



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD – JUNIO DE 2010

EJERCICIO DE: **BIOLOGÍA**

TIEMPO DISPONIBLE: **1 hora 30 minutos**

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

El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: La membrana plasmática. Composición, características y función (se valorarán dibujos y ejemplos). (3 puntos)
2. Indica cuál o cuáles orgánulos o elementos, de los citados a continuación, están implicados en las siguientes funciones: (1 punto)
Orgánulos: Cloroplastos, Aparato de Golgi, Ribosomas, Tilacoides, Mitocondrias, Retículo endoplásmico, Grana.
 - a) Formación de vesículas de secreción.
 - b) Síntesis de proteínas.
 - c) Fase lumínica de la fotosíntesis.
 - d) Síntesis de ATP.
3. Definir y explicar qué funciones desempeñan: (2 puntos)
 - a) El RNA mensajero.
 - b) Las enzimas.
 - c) Los anticuerpos.
4. Acerca de los procesos de mutación y evolución: (2 puntos)
 - a) ¿Qué es la evolución biológica?
 - b) ¿A qué se debe la variabilidad genética en los organismos con reproducción asexual?
 - c) ¿A qué se debe la variabilidad genética en los organismos con reproducción sexual?
5. ¿Cuál es la finalidad de la cadena respiratoria? Indicar su funcionamiento. (2 puntos)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: Las células eucariotas. (3 puntos)

2. Explique brevemente la función que desempeñan los siguientes orgánulos: (2 puntos)
 - a) Los ribosomas.
 - b) Los lisosomas.
 - c) Los cilios.
 - d) El retículo endoplasmático.

3. Explique lo que sepa acerca de los conceptos: (2 puntos)
 - a) Gen.
 - b) Alelo.
 - c) Genotipo.
 - d) Fenotipo.

4. Explique brevemente el papel de: (2 puntos)
 - a) Los coenzimas.
 - b) La clorofila.
 - c) Las histonas.
 - d) La enzima RNA polimerasa.

5. Fenómenos osmóticos: plasmólisis y turgencia. (1 punto)



1.- Criterios Generales

Las preguntas se plantean de forma bastante abierta, para poder valorar los conocimientos de los alumnos con mayor amplitud.

En la corrección se valorarán:

- La exposición correcta y precisa de los conceptos.
- La integración y relación de los conocimientos.
- La utilización del lenguaje específico de la materia.
- Dibujos y ejemplos.

El alumno debe responder a **una de las dos opciones** propuestas, **A** o **B**. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

Opción A

Cuestión 1.- Se valorarán los conocimientos generales y específicos de los tres apartados.

Cuestión 2.- El alumno deberá indicar que orgánulos se corresponden con las funciones indicadas. Cada acierto 0,1 puntos. Los 8 aciertos 1.0 puntos.

Cuestión 3.- El alumno tiene que dar una definición válida para cada uno de los dos conceptos y que funciones fundamentales desempeñan. 0,6 punto cada uno, los tres 2 puntos.

Cuestión 4.- El alumno debe definir la evolución y cuáles son los elementos básicos de la variabilidad en organismos de reproducción asexual y sexual. Cada respuesta 0,6 puntos. Las tres correctas 2 puntos.

Cuestión 5.- El alumno tiene que dar una explicación válida a los procesos relacionados con el transporte electrónico e indicar la finalidad última del proceso.

Opción B

Cuestión 1.- La calificación máxima se otorgará a la correcta descripción de los componentes, estructuras y capacidades inherentes a las células eucariotas.

Cuestión 2.- El alumno debe exponer las distintas funciones que desempeñan estos orgánulos en los seres vivos, indicando como mínimo una función para cada uno de ellos.

Cuestión 3.- Tiene que definirse cada uno de los conceptos. (0,5 puntos) para cada uno.

Cuestión 4.- El alumno deberá expresar la importancia de estas moléculas en los seres vivos y las distintas funciones que desempeñan. 0,5 puntos cada apartado.

Cuestión 5.- El alumno debe describir en que consiste cada uno de estos fenómenos y como se producen. Cada fenómeno 0,5 puntos.

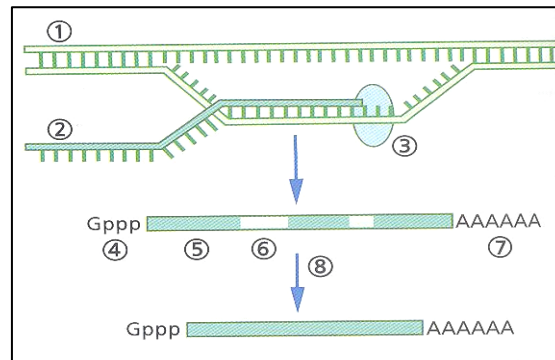
PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto. La membrana plasmática: composición, estructura y función. (3 puntos)

2. (2 puntos). El esquema que se adjunta representa un importante proceso celular:



- ¿Cómo se llama el proceso?
- Sustituya los números por los nombres correspondientes.
- ¿Cómo se llama la molécula obtenida y para qué se usa en la célula?

3. Definir una vacuna y explicar el porque de su utilización. Tipos de antígenos utilizados en la preparación de la vacuna. (2 puntos)

- ¿Qué papel juegan las enzimas en las células? (0,5 puntos)
- ¿Qué es el centro activo de una enzima? (0,5 puntos)

5. (2 puntos). Responda a las siguientes cuestiones sobre la fotosíntesis:

- ¿Por qué necesitan agua los cloroplastos? Razone la respuesta.
- ¿Cuántas moléculas de CO₂ se tendrán que incorporar al ciclo de Calvin para dar lugar a una molécula de sacarosa?
- ¿Qué es un fotosistema?
- ¿Qué diferencias existen entre la fase no cíclica y la cíclica?

Las preguntas se plantean de forma bastante abierta, para poder valorar los conocimientos de los alumnos con mayor amplitud.

En la corrección se valorarán:

- La exposición correcta y precisa de los conceptos.
- La integración y relación de los conocimientos.
- La utilización del lenguaje específico de la materia.
- Dibujos y ejemplos.

El alumno debe responder a **una de las dos opciones** propuestas, **A** o **B**. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

Cuestión 1. (3 puntos)

Se valorarán los conocimientos acerca la composición, estructura y funcionalidad de la membrana plasmática.

Cuestión 2. (2 puntos)

a) Nombrar el proceso = 0,5 puntos

b) Sustituir los números = 1 punto, o la proporción correspondiente a los contestados bien 0,5 puntos.

Cuestión 3. (2 puntos)

El alumno debe definir y precisar la utilización lógica de las vacunas (1 punto), indicando que tipos de antígenos pueden ser utilizados para la vacunación (1 punto)

Cuestión 4. (1 punto)

El alumno debe describir la implicación de este tipo de moléculas en la funcionalidad celular (0,5 puntos). Que parte del proceso se adscribe al centro activo (0,5 puntos).

Cuestión 5. (2 puntos)

El alumno debe responder precisa y escuetamente a las cuestiones planteadas. (0,5 puntos cada una)

OPCIÓN B

Cuestión 1. (3 puntos)

La calificación máxima se otorgará a la correcta descripción de la estructura, función y los tipos de anticuerpos.

CUESTIÓN 2. (2 puntos)

El alumno tiene que nombrar correctamente a cada molécula y asignarle las funciones que realiza. (0,5 puntos cada una)

Cuestión 3. (2 puntos)

Tiene que definirse cada uno de los conceptos. (0,5 puntos) para cada uno.

Cuestión 4. (2 puntos)

El alumno deberá describir las diferentes etapas del mismo. Puede utilizarse un esquema convenientemente desarrollado.

Cuestión 5. (1 punto)

El alumno debe describir la actuación del ATP en las células, indicando, al menos, dos procesos generales de cómo lo lleva a cabo.

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

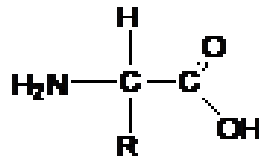
El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: Enzimas.

- Concepto de enzima. (0,75 puntos)
- Concepto de centro activo. (0,75 puntos)
- Naturaleza química: holoenzima, cofactor y coenzima. (0,75 puntos)
- Mecanismo general de acción enzimática. (0,75 puntos)

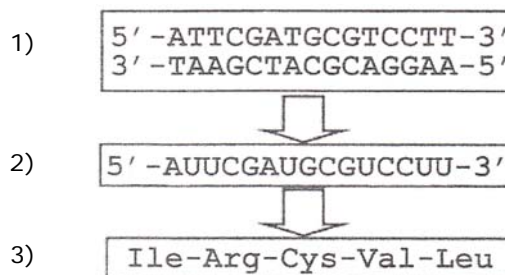
2. ¿A qué tipo de molécula corresponde la esquematizada a continuación? (0,25 puntos) ¿A qué tipo de moléculas da lugar su polimerización? (0,25 puntos) ¿Cómo se llama el enlace mediante el que se unen estas moléculas? (0,25 puntos) ¿Qué representa R? (0,25 puntos)



3. En los cobayas existen tres variedades para el pelaje: amarillo, crema y blanco. Al cruzar dos cobayas de color crema se obtienen descendientes de las tres variedades. Deducir que tipo de herencia presenta el carácter planteando el cruce. (2 puntos)

4. Compare la mitocondria y el cloroplasto, indicando dos diferencias estructurales (0,5 puntos) y dos diferencias funcionales (0,5 puntos); dos semejanzas estructurales (0,5 puntos) y dos semejanzas funcionales. (0,5 puntos)

5. En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones:



a) ¿Cómo se denominan cada uno de los pasos indicados con flechas en el esquema? (0,2 puntos) ¿Dónde se llevan a cabo en una célula eucariótica? (0,2 puntos). Escriba qué codones corresponden a cada uno de los 5 aminoácidos (0,3 puntos). Si una mutación puntual provoca que la primera base de la molécula 2 pase a ser una C en vez de una A, ¿qué cambio se origina en la secuencia de la molécula 3? (0,3 puntos)

b) Describa brevemente el proceso de síntesis de la molécula 3 e indique las fases de las que consta. (1 punto).

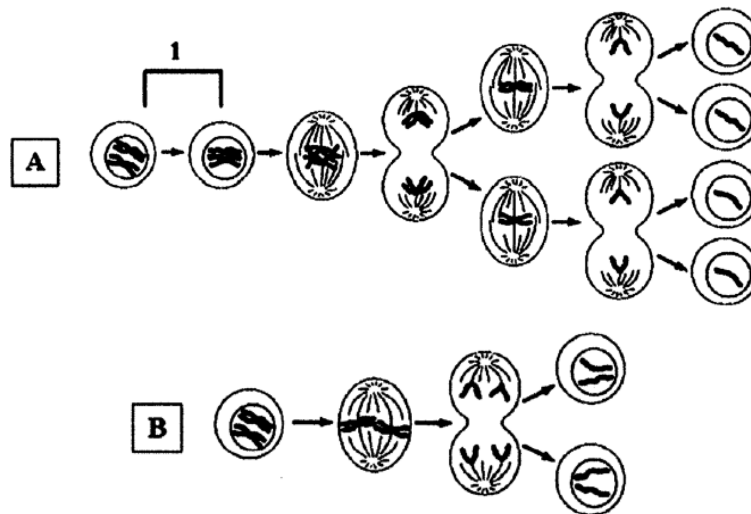
OPCIÓN B

1. Tema corto: diferencias entre ADN y ARN atendiendo a:

- a) Composición. (0,75 puntos)
- b) Localización. (0,75 puntos)
- c) Función. (0,75 puntos)
- d) Estructura. (0,75 puntos)

2. Explique brevemente el transporte pasivo (1 punto) y el transporte activo a través de membranas biológicas. (1 punto)

3. En relación con las figuras adjuntas, responda las siguientes cuestiones:



- a) Nombre los procesos señalados con las letras A y B (0,4 puntos) ¿Qué fase se señala con el número 1? (0,1 puntos) Describa qué ocurre en esta fase. (0,5 puntos)
- b) Enumere cinco diferencias entre los procesos A y B. (0,5 puntos) Indique la importancia biológica de ambos procesos. (0,5 puntos)

4. a) ¿Podría evolucionar una población de organismos genótipicamente idénticos que se reproducen asexualmente si no se produjeran mutaciones? Razone la respuesta. (0,5 puntos)

- b) Un incendio ha producido grandes cambios en el fenotipo, aunque no en el genotipo, de los individuos de una población de ratones. ¿Serán esos cambios heredados por los descendientes? (0,2 puntos) Un agente químico ha producido cambios en el genotipo, aunque no en el fenotipo, de los individuos de una población. ¿Serán esos cambios heredados por los descendientes? (0,3 puntos) Razone las respuestas.

5. Describa el ciclo lítico de un virus explicando brevemente sus fases. (2 puntos)

OPCIÓN A

1.a) Enzimas son biocatalizadores que disminuyen la energía de activación y aumentan la velocidad de las reacciones químicas.

Todos los enzimas, excepto los ribozimas, son proteínas globulares.

Los enzimas tienen tres tipos de aminoácidos: estructurales, de fijación y catalizadores. (0.75 p)

b) Los enzimas no se consumen durante la reacción y tienen alta especificidad. Explicar brevemente centro activo. (0.75 p)

c) Según su naturaleza química: Holoenzimas = Apoenzima (parte proteica) + cofactor (parte no proteica).

El cofactor puede ser de naturaleza inorgánica como son los iones o de naturaleza orgánica como son los coenzimas (0.75 p)

d) Mecanismo de acción enzimática: el enzima se une al sustrato, origina el complejo enzima- sustrato, se libera el enzima y se origina el producto (0.75 p)

2. Aminoácido (0.25 p)

Polipéptido o proteína (0.25 p)

Enlace peptídico (0.25 p)

Radical que diferencia un aminoácido de otro (0.25 p)

3. Problema de cobayas (2 puntos)

Amarillo AA ó A₁ A₁

Blanco BB ó A₂ A₂

Crema AB ó A₁ A₂

$AB \times AB = A_1 A_2 \times A_1 A_2$

	A	B
A	AA	AB
B	AB	BB

Herencia intermedia

4. **Dos diferencias estructurales:** el cloroplasto tiene lamelas y estroma, la mitocondria crestas y matriz. (0.5 p)

Dos diferencias funcionales: cloroplasto realiza reacciones anabólicas y utiliza luz, desprende oxígeno y consume CO₂. La mitocondria realiza reacciones catabólicas, no utiliza la luz, consume oxígeno y desprende CO₂. (0.5 p)

Dos semejanzas estructurales: los dos tienen ribosomas y ADN. (0.5 p)

Dos semejanzas funcionales, los dos producen energía y en los dos interviene el agua. Los dos tienen cadena transportadora de electrones y ATP-sintetasa. (0.5 p)

5. a) Paso de 1 a 2 **transcripción** (0.1 p); **paso de 2 a 3 traducción** (0.1 p).

Transcripción: en el núcleo celular (0.1 p); traducción en el **citoplasma (ribosomas)** (0.1 p).

AUU = Ile, CGA=Arg, UGC= Cys, GUC=Val, CUU= Leu (0.3 p)

La isoleucina pasaría a ser leucina (0.3 p)

b) Se hablará de cómo se inicia, cómo se elonga y cómo termina la síntesis de la proteína (deberá mencionar unión al ribosoma, ARN mensajero, ARN transferencia y polipéptido). (1 p).

OPCIÓN B

1. . Tema de desarrollo corto: Diferencias entre ADN y ARN

a) **Composición.** (0.75 p)

ADN: nucleótidos (azúcar –desoxi-ribosa-, H_3PO_4 , bases nitrogenadas – A,C,T,G-)

ARN: nucleótidos (azúcar –ribosa-, H_3PO_4 , bases nitrogenadas – A,C,G,U-)

b) **Localización.** (0.75 p)

ADN: en el núcleo formando cromosomas.

ARN: se sintetiza en el núcleo y pasa al citoplasma.

c) **Función.** (0.75 p)

ADN: contienen la información genética.

ARN: síntesis de proteínas.

d) **Estructura.** (0.75 p)

ADN: lineal bicatenario, a veces circular.

ARN: lineal monocatenario.

2. **Transporte pasivo** es un proceso espontáneo de difusión de sustancias a través de la membrana. Se produce a favor de gradiente químico, eléctrico o electroquímico sin gasto de energía.

El transporte pasivo se puede realizar:

Difusión simple, paso de pequeñas moléculas a favor de gradiente. Este transporte es más rápido cuanto más pequeñas son las moléculas y mayor sea la diferencia de gradiente. Se realiza a través de la bicapa lipídica o por los canales proteicos.

Difusión facilitada, se lleva a cabo gracias a la intervención de proteínas transmembranosas específicas para cada sustrato. Estas proteínas se llaman permeasas. Se diferencia de la difusión a través de canales porque tienen mayor especificidad lo que permite el transporte de moléculas más grandes y a más velocidad.(1 p)

Transporte activo: intervienen determinados tipos de proteínas específicas de membrana. Necesitan energía que lo aporta el ATP y permite transportar sustancias en contra de gradiente. Ejemplo de este tipo de transporte es la bomba Na-K, bomba de calcio o de hidrógeniones. También se transportan activamente determinados azúcares y aminoácidos. (1 p)

3. a) **Meiosis** (A) y **mitosis** (B) (0.4 p).

1 se corresponde con la profase I meiótica (0.1 p).

