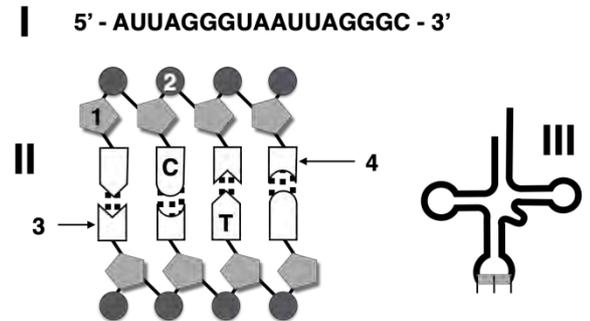


PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

Elija cinco de las diez preguntas, independientemente del bloque temático al que correspondan. La puntuación de cada una de ellas será de 2 puntos:

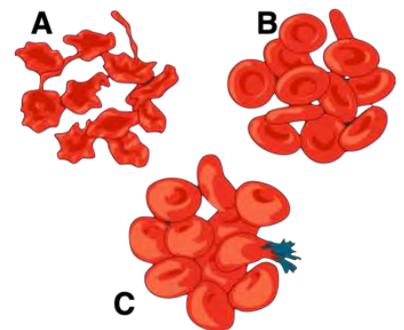
1. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- Indique los nombres de las tres moléculas representadas con los números I, II y III y describa en un par de líneas su función. (0,9 puntos)
- Indique el nombre de los monómeros que constituyen estas moléculas y el nombre del enlace por el que se unen. (0,2 puntos)
- Escriba los nombres de los componentes 1 y 2. (0,2 puntos)
- Identifique los enlaces representados como puntos en la figura II. (0,2 puntos)
- Al analizar la molécula II completa, se determina que su contenido de "A" es de un 30%, ¿Cuál será su contenido de "C"? Razónelo. (0,5 puntos)



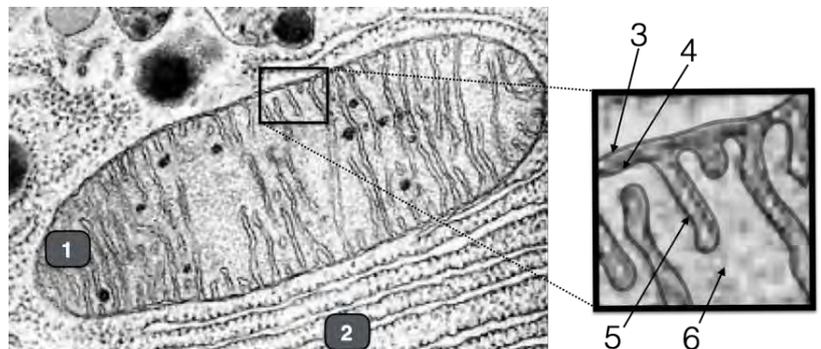
2. La imagen adjunta representa una suspensión de eritrocitos introducidos en tres disoluciones de NaCl de diferente concentración. (2 puntos)

- ¿Cuál es el nombre del proceso representado? (0,2 puntos)
- Dada la reacción de estas células, explique cómo debe de ser la concentración salina de la disolución en cada caso (A, B y C), razonando el motivo por el que cambian de forma las células. (0,9 puntos)
- ¿Cómo se llama el fenómeno que están sufriendo las células en el caso A? ¿Y en el caso C? (0,6 puntos)
- En base a los tipos de transporte que pueden darse en la membrana, si estas células se quedaran sin ATP en su interior, ¿Este proceso seguiría ocurriendo? Razone su respuesta. (0,3 puntos)



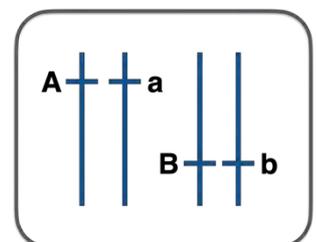
3. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- Indique qué orgánulos son los marcados con los números 1 y 2. (0,2 puntos)
- Explique en un par de líneas la función principal de ambos orgánulos. (0,6 puntos)
- La fotografía, ¿Podría pertenecer a una célula procariota? ¿Y vegetal? ¿Y animal? Razónelo. (0,6 puntos)
- La imagen de la derecha corresponde a una región ampliada del orgánulo 1. Indique los nombres de las estructuras numeradas del 3 al 6. (0,4 puntos)
- Indique una ruta metabólica que se lleve a cabo en la región numerada como 6. (0,2 puntos)



