

Metabolismo

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

Las enzimas ayudan a las reacciones metabólicas porque:

- Aumentan la entropía del sistema. **Incorrecto: Las enzimas están involucradas en la energía de activación disminuyéndola.**
- Provocan que la energía de entalpía de los productos sea mayor. **Incorrecto: Las enzimas están involucradas en la energía de activación disminuyéndola.**
- Aumentan la energía de activación. **Incorrecto: Las enzimas disminuyen la energía de activación.**
- Disminuyen la energía de activación. **Correcto: Las enzimas están involucradas en la energía de activación disminuyéndola, provocando que una reacción no espontánea ocurra**

Se puede afirmar en cuanto a las vías metabólicas que:

- Las reacciones catabólicas parten de productos simples. **Incorrecta: Las reacciones catabólicas convierten moléculas complejas en moléculas más simples.**
- Las reacciones de síntesis son catabólicas. **Incorrecta: Las reacciones de síntesis son anabólicas.**
- Optimizan la energía utilizada en las reacciones químicas. **Correcto: Las vías metabólicas son una sucesión de reacciones químicas. Estas vías están diseñadas a modo de optimizar la energía utilizada en dichas reacciones.**
- Las reacciones de degradación obtienen productos más complejos. **Incorrecto: Las reacciones de degradación son catabólicas ,es decir, que generan como producto sustancias más simples.**

La principal función del ATP en la célula es actuar como:

- Una enzima. **Incorrecta: el ATP es un nucleótido que no funciona como enzima, ya que no cataliza reacciones, sino que actúa como intermediario energético.**
- Intermediario energético reacciones catabólicas y anabólicas. **Correcta: el ATP actúa como intermediario energético, ya que los procesos catabólicos producen ATP, mientras que los anabólicos lo consumen.**
- Reserva de energía a largo plazo. **Incorrecta: el ATP es un nucleótido con dos uniones fosfato de alta energía, por lo que al hidrolizarse, liberan rápidamente esta energía, que puede ser usada por la célula a corto plazo.**
- Dador de electrones y protones provenientes de la respiración celular. **Incorrecta: el ATP es un intermediario energético que no funciona como aceptor de electrones y protones durante la respiración celular, a diferencia de coenzimas como el NADP+**

En cuanto a las vías metabólicas es correcto decir que:

- Las reacciones anabólicas parten de productos complejos. **Incorrecto: Las reacciones anabólicas ocurren cuando la célula sintetiza sustancias complejas a partir de sustancias simples.**
- Permiten optimizar la energía utilizada en las reacciones químicas. **Correcto: Una vía metabólica es una sucesión de reacciones químicas donde un sustrato inicial se transforma y da lugar a productos finales, a través de una serie de metabolitos intermediarios. En esta sucesión de reacciones, las vías metabólicas optimizan la energía utilizada en las reacciones químicas.**
- Las reacciones de síntesis obtienen productos más sencillos. **Incorrecto: Las reacciones de síntesis son reacciones anabólicas.**
- Las reacciones de degradación son anabólicas. **Incorrecto: Las reacciones de degradación son reacciones catabólicas**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

Glucólisis

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

El orden en el que se oxida la glucosa completamente es:

- Glucólisis, ciclo de Krebs, decarboxilación, fosforilación oxidativa. **Incorrecta: Glucólisis, decarboxilación oxidativa, Ciclo de Krebs, Fosforilación Oxidativa.**
- Glucólisis, ciclo de Krebs, fosforilación oxidativa, decarboxilación. **Incorrecta: Glucólisis, decarboxilación oxidativa, Ciclo de Krebs, Fosforilación Oxidativa.**
- Glucólisis, decarboxilación, ciclo de Krebs, fosforilación oxidativa. **Correcta: El producto de la glucólisis es el piruvato, el cual es decarboxilado a acetato. El acetil-CoA ingresa al ciclo de Krebs. De estos pasos, de obtuvo NADH y FADH₂, los cuales ceden sus electrones a la cadena transportadora de electrones, que acopla el pasaje de los electrones al bombeo de protones generando un gradiente que sirve para la obtención de ATP (fosforilación oxidativa).**
- Glucólisis, fosforilación oxidativa, ciclo de Krebs, decarboxilación. **Incorrecta: Glucólisis, decarboxilación oxidativa, Ciclo de Krebs, Fosforilación Oxidativa.**

Con respecto a la glucólisis se puede afirmar que:

- Es un proceso que ocurre en el medio extracelular. **Incorrecto. Ocurre en el medio intracelular, más precisamente en el citoplasma.**
- Da como resultado la generación de ácido láctico. **Incorrecto. Culmina con la generación de dos ácidos pirúvicos. La fermentación da como resultado la generación de ácido láctico.**
- Produce la liberación de CO₂ a partir de glucosa. **Incorrecto: Se producen dos moléculas de piruvato de 3 C a partir de glucosa de 6C, no hay liberación de CO₂.**
- Genera poco ATP y algunas moléculas de una coenzima reducida. **Correcto: Permite obtener 2 ATP (ya que produce 4 pero consume 2) y la coenzima reducida NADH.**

Los enlaces glicosídicos se dan entre:

- Dos aminoácidos tanto en alfa como en beta. **Incorrecta: Los enlaces glicosídicos se dan entre dos monosacáridos**
- Dos lípidos y un azúcar. **Incorrecta: Los enlaces glicosídicos se dan entre dos monosacáridos.**
- Dos lípidos. **Incorrecta: Los enlaces glicosídicos se dan entre dos monosacáridos.**
- Dos azúcares. **Correcta: Los enlaces glicosídicos se dan entre dos monosacáridos.**

En cuanto a la glucólisis es cierto que:

- Ocurre en las crestas mitocondriales. **Incorrecto: La glucólisis tiene lugar en el citosol.**
- Como producto neto total se producen 2 moléculas de ATP. **Correcto: De la glucólisis se obtienen en total dos moléculas de ATP.**
- De cada molécula de glucosa se obtienen 4 piruvatos. **Incorrecto: De cada molécula de glucosa se obtienen dos piruvatos.**
- El NADH se reduce a NAD⁺. **Incorrecto: Durante la glucólisis el NAD⁺ se reduce a NADH**

La glucólisis es un proceso que:

- Se lleva a cabo en la matriz mitocondrial. **Incorrecta: la glucólisis se lleva a cabo en el citoplasma de las células, no en la matriz mitocondrial.**
- Es catalizado por el complejo piruvato deshidrogenasa. **Incorrecta: la glucólisis no es catalizada por el complejo piruvato deshidrogenasa, sino por un conjunto de enzimas citoplasmáticas. Este último cataliza la decarboxilación oxidativa del piruvato.**

() Tiene como producto final la formación neta de 2 moléculas de ATP. **Correcta: el balance neto de energía consiste en la ganancia de dos moléculas de ATP, ya que se consumen dos moléculas al inicio pero al final se forman cuatro moléculas de ATP.**

() Ocurre al finalizar el ciclo de Krebs. **Incorrecta: la glucólisis es un proceso anterior al ciclo de Krebs y no posterior**

En la glucólisis:

() Se consumen 4 moléculas de ATP. **Incorrecta: durante la glucólisis, por cada molécula de glucosa, se consumen 2 ATP y no 4. Al final del proceso, se forman 4 moléculas de ATP, por lo que la ganancia neta resulta en 2 moléculas de ATP.**

() Cada molécula de glucosa da lugar a dos moléculas de piruvato. **Correcta: durante la glucólisis cada molécula de glucosa, que posee 6 átomos de carbono, da lugar a dos moléculas de piruvato, de 3 carbonos cada una.**

() Participa la enzima piruvato deshidrogenasa presente en la mitocondria. **Incorrecta: la enzima piruvato deshidrogenasa presente en la mitocondria se encarga del proceso de descarboxilación oxidativa, que se produce en la matriz mitocondrial, no de la glucólisis.**

() El balance neto de energía es la ganancia de 4 moléculas de ATP. **Incorrecta: el balance neto de energía consiste en la ganancia de dos moléculas de ATP, ya que se consumen dos moléculas al inicio pero al final se forman cuatro moléculas de ATP.**

En cuanto a la glucólisis se puede afirmar que:

() Ocurre en la matriz mitocondrial. **Incorrecto: La glucólisis tiene lugar en el citosol.**

() De cada molécula de glucosa se obtienen 4 piruvatos. **Incorrecto: De cada molécula de glucosa se obtienen 2 piruvatos.**

() El NAD⁺ se reduce a NADH. **Correcto: Durante la glucólisis una parte de la energía liberada se transfiere al NAD⁺ reduciéndolo a NADH.**

() Como producto neto total se producen 4 moléculas de ATP. **Incorrecto: De la glucólisis se obtienen dos moléculas de ATP.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

Otro tipo de obtención energética es la fermentación, una de ellas se denomina fermentación láctica ¿Cuál es la diferencia entre la glucólisis y la fermentación láctica? Responda indicando sustratos, productos y dónde ocurre cada proceso.

La glucólisis tiene como sustrato una molécula carbonada (glucosa) y 2 ATP. Obtiene como productos: 2 moléculas de piruvato, 2 NADH y 4 moléculas de ATP. Este proceso ocurre en el citoplasma. La fermentación láctica también ocurre en el citoplasma, pero tiene como sustrato los productos de la glucólisis: 2 NADH y 2 piruvatos y como producto se obtiene 2 moléculas de lactato liberando los NAD⁺.

Mitocondria

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

Las mitocondrias son organelas citoplasmáticas que:

() Están formadas por un sistema de tres membranas. **Incorrecto: Están formadas por dos membranas, una externa y una interna.**

() Contienen una ATPsintasa en su membrana externa. **Incorrecto: La ATPsintasa se encuentra en la membrana interna mitocondrial.**

() Se encuentran siempre ubicadas cerca del aparato de Golgi. **Incorrecto: La ubicación depende de las necesidades energéticas de la célula.**

() Realizan la fosforilación oxidativa en las crestas mitocondriales. **Correcto: Las oxidaciones de la fosforilación oxidativa tienen lugar en la membrana interna mitocondrial.**

En cuanto a las membranas mitocondriales podemos afirmar que:

() La membrana interna posee más proteínas que la externa. **Correcto: El contenido proteico de la membrana mitocondrial interna es mayor al de la membrana mitocondrial externa.**

() La membrana interna posee numerosas proteínas llamadas porinas. **Incorrecto: La membrana externa es la que posee numerosas proteínas llamadas porinas que la hacen más permeable que la membrana interna.**

() La membrana externa es impermeable a electrolitos. **Incorrecto: La membrana externa es permeable a electrolitos.**

() La membrana externa posee las proteínas de la cadena transportadora de electrones. **Incorrecto: Las proteínas de la cadena transportadora de electrones se encuentran en la membrana interna.**

En cuanto a las mitocondrias se sabe que:

() Realizan el ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial. **Correcto: Las reacciones del ciclo de Krebs se producen en la matriz mitocondrial.**

() Contienen ADN en el espacio intermembrana. **Incorrecto: El ADN se encuentra en la matriz mitocondrial.**

() Se encuentran siempre ubicadas cerca del RER. **Incorrecto: La ubicación depende de las necesidades energéticas de la célula.**

() Están formadas por una membrana externa, una interna, y una tilacoidal. **Incorrecto: Están formadas por dos membranas, una externa y una interna. La membrana tilacoidal pertenece a los cloroplastos.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUIR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

La respiración aeróbica ocurre en una organela dentro de la célula:

a) ¿Cuál es esa organela? Nombre un ejemplo de un organismo que no la posea. Nombre el/los procesos que ocurren en esta organela.

La organela que se encarga de realizar la respiración aeróbica es la mitocondria. Ejemplos de aquellas células que no la poseen: Algunos protistas y todos los procariontes. Los procesos que ocurren allí son: descarboxilación oxidativa, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa.

b) Sin embargo, existen células que pueden realizar la respiración celular en ausencia de oxígeno. ¿Cómo se denomina este tipo de respiración?

Respiración anaeróbica.

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

Las mitocondrias presentan las siguientes características y funciones:

Poseen más proteínas en su membrana externa en comparación con la membrana interna. **FALSO: Poseen más proteínas en su membrana interna en comparación con la membrana externa.**

Su principal función es la generación de energía a través de un proceso llamado fotosíntesis. **FALSO: Su principal función es la respiración celular.**

Intervienen en la remoción del calcio citoplasmático a través de una proteína llamada Ca^{2+} ATPasa.

VERDADERO: Normalmente esta función está a cargo del RE, pero cuando los niveles de calcio alcanzan valores tóxicos, se pone en acción la Ca^{2+} ATPasa localizada en la membrana interna de las mitocondrias.

Contienen múltiples cadenas de ADN lineal rodeado de histonas. **FALSO: El ADN que contienen es circular y no posee histonas.**

Los cloroplastos son organelas citoplasmáticas que:

Son visibles al microscopio óptico al igual que las mitocondrias. **Verdadero: Tanto los cloroplastos como las mitocondrias son visibles al microscopio óptico.**

Realizan el ciclo de Calvin. **Verdadero: El ciclo de Calvin ocurre en estroma de los cloroplastos**

Entre otras funciones, realizan la descarboxilación oxidativa del piruvato y la B-oxidación de los ácidos grasos. **Falso: La descarboxilación oxidativa del piruvato y la B-oxidación de los ácidos grasos ocurren en la matriz mitocondrial.**

Realizan el ciclo de Krebs en la membrana interna tilacoidal. **Falso: El ciclo de Krebs ocurre en la matriz mitocondrial.**

Es función de las mitocondrias:

La descarboxilación oxidativa del piruvato y la β -oxidación de los ácidos grasos. **Verdadero: La descarboxilación oxidativa del piruvato y la B-oxidación de los ácidos grasos ocurren en la matriz mitocondrial.**

Realizar el ciclo de Krebs en la membrana interna mitocondrial. **Falso: El ciclo de Krebs ocurre en la matriz mitocondrial.**

Sintetizar aminoácidos en los hepatocitos. **Verdadero: A partir de determinadas moléculas intermediarias del ciclo de Krebs, en las mitocondrias de los hepatocitos se lleva a cabo la síntesis de aminoácidos.**

Realizar el ciclo de Calvin. **Falso: El ciclo de Calvin ocurre en estroma de los cloroplastos.**

Ciclo de Krebs

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

¿Cuántas vueltas en el ciclo de Krebs son necesarias para degradarla completamente a la glucosa?

- 1 vuelta. **Incorrecto: En la glucólisis se generan dos piruvatos por cada glucosa, cada uno de ellos entra al ciclo de Krebs, por lo que se necesitan dos vueltas para degradar una molécula de glucosa.**
- 2 vueltas. **Correcto: En la glucólisis se generan dos piruvatos por cada glucosa, los cuales entran al ciclo de Krebs, por lo que se necesitan dos vueltas para degradar una molécula de glucosa.**
- 3 vueltas. **Incorrecto: En la glucólisis se generan dos piruvatos por cada glucosa, cada uno de ellos entra al ciclo de Krebs, por lo que se necesitan dos vueltas para degradar una molécula de glucosa.**
- 6 vueltas. **Incorrecto: En la glucólisis se generan dos piruvatos por cada glucosa, cada uno de ellos entra al ciclo de Krebs, por lo que se necesitan dos vueltas para degradar una molécula de glucosa.**

En las células eucariotas el ciclo de Krebs se realiza en:

- El citoplasma. **Incorrecto: El ciclo de Krebs se realiza en la matriz mitocondrial.**
- La membrana plasmática. **Incorrecto: El ciclo de Krebs se realiza en la matriz mitocondrial.**
- Las mitocondrias. **Correcto: El ácido pirúvico entra a la matriz mitocondrial, sufre el proceso de descarboxilación oxidativa y luego el Acetil CoA entra al ciclo de Krebs.**
- Los cloroplastos. **Incorrecto: El ciclo de Krebs se realiza en la matriz mitocondrial.**

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

Las reacciones metabólicas del ciclo de Krebs:

Producen dos moléculas de CO₂ por cada molécula de Acetil-CoA ingresante. **VERDADERO: Por cada vuelta del ciclo de Krebs se producen dos moléculas de CO₂**

Son una sucesión de reacciones químicas que forman parte del proceso de fotosíntesis. **FALSO: Son una**

sucesión de reacciones químicas que forman parte de la respiración celular.

Obtienen por cada vuelta: compuestos reducidos y una molécula de ATP. **VERDADERO: En cada vuelta se obtienen compuestos reducidos como NADH y FADH₂ y ATP.**

Obtienen como productos NADH y FADH₂ que serán re-oxidados durante la fosforilación oxidativa.

VERDADERO: En cada vuelta se obtienen compuestos reducidos NADH y FADH₂ que luego serán oxidados en la fosforilación oxidativa con el fin de obtener energía.