En la **profase I se produce** el apareamiento y la recombinación de los cromosomas homólogos (0.5 p)

b) **Diferencias entre meiosis y mitosis** en relación: nº de divisiones, nº de células resultantes, la dotación genética de las células, la recombinación, los bivalentes, la segregación de los cromosomas o cromátidas, la finalidad etc (0.5 p)

Importancia biológica:

Mitosis: obtener células hijas con idéntica información genética que la célula madre, así como permitir a los organismos pluricelulares el crecimiento y el recambio celular (0.25 p)

Meiosis: reducir el nº de cromosomas a la mitad en la formación de gametos, asegurar la dotación cromosómica correcta del cigoto y aumentar la variabilidad genética. (0.25 p)

4. a) Sin mutación y sin recombinación génica en la meiosis no se produce variabilidad genética y sin ella la población no puede evolucionar (0.5 p).

b) Los cambios que se producen en el fenotipo no se heredan (0.2 p). Los cambios producidos en el genotipo se heredan si han afectado a las células germinales (0.15 p) y no se heredan si han afectado a las células somáticas (0.15 p).

5. El ciclo lítico de un virus conduce a la destrucción de la célula hospedadora. El proceso ocurre en varias fases. Explicarlas brevemente. (2 p)

- Fase de fijación o adsorción (0.25 p)

- Fase de penetración (0.25 p)

- Fase de eclipse (1 p)

- Fase de ensamblaje (0.25 p)

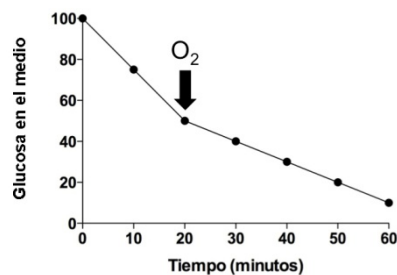
- Fase de lisis o liberación (0.25 p)

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto. La duplicación o replicación del DNA: (3 puntos)
 - a) Definición general del proceso e importancia biológica.
 - b) Explicar el proceso en procariontas.
 - c) Realizar un esquema, señalando las estructuras más importantes.
2. Cuando cortamos algunas frutas como la manzana, podemos observar en pocos minutos el oscurecimiento de la superficie cortada. Este fenómeno se denomina *pardeamiento* (oscurecimiento) y desde el punto de vista estético es poco deseable para el consumidor. La responsable de este fenómeno es la polifenoloxidasas, una enzima capaz de oxidar los polifenoles en presencia de oxígeno, dando ese color parduzco típico. Entre los diferentes tratamientos que pueden aplicarse para reducir o evitar el pardeamiento, existe la posibilidad de a) bajar la temperatura, b) el tratamiento con ácidos para reducir el pH, c) el tratamiento de escaldado a vapor. Explique razonadamente el fundamento de cada uno de estos tres tratamientos. (2 puntos)
3. Defina lo que es la memoria inmune. Basándose en este concepto, explique qué fundamento tiene la utilización de las vacunas. (2 puntos)
4. La siguiente gráfica representa la variación de la glucosa en un cultivo celular de células eucariotas en condiciones anaeróbicas y en el que en un momento dado se añade O_2 al medio. (2 puntos)



Responda razonadamente las siguientes cuestiones:

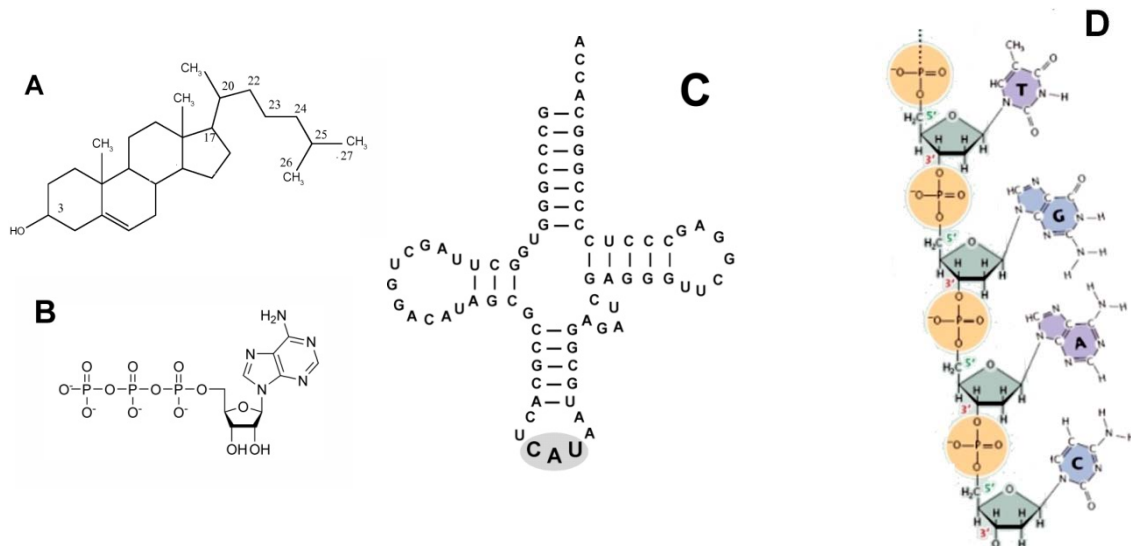
- a) Antes de añadir oxígeno, ¿qué proceso metabólico es responsable de la disminución de glucosa en el medio? Indicar el lugar donde se produce.
 - b) ¿Qué proceso metabólico se inicia cuando se añade oxígeno al medio? Indicar los compartimentos celulares donde se desarrolla el proceso de degradación total de la glucosa en presencia de oxígeno.
 - c) Represente un esquema del orgánulo, que participa en el consumo de oxígeno en la célula, indicando sus partes.
5. Explique muy brevemente cuatro posibles funciones de las proteínas, indicando un ejemplo de proteína para cada función. (1 punto)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto. Meiosis: (3 puntos)

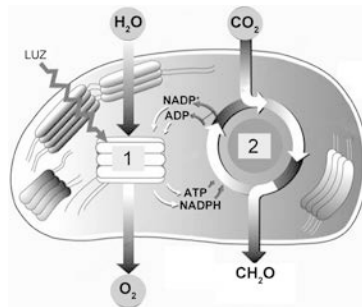
- a) Concepto y breve descripción de las etapas.
- b) Significado biológico.
- c) Diferencias entre meiosis y mitosis.

2. Responda a las siguientes cuestiones referentes a las figuras adjuntas: (2 puntos)



- a) Identifique las siguientes moléculas, indicando el tipo de biomoléculas que son y sus componentes (cuando sea posible).
- b) Explique muy brevemente una función importante para cada una de las moléculas.

3. Observe atentamente este esquema y conteste a las cuestiones planteadas: (2 puntos)



- a) ¿Qué proceso representa el esquema en su conjunto? ¿En qué orgánulo se desarrolla? ¿En qué tipo de seres vivos?
- b) Describa brevemente el proceso señalado como número 1. ¿Qué papel tiene la luz?
- c) Describa brevemente el proceso señalado como número 2. ¿En qué sitio del orgánulo tiene lugar?

4. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: (1 punto)

- a) Tras un hipotético accidente nuclear, se examinó a los habitantes de una población cercana. Se observó que su genotipo había sufrido algunas alteraciones. ¿Heredaran sus descendientes dichas alteraciones? Razone su respuesta.
- b) En este segundo caso hipotético, en una industria química se produjo un espectacular incendio que afectó a miles de personas produciéndoles graves quemaduras en la piel. Sin embargo, los descendientes de estas personas afectadas nacieron sin ningún trastorno. Razone el motivo.

5. Describa brevemente cuatro diferencias entre células eucariotas y células procariotas. (2 puntos)



OPCIÓN A

1. En el primer apartado se definirá el proceso de duplicación del DNA y su importancia en los organismos. En la respuesta el estudiante tendrá que hacer referencia al carácter semiconservativo del proceso, además de su finalidad, dentro de la replicación celular. Este apartado se puntuará como máximo con 0,5 puntos.

En el apartado b se detallará el proceso de replicación en procariotas. No será necesario detallar los tipos de ADN polimerasas. La puntuación máxima de este apartado será de 2 puntos.

En el esquema que se pide en el apartado c, se señalarán al menos las siguientes estructuras: la horquilla de replicación, la hebra conductora, la hebra retardada y los fragmentos de Okazaki. Este apartado se valorará con un máximo de 0,5 puntos.

2. El estudiante tendrá que razonar de manera detallada el motivo por el que se detiene la reacción de pardeamiento. En el primer apartado justificará este fenómeno en relación con la bajada de temperatura (puntuará con un máximo de 0,4 puntos). En los apartados b y c, tendrá que justificar este suceso haciendo referencia, de manera razonada, a la desnaturalización de la enzima en relación con la variación del pH y con el aumento de temperaturas. Cada uno de estos dos apartados se puntuará con un máximo de 0,8 puntos.

3. En el primer apartado, el estudiante tendrá que definir correctamente lo que es la memoria inmune, haciendo referencia a las células de memoria tras un primer contacto con un antígeno. En la segunda parte, tendrá que relacionar el concepto de memoria inmune con la utilización de las vacunas, haciendo referencia al concepto de respuesta inmune primaria y secundaria. Cada uno de estos apartados se puntuará con una nota máxima de 1 punto.

4. En el primer apartado bastará con citar el proceso que ocurre (fermentación) y el lugar (citoplasma). Cada una de las respuestas se puntuará con 0,1 puntos.

En el apartado b el estudiante tendrá que citar los procesos que se ponen en marcha. Para obtener la máxima puntuación tendrá que citar: glucólisis y respiración celular que a su vez comprende el ciclo de Krebs y la cadena transportadora de electrones para la degradación completa de la glucosa.

En cuanto a los lugares donde se producen: Glucólisis en el citoplasma o citosol de la célula, Ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial, Cadena transportadora de electrones o cadena respiratoria en la cresta mitocondrial.

La respuesta correcta se puntuará con 1 punto. Cuando la respuesta no sea completa, se puntuará de manera proporcional al número de procesos citados y localizados correctamente.

En el apartado c se representará la mitocondria. Al menos tendrán que señalarse las siguientes estructuras: membrana externa, espacio intermembrana, membrana interna, crestas mitocondriales, moléculas de ADN, ribosomas y matriz. La puntuación máxima de este apartado será de 0,8 puntos. Cuando la respuesta no sea completa, se puntuará de manera proporcional al número de estructuras señaladas y representadas correctamente.

5. Tendrán que citarse y explicar muy brevemente cuatro posibles funciones de las proteínas, indicando un ejemplo para cada función. Cada una de las respuestas correctas se puntuará con 0,25 puntos, hasta un máximo de 1 punto en el global de la pregunta.

OPCIÓN B

1. En el primer apartado se definirá el concepto de meiosis y se describirán brevemente sus etapas. La puntuación máxima para este apartado es de 1,5 puntos.

En el segundo apartado se solicita el significado biológico de la meiosis. El estudiante tendrá que tener en cuenta el mantenimiento del número de cromosomas (durante la reproducción sexual) y la variabilidad genética (y su importancia). Se puntuará con 0,5 puntos.

En el apartado c se mencionarán las diferencias entre mitosis y meiosis, haciendo especial hincapié en el tipo de células que la sufren, la dotación cromosómica de las células hijas y la recombinación genética, como las diferencias más importantes. Se valorará con una puntuación máxima de 1 punto.

2. En el primer apartado el estudiante simplemente tendrá que identificar la familia a la que pertenece cada molécula y sus componentes. La correcta identificación de las mismas se puntuará con 0,25 puntos por molécula, es decir, un máximo de 1 punto en este primer apartado.

En el segundo apartado bastará con describir brevemente una función importante por molécula. Como antes, la respuesta correcta se puntuará con 0,25 puntos por molécula, es decir, un máximo de 1 punto en este segundo apartado.

3. El apartado a se divide en tres preguntas. Bastará con citar la respuesta, sin necesidad de desarrollarla. La primera pregunta se puntuará con 0,1 puntos. La segunda pregunta también se puntuará con 0,1 puntos. La tercera pregunta se puntuará con 0,3 puntos, cuando se citen al menos las plantas superiores, las algas y algunas bacterias.

El apartado b consta de dos preguntas. En la primera será necesario describir brevemente los procesos de fotólisis del agua y la síntesis de ATP modulada por la luz. Se puntuará con 0,5 puntos. La segunda pregunta habrá que indicar el papel de la luz, en relación con su aporte de energía para hidrolizar el agua y producir momentáneamente ATP. Esta segunda parte se puntuará con 0,25 puntos.

El apartado c consta de otras dos preguntas. En la primera será necesario describir brevemente los procesos de la fase oscura de la fotosíntesis, haciendo hincapié en la síntesis de moléculas hidrocarbonadas a partir de la energía obtenida y el poder reductor en la fase luminosa. Se puntuará con 0,5 puntos. En la segunda pregunta simplemente hay que citar el estroma del cloroplasto. Se puntuará con 0,25 puntos.

4. En el apartado a el estudiante debe responder que los cambios producidos en el genotipo se heredan si han afectado a las células germinales (se puntuará con 0,2 puntos) y no se heredan si han afectado a las células somáticas (se valorará con 0,5 puntos)

En el apartado b basta decir que los cambios que se producen en el fenotipo no se heredan. Se valorará con 0,3 puntos.

5. El estudiante tendrá que describir cuatro diferencias entre células procariotas y eucariotas. Cada una de ellas se valorará con 0,5 puntos como máximo.

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

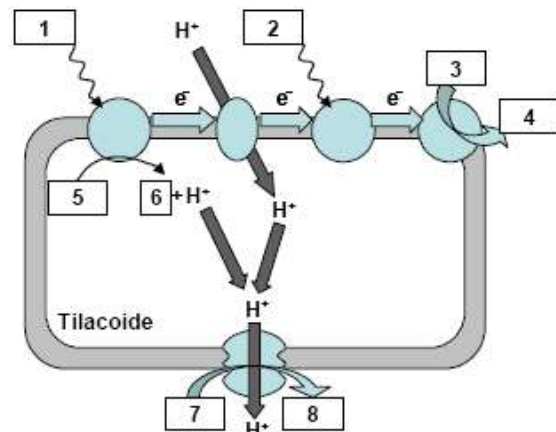
OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: Duplicación del ADN. (3 puntos)
 - a) Hipótesis sobre la duplicación del ADN. (1 punto)
 - b) Duplicación del ADN en células procariotas. (1,5 puntos)
 - c) Finalidad y significado de este proceso. (0,5 puntos)
2. Explique brevemente los siguientes enunciados: (2 puntos)
 - a) Holoenzima y apoenzima. (0,5 puntos)
 - b) Enlace peptídico. (0,5 puntos)
 - c) Antígeno y anticuerpo. (0,5 puntos)
 - d) Glucógeno y almidón. (0,5 puntos)
3. Indicar las diferencias entre mitosis y meiosis en cuanto a: (2 puntos)
 - a) Tipo de células en las que se producen. (1 punto)
 - b) Número y características de los cromosomas de las células hijas formadas en cada caso y en relación con las células de las que proceden. (1 punto)
4. Relacionar el nombre de la columna de la izquierda con el correspondiente término de la columna de la derecha. (1 punto)

1.- Microtúbulos.	a.- Retículo endoplasmático rugoso.
2.- Ribosomas.	b.- Movimiento.
3.- Pared celular de celulosa.	c.- Transporte de iones.
4.- Cromatina.	d.- Citoesqueleto.
5.- Poros.	e.- Célula vegetal.
6.- Aparato de Golgi.	f.- Núcleo.
7.- Órgano transductor de energía.	g.- Membrana nuclear.
8.- Lisosomas.	h.- Almacenamiento de lípidos.
9.- Flagelo.	i.- Proteólisis.
10.- Membrana plasmática.	j.- Mitocondria.

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

- a) ¿Qué proceso biológico se representa en la figura? ¿Cuál es su finalidad? ¿Qué tipo de células lo llevan a cabo? (0,5 puntos)
- b) Indique qué corresponde a cada número. (0,5 puntos)
- c) Indique en qué orgánulo tienen lugar. (0,5 puntos)
- d) ¿Cuál es el papel del agua en este proceso? (0,5 puntos)



OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: Lípidos. *(3 puntos)*
 - a) Características de los lípidos. *(0,5 puntos)*
 - b) Ácidos grasos saturados e insaturados. *(0,5 puntos)*
 - c) Propiedades físicas y químicas de los ácidos grasos. *(1 punto)*
 - d) Diferencia entre acilglicéridos y ceras. *(1 punto)*

2. Una sustancia tóxica actúa sobre las células eucariotas destruyendo todos los nucleolos. En esta situación, las células pueden vivir durante un tiempo pero finalmente mueren. Dé una explicación razonada a este hecho. *(1 punto)*

3. Fermentaciones. *(2 puntos)*
 - a) Concepto y localización celular. *(1 punto)*
 - b) Explique brevemente dos tipos de fermentaciones de la glucosa citando los productos resultantes. *(1 punto)*

4. Preguntas: *(2 puntos)*
 - a) ¿Por qué en un trasplante entre gemelos univitelinos no se produce rechazo? *(1 punto)*
 - b) Al inocular el mismo antígeno simultáneamente a dos gemelos univitelinos, A y B, se observa que A produce en 5 días una cantidad de anticuerpos que B tarda unos 20 días en producir. Proponga una explicación razonada lo más completa posible para este desigual comportamiento de los gemelos. *(1 punto)*

5. Problema de genética: *(2 puntos)*

Una mujer no hemofílica, cuyo padre sí lo era, se emparejó con un hombre no hemofílico.

 - a) ¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo varón hemofílico? *(0,5 puntos)*
 - b) ¿Cuál es la probabilidad de que tengan una hija hemofílica? *(0,5 puntos)*
 - c) ¿Cuál es el genotipo de la descendencia? *(0,5 puntos)*
 - d) ¿Cómo se transmite esta enfermedad? *(0,5 puntos)*

OPCIÓN A

1. Tema: Duplicación del ADN. (3 puntos)

a) Hipótesis duplicación del ADN. (1 punto)

En el proceso de la duplicación de ADN, cada cadena sirve de molde para la formación de una nueva cadena complementaria, de manera que se puedan formar dos dobles hélices con secuencias de nucleótidos idénticos.