4. A la derecha se representan los dos pares de cromosomas de una célula somática de un animal. Las letras indican los alelos que posee para un par de genes. (2 puntos)

- Conociendo la dotación cromosómica de este animal y con ayuda de las letras, represente los posibles gametos que podrá generar. (0,4 puntos)
- ¿Cuál es la dotación cromosómica de las células resultantes de dicha división? ¿Cuál es el significado biológico de este resultado? Razónelo. (0,6 puntos)
- ¿En qué consiste la recombinación genética? ¿En qué fase se produce? ¿Qué significado biológico tiene? (1 punto)

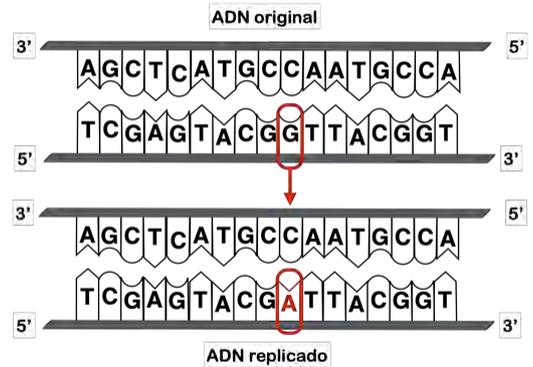


5. Una pareja que distingue perfectamente los colores tiene tres hijos, los dos chicos son daltónicos y la chica no presenta esta anomalía (2 puntos):

- Escriba el posible genotipo de todos los miembros de la familia (utilice la nomenclatura adecuada). (0,5 puntos)
- Los padres están preocupados porque un vecino les ha dicho que, aunque las parejas de sus tres hijos no sean portadores de esta alteración, todos sus nietos serán daltónicos, mientras que las nietas no se verán afectadas por esta alteración. Razone mediante los genotipos si es cierta esta afirmación. (0,7 puntos)
- Defina los siguientes términos: carácter autosómico, alelo recesivo, herencia intermedia y gen. (0,8 puntos)

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

- ¿De qué tipo de mutación se trata? Sea lo más concreto posible. (0,2 puntos)
- ¿Qué tipos de agentes pueden generar mutaciones? (0,3 puntos)
- Exponga qué consecuencias puede tener una mutación de este tipo en relación con la estructura y funcionalidad de las proteínas codificadas por el fragmento de ADN afectado. Razone la respuesta. (1 punto)
- Suponiendo que la mutación representada, aparece en una célula de un individuo pluricelular, ¿Afectará dicha mutación a su descendencia? Razone la respuesta. (0,5 puntos)

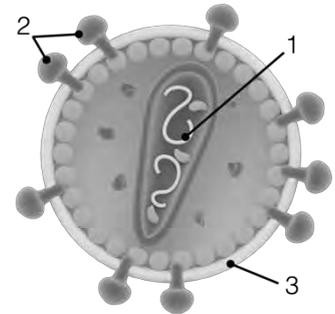


7. El anticuerpo monoclonal denominado *Trastuzumab* se utiliza para tratar a pacientes que padecen un cierto tipo de cáncer de mama. Se obtiene a partir de la introducción de la secuencia del ADN que codifica el anticuerpo en una línea celular de ovario de hámster chino (CHO) mediante técnicas de recombinación e ingeniería genética: (2 puntos)

- Defina enzima de restricción, ADN recombinante, vector y terapia génica. (1,2 puntos)
- Cite cuatro ejemplos de aplicaciones de organismos modificados genéticamente. (0,8 puntos)

8. Usted sufre una infección generada por un microorganismo. Al buscar en internet ha encontrado su imagen (se muestra a la derecha): (2 puntos)

- ¿Qué tipo de microorganismo representa? (0,2 puntos)
- ¿Qué tipo de molécula es y qué función tiene el componente señalado con el número 1? (0,5 puntos)
- ¿Qué tipo de molécula es y cómo es capaz este microorganismo de sintetizar el componente 2? (0,5 puntos)
- ¿Qué tipo de molécula es y cómo es capaz este microorganismo de sintetizar el componente 3? (0,3 puntos)
- Al mostrarle la imagen a su vecino (que por lo visto sabe de todo), este le dice que lo mejor es que tome antibiótico para tratar la infección. Defina antibiótico y razone si tiene sentido el consejo de su vecino. (0,5 puntos)



9. En enero de 2022 se publicó que se había trasplantado con éxito el corazón de un cerdo modificado genéticamente a un hombre. Al animal se le habían eliminado varios genes con el fin de que el trasplante fuera posible y tuviera éxito.

