (1,5 puntos).

- Estereoisomería: Es un tipo de isomería óptica en las cuales los compuestos tienen la misma composición química pero difieren en su disposición espacial tomando como referencia lo que conocemos como carbono quiral, un carbono que tiene cuatro sustituyentes diferentes y que hace que los diferentes estereoisómeros sean imágenes especulares no superponibles.
- Isomería óptica: Consiste en la capacidad de los diferentes isómeros para desviar de forma diferente la luz polarizada incidente. Si la desvían a la derecha son dextrógiros (+) y si lo hacen hacia la

izquierda son levógiros (-). Este tipo de isomería se produce en los compuestos que tienen carbonos asimétricos.

- Carbono anomérico: Se trata del carbono carbonílico que al ocurrir la ciclación de los monosacáridos de forma abierta se transforma en un carbono quiral, y son los encargados de formar enlaces O-glucosídicos con otros monosacáridos.

B) Indique dos características de la molécula β D (+) glucopiranososa con conformación cis (0,5 puntos).

Es un estereoisómero D porque tiene el OH del carbono isómero principal (carbono 5) a la derecha; es dextrógira por lo que desvía la luz polarizada hacia la derecha; y es β porque el OH del carbono anomérico está situado hacia arriba en la proyección de Haworth.

A.3.- En relación con la Biotecnología:

A) Explique brevemente la tecnología del ADN recombinante (0,5 puntos).

Consiste en la introducción de segmentos de ADN en vectores de clonación para alterar su material genético y que nos multipliquen el segmento de ADN de interés dando lugar a la formación de una proteína codificada por el ADN del gen insertado. Tanto en el ADN que se va a insertar como en el ADN del vector de clonación se utilizan endonucleasas de restricción específicas.

B) Defina vector de clonación (0,5 puntos).

Un vector de clonación es un fragmento de ADN que sirve para transferir secuencias de ADN a células huésped y así utilizarlo en clonación o en recombinación de ADN.

C) Explique qué son los organismos modificados genéticamente. Indique dos de sus aplicaciones y uno de sus posibles inconvenientes (1 punto).

Un organismo modificado genéticamente se trata de un organismo que tiene su material genético alterado de forma artificial.

Como aplicaciones, podemos observar el caso de las plantas transgénicas; las cuales se modifican genéticamente para mejorar su producción o su resistencia a microorganismos, y también tenemos la aplicación en biomedicina para el estudio y tratamiento de enfermedades genéticas.

En cuanto a sus inconvenientes, cabe destacar todo el dilema ético que hay detrás de su uso.

A.4.- En relación con la replicación del ADN:

A) Defina los modelos conservativo y semiconservativo de la replicación, e indique cuál de ellos se demostró experimentalmente como cierto (0,75 puntos).

El modelo conservativo consiste en que durante la replicación del material genético, se obtiene una doble hélice de ADN formada enteramente por hebras de nueva síntesis mientras que las hebras que se han tomado como molde para la replicación permanecen unidas tras el proceso.

El modelo semiconservativo, que es el que experimentalmente se demostró como cierto; afirma que durante la replicación se produce la duplicación de las hebras de nueva síntesis obteniéndose así un nuevo ADN bicatenario formado por una de las hebras antigua (molde) y por otra de las hebras recién sintetizada.

B) ¿Son sinónimos los términos “replicación semicontinua” y “replicación semiconservativa”? Justifique la respuesta (0,5 puntos).

No son sinónimos, puesto que el primer término hace referencia a que durante la replicación una de las hebras se sintetiza de forma continua (hebra líder) y la otra hebra se sintetiza de forma discontinua, mediante los fragmentos de Okazaki (hebra retardada) mientras que la replicación semiconservativa hace referencia a cómo se replica el ADN dando como resultado dos moléculas de ADN formadas por una hebra de nueva síntesis y una hebra que ya existía antes.

C) Indicar tres enzimas clave que participen en el mecanismo molecular de la replicación del ADN (0,75 puntos).

ADN helicasa, ADN polimerasa (I, II y III) y ADN primasa (también se pueden nombrar la ARN primasa, ADN ligasa, ADN topoisomerasa).

A.5.- Con relación a los procesos metabólicos:

A) Con respecto a las cadenas de transporte electrónico, relacione cada proceso metabólico de la columna de la izquierda con uno o más de los procesos de la columna de la derecha (1 punto).

