

PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

1. Responda las siguientes cuestiones. (2 puntos)

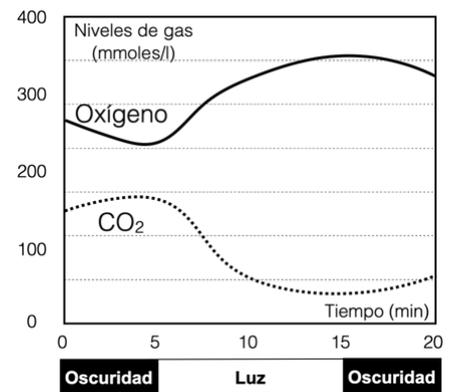
- Explique qué es una vacuna, indicando cuál es su componente principal. (0,4 puntos)
- Explique qué es un suero, indicando cuál es su componente principal. (0,4 puntos)
- ¿Las vacunas se usan con fines curativos? ¿Y preventivos? Razónelo. (0,6 puntos)
- ¿Los sueros se usan con fines curativos? ¿Y preventivos? Razónelo. (0,6 puntos)

2. La concentración extracelular de una sustancia A es de 0,09 mol/L, mientras que su concentración intracelular es de 0,01 mol/L: (2 puntos)

- Si esta sustancia A puede difundir a través de la membrana, ¿en qué sentido será su difusión neta y hasta qué momento difundirá? (0,4 puntos)
- Imagine ahora que esta célula es impermeable a la sustancia A y solo difunde el solvente, ¿cómo se denomina este fenómeno? ¿Hacia dónde se moverá el solvente y hasta qué momento? (0,4 puntos)
- ¿Qué ocurrirá con el volumen celular y cómo se llama el fenómeno en las células eucariotas? (0,6 puntos)
- Ante las mismas concentraciones del enunciado, otra célula es capaz de expulsar la sustancia A al exterior. Indique qué tipo de transporte se estará utilizando en este caso y cuáles son las características principales en este tipo de transporte. (0,6 puntos)

3. Se plantó un arbusto en una campana en la que se registraban los niveles de gases presentes en el ambiente, tal y como muestra la gráfica: (2 puntos)

- Entre el minuto 5 y 15 se aplicó luz y se observó un aumento de oxígeno. ¿En qué localización celular se origina? Sea lo más concreto posible. (0,2 puntos)
- Explique brevemente cuál es el origen de ese oxígeno y qué relación tiene con la presencia de luz. (0,4 puntos)
- Al mismo tiempo se observó un descenso del CO₂. ¿Cómo se llama la ruta metabólica que lo explicaría? ¿Dónde se produce? Cite 2 productos de dicha ruta. (0,6 puntos)
- Durante la fase de oscuridad la cantidad de oxígeno disminuyó y la de CO₂ aumentó, ¿a qué procesos metabólicos concretos podrían deberse estos cambios y en qué orgánulo se producen? (0,6 puntos)
- Durante el periodo en el que hay luz, ¿se siguen llevando a cabo los procesos citados en el apartado anterior? Razónelo. (0,2 puntos)

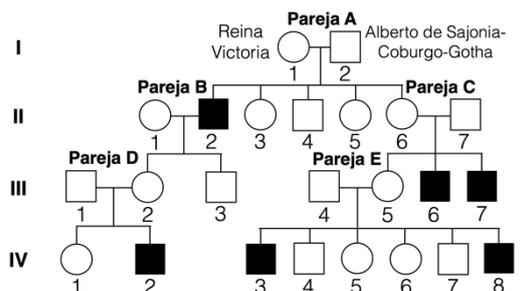


4. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- Indique cuáles de los siguientes procesos celulares se llevan a cabo en una célula animal, vegetal, en ambas o en ninguna de las dos: β-oxidación de los ácidos grasos, glucólisis, fermentación láctica, replicación del ADN y fosforilación oxidativa. (0,5 puntos)
- ¿En qué parte de la célula se llevará a cabo cada uno de ellos? Cite el orgánulo (o los orgánulos, si son varios) y la parte concreta del mismo, cuando sea posible. (0,5 puntos)
- Explique en pocas palabras el objetivo final de cada uno de esos procesos. (0,5 puntos)
- Indique cuáles de los siguientes componentes están presentes en una célula vegetal, cuáles en una célula procariota, en ambas o en ninguna de las dos: citoesqueleto, membrana nuclear, mitocondrias, nucléolos y centrómeros. (0,5 puntos)

5. En la figura se muestra un árbol genealógico incompleto de la Reina Victoria de Inglaterra. En él se representan aquellos miembros que estuvieron afectados por la hemofilia A (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo. En negro se representan los que sufren hemofilia y en blanco los sanos): (2 puntos)