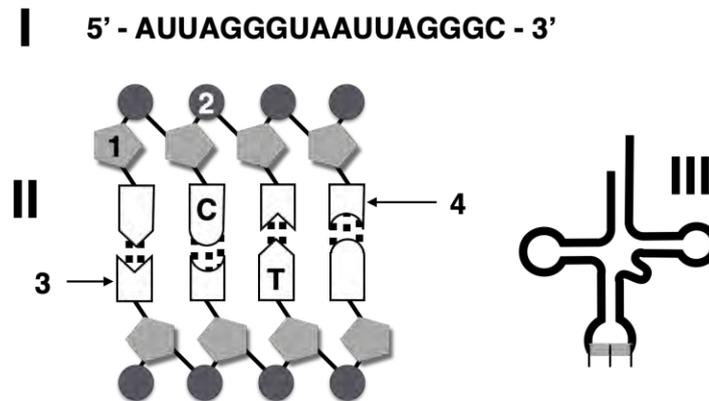
- Defina antígeno, anticuerpo y autoinmunidad. (1,5 puntos)
- En ocasiones, al realizar el trasplante de un órgano, se produce el rechazo del mismo por parte del receptor. Defina el término rechazo, explicando brevemente desde el punto de vista inmunológico, a qué se debe. (0,5 puntos)

10. El tétanos es una enfermedad producida por la infección local de la bacteria *Clostridium tetani*, la cual sintetiza una toxina (la toxina tetánica) que actúa sobre el sistema nervioso. Hasta 1929, los pacientes afectados por el tétanos eran tratados con suero obtenido a partir de la sangre de caballos que habían estado en contacto con esta toxina. En ese mismo año se consiguió la anatoxina tetánica, es decir, la misma toxina, pero atenuada, lo que quiere decir que posee poder inmunogénico pero carece de poder patógeno. Desde entonces, se utiliza la administración de esta anatoxina para protegernos del tétanos..

- Según indica el laboratorio que fabrica esta anatoxina, para su correcta utilización, en principio es necesario administrar una primera dosis y dos meses después una segunda. Explique cómo responderá nuestro organismo tras la primera dosis y tras la segunda. Haga hincapié en las diferencias que encontraremos entre ambas respuestas. (0,6 puntos)
- ¿Qué tipo de inmunidad desarrolla la estrategia utilizada hasta 1929? ¿Y la utilizada desde entonces? (0,4 puntos)
- ¿Qué ventaja tiene la estrategia actual frente a la utilizada previamente? Razónelo adecuadamente. (0,4 puntos)
- En ciertas regiones del mundo, se hacen importantes campañas para fomentar que las mujeres reciban la vacuna antitetánica justo antes o durante el embarazo, de manera que el recién nacido quede protegido frente a esta enfermedad. Razone por qué el bebé está protegido y qué tipo de inmunidad habrá desarrollado. (0,4 puntos)
- En esta última situación, ¿La inmunidad del bebé durará indefinidamente? Razónelo. (0,2 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

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



a) Indique los nombres de las tres moléculas representadas con los números I, II y III y describa en un par de líneas su función. **(0,9 ptos)**

I - ARN_m: Se encarga de transmitir la información codificada por el ADN de las células hasta los ribosomas, que son los puntos de síntesis de proteínas.

II - ADN: Almacena la información genética de la célula (genes), utilizada para el funcionamiento de la célula. Contiene las instrucciones para las síntesis de proteínas y ARN, y transmite esta información de generación en generación.

III - ARN_t: Interviene en la síntesis de proteínas uniéndose a un aminoácido específico que transporta hasta el ribosoma.

b) Indique el nombre de los monómeros que constituyen estas moléculas y el nombre del enlace por el que se unen. **(0,2 ptos)**

- Nucleótidos.