Cadena Transportadora de Electrones

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

La cadena de transporte de electrones:

() Está formada por la ATP sintasa. **Incorrecta: la ATP sintasa es un complejo proteico ubicado en las inmediaciones de la cadena de transporte de electrones, pero no forma parte de esta.**

() Se encuentra en la membrana externa de la mitocondria. **Incorrecta: la cadena de transporte de electrones se encuentra en la membrana interna de la mitocondria, no en la externa.**

() Comprende a la ubiquinona y al citocromo c. **Correcta: la cadena de transporte de electrones incluye a dos moléculas que actúan como transportadoras de electrones llamadas ubiquinona y citocromo c.**

() Participa del ciclo de Krebs. **Incorrecta: la cadena de electrones no participa del ciclo de Krebs. El ciclo de Krebs es un ciclo metabólico que participa del proceso de respiración celular.**

En cuanto a la cadena transportadora de electrones, puede afirmarse que:

() Está formada por la piruvato deshidrogenasa. **Incorrecta: este complejo no forma parte de la cadena de transporte de electrones, sino que se encuentra en la matriz mitocondrial y es responsable de la decarboxilación oxidativa del piruvato.**

() Se encuentra en la membrana interna de la mitocondria. **Correcta: el conjunto de moléculas que componen a la cadena de transporte de electrones se encuentra localizado en la membrana interna mitocondrial.**

() Su función es la síntesis de moléculas de ATP. **Incorrecta: la energía suministrada por los electrones de la cadena de transporte de electrones es utilizada para transferir protones hacia el espacio intermembranoso y es absorbida por los propios protones, que la retienen como energía protonicomotora.**

() Participa de la glucólisis. **Incorrecta: el conjunto de moléculas que componen a la cadena de transporte de electrones se encuentra localizado en la membrana interna mitocondrial, y no participa del**

La cadena de transporte de electrones:

() Está formada por la ATP sintasa. **Incorrecta: la ATP sintasa es un complejo proteico ubicado en las inmediaciones de la cadena de transporte de electrones, pero no forma parte de esta.**

() Se encuentra en la membrana externa de la mitocondria. **Incorrecta: la cadena de transporte de electrones se encuentra en la membrana interna de la mitocondria, no en la externa.**

() Comprende a la ubiquinona y al citocromo c. **Correcta: la cadena de transporte de electrones incluye a dos moléculas que actúan como transportadoras de electrones llamadas ubiquinona y citocromo c.**

() Participa del ciclo de Krebs. **Incorrecta: la cadena de electrones no participa del ciclo de Krebs. El ciclo de Krebs es un ciclo metabólico que participa del proceso de respiración celular.**

Se puede afirmar que en las reacciones de oxidación y fosforilación que ocurren durante el transporte de electrones en células animales:

() El flujo de electrones de la cadena respiratoria se aprovecha para la síntesis de ATP mediante la plastocianina del fotosistema I. **Incorrecto: La plastocianina es una enzima relacionada a la fotosíntesis.**

() Existe una molécula responsable de dicho acoplamiento que es el Cyt b. **Incorrecto: el Cyt b es una enzima relacionada a la fotosíntesis.**

() Ambos procesos están acoplados por un gradiente de H⁺ a través de la membrana interna mitocondrial. **Correcto: los H⁺ que se generan durante el transporte de electrones, cuando pasan a la matriz mitocondrial, proveen la energía necesaria**

() La síntesis de ATP va acompañada por la desaparición del gradiente de pH a través de la membrana tilacoidal. **Incorrecto: en las células animales no hay cloroplastos.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUIR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

El término infarto hace referencia a la muerte celular debida a la falta de irrigación sanguínea. En particular, si el infarto ocurre en el músculo cardíaco, recibe el nombre de infarto de miocardio y puede llevar a la muerte del individuo.

a) ¿Por qué se mueren los cardiomiocito (células musculares del corazón) cuando dejan de recibir oxígeno por medio de la sangre? Incluya en su descripción qué sucede con la concentración intracelular de metabolitos como NADH, FADH₂ y ATP

La falta de irrigación sanguínea limita la llegada de O₂ a las células del cuerpo. El O₂ es el último aceptor de electrones de la cadena de transporte de electrones, y sin él no puede funcionar. De esta manera se comienzan a acumular las versiones reducidas de las coenzimas NADH y FADH₂. Sin el funcionamiento de la cadena, no hay bombeo de protones al espacio intermembrana por lo que se reduce drásticamente la generación de ATP. Sin ATP disponible, muchos procesos homeostáticos no pueden ocurrir y, si la situación se mantiene por un tiempo lo suficientemente prolongado, puede producir la muerte celular.

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

La cadena transportadora de electrones: Está ubicada en la membrana externa de la mitocondria. **FALSO: La cadena transportadora de electrones se encuentra en la membrana interna mitocondrial.**

Está formada por cuatro complejos proteicos, dos transportadores de electrones y la ATP sintasa. **FALSO: La cadena transportadora de electrones está formada por los cuatro complejos proteicos (NADH deshidrogenasa, succinato deshidrogenasa, b-c1 y la citocromo oxidasa) y dos transportadores (la ubiquinona y el citocromo A) . La ATP sintasa se ubica en las inmediaciones de la cadena respiratoria.**

Incluye a la Succinato Deshidrogenasa que también es una enzima del Ciclo de Krebs. **VERDADERO: La succinato deshidrogenasa es parte de la cadena transportadora de electrones y es una enzima del ciclo de Krebs que funciona asociada a la coenzima FAD.**

Utiliza la energía cedida por los electrones para transportar los H⁺ hacia la matriz mitocondrial. **FALSO: La energía cedida por los electrones se utiliza para transportar los protones desde la matriz mitocondrial hacia el espacio intermembranoso, lo cual forma un gradiente electroquímico.**

Fosforilación Oxidativa y Beta Oxidación

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

El producto final de la fosforilación oxidativa es:

() ATP. **Correcta: la fosforilación oxidativa es un proceso metabólico que tiene como objetivo sintetizar ATP a partir de la energía liberada de la oxidación de nutrientes.**

() NADPH. **Incorrecta: el NADPH es una coenzima cuya función consiste en el intercambio de electrones y protones (H⁺) en la producción de energía en las células.**

() Glucosa. **Incorrecta: la glucosa es una de las moléculas oxidadas en este proceso, obteniendo como resultado la formación de 32 ATP por cada molécula de glucosa.**

() Oxígeno. **Incorrecta: el oxígeno actúa como aceptor final de electrones en el proceso de fosforilación**

oxidativa, reduciéndose para formar agua.

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

La fosforilación oxidativa:

Se produce en los cloroplastos, formando parte de la respiración celular de células vegetales. **Falso: la fosforilación oxidativa forma parte del proceso energético de células animales y se produce en las mitocondrias.**

Es una reacción endergónica. **Falso: es un proceso exergónico, ya que no absorbe energía (reacción endergónica), sino que libera energía.**

Forma agua y libera dióxido de carbono. **Verdadero: el agua y el dióxido de carbono forman parte de los productos en la reacción de fosforilación oxidativa.**

Es un proceso independiente de la luz. **Verdadero: el proceso de respiración celular en las mitocondrias de las células animales, del cual forma parte la fosforilación oxidativa, no precisa de luz para suceder.**

Fotosíntesis y el Cloroplasto

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

En la fotosíntesis, la fotólisis provoca:

- Aumento de protones en el interior del tilacoide. **Correcto: La ruptura de moléculas de agua provoca que aumente la cantidad de protones en el interior del tilacoide que luego van a ser bombeados al estroma.**
- Disminución de ATP en el citosol. **Incorrecto: La ruptura de moléculas de agua provoca que aumente la cantidad de protones en el interior del tilacoide.**
- Aumento de electrones en la matriz. **Incorrecto: La ruptura de moléculas de agua provoca que aumente la cantidad de protones en el interior del tilacoide.**
- Aumento de protones en la matriz. **Incorrecto: La ruptura de moléculas de agua provoca que aumente la cantidad de protones en el interior del tilacoide.**

Con respecto a la glucólisis se puede afirmar que:

- Es un proceso que ocurre en el medio extracelular. **Incorrecto. Ocurre en el medio intracelular, más precisamente en el citoplasma.**
- Da como resultado la generación de ácido láctico. **Incorrecto. Culmina con la generación de dos ácidos pirúvicos. La fermentación da como resultado la generación de ácido láctico.**
- Produce la liberación de CO₂ a partir de glucosa. **Incorrecto: Se producen dos moléculas de piruvato de 3 C a partir de glucosa de 6C, no hay liberación de CO₂.**
- Genera poco ATP y algunas moléculas de una coenzima reducida. **Correcto: Permite obtener 2 ATP (ya que produce 4 pero consume 2) y la coenzima reducida NADH.**

En la fotosíntesis:

- Se obtienen grandes cantidades de ATP. **Incorrecto: en la etapa luminosa de la fotosíntesis se obtienen moléculas de ATP que se consumen en la etapa oscura de la fotosíntesis.**
- Ocurre la fotólisis del agua. **Correcto: gracias a este proceso en el cual el oxígeno del agua se oxida y forma O₂, se reponen los electrones cedidos por el fotosistema II, y se generan protones incrementando el gradiente de protones en el espacio tilacoide.**
- La energía proveniente de la glucosa se utiliza para sintetizar ATP **Incorrecto: Esto ocurre en la respiración celular. En la fotosíntesis la energía de la luz se utiliza para sintetizar moléculas orgánicas simples.**

() Intervienen las coenzimas NAD⁺ y FAD. **Incorrecto: estas intervienen en la respiración celular. En la fotosíntesis interviene la coenzima NADP⁺.**

Una característica de la fotosíntesis es que:

() La energía proveniente del CO₂ se convierte en glucosa. **Incorrecto: en la fotosíntesis la energía para formar los enlaces de la glucosa proviene del ATP y el NADPH obtenidos gracias a la energía lumínica.**

() En la etapa oscura ocurre el transporte de electrones del fotosistema II al I. **Incorrecto: esto sucede en la etapa luminosa de la fotosíntesis.**

() En la etapa lumínica se obtiene NADPH y ATP. **Correcto: estas dos moléculas obtenidas en la etapa luminosa se utilizan para formar los enlaces entre carbonos en la etapa oscura.**

() Los fotosistemas utilizan la luz para sintetizar glucosa. **Incorrecto: utilizan la energía de la luz para permitir el pasaje de electrones, reducir el NADP⁺ y obtener ATP.**

En cuanto a los cloroplastos se sabe que:

() Poseen pigmentos fotosintéticos en su membrana externa. **Incorrecto: Los pigmentos fotosintéticos se encuentran en la membrana tilacoide.**

() Su principal función es la respiración celular. **Incorrecto: Su principal función es la fotosíntesis.**

() Poseen tilacoides de la estroma que unen las granas entre sí. **Correcto: Las tilacoides de la estroma son segmentos de membrana tilacoide que unen la grana entre sí.**

() Se reproducen por mitosis al igual que las células. **Incorrecto: se multiplican por fisión binaria.**

Los cloroplastos son organelas citoplasmáticas:

() Tienen como principal función realizar el ciclo de Krebs. **Incorrecto: Su principal función es la fotosíntesis.**

() Que tienen pigmentos fotosintéticos en su membrana tilacoide. **Correcto: Los pigmentos fotosintéticos se encuentran en la membrana tilacoide.**

() Que tienen tilacoides de la estroma que unen las membranas entre sí. **Incorrecto: Las tilacoides de la estroma son segmentos de membrana tilacoide que unen la grana entre sí.**

() Que se reproducen por meiosis al igual que las células. **Incorrecto: se multiplican por fisión binaria.**

¿Qué estructura del cloroplasto capta la energía luminosa?

() Los Fotosistemas I y II. **Correcto: Estas estructuras captan la energía de la luz de diferentes longitudes de onda mediante los complejos antena.**

() El Citocromo. **Incorrecto: Los fotosistema I y II son los responsables de captar la luz solar.**

() La membrana interna. **Incorrecto: Los fotosistema I y II son los responsables de captar la luz solar.**

() La matriz. **Incorrecto: Los fotosistema I y II son los responsables de captar la luz solar.**

El ADN de los cloroplastos:

() Se encuentra presente en el espacio tilacoide. **Incorrecta: el ADN de los cloroplastos se encuentra en la estroma, no en el espacio tilacoide.**

() Es circular y pequeño. **Correcta: los cloroplastos poseen un ADN circular y pequeño, de alrededor de 45 μ de largo y cerca de 135000 pares de bases.**

() Contiene información para sintetizar todas las proteínas de esta organela. **Incorrecta: alrededor del 10% de las proteínas del cloroplasto se sintetizan en esta organela, mientras que el resto (la mayor parte) son tomadas del citosol.**

() Presenta las mismas características que el ADN nuclear. **Incorrecta: el ADN nuclear es lineal y de gran extensión, mientras que el ADN del cloroplasto es circular y pequeño.**

En cuanto al ADN de los cloroplastos, puede afirmarse que:

- () Se encuentra en el estroma. **Correcta: el ADN de los cloroplastos se encuentra en la estroma, junto a proteínas y ARN.**
- () Presenta las mismas características que el ADN nuclear. **Incorrecta: el ADN nuclear es lineal y de gran extensión, mientras que el ADN del cloroplasto es circular y pequeño.**
- () Es lineal y de gran tamaño. **Incorrecta: el ADN genómico eucariota es lineal y de gran tamaño. El ADN de los cloroplastos es circular y pequeño.**
- () Contiene información para sintetizar todas las proteínas de esta organela. **Incorrecta: alrededor del 10% de las proteínas del cloroplasto se sintetizan en la organela, mientras que el resto (la mayor parte) son tomadas del citosol.**

En cuanto a los cloroplastos se sabe que:

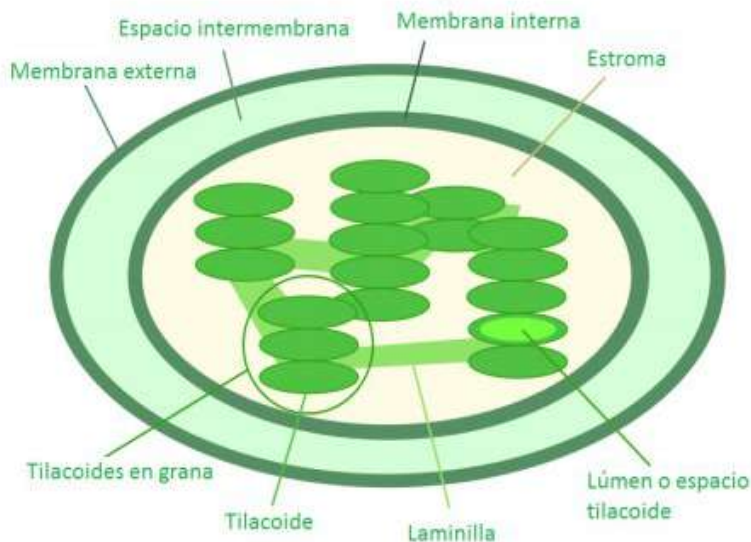
- () Poseen pigmentos fotosintéticos en su membrana externa. **Incorrecto: Los pigmentos fotosintéticos se encuentran en la membrana tilacoide.**
- () Su principal función es la respiración celular. **Incorrecto: Su principal función es la fotosíntesis.**
- () Poseen tilacoides de la estroma que unen las granas entre sí. **Correcto: Las tilacoides de la estroma son segmentos de membrana tilacoide que unen la grana entre sí.**
- () Se reproducen por mitosis al igual que las células. **Incorrecto: se multiplican por fisión binaria.**

Las reacciones fotosintéticas dependientes de la luz se realizan:

- () En el estroma de los cloroplastos. **Incorrecto: Las reacciones fotosintéticas dependiente de la luz ocurren en la membrana tilacoide, no en el estroma de los cloroplastos.**
- () En el citoplasma celular. **Incorrecto: Las reacciones fotosintéticas dependiente de la luz ocurren en la membrana tilacoide, no en el citoplasma celular.**
- () En el espacio intermembrana de los cloroplastos. **Incorrecto: Las reacciones fotosintéticas dependiente de la luz ocurren en la membrana tilacoide, no en el espacio intermembrana.**
- () En los tilacoides de los cloroplastos. **Correcto: Las reacciones fotosintéticas dependiente de la luz ocurren en la membrana tilacoide.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

Realice un dibujo de un cloroplasto y señale 5 componentes estructurales. Mencione dónde ocurre la fase lumínica de la fotosíntesis y dónde la fase bioquímica. Elija 1 y mencione los reactivos que se utilizan y los productos que se obtienen.



La fase lumínica ocurre en la membrana del tilacoide y la fase bioquímica ocurre en el estroma del cloroplasto.

En la fase lumínica los reactivos necesarios son: luz solar y agua. Como productos se obtienen: ATP y NADPH+H.

En la fase bioquímica, los reactivos son: dióxido de carbono (CO_2), ATP y NADPH+H. Los productos son oxígeno gaseoso (O_2) y compuestos carbonados (por ejemplo glucosa).

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

La etapa lumínica de la fotosíntesis:

Produce NADPH y ATP. **VERDADERO:** en la etapa fotoquímica o lumínica, la energía de los fotones permite generar NADPH, mientras que el gradiente de protones posibilita la síntesis de ATP.

Incluye al ciclo de Calvin. **FALSO:** el ciclo de Calvin forma parte de las reacciones que ocurren en la oscuridad.

Se produce en el estroma del cloroplasto. **FALSO:** las reacciones fotoquímicas de la etapa lumínica se producen en la membrana tilacoide.

Produce hidratos de carbono a partir de CO_2 y H_2O . **FALSO:** esto sucede durante las reacciones en la oscuridad, mediante el ciclo de Calvin.

Los cloroplastos:

Incluyen en su estructura un estroma, donde se produce la fijación del CO_2 . **VERDADERO:** La fijación del carbono se produce en el Ciclo de Calvin, el cual se produce en el estroma del cloroplasto.

Presentan tres membranas: la membrana interna, la externa y la tilacoidal. **VERDADERO:** Los cloroplastos están formados por una envoltura, formada por dos membranas: la membrana externa y la interna. Además los tilacoides están rodeados por la membrana tilacoidal.

Contienen ADN y ARN, que intervienen en la síntesis de proteínas del cloroplasto. **VERDADERO:** Los cloroplastos poseen en su estroma, los tilacoides, proteínas y ADN y ARN que intervienen en la síntesis de proteínas estructurales y enzimas del cloroplasto.

Contienen dos fotosistemas ubicados en la membrana externa. **FALSO:** Los fotosistemas I y II, que intervienen en las reacciones que dependen de la luz, se encuentran en la membrana tilacoidal.

Ciclo de Calvin

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

¿Cuántas vueltas son necesarias en el ciclo de Calvin para formar una molécula de glucosa?