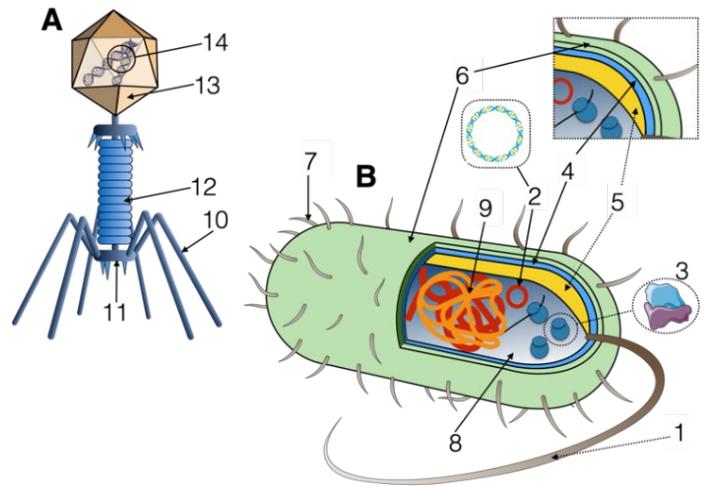
- Indique qué mujeres son portadoras con total certeza del alelo responsable de la hemofilia. Justifíquelo adecuadamente y escriba los genotipos necesarios para hacerlo. (0,6 puntos)
- En el hipotético caso de que IV-2 se hubiera casado con su prima segunda IV-5 y hubieran tenido un hijo y una hija, ¿Cuáles hubieran sido los posibles genotipos de esta descendencia? (0,6 puntos)
- Defina los siguientes conceptos: Gen, alelo, mutación génica y alelo recesivo. (0,8 puntos)



6. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la replicación del ADN: **(2 puntos)**
- ¿En qué fase del ciclo celular se produce? ¿En qué orgánulos se produce? *(0,4 puntos)*
 - ¿Qué significa que es un proceso semiconservativo? *(0,2 puntos)*
 - ¿Qué son los fragmentos de Okazaki? ¿Qué finalidad tienen? ¿Cómo se generan? *(1,2 puntos)*
 - ¿Qué función tiene la ADN ligasa? *(0,2 puntos)*

7. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: **(2 puntos)**

- Indique qué organismos están representados con las letras A y B. *(0,2 puntos)*
- Nombre las estructuras indicadas con los números del 1 al 14. *(1,4 puntos)*
- Cite la función de las estructuras señaladas con los números 1, 3, 10 y 14. *(0,4 puntos)*



8. En la industria panadera se utiliza un tipo de reacción química para dar volumen y esponjosidad a la masa. Inicialmente, el almidón del trigo se hidroliza de forma natural. A partir del producto de esta hidrólisis, unos microorganismos llevan a cabo la reacción mencionada anteriormente: **(2 puntos)**

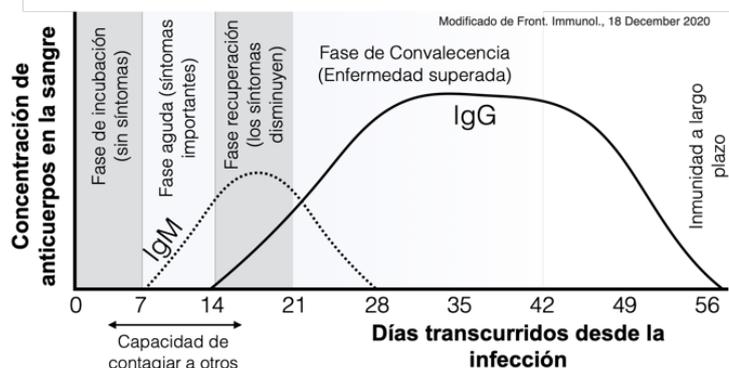
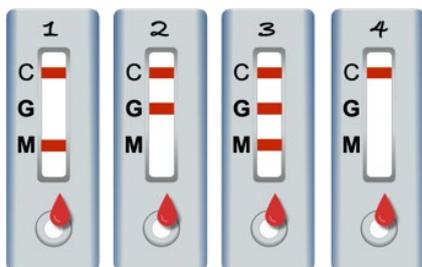
- ¿De qué reacción estamos hablando? Sea lo más concreto posible. *(0,2 puntos)*
- Indique el sustrato inicial y los productos finales de dicha reacción. *(0,4 puntos)*
- ¿Qué es lo que genera la esponjosidad del pan que se cita en el enunciado? *(0,2 puntos)*
- Defina los siguientes conceptos: Biorremediación, terapia génica, biotecnología y PCR. *(1,2 puntos)*

9. En 2022, la revista *Nature* publicó que la inteligencia artificial de *Google* había predicho la estructura tridimensional de unos 200 millones de proteínas, prácticamente todas las proteínas conocidas. **(2 puntos)**