- Enlace fosfodiéster o enlace nucleotídico.

c) Escriba los nombres de los componentes 1 y 2. **(0,2 ptos)**

1- Desoxirribosa

2- Grupo fosfato

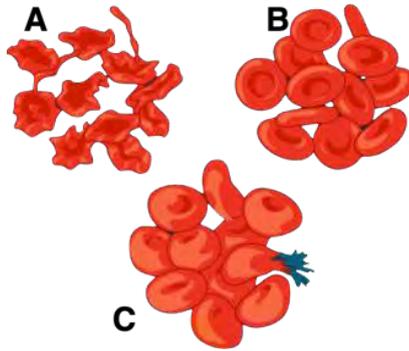
d) Identifique los enlaces representados como puntos en la figura II. **(0,2 ptos)**

Puentes o enlaces de hidrógeno

e) Al analizar la molécula II completa, se determina que su contenido de "A" es de un 30%, ¿Cuál será su contenido de "C"? Razónelo. **(0,5 ptos)**

La adenina (A) es complementaria con la Timina (T), y la guanina (G) es complementaria con la citosina (C). Si el 30% de contenido corresponde a A, otro 30% corresponderá a T. El 40% restante tiene que repartirse a partes iguales entre C y G, por tanto, habrá un 20% de C.

2. La imagen adjunta representa una suspensión de eritrocitos introducidos en tres disoluciones de NaCl de diferente concentración. **(2 puntos)**



a) ¿Cuál es el nombre del proceso representado? **(0,2 pts)**

Ósmosis.

b) Dada la reacción de estas células, explique cómo debe de ser la concentración salina de la disolución en cada caso (A, B y C), razonando el motivo por el que cambian de forma las células. **(0,9 pts)**

En todos los casos, el agua tenderá a moverse, a través de la membrana semipermeable, del compartimento más diluido al que tiene una mayor concentración de solutos, hasta que se igualen las concentraciones. Teniendo en cuenta esto, podemos deducir que:

- *En la situación A el medio es hipertónico o hiperosmótico, es decir, el medio extracelular tiene una mayor concentración de solutos que el interior de las células, por lo que células han perdido volumen de agua y muestran ese aspecto.*
- *En la situación B, el medio es isotónico o isoosmótico, es decir, la concentración del medio es similar al intracelular, por lo que no ha habido ni una pérdida ni una ganancia neta de agua, lo que hace que conserven su volumen.*
- *En el caso C el medio es hipotónico o hipoosmótico (respecto al interior celular), por lo que el agua entrará en las células, hinchándolas y llegándolas a romper.*

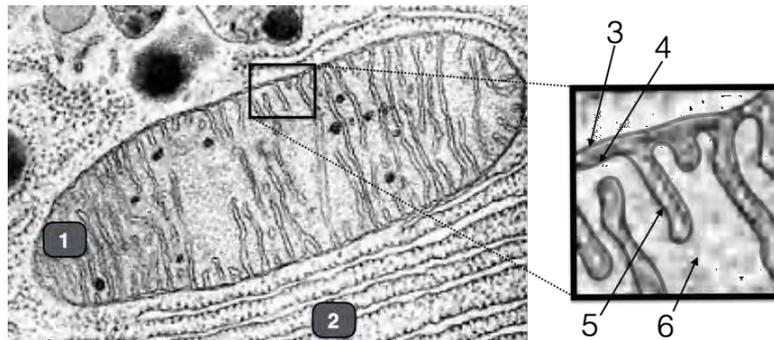
c) ¿Cómo se llama el fenómeno que están sufriendo las células en el caso A? ¿Y en el caso C? **(0,6 pts)**

- **A) Crenación o crenasis.**
- **C) Turgencia (o lisis celular o hemólisis por tratarse de eritrocitos).** Aunque no es lo mismo, en el dibujo se muestran ambos casos.

d) En base a los tipos de transporte que pueden darse en la membrana, si estas células se quedaran sin ATP en su interior, ¿este proceso seguiría ocurriendo? Razone su respuesta. **(0,3 pts)**

Sí, ya que se trata de un transporte pasivo a través de la membrana, es decir, el agua se mueve sin que suponga un coste de energía (ATP) para la célula, a favor de gradiente.

