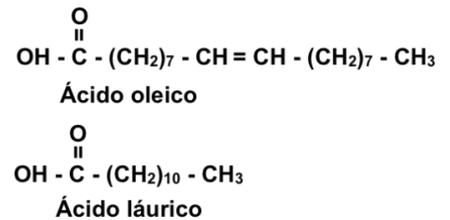


PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

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

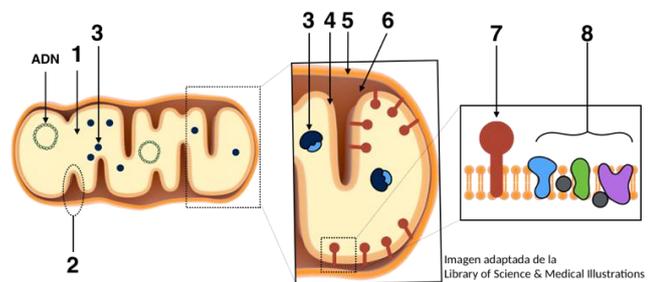
1. En los últimos meses, se ha hablado mucho en los medios de comunicación sobre los beneficios e inconvenientes que tiene la inclusión del aceite de oliva o del aceite de coco en la dieta. El compuesto más abundante del aceite de oliva es el ácido oleico, mientras que en el caso del aceite de coco es el ácido láurico, cuyas fórmulas se representan a la derecha. (2 puntos)

- ¿A qué tipo de macromoléculas pertenecen? Concrete lo máximo posible, razonando la respuesta. (0,6 puntos)
- Al formar un triglicérido con tres moléculas de ácido láurico, ¿qué tipo de enlace se forma y qué molécula se desprende? (0,2 puntos)
- ¿Por qué en la estantería del supermercado el aceite de oliva está en estado líquido mientras que el aceite de coco aparece en estado sólido? Razone la respuesta. (1,2 puntos)



2. El esquema representa un orgánulo celular con diferentes detalles de su estructura: (2 puntos)

- ¿Qué orgánulo aparece representado? (0,2 puntos)
- ¿En qué tipos de células aparece? (0,2 puntos)
- Identifique las estructuras numeradas del 1 al 8. (0,8 puntos)
- Indique una vía metabólica que se lleve a cabo en la localización 1. (0,3 puntos)
- Indique una función llevada a cabo por la estructura 3 y otra por la estructura 8. (0,5 puntos)



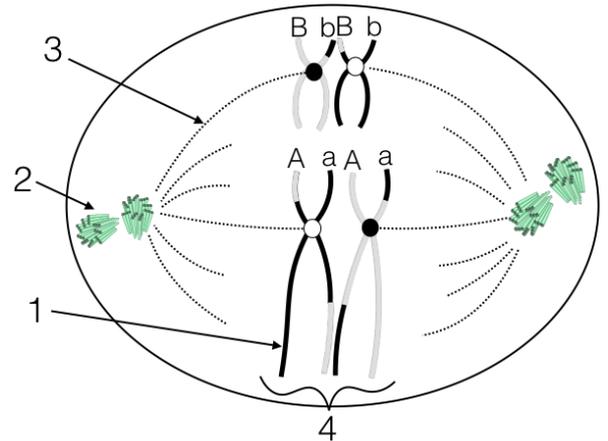
3. En una cierta raza de perros, el color del pelo (negro o blanco) es un carácter determinado por un gen autosómico con dos alelos que presentan una relación de dominancia. Un criador observa que, al realizar los siguientes cruces, obtiene las crías que se muestran en la tabla: (2 puntos)

	Hembra	Macho	Crías
Cruce 1	Krispy (blanca)	Muasé (negro)	Dos hembras negras y dos blancas Tres machos negros y tres blancos
Cruce 2	Coucou (negra)	Muasé (negro)	Cuatro hembras negras y una blanca Tres machos negros y uno blanco
Cruce 3	Lupita (blanca)	Muasé (negro)	Tres hembras negras y tres blancas Dos machos negros y dos blancos