- Cite cinco funciones de las proteínas en el organismo. *(0,5 puntos)*
- En el artículo se cita la estructura primaria de las proteínas. Explique detalladamente qué es y qué importancia tiene. *(0,5 puntos)*
- Explique qué es la estructura secundaria de una proteína. Indique qué tipos de enlace la estabilizan y cite un par de tipos de conformaciones que puedan encontrarse. *(0,5 puntos)*
- Una de las carencias en las primeras versiones de esta aplicación era que no se podía indicar el pH del medio en el que se encontraba la proteína. Explique cómo es posible que un cambio de pH en el medio pueda modificar la estructura tridimensional de una proteína. *(0,5 puntos)*

10. Una de las técnicas para diagnosticar muchas enfermedades infecciosas son los test rápidos de anticuerpos. Se deposita una gota de sangre del paciente en el pocillo y se espera unos minutos. La presencia de la banda C es el control de que el test se ha realizado correctamente. La presencia de la banda G indica la presencia de IgG en sangre. La presencia de la banda M indica la presencia de IgM en la sangre. Se realiza esta prueba a cuatro personas (1, 2, 3 y 4). Basándose en la gráfica que representa la evolución de la presencia de anticuerpos ante una enfermedad vírica y las fases de esta, responda: **(2 puntos)**

- ¿Qué tipo de molécula son los anticuerpos? *(0,2 puntos)*
- ¿En qué fase de la enfermedad se encontrará cada uno de los individuos? Razónelo. *(0,8 puntos)*
- ¿Qué capacidad de contagiar tendrá cada uno de los individuos? Razónelo. *(0,8 puntos)*
- Teniendo en cuenta sus respuestas, razone cuáles son las ventajas y las limitaciones de este tipo de test para conocer cómo evoluciona una infección y si existe riesgo de contagio. *(0,2 puntos)*



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. Responda las siguientes cuestiones. Razone adecuadamente sus respuestas: (2 puntos)

a) Explique qué es una vacuna, indicando cuál es su componente principal. (0,4 puntos)

Una vacuna es una **preparación** destinada a **generar inmunidad artificial activa** contra una enfermedad, mediante la estimulación de la **producción de anticuerpos** (es el individuo el que los sintetiza). Las vacunas contienen una **versión debilitada o muerta** del **microorganismo** causante de la patología, o bien sus **toxinas** o alguno de sus **antígenos**, en definitiva, una versión **inocua del patógeno**.

b) Explique qué es un suero, indicando cuál es su componente principal. (0,4 puntos)

Un suero es una preparación que genera **inmunidad artificial pasiva** contra una enfermedad, mediante el aporte de anticuerpos (el individuo no los sintetiza). Un suero contiene una concentración elevada de **anticuerpos** específicos dirigidos **contra** un **agente** infeccioso o una toxina.

c) ¿Las vacunas se usan con fines curativos? ¿y preventivos? Razónelo. (0,6 puntos)

No es curativa porque, tras administrar la vacuna, el organismo **tarda varios días** en generar **anticuerpos** y, de hecho, en el momento que un individuo está **enfermo, ya está expuesto al antígeno** que nosotros le administraríamos a través de la vacuna.

Tiene carácter **preventivo** porque la vacuna supone un primer contacto por parte del individuo con el agente patógeno, de manera que la respuesta inmunitaria producida por la vacuna permite que el sistema inmunológico desarrolle **memoria** contra el agente infeccioso. Así, si el individuo es expuesto posteriormente al agente patógeno, su sistema inmunológico pueda **responder más rápidamente** y **protegerlo** de la enfermedad.

d) ¿Los sueros se usan con fines curativos? ¿y preventivos? Razónelo. (0,6 puntos)

En general se utilizan solamente con fines **curativos** porque su **acción es inmediata**. Al ser administrados a una persona que ha sido infectada por un agente infeccioso, pueden ayudar a neutralizar el agente y reducir la carga viral o bacteriana, ya que los **anticuerpos actúan rápida y directamente contra estos agentes**, sin esperar a que el organismo los sintetice.

No se utilizan con fines preventivos ya que los **anticuerpos** administrados se **degradan** con el tiempo y **no generan memoria inmune**, por lo que esta defensa se pierde un tiempo después de haberse administrado la dosis.

2. La concentración extracelular de una sustancia es de 0,09 mol/L, mientras que su concentración intracelular es de 0,01 mol/L: (2 puntos)

a) Si esta sustancia A puede difundir a través de la membrana, ¿en qué sentido será su difusión neta y hasta qué momento difundirá? (0,4 puntos)

La difusión neta de la sustancia A será desde el medio extracelular al medio intracelular.