3. Responda las siguientes cuestiones: **(2 puntos)**



a) Indique qué orgánulos son los marcados con los números 1 y 2. **(0,2 pts)**

- 1- Mitocondria
- 2- Retículo endoplásmico rugoso

b) Explique en un par de líneas la función principal de ambos orgánulos. **(0,6 pts)**

- *Retículo endoplásmico rugoso (RER): Se encarga de la síntesis y almacenamiento de proteínas. Las proteínas se sintetizan en los ribosomas de su membrana citosólica.*

- *Mitocondria: Están implicadas en la mayor parte de las reacciones oxidativas celulares y obtienen energía a través de ellas que almacenan en forma de ATP (o respiración celular).*

c) La fotografía, ¿podría pertenecer a una célula procariota? ¿Y vegetal? ¿Y animal? Razónelo. **(0,6 pts)**

No podría pertenecer a una célula procariota porque no tienen orgánulos membranosos.

Sí que podría tratarse de una célula vegetal, dado que poseen orgánulos membranosos, entre ellos tanto mitocondrias como RER.

Sí que podría tratarse de una célula animal, dado que poseen orgánulos membranosos, entre ellos tanto mitocondrias como RER.

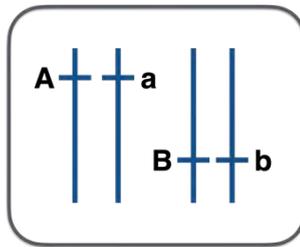
d) La imagen de la derecha corresponde a una región ampliada del orgánulo 1. Indique los nombres de las estructuras numeradas del 3 al 6. **(0,4 pts)**

- 3- membrana mitocondrial externa
- 4- membrana mitocondrial interna (o espacio intermembrana).
- 5- cresta mitocondrial (o membrana interna).
- 6- matriz mitocondrial

e) Indique una ruta metabólica que se lleve a cabo en la región numerada como 6. **(0,2 pts)**

Ciclo de Krebs; β -oxidación de los ácidos grasos; etc...

4. A la derecha se representan los dos pares de cromosomas de una célula somática de un animal. Las letras indican los alelos que posee para un par de genes. **(2 puntos)**



a) Conociendo la dotación cromosómica de este animal y con ayuda de las letras, represente los posibles gametos que podrá generar. **(0,4 ptos)**

AB; Ab; aB; ab

b) ¿Cuál es la dotación cromosómica de las células resultantes de dicha división? ¿Cuál es el significado biológico de este resultado? Razónelo. **(0,6 ptos)**

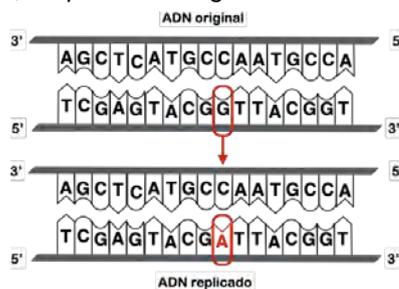
La dotación cromosómica de las células hijas será $n=2$.

El significado es que se ha reducido a la mitad el número de cromosomas, ha pasado de $2n=4$ en el caso de la célula madre a la mitad en las células hijas. Esto se produce para que cuando se produzca la unión entre dos gametos, en el caso de la reproducción sexual, se mantenga constante el número de cromosomas en la descendencia.

c) ¿En qué consiste la recombinación genética? ¿En qué fase se produce? ¿Qué significado biológico tiene? **(1 pto)**

- *Es el proceso por el cual los cromosomas homólogos intercambian fragmentos del ADN de sus brazos entre sí, mediante el sobrecruzamiento o entrecruzamiento o crossing over.*
- *Se produce en la profase I de la meiosis.*
- *Consigue aumentar la variabilidad genética de los futuros gametos.*

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



a) ¿De qué tipo de mutación se trata? Sea lo más concreto posible. **(0,2 ptos)**

Es una mutación génica por sustitución de bases, en concreto de transición (se sustituye una base púrica por otra púrica).

b) ¿Qué tipos de agentes pueden generar mutaciones? **(0,3 ptos)**

Agentes físicos, agentes químicos y agentes biológicos.

c) Exponga qué consecuencias puede tener una mutación de este tipo en relación con la estructura y funcionalidad de las proteínas codificadas por el fragmento de ADN afectado. Razone la respuesta. **(1 pto)**

Al sustituir una base por otra, solamente se modifica un triplete del ADN. Debido a que el código genético es degenerado (varios tripletes codifican el mismo aminoácido) puede ser que la secuencia de la proteína no se vea alterada, por lo que mutación no tendría consecuencias.