Hipótesis:

- *Semiconservativa*; dada por Watson y Crick, cada hebra sirve de molde para que se forme una hebra nueva mediante la complementariedad de bases quedando al final dos dobles hélices formadas por una hebra antigua (molde) y una hebra nueva (copia).
- *Conservativa*: tras la duplicación quedarían las dos hebras antiguas juntas y por otro lado las dos hebras nuevas.
- *Dispersiva*: Las hebras resultantes estarían formadas por fragmentos en doble hélice de ADN antiguo y ADN nuevo.

b) Duplicación del ADN. (1,5 puntos)

Fase de iniciación.

Hay una secuencia de ADN (origen de replicación) que actúa como señal de iniciación.

Se inicia con la enzima helicasa que rompe los puentes de hidrógeno entre las dos hebras complementarias y se origina la horquilla de replicación. Las topoisomerasas eliminan las tensiones y los superenrollamientos que se producen en la doble hélice.

Las proteínas estabilizadoras (SSB) mantienen la separación de las dos hebras complementarias y se inicia la formación de la horquilla de replicación. El proceso es bidireccional.

Fase de elongación

Intervienen dos nuevas enzimas: la ARN-polimerasa y la ADN-polimerasa. La ARN-polimerasa (primasa) sintetiza un fragmento corto de ARN (primer) que actúa como cebador.

- La ADN-polimerasa empieza a sintetizar ADN en sentido $5' \rightarrow 3'$, se da en esta hebra un crecimiento continuo: hebra conductora.
- Sobre la otra hebra (retardada) que es antiparalela a la anterior, la ARN polimerasa sintetiza nucleótidos de ARN (señal de iniciación), luego la ADN polimerasa sintetiza nucleótidos de ADN (fragmentos de Okazaki).

Posteriormente intervienen la ADN-polimerasa que retira los segmentos de ARN y añade nucleótidos de ADN, luego la ligasa une todos los fragmentos de ADN.

c) Finalidad y significado. (0,5 puntos)

La **finalidad** del proceso es duplicar el material genético antes de la división celular. Se produce en el periodo S de la interfase. La hipótesis cierta es la semiconservativa.

Significado: Los seres vivos se reproducen, es decir, dan lugar a nuevos individuos con características muy similares o idénticas a las de sus progenitores. Esto se debe a que la información genética contenida en el ADN se copia durante el proceso de la duplicación (previo a la reproducción) y luego se transmite a la descendencia.

2. Explicar brevemente: (2 puntos)

a) Holoenzima y apoenzima. (0,5 puntos)

Holoenzima es una enzima formada por una fracción proteica llamada **apoenzima** y una fracción no proteica llamada coenzima o cofactor.

b) Enlace peptídico: (0,5 puntos)

Unión de dos aminoácidos: grupo carboxilo de un aminoácido con el grupo amino de otro con desprendimiento de una molécula de agua.

c) Antígeno y anticuerpo: (0,5 puntos)

Antígeno: sustancia que es capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria.

Anticuerpo: proteínas globulares que se unen específicamente a los antígenos.

d) Glucógeno y almidón: (0,5 puntos)

Glucógeno: polisacárido de reserva en los animales.

Almidón: polisacárido de reserva en vegetales.

3. Diferencias mitosis (MI) –meiosis (ME). (2 puntos)

a) Tipos de células: (1 punto)

MI (cels. somáticas).

ME (cels. sexuales, germinales o gametos).

b) Cromosomas: (1 punto)

MI: $2n$. A partir de una célula diploide ($2n$), dos células hijas diploides iguales a la célula madre.

ME: $2n$. A partir de una célula diploide, 4 células haploides.

4. Relacionar columnas: (1 punto, 0,1 punto por cada respuesta acertada)

- Microtúbulos (1) – Citoesqueleto (d).
- Ribosomas (2) – RER (a).
- Pared celular de celulosa (3) – Célula vegetal (e).
- Cromatina (4) – Núcleo (f).
- Poros (5) – Membrana nuclear (g).
- Aparato de Golgi (6) – Almacenamiento de lípidos (h).
- Orgánulo transductor de energía (7) – Mitocondria (j).
- Lisosomas (8) – Proteólisis (i).
- Flagelo (9) – Movimiento (b).
- Membrana plasmática (10) – Transporte de iones (c).

5. Figura: (2 puntos)

a) Proceso biológico, finalidad y tipo de células. (0,5 puntos)

Proceso: Fotosíntesis.

Finalidad: Síntesis de materia orgánica.

Tipo de células: vegetales.

b) Correspondencia: (0,5 puntos)

1. luz. 2. luz. 3. NADP^+ . 4. NADPH . 5. H_2O . 6. $1/2 \text{O}_2$. 7. ADP . 8. ATP .

c) Orgánulo: (0,5 puntos)

Cloroplastos.

d) Papel del agua: (0,5 puntos)

Liberar protones y electrones. Los H^+ y e^- fluyen desde el agua hacia el NADP^+ que se reduce a NADPH y el O_2 se libera al exterior.

OPCIÓN B

1. Tema: Lípidos. (3 puntos)

a) Características. (0,5 puntos)

Los lípidos constituyen un grupo muy heterogéneo de sustancias químicas, tanto desde el punto de vista estructural como de las funciones que realizan. Están compuestos, básicamente, por carbono e hidrógeno

y la mayoría, también presentan oxígeno, pero en proporciones muy bajas. Algunos lípidos, además contienen fósforo, nitrógeno y azufre.

Constituyen un grupo de biomoléculas orgánicas que cumplen dos características distintivas:

- Son insolubles en agua y en otros disolventes polares.
- Son solubles en disolventes orgánicos, es decir disolventes no polares como el éter.

Los lípidos desempeñan funciones biológicas muy variadas. Algunos lípidos almacenan y transportan la energía necesaria para las reacciones metabólicas, otros son componentes estructurales fundamentales en las membranas celulares, relacionados, por ejemplo, con el reconocimiento de las células, o también forman cubiertas externas en los vegetales. Además, hay otros lípidos que, aun en pequeñas cantidades tienen una gran actividad biológica, como es el caso de algunas hormonas y de algunas vitaminas.

b) Ácidos grasos saturados e insaturados. (0,5 puntos)

Ácidos grasos son moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada de tipo **alifático**, es decir lineal (-CH₂-CH₂-CH₂-), con un número par de átomos de carbono, el último de los cuales constituye un grupo **carboxilo** (COOH), también denominado **grupo ácido**.

Ácidos grasos saturados. Son los ácidos grasos que solo tienen enlaces simples entre los átomos de carbono. Por ello, las cadenas hidrocarbonadas son rectilíneas.

Ácidos grasos insaturados. Son los que tienen uno o más dobles enlaces entre los carbonos de la cadena hidrocarbonada y por ello sus moléculas presentan codos en los lugares donde están los dobles enlaces. Los que tienen un único enlace doble se denominan monoinsaturados (ej. ac. oleico) y los que tienen más poliinsaturados (ej. linoleico).

c) Propiedades físicas y químicas de los ácidos grasos. (1 punto)

Propiedades físicas:

- *Carácter antipático:* tienen una parte de la molécula hidrofílica y otra hidrofóbica.
 - Zona hidrófila → grupo carboxilo.
 - Zona hidrofóbica → cadena hidrocarbonada.
- *Solubilidad:* a partir de 8 carbonos, los ácidos alifáticos son insolubles en agua. Cuanto mayor es la cadena, más insoluble es el ácido graso. Se originan micelas.
- *Punto bajo de fusión:* el punto de fusión aumenta al aumentar el nº de carbonos de la cadena. El punto de fusión baja por la presencia de dobles enlaces.
- *Empaquetamiento de moléculas por enlaces de Van der Waals.* Las moléculas de ácidos grasos tienden a agruparse porque entre los grupos carboxilo se establecen enlaces de hidrógeno y en los tramos lipófilos de las cadenas hidrocarbonadas se forman enlaces de Van der Waals.

Propiedades químicas:

Los ac. grasos intervienen, fundamentalmente, en dos reacciones químicas:

- *Esterificación:* es el proceso de formación de un éster y agua al reaccionar un ácido graso con un alcohol. Un éster es la unión de un ácido graso y un alcohol mediante un enlace covalente denominado enlace éster. La mayoría de los lípidos son ésteres.
- *Saponificación:* es la reacción de un ácido graso con una base fuerte (NaOH o KOH) que da lugar a una sal de ácido graso, comúnmente llamada jabón, y agua.

d) Diferencias entre acilglicéridos y ceras. (1 punto)

Acilglicéridos: son los ésteres formados por la esterificación de glicerina con 1, 2 ó 3 moléculas de ac. grasos. Tienen función de reserva energética.

Según el tipo de ac. grasos pueden ser:

- *Aceites:* presentan ac. grasos insaturados a temperatura ambiente.
- *Sebos:* ac. grasos saturados a temperatura ambiente.
- *Mantequillas:* ac. grasos de cadena corta.

Céridos o ceras: son los ésteres formados por un alcohol monovalente de cadena larga y una molécula de ac. graso.

Se encuentran en la epidermis, pelos, plumas, cera de abejas, esperma de ballena, etc.

2. Sustancia tóxica: (1 punto)

No sintetiza ARN y por lo tanto tampoco proteínas.

3. Fermentaciones: (2 puntos)

a) Concepto y localización: (1 punto)

Fermentación es un proceso catabólico, no interviene la cadena respiratoria, es anaerobio y el aceptor final es un compuesto orgánico.

La síntesis de ATP es a nivel de sustrato, el rendimiento energético son 2 ATP. Ocurre generalmente en microorganismos como las levaduras y bacterias y también en el tejido muscular de animales.

Se produce en el **citoplasma**.

b) Fermentaciones de la glucosa. (1 punto)

– *F. alcohólica.*

Ac. piruvico → etanol + CO₂.

Se da en algunas levaduras y dan productos alcohólicos.

– *F. láctica.*

Ac. pirúvico → ac. láctico.

Se da en algunas bacterias (*Lactobacillus*) y dan productos como quesos, yogures. A veces también se puede dar en el músculo y produce agujetas.

4. Preguntas. (2 puntos)

a) Trasplante entre gemelos univitelinos: (1 punto)

Se trataría de un **isotrasplante**, son genéticamente iguales y son compatibles, el receptor y el donante son iguales.

b) Inoculación: (1 punto)

El gemelo A produce más rápidamente (5 días) la cantidad de anticuerpos porque se da una respuesta secundaria al haber estado antes en contacto con el antígeno. El gemelo B tarda más días (20) porque se da respuesta primaria por no haber estado previamente en contacto con el antígeno.

5. Problema de genética. (2 puntos)

Mujer **XhX** (portadora) Hombre **XY**

	Xh	X
X	XhX	XX
Y	XhY	XY

a) Probabilidad hijo: (0,5 puntos)

50%.

b) Probabilidad hija: (0,5 puntos)

50%.

c) Genotipos: (0,5 puntos)

25% XhX, 25% XhY, 25% XX, 25% XY.

d) Transmisión enfermedad: (0,5 puntos)

Enfermedad ligada al sexo, al cromosoma X.

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

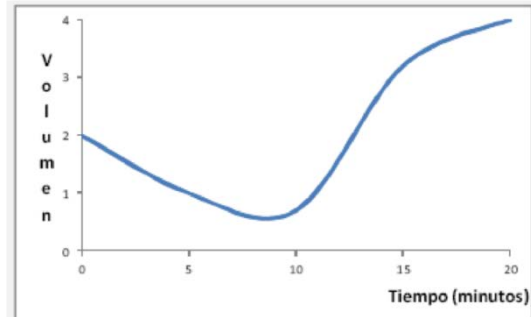
Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: **mitosis**. (3 puntos)

- a) Concepto de mitosis y descripción de etapas. (1,25 puntos)
- b) Significado biológico. (0,75 puntos)
- c) Diferencia con la meiosis. (1 punto)

2. En la gráfica adjunta se representa la variación del volumen de una célula en función del tiempo. La célula fue colocada inicialmente en un medio con alta concentración de sales y a los 10 minutos fue transferida a un medio con agua destilada. (2 puntos)

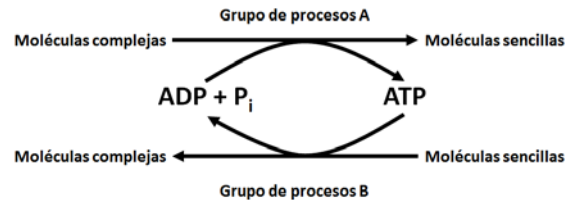


- a) Proponga una explicación razonada a los cambios de volumen que sufre la célula a lo largo del tiempo. (1 punto)

b) Nombre cuatro funciones de las sales minerales. (1 punto)

3. En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) ¿Qué nombre recibe el grupo de procesos A? ¿Y el grupo de procesos B? Definir ambos procesos. ¿Qué nombre recibe el conjunto de todos esos procesos? (1 punto)
- b) ¿Qué es el ATP? ¿Qué papel desempeña en estos procesos? Cite un proceso biológico en el que se obtenga ATP y otro en el que se gaste. (1 punto)

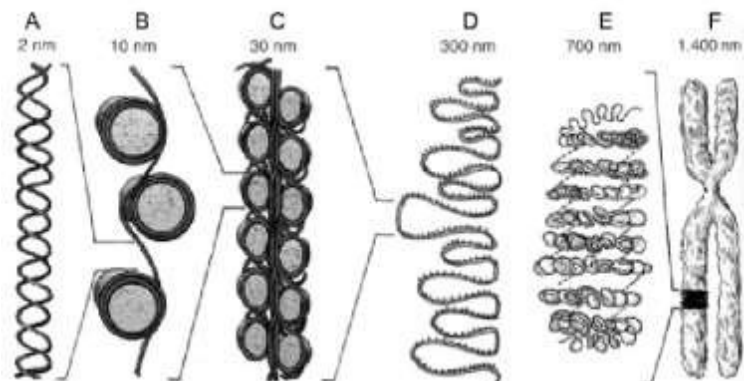


4. Problema de genética. (1 punto)

- a) ¿Puede un hijo normal tener un padre daltónico? ¿Y una madre? (0,5 puntos)
- b) ¿Pueden unos padres normales tener un hijo daltónico? ¿Y una hija? (0,5 puntos)

5. Sobre la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) ¿Qué representa el conjunto de las figuras? (0,25 puntos)
- b) ¿Que representan las figuras indicadas con las letras A, B y F? (0,9 puntos)
- c) ¿Cuál o cuáles de esas estructuras se pueden observar al microscopio óptico y cuándo se observan? (0,6 puntos)
- d) ¿Cuál es la finalidad de que la estructura representada en A acabe dando lugar a la estructura representada en F? (0,25 puntos)



OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: **proteínas.** (3 puntos)

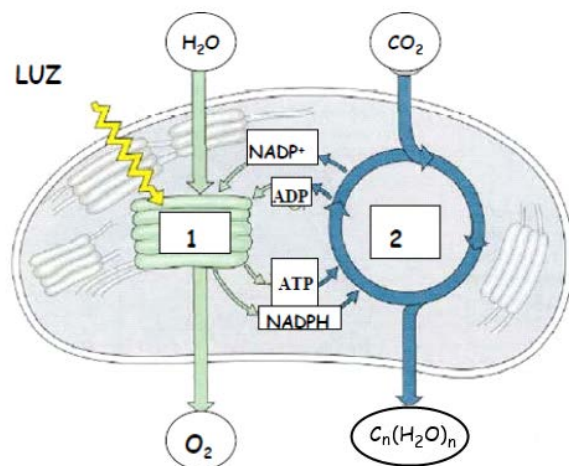
- ¿Cuáles son las unidades estructurales de las proteínas? Escriba su fórmula general. Indicar cómo se llama el enlace que une dos de estas unidades. (0,5 puntos)
- Indicar 5 funciones de las proteínas (poner un ejemplo de cada una de ellas). (0,5 puntos)
- Explique brevemente los diferentes tipos de estructura que se pueden dar en las proteínas. (2 puntos)

2. Inmunidad: (2 puntos)

- Se sabe que el sistema inmunitario reacciona contra todo tipo de moléculas que no reconoce como propias.
 - ¿Cómo se denominan estas moléculas? (0,3 puntos)
 - ¿Cuál es la causa por la cual rechazamos proteínas que nos inyectan por vía intravenosa mientras que si las tomamos por vía digestiva generalmente no provocan la respuesta de nuestro sistema inmunitario? Razone la respuesta. (0,7 puntos)
- Diferencie entre suero y vacuna. (1 punto)

3. Observe atentamente este esquema y conteste a las cuestiones planteadas: (2 puntos)

- ¿Qué proceso representa el esquema?
¿En qué orgánulo se desarrolla? ¿En qué tipo de células? (0,25 puntos)
- ¿Qué estructura es la señalada con el nº 1? ¿Qué ocurre de forma global? ¿Qué papel tiene la luz? (0,75 puntos)
- ¿Qué proceso es el señalado con el nº 2? ¿Qué ocurre de forma global? ¿En qué sitio del orgánulo tiene lugar? (0,75 puntos)
- ¿Puede escribir una reacción que refleje lo que sucede en conjunto? (0,25 puntos)



4. Cite una función con la que esté relacionado cada uno de los siguientes orgánulos: (1 punto; 0,1 punto cada orgánulo)

- | | |
|--|--|
| 1. Lisosomas. | 6. Nucleolo. |
| 2. Retículo endoplasmático rugoso (RER). | 7. Retículo endoplasmático liso (REL). |
| 3. Aparato de Golgi. | 8. Membrana plasmática. |
| 4. Centriolos. | 9. Vacuolas. |
| 5. Mitocondrias. | 10. Núcleo. |

5. Defina los siguientes conceptos: (2 puntos)

- Alelo. (0,5 puntos)
- Genotipo y fenotipo. (0,5 puntos)
- Homocigótico y heterocigótico. (0,5 puntos)
- Cromosomas homólogos. (0,5 puntos)

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: **mitosis**. (3 puntos)

a) Concepto y etapas. (1,25 puntos)

Concepto. Es el proceso mediante el cual de una célula con $2n$ cromosomas se obtienen dos células hijas con $2n$ cromosomas. Se produce en todas las células somáticas.