- 1 vuelta. **Incorrecto: Se necesitan 6 vueltas para formar una molécula de glucosa.**
- 2 vueltas. **Incorrecto: Se necesitan 6 vueltas para formar una molécula de glucosa.**
- 3 vueltas. **Incorrecto: Se necesitan 6 vueltas para formar una molécula de glucosa.**
- 6 vueltas. **Correcto: Ya que se incorpora un solo CO₂ por cada vuelta, se necesitan 6 vueltas para formar una molécula de glucosa que tiene 6 carbonos.**

En las células eucariotas el ciclo de Calvin se realiza en:

- El citoplasma. **Incorrecto: El ciclo de Calvin, el proceso donde se produce compuestos carbonados en la etapa bioquímica de la fotosíntesis, se realiza en el estroma del cloroplasto.**
- La membrana plasmática. **Incorrecto: El ciclo de Calvin, el proceso donde se produce compuestos carbonados en la etapa bioquímica de la fotosíntesis, se realiza en el estroma del cloroplasto.**
- Las mitocondrias. **Incorrecto: El ciclo de Calvin, el proceso donde se produce compuestos carbonados en la etapa bioquímica de la fotosíntesis, se realiza en el estroma del cloroplasto.**
- Los cloroplastos. **Correcto: El ciclo de Calvin, el proceso donde se produce compuestos carbonados en la etapa bioquímica de la fotosíntesis, se realiza en el estroma del cloroplasto**

Durante el ciclo de Calvin se produce:

- H₂O, NADPH, ADP y P. **Incorrecta: durante el ciclo de Calvin si bien se genera glucosa y ADP + P, no se produce NADPH sino que esta molécula se oxida a NADP⁺.**
- CO₂, NADP⁺ y ADP y P. **Incorrecta: durante el ciclo de Calvin si bien se genera NADP⁺ y ADP + P, no se produce CO₂, sino que este es utilizado por la enzima ribulosa carboxilasa.**
- Glucosa, NADP⁺, ADP y P. **Correcta: como resultado del ciclo de Calvin se produce una molécula de glucosa, 12 moléculas de NADP⁺ y 18 ADP + P.**
- Piruvato, ATP y NADPH. **Incorrecta: el ATP y el NADPH son utilizados para proporcionar la energía necesaria para sintetizar glucosa, dando como resultado la formación d**

Interacciones de la célula

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

Las señales endócrinas se caracterizan por:

- Viajar por el corriente sanguíneo. **Correcto: Las señales endócrinas tienen un blanco muy lejano a la célula que libera la señal, por lo que viaja por la sangre hasta llegar a él.**
- Ser secretadas por las mismas células que reciben la señal. **Incorrecto: En este tipo de señalización las células que secretan la señal no la reciben. Ésta clase de inducción se denomina autócrina.**
- Encontrarse solamente en células nerviosas. **Incorrecto: Las células responsables de enviar éste tipo de señal son las células del sistema endócrino.**
- Ser un tipo de comunicación entre células cercanas. **Incorrecto: Las señales endócrinas tienen un blanco muy lejano a la célula que libera la señal, por lo que viaja por la sangre hasta llegar a él.**

Todos los receptores ionotrópicos tienen en común que

- Cuentan con una subunidad con 7 pasos transmembrana. **Incorrecto: Los receptores ionotrópicos están formados por varias (entre 4 y 5) subunidades y estas a su vez por proteínas de 7 pasos**

transmembranas.

- () Están asociados físicamente a canales. **Correcto: Los canales ionotrópicos por definición están asociados o son canales.**
- () Están acoplados a proteína G. **Incorrecto: Los receptores ionotrópicos son otro tipo de receptor y no están asociados a proteína G.**
- () Se unen exclusivamente a ligandos hidrofóbicos. **Incorrecto: La naturaleza del ligando no tiene por qué ser exclusivamente hidrofóbicos.**

Se puede afirmar que la mayoría de los canales iónicos:

- () Se encuentran abiertos permanentemente. **Incorrecta, la mayoría de los canales iónicos, poseen un dispositivo de apertura y cierre.**
- () Posee un dispositivo de apertura y luego de su apertura permanece invariablemente abierto. **Incorrecta, poseen un dispositivo que abre y cierra el canal.**
- () Posee un dispositivo de apertura y cierre que depende del voltaje o de la llegada de una sustancia inductora. **Correcta, los primeros se denominan canales dependientes de voltaje y los segundos canales dependientes de ligando.**
- () Posee un dispositivo de apertura y cierre que depende del voltaje o de la concentración extracelular del soluto. **Incorrecta, dependen del voltaje de la membrana o de la llegada de una sustancia inductora.**

Podemos afirmar que la diferenciación celular se da porque:

- () En las diferentes células se eliminan regiones del ADN que no se utilizan. **Incorrecto: El ADN es el mismo en todos los tipos celulares.**
- () En los diferentes tipos celulares se expresan distintos grupos de genes. **Correcto: La expresión diferencial de ciertos genes y el silenciamiento de otros genera la diferenciación**
- () En ciertas células se expresa el ADN mitocondrial. **Incorrecto: El ADN mitocondrial no está involucrado en la diferenciación celular.**
- () Ciertas células poseen información genética diferente. **Incorrecto: Todas las células del cuerpo tienen la misma información genética.**

Las reacciones endergónicas son aquellas que:

- () Consumen energía y su delta G es positivo. **Correcto: Las reacciones endergónicas son aquellas que es necesaria la incorporación de energía y no son espontáneas.**
- () Se producen espontáneamente. **Incorrecto: Las reacciones endergónicas son aquellas que es necesaria la incorporación de energía y no son espontáneas.**
- () Liberan energía. **Incorrecto: Las reacciones endergónicas son aquellas que es necesaria la incorporación de energía y no son espontáneas.**
- () Aumentan la entropía del sistema. **Incorrecto: Las reacciones endergónicas son aquellas que es necesaria la incorporación de energía y no son espontáneas**

Las reacciones cuya energía de entalpía de los productos es mayor que la de los reactivos:

- () Son espontáneas. **Incorrecto: Son reacciones no espontáneas.**
- () Tienen un aumento de entropía. **Incorrecto: Este tipo de reacciones genera una disminución de la entropía.**
- () Liberan energía. **Incorrecto: Son reacciones donde es necesaria la incorporación de energía para que se realicen.**
- () Son endergónicas. **Correcto: Son reacciones donde es necesaria la incorporación de energía para que se lleven a cabo.**

Se puede afirmar que el primer codón que se traduce en los ARNm:

- () Es siempre el triplete que codifica al aminoácido leucina. **Incorrecto: El codón de iniciación es siempre el triplete AUG que codifica al aminoácido metionina.**
- () Es el codón AUG y determina el encuadre de los siguientes tripletes. **Correcto: el codón de inicio indica a la maquinaria celular el lugar de la cadena en el que comienza la traducción del ARNm. En el ADN se encuentra codificado en el triplete TAC (timina-adenina-citosina), mientras que, en el ARN mensajero, queda como AUG. Dónde se empieza a leer determina cómo se leen (de tres en tres) las siguientes bases.**
- () Es siempre el triplete UCG que codifica al aminoácido metionina. **Incorrecto: El codón de iniciación es siempre el triplete AUG que codifica al aminoácido metionina.**
- () Es llamado codón de finalización ya que quedará al final de la proteína. **Incorrecto: el primer codón que se traduce es siempre el codón de iniciación**

En el procesamiento de los ARNm, la remoción de intrones:

- () Se realiza luego de empalmar los exones. **Incorrecto. La remoción de intrones ocurre primero y luego se empalman los exones.**
- () Implica un transcripto primario que contenga las señales que marcan dónde cortar su molécula. **Correcto. El transcripto primario contiene una serie de señales que marcan dónde debe cortarse su molécula. Así, en el límite entre el extremo 3' de los exones y el extremo 5' de los intrones aparece la secuencia GIGU, en la que el dinucleótido GU señala el comienzo del intrón. En el otro límite, es decir, entre el extremo 3' de los intrones y el extremo 5' de los exones, aparece la secuencia AGIO, en la que el dinucleótido AG marca la terminación del intrón.**
- () Se da en un solo paso. **Incorrecto: La remoción de los intrones del transcripto primario se cumple en dos pasos: en el primero, el ARNm es cortado entre los intrones y los exones; en el segundo, los intrones son expulsados y los exones se empalman entre sí.**
- () Requiere la presencia del CAP en el extremo 3' del transcripto primario. **Incorrecto. Requiere la presencia del cap en el extremo 5' del transcripto primario.**

La replicación del ADN dura alrededor de 7hs:

- () Debido a los múltiples orígenes de replicación que hay en el ADN a lo largo de cada cromosoma. **Correcto: la duración de la fase S, el tiempo que tarda el ADN en duplicarse, es de 7 horas aproximadamente, lo cual se debe a que a lo largo de cada cromosoma aparecen en el ADN múltiples orígenes de replicación, entre 20 y 80 por cada lazo de cromatina, es decir, por cada unidad de replicación.**
- () Debido a la lentitud en la apertura de la doble hélice. **Incorrecto: todo el proceso de replicación se encuentra altamente regulado, incluida la apertura de la doble hélice de ADN.**
- () Debido a la alta eficiencia y especificidad de las enzimas de replicación. **Correcto: las enzimas de replicación (familia de las ADN polimerasas) son varias y cada una de ellas está especializada en una o más funciones en la replicación. Son específicas y forman parte de un proceso altamente regulado**
- () Porque la cromatina en estado de heterocromatina, se encuentra inaccesible a las enzimas de replicación. **Incorrecto: la heterocromatina son regiones de la cromatina más compactas, condensadas, empaquetadas, compuestas por cromosoma y proteínas histonas, que están en estado condensado, por lo que ni siquiera se da el proceso de transcripción en esta conformación.**

Los ARNt tienen como función:

- () Transportar a los aminoácidos hacia el núcleo de la célula. **Incorrecto: los ARNt transportan a los aminoácidos del citosol al ribosoma**
- () Actuar como intermediario entre el ADN y los aminoácidos. **Incorrecto: los ARNt son intermediarios entre el ARNm y el ribosoma.**
- () Transportar a los aminoácidos desde el citosol al ribosoma. **Correcto. La función de los ARNt consiste**

en transportar a los aminoácidos del citosol al ribosoma en el orden marcado por los nucleótidos del ARNm

() Ser intermediarios entre el ARNr y los ribosomas. **Incorrecto: los ARNt transportan a los aminoácidos del citosol al ribosoma**

Los factores de transcripción específicos:

() activan las secuencias reguladoras y son particulares de cada gen. **Correcto. Como los factores de transcripción basales son los mismos para casi todos los genes, se dice que son constitutivos. En cambio, los factores de transcripción específicos, al ser particulares para cada gen, se califican como facultativos.**

() Activan a la enzima polimerasa II. **Incorrecto: los factores de transcripción específicos activan a las secuencias reguladoras, las cuales activan la unión de los factores de transcripción basales al promotor. Esta unión final es la que activa a la polimerasa II.**

() Sirven para frenar la transcripción del ADN. **Incorrecto. Los factores de transcripción específicos desencadenan o frenan la transcripción del ADN.**

() Cuentan con dos dominios, uno se conecta con el ADN regulador y otro con la polimerasa II. **Incorrecto: cuentan con dos dominios, uno que se conecta con el ADN regulador y otro que lo hace con los factores basales**

Se llama anticodones a los triplete de nucleótidos presentes en:

() El ARNm. **Incorrecta: los anticodones se presentan el ARNt, y son complementarios a los codones, los cuales son triplete de nucleótidos que se encuentran en el ARNm.**

() El ARNt. **Correcta: un anticodón es una secuencia de tres nucleótidos ubicada en el ARNt, complementaria al codón ubicado en el ARNm.**

() El ADN. **Incorrecta: los anticodones se presentan el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ADN.**

() El ARNr. **Incorrecta: los anticodones se presentan el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ARNr.**

La función del AMPc es actuar como:

() Hormona. **Incorrecta: el AMPc es una molécula intracelular y no viaja por el torrente sanguíneo para unirse a la célula blanco, por lo que no cumple con la definición de hormona.**

() Intermediario energético. **Incorrecta: el AMPc es un nucleótido que funciona como segundo mensajero, producido a partir de un intermediario energético, el ATP.**

() Enzima. **Incorrecta: el AMPc es un nucleótido que funciona como segundo mensajero, y es producido por acción de la enzima adenilato ciclasa, por lo que no actúa como catalizador biológico**

() Segundo mensajero. **Correcta: el AMPc cumple con la definición de segundo mensajero, y participa en las rutas de transducción de señales intracelular**

La activación de la fosfolipasa C mediada por la proteína Gq:

() Aumenta el AMPc y activa a la PKA. **Incorrecta: la PLC produce IP3 y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, sin cambios en el AMPc ni en la activación de la PKA.**

() Aumenta el Ca²⁺ y activa a la PKC. **Correcta: la PLC produce IP3 y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, respectivamente.**

() Reduce el GMPc e inhibe a la PKG. **Incorrecta: la PLC produce IP3 y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, sin cambios en el GMPc ni en la activación de la PKG.**

() Produce la apertura de canales de K⁺. **Incorrecta: la PLC produce IP3 y DAG, lo que lleva al aumento en**

la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, sin apertura de canales de K⁺

La activación de la adenilato ciclasa mediada por la proteína Gs:

- () Forma inositol 1,4,5-trifosfato (IP3) y diacilglicerol (DAG). **Incorrecta: la fosfolipasa C (PLC) produce IP3 y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, respectivamente.**
- () Activa a la fosfolipasa C (PLC). **Incorrecta: la fosfolipasa C (PLC) se activa por acción de la proteína Gq, no de la proteína Gs.**
- () Forma fosfatidilinositol 3,4,5-trifosfato (PIP3). **Incorrecta: el PIP3 se activa por acción de la enzima fosfatidilinositol 3-quinasa (PI 3-K), no por acción de la AC.**
- () Genera AMPc que activa a la proteína quinasa A (PKA). **Correcta: la proteína Gs activa a la adenilato ciclasa (AC), incrementando los niveles de AMPc, molécula que activa a la PKA.**

Las señales parácrinas se caracterizan por:

- () Viajar por el torrente sanguíneo. **Incorrecto: Las señales parácrinas son aquellas que son secretadas por una célula y célula blanco se encuentra cercano a la inductora.**
- () Ser secretadas por las mismas células que reciben la señal. **Incorrecto: Las señales parácrinas son aquellas que son secretadas por una célula y célula blanco se encuentra cercano a la inductora.**
- () Encontrarse solamente en células nerviosas. **Incorrecto: Las señales parácrinas son aquellas que son secretadas por una célula y célula blanco se encuentra cercano a la inductora.**
- () Ser un tipo de comunicación entre células cercanas. **Correcto: Las señales parácrinas son aquellas que son secretadas por una célula y célula blanco se encuentra cercano a la inductora.**

Los inhibidores no competitivos de las enzimas:

- () Son desplazados por el agregado de más cantidad de sustrato. **Incorrecta: Hace referencia a los inhibidores competitivos.**
- () Disminuyen la capacidad catalítica de la enzima. **Correcta: Esto es lo que hacen todos inhibidores.**
- () Se unen al sitio activo de la proteína e impide la unión del sustrato. **Incorrecta: Hace referencia a inhibidores competitivos.**
- () Aumentan la afinidad de la enzima por el sustrato. **Incorrecta: Los inhibidores disminuyen la afinidad por el sustrato.**

En relación al segundo mensajero GMPc se puede afirmar que:

- () Se genera por acción de la enzima adenilato ciclasa: **Incorrecto: el GMPc se genera por acción de la enzima Guanilato ciclasa. La adenilato ciclasa actúa sobre el ATP generando AMPc.**
- () Activa a la proteína quinasa C. **Incorrecto: el GMPc activa a la proteína quinasa G (PKG). La PKC es activada por el diacilglicerol y/o el calcio. A su vez estos se incrementan por acción de la fosfolipasa C**
- () Se genera por acción de los receptores acoplados a proteína G. **Incorrecto: el GMPc se genera por acción de la enzima Guanilato ciclasa. Dependiendo de la subunidad alfa de la proteína G que esté asociada a un receptor se puede generar AMPc, PI3K o PI3**
- () Se produce cuando la enzima guanilato ciclasa actúa sobre el GTP. **Correcto: los receptores con actividad enzimática**

Lea atentamente el siguiente enunciado y luego responda. "La tiroides es una glándula cuya función se encuentra asociada a la regulación del metabolismo y el crecimiento. La TSH, liberada desde la hipófisis, es el estímulo que genera liberación de T3 y T4 desde la tiroides, mediadores que actúan en diferentes órganos"

a- ¿Qué tipo de sustancia inductora produce la glándula tiroides? Justifique su respuesta.

La glándula tiroides produce HORMONAS, denominadas T3 y T4 (se indica en el enunciado), que son sustancias inductoras vehiculizadas por sangre, ya que como se indica en el enunciado actúan en diferentes órganos. Por tanto la tiroides es una glándula endócrina.

b- Indique cuáles serían las células inductoras y las células inducidas.

Como se indica en el enunciado, por un lado tenemos la hipófisis, cuyas células secretan TSH: las células de la hipófisis son CÉLULAS INDUCTORAS, que secretan TSH que es una sustancia inductora que es vehiculizada por sangre y por tanto una HORMONA. La TSH actúa sobre las células de la tiroides, por tanto las células de la tiroides son CÉLULAS INDUCIDAS. Luego, como se indicó en el punto anterior, las células de la glándula tiroides también actúan como CÉLULAS INDUCTORAS, que liberan hormonas (T3 y T4), mediadores que actúan sobre diferentes órganos, y por lo tanto, las células de dichos órganos son CÉLULAS INDUCIDAS. Resumiendo: Células inductoras: células de la hipófisis, células de la tiroides. Células inducidas: células de la tiroides y células de los diferentes órganos. Siendo la TSH y las T3 y T4: hormonas.

c- Si la TSH liberada en hipófisis, interactúa con un receptor de membrana en la glándula tiroides para la liberación de T3 y T4. Explique un posible mecanismo para la transmisión de esa señal

Lo que nos indica el enunciado es que la TSH actúa sobre un receptor de membrana sobre la célula inducida (célula de la glándula tiroides). Los mecanismos POSIBLES para la transmisión de esa señal serían:

1- Que el receptor sobre el cual interactúa la TSH adquiera actividad enzimática. La actividad que adquiere el receptor puede ser de tres tipos: guanilato ciclasa, serina treonina quinasa o tirosina quinasa.

2- Que el receptor sobre el cual interactúa la TSH active una enzima independiente a su estructura.

3- Que el receptor sobre el cual interactúa la TSH esté acoplado a una proteína G. Existen diferentes clases de proteínas G, que dan origen a distintas vías de señales intracelulares al interactuar con una de las siguientes enzimas: adenilato ciclasa (AMPC es el segundo mensajero), Fosfolipasa C- β (IP3 y DAG como segundos mensajeros) o fosfatilinositol 3-quinasa (PIP3 como segundo mensajero). Como en el enunciado sólo se indica que la TSH actúa sobre un receptor de membrana, cualquiera de los mecanismos arriba mencionados podría ser propuesto como mecanismo para la transmisión de la señal.

¿Qué tipo de comunicación intercelular existe en las sinapsis nerviosas en cuanto a su distancia? Justifique su respuesta.