La difusión continuará hasta que se alcance un equilibrio de concentración entre ambos lados de la membrana, es decir, cuando la concentración de la sustancia A sea igual en el medio extracelular y en el intracelular.

b) Imagine ahora que esta célula es impermeable a la sustancia A y solo difunde el solvente, ¿cómo se denomina este fenómeno? ¿Hacia dónde se moverá el solvente y hasta qué momento? (0,4 puntos)

El fenómeno se denomina ósmosis. El agua se moverá del medio más diluido al más concentrado, en este caso del interior al exterior de la célula, hasta que se igualen las concentraciones.

c) ¿Qué ocurrirá con el volumen celular y cómo se llama el fenómeno en las células eucariotas? (0,6 puntos)

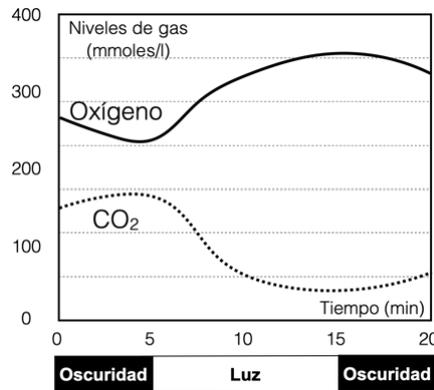
Al salir agua desde la célula, esta perderá volumen. En las células vegetales se llama plasmólisis y en las células animales se denomina crenación.

d) Ante las mismas concentraciones del enunciado, otra célula es capaz de expulsar la sustancia A al exterior. Indique qué tipo de transporte se estará utilizando en este caso y cuáles son las características principales en este tipo de transporte. (0,6 puntos)

En este caso la célula estará utilizando un transporte activo.

Este tipo de transporte se caracteriza porque el soluto se mueve contra gradiente y supone un gasto de energía para la célula.

3. Se plantó un arbusto en una campana en la que se registraban los niveles de gases presentes en el ambiente, tal y como muestra la gráfica: (2 puntos)



a) Entre el minuto 5 y 15 se aplicó luz y se observó un aumento de oxígeno. ¿En qué localización celular se origina? Sea lo más concreto posible. (0,2 puntos)

En la **membrana del tilacoide** o en uno de los **fotosistemas de la membrana del tilacoide** o en el **fotosistema II de la membrana del tilacoide**.

b) Explique brevemente cuál es el origen de ese oxígeno y qué relación tiene con la presencia de luz. (0,4 puntos)

Proviene de la **ruptura** de una molécula de **agua** o **fotólisis del agua**.

Cuando la **luz** incide sobre el **fotosistema II** (P680) este se excita y **cede electrones** a un aceptor de electrones. Los electrones del fotosistema II son **sustituidos** por los que aporta el **agua** al romperse.

c) Al mismo tiempo se observó un descenso del CO₂. ¿Cómo se llama la ruta metabólica que lo explicaría? ¿Dónde se produce? Cite 2 productos de dicha ruta. (0,6 puntos)

La ruta es el ciclo de **Calvin**.

Se produce en el **estroma** de los cloroplastos.

Productos de dicha ruta: **Gliceraldehído-3-fosfato (GAP o azúcares o glucosa o triosa), NADP⁺, ADP+P_i**

d) Durante la fase de oscuridad la cantidad de oxígeno disminuyó y la de CO₂ aumentó, ¿a qué procesos metabólicos podrían deberse estos cambios y en qué orgánulo se producen? (0,6 puntos)

Esto lo explicaría la respiración celular. El **aumento de CO₂** se produciría en el **ciclo de Krebs** y el **descenso de O₂** se debería en concreto a la **cadena respiratoria**.

Se produce en la **mitocondria**.

e) Durante el periodo que hay luz, ¿se siguen llevando a cabo los procesos citados en el apartado anterior? Razónelo. (0,2 puntos)

Sí, ya que ambos procesos forman parte de la **respiración celular**, y esta se lleva a cabo constantemente en las células para la producción de **energía** (ATP).

4. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

a) Indique cuáles de los siguientes procesos celulares se llevan a cabo en una célula animal, vegetal, en ambas o en ninguna de las dos: β -oxidación de los ácidos grasos, glucólisis, fermentación láctica, replicación del ADN y fosforilación oxidativa. (0,5 puntos)

- β -oxidación de los ácidos grasos: Se lleva a cabo en ambas células, **animales y vegetales**.
- Glucólisis: Se lleva a cabo en ambas células, **animales y vegetales**.
- Fermentación láctica: Se lleva a cabo en las células **animales**.
- Replicación del ADN: Se lleva a cabo en ambas células, **animales y vegetales**.
- Fosforilación oxidativa: Se lleva a cabo en ambas células, **animales y vegetales**.

b) ¿En qué parte de la célula se llevará a cabo cada uno de ellos? Cite el orgánulo (o los orgánulos, si son varios) y la parte concreta del mismo, cuando sea posible. (0,5 puntos)