Etapas:

• **Profase:**

- Las fibras de ADN de cada cromosoma se enrollan sobre sí mismas y se visualizan los cromosomas con dos cromátidas.
- Desaparecen los nucleolos.
- En los polos aparecen los centrosomas, se originan las fibras del huso acromático o mitótico.
- Desaparece la membrana nuclear.

• **Metafase:**

- Los cromosomas se disponen en el plano ecuatorial enganchados a las fibras del huso.

• **Anafase:**

- Se separan las dos cromátidas de cada cromosoma y van cada uno a un polo de la célula.

• **Telofase:**

- Los grupos de cromátidas están en los dos polos.
- Comienza la descondensación de las cromátidas.
- Se construyen las nuevas envolturas nucleares, desaparece el huso.

A continuación ocurre la citocinesis o división del citoplasma y se produce una bipartición y aparecen dos células hijas.

b) **Significado biológico**. (0,75 puntos)

Formación de células hijas exactamente iguales a las primitivas si no hay mutaciones.

Proceso de división de todas las células somáticas.

c) **Diferencias** entre la mitosis y la meiosis: (1 punto)

• **Mitosis:**

- Una cariocinesis.
- Da lugar a 2 células hijas con igual nº de cromosomas que la célula madre.
- No hay recombinación.
- Se da en células somáticas.
- En la anafase se separan en cromátidas.
- Si no hay mutación, los cromosomas de las células hijas son iguales a los de la célula madre.

• **Meiosis:**

- Dos cariocinesis.
- Da lugar a 4 células hijas con la mitad de cromosomas que la célula madre.
- En la profase I hay recombinación.
- Se da en células germinales o precursoras de las sexuales.
- En la anafase I se separan en cromosomas.
- Los cromosomas de las células hijas son distintos a los de la célula madre.

2. Gráfica. (2 puntos)

a) Explicación. (1 punto)

Ósmosis: paso de agua de un medio más diluido a un medio más concentrado a través de membranas semipermeables.

Al principio al estar en un medio con mucha concentración, el volumen de la célula disminuye porque sale agua de su interior. Si se pone en un medio con agua destilada, entra agua al interior de la célula al ser el medio más diluido y la célula aumenta de volumen.

En el primer caso la célula está en un medio hipertónico y por eso sale agua de su interior.

En el segundo caso está en un medio hipotónico y entra agua al interior de la célula.

b) Funciones de las sales minerales: (1 punto)

- Función esquelética: sustancias minerales precipitadas como fosfato de calcio, carbonato de calcio que depositado sobre el colágeno constituye los huesos. La sílice forma parte de las algas diatomeas.
- Sales disueltas como sodio, potasio, calcio, magnesio, cloro, hierro. Estos iones ayudan a mantener el grado de salinidad.
- Los iones intervienen en el poder tampón o amortiguador del organismo.
- Iones como el hierro forman parte de la hemoglobina.
- El sodio y el potasio intervienen en la transmisión del impulso nervioso.
- El potasio aumenta la turgencia de la célula.
- El yodo forma parte de la tiroxina.
- Las sales minerales pueden estar asociadas a moléculas orgánicas como fosfolípidos, fosfoproteínas, etc.

3. Esquema. (2 puntos)

a) A: catabolismo. Conjunto de reacciones de degradación de moléculas complejas a sencillas con desprendimiento de energía. **B:** anabolismo. Reacciones de síntesis de moléculas sencillas a complejas con consumo de energía. Conjunto metabolismo (1 punto)

b) ATP es una molécula energética (adenosin trifosfato), es un nucleótido. En el proceso A se desprende ATP y en el B se consume ATP. Proceso que se obtiene ATP: respiración interna o celular. Proceso que se consume: fotosíntesis. (1 punto)

4. Problema de genética. (1 punto)

a) (0,5 puntos) Sí porque el padre sería XdY y la madre XX. La madre podría ser XdX o XX.

	Xd	Y
Xd	XdXd	XdY
X	XdX	XY

	Xd	Y
X	XdX	XY
X	XdX	XY

Madre daltónica, no.

b) (0,5 puntos) Un hijo sí, si la madre es XdX. La hija no.

5. Figura. (2 puntos)

a) Es el ADN: diferentes niveles de empaquetamiento (estructura secundaria, terciaria y cuaternaria del ADN). (0,25 puntos)

b) (0,9 puntos)

A. estructura secundaria (disposición en el espacio de las dos hebras de ADN).

B: estructura terciaria (el ADN se condensa gracias a la unión con histonas).

Primer nivel de empaquetamiento: la fibra de cromatina de 100 A o 10 nm (collar de perla), esta fibra de cromatina está formada por octámeros de histonas formando los nucleosomas.

F: Máximo nivel de empaquetamiento forma el cromosoma.

c) Al microscopio óptico se observan los cromosomas en la división celular (mitosis o meiosis). (0,6 puntos)

d) La finalidad es facilitar el reparto de ADN. (0,25 puntos)

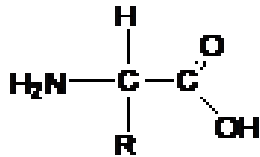
OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: **proteínas**. (3 puntos)

a) (0,5 puntos)

Unidades estructurales: Aminoácidos.

Fórmula general:



Enlace: enlace peptídico.

b) **Funciones**. (0,5 puntos)

- Estructural: membrana plasmática.
- Reserva: caseína de la leche, ovoalbúmina del huevo.
- Transporte: permeasas, hemoglobina.
- Enzimática: biocatalizadores.
- Contráctil: actina y miosina.
- Hormonal: insulina, hormona del crecimiento.
- Defensa: inmunoglobulinas.
- Homeostática: mantener constante el medio interno.

c) **Estructuras**. (2 puntos)

Estructura primaria: secuencia de aminoácidos, indica qué aminoácidos constituyen la proteína y en qué orden se disponen en la cadena.

El extremo inicial es aquel que presenta el Aa con el grupo amino libre y como extremo final aquel cuyo Aa tiene el grupo carboxilo libre.

Estructura secundaria: es la disposición de la cadena de Aa (estructura primaria) en el espacio. El tipo de estructura secundaria depende del nº de enlaces de H que se pueden formar. Se encuentran principalmente 2 tipos de estructura secundaria: α -hélice y conformación $-\beta$.

- *Estructura de α -hélice:* se forma al enrollarse la estructura primaria helicoidalmente sobre sí misma con un giro dextrógiro. Se debe a la formación espontánea de enlaces de H entre el O del $-\text{CO}-$ de un Aa y el H del $-\text{NH}-$ del cuarto Aa siguiente. Esto hace que todos los O del grupo $-\text{CO}-$ queden orientados en el mismo sentido, mientras que los H del grupo $-\text{NH}-$ quedan orientados en sentido contrario. Presentan 3, 6 Aa por vuelta. Ej. α -queratina.
- *Conformación β :* la cadena de Aa no forma una hélice, sino una cadena en forma de zig-zag, debido a la ausencia de enlaces de H entre Aa próximos. Si esta cadena se repliega pueden establecerse enlaces de H entre segmentos distales y pueden dar lugar a β -lámina-plegada. Esta estructura en lámina plegada se puede formar entre dos o más cadenas polipeptídicas distintas, ej. β -queratina o fibrina.

Estructura terciaria: es la disposición que adopta en el espacio la estructura secundaria cuando se pliega sobre sí misma y origina una conformación globular. En ella, los radicales apolares se sitúan en el interior y los polares en el exterior. Esta disposición facilita que sean solubles en agua y en disoluciones salinas. Las conformaciones globulares se mantienen estables debido a los enlaces entre los radicales de los Aa. Estos enlaces pueden ser de varios tipos: enlaces disulfuro, enlaces de H, interacciones iónicas, fuerzas de Van der Waals, interacciones hidrofóbicas.

Estructura cuaternaria: es la que presentan las proteínas constituidas por dos o más cadenas polipeptídicas con estructura terciaria, idéntica o no, unidas entre sí por enlaces débiles. Cada una de estas cadenas polipeptídicas se denomina protómero. Ej.: hemoglobina.

2. Inmunidad. (2 puntos)

a) (1 punto)

a.1. **Antígenos**. (0,3 puntos)

a.2. Por **vía intravenosa** entran las proteínas con todas sus estructuras inalteradas. Son extrañas al organismo y provocan la formación de anticuerpos. Por **vía oral**, las proteínas sufren digestión (rotura) en el tubo digestivo y pasan a sangre como aminoácidos que no producen reacción. (0,7 puntos)

b) (1 punto)

Suero: tratamiento curativo de inmunidad pasiva con una duración limitada. Se le proporciona a un paciente aquejado de una enfermedad infecciosa anticuerpos específicos para los antígenos que produce la enfermedad.

Vacuna: método preventivo de inmunidad activa. Se inyecta un microorganismo atenuado o muerto y se producen anticuerpos específicos para ese antígeno.

3. Esquema. (2 puntos)

a) (0,25 puntos)

Fotosíntesis. Cloroplastos. Células vegetales.

b) (0,75 puntos)

Tilacoides: 1.

Tiene lugar la fase luminosa.

– Fotólisis del agua: $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

– Fotorreducción del NADP: $\text{NADP}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{NADPH} + \text{H}^+$

– Fosforilación ADP: $\text{ADP} + \text{Pi} \rightarrow \text{ATP}$

– La luz incide sobre los pigmentos fotosintéticos, los excita y se pone en marcha la cadena de transporte de e^- .

c) (0,75 puntos)

2: Ciclo de Calvin.

– Fijación del CO_2 atmosférico. Entra en el estroma del cloroplasto y se une a la ribulosa 1-5 diP por la enzima rubisco.

– Reducción del CO_2 fijado mediante el consumo de ATP y NADPH obtenidos en la fase luminosa.

d) (0,25 puntos)

$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{energía luminosa} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

4. Funciones. (1 punto, 0,1 puntos cada orgánulo)

1. **Lisosomas:** digestión enzimática.

2. **RER:** síntesis de proteínas.

3. **Aparato de Golgi:** transporte de lípidos y proteínas, empaquetamiento en vesículas.

4. **Centriolos:** organizador de microtúbulos.

5. **Mitocondrias:** respiración interna.

6. **Nucleolo:** síntesis de ARN nucleolar o ribosómico.

7. **REL:** síntesis y almacén de lípidos.

8. **Membrana plasmática:** intercambio de sustancias.

9. **Vacuolas:** almacén de sustancias.

10. **Núcleo:** información genética.

5. Definiciones: (2 puntos)

a) Alelo: forma alternativa de un gen. (0,5 puntos)

b) Genotipo: conjunto de genes. **Fenotipo:** manifestación del genotipo, genotipo + ambiente. (0,5 puntos)

c) Homocigótico o raza pura: ambos alelos iguales. **Heterocigótico:** alelos diferentes, híbridos para un gen. (0,5 puntos)

d) Cromosomas homólogos: pareja de cromosomas que contienen los genes que regulan un mismo grupo de caracteres. Cada uno procede de cada progenitor. (0,5 puntos)

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

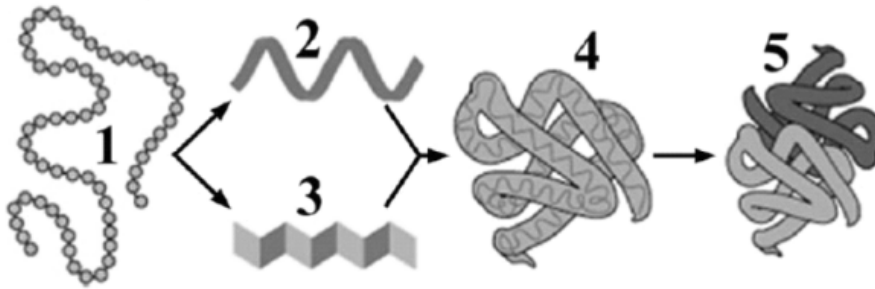
1. Tema de desarrollo corto: **genética mendeliana**. (3 puntos)

a) Explicar la primera, la segunda y la tercera ley de Mendel. (1,5 puntos)

b) Definir los siguientes conceptos básicos de genética: (1,5 puntos; 0,25 puntos cada definición)

- Genotipo, fenotipo.
- Locus y alelo.
- Haploide y diploide.
- Homocigótico y heterocigótico.
- Cromosomas homólogos.
- Cariotipo.

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



a) ¿Qué representa la figura en su conjunto? Indique el tipo de estructura señalada con el número 1, el tipo de monómeros que la forman y el enlace que la caracteriza. Nombre las estructuras señaladas con los números 2, 3, 4 y 5. (0,75 puntos)

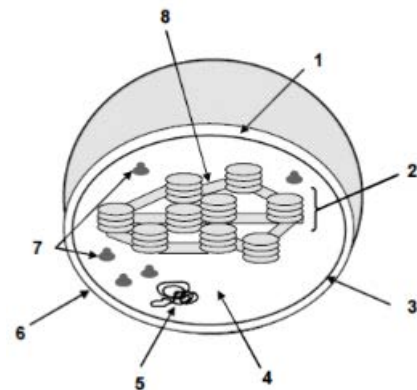
b) Describa los cambios fundamentales que ocurren desde 1 hasta 5. ¿Cómo afectan los cambios de pH y de temperatura a estas estructuras? (1,25 puntos)

3. Las células eucariotas poseen diversos orgánulos: (2 puntos)

a) Identifique el orgánulo cuyo esquema aparece en la figura adjunta, así como las distintas partes del mismo señaladas con números. (1 punto)

b) Indique el tipo de organismos en los que se encuentra este orgánulo y exprese, mediante la ecuación general del proceso, la función principal del mismo. (0,5 puntos)

c) Indique los lugares concretos dentro del orgánulo en los que se llevan a cabo las distintas fases del proceso. (0,5 puntos)



4. Antonio fue vacunado contra el sarampión y, sin embargo, a consecuencia de la vacuna desarrolló la enfermedad con todos sus síntomas. Por el contrario, Luis, que no se vacunó, se contagió con el virus del sarampión y le suministraron un suero anti-sarampión que le ayudó a sufrirlo con pocas manifestaciones clínicas, pero lo volvió a padecer al año siguiente. Dé una explicación razonada desde el punto de vista inmunológico de lo que les ha sucedido a Antonio y a Luis. (2 puntos)

5. Señale las diferencias entre la anafase de la mitosis y la anafase de la primera división meiótica. (1 punto)

OPCIÓN B

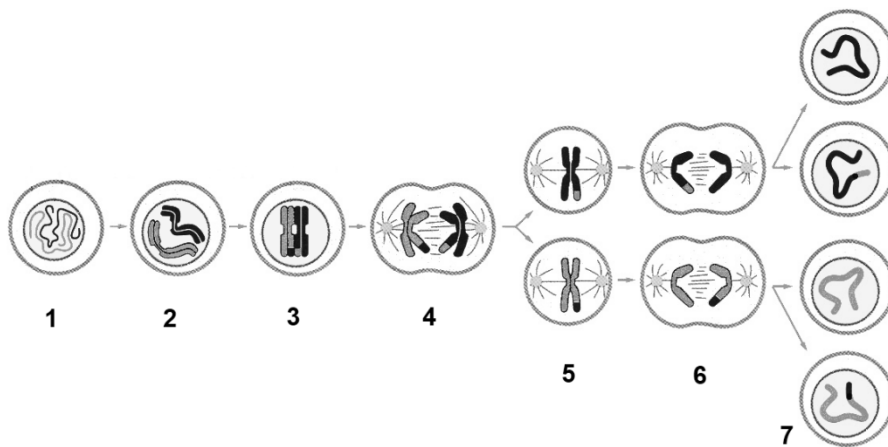
1. Tema de desarrollo corto: **metabolismo**. (3 puntos)

- Definición de metabolismo. (0,5 puntos)
- Diferencia entre anabolismo y catabolismo. Poner un ejemplo de cada uno de los procesos. (1 punto)
- Defina enzima, holoenzima y cofactor. (0,5 puntos)
- Explicar brevemente el mecanismo de acción enzimática. (0,5 puntos)
- Características de los enzimas. (0,5 puntos)

2. Problema de genética. (1 punto)

- ¿Cómo serán los hijos varones de una mujer normal y portadora de la hemofilia y un hombre hemofílico? (0,5 puntos)
- ¿Qué probabilidad hay de que tengan una hija portadora de la hemofilia? (0,5 puntos)

3. Explique brevemente, basándose en el siguiente esquema: (2 puntos)

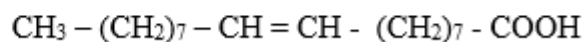
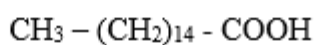
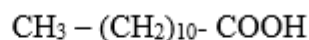
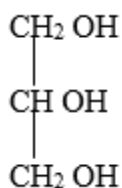


- ¿Qué representa este esquema? (0,5 puntos)
- ¿Qué ha ocurrido en las etapas 2 y 3? (0,5 puntos)
- ¿Qué significado biológico y repercusiones tienen los sucesos ocurridos entre esas etapas? (0,5 puntos)
- Explique brevemente la parte del proceso que falta. (0,5 puntos)

4. Mutaciones: (2 puntos)

- Diferencias entre mutaciones cromosómicas y genómicas. (0,5 puntos)
- Indique dos agentes mutágenos. (0,5 puntos)
- ¿Las mutaciones son alteraciones al azar o dirigidas hacia un cambio concreto? Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- ¿Por qué las mutaciones son la base de la selección en las especies? (0,5 puntos)

5. Forme un triacilglicérido con las siguientes moléculas: (2 puntos)



- ¿Cómo se llama el enlace que se forma? (0,5 puntos)
- Además del triacilglicérido, ¿qué otra sustancia obtendremos? (0,5 puntos)
- ¿En qué se diferencia un triglicérido de un fosfoglicérido? (1 punto)

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: **genética mendeliana.** (3 puntos)

a) **Leyes de Mendel.** (1,5 puntos)

Primera ley: uniformidad de los híbridos. Cuando se cruzan dos individuos de raza pura AA por aa, todos los descendientes de la F₁ son iguales fenotípica y genotípicamente (Aa). (0,5 puntos)

Segunda ley: segregación de los caracteres en la segunda generación filial (F₂). Cuando se cruzan dos individuos de la F₁ (Aa) en la F₂ aparecen dos tipos de fenotipos y tres tipos de genotipos (25% AA, 50% Aa, 25% aa). (0,5 puntos)

Tercera ley: independencia de los caracteres hereditarios. Cuando se cruzan dos individuos que difieren en más de un carácter, la transmisión de cada carácter es independiente de la del resto.