Las sinapsis nerviosas tienen un tipo de comunicación parácrina en cuanto a su distancia. Se dice que la inducción es parácrina cuando la célula inductora se halla cerca de la célula inducida. Aquí la sustancia inductora debe recorrer un corto trecho de la matriz extracelular para alcanzar la célula blanco. Un caso especial de cercanía entre la célula inductora y la célula inducida se da en las sinapsis nerviosas, dado que los terminales se encuentran muy próximos a pesar de que los cuerpos celulares se pueden encontrar muy distantes.

b- Algunos tipos de neuronas secretan el gas Óxido Nítrico el cual actúa como sustancia inductora Explique el mecanismo de señalización intracelular que activa el Óxido Nítrico para generar una respuesta en la célula inducida

El óxido nítrico (NO) cuando es secretado por macrófagos, por las células endoteliales de los vasos sanguíneos o por algunos tipos de neuronas, se comporta como sustancia inductora. En la célula inducida el NO interactúa con una enzima citosólica llamada guanilato ciclasa. Esto produce la conversión de GTP en GMPc, desencadenando la respuesta celular.

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

La comunicación entre células distintas:

Puede estar mediada por hormonas, solo si las células están en contacto entre sí. **Falso: las hormonas viajan por la sangre por lo que sirven como contacto entre células lejanas.**

Puede darse a través de una inducción parácrina, si las células están lejos. **Falso: cuando la célula inductora se halla cerca de la célula inducida se dice que la inducción es parácrina**

Puede darse por medio de una inducción autócrina. **Falso: Existe una clase de inducción en la que la sustancia inductora es secretada y recibida por la propia célula, de modo que ésta se induce a sí misma. Se llama autocrina (del griego autó, por sí mismo)**

Puede darse a través de sinapsis nerviosas, solo cuando las células están cerca. **Verdadero: en las sinapsis nerviosas el terminal axónico de una neurona (célula inductora) se halla junto a la membrana plasmática de otra neurona o de una célula muscular o de una célula secretoria (células inducidas).**

Los segundos mensajeros:

Son señales intracelulares que se transducen hacia el medio extracelular. Falso: Son señales que se transducen al medio intracelular.

Tienen como ejemplo al AMP cíclico. Verdadero: Uno de los segundos mensajeros es el AMP cíclico (AMPC) que interviene en diferentes señales sintetizado a partir de la adenilato ciclasa

Pueden afectar indirectamente la transcripción de genes. Verdadero: Por la cascada de señales puede provocar la expresión o la represión de ciertos genes.

Provocan la interrupción de las señales. Falso: Los segundos mensajeros actúan amplificando la señal.

Son todos solubles en medios acuosos. Falso: existen segundos mensajeros liposolubles.

Amplifican una señal proveniente de un mensajero primario. Verdadero: se los llaman mensajeros secundarios precisamente por eso, por amplificar una respuesta y generarse luego de una señal primaria.

Tienen como ejemplos al catión Ca^{2+} y el inositol trifosfato. Verdadero: son algunos de los muchos mensajeros secundarios. El inositol trifosfato es un ejemplo de mensajeros liposolubles, mencionados en la respuesta del ítem a.

Tienen como función biológica a la terminación de la señal. Falso: por el contrario, tienen como función biológica amplificar y continuar las señales biológicas.

Los receptores acoplados a proteína G:

Incrementan los niveles de AMPc, si la subunidad alfa de la proteína G es "s" o estimuladora. Correcto: esta subunidad estimula a la enzima adenilato ciclasa, provocando la conversión del ATP en AMPc.

Poseen un dominio transmembrana que atraviesa la membrana plasmática 5 veces. Incorrecto: los receptores acoplados a proteínas G se caracterizan porque su dominio transmembrana atraviesa 7 veces la membrana plasmática

Disminuyen los niveles de PKA, si la subunidad alfa de la proteína G es "q". Incorrecto: los receptores acoplados a proteínas G disminuyen los niveles de PKA si la subunidad alfa es la "i" o inhibitoria. La subunidad q estimula los niveles de PI3K, DAG, calcio y PI3.

Se localizan en la membrana plasmática. Correcto: estos tipos de receptores se ubican en la membrana plasmática de las células y sus dominios transmembrana atraviesan 7 veces a la bicapa lipídica.

Los receptores con actividad tirosina quinasa:

Agregan grupos fosfato en los aminoácidos tirosina de una proteína. Verdadero: esta es la función de este tipo de receptores.

Fosforilan proteínas en diferentes aminoácidos. Falso: estos receptores fosforilan únicamente al aminoácido tirosina.

Se localizan en la membrana plasmática de la célula. Verdadero: este tipo de receptores se localizan en la membrana plasmática.

Pueden autofosforilarse. Verdadero: una de las características de este tipo de receptores es que pueden autofosforilarse en los residuos tirosina

Las inhibiciones irreversibles:

Son específicas, al contrario de las reversibles. Verdadero: Son inhibidores que generalmente son

específicas a un tipo de enzimas.

Pueden ser de tipo competitiva y no competitiva. Falso: Son de tipo no competitiva.

Alteran la estructura terciaria de las proteínas. Verdadero: Actúan alterando su estructura terciaria y no rompiendo la estructura primaria.

Implican que la enzima puede unirse covalentemente con otra molécula. Falso: Los inhibidores se unen covalentemente a la enzima, provocando que no puedan unirse a otra molécula.

Los inhibidores enzimáticos:

Pueden aumentar o disminuir la actividad de la enzima, según sea el caso. Falso: los inhibidores siempre disminuyen la actividad de las enzimas.

Son no competitivos si pueden ser removidos por agregado de soluto. Falso: los inhibidores competitivos son los que pueden ser removidos por agregado de soluto.

Son irreversibles si se unen covalentemente o desnaturalizan a la enzima. Verdadero: la inhibición que ellos realizan es irreversible precisamente si no pueden ser removidos (por haberse unido covalentemente) o directamente desnaturalizaron a la proteína.

Reaccionan con los sustratos. Falso: Los inhibidores, por definición, no interactúan con el sustrato

Dos células somáticas de diferentes tejidos:

Tienen distintas moléculas de ADN. Falso: en principio, todas las células somáticas presentan las mismas moléculas de ADN.

Expresan distintas moléculas de ARN. Verdadero: según qué factores de transcripción se expresen, en cada célula somática se expresaran distintas moléculas de ARN.

Presentan los mismos factores de transcripción específicos. Falso: en las distintas células del cuerpo se expresan distintos factores de transcripción, que es lo que explica que se expresen distintos ARN, distintas proteínas y las células sean fenotípicamente diferentes a pesar de tener la misma información genética.

Poseen diferentes proteínas. Verdadero: las células de diferentes tejidos poseen diferentes proteínas, lo que explica que puedan cumplir diferentes funciones biológicas.

La comunicación entre células distintas:

Puede estar mediada por hormonas, solo si las células están en contacto entre sí. Falso: las hormonas viajan por la sangre por lo que sirven como contacto entre células lejanas.

Puede darse a través de una inducción parácrina, si las células están lejos. Falso: cuando la célula inductora se halla cerca de la célula inducida se dice que la inducción es parácrina

Puede darse por medio de una inducción autócrina. Falso: Existe una clase de inducción en la que la sustancia inductora es secretada y recibida por la propia célula, de modo que ésta se induce a sí misma. Se llama autocrina (del griego autós, por sí mismo)

Puede darse a través de sinapsis nerviosas, solo cuando las células están cerca. Verdadero: en las sinapsis nerviosas el terminal axónico de una neurona (célula inductora) se halla junto a la membrana plasmática de otra neurona o de una célula muscular o de una célula secretoria (células inducidas).

Enzimas y Proteínas

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

Los amiloplastos se encargan de:

() Realizar fotosíntesis. **Incorrecto: Los amiloplastos se encargan de almacenar hidratos de carbono, específicamente almidón.**

() Almacenar hidratos de carbono. **Correcto: Dentro de los leucoplastos, presentes en células vegetales,**

se encuentran los amiloplastos, los cuales se encargan del almacenamiento de almidón.

() Formar parte de la pared celular. **Incorrecto: Los amiloplastos se encargan de almacenar hidratos de carbono, específicamente almidón.**

() Realizar la glucólisis. **Incorrecto: Los amiloplastos se encargan de almacenar hidratos de carbono, específicamente almidón.**

Las enzimas ayudan a las reacciones metabólicas porque:

() Aumentan la entropía del sistema. **Incorrecto: Las enzimas están involucradas en la energía de activación disminuyéndola.**

() Provocan que la energía de entalpía de los productos sea mayor. **Incorrecto: Las enzimas están involucradas en la energía de activación disminuyéndola.**

() Aumentan la energía de activación. **Incorrecto: Las enzimas disminuyen la energía de activación.**

() Disminuyen la energía de activación. **Correcto: Las enzimas están involucradas en la energía de activación disminuyéndola, provocando que una reacción no espontánea ocurra.**

Las enzimas son responsables de:

() Aumentar la energía de activación de la reacción. **Incorrecto: Las enzimas son las responsables de disminuir la energía de activación provocando que reacciones no espontáneas ocurran.**

() Aumentar energía de entalpía de los productos. **Incorrecto: Las enzimas son las responsables de disminuir la energía de activación provocando que reacciones no espontáneas ocurran.**

() Aumentar la energía de entalpía de los reactivos. **Incorrecto: Las enzimas son las responsables de disminuir la energía de activación provocando que reacciones no espontáneas ocurran.**

() Disminuir la energía de activación de la reacción. **Correcto: Las enzimas son las responsables de disminuir la energía de activación provocando que reacciones no espontáneas ocurran.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

a) Defina el concepto de enzima. Justifique el concepto de especificidad de una enzima

Las enzimas son catalizadores biológicos. Los catalizadores son sustancias que aceleran las reacciones químicas sin modificarse, por lo que pueden ser utilizados una y otra vez. Todas las enzimas presentan un sitio activo con el que interactúan los sustratos. El sustrato es modificado químicamente, y convertido en uno o más productos. Las enzimas comprenden al grupo más extenso y especializado de proteínas y glicoproteínas del organismo. Una característica muy importante de las enzimas es su especificidad, lo que significa que cada clase de enzima actúa sobre un solo sustrato. Esta especificidad se basa en el reconocimiento de formas entre las superficies del sitio activo y del sustrato.

b) Mencione los distintos tipos de inhibición enzimática que existen. Elija uno de ellos y explíquelo.

Las inhibiciones enzimáticas pueden ser Reversibles o Irreversibles. Existen dos formas de Inhibición reversible: Competitiva y No Competitiva. Si el inhibidor desnaturaliza a la enzima o se une en forma permanente al sitio activo, la inhibición es irreversible. Si se une de forma transitoria, la inhibición es reversible. Los inhibidores enzimáticos pueden unirse al sitio activo de una enzima (inhibición competitiva): en este caso, el inhibidor y el sustrato compiten por la unión al sitio activo de la enzima, por lo que la inhibición puede ser revertida por incremento en la concentración de sustrato. Los inhibidores enzimáticos pueden unirse a un sitio diferente del activo (inhibición no competitiva): en este caso, el inhibidor y el sustrato NO compiten por la unión al sitio activo de la enzima, por lo que la inhibición no es revertida por un incremento en la concentración de sustrato.

Muerte celular

1) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

El término infarto hace referencia a la muerte celular debida a la falta de irrigación sanguínea. En particular, si el infarto ocurre en el músculo cardíaco, recibe el nombre de infarto de miocardio y puede

llevar a la muerte del individuo. Si la disponibilidad de energía comienza a resultar limitante y la célula no logra sobrevivir, ¿qué tipo de muerte celular se desencadena? Explíquelo brevemente

Ante la falta de ATP muchos procesos homeostáticos no pueden ocurrir y, si la situación se mantiene por un tiempo lo suficientemente prolongado, puede producir la muerte celular. La apoptosis es un tipo de muerte celular sumamente complejo que requiere ATP para ocurrir. Entre otros procesos, la falta de ATP no permite mantener la estabilidad de las membranas biológicas, razón por la cual se rompe la membrana plasmática y el contenido celular invade la matriz extracelular ocasionando inflamación en el tejido circundante. El tipo de muerte celular que tiene lugar es la necrosis.

Núcleo y Genética

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

A través del poro nuclear pueden ingresar al núcleo, entre otras moléculas:

() Proteínas unidas a exportinas **Incorrecta: las proteínas que ingresan al núcleo lo hacen unidas a importinas, mientras que las que abandonan el núcleo lo hacen unidas a exportinas.**

() Proteínas sin péptido señal **Incorrecta: las proteínas que ingresan al núcleo poseen un péptido señal que las direcciona, siendo los NSL los más importantes.**

c) Proteínas sintetizadas en el RER **Incorrecta: las proteínas que se sintetizan en el RER no poseen como destino al núcleo, las proteínas que se dirigen al núcleo se sintetizan en ribosomas citosólicos.**

() ARN polimerasa **Correcta: la ARN polimerasa participa de la replicación del ADN, por lo tanto, se sintetiza en ribosomas citosólicos y luego debe ingresar al núcleo para cumplir su función.**

En cuanto al proceso de traducción de proteínas, puede afirmarse:

() Que el ARN de transferencia tiene sitios de unión al ADN. **Incorrecto: tiene un sitio, el anticodón que reconoce a los codones del ARNm, y otro sitio de unión al aminoácido.**

() Que en eucariotas ocurre en el núcleo y en procariotas en el citoplasma. **Incorrecto: En ambas células puede ocurrir en el citoplasma. En células eucariotas también en el retículo endoplasmático rugoso.**

() Que el ribosoma lee cada 2 nucleótidos. **Incorrecto: La lectura ocurre cada 3 nucleótidos.**

() Que las uniones peptídicas ocurren dentro del ribosoma. **Correcto: Las uniones entre los aminoácidos ocurre dentro de la subunidad mayor del ribosoma.**

Cuál es la secuencia del ARN mensajero a partir de la siguiente hebra codificante: 5' ATTGCC 3'

() 5' AUUGCC 3'. **Correcto: La cadena de ARN resultante es complementaria a la hebra molde, por lo que es igual a la codificante con excepción de los cambios de Uracilo por Timina.**

() 5' ATTGCC 3'. **Incorrecto: la secuencia de ARN es AUUGCC, ya que es idéntica a la hebra codificante pero con Uracilos en vez de Timina.**

() 5' GGCAAU 3'. **Incorrecto: la secuencia de ARN es AUUGCC, ya que es idéntica a la hebra codificante pero con Uracilos en vez de Timina.**

() 5' CCGUUA 3'. **Incorrecto: la secuencia de ARN es AUUGCC, ya que es idéntica a la hebra codificante pero con Uracilos en vez de Timina.**

La ARN polimerasa:

() Sintetiza ADN en sentido 3' → 5'. **Incorrecto: La ARN polimerasa sintetiza cadenas de ARN.**

() Hace una lectura del ADN molde en sentido 3' → 5'. **Correcto: La ARN polimerasa sintetiza cadenas en sentido 5' → 3' para lo cual hace una lectura en sentido opuesto, es decir 3' → 5'.**

() Utiliza ribonucleótidos monofosfato como sustrato. **Incorrecto: Utiliza ribonucleótidos trifosforados ATP, GTP, CTP y UTP.**

() Se une a secuencias regulatorias de los genes. **Incorrecto: Los factores de transcripción se unen a secuencias regulatorias. La ARN polimerasa se une al promotor**

Acerca de los telómeros, podemos afirmar que:

() Son secuencias de ADN repetitivas. **Correcto: Por cómo se replica el ADN en esas regiones, contienen siempre la misma secuencia.**

() Son los sitios donde comienza la replicación. **Incorrecto: La replicación se inicia en los orígenes de replicación.**

() Son transcripcionalmente activos. **Incorrecto: Como todas las secuencias repetitivas, se encuentran altamente compactadas y no son transcripcionalmente activas.**

() Se alargan con cada división celular. **Incorrecto: Dado que las secuencias de ADN que forman los primers son degradados en cada división mitótica, los telómeros se acortan con cada división.**

En la replicación del ADN, la cadena retrasada:

() Comienza a sintetizarse luego de que finaliza la síntesis de la cadena

() Es sintetizada en sentido 3'→5'. **Incorrecto: Ambas cadenas se sintetizan en sentido 5'→3'**

() No requiere de primers o cebadores. **Incorrecto: Ambas cadenas requieren primers.**

() Es sintetizada por una ADN polimerasa diferente que la adelantada. **Correcto: La ADN polimerasa que sintetiza los fragmentos de Okazaki es la alfa y la de la cadena adelantada es la delta.**

Los primers o cebadores:

() Son sintetizados por la topoisomerasa. **Incorrecto: La topoisomerasa reduce la tensión ante el avance de la horquilla de replicación.**

() Son complejos formados por ARN ribosomal y proteínas. **Incorrecto: Están formados íntegramente por ARN.**

() Son necesarios para la actividad de la ADN polimerasa. **Correcto: La ADN polimerasa requiere de un extremo 3'-OH disponible para poder tener actividad polimerasa, y ese extremo se lo otorgan los primers.**

() Son degradados por la ADN ligasa. **Incorrecto: La ligasa une las cadenas de ADN discontinuos que quedan luego de la síntesis de los fragmentos de Okazaki.**

Puede afirmarse que los factores de elongación de la traducción:

() Son importantes para el reconocimiento del CAP. **Incorrecto: Esta función corresponde a factores de iniciación.**

() Producen la translocación del ribosoma. **Correcto: Una de las funciones de los factores de elongación es la translocación del ribosoma.**

() Promueven la unión de las dos subunidades que conforman el ribosoma. **Incorrecto: Esta función corresponde a factores de iniciación.**

() Se unen a los codones de terminación del mensajero. **Incorrecto: Esta función corresponde a factores de terminación**

En el genoma de eucariotas, las secuencias repetitivas:

() Son regiones ricas en exones. **Incorrecto: Los exones son las regiones codificantes del genoma.**

() Codifican genes estructurales. **Incorrecto: Las secuencias repetitivas se encuentran en zonas que no se transcriben, como en telómeros y centrómeros.**

() Son transcripcionalmente inactivas. **Correcto: Las secuencias repetitivas se encuentran en zonas que no se transcriben, como en telómeros y centrómeros.**

() Poseen desmetilaciones. **Incorrecto: Al ser transcripcionalmente inactivos, están metiladas.**

El genoma procariota se diferencia del eucariota en que:

- El genoma procariota presenta intrones y el eucariota no. **Incorrecta: el genoma eucariota tiene segmentos de ADN no codificantes llamados intrones, los cuales no se encuentran presentes en el genoma procariota.**
- En el genoma procariota, el ADN se encuentra asociado a histonas. **Incorrecta: en el genoma eucariota, el ADN se encuentra fuertemente unido a histonas, constituyendo la cromatina. Esto no sucede en el genoma procariota, en donde el ADN se encuentra desnudo.**
- En el genoma procariota, los genes se organizan en operones. **Correcta: la organización del genoma en operones es característica de los organismos procariotas y está ausente en los eucariotas.**
- El genoma procariota tiene secuencias altamente repetitivas y el eucariota no. **Incorrecta: el genoma eucariota posee secuencias de ADN altamente repetitivas de función desconocida, las cuales no se encuentran presentes en el genoma procariota.**

El proceso de corte y empalme alternativo consiste en:

- El agregado de una base guanosina metilada en el extremo del ARNm. **Incorrecto: Esta descripción hace referencia al capping.**
- La remoción de intrones del ARNm inmaduro. **Correcto: El corte y empalme alternativo consiste en la remoción de algunos intrones generando así diferentes proteínas a partir de un mismo gen, situación regulada por la célula.**
- La transformación de un ARN inmaduro a un ARN transcrito primario. **Incorrecto: El corte y empalme, el capping y la poliadenilación son procesos de maduración que llevan de un ARN inmaduro o transcrito primario a un ARN maduro.**
- El agregado de 100 a 200 bases de adenina en el extremo 3' del ARNm. **Incorrecto: Esta descripción hace referencia a la poliadenilación.**

En cuanto a los genes policistrónicos, se puede afirmar que:

- No se transcriben. **Incorrecto: Codifican para varias proteínas bajo un mismo promotor.**
- Codifican para varias proteínas diferentes. **Correcto: Codifican para varias proteínas bajo un mismo promotor.**
- Se encuentran solamente en protistas. **Incorrecto: Codifican para varias proteínas bajo un mismo promotor en células procariotas.**
- Codifican para una proteína que cumple varias funciones. **Incorrecto: Codifican para varias proteínas bajo un mismo promotor**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe en parte el funcionamiento de la ARN polimerasa?