- ¿El alelo que produce el color negro es dominante o recesivo? Justifique su respuesta indicando todos los genotipos de los animales que intervienen en los diferentes cruces. (1 puntos)
 - Dada esta relación de dominancia, compruebe mediante los cruces observados si este gen podría estar ligado al cromosoma X (1 puntos)
4. El abuso de los antibióticos está haciendo que estos se vuelvan menos eficaces para combatir las infecciones bacterianas. Existen numerosas publicaciones que hablan de ensayos clínicos en humanos, en los que se usan bacteriófagos con ciclo lítico como posible alternativa a los antibióticos para la lucha contra las bacterias. (2 puntos)
- Describa el ciclo lítico de los bacteriófagos, explicando cada una de sus fases (1,5 puntos)
 - ¿Qué importancia tiene que se trate de un ciclo lítico para usarlo como alternativa a un antibiótico? Razónelo (0,3 puntos)
 - ¿Estos bacteriófagos afectarán a las células del paciente? Razónelo (0,2 puntos)
5. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)
- Defina biorremediación. Ponga dos ejemplos. (0,8 puntos)
 - Defina enzima de restricción, organismo modificado genéticamente (OMG) y terapia génica (1,2 puntos)

6. Cuando las proteínas de la dieta llegan al estómago, donde el pH es de 2 aproximadamente, se desnaturalizan. Precisamente es en este órgano donde una enzima denominada pepsina se encarga de digerir parcialmente las proteínas, mediante la ruptura de los enlaces que hay entre los aminoácidos. Una vez que el contenido del estómago pasa al intestino, donde el pH es de 7 aproximadamente, la actividad de la pepsina se detiene y las proteínas siguen siendo digeridas por otras enzimas diferentes: (2 puntos)
- ¿Qué significa que las proteínas de la dieta se desnaturalizan? ¿Por qué se desnaturalizan? Cite otro factor físico que produzca este mismo efecto (0,5 puntos)
 - Según el enunciado, durante la digestión se rompen unos enlaces ¿Cómo se denominan? (0,2 puntos)
 - ¿Qué es una enzima? (0,5 puntos)
 - ¿Por qué la pepsina tiene actividad en el estómago y no en el intestino? ¿Por qué las enzimas intestinales sí que tienen actividad en esa región? (0,8 puntos)

7. En relación con la figura adjunta, que muestra una célula cuyo número de cromosomas es $2n=4$ y las letras "A", "a", "B", "b" representan alelos de los genes situados en dichos cromosomas, conteste las siguientes cuestiones (2 puntos):



- ¿A qué tipo de división celular hace alusión la figura? (0,1 puntos)
- ¿Qué fase de la división representa? (0,1 puntos)
- Nombre los componentes celulares señalados con los números 1, 2, 3 y 4. (0,2 puntos)
- ¿En qué tipo de célula se desarrolla este tipo de división celular? (0,2 puntos)
- Nombre la fase de la división celular anterior a la representada y explique los principales acontecimientos que tienen lugar durante esa fase anterior a la dibujada. (1 punto)
- Señale dos razones que indiquen la importancia biológica de este tipo de división celular. (0,4 puntos)

8. Según un artículo publicado en febrero de 2020 en la revista *Genome Biology and Evolution*, un grupo de científicos ha descubierto en los restos de unos mamuts hallados en la isla de Wrangel, que estos animales acumularon un alto número de mutaciones, responsables de numerosas enfermedades, algunas de ellas graves. Conteste a las siguientes cuestiones: (2 puntos)

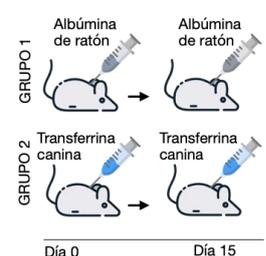
- Defina mutación ¿Qué consecuencias suelen tener para el individuo? (0,4 puntos)
- Explique brevemente los tipos de mutaciones puntuales (o génicas) que conozca (0,8 puntos)
- Suponga que se produce una mutación en el ADN de una célula, ¿qué repercusión tendrá sobre el ARNm transcrito? ¿Y sobre la proteína codificada por el gen afectado? Razone la respuesta (0,4 puntos)
- ¿Existe alguna diferencia si la mutación se produce en una célula somática o en una célula germinal? Razone la respuesta. (0,4 puntos)

9. Durante la pandemia de la COVID-19, producida por el coronavirus SARS-CoV-2, diferentes grupos de investigación a nivel mundial han estudiado la viabilidad de dos estrategias para terminar con este virus y la enfermedad que produce: **Estrategia A)** administrar a la población dicho virus atenuado, o un antígeno del mismo, que produzca una respuesta inmunitaria contra el SARS-CoV-2. **Estrategia B)** administrar anticuerpos obtenidos a partir de la sangre de pacientes que han superado la enfermedad. (2 puntos)