AALL x aall se obtendría AaLl.

Al cruzar AaLl x AaLl obtendríamos: 9 A-L-, 3 A-l-, 3 aL-, 1 aall.

(0,5 puntos)

b) **Definiciones.** (1,5 puntos; 0,25 puntos cada definición)

Genotipo: conjunto de genes de un individuo.

Fenotipo: genotipo más ambiente.

Locus: lugar que ocupa un gen en un cromosoma.

Alelo: cada una de las variedades que puede presentar un gen.

Haploide: organismo en cuya dotación genética existe un solo gen para cada carácter (n). Existe una copia para cada uno de los cromosomas.

Diploide: organismo que posee dos genes para cada carácter (2 n). Existen dos copias de cada uno de los cromosomas.

Homocigótico o raza: en organismos diploides para un carácter ambos alelos son iguales.

Heterocigótico o híbrido: en organismos diploides para un carácter ambos alelos son diferentes.

Cromosomas homólogos: pareja de cromosomas que contienen los genes que regulan un mismo grupo de caracteres.

Cariotipo: conjunto de cromosomas de un individuo.

2. **Figura.** (2 puntos)

a) Estructura de las proteínas: **1** (estructura primaria: secuencia lineal de aminoácidos y enlace peptídico), **2** (estructura secundaria de α hélice), **3** (estructura secundaria conformación β), **4** (estructura terciaria), y **5** (estructura cuaternaria) (0,75 puntos).

b) En el **1** se indica la secuencia de aminoácidos, qué tipo de aminoácidos y el orden en el que están colocados. **2** Es la estructura secundaria y nos indica la disposición de la cadena de aminoácidos en el espacio, depende del número de enlaces de hidrógeno que se forman. En la estructura α hélice se enrolla la estructura primaria con un giro destrógiro. Se forman enlaces de hidrógeno entre el O del -CO- de un Aa y el H del NH del cuarto Aa. La hélice de colágeno se enrolla en forma levógira y hay tres Aa por vuelta. **3** Conformación beta, no forma una hélice, es una cadena en forma de zig-zag debido a la ausencia de enlaces de hidrógeno. Si esta cadena se repliega pueden establecerse enlaces de hidrógeno entre segmentos formándose una lámina plegada. **4** Estructura terciaria es la disposición que adopta en el espacio la estructura secundaria cuando se pliega sobre sí misma y origina una conformación globular. **5** Estructura cuaternaria, presentan proteínas constituidas por dos o más cadenas polipeptídicas con estructura terciaria idéntica o no. Los cambios de pH influyen en la solubilidad de las proteínas. Tanto los cambios de temperatura como los de pH pueden desnaturar las proteínas que suponen la pérdida de la estructura terciaria y cuaternaria y en ocasiones la

secundaria debido a la rotura de los enlaces. Adopta la proteína una conformación filamentosa y precipita.

3. Figura. (2 puntos)

a) Cloroplasto. 1 (espacio periplástico o intramembranoso), 2 (grana con clorofila), 3 (membrana interna), 4 (estroma), 5 (ADN), 6 (membrana externa), 7 (ribosomas) y 8 (lamela, tilacoides). (1 punto).

b) Organismos vegetales.

Esquema de la fotosíntesis:



(0,5 puntos)

c) Fase luminosa en tilacoides y fase oscura en el estroma. (0,5 puntos)

4. Antonio fue vacunado al introducirle microorganismos atenuados o muertos (virus del sarampión) y desarrolló los síntomas de la enfermedad. Cuando estuvo otra vez en contacto con el virus del sarampión produjo una respuesta secundaria con gran cantidad de anticuerpos y no pasó otra vez la enfermedad. Sin embargo a Luis le introdujeron un suero con anticuerpos de otra persona pero éstos se van debilitando y al no haberlos producido él no desencadenan respuesta secundaria. Se trata de una inmunidad artificial pasiva con duración limitada. La vacuna de Antonio es una inmunidad artificial activa y por eso producen anticuerpos y da una respuesta secundaria. (2 puntos)

5. Anafase de la mitosis: se produce la separación de las dos cromátidas hermanas de cada cromosoma y cada una va a un polo opuesto de la célula. Esta anafase se produce en células somáticas.

Anafase de la primera división meiótica: a cada uno de los polos van cromosomas enteros con sus dos cromátidas. Esta anafase se produce en células sexuales o gametos. (1 punto)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: metabolismo. (3 puntos)

a) Definición de metabolismo. Conjunto de reacciones químicas que se producen en el interior de las células y que conducen a la transformación de unas biomoléculas en otras con el fin de obtener materia y energía para llevar a cabo las tres funciones vitales de los seres vivos: nutrición, relación y reproducción. (0,5 puntos)

b) Diferencia entre anabolismo y catabolismo. Poner un ejemplo de cada uno de los procesos. (1 punto)

Anabolismo: reacciones de síntesis, a partir de moléculas sencillas se obtienen moléculas complejas con consumo de energía. Ej. Fotosíntesis.

Catabolismo: reacciones de degradación, a partir de moléculas complejas se obtienen moléculas sencillas con desprendimiento de energía. Ej. Respiración interna celular.

c) Defina enzima, holoenzima y cofactor. (0,5 puntos)

Enzima: biocatalizadores que aumentan la velocidad de las reacciones con el mínimo gasto energético. Excepto los ribozimas, son todos los enzimas proteínas globulares.

Holoenzima = fracción proteica (apoenzima) + fracción no proteica (**cofactor**).

d) Mecanismo de acción enzimática. (0,5 puntos)

Enzima (E) + Sustrato (S) se forma el complejo ES y posteriormente se libera el E y se obtiene el producto.

e) Características de los enzimas. (0,5 puntos)

- Aceleran las reacciones.
- Alta especificidad.
- No se consumen durante la reacción.
- Masa molecular elevada.

2. **Problema de genética.** (1 punto)

Mujer XXh x Hombre XhY

	X	Xh
Xh	XXh	XhXh
Y	XY	XhY

Mujeres; 50% normales portadoras y 50% hemofílicas

Hombre: 50% normales y 50% hemofílicos

3. **Esquema.** (2 puntos)

a) Meiosis. (0,5 puntos)

b) Los cromosomas homólogos han sufrido entrecruzamiento. (0,5 puntos)

c) La recombinación genética es el intercambio de material genético entre cromosomas homólogos para obtener más tarde células hijas diferentes entre ellas y diferentes a los progenitores. (0,5 puntos)

d) Falta detallar todos los procesos de la meiosis II y la duplicación del ADN en el proceso de interfase. (0,5 puntos)

4. **Mutaciones.** (2 puntos)

a) Mutaciones **cromosómicas** afectan a la secuencia de genes de un cromosoma. Mutaciones **genómicas** afectan al nº de cromosomas del individuo. (0,5 puntos)

b) Agentes mutágenos **físicos**: rayos ultravioletas, rayos X y rayos gamma. Mutágenos **químicos**: como el ácido nitroso, el gas mostaza... (0,5 puntos)

c) Las alteraciones del ADN de las células o en los virus ADN o ARN son siempre al azar. (0,5 puntos)

d) Las mutaciones son una fuente de variación para la población, es decir hace que existan diferencias entre los individuos. De este modo, cuando las condiciones ambientales cambian, es posible que los individuos con alguna mutación determinada se vean favorecidos y tengan una mayor posibilidad de sobrevivir en las nuevas condiciones que otros. En esto consiste la selección natural.

Las mutaciones son fuente de variabilidad genética y permiten la evolución de las especies. (0,5 puntos).

5. **Formación de triglicéridos.** (2 puntos)

Se forma entre los OH de la glicerina y el H de los ácidos grasos y se desprenden tres moléculas de agua. El enlace es **éster**. (1 punto)

Triglicérido = glicerina + tres ácidos grasos.

Fosfoglicérido = glicerina + 2 ácidos grasos + ácido fosfórico + 1 aminoalcohol (serina). (1 punto)

ADENDA

1. Opción B, pregunta 2, apartado b)

En la probabilidad de una hija portadora de la hemofilia se considerarán válidas las dos respuestas siguientes:

- Determinación de la probabilidad entre las mujeres.
- Determinación de la probabilidad entre todos los hijos (mujeres + hombres).

2. Opción B, pregunta 3, apartado d)

Se considerarán válidas las siguientes contestaciones:

- Falta la Interfase con duplicación del ADN.
- Falta la metafase I.
- Falta la Telofase I.
- Falta la Profase II.
- El punto 4 Anafase I; 5, 6, 7 Meiosis II.

Cada una de estas contestaciones será computada como válida con 0,5 puntos. Solo es necesario citar una de ellas para conseguir los 0,5 puntos.

3. Opción B, pregunta 5, apartado c)

En la diferencia entre un triglicérido y un fosfoglicérido hay que añadir, a las señaladas en los criterios de corrección presentados, la diferencia funcional (energética y estructural). Por tanto las diferencias quedan:

- Triglicérido: tres ácidos grasos. Fosfoglicérido: dos ácidos grasos.
- Fosfoglicérido: ácido fosfórico.
- Fosfoglicérido: 1 aminoalcohol.
- Triglicérido (energético), Fosfoglicérido (estructural).

Cada diferencia se califica con 0,25 puntos.

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Explique brevemente: (2,5 puntos)

- a) Código genético. (0,5 puntos)
- b) Mecanismo de transcripción en procariontes. (1 punto)
- c) Mecanismo de traducción o biosíntesis de proteínas en procariontes. (1 punto)

2. (2 puntos)

- a) Defina el concepto de oligoelemento y ponga dos ejemplos nombrando el papel que juegan en el funcionamiento del organismo. (0,75 puntos)
- b) Defina biomolécula y cite dos ejemplos. (0,5 puntos)
- c) Nombre tres funciones de las sales minerales. (0,75 puntos)

3. Célula y Fisiología celular: (2,5 puntos)

a) Relacionar la información de la columna de la izquierda con el correspondiente término de la columna de la derecha. (1 punto; 0,1 punto cada respuesta)

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1) Las enzimas hidrolíticas se encuentran en | a) Aparato de Golgi |
| 2) El dictiosoma forma parte de | b) Matriz mitocondrial |
| 3) La síntesis de ATP se produce mayoritariamente en | c) Citosol |
| 4) La fase lumínica de la fotosíntesis se produce en | d) Estroma |
| 5) Se encuentra solo en células animales | e) Tilacoides |
| 6) La glucólisis acontece en | f) Retículo endoplasmático liso |
| 7) La fase oscura de la fotosíntesis acontece en | g) Centriolo |
| 8) El ciclo de Krebs se produce en | h) Crestas mitocondriales |
| 9) El orgánulo donde se produce la síntesis de lípidos es | i) Lisosomas |
| 10) Los cromosomas contienen | j) ADN |

b) Explique brevemente los siguientes conceptos e indique las diferencias entre ellos: (1,5 puntos)

- Fermentación y respiración celular. (0,5 puntos)
- Catabolismo y anabolismo. (0,5 puntos)
- Fermentación láctica y alcohólica. (0,5 puntos)

4. Los esquemas de la figura adjunta representan un bacteriófago y un virus animal. (2 puntos)

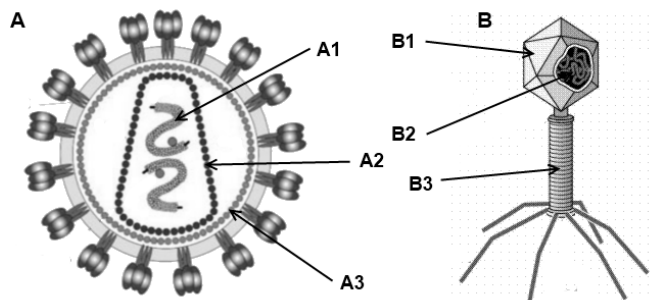
a) Identifique cada uno de ellos. (0,5 puntos)

b) (0,75 puntos)

b.1. Identifique las partes rotuladas en los esquemas. (0,5 puntos)

b.2. Explique qué es la cápside de un virus. (0,25 puntos)

c) ¿Qué significa la siguiente frase?: "Los virus son parásitos intracelulares obligados". (0,75 puntos)



5. Defina los siguientes conceptos relacionados con el sistema inmune: autoinmunidad, hipersensibilidad, rechazo de trasplante, linfocitos B y linfocitos T. (1 punto)

OPCIÓN B

1. En relación con el sistema inmunitario, defina brevemente: (1 punto)

- a) Inmunidad natural activa y pasiva. (0,5 puntos)
- b) Respuesta inmune primaria y secundaria. (0,5 puntos)

2. La figura representa una parte del metabolismo celular. (2,5 puntos)

a) (0,25 puntos)

¿Son procesos anabólicos o catabólicos? (0,125 puntos) ¿Por qué? (0,125 puntos)

b) (1 punto)

b.1. ¿Cuál es el nombre y la función de cada uno de los procesos señalados con los números 1-2-3? (0,75 puntos)

b.2. ¿Está presente en organismos fotosintéticos? (0,25 puntos)

c) (1,25 puntos)

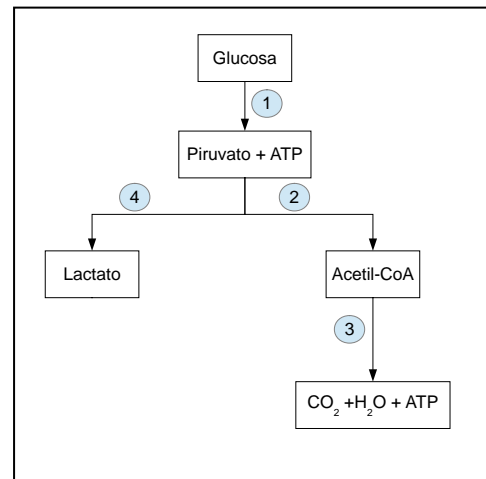
c.1. ¿En qué partes de la célula ocurren los procesos 1-2-3? (0,25 puntos)

c.2. ¿Cuál es el nombre del proceso número 4? (0,25 puntos)

c.3. (0,75 puntos)

¿En qué condiciones se produce el proceso número 4? (0,25 puntos)

Describa la estructura del orgánulo donde se realiza parte de este proceso. (0,5 puntos)



3. Genética: (2,5 puntos)

a) Dos hombres (Padre 1 y Padre 2) reclaman en un juzgado la paternidad de un niño, cuyo grupo sanguíneo es 0. La madre es del grupo A, mientras que el posible padre 1 es del B y el posible padre 2 es del AB. Razone si puede servir esta información para indicar cuál de ellos no es su padre. Proponga posibles genotipos para el niño, la madre y los padres. (2 puntos)

b) ¿En qué tipo de herencia se basa? (0,25 puntos)

c) Definir brevemente la Primera Ley de Mendel. (0,25 puntos)

4. Describa brevemente los ciclos lítico y lisogénico de un virus. (2 puntos)

5. En relación con los glúcidos: (2 puntos)

a) (0,9 puntos)

a.1. Indique cuál de los siguientes compuestos son monosacáridos, disacáridos o polisacáridos: sacarosa, fructosa, almidón, lactosa, celulosa y glucógeno. (0,6 puntos)

a.2. Indique en qué tipo de organismos se encuentran los polisacáridos indicados en el apartado anterior. (0,3 puntos)

b) Diga cuál es la función principal de los polisacáridos indicados en el apartado a) de esta cuestión. (0,3 puntos)

c) Cite dos monosacáridos que conozca y que no se encuentren en la relación incluida en el apartado a) e indique dónde se pueden encontrar y qué función desempeñan. (0,8 puntos)

OPCIÓN A

1. Explicar brevemente: (2,5 puntos)

a) Código genético. (0,5 puntos)

Es la correspondencia entre los tripletes de nucleótidos del ARNm y los aminoácidos que forman las proteínas. Las proteínas están formadas por veinte tipos de aminoácidos diferentes pero solo hay cuatro tipos de nucleótidos. Por ello:

- Varios tripletes codifican un mismo aminoácido.
- Algunos tripletes como UAA, UAG y UGA no codifican ningún aminoácido, marcan el final del proceso de traducción.

El triplete AUG actúa como señal de inicio.

b) Transcripción en procariotas. (1 punto)

Es el paso de una secuencia de ADN a ARN. En el mecanismo intervienen ADN que sirve de molde; los nucleótidos A, C, G, U; la enzima ARN polimerasa y cofactores.

La nueva hebra de ARN transcrita tiene complementariedad de bases con el ADN salvo la complementaria de la A que es la U.

El proceso de transcripción tiene varias fases:

- *Iniciación*: antes de cada ADN que se transcribe, hay una región que no se transcribe (promotor). Se fija la ARN polimerasa sobre el promotor y se inicia la polimerización del ARN siguiendo una de las hebras del ADN (hebra patrón).
- *Elongación*: la secuencia de ADN (3' ---- 5') sintetiza ARNm (5'----- 3').
- *Finalización*: la ARN polimerasa llega al terminador formado por G y T y se separa del ADN.
- *Maduración*: depende del tipo de ARN sintetizado; el ARNm no necesita maduración, en cambio el ARNt y el ARNr sí necesitan maduración.

c) Traducción. (1 punto)

Es la síntesis de la secuencia de aminoácidos de una proteína siguiendo el mensaje contenido en el ARNm. Tiene lugar en los ribosomas e intervienen ARNm, ARNr y ARNt.