- Lee moléculas del ADN molde en sentido 3' → 5'. **Correcto: La ARN polimerasa sintetiza cadenas en sentido 5' → 3' para lo cual hace una lectura en sentido opuesto, es decir 3' → 5'.**
- Puede unirse a secuencias regulatorias de los genes. **Incorrecto: Los factores de transcripción se unen a secuencias regulatorias. La ARN polimerasa se une al promotor.**
- Crea moléculas de ADN en sentido 3' → 5'. **Incorrecto: La ARN polimerasa sintetiza cadenas de ARN.**
- Emplea como sustrato ribonucleótidos monofosfato. **Incorrecto: Utiliza como sustratos ribonucleótidos trifosfatos: ATP, GTP, CTP y UTP.**

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta acerca de los telómeros?

- Son cada vez más largos en cada división celular. **Incorrecto: Dado que las secuencias de ARN que forman los primers son degradados en cada división mitótica, los telómeros se acortan con cada división.**
- Se caracterizan por contener una alta repetición de bases nitrogenadas. **Correcto: Los telómeros se encuentran en los extremos de los cromosomas y el ADN telomérico contiene una secuencia de**

nucleótidos especial que se repite muchas veces.

() Codifican para proteínas. **Incorrecto: como todas las secuencias repetitivas, se encuentran altamente compactadas y no son transcripcionalmente activas.**

() Son también conocidos como orígenes de replicación. **Incorrecto: la replicación se inicia en los orígenes de replicación.**

La cadena retrasada de la duplicación del ADN

() No requiere de cebadores o primers para su síntesis. **Incorrecto: Ambas cadenas requieren primers.**

() Se sintetiza por una ADN polimerasa diferente a la de la adelantada. **Correcto: La ADN polimerasa que sintetiza los fragmentos de Okazaki es la alfa y la que sintetiza la cadena adelantada es la delta.**

() Se comienza a sintetizar una vez terminada la cadena adelantada. **Incorrecto: La síntesis de ambas cadenas es en simultáneo.**

() Es sintetizada en sentido 3'→5'. **Incorrecto: Ambas cadenas se sintetizan en sentido 5'→3'**

Durante la replicación del ADN, los fragmentos de Okazaki:

() Son removidos al finalizar la replicación del ADN. **Incorrecta: esta definición corresponde a los primers o cebadores, ya que son fragmentos de ARN.**

() Aportan el extremo 3' OH a la ADN polimerasa. **Incorrecta: esta definición corresponde a los primers o cebadores, los cuales son necesarios para que la ADN polimerasa pueda comenzar a adicionar nucleótidos.**

() Son sintetizados por la ADN polimerasa delta. **Incorrecta: la ADN polimerasa delta sintetiza a la hebra continua. La ADN polimerasa alfa sintetiza a la hebra discontinua.**

() Son pequeños tramos de ADN que se sintetizan en la hebra discontinua. **Correcta: los fragmentos de Okazaki son segmentos de ADN que se sintetizan en la cadena rezagada durante el proceso de replicación del ADN.**

Acerca de los primers o cebadores, se puede afirmar que:

() Son degradados por la actividad endonucleasa de la ADN ligasa. **Incorrecto: La ligasa une las cadenas de ADN discontinuos que quedan luego de la síntesis de los fragmentos de Okazaki.**

() Son indispensables para la actividad de la ADN polimerasa. **Correcto: La ADN polimerasa requiere de un extremo 3'-OH disponible para poder tener actividad polimerasa, y ese extremo se lo otorgan los primers.**

() Están conformados por ARN ribosomal y proteínas. **Incorrecto: Están formados íntegramente por ARN.**

() Son sintetizados por la girasa. **Incorrecto: La girasa reduce la tensión ante el avance de la horquilla de replicación.**

¿En qué consiste el proceso de corte y empalme alternativo?

() La adición de numerosas bases de adenina en el extremo 3' del ARNm. **Incorrecto: Esta descripción hace referencia a la poliadenilación.**

() El agregado de una base de guanosina metilada e invertida en el extremo 5' del ARNm. **Incorrecto: Esta descripción hace referencia al capping.**

() La transformación de un ARN inmaduro a un ARN transcrito primario. **Incorrecto: El corte y empalme, el capping y la poliadenilación son procesos de maduración que llevan de un ARN inmaduro o transcrito primario a un ARN maduro.**

() La eliminación de secuencias de ARN llamadas intrones. **Correcto: El corte y empalme alternativo consiste en la remoción de algunos intrones, generando así diferentes proteínas a partir de un mismo gen**

En cuanto a los genes policistrónicos, se puede afirmar que:

- Codifican para una proteína que cumple varias funciones. **Incorrecto: Los genes policistrónicos codifican varias proteínas bajo un mismo promotor.**
- Se encuentran solamente en células vegetales. **Incorrecto: Se encuentran en células procariontas.**
- No se transcriben. **Incorrecto: Los genes policistrónicos codifican varias proteínas bajo un mismo promotor.**
- Codifican para varias proteínas diferentes. **Correcto: Los genes policistrónicos codifican varias proteínas bajo un mismo promotor.**

¿Cuál de las siguientes es una función de los factores de elongación de la traducción?

- Fomentar la translocación del ribosoma. **Correcto: Una de las funciones de los factores de elongación es la translocación del ribosoma.**
- Inducir la unión de las dos subunidades de los ribosomas. **Incorrecto: Esta función corresponde a factores de iniciación.**
- Reconocer del CAP. **Incorrecto: Esta función corresponde a factores de iniciación.**
- Unirse a los codones de terminación para finalizar la síntesis. **Incorrecto: Esta función corresponde a factores de terminación.**

Los intrones son secuencias:

- Que se encuentran solamente en genomas bacterianos. **Incorrecto: Son secuencias no codificantes que se encuentran en las células eucariotas.**
- No codificantes. **Correcto: Son secuencias no codificantes que se encuentran en las células eucariotas.**
- Que se encuentran en genomas de procariontas y eucariotas. **Incorrecto: Son secuencias no codificantes que se encuentran en las células eucariotas.**
- Regiones que forman parte del mensajero maduro. **Incorrecto: Son secuencias no codificantes que se encuentran en las células eucariotas**

¿Qué porcentaje de la progenie presentará el fenotipo dominante de la cruce de individuos CC con individuos cc? Suponer al genotipo C como dominante

- 25%. **Incorrecto: De la cruce BB x bb, se obtiene 100% de individuos Bb, que manifiestan el fenotipo dominante**
- 75%. **Incorrecto: De la cruce BB x bb, se obtiene 100% de individuos Bb, que manifiestan el fenotipo dominante.**
- 100%. **Correcto: De la cruce BB x bb, se obtiene 100% de individuos Bb, que manifiestan el fenotipo dominante.**
- 50%. **Incorrecto: De la cruce BB x bb, se obtiene 100% de individuos Bb, que manifiestan el fenotipo dominante.**

La remoción de intrones durante el procesamiento de los ARNm:

- Ocurre completamente en un sólo paso. **Incorrecto: La remoción de los intrones del transcrito primario se cumple en dos pasos: en el primero, el ARNm es cortado entre los intrones y los exones; en el segundo, los intrones son expulsados y los exones se empalman entre sí.**
- Implica un transcrito primario que contiene señales que marcan dónde debe cortarse su molécula. **Correcto. El transcrito primario contiene una serie de señales que marcan dónde debe cortarse su molécula. Así, en el límite entre el extremo 3' de los exones y el extremo 5' de los intrones aparece la secuencia GIGU, en la que el dinucleótido GU señala el comienzo del intrón. En el otro límite, es decir, entre el extremo 3' de los intrones y el extremo 5' de los exones, aparece la secuencia AGIO, en la que el dinucleótido AG marca la terminación del intrón.**
- Implica primero tener que empalmar los exones. **Incorrecto. La remoción de intrones ocurre primero y**

luego se empalman los exones

() Requiere la presencia del CAP en el extremo 3' del transcrito primario. **Incorrecto. Requiere la presencia del cap en el extremo 5' del transcrito primario.**

Para un cruzamiento entre dos F1 heterocigotas, Mendel esperaba una F2 con tres combinaciones genéticas posibles:

() En una relación 2AA: 1Aa:1aa. **Incorrecto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.**

() En una relación 1AA: 2Aa:1aa. **Correcto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.**

() En una relación 1AA:1 Aa:2 aa. **Incorrecto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.**

() En cualquier frecuencia, dado que no es posible determinar las combinaciones genéticas de la descendencia. **Incorrecto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA : 2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa**

Los factores de transcripción específicos:

() Son particulares de cada gen y activan las secuencias reguladoras. **Correcto. Como los factores de transcripción basales son los mismos para casi todos los genes, se dice que son constitutivos. En cambio, los factores de transcripción específicos, al ser particulares para cada gen, se califican como facultativos.**

() Cuentan con dos dominios, uno se conecta con el ADN regulador y otro con la polimerasa II. **Incorrecto: cuentan con dos dominios, uno que se conecta con el ADN regulador y otro que lo hace con los factores basales.**

() Tienen como fin frenar la transcripción del ADN. **Incorrecto. Los factores de transcripción específicos desencadenan o frenan la transcripción del ADN**

() Activan a la polimerasa II. **Incorrecto: los factores de transcripción específicos activan a las secuencias reguladoras, las cuales activan la unión de los factores de transcripción basales al promotor. Esta unión final es la que activa a la polimerasa II.**

La función de los ARNt consiste en:

() Transportar a los aminoácidos del citosol al ribosoma. **Correcto. La función de los ARNt consiste en transportar a los aminoácidos del citosol al ribosoma en el orden marcado por los nucleótidos del ARNm**

() Actuar como intermediario entre los aminoácidos y el ADN. **Incorrecto: los ARNt transportan a los aminoácidos del citosol al ribosoma**

() Transportar a los aminoácidos hacia el núcleo de la célula. **Incorrecto: los ARNt transportan a los aminoácidos del citosol al ribosoma**

() Ser los intermediarios entre los ribosomas y el ARNr. **Incorrecto: los ARNt son intermediarios entre el ARNm y el ribosoma.**

El primer codón que se traduce en los ARNm es:

() Siempre el triplete que codifica al aminoácido leucina. **Incorrecto: El codón de iniciación es siempre el triplete AUG que codifica al aminoácido metionina.**

- () Llamado codón de finalización ya que quedará al final de la proteína. **Incorrecto: el primer codón que se traduce es siempre el codón de iniciación.**
- () El codón AUG y determina el encuadre de los siguientes tripletes. **Correcto: el codón de inicio indica a la maquinaria celular el lugar de la cadena en el que comienza la traducción del ARNm. En el ADN se encuentra codificado en el triplete TAC (timina-adenina-citosina), mientras que, en el ARN mensajero, queda como AUG. Dónde se empieza a leer determina cómo se leen (de tres en tres) las siguientes bases.**
- () Siempre el triplete UCG que codifica al aminoácido metionina. **Incorrecto: El codón de iniciación es siempre el triplete AUG que codifica al aminoácido metionina.**

Los anticodones son tripletes de nucleótidos presentes en el:

- () ARNt. **Correcta: un anticodón es una secuencia de tres nucleótidos ubicada en el ARNt, complementaria al codón ubicado en el ARNm.**
- () ARNr. **Incorrecta: los anticodones se presentan en el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ARNr**
- () ARNm. **Incorrecta: los anticodones se presentan en el ARNt, y son complementarios a los codones, los cuales son tripletes de nucleótidos que se encuentran en el ARNm.**
- () ADN. **Incorrecta: los anticodones se presentan en el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ADN.**

El proceso de replicación del ADN dura alrededor de 7hs porque:

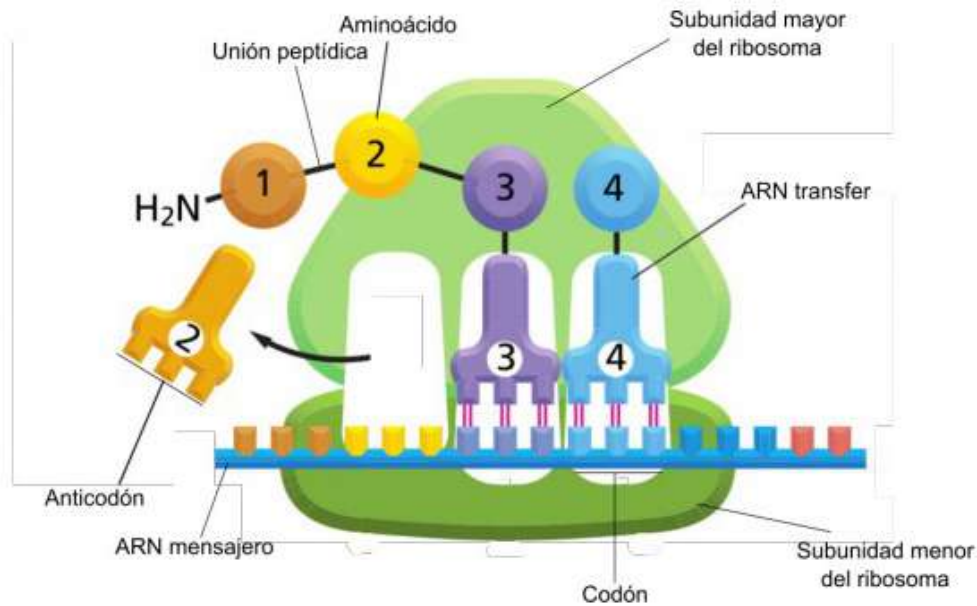
- () Las enzimas de replicación no son específicas. **Incorrecto: las enzimas de replicación (familia de las ADN polimerasas) son varias y cada una de ellas está especializada en una o más funciones en la replicación. Son específicas y forman parte de un proceso altamente regulado**
- () La apertura de la doble hélice es un proceso no regulado. **Incorrecto: todo el proceso de replicación se encuentra altamente regulado, incluida la apertura de la doble hélice de ADN.**
- () La cromatina se encuentra inaccesible para las enzimas cuando está en estado de heterocromatina. **Incorrecto: la heterocromatina son regiones de la cromatina más compactas, condensadas, empaquetadas, compuestas por cromosoma y proteínas histonas, que están en estado condensado, por lo que ni siquiera se da el proceso de transcripción en esta conformación.**
- () A lo largo de cada cromosoma aparecen en el ADN múltiples orígenes de replicación. **Correcto: la duración de la fase S, el tiempo que tarda el ADN en duplicarse, es de 7 horas aproximadamente, lo cual se debe a que a lo largo de cada cromosoma aparecen en el ADN múltiples orígenes de replicación, entre 20 y 80 por cada lazo de cromatina, es decir, por cada unidad de replicación.**

A partir de una molécula doble hélice de ADN, en la replicación se origina:

- () Una molécula doble hélice de ADN y una simple cadena de ARN. **Incorrecto: a partir de una molécula doble hélice de ADN se originan dos moléculas dobles de ADN -las dobles hélices-, cada una compuesta por una cadena heredada del ADN progenitor y una cadena recién sintetizada**
- () Dos dobles hélices, cada una compuesta por una cadena heredada del ADN progenitor y una cadena recién sintetizada. **Correcto: la replicación del ADN se produce de acuerdo con un mecanismo semiconservador, lo que indica que las dos hebras complementarias del ADN original, al separarse, sirven de molde cada una para la síntesis de una nueva cadena complementaria de la cadena molde,**
- () Una molécula cadena simple de ARNm. **Incorrecto: a partir de una molécula doble de ADN se originan dos moléculas dobles de ADN.**
- () Otra molécula doble hélice de ADN. **Incorrecto: a partir de una molécula doble de ADN se originan dos moléculas dobles de ADN.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUIR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

a) Complete la siguiente figura de acuerdo a la traducción de proteínas.



a) ¿Qué función cumplen los ARN de transferencias en este proceso? Explique detallando sus partes.

Los ARN de transferencia son los responsables de reconocer a los codones, los cuales codifican para un aminoácido, y transportar a los aminoácidos al ribosoma. Esto lo logran gracias a que poseen una zona, el anticodón, que es complementario al codón, y otra zona en la cual se une un aminoácido.

La expresión de ciertos genes puede variar dependiendo de la hora del día e incluso de la edad del organismo.

b) ¿A qué se debe el fenómeno por el cual los genes pueden o no expresarse? ¿Quiénes son los responsables de tal comportamiento?

El fenómeno por el cual los genes no pueden expresarse es por la compactación del ADN, es decir, está en su forma de heterocromatina. Los responsables de dicho comportamiento son las metilaciones y las desacetilaciones que ocurren sobre la cromatina. Sin embargo, otra respuesta posible para esta pregunta también puede ser la siguiente: Los genes pueden estar reprimidos por más de una razón:

Pueden tener represores en las zonas regulatorias.

Pueden estar metilados, lo que imposibilita que la ARN polimerasa pueda leer la cadena de ADN.