- ¿Qué nombre recibe la estrategia A? ¿Qué nombre recibe la estrategia B? (0,4 p)
- Suponga que se consigue que ambas estrategias funcionen con éxito aplicadas a esta enfermedad. Si un paciente afectado por este virus llegase a urgencias, ¿cuál de las dos estrategias se le aplicaría? Razone detalladamente la respuesta, comparando la aplicación de ambas estrategias. (1,6 p)

10. A un grupo de ratones se les inyectó albúmina de ratón, que es la proteína más abundante del plasma. A un segundo grupo de ratones se les inyectó transferrina, otra proteína que también está presente en la sangre, solo que en este caso la proteína inyectada era de origen canino, ligeramente diferente a la de los ratones: (2 puntos)

- Quince días después se extrae sangre a todos los ratones y se analiza la presencia de anticuerpos contra ambas proteínas ¿Cómo cabe esperar que serán los niveles en ambos grupos? Razone la respuesta (0,8 puntos)
- Si en este momento repetimos la administración de las proteínas en los mismos animales, en esta ocasión ¿qué niveles de anticuerpos encontraremos transcurridos unos días si los comparamos con los resultados anteriores? Razone la respuesta. (0,8 puntos)
- ¿Por qué células han sido sintetizados los anticuerpos detectados? (0,2 puntos)
- ¿Qué tipo de inmunidad se ha utilizado en el segundo grupo? (0,2 puntos)



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

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1.- En los últimos meses, se ha hablado mucho en los medios de comunicación sobre los beneficios e inconvenientes que tiene la inclusión del aceite de oliva o del aceite de coco en la dieta. El compuesto más abundante del aceite de oliva es el ácido oleico, mientras que en el caso del aceite de coco es el ácido láurico, cuyas fórmulas se representan a la derecha **(2 puntos)**.

a) ¿A qué tipo de macromoléculas pertenecen? Concrete lo máximo posible, razonando la respuesta **(0,6 p)**.

Son dos ácidos grasos. Se caracterizan por estar formados por cadenas hidrocarbonadas de tipo alifático, con un número par y más de ocho carbonos, el último de los cuales constituye un grupo carboxilo. El primero de ellos es insaturado, lo que se ve por la presencia de un doble enlace entre los carbonos de la cadena, mientras que el segundo es saturado.

b) Al formar un triglicérido con tres moléculas de ácido láurico, ¿qué tipo de enlace se forma y que molécula se desprende? **(0,2 p)**.

Enlace éster. Se desprende agua.

c) ¿Por qué en la estantería del supermercado el aceite de oliva está en estado líquido mientras que el aceite de coco aparece en estado sólido? Razone la respuesta **(1,2 p)**.

El aceite de oliva posee altas cantidades de ácido oleico, que es un ácido graso insaturado. El hecho de que aparezca un doble enlace en la cadena de carbonos hace que se forme un ángulo en dicha cadena, lo que aporta mayor movilidad a la molécula y repercute en el punto de fusión, que será más bajo.

En el caso del aceite de coco, el ácido láurico aparece en grandes cantidades. El hecho de que esté saturado, hace que no aparezcan ángulos en sus moléculas, por lo que la movilidad de las mismas es más reducida, por lo que aparecen más empaquetados y pueden establecer más interacciones de Van der Waals entre ellos, lo que finalmente hace que el punto de fusión sea más elevado.

Por tanto, a la misma temperatura (temperatura ambiente en este caso) el aceite de oliva aparece en estado líquido mientras que el aceite de coco aparece en estado sólido.

2.- El esquema representa un orgánulo celular con diferentes detalles de su estructura. **(2 puntos)**:

a) ¿Qué orgánulo aparece representado? **(0,2 p)**

Mitocondria

b) ¿En qué tipos de células aparece? **(0,2 p)**

Eucariotas

c) Identifique las estructuras numeradas del 1 al 8. **(0,8 p)**

1-matriz mitocondrial; 2-cresta mitocondrial; 3-ribosoma; 4-membrana interna mitocondrial; 5-membrana externa mitocondrial; 6-espacio intermembrana; 7-ATPasa / ATP sintetasa; 8-Cadena de transporte de electrones

d) Indique una vía metabólica que se lleve a cabo en la localización 1. **(0,3 p)**

Ciclo de Krebs, por ejemplo.