Se distinguen las siguientes etapas:

- *Activación* de los aminoácidos.
- *Traducción*: consta a su vez de tres fases: iniciación de la síntesis, elongación de la cadena polipeptídica y terminación de la síntesis.
- *Asociación* de varias cadenas polipeptídicas para formar las proteínas.

2. Definir. (2 puntos)

a) **Oligoelementos**: son bioelementos que se encuentran en proporciones inferiores al 0,1%. Ejemplos: el hierro en la hemoglobina; el zinc en el cerebro, órganos sexuales y páncreas; cobre en la hemocianina; cobalto en la vitamina B12; ausencia de litio en depresión; yodo en la tiroxina; flúor en el esmalte dental... (0,75 puntos)

b) **Biomoléculas**: moléculas de los seres vivos. Pueden ser inorgánicas como el agua y las sales minerales y orgánicas como glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. (0,5 puntos)

c) **Funciones de las sales**: esquelética, tampón, grado de salinidad, acidez, sales como iones: hemoglobina, tiroxina... (0,75 puntos)

3. **Célula y Fisiología celular:** (2,5 puntos)

a) **Relacionar:** (1 punto; 0,1 punto cada respuesta)

1 – i	4 – e	7 – d	10 – j
2 – a	5 – g	8 – b	
3 – h	6 – c	9 – f	

b) **Conceptos:** (1,5 puntos)

Fermentación es un proceso catabólico en el que a diferencia de la respiración no interviene la cadena respiratoria. Este proceso presenta las siguientes características: es un proceso anaeróbico, el aceptor final es un compuesto orgánico y la síntesis de ATP ocurre a nivel de sustrato.

Respiración celular: interviene la cadena transportadora de electrones que permite que la materia orgánica inicial pase a un compuesto inorgánico.

Catabolismo: es un proceso de degradación en el cual se obtiene energía y a partir de moléculas complejas se obtienen moléculas sencillas.

Anabolismo: proceso de síntesis, se consume energía y a partir de moléculas sencillas se obtienen moléculas complejas.

Fermentación láctica: se forma ácido láctico a partir de la degradación de la glucosa. Se utilizan microorganismos como el *Lactobacillus*. También se produce fermentación láctica cuando un animal realiza un sobreesfuerzo físico (agujetas).

Fermentación alcohólica: es la transformación de ácido pirúvico en etanol y dióxido de carbono, la realizan las levaduras.

4. **Esquema figura.** (2 puntos)

a) **A** (virus animal) y **B** (bacteriófago). (0,5 puntos)

b) (0,75 puntos)

b.1. **A₁** (ácido nucleico), **A₂** (cápside) y **A₃** (envuelta). **B₁** (cabeza), **B₂** (ADN) y **B₃** (cola). (0,5 puntos)

b.2. **Cápside** es la cubierta proteica que envuelve el genoma vírico. (0,25 puntos)

c) **Virus parásitos intracelulares obligados** porque no pueden vivir fuera del huésped ni pueden cumplir las tres funciones vitales de un ser vivo por sí solos como son la nutrición, relación y reproducción. (0,75 puntos)

5. **Definición de conceptos.** (1 punto)

Autoinmunidad: Cuando el sistema inmunológico fabrica anticuerpos contra elementos del propio organismo. Es un fallo del sistema inmunológico y consiste en la incapacidad de reconocer como propias determinadas moléculas dando lugar a enfermedades denominadas autoinmunes. Ej. psoriasis, esclerosis múltiple...

Hipersensibilidad es la reacción excesiva del sistema inmunitario de un animal ante la exposición de un antígeno inocuo o poco peligroso. El término alergia es utilizado comúnmente para referirse a estas reacciones.

Rechazo de trasplantes se produce cuando se trasplanta un órgano y se originan una serie de reacciones entre el donante y el receptor. La causa del rechazo es la puesta en marcha del sistema inmunológico del receptor al reconocer las moléculas del injerto u órgano trasplantado como extrañas.

Linfocitos B son los responsables de la inmunidad humoral, producen anticuerpos libres y se originan en la médula ósea y en las aves en la bolsa de Fabricio.

Linfocitos T son los responsables de la inmunidad celular. Maduran en el Timo y no producen anticuerpos libres.

OPCIÓN B

1. Sistema inmunitario. (1 punto)

a) Inmunidad natural activa y pasiva. (0,5 puntos)

Inmunidad natural activa: son los propios mecanismos inmunológicos del animal los que logran la inmunidad. Cuando un animal se ve expuesto a una invasión microbiana, su sistema inmunológico empieza a producir anticuerpos específicos frente a ese microbio. Si vence a la invasión microbiana, el animal estará inmunizado contra esos microorganismos durante el tiempo que los anticuerpos permanezcan en sangre.

Inmunidad natural pasiva: en este tipo de inmunidad los anticuerpos no son producidos por el propio individuo sino que los adquiere del exterior. Por ejemplo, el feto de los mamíferos adquiere los anticuerpos a través de la placenta o por la leche materna.

b) Respuesta inmune primaria y secundaria. (0,5 puntos)

Respuesta inmune 1ª: se produce en el primer contacto con el antígeno y al cabo de varios días empiezan a aparecer anticuerpos del tipo IgM e IgG. Tras varias semanas estas Ig son casi imperceptibles en sangre.

Respuesta inmune 2ª: el sistema inmunitario detecta por segunda vez la presencia del mismo antígeno, la respuesta es más rápida y la aparición de anticuerpos IgG es en mayor cantidad, su persistencia en sangre es mayor y produce memoria.

2. Figura. (2,5 puntos)

a) (0,25 puntos)

Son procesos catabólicos. (0,125 puntos)

Porque se degrada la glucosa y se obtiene energía. (0,125 puntos)

b) (1 punto)

b.1. 1 glucólisis. **2** vía aerobia. **3** ciclo de Krebs y cadena transportadora de electrones (todo ello es la respiración celular). La función es degradar la molécula de glucosa para obtener CO₂, H₂O y 38 ATP (energía). (0,75 puntos).

b.2. Este proceso tiene lugar en organismos fotosintéticos porque tienen mitocondrias y producen la respiración interna o celular. (0,25 puntos)

c) (1,25 puntos)

c.1. Localización de los procesos: **1** citoplasma, **2** y **3** mitocondria (ciclo de Krebs en la matriz y la cadena transportadora de electrones en las crestas). (0,25 puntos)

c.2. Son procesos anaerobios (fermentaciones). (0,25 puntos)

c.3. (0,75 puntos)

Se producen en microorganismos como levaduras y hongos y en animales en el tejido muscular. (0,25 puntos)

Estructura de la mitocondria: membrana externa, membrana interna, espacio perimitocondrial, crestas mitocondriales, matriz y dentro de ella ribosomas y ADN circular. (0,5 puntos)

3. Problema de genética. (2,5 puntos)

a) El niño grupo 0 tiene de genotipo ii.

La madre del grupo A puede tener de genotipo: I^Ai o I^AI^A.

El padre 1, grupo B puede tener de genotipo I^Bi o I^BI^B. El padre 2 del grupo AB tiene de genotipo I^AI^B.

Resultado: si el niño es del grupo 0, la madre tendrá que ser I^Ai y el padre 1, I^Bi. El padre 2 no puede ser su padre. (2 puntos)

b) El tipo de herencia es codominancia. (0,25 puntos)

- c) La primera Ley de Mendel: ley de la uniformidad de los híbridos de la F1: cuando se cruzan dos razas puras para un carácter, todos los descendientes son iguales entre sí respecto a ese carácter. (0,25 puntos)

4. Ciclos lítico y lisogénico. (2 puntos)

Ciclo lítico:

Conduce a la destrucción (lisis) de la célula hospedadora. Fases:

- *Fase de fijación o adsorción:* gran especificidad.
- *Fase de penetración:* el bacteriófago perfora la pared de la bacteria mediante un lisozima situado en la placa basal. El virus introduce su ADN.
- *Fase de eclipse:* el momento de mayor actividad metabólica, precisa de la bacteria para dirigir la síntesis del ARNm viral. Se sintetizan en esta fase los capsómeros del virus, destruyen el ADN bacteriano e impiden su duplicación.
- *Fase de ensamblaje:* los capsómeros recién formados se unen formando la cápside y las nuevas moléculas de ADN vírico penetran en la cápside.
- *Fase de lisis o liberación:* la enzima endolisina produce la lisis de la bacteria y los nuevos viriones salen al exterior y pueden infectar otras bacterias.

Ciclo lisogénico:

Los virus atenuados o profagos, no destruyen las células que infectan y su genoma pasa a incorporarse al ADN de la célula hospedadora o célula lisogénica.

El ADN del profago puede permanecer en forma latente durante varias generaciones celulares, hasta que un estímulo determinado induzca a la separación del ADN del profago del ADN celular. En este momento se inicia el ciclo lítico.

Mientras la célula lisogénica posee el ADN del profago, será inmune frente a las infecciones de este mismo virus.

5. Glúcidos. (2 puntos)

a) (0,9 puntos)

a.1. Sacarosa (disacárido), fructosa (monosacárido), almidón (polisacárido), lactosa (disacárido), celulosa (polisacárido) y glucógeno (polisacárido). (0,6 puntos)

a.2. Almidón y celulosa en células vegetales y el glucógeno en células animales. (0,3 puntos)

b) Funciones: almidón y glucógeno (reserva) y celulosa (estructural). (0,3 puntos)

c) Otros monosacáridos: ribosa y desoxiribosa (componentes de los ácidos nucleicos), glucosa (función energética y componente de disacáridos y polisacáridos), galactosa (componente de la lactosa). (0,8 puntos)

Estimados compañeros,

Reunidos el día 9 de Junio a las 10 h en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza los correctores y la armonizadora de Biología de las EvAU 2017, hemos acordado establecer las siguientes consideraciones que hay que añadir a los criterios de corrección de los exámenes establecidos previamente:

Opción B, pregunta 2, apartado c) (1,25 puntos)

C.1. ¿En qué partes de la célula ocurren los procesos 1-2-3? (0,25 puntos)

1: citoplasma. **2 y 3:** mitocondria (ciclo de Krebs en la matriz y transporte de electrones en la cadena respiratoria –fosforilación oxidativa- en las crestas mitocondriales).

c.2. ¿Cuál es el nombre del proceso número 4?
Fermentación láctica (0.25 puntos).

C3. ¿En qué condiciones se produce el proceso número 4? (0.25 puntos)
En ausencia de oxígeno (anaerobiosis)

Describa la estructura del orgánulo donde se realiza parte de este proceso (0.5 puntos)
(Esta pregunta tenía que estar incluida como apartado d) pero al haberse introducido en el apartado c.3 son válidas dos respuestas)

Válidas dos respuestas:

Si se refiere al proceso 4 hay que contestar **citoplasma** y no es necesario enumerar su estructura porque no se trata de un orgánulo.

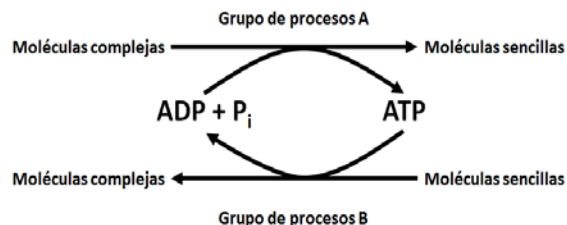
Si se considera el proceso en general hay que contestar **mitocondria** y entonces si que hay que indicar que la mitocondria consta de membrana externa, membrana interna, espacio perimitocondrial, crestas mitocondriales, matriz y dentro de ella ribosomas y ADN circular (0.5 puntos).

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

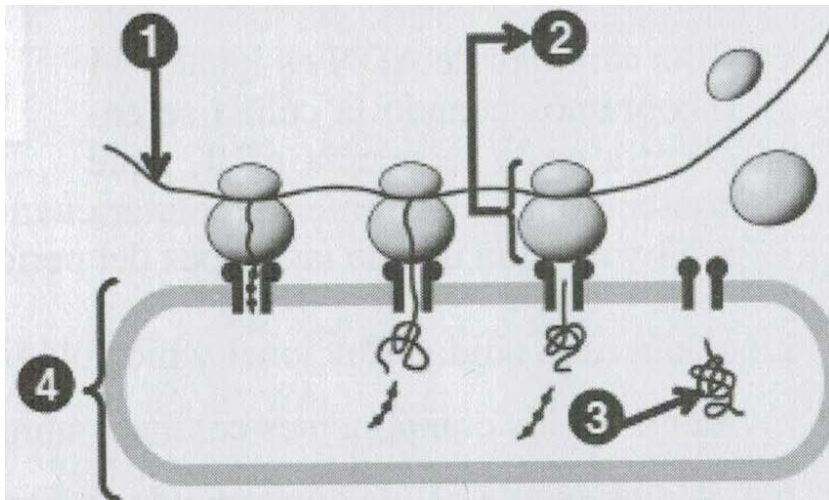
1. En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones: (2,5 puntos)
- ¿Qué nombre recibe el grupo de procesos A? ¿Y el grupo de procesos B? Definir ambos procesos. ¿Qué nombre recibe el conjunto de todos esos procesos? (1 punto)
 - ¿Qué es el ATP? ¿Qué papel desempeña en estos procesos?. Cita un proceso biológico en el que se obtenga ATP y otro en el que se gaste (1 punto)
 - ¿Cuál es la composición de un nucleótido? (0,5 puntos)



2. En la dieta mediterránea interesa disminuir la grasa saturada y aumentar la grasa poli y monoinsaturada. Una dieta restrictiva en grasa, hace disminuir el colesterol HDL. (2 puntos)
- ¿A qué tipo de biomoléculas pertenecen el colesterol y las grasas? (0,25 puntos)
 - ¿Qué significa grasa saturada, monoinsaturada y poliinsaturada. (0,5 puntos)
 - ¿En qué consiste el proceso denominado saponificación? (0,75 puntos)
 - ¿Qué función desempeña el colesterol en las células animales? (0,5 puntos)
3. La ausencia de molares en la especie humana, se debe a un gen dominante autosómico. Una pareja ambos sin molares tienen una hija con molares. (2,5 puntos)
- Indique los genotipos de todos los miembros de esta familia. (0,5 puntos)
 - ¿Qué probabilidad hay de que tengan otra hija con molares? (0,75 puntos)
 - ¿Cuál es la proporción de heterocigóticos? (0,5 puntos)
 - Enuncie la 2ª ley de Mendel. (0,75 puntos)
4. La lactancia materna proporciona al bebé inmunidad. (1 punto)
- Explique en qué consiste esta inmunidad (0,5 puntos)
 - ¿Qué son las vacunas? Explique cómo nos inmunizan (0,5 puntos)
5. Biotecnología: (2 puntos)
- ¿Qué tienen en común la fabricación de la cerveza y el pan? (0,5 puntos)
 - ¿Cuál es y de dónde procede la molécula de partida? ¿Cuál es y donde va la molécula resultante de la reacción básica de estos procesos industriales? (1,25 puntos)
 - ¿Qué organismo es el responsable de esta reacción? (0,25 puntos)

OPCIÓN B

1. En el origen de las alergias, la genética y los factores ambientales juegan un papel importante. (1 punto)
 - a) ¿A qué llamamos alergia? (0,5 puntos)
 - b) La respuesta alérgica ¿qué produce? (0,25 puntos)
 - c) ¿Cuál es la naturaleza de los antígenos y de los anticuerpos? (0,25 puntos)
2. Enzimas: (2 puntos)
 - a) ¿Qué es un enzima? ¿Cuáles son las moléculas constituyentes de los enzimas? ¿Qué enlaces los unen? (0,75 puntos)
 - b) ¿A qué se llama centro activo de un enzima? ¿Se puede unir cualquier molécula a dicho centro? (0,5 puntos)
 - c) Defina holoenzima, cofactor y coenzima (0,75 puntos)
3. Con relación a la herencia mendeliana: (2,5 puntos)
 - a) ¿Qué es un gen? ¿Cómo se denomina al conjunto de genes de un individuo? (0,5 puntos)
 - b) Si tuviera una mosca del vinagre (*Drosophila melanogaster*) de fenotipo A, ¿Cómo comprobaría si es AA o Aa? Razone la respuesta (0,5 puntos)
 - c) Defina: Herencia ligada al sexo (0,5 puntos), Herencia codominante (0,5 puntos) y Herencia intermedia (0,5 puntos)
4. El esquema adjunto representa un proceso de gran importancia biológica. (2,5 puntos)
 - a) Identifique las moléculas y orgánulos señaladas con los números 1, 2, 3 y 4. (0,5 puntos)
 - b) ¿Cuál es la composición química de los componentes 2 y 3? (0,5 puntos)
 - c) Explique brevemente el proceso y su finalidad. (1 punto)
 - d) Indique en qué organización y tipos celulares se realiza este proceso. (0,5 puntos)



5. La penicilina bloquea la formación de la pared celular bacteriana. (2 puntos)
 - a) ¿Por qué esta alteración provoca la muerte de la bacteria? Razone la respuesta. (1 punto)
 - b) Cite los componentes estructurales de una bacteria (1 punto)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

1. Esquema: (2,5 puntos)

- a) A: catabolismo. Conjunto de reacciones de degradación de moléculas complejas a sencillas con desprendimiento de energía. B: anabolismo. Reacciones de síntesis de moléculas sencillas a complejas con consumo de energía. Conjunto metabolismo. (1 punto)
- b) ATP es una molécula energética (adenosin trifosfato) es un nucleótido. En el proceso A se desprende ATP y en el B se consume ATP. Proceso que se obtiene ATP: respiración interna o celular. Proceso que se consume fotosíntesis. (1 punto)
- c) Un nucleótido está formado por un azúcar (pentosa) + ac. Fosfórico + base nitrogenada (0,5 puntos)