Pueden estar desacetilados.

c) Defina el concepto de gen, describa cómo está compuesto (0,2 puntos) y mencione 1 diferencia entre genes de células procariontas y eucariotas. Un gen es una porción del ADN que se transcribe a ARN funcional y puede llegar a formar una proteína. Todos los genes están compuestos por un promotor (zona regulatoria) y una zona codificante. Diferencias entre genes procariontas y eucariotas: - Los genes eucariotas poseen intrones (zona no codificante) y exones (zona codificante), mientras que los procariontas solamente tienen la región codificante. - Los genes de procariontas pueden codificar más de una proteína bajo un mismo promotor (gen policistrónico), mientras que en eucariotas todos son genes monocistrónicos. - En promedio, los genes de eucariotas son muchos más grandes que los de procariontas.

Los grupos sanguíneos en la especie humana están determinados por el sistema ABO. Este nombre proviene de los tres tipos de grupos que se identifican: los de antígeno A que determinan el grupo A, los de antígeno B que determinan el grupo B, y los 0 (sin antígenos) que determinan el grupo 0. Los genes para los antígenos A y B son codominantes entre sí, y a su vez, ambos son dominantes respecto al gen

que determina al grupo 0, que es recesivo.

a) Determine y justifique cómo podrán ser los genotipos de los hijos de Ramón, un hombre de grupo 0, y de Claudia, una mujer de grupo AB, y en qué proporciones.

Dado que Ramón presenta un genotipo 0, sus gametas solo pueden contener información para el grupo 0 (sus dos gametas serán 0). Claudia, que su sangre es de tipo AB, va a generar dos tipos de gametas: las que determinan para el grupo A y las que determinan para el grupo B. Cuando estos dos genotipos se crucen podrán generar una descendencia con grupo sanguíneo de tipo A (con un genotipo A0) o del grupo B (con un genotipo B0), en iguales proporciones (50% de probabilidad de que salgan hijos del grupo A y 50% que salgan hijos del grupo B).

b) Si Carlos, uno de los hijos de la pareja anterior, tiene hijos con una mujer de grupo A, ¿podrán estos hijos tener un grupo sanguíneo del tipo AB? Justifique especificando qué grupo sanguíneo debería tener Carlos.

Carlos puede tener sangre de tipo A (genotipo A0) o de tipo B (genotipo B0). Si se reproduce con una mujer del grupo A (que puede tener genotipo A0 o AA), el único modo de que sus hijos sean del tipo AB es que él tenga sangre tipo B. Recuerden que para tener sangre de tipo AB se debe tener una gameta que exprese antígenos A y la otra que exprese antígenos B.

c) La enzima responsable de la síntesis de nuevo ARN a partir de ADN no es la primera en comenzar el proceso de transcripción. Antes que ocurra esto intervienen otras moléculas. Explique quiénes intervienen en este paso y en qué zonas del ADN lo realizan.

En la etapa de iniciación de la transcripción intervienen factores de transcripción, que son proteínas, que se ubican en zonas regulatorias del ADN. Existen los factores de transcripción basales y específicos. Los basales se ubican en el promotor, que se encuentran río arriba del gen (hacia el extremo 5').

a) Mencione dos diferencias entre la transcripción en eucariotas y procariotas (0,2 puntos). Elija una de ellas y explíquela.

Diferencias en la transcripción entre eucariotas y procariotas:

- En las células procariotas una sola ARN polimerasa se encarga del proceso, mientras que en eucariotas existe 3: ARN polimerasa I que se encarga de sintetizar los precursores del ARN ribosomal, ARN polimerasa II que se encarga de la síntesis de ARN mensajeros y ARN polimerasa III que sintetiza los precursores de ARN transfer y el ARN 5S de la subunidad mayor del ribosoma.
- En células eucariotas ocurre en el núcleo y en procariotas en el citoplasma. Esto ocurre así por la localización del ADN en cada una de las células.
- El ARN en eucariotas tiene procesamientos posteriores: corte y empalme, adición de guanina metilada en el extremo 5' y adición de una cola poli A en el extremo 3'.

b) Mencione las 3 modificaciones del ARN luego de la transcripción, en qué células ocurre y en dónde sucede.

Modificaciones: Remoción de intrones: splicing (corte y empalme) Adición de una guanina metilada en el extremo 5' Adición de adeninas en el extremo 3' Ocurre en las células eucarióticas, en el núcleo.

Mencione a todas las enzimas involucradas en el proceso de replicación del ADN e indique la función de cada una de ellas.

La replicación exige un número considerablemente mayor de enzimas que la transcripción. Primero que nada, la separación de la doble hebra es producida por una enzima específica llamada helicasa, que corta los puentes de hidrógeno entre las bases complementarias de las dos cadenas de la doble hélice. Además se evita el superenrollamiento del ADN con un desenrollamiento equivalente. Este desenrollamiento es producido por dos enzimas específicas, la topoisomerasa I y la girasa (o topoisomerasa II). Luego de que se abre la doble cadena de ADN, ocurre la formación del cebador (primer en inglés) que es catalizada por una ARN polimerasa específica, la ADN primasa. Una vez formado el cebador, la síntesis del ADN se produce por la acción de la ADN polimerasa y la provisión de desoxirribonucleótidos. Dada la naturaleza bidireccional de

la replicación, al iniciarse la síntesis continua del ADN, en cada origen se forman dos cebadores divergentes, uno en cada cadena de la doble hélice abierta. Seguidamente, la ADN polimerasa δ , que es la enzima que cataliza la síntesis de la cadena continua, agrega un desoxirribonucleótido en el extremo 3' del cebador y luego los sucesivos nucleótidos en el extremo 3' de la cadena en crecimiento. Cuando la horquilla de replicación llega al extremo del replicón, la cadena continua toma contacto con la cadena discontinua del replicón vecino -que avanzaba en dirección contraria- y otra enzima, la ADN ligasa une el extremo 3' de la primera con el extremo 5' de la segunda. Además, donde se iniciara la síntesis de la cadena continua, el cebador es removido por una nucleasa reparadora y reemplazado por una pieza equivalente de ADN generada con la ayuda de la ADN polimerasa β . Finalmente, esta pieza de ADN se conecta con el resto de la cadena continua mediante la ADN ligasa. En la cadena discontinua, la enzima responsable de la síntesis de los Fragmentos de Okazaki es la ADN polimerasa α . En los telómeros la replicación del ADN es dirigida por la telomerasa, una enzima que es una ADN polimerasa que copia una secuencia de ARN, de modo que se comporta como una transcriptasa inversa.

a) Justifique por qué la replicación es un proceso bidireccional.

Se dice que la replicación del ADN es un proceso bidireccional no sólo porque las dos cadenas se sintetizan en direcciones opuestas sino también porque las dos horquillas avanzan en direcciones divergentes.

b) Mencione y justifique en qué dirección se sintetiza el ADN aclarando a qué cadena hija se está refiriendo.

La replicación siempre se produce en sentido $5' \rightarrow 3'$, siendo el extremo 3'-OH libre el punto a partir del cual se produce la elongación del ADN. Esto plantea un problema, y es que las cadenas tienen que crecer simultáneamente a pesar de que son antiparalelas, es decir, que cada cadena tiene el extremo 5' enfrentado con el extremo 3' de la otra cadena. Por ello, una de las cadenas debería ser sintetizada en dirección $3' \rightarrow 5'$, hecho que es imposible, teniendo en cuenta que la enzima ADN polimerasa sólo puede adicionar nucleótidos en el extremo 3' de la cadena naciente. Este problema se resuelve mediante la síntesis en forma de trozos cortos de una de las nuevas cadenas de ADN, los fragmentos de Okazaki. La cadena que se sintetiza en el mismo sentido que avanza la horquilla de replicación se denomina hebra adelantada y se sintetiza de forma continua por la ADN polimerasa, mientras que la que se sintetiza en sentido contrario al avance se denomina hebra rezagada o retrasada, cuya síntesis se realiza de forma discontinua teniendo que esperar a que la horquilla de replicación avance para disponer de una cierta longitud de ADN molde.

Puede afirmarse que la ADN polimerasa: 11 En cuanto a las etapas de la traducción, se puede afirmar que:

() Cataliza la síntesis de un fragmento de ARN de unos 10 nucleótidos, necesario para la replicación.

Incorrecto: La síntesis del fragmento de ARN de unos 10 nucleótidos está a cargo de una ARN polimerasa específica, la ADN primasa.

() Une el extremo 3' de la cadena continua con el extremo 5' de la cadena discontinua. **Incorrecto: La enzima a cargo de unir los extremos de ambas cadenas es la ADN ligasa, que une el extremo 3' de la cadena continua con el extremo 5' de la cadena discontinua cuando la horquilla arriba al extremo del replicón.**

() Cataliza las uniones fosfodiéster entre el OH del C3' de la desoxirribosa de un nucleótido y el grupo fosfato unido al C5' del nucleótido siguiente. **Correcto: La ADN polimerasa es la enzima que cataliza las uniones fosfodiéster entre el OH del C3' de la desoxirribosa de un nucleótido y el grupo fosfato unido al C5' nucleótido siguiente.**

() Corta los puentes de hidrógeno entre las bases complementarias de las dos cadenas de la doble hélice. **Incorrecto: La enzima helicasa se coloca en el ángulo de la horquilla de replicación por delante de las ADN polimerasas y corta los puentes de hidrógeno entre las dos cadenas de la doble hélice.**

En cuanto a las etapas de la traducción, se puede afirmar que:

() La etapa de iniciación concluye cuando la subunidad mayor se une a la subunidad menor y se forma el ribosoma. **Correcto: La etapa de iniciación concluye cuando se unen las subunidades del ribosoma y en él se encuentran los dos primeros codones de ARNm, en el sitio P el codón de iniciación AUG y en el sitio A,**

el codón que le sigue.

() La etapa de terminación no está regulada por factores de terminación, ya que finaliza en el codón de terminación. **Incorrecto: Si bien la traducción finaliza cuando el codón de terminación (UAA, UGA, UAG) entra en el sitio A del ribosoma, la etapa de terminación como la de iniciación y elongación se hayan reguladas por factores, en ésta etapa, por los factores de terminación (eRF).**

() En la etapa de elongación, los diferentes aminoacil-ARNt, se ubican inicialmente en el sitio E. **Incorrecto: En la etapa de elongación, los aminoacil-ARNt se ubican inicialmente en el sitio A.**

() En ninguna de ellas se evidencia gasto de energía para la síntesis proteica. **Incorrecto: La traducción conlleva un gasto de energía. Por ejemplo, durante la translocación (el corrimiento en la etapa de elongación) depende de factores de elongación y energía suministrada por el GTP.**

En la regulación de la transcripción están involucrados factores de transcripción específicos, que:

() Son iguales para todos los genes. **Incorrecto: Los factores de transcripción que son iguales para todos los genes, son los factores de transcripción basales y por ésta razón se dice que son constitutivos.**

() Se unen al segmento regulador del gen. **Correcto: Los factores de transcripción específicos interactúan con la secuencia reguladora, y pueden amplificar o inhibir la transcripción de dicho gen.**

() Se unen al segmento promotor del gen. **Incorrecto: Los factores basales son los que se unen al segmento promotor del gen.**

() Se unen al segmento codificante del gen. **Incorrecto: Los factores de transcripción específicos interactúan con la secuencia reguladora del gen y los basales con la secuencia o segmento promotor del gen.**

La estructura en forma de trébol del ARNt se debe a que:

() Su doble hélice se gira sobre sí misma por uniones no covalentes. **Incorrecto: La estructura del ARNt no presenta una doble hélice sino que es una cadena simple que adquiere tanto una estructura denominada en hoja de trébol o de letra L, debido a la presencia de bases complementarias en su secuencia.**

() Sus bases nitrogenadas se asocian por puente de hidrógeno. **Correcto: Los cuatro brazos de la estructura en hoja de trébol del ARNt se forman porque los ARNt poseen cuatro pares de secuencias complementarias, que se aparean, asociándose por uniones puente de hidrógeno.**

() Tiene tramos con bases complementarias, A-T y C-G. **Incorrecto: Si bien su estructura en forma de trébol se forma debido a la complementariedad de bases, dicha complementariedad se da entre A-U Y C-G. Recordar que el uracilo está presente en el ARN, y la timina en el ADN.**

() Forma puentes de hidrógeno entre aminoácidos complementarios. **Incorrecto: El ARNt no tienen aminoácidos en su estructura, por lo tanto su estructura no puede relacionarse a la formación de puentes de hidrógeno entre aminoácidos.**

Sobre la transcripción del ADN se puede afirmar que:

() Tiene lugar sólo durante la interfase y sobre la eucromatina. **Correcto: La transcripción del ADN se lleva a cabo en la interfase, siendo su finalidad la síntesis de proteínas, la cual nunca sucede durante la fase de división celular (fase M del ciclo celular). Por otro lado se lleva a cabo sobre la eucromatina, ya que el empaquetamiento altamente condensado (heterocromatina) indica inactividad transcripcional.**

() El codón AUG marca el inicio de la transcripción. **Incorrecto: El codón AUG, es el codón de iniciación de la traducción y es un triplete presente en el ARNm. Recordar que el uracilo está presente en el ARN, nunca en el ADN.**

() Se lleva a cabo sobre la heterocromatina, por su bajo grado de empaquetamiento. **Incorrecto: La transcripción se lleva a cabo sobre la eucromatina, justamente por su bajo grado empaquetamiento. El empaquetamiento altamente condensado (heterocromatina) indica inactividad transcripcional.**

() La secuencia del gen se define por su cadena 3' - 5'. **Incorrecto: La secuencia del gen se define por su secuencia 5' - 3'. Si bien se transcribe la secuencia 3' - 5', se dice que la transcripción avanza en dirección**

5'- 3' porque el ARN sintetizado se corresponde con la cadena no transcrita del ADN.

La segregación al azar de los cromosomas maternos y paternos:

Se produce tanto en Meiosis I como en Meiosis II. **Correcto: Tanto durante la anafase I (Meiosis I) como durante la anafase II (Meiosis II) los cromosomas se separan y se mueven en dirección a los polos de forma azarosa.**

Se produce en la telofase II. **Incorrecto: Durante esta fase, un juego haploide de cromátides arriba a cada polo celular y se comienza a formar la envoltura nuclear.**

Ocurre durante la anafase. **Incorrecto: Ya que al no aclararse si es anafase I o II, se entiende que se hace referencia a la anafase de la mitosis, la cual se lleva a cabo en células somáticas y en donde el material genético permanece constante.**

Sólo se produce en Meiosis I. **Incorrecto: Ya que en la Meiosis II, también hay separación y migración hacia los polos de la célula, pero en este caso de las cromátides hermanas (formándose dos células hijas con un número haploide de cromosomas).**

La meiosis es un proceso:

Reduccional. **Correcto: A lo largo de las dos divisiones que componen la meiosis, el número de cromosomas se reduce a la mitad.**

Donde se da una división celular, luego de la replicación del ADN. **Incorrecto: La mitosis comprende una división celular, la meiosis consta de dos divisiones celulares.**

Se da en un tiempo muy corto. **Incorrecto: La meiosis ocurre en un tiempo largo, mucho más que la mitosis**

Que ocurre en células somáticas. **Incorrecto: La meiosis ocurre en células germinales.**

La diferenciación celular se relaciona con:

La pérdida de parte de la información genética. **Incorrecto: La diferenciación celular no implica modificación en la cantidad de información genética sino la expresión diferenciada de genes.**

La expresión diferenciada de genes. **Correcto: Las células al diferenciarse se especializan en el cumplimiento de funciones específicas para lo cual se requieren proteínas específicas. Por eso, la diferenciación celular implica actividad génica diversa en los distintos tipos de células del organismo.**

Alteraciones en el marco de lectura, durante la transcripción. **Incorrecto: Las alteraciones en el marco de lectura no se asocian a diferenciación celular. Si puede asociarse, en cambio, a mutaciones como por ejemplo una delección que lleva al corrimiento del marco de lectura.**

La presencia de múltiples mutaciones, como delecciones, duplicaciones o inversiones. **Incorrecto: Las mutaciones mencionadas pueden generar corrimientos del marco de lectura, por ejemplo, pero no se asocian a diferenciación celular**

¿Cuál de las secuencias está en orden decreciente de estructuras?

Nucleótido-cromosoma-gen-codón. **Incorrecta: La secuencia correcta en orden decreciente de estructuras es cromosoma-gencodón-nucleótido.**

Gen-cromosoma-codón-nucleótido. **Incorrecta: La secuencia correcta en orden decreciente de estructuras es cromosoma-gencodón-nucleótido.**

Gen-cromosoma-nucleótido-codón. **Incorrecta: La secuencia correcta en orden decreciente de estructuras es cromosoma-gencodón-nucleótido.**

Cromosoma-gen-codón-nucleótido. **Correcta: La secuencia correcta en orden decreciente de estructuras es cromosoma-gencodón-nucleótido.**

El procesamiento del ARN es un proceso que:

Une al extremo 3' un nucleótido llamado 7-metilguanosina. **Incorrecto: Se le agrega un nucleótido**

metilado llamado cap (7- metilguanosina) al extremo 5'.

() Es realizado por la ADNpol. **Incorrecto: La ADNpol interviene en el proceso de replicación de ADN, no en el procesamiento del ARN.**

() Ocurre en el núcleo. **Correcta: Los transcriptos primarios se procesan en el núcleo.**

() Agrega una cola poli A en el extremo 5'. **Incorrecto: El ARNm se poliadenila en el extremo 3'**

La transcripción del ADN se caracteriza porque:

() El codón AUG marca su inicio. **Incorrecto: El codón AUG, es el codón de iniciación de la traducción y es un triplete presente en el ARNm. Recordar que el uracilo está presente en el ARN, nunca en el ADN.**

() Se lleva a cabo sobre la heterocromatina. **Incorrecto: La transcripción se lleva a cabo sobre la eucromatina, por su bajo grado empaquetamiento. El empaquetamiento altamente condensado (heterocromatina) indica inactividad transcripcional.**

() Se lleva a cabo en la interfase y en la eucromatina. **Correcto: La transcripción del ADN se lleva a cabo en la interfase, siendo su finalidad la síntesis de proteínas, la cual nunca sucede durante la fase de división celular (fase M del ciclo celular). Por otro lado se lleva a cabo sobre la eucromatina, ya que el empaquetamiento altamente condensado (heterocromatina) indica inactividad transcripcional.**

() La secuencia del gen se define por su cadena 3' - 5'. **Incorrecto: La secuencia del gen se define por su secuencia 5' - 3'. Si bien se transcribe la secuencia 3' - 5', se dice que la transcripción avanza en dirección 5' - 3' porque el ARN sintetizado se corresponde con la cadena no transcrita del ADN.**

Es característica del código genético ser:

() Solapado, unidireccional, no ambiguo. **Incorrecta: el código genético es unidireccional y no es ambiguo pero carece de solapamiento.**

() Ambiguo, universal, degenerado. **Incorrecto: El código genético es universal y degenerado, pero no es ambiguo.**

() Universal, degenerado, no ambiguo. **Correcto: el código genético es universal, degenerado y no es ambiguo.**

() Bidireccional, no solapado, universal. **Incorrecto: El código genético es universal y no es solapado pero es unidireccional (no bidireccional).**

¿A qué se debe la forma de trébol del ARNt?