- β -oxidación de los ácidos grasos: Este proceso de degradación de ácidos grasos se produce en la **matriz mitocondrial**.
- Glucólisis: Se produce en el **citoplasma de la célula**.
- Fermentación láctica: Se produce en el **citoplasma de la célula**.
- Replicación del ADN: Se lleva a cabo en el **núcleo de la célula, mitocondrias y cloroplastos**.
- Fosforilación oxidativa: Se produce en la **membrana interna y crestas de las mitocondrias**.

c) Explique en pocas palabras el objetivo final de cada uno de esos procesos. (0,5 puntos)

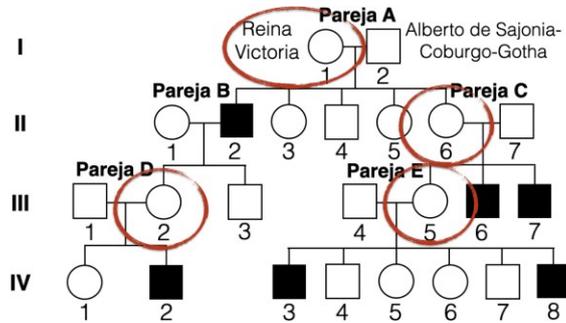
- β -oxidación de los ácidos grasos: **proporcionar energía a la célula en forma de ATP**.
- Glucólisis: **producir energía en forma de ATP**.
- Fermentación láctica: Convierte el **piruvato** en **ácido láctico** para regenerar el **NAD⁺** que se necesita en la glucólisis. **Generar energía. Eliminar el piruvato** para que no se detenga la glucólisis.
- Replicación del ADN: Proceso mediante el cual se **duplica el material genético** para ser **repartido** a las **células hijas** durante la división celular.
- Fosforilación oxidativa: **Generar gran cantidad de energía en forma de ATP** a partir de la energía almacenada en **coenzimas** reducidas (**NADH, FADH₂**).

d) Indique cuáles de los siguientes componentes están presentes en una célula vegetal, cuáles en una célula procariota, en ambas o en ninguna de las dos: citoesqueleto, membrana nuclear, mitocondrias, nucléolos y centrómeros. (0,5 puntos)

- Citoesqueleto: Presente en ambas células, **vegetales y procariotas**.
 - Membrana nuclear: Presente solamente en las células eucariotas, por tanto, en este caso solo en las células **vegetales**.
 - Mitocondrias: Presente solamente en las células eucariotas, por tanto, en este caso solo en las células **vegetales**.
 - Nucléolos: Presente solamente en las células eucariotas, por tanto, en este caso solo en las células **vegetales**.
 - Centrómeros: Presente solamente en las células eucariotas, por tanto, en este caso solo en las células **vegetales**.
-

5. En la figura se muestra un árbol genealógico incompleto de la Reina Victoria de Inglaterra. En él se representan aquellos miembros que estuvieron afectados por la hemofilia A (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo. En negro se representan los que sufren hemofilia y en blanco los sanos): (2 puntos)

a) Indique qué mujeres son portadoras con total certeza del alelo responsable de la hemofilia. Justifíquelo adecuadamente y escriba los genotipos necesarios para hacerlo. (0,6 puntos)



Las mujeres que necesariamente tienen que ser portadoras del alelo responsable de la hemofilia son las marcadas con el círculo: **I1**, **II6**, **III2** y **III5**. El resto podrían ser portadoras o no, con la información de la que disponemos no se puede saber.

Los genotipos de todas ellas sería X^hX^H , donde X^h es el cromosoma X portador de la hemofilia (recesivo) y X^H es el cromosoma X con el alelo normal (dominante).

Tienen que poseer este genotipo porque es la única manera de explicar que sus hijos o algunos de sus hijos (X^hY) padezcan hemofilia. A su vez, todas ellas descienden de una madre portadora o de un padre enfermo (genotipos ya escritos).

b) En el hipotético caso de que **IV-2** se hubiera casado con su prima segunda **IV-5** y hubieran tenido un hijo y una hija, ¿Cuáles hubieran sido los posibles genotipos de esta descendencia? (0,6 puntos)



Dependerá del genotipo de **IV-5**, que no podemos conocer con total certeza con la información que se aporta. En caso de que sea portadora, los posibles genotipos serán los del descritos en la figura de la izquierda, mientras que, si no es portadora, los genotipos de la descendencia serán los del esquema de la derecha.

c) Defina los siguientes conceptos: **Gen**, **alelo**, **mutación génica** y **alelo recesivo**. (0,8 puntos)

- **Gen:** Es un fragmento de ADN que lleva codificada la información para la síntesis de una determinada proteína o ARN.
- **Alelo:** Es cada una de las distintas formas alternativas que puede presentar un determinado gen.
- **Mutación génica:** Una mutación es un cambio en la secuencia o número de nucleótidos en el ADN de una célula.
- **Alelo recesivo:** Entre los alelos de un individuo se establece una relación según cómo se manifiesta su efecto en el fenotipo del individuo. Que un alelo sea recesivo significa que solo se manifiesta si es el único alelo presente (individuos homocigotos).

6. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la replicación del ADN: (2 puntos)

a) ¿En qué fase del ciclo celular se produce? ¿En qué orgánulos se produce? (0,4 puntos)

Se produce en la fase S del ciclo celular.

Se lleva a cabo en el núcleo celular, en la mitocondria y en los cloroplastos.

b) ¿Qué significa que es un proceso semiconservativo? (0,2 puntos)

La replicación del ADN es un proceso semiconservativo porque después de que una hebra de ADN se replica, cada una de las dos hebras resultantes contiene **una cadena original** (conservada) y **una cadena nueva** (recién sintetizada). En otras palabras, durante la replicación, la doble hélice de ADN se separa en dos hebras complementarias y cada hebra actúa como una plantilla para la síntesis de una nueva hebra complementaria. De esta manera, cada molécula de ADN resultante después de la replicación consta de una hebra antigua y una hebra nueva, conservando así parte de la información genética original.

c) ¿Qué son los fragmentos de Okazaki? ¿Qué finalidad tienen? ¿Cómo se generan? (1,2 puntos)

¿Qué son los fragmentos de Okazaki? Los fragmentos de Okazaki son **pequeñas cadenas de ADN** recién sintetizadas en la replicación del ADN en la **hebra retrasada**, que se sintetiza de forma **discontinua**, en **dirección opuesta al movimiento de la horquilla de replicación**. En resumen, los fragmentos de Okazaki son segmentos cortos de ADN recién sintetizados en la hebra retrasada de ADN durante la replicación.

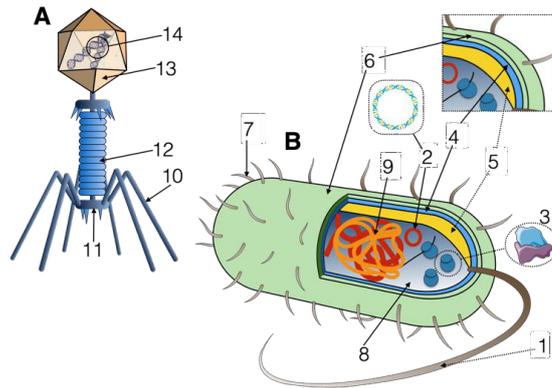
¿Qué finalidad tienen? Los fragmentos de Okazaki se producen en el proceso de replicación del ADN porque la **ADN polimerasa solo puede sintetizar la nueva cadena de ADN en la dirección 5' a 3'**, lo que significa que, en la hebra retrasada, la síntesis de ADN tiene que avanzar en la **dirección opuesta** al movimiento de la horquilla de replicación. Para sintetizar esta cadena complementaria, se sintetizan fragmentos de ADN cortos que se unen para formar una cadena continua. En resumen, la finalidad de los fragmentos de Okazaki es completar la replicación de la hebra retrasada de ADN.

¿Cómo se generan? En la hebra retardada, la **ARN polimerasa sintetiza** un fragmento corto o cebador o primer de **ARN**. A partir de estos, la **ADN polimerasa sintetiza** unos 1000 nucleótidos de **ADN** (o un fragmento de ADN o el fragmento de Okazaki), hasta el siguiente fragmento de Okazaki.

d) ¿Qué función tiene la ADN ligasa? (0,2 puntos)

Unir los fragmentos de Okazaki entre sí.

7. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)



a) Indique qué organismos están representados con las letras A y B. (0,2 puntos)

A) Un bacteriófago (= virus bacteriano o fago) y B) una bacteria.

b) Nombre las estructuras indicadas con los números del 1 al 14. (1,4 puntos)

- 1: Flagelo
- 2: Plásmido
- 3: Ribosomas
- 4: Pared celular
- 5: Membrana plasmática
- 6: Cápsula
- 7: Fimbrias o *pili*
- 8: Citoplasma
- 9: Material genético / Nucleoide / Cromosoma / ADN.
- 10: Fibras caudales
- 11: Placa basal (= espículas caudales = espinas caudales)
- 12: Cola o vaina
- 13: Cabeza (cápsida o cápside o capsómero)
- 14: Ácido nucleico / ADN / Genoma vírico

c) Cite la función de las estructuras señaladas con los números 1, 3, 10 y 14. (0,4 puntos)

1- Flagelo. Permite la movilidad de la célula.

3- Ribosomas. Sintetizar proteínas a partir del ARNm.

10 – Las fibras caudales: unión a receptores en la pared celular del hospedador.

14 – Ácido nucleico. Es el material que contiene los genes del virus que se transcribirá y traducirá en la célula hospedadora.