e) Indique una función llevada a cabo por la estructura 3 y otra por la estructura 8. **(0,5 p)**

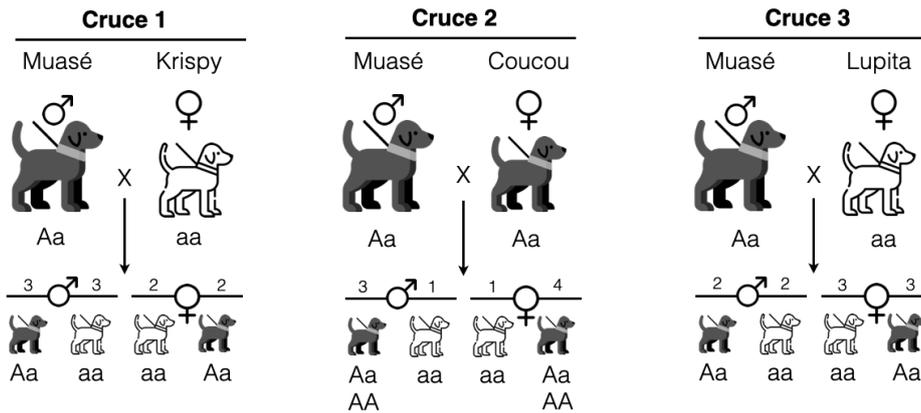
Los ribosomas se encargan de la síntesis de proteínas.

La cadena de transporte de electrones genera un flujo de electrones entre diferentes complejos asociados a la membrana, lo que genera un gradiente electroquímico de protones en el espacio intermembrana, lo que permitirá la síntesis de ATP, gracias a la ATPasa, cuando los protones retornan a la matriz mitocondrial.

3.- En una cierta raza de perros, el color del pelo (negro o blanco) es un carácter determinado por un gen autosómico con dos alelos que presentan una relación de dominancia. Un criador observa que, al realizar los siguientes cruces, obtiene las crías que se muestran en la tabla **(2 puntos)**:

	Hembra	Macho	Crías
Cruce 1	Krispy (blanca)	Muasé (negro)	Dos hembras negras y dos blancas Tres machos negros y tres blancos
Cruce 2	Coucou (negra)	Muasé (negro)	Cuatro hembras negras y una blanca Tres machos negros y uno blanco
Cruce 3	Lupita (blanca)	Muasé (negro)	Tres hembras negras y tres blancas Dos machos negros y dos blancos

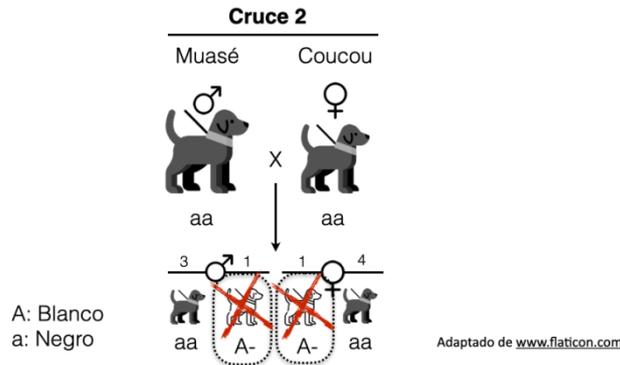
- a) ¿El alelo que produce el color negro es dominante o recesivo? Justifique su respuesta indicando los genotipos de los animales que intervienen en los diferentes cruces. (1 p)



Adaptado de www.flaticon.com

A: Negro
a: Blanco

Para explicar el fenotipo de los descendientes de los diferentes cruces, el alelo que produce el pelaje negro debe ser dominante y el blanco recesivo. Si fuera al contrario (blanco dominante y negro recesivo), no se justificaría el fenotipo de los descendientes blancos del cruce 2.