() A que su doble hélice se gira sobre sí misma por uniones no covalentes. **Incorrecto: La estructura del ARNt no presenta una doble hélice sino que es una cadena simple que adquiere tanto una estructura denominada en hoja de trébol o de letra L, debido a la presencia de bases complementarias en su secuencia.**

() A que tiene tramos con bases complementarias, A-T y C-G. **Incorrecto: Si bien su estructura en forma de trébol se forma debido a la complementariedad de bases, dicha complementariedad se da entre A-U Y C-G. Recordar que el uracilo está presente en el ARN, y la timina en el ADN.**

() A que forma puentes de hidrógeno entre aminoácidos complementarios. **Incorrecto: El ARNt no tiene aminoácidos en su estructura, por lo tanto su estructura no puede relacionarse a la formación de puentes de hidrógeno entre aminoácidos.**

() A que sus bases nitrogenadas se asocian por puente de hidrógeno. **Correcto: Los cuatro brazos de la estructura en hoja de trébol del ARNt se forman porque los ARNt poseen cuatro pares de secuencias complementarias, que se aparean, asociándose por uniones puente de hidrógeno.**

¿A cuál de estas características se relaciona la diferenciación celular?

() A alteraciones en el marco de lectura, durante la transcripción. **Incorrecto: Las alteraciones en el marco de lectura no se asocian a diferenciación celular. Si puede asociarse, en cambio, a mutaciones como por ejemplo una deleción que lleva al corrimiento del marco de lectura.**

- () A la presencia de múltiples mutaciones. **Incorrecto: Las mutaciones mencionadas pueden generar corrimientos del marco de lectura, por ejemplo, pero no se asocian a diferenciación celular.**
- () A la expresión diferenciada de genes. **Correcto: Las células al diferenciarse se especializan en el cumplimiento de funciones específicas para lo cual se requieren proteínas específicas. Por eso, la diferenciación celular implica actividad génica diversa en los distintos tipos de células del organismo.**
- () A la pérdida de parte de la información genética. **Incorrecto: La diferenciación celular no implica modificación en la cantidad de información genética sino la expresión diferenciada de genes.**

La función de la ADN polimerasa es:

- () Unir el extremo 5' de la cadena discontinua con el extremo 3' de la cadena continua. **Incorrecto: La enzima a cargo de unir los extremos de ambas cadenas es la ADN ligasa, que une el extremo 3' de la cadena continua con el extremo 5' de la cadena discontinua cuando se arriba al final del replicón.**
- () Cortar las uniones (puente de hidrógeno) entre las bases complementarias de la doble hélice. **Incorrecto: La enzima helicasa se coloca en el ángulo de la horquilla de replicación por delante de las ADN polimerasas y corta los puentes de hidrógeno entre las dos cadenas de la doble hélice.**
- () Catalizar la síntesis de un fragmento de ARN de unos 10 nucleótidos, necesario para la replicación. **Incorrecto: La síntesis del fragmento de ARN de unos 10 nucleótidos está a cargo de una ARN polimerasa específica, la ADN primasa.**
- () Catalizar las uniones fosfodiéster entre el grupo fosfato unido al C5' de un nucleótido y el OH del C3' de la desoxirribosa del siguiente. **Correcto: La ADN polimerasa es la enzima que cataliza las uniones fosfodiéster entre el OH del C3' de la desoxirribosa de un nucleótido y el grupo fosfato unido al C5' nucleótido siguiente.**

Los cromosomas:

- () Están constituidos por una larga molécula de ARN e histonas. **Incorrecto: Están constituidos por una larga molécula de ADN e histonas, no ARN.**
- () Poseen un telómero y dos centrómeros cada uno. **Incorrecto: Los cromosomas poseen dos telómeros y un centrómero.**
- () Son metacéntricos si poseen el centrómero cerca de los extremos. **Incorrecto: Los cromosomas son metacéntricos si poseen el centrómero en una posición media del cromosoma.**
- () En metafase se pueden teñir para estudios de cariotipo. **Correcto: Durante la metafase los cromosomas se encuentran en su máximo grado de condensación, pudiendo así teñirse para estudios de cariotipo.**

Con respecto a la replicación del ADN, puede afirmarse que:

- () Los transcriptos primarios se procesan en el citoplasma. **Incorrecta: Los transcriptos primarios se procesan en el núcleo.**
- () Se produce únicamente en segmentos codificantes del ADN. **Incorrecto: La replicación del ADN se produce tanto en los segmentos codificantes como en los no codificantes, se replica TODO el ADN.**
- () Es asimétrica, ya que los porcentajes de nucleótidos son diferentes en cada cadena. **Incorrecto: Es asimétrica, ya que una misma cadena se replica en forma continua de un lado de la burbuja de replicación y en forma discontinua del otro lado.**
- () A partir de una molécula doble de ADN se originan dos dobles hélices. **Correcto: A partir de una molécula de ADN, compuesta por dos cadenas (doble hélice) se forman dos moléculas de ADN, cada una compuesta por dos cadenas (doble hélice).**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

Complete el siguiente cuadro en relación a los 2 procesos que deben llevarse a cabo en una célula eucariota para que la activación de un determinado gen culmine en la síntesis de una proteína

- a) Complete el siguiente cuadro en relación a los **2 procesos** que deben llevarse a cabo en una célula eucariota para que la activación de un determinado gen culmine en la síntesis de una proteína (0,80 puntos).

Nombre del proceso	Transcripción	Traducción
¿En qué lugar de la célula se lleva a cabo?	Núcleo	Citoplasma
¿Cuál es la molécula de la que se parte al inicio del proceso?	ADN	ARNm
¿Cuál es la molécula que se forma como producto final del proceso?	ARNm	Proteína

De acuerdo a lo que contestó en el cuadro, mencione todas las etapas del mecanismo de división celular de la célula eucariota

Mitosis: Profase, metafase, anafase, telofase Meiosis I y

Meiosis II: Profase, metafase, anafase, telofase

Mencione en que etapa del ciclo celular se lleva a cabo la replicación del ADN. Explique detalladamente dicho mecanismo teniendo en cuenta: el lugar donde se lleva a cabo y las características de todas las enzimas involucradas.

La replicación ocurre en la etapa S del ciclo celular - Pasos del proceso de duplicación

1- Lugar donde se lleva a cabo este proceso: Núcleo

2- Reconocimiento del origen de replicación en la cadena de ADN por parte de la Helicasa (inicio de la duplicación).

3- Unión de las proteínas llamadas SBP a sectores de las cadenas recién separadas para evitar que se vuelvan a juntar.

4- Síntesis de cebadores o primers (pequeños fragmentos de ARN) por parte de la enzima Primasa.

5- Síntesis de ADN. Debido a que la ADN polimerasa lee siempre el molde en dirección 3' - 5' y sintetiza la hebra nueva en dirección 5' - 3', una de las hebras nuevas se sintetiza en forma continua (la hebra continua, líder o adelantada) y la otra en forma discontinua (o rezagada) con pequeños fragmentos (fragmentos de Okasaki).

6-Finalización o terminación de la duplicación. (Se deben eliminar el cebador de la cadena continua y los cebadores de la cadena discontinua y reemplazarlos por nucleótidos de ADN. Esto lo hace la ADN polimerasa. Finalmente, la enzima Ligasa se encarga de unir todos los fragmentos de la cadena discontinua.

Elija uno de los dos procesos y explique detalladamente cómo se lleva a cabo, indicando sus pasos y las enzimas involucradas en cada uno de ellos

Para que la pregunta se considere que está respondida de manera detallada como indica la consigna, debe presentar: Para el proceso de Transcripción:

- Enzima involucrada y características de la misma (sentido y/o dirección en la que lee la cadena molde, y en el que sintetiza la cadena de ARN (3' a 5' y 5' a 3' respectivamente), enzimas accesorias que participan.

- Pasos del proceso de transcripción

1- Lugar donde se lleva a cabo este proceso

2- Reconocimiento del promotor en la cadena de ADN por parte de la ARN polimerasa (inicio de la transcripción de un gen).

3- Síntesis de ARN (La ARN polimerasa avanza separando las dos cadenas del ADN, lee la hebra molde y sintetiza la cadena de ARN complementaria. Los sustratos de la transcripción serán los ribonucleótidos trifosfatados).

4- Finalización o terminación de la transcripción. (Reconocimiento de las secuencias de terminación en la cadena de ADN por parte de la ARN polimerasa)

Para el proceso de Traducción: Existen tres pasos en el proceso de traducción: Iniciación, alargamiento o elongación y terminación.

-Iniciación: Este proceso está mediado principalmente por los factores de iniciación. En el citoplasma de la célula, los factores de iniciación reconocen el extremo 5' del ARN mensajero y el codón de iniciación AUG. Se aproxima un aminoacil ARNt cuyo anticodón es complementario al codón de iniciación, y que lleva consigo un aminoácido (metionina). Los factores de iniciación colocan la subunidad menor del ribosoma sobre esta sección del ARN mensajero, quedando el codón de iniciación con el ARNt en el sitio P del ribosoma. Luego, la subunidad mayor del ribosoma se une a la subunidad menor.

-Elongación o alargamiento: Está regulada principalmente por factores de elongación. Ingresa al sitio A del ribosoma un aminoacil ARNt, cuyo anti codón es complementario con el codón vecino al codón de iniciación. Para ello se utiliza energía de una molécula de GTP. Luego, el ribosoma avanza tres nucleótidos hacia el extremo 3' del ARN mensajero, quedando el codón de iniciación con el aminoacil ARNt en el sitio E del ribosoma, y el segundo codón con su ARNt en el sitio P. De esta manera, el sitio A queda libre nuevamente. Este proceso se denomina corrimiento y utiliza la energía de un GTP. El aminoacil ARNt ubicado en el sitio E se desprende de su aminoácido (metionina), que se unirá con el aminoácido del ARNt del sitio P por medio de una unión peptídica. La energía para formar esta unión surge de la separación del ARNt y su aminoácido metionina. El ribosoma continúa avanzando hacia el extremo 3' del ARN mientras este proceso se repite.

-Terminación: Está regulada por factores de terminación, y ocurre cuando un codón de terminación o stop (UAA, UAG, UGA) llega al sitio A del ribosoma. Al no haber un anticodón complementario para estos codones stop, el péptido formado se desprende del ribosoma con gasto de GTP. Las subunidades ribosómicas se separan también del ARN mensajero. Otros ribosomas pueden efectuar la traducción del mismo ARN mensajero

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

La transcripción:

Es un proceso donde interviene el complejo multiproteico ARN polimerasa. Verdadero: la transcripción es realizada por la ARN polimerasa, que no es una única proteína sino un complejo enzimático formado por varias proteínas.

Traduce un lenguaje codificado en nucleótidos a uno codificado por aminoácidos. Falso: esta descripción corresponde a la traducción.

Está ausente en organismos procariontes. Falso: La transcripción está presente en todos los seres vivos.

Se manifiesta en todas las etapas del ciclo celular a excepción de la etapa S. Falso: durante la fase M no hay transcripción de genes por que la compactación de la cromatina en cromosomas no permite el acceso de las enzimas al material genético

El nucléolo:

Se desintegra durante la profase de la mitosis. Verdadero: durante la profase el nucléolo va reduciendo su tamaño, hasta desaparecer.

Incluye en su interior al compartimiento nuclear. Falso: el compartimiento nuclear incluye en su interior al nucléolo.

Posee a las proteínas que se combinan con el ARNr. Falso: las proteínas que se combinan con el ARNr se encuentran en la envoltura nuclear, por fuera del nucléolo.

Es donde se localizan los genes de los ARNr. Falso: los genes forman parte de las cadenas de ADN y como tales se localizan siempre en el núcleo

La eucromatina se caracteriza por:

Presentar el máximo grado de condensación de la cromatina, siendo visible al microscopio óptico. FALSO: la eucromatina hace referencia a la cromatina menos compactada, que posee ADN transcripcionalmente activo.

Ser transcripcionalmente activa. VERDADERO: la eucromatina posee ADN transcripcionalmente activo, es decir, que sintetiza moléculas de ARN.

Presentar un alto número de secuencias altamente repetidas. FALSO: la cromatina de los sectores cromosómicos que poseen ADN repetitivo se encuentran bajo la forma de heterocromatina constitutiva, no como eucromatina.

Ser incapaz de duplicarse. FALSO: la eucromatina no presenta ninguna restricción para poder duplicarse, por lo tanto el ADN puede replicarse y transcribirse.

Los segundos mensajeros:

Son señales intracelulares que se transducen hacia el medio extracelular. Falso: Son señales que se transducen al medio intracelular.

Tienen como ejemplo al AMP cíclico. Verdadero: Uno de los segundos mensajeros es el AMP cíclico (AMPC) que interviene en diferentes señales sintetizado a partir de la adenilato ciclasa

Pueden afectar indirectamente la transcripción de genes. Verdadero: Por la cascada de señales puede provocar la expresión o la represión de ciertos genes.

Provocan la interrupción de las señales. Falso: Los segundos mensajeros actúan amplificando la señal.

La replicación del ADN:

Ocurre solamente en células eucariotas. Falso: La replicación ocurre tanto en procariontes como en eucariotas.

Ocurre en la etapa S del ciclo celular. Verdadero: Luego de la etapa G1, ocurre la replicación del ADN en la etapa S.

Duplica la cantidad de genes pero no de secuencias no codificantes. Falso: En la replicación del ADN se duplica todo el ADN.

Es realizada por los ribosomas. Falso: Intervienen diferentes enzimas, como la ADN polimerasa, pero los ribosomas no participan en este proceso.

En relación a las leyes de Mendel:

La ley de segregación enuncia que los genes segregan independientes uno de otros. Falso: Según la ley de segregación, los alelos migran independientemente uno de otros.

Según la ley de distribución independiente, el 25% de la progenie entre dos individuos heterocigotas, será homocigota. Falso: En la ley de distribución independientes, la proporción de homocigotas es de 12,5% (1/8).

Según la ley de segregación, el fenotipo entre la cruce de dos individuos heterocigotas será 3:1. Verdadero: Por cada cruce entre dos individuos heterocigotas se obtiene una proporción 1:2:1, y fenotípicamente es 3:1.

La progenie entre dos individuos homocigotas recesivos es puramente heterocigota. Falso: La progenie entre dos individuos homocigotas recesivos provoca que la progenie sea puramente homocigota recesiva.

En función del estado de condensación del ADN es cierto que:

Durante la mitosis la cromatina se condensa y recibe el nombre de eucromatina. FALSO: La eucromatina es un estado de la cromatina menos condensado, en cambio durante la mitosis la cromatina alcanza altos grados de condensación.

La eucromatina es la que posee el ADN transcripcionalmente activo. VERDADERO: La cromatina debe estar en un estado laxo para que puedan tener acceso las enzimas y factores necesarios para la transcripción.

La heterocromatina constitutiva es un componente variable en los distintos tipos celulares. FALSO: La heterocromatina constitutiva está altamente condensada y se encuentra de manera constante en los distintos tipos celulares (es un componente estable del genoma)

Durante la metafase los cromosomas alcanzan su mayor grado de compactación. VERDADERO: Durante la metafase alcanza el mayor grado de enrollamiento: los cromosomas tales como los conocemos gracias a tinciones que tienen lugar en esta etapa para el estudio del cariotipo.

El proceso de traducción del ARNm involucra:

Un codón de iniciación llamado secuencia TATA ubicado en la región promotora del gen. FALSO: el codón de iniciación es el AUG, no es la secuencia TATA.

Una aminoacil-ARNm sintetasa que une los aminoácidos al ARNm. FALSO: Una aminoacil-ARNm sintetasa que une los aminoácidos al ARNt.

Un codón AUG que indica el fin de la síntesis proteica al ser reconocido por el ribosoma. FALSO: El codón AUG es el codón de inicio de la traducción.

Una metionina situada en el extremo amino de la proteína que suele ser removida VERDADERO: En el extremo amino de la proteína se encuentra una metionina (dado que el codón de inicio AUG codifica para la misma). Esta metionina usualmente es removida, de manera que el segundo aminoácido pasa a la primera posición.

La función del nucléolo se relaciona con la síntesis de:

Proteínas en general. FALSO: La función del nucléolo se relaciona a la síntesis de ARN ribosomal.

Enzimas relacionadas a la duplicación del ADN. FALSO: La síntesis de enzimas relacionadas a la duplicación del ADN no se encuentran en el nucléolo, se encuentran como otras proteínas en genes específicos.

ARN ribosomal. VERDADERO: El ribosoma está compuesto por ARN ribosómico y proteínas. Los genes que codifican para la mayor parte de los ARNr se encuentran en las constricciones secundarias de varios cromosomas, situadas en el nucléolo.

Proteínas que integran el nucleosoma. FALSO: Las histonas (H2 A y B, H3 e H4) que integran el nucleosoma no se encuentran en el nucléolo, se encuentran como otras proteínas en genes específicos.

De acuerdo a las características del ADN:

Se define como cromatina al complejo formado por ADN e histonas. FALSO: Se define como cromatina, el complejo formado por ADN, histonas y proteínas no histónicas.

El cromatosoma es el complejo formado por el nucleosoma y la histona 1. VERDADERO: El cromatosoma es el nucleosoma más la histona H1. El nucleosoma está formado por un octámero de histonas (H2 A y B, H3 e H4) envuelto en un trama de ADN que recorre su circunferencia casi dos veces.

El grado de enrollamiento es máximo cuando la célula se encuentra en interfase. FALSO: El grado de enrollamiento del ADN o máximo grado de compactación se encuentra cuando la célula está en la fase M, más exactamente en metafase de la división celular.