2. Dieta: (2 puntos)

- a) Lípidos. (0,25 puntos)
- b) **Grasas saturadas** contienen ácidos grasos que no presentan dobles enlaces entre los carbonos de la cadena hidrocarbonada. **Grasas monoinsaturadas** son ácidos grasos que contienen un doble enlace. **Polinsaturadas** son ácidos grasos con varios dobles enlaces. (0,5 puntos)
- c) Saponificación es la formación de jabones a partir de lípidos saponificables mediante la reacción química entre un triglicérido y una base (NaOH o KOH). En la reacción partiendo de un triglicérido se forman tres moléculas de las sales sódicas o potásicas correspondientes a los ácidos grasos y se libera glicerina. Las sales formadas se denominan jabones. (0,75 puntos)
- d) El colesterol forma parte de las membranas celulares de los animales, regula su fluidez. (0,5 puntos)

3. Problema. (2,5 puntos)

- a) Padre Aa Madre Aa Hija aa (0,5 puntos)
- b) Aa x Aa (0,75 puntos)

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

25% de hijos con molares

- c) 50% de heterocigóticos. (0,5 puntos)
- d) Segunda Ley de Mendel o de la segregación de los caracteres: los dos factores hereditarios de un mismo carácter no se mezclan sino que permanecen diferenciados durante toda la vida del individuo y se separan y reparten, en el momento de la formación de los gametos. (0,75 puntos)

4. Inmunidad. (1 punto)

- a) Lactancia; Inmunidad natural pasiva. Los anticuerpos no son producidos por el propio individuo, sino que los adquiere del exterior por la leche de la madre (0,5 puntos)
- b) Vacuna: Inmunidad artificial activa. Consiste en inyectar a una persona microorganismos atenuados o muertos de la enfermedad que se quiere prevenir, para activar el sistema inmunitario y que se produzcan anticuerpos específicos. (0,5 puntos)

5. Biotecnología. (2 puntos)

- a) Son procesos fermentativos y utilizan el mismo microorganismo (0,5 puntos)
- b) La molécula de partida es la glucosa que procede de la hidrólisis del almidón en el pan y de la cebada en el caso de la cerveza. Las moléculas resultantes son el etanol, que en el caso del pan se evapora por el calor del horno, y el CO₂ que produce la esponjosidad del pan (1,25 puntos)
- c) Se trata de una levadura del género *Saccharomyces cerevisiae*. (0,25 puntos)

OPCIÓN B

1. Alergias. (1 punto)

- a) Alergia es una hipersensibilidad excesiva ante la exposición de un antígeno inocuo o poco peligroso. (0,5 puntos)
- b) La respuesta consiste en la producción de anticuerpos. (0,25 puntos)
- c) Los antígenos son sustancias capaces de desencadenar una respuesta inmunitaria y los anticuerpos son proteínas de tipo inmunoglobulinas. (0,25 puntos)

2. Enzimas: (2 puntos)

- a) **Enzimas** son biocatalizadores que disminuyen la energía de activación y aumentan la velocidad de las reacciones químicas. Todos los enzimas, excepto los ribozimas, son proteínas globulares. Los enzimas tienen tres tipos de aminoácidos: estructurales, de fijación y catalizadores. Los enzimas no se consumen durante la reacción y tienen alta especificidad. El enlace entre los aminoácidos es de tipo peptídico. (0,75 puntos)
- b) **Centro activo** es el lugar donde se une el enzima al sustrato. Hay especificidad entre el sustrato y el centro activo. (0,5 puntos)
- c) Según su naturaleza química: **Holoenzimas** = **Apoenzima** (parte proteica) + cofactor (parte no proteica). El **cofactor** puede ser de naturaleza inorgánica como son los iones o de naturaleza orgánica como son los coenzimas. (0,75 puntos)

3. Con relación a la herencia mendeliana: (2,5 puntos)

- a) **Gen** es el segmento de ADN que contiene información para un determinado carácter. **Genotipo** (0,5 puntos)
- b) Haciendo el **cruzamiento prueba**, cruzándola con una mosca homocigótica recesiva **aa** (0,5 puntos)
- c) Defina: **Herencia ligada al sexo**: es la herencia que va ligada al cromosoma "x" o "y" (0,5 puntos), **Herencia codominante**: herencia en la cual los alelos se expresan con la misma dominancia, de forma que los híbridos presentan las características de las dos razas puras a la vez (0,5 puntos) y **Herencia intermedia**: herencia en la cual los alelos no presentan una dominancia completa de forma que los híbridos muestran un fenotipo intermedio entre las dos razas puras. (0,5 puntos)

4. Dibujo. (2,5 puntos)

- a) 1 (ARNm), 2 (ribosoma), 3 (cadena polipeptídica, proteína), 4 (RER) (0,5 puntos)
- b) 2: ribosoma está formado por proteínas, ARNr y agua; 3: Proteína, polímero de aminoácidos (0,5 puntos)
- c) Síntesis de proteínas (traducción). Se realiza en los ribosomas y se obtienen una secuencia de aminoácidos a partir de la secuencia de ribonucleótidos del ARNm obtenidos en la transcripción. Se distinguen las siguientes etapas:
 - Activación de aminoácidos.
 - Traducción con tres fases: iniciación de la síntesis, elongación de la cadena polipeptídica y terminación de la síntesis.
 - Asociación de varias cadenas polipeptídicas para construir las proteínas.

Su finalidad es la biosíntesis de proteínas a partir de la secuencia de aminoácidos. (1 punto)

- d) El proceso de síntesis de proteínas tienen lugar en todas las células tanto procariontas como eucariotas, animales y vegetales. Sin embargo, el proceso del esquema en el que aparece el RER solo existe en eucariotas (0,5 puntos)

5. Penicilina. (2 puntos)

- a) La pared celular de una bacteria es una envuelta rígida. Su función es mantener la forma de la célula frente a cambios de presión osmótica así como regular el paso de iones. La alteración de la pared bacteriana provoca la muerte celular ya que inhibe su función más importante, que es la de mantener su forma celular frente a cambios osmóticos. (1 punto)
- b) Cápsula bacteriana, pared bacteriana, membrana plasmática, ribosomas, inclusiones, orgánulos especiales (tilacoides, vacuolas de gas, etc), cromosoma bacteriano, flagelos y pelos. (1 punto)

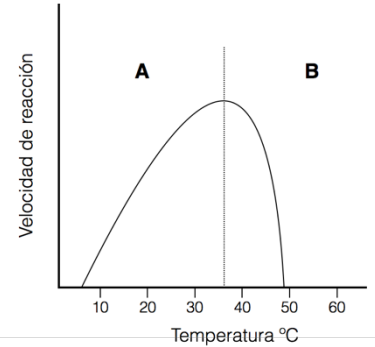
PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

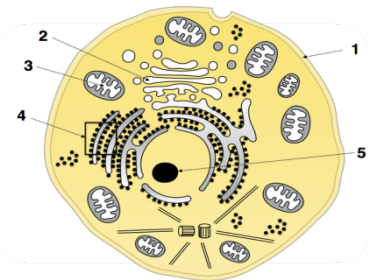
La gráfica adjunta muestra la velocidad de reacción de una enzima, de origen humano, en función de la temperatura.



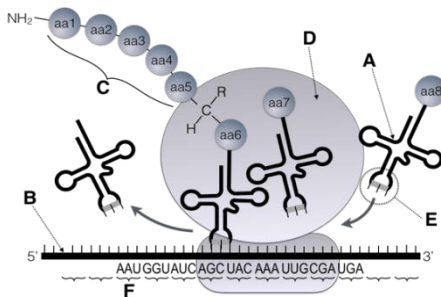
- Defina centro activo. (0,2 puntos)
- Explique razonadamente por qué la actividad catalizadora incrementa en el tramo "A". (0,5 puntos)
- Explique razonadamente por qué la actividad catalizadora disminuye hasta desaparecer en el tramo "B". (0,5 puntos)
- ¿Una vez superados los 50° C se recupera la actividad enzimática si volvemos a reducir la temperatura? (0,5 puntos)
- ¿Qué nivel de estructura se ve afectada con el aumento de temperatura? (0,2 puntos)
- Cite otro factor que actúe de manera semejante sobre la actividad de las enzimas (0,1 puntos)

2. En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones: (2,5 puntos)

- ¿Se trata de una célula animal o vegetal? (0,2 puntos) Indique tres criterios que ha utilizado para responder. (0,3 puntos)
- ¿Podría tratarse de una célula procariota? Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- Indique el nombre de las estructuras numeradas. (0,5 puntos)
- Defina una función para cada una de las estructuras señaladas (utilice un par de líneas aproximadamente en cada caso). (1 punto)



3. En relación con la figura adjunta, responda las siguientes cuestiones: (2,5 puntos):



- ¿Qué proceso celular representa? (0,3 puntos)
- Identifique los elementos marcados con letras (A – F) (1,2 puntos)
- Explique cada una de las fases que la componen en procariotas. (1 punto)

4. El SIDA está producido por el virus VIH, cuyo material genético está en forma de ARN. Explique el ciclo de este virus. (2 puntos)

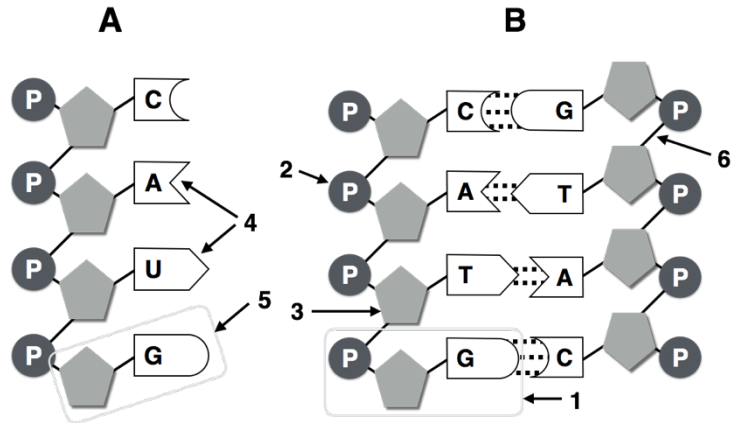
5. La enfermedad de Aujeszky es una enfermedad vírica que afecta al ganado porcino, produciendo graves síntomas nerviosos. En España prácticamente se ha erradicado gracias a unas campañas vacunales que se han realizado durante años. Posteriormente se sacrificaba a los animales que habían sido infectados por el virus, por lo que había que detectar y distinguir entre los animales infectados de manera natural y los vacunados. El virus que produce esta enfermedad posee un antígeno llamado gB y otro denominado gE. Sin embargo, los virus utilizados en las vacunas han sido modificados de manera artificial y se les ha eliminado el antígeno gE: (1 punto)

- Defina anticuerpo y nombre las células que los produce. (0,5 puntos)
- Durante una inspección, en una granja A se detecta en la sangre de los animales anticuerpos anti-gE y anticuerpos anti-gB. Los animales de la granja B únicamente presentan anticuerpos anti-gB. ¿Qué animales han sido vacunados y cuales han sido infectados por el virus? Razónelo. (0,5 puntos)

OPCIÓN B

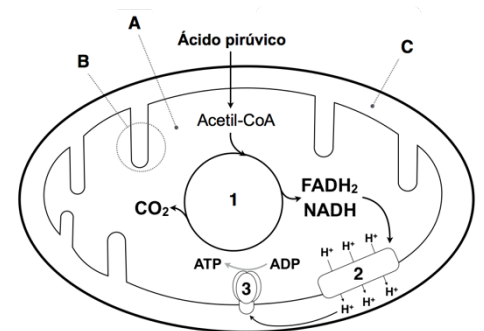
1. Conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) Identifique a qué tipo de macromolécula pertenecen los esquemas A y B. (0,2 puntos)
- b) Identifique las moléculas señaladas con los números 1, 2, 3, 4 y 5. (0,5 puntos) Indique de manera razonada una característica que permita diferenciar entre A y B. (0,4 puntos)
- c) Indique todos los compartimentos de la célula procariota y de la célula eucariota donde se localiza la molécula "B". (0,5 puntos)
- d) ¿Qué representan las líneas punteadas de la macromolécula "B"? (0,2 puntos)
- e) ¿Qué tipo de enlace es el señalado como 6? (0,2 puntos)



2. En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones: (2,5 puntos)

- a) Defina brevemente anabolismo y catabolismo. (0,5 puntos)
- b) ¿En qué tipos de células aparece el orgánulo representado? (0,2 puntos)
- c) Teniendo en cuenta el esquema adjunto, indique las estructuras señaladas como A, B, C. (0,3 puntos)
- d) Indique el nombre de los procesos representados con los números 1 y 2. Indique el nombre de la molécula 3. (0,6 puntos)
- e) ¿Qué ruta metabólica da origen al piruvato? (0,2 puntos)
- f) Explique brevemente cuál es el papel del NADH y FADH₂ que se generan en el proceso (0,7 puntos)



3. En el ganado vacuno la falta o presencia de cuernos es un carácter determinado por un gen autosómico con dos alelos que presentan una relación de dominancia. Un toro sin cuernos se cruzó con tres vacas. Con la vaca A, que tenía cuernos, tuvo un ternero sin cuernos; con la vaca B, también con cuernos, tuvo un ternero con cuernos; con la vaca C, que no tenía cuernos, tuvo un ternero con cuernos. (2,5 puntos)

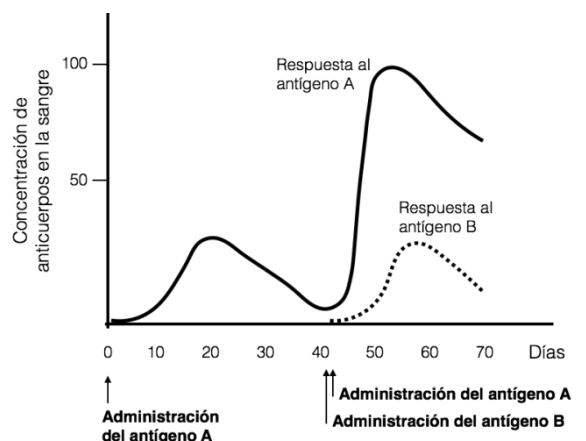
- a) ¿La presencia de cuernos es un alelo dominante o recesivo? Razone la respuesta. (1,2 puntos)
- b) ¿Cuál es el genotipo de cada individuo? (0,7 puntos)
- c) ¿Qué otra descendencia, y en qué proporciones, cabría esperar de estos cruzamientos? (0,6 puntos)

4. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) Indique una aplicación industrial en la que intervengan especies del género *Lactobacillus*, mencionando el tipo de reacción que llevarían a cabo en dicha aplicación. (0,5 puntos)
- b) Esta misma reacción puede ser llevada a cabo por los músculos ¿En qué situación y en qué compartimento de la célula? (0,5 puntos)
- c) En el caso de la fabricación del vino, en primer lugar, se exprimen las uvas para obtener el mosto, el cual se procesa durante unos meses durante los cuales se producen una serie de reacciones anaerobias. ¿Por qué con el transcurso del tiempo el mosto deja de ser dulce? (0,5 puntos)
- d) ¿Por qué es peligroso entrar en una bodega en la que se está procesando el mosto? (0,5 puntos)

5. El siguiente esquema representa la cantidad de anticuerpo en la sangre tras la inyección de dos antígenos diferentes: (1 punto)

- a) Explique la diferencia en la respuesta entre la segunda administración del antígeno A y el antígeno B, si se administran a la vez. (0,4 puntos)
- b) ¿Qué células son las responsables de la producción de anticuerpos? (0,2 puntos)
- c) ¿Qué tratamiento médico se basa en la capacidad de respuesta que se observa en el esquema adjunto? (0,2 puntos)
- d) ¿De qué tipo de inmunidad se trata? (0,2 puntos)



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

Pregunta 1: (2 puntos)

- a) **0,2 puntos:** Es la región del enzima que se une al sustrato.
- b) **0,5 puntos:** Conforme incrementamos la temperatura de 5°C a 37°C (aprox.) y suministrar calor a las moléculas, estas aumentan su movilidad y el número de encuentros moleculares entre sí, por lo que la velocidad de la reacción aumenta.
- c) **0,5 puntos:** A partir de la T óptima (37°C aprox.) se dificulta la unión ES y la velocidad de reacción disminuye. A partir de ese punto, además, la enzima se desnaturaliza perdiendo progresivamente su actividad.
- d) **0,5 puntos:** Como acabamos de decir, la proteína queda desnaturalizada al ser sometida a ciertos factores como las temperaturas elevadas. En estos casos, por lo general la pérdida de actividad es irreversible, y aunque descienda la temperatura, la enzima ya no recupera su estructura tridimensional nativa. *(Solamente será reversible si se somete a factores desnaturalizantes durante poco tiempo y a baja intensidad).*
- e) **0,2 puntos:** Estructuras secundaria, terciaria y cuaternaria.
- f) **0,1 puntos:** pH

Pregunta 2: (2,5 puntos)

- a) **0,5 puntos:**
- Se trata de una célula animal (0,2 puntos).
 - Los criterios podrían ser la presencia de centriolos, la falta de pared celular, la carencia de cloroplastos o la falta de grandes vacuolas (0,1 puntos por cada criterio correcto).
- b) **0,5 puntos:** No, debido principalmente a la presencia de orgánulos membranosos (núcleo, retículo, aparato de Golgi, mitocondrias...), estructuras como el centrosoma, o la carencia de cápsula, etc... (0,5 puntos si está suficientemente razonado).
- c) **0,5 puntos:**
1. Membrana plasmática (0,1 puntos).
 2. Apartado de Golgi (0,1 puntos).
 3. Mitocondria (0,1 puntos).
 4. Retículo endoplásmico rugoso (0,1 puntos).
 5. Nucléolo (0,1 puntos).
- d) **1 punto:** *Solamente es preciso definir una función por estructura.*
1. Membrana plasmática. Barrera semipermeable que permite mantener la composición del citosol y sus orgánulos, al permitir el paso de sustancias de manera selectiva. Es capaz de reconocer información (0,2 puntos).
 2. Aparato de Golgi. Transporte de proteínas a vesículas y a la membrana. Modificación de lípidos y proteínas. Formación de lisosomas primarios. Formación del tabique telofásico en células vegetales (0,2 puntos).
 3. Mitocondria. Metabolismo respiratorio aerobio, cuya finalidad es la obtención de energía para que se lleven a cabo las funciones celulares (ciclo de Krebs, fosforilación oxidativa, β-oxidación...) (0,2 puntos).
 4. Retículo endoplásmico rugoso. Síntesis, almacenamiento, transporte y/o modificación de proteínas, así como la adición de hidratos de carbono a las mismas para generar glucoproteínas (0,2 puntos).
 5. Nucleolo. Se realiza la síntesis del ARNr y el procesado y empaquetamiento de las subunidades ribosómicas, que posteriormente son transportados al citosol (0,2 puntos).