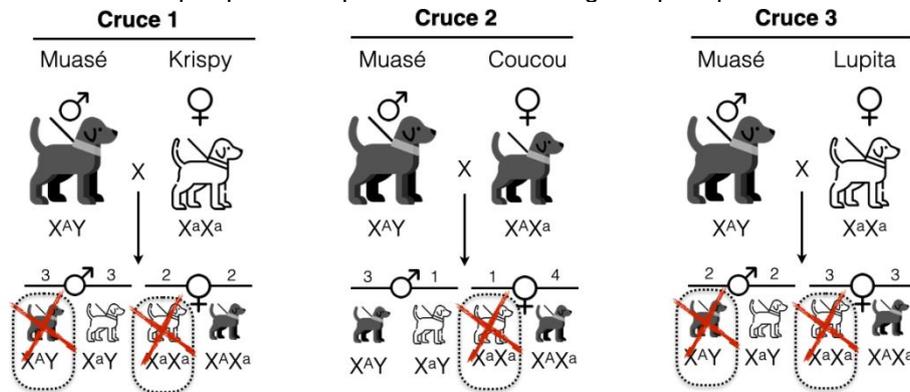
Adaptado de www.flaticon.com

Para obtener la puntuación máxima, debe estar bien justificado.

Por cada genotipo incorrecto o incompleto se restarán 0,25 puntos en el apartado. No habrá puntos negativos.

- b) Dada esta relación de dominancia, compruebe mediante los cruces observados si este gen podría estar ligado al cromosoma X. (1 p).

Siendo el alelo negro el dominante, no es posible que este gen esté ligado al cromosoma X. No sería posible explicar el fenotipo de la descendencia en ninguno de los tres cruces. En la parte inferior de cada animal se ha colocado el genotipo que explicaría el fenotipo del individuo. Los que aparecen tachados es porque no es posible obtener ese genotipo a partir de ese cruce.



A: Negro
a: Blanco

Adaptado de www.flaticon.com

* En la parte inferior de los individuos se muestra el genotipo que explicaría el fenotipo de cada individuo de la descendencia.

Para obtener la puntuación máxima, debe estar bien justificado. Si queda claro que el estudiante lo ha comprendido, es suficiente con que lo demuestren con uno de los tres cruces.

4.- El abuso de los antibióticos está haciendo que estos se vuelvan menos eficaces para combatir las infecciones bacterianas. Existen numerosas publicaciones que hablan de ensayos clínicos en humanos, en los que se usan bacteriófagos con ciclo lítico como posible alternativa a los antibióticos para la lucha contra las bacterias. **(2 puntos):**

a) Describa el ciclo lítico de los bacteriófagos, explicando cada una de sus fases **(1,5 p)**.

1. Fase de fijación o adsorción: El virus se fija a la superficie de la célula hospedadora. Las proteínas de la cápside (o de la envoltura o de las fibras caudales) se unen a receptores de la célula hospedadora **(0,3 p)**.

2. Fase de penetración: La penetración puede ocurrir de varias formas, dependiendo del virus. En muchos virus únicamente entra el ácido nucleico por un mecanismo de inyección, como ocurre en los bacteriófagos, en los que las enzimas (lisozimas) presentes en la placa basal perforan la envuelta bacteriana, y a continuación se contrae la vaina y penetra el ADN a través del orificio generado. En otras ocasiones, penetra todo el virus por endocitosis, o en los virus con envuelta, se produce la fusión de las membranas de la envoltura y de la célula, liberando la nucleocápside en el interior de la misma **(0,3 p)**.

3. Replicación, eclipse o síntesis de las proteínas víricas. Es la fase de mayor actividad metabólica relacionada con el ciclo. El virus utiliza la maquinaria de la célula hospedadora para replicar, transcribir y traducir su información genética. La replicación genera miles de copias del ADN vírico, y la transcripción y traducción generan enzimas destinadas a la replicación, factores de inhibición para detener la actividad celular (e incluso destruir su ADN), y de proteínas para la cápsida. Durante esta fase los componentes del virus no pueden detectarse, por lo que recibe el nombre de eclipse **(0,3 p)**.

4. Ensamblaje. Los capsómeros recién formados se ensamblan, formando las cápsidas. El material genético vírico generado se repliega y penetra en ellas. Quedan creados así los nuevos virus **(0,3 p)**.

5. Lisis. Los virus se liberan por la acción de enzimas que inducen la lisis de la célula hospedadora. En ocasiones se liberan formando vesículas de exocitosis. Los virus liberados tienen capacidad inmediata para infectar otras células **(0,3 p)**.

b) ¿Qué importancia tiene que se trate de un ciclo lítico para usarlo como alternativa a un antibiótico? Razónelo **(0,3 p)**.

El antibiótico tiene una acción bactericida, es decir, mata a las bacterias. La importancia de que se trate de un fago con ciclo lítico es que en su última fase del ciclo rompe la bacteria, por lo que termina con ella y su actividad.

c) ¿Estos bacteriófagos afectarán a las células del paciente? Razónelo. **(0,2 p)**

No, porque los bacteriófagos son específicos de las bacterias. Solamente son capaces de reproducirse en ellas.