Proteínas accesorias asisten a las histonas para que se ligen entre sí, en el nucleosoma. VERDADERO: El nucleosoma está formado por un octámero de histonas (H2 A y B, H3 e H4). La proteína N1 asocia a las histonas H3 con la H4 y la nucleoplasmina a H2A con H2B

Mitosis y Meiosis

1) ELIJA LA RESPUESTA CORRECTA DE CADA PREGUNTA Y MÁRQUELA CON UNA X, JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS, FALSA O VERDADERA

Si una célula diploide (2n) se divide por meiosis. ¿En cuál de las siguientes etapas es haploide (n)?

() Anafase I. **Incorrecto: Durante todas las fases de la meiosis I, donde aún no se repartieron los cromosomas a las células hijas, el material genético es diploide.**

() Metafase II. **Correcto: Todas las fases de meiosis II tienen a sus células con material genético haploide.**

() Telofase I. **Incorrecto: Durante todas las fases de la meiosis I, donde aún no se repartieron los cromosomas a las células hijas, el material genético es diploide.**

() Cigotema de la Profase I. **Incorrecto: Durante todas las fases de la meiosis I, donde aún no se repartieron los cromosomas a las células hijas, el material genético es diploide.**

¿Qué determina el pasaje de la etapa G1 a S del ciclo celular?

() La completa duplicación del ADN. **Incorrecto: La completa duplicación del ADN es un control de la fase S.**

() El incremento en la quinasa Cdk2. **Incorrecto: Las quinasas dependientes de ciclinas mantienen su concentración constante.**

() El incremento de la ciclina M. **Incorrecto: El incremento de la ciclina M es necesario para el pasaje de la fase S a M.**

() La formación del complejo SPF. **Correcto: La formación de este complejo por el aumento de la ciclina S desencadena en el pasaje de la fase G1 a S.**

La mitosis se caracteriza porque:

() A partir de una célula madre se obtienen dos células hijas con el mismo material genético que la madre. **Correcto: El material genético permanece constante en las sucesivas generaciones de células hijas.**

() Ocurre en células germinales. **Incorrecto: Ocurre en células somáticas.**

() Ocurre a continuación de una G1. **Incorrecto: La mitosis ocurre tras la fase G2, que a su vez ocurre luego de la S, pero la fase G2 tiene**

() Ciertas células poseen información genética diferente. **Incorrecto: Todas las células del cuerpo tienen la misma información genética.**

Durante la metafase de la mitosis:

() Todas las fibras cinetocóricas contactan placas del cinetocoro. **Correcto: El equilibrio de las fuerzas que hacen las fibras del cinetocoro una vez se unen a las placas de igual nombre es lo que hace que los cromosomas se alinean en el ecuador, paso distintivo de la fase.**

() Se inicia la desintegración de la membrana nuclear. **Incorrecto: Ocurre en profase - prometafase**

() Los cromosomas alcanzan los polos de la célula. **Incorrecto: Ocurre en telofase.**

() La célula se vuelve esférica. **Incorrecto: Debido a la desintegración del citoesqueleto durante la profase, la célula se vuelve esférica y pierde contacto con las células vecinas.**

¿Qué ocurre durante la metafase mitótica?

() Por acción de las fibras del huso mitótico, la célula se vuelve esférica. **Incorrecto: Debido a la desintegración del citoesqueleto, durante la profase, la célula se vuelve esférica.**

() Comienza la descomposición de la envoltura nuclear. **Incorrecto: La desintegración de la envoltura nuclear ocurre en profase – prometafase.**

() Los cromosomas son atraídos a los polos de la célula. **Incorrecto: Ocurre en anafase.**

() Se completa la unión entre placas del cinetocoro y sus respectivas fibras del huso. **Correcto: El equilibrio de las fuerzas que hacen las fibras del cinetocoro una vez se unen a las placas de igual nombre es lo que hace que los cromosomas se alinean en el ecuador, paso distintivo de la fase.**

¿En cuál de las siguientes etapas de la meiosis una célula diploide tiene un único juego de cromosomas, es decir es haploide?

() Prometafase I. **Incorrecto: Durante todas las fases de la meiosis I, donde aún no se repartieron los**

cromosomas a las células hijas, el material genético es diploide.

- () Profase II. **Correcto: Todas las fases de meiosis II tienen a sus células con material genético haploide.**
- () Metafase I. **Incorrecto: Durante todas las fases de la meiosis I, donde aún no se repartieron los cromosomas a las células hijas, el material genético es diploide.**
- () Paquitene de Profase I. **Incorrecto: Durante todas las fases de la meiosis I, donde aún no se repartieron los cromosomas a las células hijas, el material genético es diploide**

La interfase del ciclo celular comprende:

- () La duplicación del material genético. **Incorrecto: la replicación del ADN propiamente dicha ocurre únicamente durante la fase S.**
- () La duplicación de todos los elementos que deben poseer las células hijas. **Correcto: La interfase, en la cual pasan la mayor parte del tiempo las células, es durante la cual –si se van a dividir- se duplican todos sus componentes.**
- () La división de todos los elementos que deben poseer las células hijas. **Incorrecto: La interfase, en la cual pasan la mayor parte del tiempo las células, es durante la cual –si se van a dividir- se duplican todos sus componentes.**
- () La división celular. **Incorrecto: la división celular, conocida como mitosis, ocurre durante la fase m.**

El crossing-over, o entrecruzamiento, ocurre durante la meiosis en:

- () La prometafase I. **Incorrecto: Durante la prometafase I la condensación de los cromosomas alcanza su grado máximo. La carioteca desaparece y los microtúbulos del huso se conectan con los cinetocoros.**
- () La profase I. **Correcto: La meiosis I se distingue de la meiosis II (y de la mitosis) porque su profase es muy larga y en su transcurso los cromosomas homólogos se aparean y recombinan para intercambiar material genético.**
- () La anafase II. **Incorrecto: En la anafase II, debido a la tracción que las fibras del huso ejercen sobre los cinetocoros, el centrómero se divide y las cromátidas hermanas de cada cromosoma son separadas y traccionadas hacia los polos opuestos de la célula.**
- () La profase II. **Incorrecto: durante La profase II aparecen las fibras del huso desaparece la envoltura nuclear.**

Durante la metafase de la mitosis:

- () Se organizan los microtúbulos. **Incorrecto: Los microtúbulos se organizan para formar el huso mitótico, el cual se forma durante la profase**
- () Se acortan los microtúbulos de los husos. **Incorrecto: durante la anafase las cromátidas -o cromosomas hijos- se separan y comienzan a migrar hacia los polos, traccionadas por el acortamiento de las fibras cinetocóricas del huso.**
- () Los cromosomas se ordenan en la placa media. **Correcto: la metafase es aquella en la cual la membrana nuclear desaparece y los cromosomas se sitúan en el plano ecuatorial (medio) de la célula.**
- () Los centrosomas migran hacia los polos. **Incorrecto: los centrosomas migran hacia los polos de la célula durante la anafase**

La desaparición de las fibras cinetocóricas del huso mitótico se produce durante la:

- () Anafase. **Incorrecto: Durante la anafase, las cromátides comienzan a migrar hacia los polos de la célula. Los microtúbulos de las fibras cinetocóricas se acortan progresivamente.**
- () Telofase. **Correcto: La llegada de los cromosomas hijos a los polos de la célula con la consiguiente desaparición de las fibras cinetocóricas marca el inicio de la telofase, durante la cual se forman los núcleos hijos.**
- () Citocinesis. **Incorrecto: La citocinesis es la partición del citoplasma entre ambas células hijas. En éste**

proceso participan otras fibras, las de áster y las polares, que se reducen hasta desaparecer.

() Metafase. **Incorrecto: Durante la metafase, los cromosomas se encuentran en el ecuador de la célula, con las fibras del huso mitótico implantadas en los cinetocoros, formando las fibras cinetocóricas.**

¿En qué momento del ciclo celular se organiza el huso mitótico?

() En la etapa G1. **Incorrecto: El huso mitótico se organiza durante la división celular, la cual se lleva a cabo en la fase M del ciclo celular.**

() En la etapa G0, sólo en células que tienen baja tasa de mitosis. **Incorrecto: El huso mitótico se organiza durante la división celular, la cual se lleva a cabo en la fase M del ciclo celular. En la fase G0, la célula entra en arresto celular, esto quiere decir que no se divide.**

() En la etapa S. **Incorrecto: El huso mitótico se organiza durante la división celular, la cual se lleva a cabo en la fase M del ciclo celular. En la fase S se lleva a cabo la replicación del ADN.**

() En la etapa M. **Correcto: El huso mitótico se organiza durante la división celular, la cual se lleva a cabo en la fase M del ciclo celular. En la fase M, la célula se divide.**

2) DESARROLLE LAS CUESTIONES A SEGUÍR CON EL MÁXIMO DE INFORMACIONES POSIBLES

Mencione tres diferencias y dos similitudes entre la Profase de la Mitosis y la Profase I de la Meiosis I. Elija una de las diferencias y una de las similitudes y explique detalladamente cada una de ellas

Diferencias entre la Profase (Mitosis) y la Profase I (Meiosis I)

- Aspecto simple de los cromosomas. Durante el Leptonema, los cromosomas se tornan visibles y a pesar de haber duplicado su ADN (fase S) y por tanto contener dos cromátidas cada uno, parecen ser simples y no dobles como en la profase mitótica.

- Apareamiento de los cromosomas homólogos. Los cromosomas homólogos se alinean entre sí en la profase I. El apareamiento comprende la formación de una estructura compleja, el complejo sinaptonémico que cumple la función de estabilizar el apareamiento de los homólogos y facilitar su recombinación. Todo esto no sucede en profase de mitosis ya que los cromosomas homólogos se comportan de forma independiente.

- Recombinación genética. Durante el paquinema de la profase I, se produce el intercambio de segmentos de ADN (cortes seguidos por cruce y empalme de segmentos que se intercambian) entre las cromátidas homólogas, proceso denominado recombinación genética.

- Duración del proceso. El paquinema es un proceso prolongado (días) y además el diplonema puede durar años. Éste último es un período extraordinariamente largo en el caso de la mujer, ya que los ovocitos I arriban a esta fase del ciclo celular en el séptimo mes de vida intrauterina y permanecen en él como mínimo hasta la pubertad.

Similitudes entre la Profase (Mitosis) y la Profase I (Meiosis I)

- Desaparición del nucléolo. En ambas fases el nucléolo desaparece. En el caso de la Meiosis I, sucede específicamente durante la diacinesis de la Profase I. El nucléolo se reduce de tamaño hasta desaparecer.

- Ubicación y condensación de los cromosomas. Al inicio de ambas fases, los cromosomas (en el caso de la profase I, cromosomas homólogos) se distribuyen homogéneamente en el nucleoplasma, luego hacia el final los cromosomas se ubican en las proximidades de la carioteca (movimiento centrífugo) previo a la desintegración de la envoltura nuclear. En ambas fases, la condensación o grado de empaquetamiento no es máxima.

- Formación de los cinetocoros. En ambas fases, los centrómeros se vuelven visibles debido a que se han asociado a ellos dos placas proteicas llamadas cinetocoros, donde van a conectarse luego las fibras del huso mitótico, las fibras cinetocóricas. Señalar que en el caso de los cinetocoros hermanos la conexión con las fibras cinetocóricas es diferente, ya que se asocian con los dos cinetocoros hermanos y no con uno (profase de mitosis).

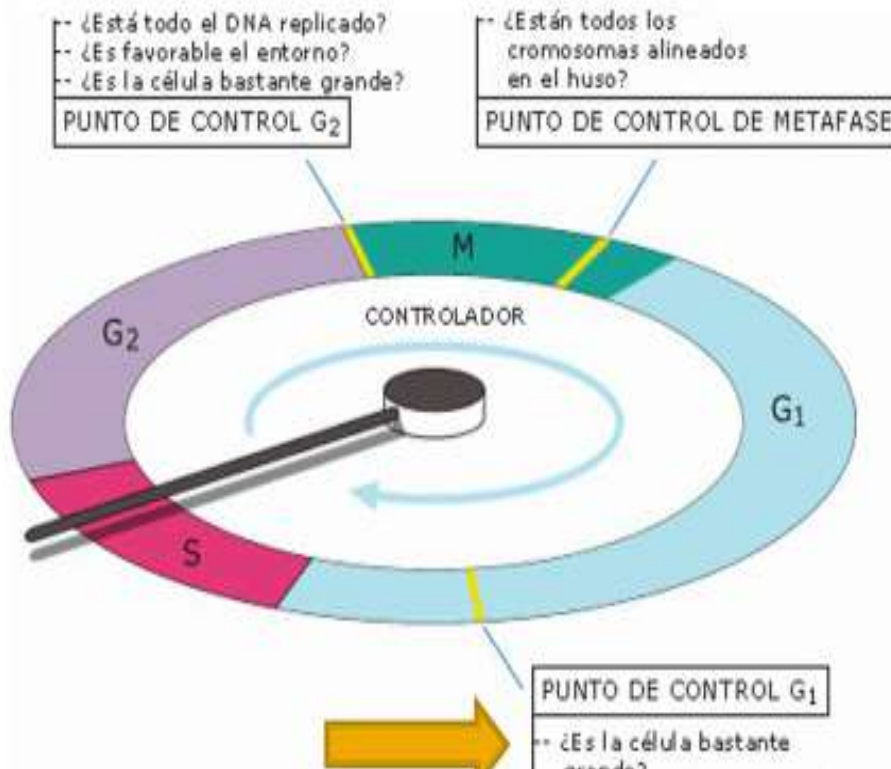
- Desintegración de estructuras citoplasmáticas. Se desintegra el citoesqueleto por lo que las células tienden

a hacerse esféricas, se fragmentan el RE y el Aparato de Golgi en pequeñas vesículas.

En base a los conceptos estudiados sobre el proceso de Mitosis complete el siguiente cuadro

ETAPA	ESQUEMA	EVENTOS PRINCIPALES
PROFASE		-Durante la profase las cromátidas se condensan -Se forma el huso mitótico -Se desintegra el nucléolo
PROMETAFASE		- Desintegración de la carioteca - Los centrosomas arriban a los polos de la célula. - Las fibras del huso invaden el área que ocupaba el núcleo.
METAFASE		-Durante la metafase los cromosomas se colocan en el plano ecuatorial de la célula.
ANAFASE		-Durante la anafase los cromosomas hijos se dirigen hacia los polos de la célula
TELOFASE		-La telofase empieza cuando los cromosomas hijos llegan a los polos de la célula y desaparecen las fibras cinetocóricas del huso. -Durante la telofase se forman los núcleos hijos

Realice un esquema del ciclo celular (0,5 puntos) e indique los puntos de control que intervienen en el mismo. Elija un punto de control y desarrolle indicando las proteínas implicadas en dicho proceso



El punto de control G₁, en la transición G₁/S -El punto de control G₂, en la transición G₂/M.

El punto de control del huso, en la transición de metafase a anafase. Existen mecanismos que controlan la dinámica del ciclo celular. En el control del ciclo celular participan dos tipos de moléculas:

Las ciclinas, cuyo nombre se debe a que en el curso de cada ciclo celular alternan entre períodos de síntesis creciente seguido por otro de rápida degradación;

Las quinasas dependientes de ciclinas, que al interactuar con las ciclinas fosforilan y activan moléculas responsables de la división celular.

Elija un punto de control y desarrolle:

El punto de control G1 es el punto principal de decisión para una célula; es decir, el punto principal en el que debe elegir si se divide o no. Una vez que la célula pasa el punto de control G1 y entra a la fase S, se compromete irreversiblemente a la división. Esto significa que, salvo problemas inesperados como daño al ADN o errores de replicación, una célula que pasa el punto de control G1 continuará el resto del camino por el ciclo celular y producirá dos células hijas. -La célula tiene un punto de control llamado punto de control G2. En esta etapa, la célula comprobará: la integridad del ADN y si este fue completamente replicado durante la fase S. Si se detectan errores o daños, la célula se detendrá brevemente en el punto de control G2 para permitir que se realicen reparaciones. Si los mecanismos en el punto de control detectan problemas con el ADN, el ciclo celular se detiene y la célula intenta completar la replicación del ADN o reparar el ADN dañado. -En el punto de control M la célula examina si todas las cromátidas hermanas están unidas correctamente a los microtúbulos del huso. Debido a que la separación de las cromátidas hermanas durante la anafase es un paso irreversible, el ciclo no procederá hasta que todos los cromosomas estén firmemente unidos a por lo menos dos fibras del huso de los polos opuestos de la célula.

3) INDIQUE SI LOS SIGUIENTES ENUNCIADOS SON VERDADEROS O FALSOS. JUSTIFIQUE TODAS LAS RESPUESTAS

En la mitosis:

Durante la prometafase, la carioteca se desintegra. Verdadero: la prometafase es un período muy corto de transición entre la profase y la metafase, durante el cual la carioteca se desintegra y los cromosomas - algo más condensados- quedan en aparente desorden.

Durante la profase, los cromosomas aparecen ordenados en el ecuador de la célula. Falso: durante la profase las cromátidas se condensan, se forma el huso mitótico y se desintegra el nucléolo. El ordenamiento de los cromosomas en el ecuador de la célula ocurre durante la metafase.

Durante la telofase, las cromátides hermanas se separan y migran hacia los polos. Falso: Durante la telofase se forman los núcleos hijos. La separación y migración de las cromátides hermanas ocurre durante la anafase.

Durante la citocinesis, el citoplasma se reparte entre ambas células hijas. Verdadero: La citocinesis -o clivaje celular- deriva de la formación de un surco en el ecuador de la célula e implica repartir el citoplasma de la célula madre entre ambas células hijas.

Durante la anafase I de la meiosis se produce:

La migración hacia los polos de los cromosomas homólogos. VERDADERO: durante la anafase I, los cinetocoros opuestos son traccionados hacia los respectivos polos, de modo que los cromosomas homólogos de cada bivalente se separan entre sí y se movilizan en direcciones opuestas.

La separación de las cromátides hermanas. FALSO: la separación de las cromátides hermanas se produce durante la anafase II de la meiosis.

La distribución al azar de los cromosomas maternos y paternos. VERDADERO: durante la anafase I, los cromosomas homólogos de cada bivalente se separan entre sí y se movilizan en direcciones opuestas. La segregación de cromosomas maternos y paternos es al azar, lo que contribuye a la diversidad genética de las gametas.

El apareamiento de cromosomas homólogos. FALSO: el apareamiento de cromosomas homólogos tiene lugar durante el cigonema de la profase I.