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Cadena cíclica fotosintética | A. Fotólisis del agua |
| 2. Cadena acíclica fotosintética | B. Síntesis únicamente de ATP |
| 3. Quimiosíntesis | C. Obtención de NADPH y ATP |
| 4. Fotosíntesis bacteriana | D. Obtención de NADH y ATP |
| 5. Fotosíntesis de cianobacterias | |
| 6. Cadena electrónica mitocondrial | |

1-B; 2-A; 3-D; 4-D; 5-A; 5-C; 6-B

B) Explique la diferencia entre fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Indique qué organismos realizan cada una (1 punto).

La fotosíntesis oxigénica y la anoxigénica difieren principalmente en el dador inicial de electrones, siendo en la fotosíntesis oxigénica una molécula de agua y como consecuencia se libera oxígeno y en la anoxigénica una molécula que no es el agua, por ejemplo, el sulfuro de hidrógeno (H₂S).

La fotosíntesis oxigénica la llevan a cabo las plantas, las algas y las cianobacterias mientras que la anoxigénica la llevan a cabo las bacterias (bacterias del azufre, verdes o purpúrea).

B.1.- En relación con las membranas celulares:

Indique el tipo al cual pertenecen las siguientes biomoléculas y su función en relación con las membranas celulares.

A) **Colesterol:** Es un lípido no saponificable que está en la membrana de las células animales y se encarga de regular la fluidez de la membrana y de proporcionar una mejor adaptación de esta a los cambios de temperatura.

B) **Gangliósidos:** Son lípidos (esfingolípidos) con función estructural principalmente en la mielina de las células del sistema nervioso.

C) **Inmunoglobulinas:** Son proteínas con función defensiva sintetizadas por los linfocitos B para reconocer a los antígenos.

D) **Citocromos:** Son proteínas encargadas del transporte de electrones en procesos metabólicos (fosforilación oxidativa o fotofosforilación).

B.2.- En relación con las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:

En la orquídea de los Alpes, el color de los pétalos morado (A) es dominante sobre el blanco(a).

A) Si una orquídea homocigótica para el carácter dominante se cruza con una orquídea blanca, indicar los genotipos y fenotipos de los progenitores y de la F1. Indique qué ley de Mendel se cumple en este cruzamiento (0,75 puntos).

En la generación parental, la orquídea homocigótica dominante presentará genotipo AA y fenotipo de pétalos morados; mientras que la orquídea blanca presentará genotipo aa.

Al cruzar estas dos orquídeas vamos a tener que se cumple la primera Ley de Mendel, pues al obtener dos homocigóticos; uno dominante y otro recesivo, va a haber uniformidad tanto genotípica como fenotípica en la F1, presentando todos los individuos un genotipo Aa y fenotipo de pétalos rosas.

B) Indique las proporciones genotípicas y fenotípicas de los individuos resultantes del cruce de individuos de la F1. Indique qué ley de Mendel se cumple en este cruzamiento (0,75 puntos).

Si realizamos un cruzamiento entre dos orquídeas de la F1, según establece la segunda Ley de Mendel; vamos a obtener una proporción de genotipos de AA, Aa y aa de 1:2:1 respectivamente, siendo por lo tanto la proporción de fenotipos morado y rosa 3:1 respectivamente.

C) Enuncie la tercera ley de Mendel. Explique en qué tipo de genes esta ley presenta excepciones (0,5 puntos).

La tercera Ley de Mendel enuncia que cuando tenemos caracteres que están asociados a dos de los diferentes, estos van a ser heredados de forma totalmente independiente. Pero esta ley presenta excepciones, puesto que posteriormente se descubrió la presencia de los cromosomas y se estableció que hay casos en los cuales puede haber genes ligados si pertenecen a un mismo cromosoma pero se heredan de forma independiente si pertenecen a diferentes cromosomas.

B.3.- Con respecto al sistema inmune:

Un recién nacido lactante de dos semanas de edad presenta anticuerpos IgG e IgA y no presenta anticuerpos IgM.

A) Si el recién nacido no ha tenido ninguna infección, explique por qué vías pueden haber llegado a él los anticuerpos IgA e IgG. ¿Qué nombre recibe este tipo de inmunidad? (1 punto).

Lo recibe a través de la madre, por la placenta (vía sanguínea) o mediante la lactancia (leche materna), que precisamente presenta un alto nivel en este tipo de proteínas para evitar infecciones del neonato cuando todavía su sistema inmune no está desarrollado. Se trata de un tipo de inmunidad natural pasiva.