5.- Responda las siguientes cuestiones **(2 puntos):**

a) Defina biorremediación. Ponga dos ejemplos. **(0,8 p)**

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.

Algunos ejemplos podrían ser: uso de microorganismos para la eliminación de mareas negras; eliminación de insecticidas, herbicidas o pesticidas; depuración de aguas residuales y compostaje; lixiviación microbiana o biolixiviación; bioacumulación (líquenes, musgos, etc...); control de plagas; etc...

b) Defina enzima de restricción, organismo modificado genéticamente (OMG) y terapia génica. **(1,2 p)**

- Enzima de restricción: Una enzima de restricción (o endonucleasa de restricción) es aquella que puede reconocer una secuencia palindrómica determinada de nucleótidos dentro de una molécula de ADN y cortar el ADN en ese punto en concreto, llamado sitio o diana de restricción. El corte es consecuencia de la hidrólisis del enlace fosfodiéster que une entre sí dos nucleótidos de la hebra de ADN.

- Organismo modificado genéticamente (OMG): Es un organismo cuyo material genético ha sido alterado usando técnicas de ingeniería genética. Los OMG incluyen microorganismos como bacterias o levaduras, plantas y animales.

- 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.

6.- Cuando las proteínas de la dieta llegan al estómago, donde el pH es de 2 aproximadamente, se desnaturalizan. Precisamente es en este órgano donde una enzima denominada pepsina se encarga de digerir parcialmente las proteínas, mediante la ruptura de los enlaces que hay entre los aminoácidos. Una vez que el contenido del estómago pasa al intestino, donde el pH es de 7 aproximadamente, la actividad de la pepsina se detiene y las proteínas siguen siendo digeridas por otras enzimas diferentes **(2 puntos)**:

a) ¿Qué significa que las proteínas de la dieta se desnaturalizan? ¿Por qué se desnaturalizan? Cite otro factor físico que produzca este mismo efecto. **(0,5 p)**

La afirmación "las proteínas de la dieta se desnaturalizan" significa que pierden su estructura tridimensional, en concreto la estructura secundaria, terciaria y cuaternaria si la tuviesen.

Esta desnaturalización se debe a la alta concentración de protones en el medio (pH bajo), lo que hace que se unan y modifiquen las características electroquímicas de las cadenas laterales de los aminoácidos. Las interacciones y puentes entre los diferentes aminoácidos varían, por lo que la proteína pierde su estructura tridimensional.

Otro efecto que puede producir la desnaturalización proteica es la temperatura.

b) Según el enunciado, durante la digestión se rompen unos enlaces ¿Cómo se denominan? **(0,2 p)**
Enlace peptídico.

c) ¿Qué es una enzima? **(0,5 p)**

Son catalizadores biológicos o biocatalizadores de las reacciones metabólicas, es decir, aceleran la velocidad de reacción y disminuyen la energía de activación. Su naturaleza es proteica.

d) ¿Por qué la pepsina tiene actividad en el estómago y no en el intestino? ¿Por qué las enzimas intestinales sí que tienen actividad en esa región? **(0,8 p)**

Debido a la estructura tridimensional de las enzimas, todas ellas tienen una actividad máxima a un determinado pH, lo que se denomina pH óptimo. Fuera de ese rango de pH óptimo, la enzima comienza a modificar su estructura, y por tanto cataliza de manera menos eficaz las reacciones que lleva a cabo. Por tanto, la velocidad de reacción es máxima en ese pH óptimo.

Cada enzima tiene su propio pH óptimo, de manera que las enzimas gástricas, como la pepsina, tienen un pH óptimo alrededor de 1-2. Por tanto, cumplen su función muy bien en el estómago, pero en el intestino pierden su actividad debido a que el pH es de 7.

En el intestino actúan otras enzimas diferentes, que tienen actividad porque su pH óptimo será de 7, diferente al de la pepsina.