En el caso de que el aminoácido codificado sea otro (o un "STOP"), la estructura primaria de la proteína (secuencia de aminoácidos) cambiará. En este caso, la función de la proteína puede, desde no verse afectada, o que se produzcan alteraciones leves en su función, hasta que las consecuencias sean graves o incluso mortales para el individuo.

d) Suponiendo que la mutación representada, aparece en una célula de un individuo pluricelular, ¿Afectará dicha mutación a su descendencia? Razone la respuesta. **(0,5 ptos)**

Si la mutación aparece en una célula germinal, es decir, que la que va a producir los gametos que darán una nueva generación de individuos, sí que podría transmitirse a sus hijos. Si por el contrario, la mutación aparece en una célula somática, la mutación no se transmitirá a la descendencia.

7. El anticuerpo monoclonal denominado *Trastuzumab* se utiliza para tratar a pacientes que padecen un cierto tipo de cáncer de mama. Se obtiene a partir de la introducción de la secuencia del ADN que codifica el anticuerpo en una línea celular de ovario de hámster chino (CHO) mediante técnicas de recombinación e ingeniería genética: **(2 puntos)**

a) Defina enzima de restricción, ADN recombinante, vector y terapia génica. **(1,2 ptos)**

- *Enzima de restricción: Enzimas que reconocen en el ADN una secuencia de bases, denominada sitio de restricción, por donde cortan las dos cadenas de nucleótidos.*

- *ADN recombinante: es una molécula de ADN diseñada y sintetizada de manera artificial in vitro en la que se unen diferentes secuencias de ADN provenientes de dos organismos distintos.*

- *Vector: se refiere a vectores de clonación. Son moléculas de ADN capaces de transportar ADN extraño y replicarse dentro de un organismo hospedador.*

- *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.*

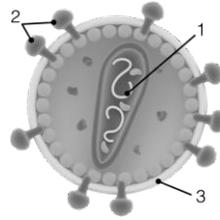
b) Cite cuatro ejemplos de aplicaciones de organismos modificados genéticamente. **(0,8 ptos)**

- *Animales modificados genéticamente: mejorar la producción de especies piscícolas, producir leche que contenga proteínas de interés farmacéutico, investigación de enfermedades genéticas humanas en modelos animales (origen, mecanismo o tratamiento de las mismas), investigación sobre el mecanismo y efecto de fármacos, producir órganos de cerdos para xenotrasplantes, etc...*

- *Plantas modificadas genéticamente: producción de insecticidas biológicos, resistencia a heladas, enfermedades y herbicidas, tomates en los que se detiene la maduración, plantas capaces de degradar hidrocarburos y pesticidas, etc...*

- *Microorganismos modificados genéticamente: Bacterias que producen sustancias de interés terapéutico mediante la clonación de genes de interés. Bacterias transgénicas utilizadas en biorremediación en medios contaminados por metales pesados, hidrocarburos...*

8. Usted sufre una infección generada por un microorganismo. Al buscar en internet ha encontrado su imagen (se muestra a la derecha): **(2 puntos)**



a) ¿Qué tipo de microorganismo representa? **(0,2 ptos)**

Un virus.

b) ¿Qué tipo de molécula es y qué función tiene el componente señalado con el número 1? **(0,5 ptos)**

Es un ácido nucleico. Contiene la información genética del virus.

c) ¿Qué tipo de molécula es y cómo es capaz este microorganismo de sintetizar el componente 2? **(0,5 ptos)**

Es una proteína. La sintetiza utilizando la maquinaria enzimática de la célula hospedadora.

d) ¿Qué tipo de molécula es y cómo es capaz este microorganismo de sintetizar el componente 3? **(0,3 ptos)**

Es una bicapa lipídica. La obtiene al salir de la célula hospedadora, de hecho, es parte de esa membrana plasmática.

e) Al mostrarle la imagen a su vecino (que por lo visto sabe de todo), este le dice que lo mejor es que tome antibiótico para tratar la infección. Defina antibiótico y razone si tiene sentido el consejo de su vecino. **(0,5 ptos)**

Un antibiótico es un agente químico que se utiliza contra bacterias (acción bactericida), con toxicidad selectiva contra ellas y que actúan mediante diferentes mecanismos de acción. Tal y como dice su definición, actúan de manera específica contra las bacterias, por lo que no tendría sentido tomar antibióticos para terminar con la infección vírica.