B) ¿Cuál es el primer anticuerpo que se genera para combatir una infección? ¿Cuál es el anticuerpo más abundante en la sangre? (0,5 puntos).

El primer anticuerpo que aparece en una infección es IgM, mientras que el anticuerpo más abundante en el organismo se trata de IgG.

C) ¿Qué se entiende por inmunidad activa? Explique la diferencia entre inmunidad activa natural e inmunidad activa artificial (0,5 puntos).

La inmunidad activa consiste en mecanismos que solo se ponen en marcha cuando se produce contacto directo con el antígeno. Hay dos tipos, la natural y la artificial. La inmunidad activa natural es la que se adquiere por mecanismos fisiológicos frente a la exposición del agente patógeno de forma natural, mientras que la artificial se adquiere después de la administración de vacunas.

B.4.- En relación con el metabolismo de los procariontes:

A) Describa brevemente los tipos de procariontes según su relación metabólica con el oxígeno (0,75 puntos).

Podemos tener microorganismos aerobios, cuando utilizan oxígeno para poder desarrollarse y no podrán hacerlo en otras condiciones; anaerobios en caso contrario y no puedan sobrevivir en medios con oxígeno molecular, y facultativos cuando son capaces de utilizar un método u otro de obtención de energía en función de la disponibilidad de oxígeno en el medio en el que crecen.

B) Una bacteria vive en una chimenea volcánica submarina a más de cuatro mil metros de profundidad, por la que salen gases sulfhídricos y carbónicos. Explique razonadamente el tipo de nutrición que presenta. Indique cuál será su fuente de carbono (0,75 puntos).

Presenta un tipo de nutrición quimioautótrofa, en el que la energía la obtiene por reacciones de oxidación de los gases sulfhídricos (H_2S), la fuente de carbono será el dióxido de carbono que puede formarse a partir de los ácidos carbónicos.

C) Describa brevemente el papel que juegan ciertas bacterias en relación con el nitrógeno atmosférico (0,5 puntos).

Este papel se explica a partir del ciclo del nitrógeno, por el cual las bacterias fijadoras de nitrógeno toman nitrógeno atmosférico del aire y lo transforman en amoníaco y luego en nitratos para que puedan ser aprovechados por las plantas, estando estas bacterias muchas veces en simbiosis con ellas. Aparte, son capaces de transformar el nitrato en nitrógeno gaseoso si se tratan de bacterias desnitrificantes; retornando el nitrógeno a la atmósfera y completándose así el ciclo del nitrógeno.

B.5.- Respecto a la célula y sus diferentes orgánulos:

A) Relacione cada orgánulo o estructura de la columna izquierda con una función de la columna de la derecha (1 punto).

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Centrosoma | A. Aporte de genes extracromosómicos |
| 2. Retículo endoplasmático rugoso | B. Movimiento celular |
| 3. Fimbria | C. Reconocimiento celular |
| 4. Pared celular | D. Almacenamiento de sustancias de reserva |
| 5. Vacuola | E. Síntesis de ARN |
| 6. Membrana plasmática | F. Síntesis de proteínas |
| 7. Plásmido | G. Rigidez y forma celular |
| 8. Nucleolo | H. Adhesión celular |

1-B, 2-F, 3-H, 4-G, 5-D, 6-C, 7-A y 8-E.

B) Nombre cuatro orgánulos o estructuras del apartado anterior que podrían encontrarse en una célula procariota (0,5 puntos).

Fimbria, plásmido, membrana plasmática y pared celular.

C) Nombre dos diferencias entre eubacterias y arqueobacterias (0,5 puntos).

Se pueden contestar dos de entre estas diferencias:

- **Membrana plasmática:** Las arqueobacterias presentan una monocapa de lípidos ramificados unidos por enlaces éter mientras que las eubacterias presentan membranas con una bicapa de lípidos lineales unidos por enlaces éster.
- **Localización:** Las arqueobacterias son más comunes en ambientes extremos ya que pueden tolerar altas condiciones de temperatura, de acidez, etc. Mientras que las eubacterias están más presentes en lugares más comunes y distribuidos, incluso en el propio cuerpo humano.
- **El ADN** de las arqueobacterias está asociado a histonas mientras que el de eubacterias no.
- Las eubacterias solo tienen un tipo de **ARN polimerasa** mientras que las arqueobacterias tienen varias.
- El **aminoácido que inicia la síntesis** de proteínas en eubacterias es la formilmetionina mientras que en las arqueobacterias es la metionina. Etc.