7.- En relación con la figura adjunta, que muestra una célula cuyo número de cromosomas es $2n=4$ y las letras "A", "a", "B", "b" representan alelos de los genes situados en dichos cromosomas, conteste las siguientes cuestiones **(2 puntos)**:

a) ¿A qué tipo de división celular hace alusión la figura? **(0,1 p)**

Meiosis

b) ¿Qué fase de la división representa? **(0,1 p)**

Metafase I

c) Nombre los componentes celulares señalados con los números 1, 2, 3 y 4. **(0,2 p)**

1- Cromátida (o cromosoma); 2- Centriolos; 3- Huso acromático (o huso meiótico); 4- Cromosomas homólogos

d) ¿En qué tipo de célula se desarrolla este tipo de división celular? **(0,2 p)**

Células sexuales (germinales o gametos)

e) Nombre la fase de la división celular anterior a la representada y explique los principales acontecimientos que tienen lugar durante esa fase anterior a la dibujada **(1 p)**

Profase I. Durante la profase I, el ADN se enrolla y condensa formando los cromosomas. Los dos cromosomas homólogos se reconocen y se juntan estrechamente, en un proceso llamado sinapsis, formando la tétrada. El emparejamiento es total, gen a gen homólogo. Se producen entrecruzamientos, que consisten en la ruptura de las dos dobles hélices y su posterior unión alternada, produciéndose la recombinación genética. Se produce un intercambio de segmentos de ADN entre cromátidas homólogas. Finalmente, los cromosomas comienzan a separarse (desinapsis) y se hacen visibles al microscopio los quiasmas (puntos de unión).

f) Señale dos razones que indiquen la importancia biológica de este tipo de división celular. **(0,4 p)**

- En los seres con reproducción sexual, la meiosis origina células sexuales haploides, por lo que se asegura un número constante de cromosomas en los individuos a lo largo de sucesivas generaciones.

- A través de la recombinación genética, aumenta la variabilidad genética, ya que las células hijas producidas (los gametos) serán diferentes entre sí.

8.- Según un artículo publicado en febrero de 2020 en la revista *Genome Biology and Evolution*, un grupo de científicos ha descubierto en los restos de unos mamuts hallados en la isla de Wrangel, que estos animales acumularon un alto número de mutaciones, responsables de numerosas enfermedades, algunas de ellas graves. Conteste a las siguientes cuestiones (2 puntos):

a) Defina mutación ¿Qué consecuencias suelen tener para el individuo? (0,4 p)

Las mutaciones son alteraciones al azar del material genético. En general, son recesivas y quedan ocultas, aunque cuando se hacen manifiestas, suelen ser negativas para el individuo, e incluso llegan a ser letales.

b) Explique brevemente los tipos de mutaciones puntuales (o génicas) que conozca. (0,8 p)

-Mutaciones por sustitución de bases. Se cambia una base por otra. Provocan la alteración de un único triplete del gen. En ocasiones, esa modificación del triplete no se ve reflejado en un cambio del aminoácido codificado.

Cuando se sustituye una base púrica por otra, o una base pirimidínica por otra, se denomina transición. Cuando se sustituye una base púrica por una pirimidínica, o viceversa, se llama transversión.

- Mutaciones por pérdida (delección) o inserción de nucleótidos. La consecuencia de la pérdida o delección de un nucleótido, o bien de su inserción, es un corrimiento en el orden de lectura de los tripletes a partir del punto en el que ocurre la mutación y, por tanto, se alteran todos los tripletes siguientes. Las consecuencias suelen ser graves.

c) Suponga que se produce una mutación en el ADN de una célula, ¿qué repercusión tendrá sobre el *ARNm* transcrito? ¿Y sobre la proteína codificada por el gen afectado? Razone la respuesta. (0,4 p)

El cambio de una base en el ADN, hará que se modifique también la base complementaria en el ARN.

Sin embargo, puede haber modificaciones o no en la secuencia de aminoácidos. Al sustituir una base por otra, el triplete de bases se verá modificado. Como ya sabemos, el código genético es degenerado, es decir, que diferentes tripletes pueden codificar un mismo aminoácido. Si esto sucede en nuestro caso, no se producirán modificaciones a nivel proteico. Sin embargo, si no es el caso, al cambiar el triplete, se producirá una sustitución de un aminoácido por otro (o incluso se producirá la interrupción de la síntesis proteica), por lo que las consecuencias son impredecibles.

d) ¿Existe alguna diferencia si la mutación se produce en una célula somática o en una célula germinal? Razone la respuesta. (0,4 p)

En el caso de producirse en una célula somática, la mutación permanecerá solamente en el individuo afectado, es decir, no pasa a la descendencia. En el caso de las células germinales, estas células tienen la función de, mediante la unión con otras células germinales, generar una nueva generación de individuos, por lo que una mutación en este tipo de células será transmitida a los individuos de la descendencia.