8. En la industria panadera se utiliza un tipo de reacción química para dar volumen y esponjosidad a la masa. Inicialmente, el almidón del trigo se hidroliza de forma natural. A partir del producto de esta hidrólisis, unos microorganismos llevan a cabo la reacción mencionada anteriormente: (2 puntos)

a) ¿De qué reacción estamos hablando? Sea lo más concreto posible. (0,2 puntos)

Fermentación alcohólica

b) Indique el sustrato inicial y los productos finales de dicha reacción. (0,4 puntos)

Sustrato inicial: Glucosa
Productos finales: Etanol, CO₂ y ATP

c) ¿Qué es lo que genera la esponjosidad del pan que se cita en el enunciado? (0,2 puntos)

El CO₂ que se desprende de la reacción.

d) Defina los siguientes conceptos: Biorremediación, terapia génica, biotecnología y PCR. (1,2 puntos)

- **Biorremediación:** La biorremediación es una parte de la biotecnología ambiental que aprovecha la diversidad de los **organismos** y su potencial metabólico para **el tratamiento de residuos** o la **eliminación** de **contaminantes** orgánicos o inorgánicos.

- **Terapia génica:** Es el proceso por el cual se **inserta material genético en células afectadas** con el fin de reemplazar **genes defectuosos** y corregir el daño causado en el organismo, o dotar a las células de una **nueva función** que cubra las deficiencias en un determinado tejido. En definitiva, trata de **eliminar** las causas de la **enfermedad** para reducir o eliminar los síntomas.

- **Biotecnología:** Abarca todas aquellas **técnicas, métodos y procesos tecnológicos** que utilizan **organismos vivos**, sus capacidades **metabólicas** o sus derivados para **generar productos** de interés para el ser humano (como alimentos, fármacos u otras sustancias químicas) o **solucionar problemas** medioambientales.

- **PCR:** PCR son las siglas en inglés de *Polymerase Chain Reaction* o **Reacción en Cadena de la Polimerasa** en español. Se trata de una técnica de biología molecular que permite **amplificar** o hacer copias de un fragmento **específico de ADN** en **grandes cantidades**, a partir de una **pequeña muestra** inicial.

9. En 2022, la revista *Nature* publicó que la inteligencia artificial de Google había predicho la estructura tridimensional de unos 200 millones de proteínas, prácticamente todas las proteínas conocidas. (2 puntos)

a) Cite cinco funciones de las proteínas en el organismo. (0,5 puntos)

Se puntuará con 0,1 puntos por respuesta correcta: estructural, enzimática, defensa, hormonal, transporte, contráctil (o de movimiento), reserva, receptores, tampón.

b) En el artículo se cita la estructura primaria de las proteínas. Explique detalladamente qué es y qué importancia tiene. (0,5 puntos)

La estructura primaria de una proteína se refiere a la **secuencia lineal de aminoácidos** de la proteína. Los aminoácidos se unen entre sí mediante **enlaces peptídicos** para formar la cadena de proteína.

Esta secuencia primaria de aminoácidos es esencial para la **estructura y función** de la proteína, ya que determina la manera en que la proteína se pliega y se comporta en su entorno celular.

c) Explique qué es la estructura secundaria de una proteína. Indique qué tipos de enlace la estabilizan y cite un par de tipos de conformaciones que puedan encontrarse. (0,5 puntos)

La estructura secundaria de una proteína se refiere a la **disposición espacial de los aminoácidos** que conforman la cadena proteica (estructura primaria). Esta estructura es el segundo nivel de organización de las proteínas, después de la estructura primaria.

La estructura secundaria es el resultado de las interacciones entre los aminoácidos de la cadena. La estructura secundaria es estabilizada principalmente **por enlaces/puentes de hidrógeno** entre estos monómeros.

Principalmente hay dos tipos de estructuras secundarias: **α -hélice** y **β -plegada** (o conformación β o β -lámina plegada).

d) Una de las carencias en las primeras versiones de esta aplicación era que no se podía indicar el pH del medio en el que se encontraba la proteína. Explique cómo es posible que un cambio de pH en el medio pueda modificar la estructura tridimensional de una proteína. (0,5 puntos)

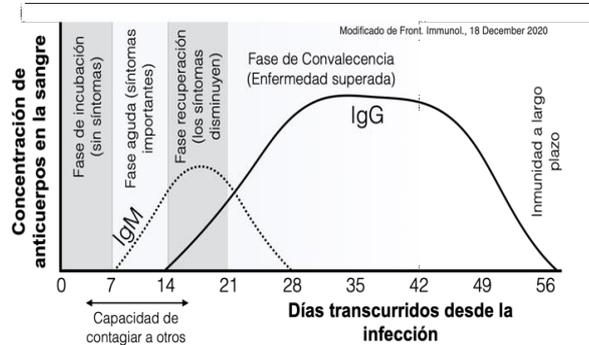
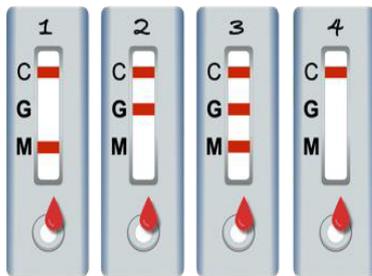
El pH puede afectar significativamente la estructura tridimensional de una proteína, especialmente su estructura **terciaria y cuaternaria**.