9. En enero de 2022 se publicó que se había trasplantado con éxito el corazón de un cerdo modificado genéticamente a un hombre. Al animal se le habían eliminado varios genes con el fin de que el trasplante fuera posible y tuviera éxito.

a) Defina antígeno, anticuerpo y autoinmunidad. **(1,5 ptos)**

- *Antígeno: Molécula extraña a un organismo capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria. (o una definición que sea igualmente válida)*

- *Anticuerpo: Proteína sintetizada por células plasmáticas (linfocitos B), capaz de unirse de forma específica a un antígeno y bloquearlo. (o una definición que sea igualmente válida)*

- *Autoinmunidad: La autoinmunidad es el sistema de respuestas inmunes de un organismo contra sus propias células y tejidos. (o una definición que sea igualmente válida)*

b) En ocasiones, al realizar el trasplante de un órgano, se produce el rechazo del mismo por parte del receptor. Defina el término rechazo, explicando brevemente desde el punto de vista inmunológico, a qué se debe. **(0,5 ptos)**

El rechazo es la respuesta del sistema inmunitario de la persona a la que se le ha trasplantado un órgano, ya que responde contra los antígenos del órgano trasplantado por no reconocerlos como propios.

10. El tétanos es una enfermedad producida por la infección local de la bacteria *Clostridium tetani*, la cual sintetiza una toxina (la toxina tetánica) que actúa sobre el sistema nervioso. Hasta 1929, los pacientes afectados por el tétanos eran tratados con suero obtenido a partir de la sangre de caballos que habían estado en contacto con esta toxina. En ese mismo año se consiguió la anatoxina tetánica, es decir, la misma toxina, pero atenuada, lo que quiere decir que posee poder inmunogénico pero carece de poder patógeno. Desde entonces, se utiliza la administración de esta anatoxina para protegernos del tétanos.

a) Según indica el laboratorio que fabrica esta anatoxina, para su correcta utilización, en principio es necesario administrar una primera dosis y dos meses después una segunda. Explique cómo responderá nuestro organismo tras la primera dosis y tras la segunda. Haga hincapié en las diferencias que encontraremos entre ambas respuestas. **(0,6 ptos)**

- *Respuesta a la primera dosis: Se denomina respuesta inmune primaria. Se producen unos niveles relativamente bajos de anticuerpos contra el antígeno administrado y de manera lenta. Principalmente se producen anticuerpos de tipo IgM.*

- *En la segunda administración se produce una respuesta inmune secundaria, donde se produce una mayor cantidad de anticuerpos y de manera más rápida. Principalmente se producen anticuerpos de tipo IgG.*

b) ¿Qué tipo de inmunidad desarrolla la estrategia utilizada hasta 1929? ¿Y la utilizada desde entonces? **(0,4 ptos)**

- *Inmunidad artificial pasiva.*
- *Inmunidad artificial activa.*

c) ¿Qué ventaja tiene la estrategia actual frente a la utilizada previamente? Razónelo adecuadamente. **(0,4 ptos)**

La vacunación genera memoria inmune, de manera que cuando el paciente entra en contacto con el agente patógeno contra el cual fue vacunado, su sistema inmune responde muy rápidamente para destruirlo. A su vez, esto hace que sea una estrategia preventiva.

d) En ciertas regiones del mundo, se hacen importantes campañas para fomentar que las mujeres reciban la vacuna antitetánica justo antes o durante el embarazo, de manera que el recién nacido quede protegido frente a esta enfermedad. Razone por qué el bebé está protegido y qué tipo de inmunidad habrá desarrollado. **(0,4 ptos)**

El bebé estará protegido porque recibirá los anticuerpos producidos por la madre a través de la placenta o de la leche materna.

A este tipo de inmunidad se le llama inmunidad natural pasiva.

e) En esta última situación, ¿la inmunidad del bebé durará indefinidamente? Razónelo. **(0,2 ptos)**

No, dado que los anticuerpos se degradan con el tiempo, pero además no se desarrolla una memoria inmune, ya que su sistema inmune nunca ha entrado en contacto con el antígeno.