9.- Durante la pandemia de la COVID-19, producida por el coronavirus SARS-CoV-2, diferentes grupos de investigación a nivel mundial han estudiado la viabilidad de dos estrategias para terminar con este virus y la enfermedad que produce: **Estrategia A)** administrar a la población dicho virus atenuado, o un antígeno del mismo, que produzca una respuesta inmunitaria contra el SARS-CoV-2. **Estrategia B)** administrar anticuerpos obtenidos a partir de la sangre de pacientes que han superado la enfermedad. (2 puntos)

a) ¿Qué nombre recibe la estrategia A? ¿Qué nombre recibe la estrategia B? (0,4 p)

La estrategia A es la vacunación.

La estrategia B se conoce como sueroterapia.

b) Suponga que se consigue que ambas estrategias funcionen con éxito aplicadas a esta enfermedad. Si un paciente afectado por este virus llegase a urgencias, ¿cuál de las dos estrategias se le aplicaría? Razone detalladamente la respuesta, comparando la aplicación de ambas estrategias. (1,6 p)

De las dos estrategias, la más adecuada sería la sueroterapia, ya que se administran anticuerpos para vencer un patógeno ya presente en el organismo. Tiene un carácter curativo, no preventivo. Esto se debe a que los anticuerpos administrados actúan de manera inmediata contra el agente patógeno y transcurrido un tiempo, estos se degradan. Al no ser sintetizados por el sistema inmune del individuo, no se generan células de memoria, por lo que al desaparecer, el individuo vuelve a quedar tan desprotegido como al principio.

La vacunación es una estrategia preventiva. Se administra a personas sanas, de manera que se les pone en contacto con el antígeno una primera vez. A raíz de este primer contacto, el individuo desarrolla una memoria inmune, lo que lleva un tiempo al organismo. Si el individuo vuelve a entrar en contacto con el agente patógeno, su sistema inmune producirá rápidamente la respuesta inmune secundaria, secretando inmediatamente una gran cantidad de anticuerpos específicos contra el agente patógeno. En el caso que se nos plantea en la pregunta, no tiene sentido aplicar la vacuna, ya que el paciente ya está en contacto con el antígeno.

10.- A un grupo de ratones se les inyectó albúmina de ratón, que es la proteína más abundante del plasma. A un segundo grupo de ratones se les inyectó transferrina, otra proteína que también está presente en la sangre, solo que en este caso la proteína inyectada era de origen canino, ligeramente diferente a la de los ratones **(2 puntos)**:

a) Quince días después se extrae sangre a todos los ratones y se analiza la presencia de anticuerpos contra ambas proteínas ¿Cómo cabe esperar que serán los niveles en ambos grupos? **(0,8 p)**.

- En el caso de la administración de albúmina de ratón, cabe esperar que no haya anticuerpos contra ella, ya que el ratón la reconocerá como propia. Por el contrario, en el caso de la transferrina canina, encontraremos anticuerpos anti-transferrina que el ratón habrá sintetizado para destruirla, al reconocerla como extraña.

b) Si en este momento repetimos la administración de las proteínas en los mismos animales, en esta ocasión ¿qué niveles de anticuerpos encontraremos transcurridos unos días si los comparamos con los resultados anteriores? Razone la respuesta **(0,8 p)**.

- En el caso de la albúmina, de nuevo no encontraremos anticuerpos, por el mismo motivo que antes. En el caso del grupo de los animales a los que se les administra de nuevo transferrina, los niveles de anticuerpos sintetizados serán mucho más elevados que antes. En el primer caso la respuesta inmune es la denominada primaria, en la que se producen unos niveles relativamente bajos de anticuerpos contra el antígeno administrado y de manera lenta. En esta segunda administración se produce una respuesta inmune secundaria, donde se produce una mayor cantidad de anticuerpos y de manera más rápida. La memoria inmune permite generar niveles de anticuerpos más elevados y de manera más rápida.

c) ¿Por qué células han sido sintetizados los anticuerpos detectados? **(0,2 p)**

- Por células plasmáticas o linfocitos B

d) ¿Qué tipo de inmunidad se ha utilizado en el segundo grupo? **(0,2 p)**.

- Artificial activa (*única respuesta posible. Si es diferente o incompleta, no puntúa*)