Cuando el pH se aleja del pH óptimo, la estructura de la proteína puede cambiar, ya que los **protones** pueden interactuar con las **cargas eléctricas de los radicales de los aminoácidos** de la proteína. Esto puede dar lugar a cambios en la conformación de la proteína. Por ejemplo, cuando el **pH** es demasiado ácido o demasiado básico, los **residuos** de aminoácidos que tienen grupos cargados **pueden perder o ganar protones**, lo que **altera la carga neta** de la proteína y **afecta la forma en que las regiones hidrofóbicas e hidrofílicas se pliegan**.

Como resultado, la proteína puede **perder su forma nativa y volverse insoluble o inactiva o se desnaturaliza o pierden su conformación tridimensional**.

En resumen, el pH es un factor crítico en la estabilidad y funcionalidad de las proteínas, ya que puede influir significativamente en su estructura tridimensional.

10. Una de las técnicas para diagnosticar muchas enfermedades infecciosas son los test rápidos de anticuerpos. Se deposita una gota de sangre del paciente en el pocillo y se espera unos minutos. La presencia de la banda C es el control de que el test se ha realizado correctamente. La presencia de la banda G indica la presencia de IgG en sangre. La presencia de la banda M indica la presencia de IgM en la sangre. Se realiza esta prueba a cuatro personas (1, 2, 3 y 4). Basándose en la gráfica que representa la evolución de la presencia de anticuerpos ante una enfermedad vírica y las fases de esta, responde: (2 puntos)



a) ¿Qué tipo de molécula son los anticuerpos? (0,2 puntos)

Son inmunoglobulinas (o glucoproteínas).

b) ¿En qué fase de la enfermedad se encontrará cada uno de los individuos? Razónelo. (0,8 puntos)

- Individuo 1. Según el test, solamente posee IgM, y según la gráfica, estaría en la **fase aguda**, con síntomas importantes. En concreto entre los **días 7 y 14 de la enfermedad** desde la infección.

- Individuo 2. Según el test, solamente posee IgG, y según la gráfica, estaría en la fase de **convalecencia**, con la enfermedad superada. En concreto entre los **días 28 y 56** de la enfermedad desde la infección.

- Individuo 3. Según el test, posee IgG e IgM, y según la gráfica, estaría **entre la fase de recuperación de los síntomas y el principio de la fase de convalecencia**. En concreto entre los **días 14 y 28** de la enfermedad desde la infección.

Individuo 4. Según el test, no posee anticuerpos contra esta enfermedad. **No podemos determinar** si está en **fase de incubación** de la enfermedad, **si ha superado la enfermedad** (han transcurrido más de 56 días desde la infección) o **si nunca ha entrado en contacto con este patógeno**.

c) ¿Qué capacidad de contagiar tendrá cada uno de los individuos? Razónelo. (0,8 puntos)

Según la gráfica, la capacidad de contagiar está **aproximadamente** entre los días 5 y 16, desde un poco antes de comenzar la fase aguda, hasta más allá de que los síntomas comiencen a disminuir.

- Individuo 1. Según lo expuesto, y también el apartado anterior, **tendría capacidad de contagiar, seguro**.

- Individuo 2. Según lo expuesto, y también el apartado anterior, **no tendría capacidad de contagiar**.

- Individuo 3. Según lo expuesto, y también el apartado anterior, **no tenemos total certeza** de su capacidad de contagiar. **Si está al inicio de la recuperación (entre los días 14 y 16) sí que tendría capacidad de contagiar, pero a partir de ese momento ya no**.

- Individuo 4. Según lo expuesto, y también el apartado anterior, **tampoco tenemos certeza de su capacidad de contagiar**. Si ha superado la enfermedad o no ha entrado en contacto con el agente, o incluso si acaba de contraer la enfermedad, no tendrá capacidad de contagiar, pero si está en la fase asintomática, **entre los días 5 y 7, sí que podrá transmitir** el agente patógeno.

d) Teniendo en cuenta sus respuestas, razone cuáles son las ventajas y las limitaciones de este tipo de test para conocer cómo evoluciona una infección y si existe riesgo de contagio. (0,2 puntos)

Las **ventajas** son que, en **según qué etapas de la enfermedad se encuentra el individuo**, dado los anticuerpos que detectamos, podemos saber con precisión la fase en la que se encuentra, y lo que es mejor, si tiene **capacidad de contagiar o no**.

La **limitación** es que, con otros resultados del test, **no podemos tener certeza ni de la fase de la enfermedad en la que se encuentra**, y lo que es peor, tampoco podemos saber su **capacidad de contagiar**.