Pregunta 3: (2,5 puntos)

- a) **0,3 puntos:** traducción genética.
- b) **1,2 puntos:**
- A. ARNt (0,2 puntos).
 - B. ARNm (0,2 puntos).
 - C. Proteína (0,2 puntos).
 - D. Ribosoma (0,2 puntos).
 - E. Anticodón (0,2 puntos).
 - F. Codón (0,2 puntos).

c) 1 punto:

- Activación de los aminoácidos. Cada aminoácido se une a la molécula de ARNt específica que lo transporta, gracias a la enzima aminoacil-ARNt-sintetasa. El aminoácido quedará unido al extremo 3' de la molécula de ARNt (0,2 puntos).
- Iniciación. Todo el sistema se prepara para la síntesis de proteínas. El ARNm se une a los ribosomas citoplasmáticos, que están separados, y que en esta fase se acoplarán.
El ARNm se unirá por su extremo 5' a la subunidad menor del ribosoma. Se unirá el codón de iniciación (AUG) al sitio P de la subunidad menor del ribosoma. Acto seguido, se unirá el primer aminoacil-ARNt que transporta la f-Met. A continuación, se acopla la subunidad mayor del ribosoma. Queda así conformado el complejo de iniciación. Por lo tanto, en este momento, el ARNt iniciador está situado en el punto P del ribosoma y el punto A está libre para que el siguiente ARNt incorpore el siguiente aminoácido (0,3 puntos).
- Elongación. Consiste en el alargamiento de la cadena proteica. Comienza con la adición del segundo aminoácido y concluye al añadir el último. El ARNm se va leyendo en sentido 5'-3', mientras que la proteína se va sintetizando desde el extremo amino terminal al carboxilo terminal.
El nuevo ARNt que porta un aminoácido entra en el ribosoma y ocupa el punto A (que se encuentra libre). Se forma el enlace peptídico con el aminoácido que ocupa el punto P. De manera que este aminoácido se libera del ARNt que lo transportaba. A continuación, el ribosoma se trasloca y avanza tres bases. El ARNt que ha quedado libre se desprenderá del ribosoma.
El ARNt que ahora sustenta al péptido pasa a ocupar el punto P, y un nuevo aminoacil-ARNt puede incorporarse al punto A. Este proceso se repite hasta que finaliza la síntesis de la proteína (0,3 puntos).
- Terminación. Cuando en el sitio A del ribosoma aparece un codón de finalización, que no es reconocido por ningún ARNt, intervienen unos factores de liberación que provocan el desensamblamiento de todo el complejo. De este modo se libera el polipéptido del ribosoma (0,2 puntos).

Pregunta 4: (2 puntos)

Debe explicarse el ciclo del VIH, de manera que se expongan las siguientes etapas. Cada una de ellas se valorará con un máximo de 0,5 puntos.

1. Las proteínas gp120 de la envuelta del virus se unen a las membranas de los leucocitos CD4 (y también a los macrófagos). Se fusiona la envoltura del virus con la de la célula hospedadora y entra la cápsida, para que posteriormente quede libre el ARN viral. Gracias a la transcriptasa inversa el ARN viral se copia a ADN (0,5 puntos).
2. Primero se forman unas cadenas híbridas de ARN-ADN y posteriormente se forman las dobles cadenas de ADN vírico. Este material entra al núcleo celular y se integra en el material genético del linfocito gracias a una integrasa. Se completa así el ciclo lisogénico del virus, que puede estar latente durante 10 años, en una fase asintomática. Cada vez que el linfocito se divide, el provirus pasará a las células hijas (0,5 puntos).
3. Posteriormente, el ADN vírico se separa del genoma del linfocito, comenzando el ciclo lítico, expresándose y formando el ARN viral y ARNm que a su vez originará las proteínas de la cápsida. Tanto el ARN viral como el ARNm pasan al citoplasma del linfocito donde se codifican las proteínas de la cápsida usando los ribosomas del linfocito. Las partes del virus se ensamblan y se forman los nuevos virus (0,5 puntos).
4. Una vez ensamblados, estos abandonarán la célula. Al salir del linfocito, arrastran una porción de la membrana celular, que constituirá la envuelta. El linfocito libera lentamente virus hasta que muere. A su vez, estos virus infectarán a otros linfocitos. Cada vez el número de linfocitos disminuye y es cuando comienza la fase sintomática de la enfermedad (0,5 puntos).

Pregunta 5: (1 punto)

- a) **0,5 puntos:** Anticuerpo: es una molécula proteica producida por los linfocitos B para unirse a antígenos específicos (0,25 puntos); linfocitos B (0,25 puntos)
- b) **0,5 puntos:** Los animales de la granja A presentan anticuerpos contra ambos antígenos (gB y gE). Eso significa que han entrado en contacto con el virus silvestre, ya que este es el virus que posee ambos antígenos, y han sufrido una infección. Habría que tomar las medidas pertinentes.
Los animales de la granja B únicamente presentan anticuerpos anti gB, es decir, han entrado en contacto solamente con el virus que tiene exclusivamente este antígeno. Este virus solamente existe en la forma vacunal, por lo que estos animales han sido vacunados y pasaría satisfactoriamente la inspección.

OPCIÓN B

Pregunta 1: (2 puntos)

a) **0,2 puntos:** A es ARN y B es ADN (0,1 puntos. cada una)

b) **0,5 puntos:**

1. nucleótido (0,1 puntos)
2. ácido fosfórico (0,1 puntos)
3. desoxirribosa (0,1 puntos)
4. bases nitrogenadas (0,1 puntos)
5. nucleósido (0,1 puntos)

0,4 puntos: Razonamiento: La molécula A es ARN porque posee una cadena sencilla y con U, mientras que la B es ADN porque tiene cadena doble y con T (0,2 puntos cada una)

c) **0,5 puntos:**

- procariota en citoplasma (0,1 puntos)
- eucariota en núcleo (0,1 puntos)
- mitocondria (0,15 puntos)
- cloroplasto (0,15 puntos)

d) **0,2 puntos:** puentes de H. Entre C y G aparecen tres, mientras que entre T y A aparecen dos.

e) **0,2 puntos:** enlaces fosfodiéster.

Pregunta 2 (2,5 puntos)

a) **0,5 puntos:** anabolismo: reacciones metabólicas constructivas, donde se originan compuestos complejos partiendo de moléculas simples a complejas, mediante el consumo de energía. Catabolismo: reacciones metabólicas degradativas, donde se producen moléculas simples por ruptura de moléculas complejas. En este caso se obtiene energía (0,25 puntos cada una).

b) **0,2 puntos:** eucariotas (animal y vegetal) (0,1 puntos cada una)

c) **0,3 puntos:** Indicar las estructuras:

- A. matriz mitocondrial (0,1 puntos)
- B. cresta mitocondrial (0,1 puntos)
- C. espacio intermembranoso (0,1 puntos)

d) **0,6 puntos:**

1. Ciclo de Krebs (0,2 puntos)
2. Cadena de transporte de electrones (0,2 puntos)
3. ATPasa / ATP sintetasa (0,2 puntos)

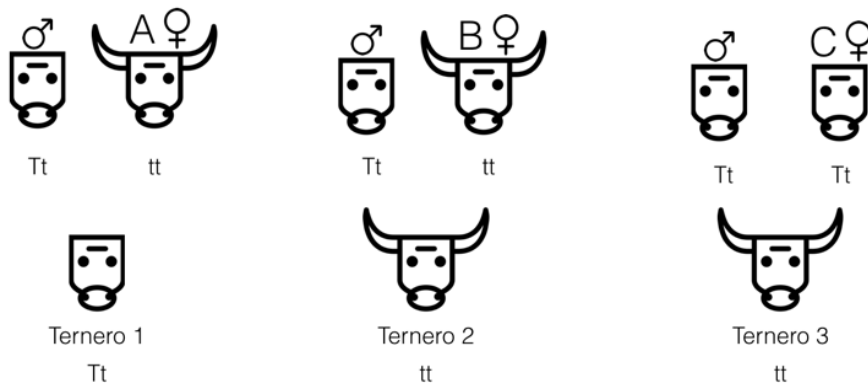
e) **0,2 puntos:** glucólisis

f) **0,7 puntos:** Ambos son dadores de electrones en la cadena respiratoria hasta el oxígeno. El objetivo último es la obtención de ATP (0,35 puntos cada una)

Pregunta 3 (2,5 puntos)

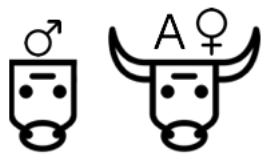
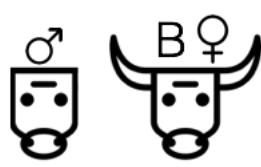
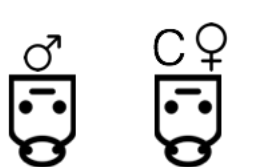
a) **1,2 puntos:** La presencia de cuernos es recesivo (0,5 puntos). Debe quedar claro que esto se deduce por el cruce del toro con la vaca 3. Con los otros dos cruces no podemos averiguarlo (0,7 puntos).

b) **0,7 puntos:** 0,1 puntos por cada individuo correcto (incluidos los terneros).



T: Ausencia de cuernos
t: Presencia de cuernos

c) **0,6 puntos:** (0,2 puntos cada cruce correcto y completo).

		
Tt tt	Tt tt	Tt Tt
50% sin cuernos (Tt) 50% con cuernos (tt)	50% sin cuernos (Tt) 50% con cuernos (tt)	75% sin cuernos (50%Tt) 25% con cuernos (25%TT) 25% con cuernos (tt)

T: Ausencia de cuernos
t: Presencia de cuernos

Pregunta 4 (2 puntos)

- a) **0,5 puntos:** fabricación de queso (o de yogurt...). Fermentación láctica (0,25 puntos cada una).
- b) **0,5 puntos:** anaerobiosis y en el citoplasma (0,25 puntos cada una).
- c) **0,5 puntos:** porque se consume la glucosa en la fermentación.
- d) **0,5 puntos:** por la producción de CO₂ en la fermentación.

Pregunta 5 (1 punto)

- a) **0,4 puntos:** En el caso del antígeno A, el gran aumento de anticuerpos en la sangre es resultado de la respuesta inmune secundaria, debido a que previamente el individuo ya había entrado en contacto con este antígeno y posee células de memoria para producir una rápida y potente respuesta. En el caso del antígeno B, la respuesta inmune es la primaria. Es el primer contacto con este antígeno y la respuesta es más lenta y débil (0,2 puntos cada una).
- b) **0,2 puntos:** linfocitos B.
- c) **0,2 puntos:** vacunación.
- d) **0,2 puntos:** artificial activa.

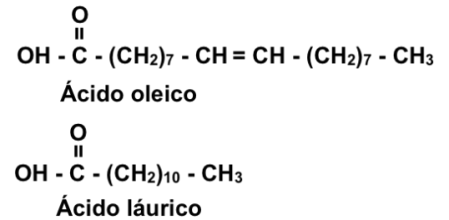
Los criterios de corrección han sido elaborados de acuerdo con los contenidos de los libros de "Biología" de 2º de Bachiller de las Editoriales: Anaya, edebé, Edelvives, McGraw-Hill, Oxford, Santillana y sm.

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:

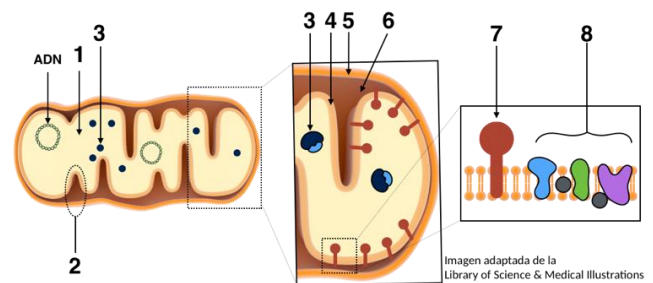
1. En los últimos meses, se ha hablado mucho en los medios de comunicación sobre los beneficios e inconvenientes que tiene la inclusión del aceite de oliva o del aceite de coco en la dieta. El compuesto más abundante del aceite de oliva es el ácido oleico, mientras que en el caso del aceite de coco es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

- a) ¿A qué tipo de macromoléculas pertenecen? Concrete lo máximo posible, razonando la respuesta. (0,6 puntos)
- b) Al formar un triglicérido con tres moléculas de ácido láurico, ¿qué tipo de enlace se forma y qué molécula se desprende? (0,2 puntos)
- 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 puntos)



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

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



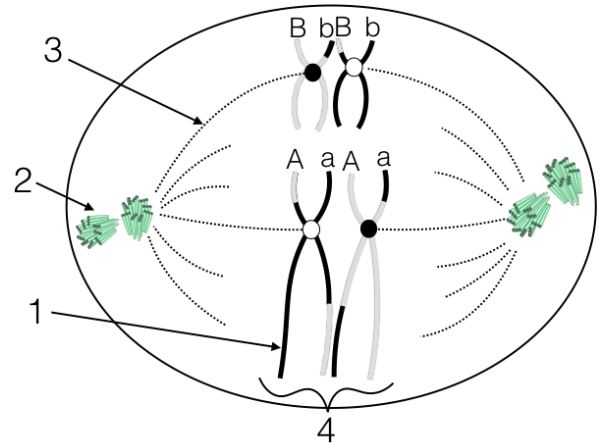
3. En una cierta raza de perros, el color del pelo (negro o blanco) es un carácter determinado por un gen autosómico con dos alelos que presentan una relación de dominancia. Un criador observa que, al realizar los siguientes cruces, obtiene las crías que se muestran en la tabla: (2 puntos)

	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

- a) ¿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)
 - b) 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)
- a) Describa el ciclo lítico de los bacteriófagos, explicando cada una de sus fases (1,5 puntos)
 - b) ¿Qué importancia tiene que se trate de un ciclo lítico para usarlo como alternativa a un antibiótico? Razónelo (0,3 puntos)
 - c) ¿Estos bacteriófagos afectarán a las células del paciente? Razónelo (0,2 puntos)
5. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)
- a) Defina biorremediación. Ponga dos ejemplos. (0,8 puntos)
 - b) 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)

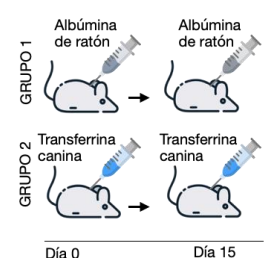
- Defina mutación ¿Qué consecuencias suelen tener para el individuo? (0,4 puntos)
- Explique brevemente los tipos de mutaciones puntuales (o génicas) que conozca (0,8 puntos)
- Suponga que se produce una mutación en el ADN de una célula, ¿qué repercusión tendrá sobre el ARNm transcrito? ¿Y sobre la proteína 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)



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 (o si concreta en el número de estos ácidos), 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 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 / ATP sintasa; 8-Cadena de transporte de electrones / Cadena respiratoria

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)

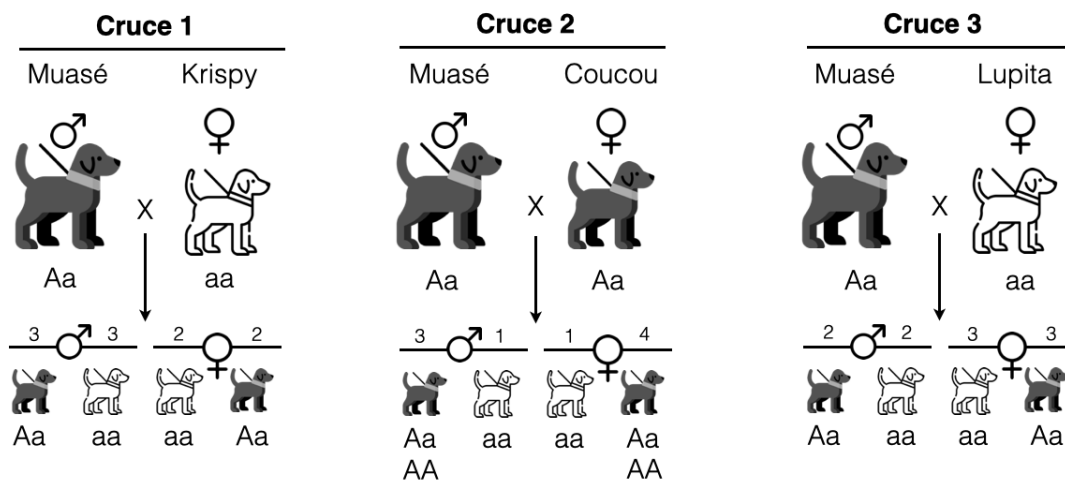
Los ribosomas se encargan de la síntesis de proteínas. También es válido "traducción"

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, *Si solamente responde "síntesis de ATP" está mal.*

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

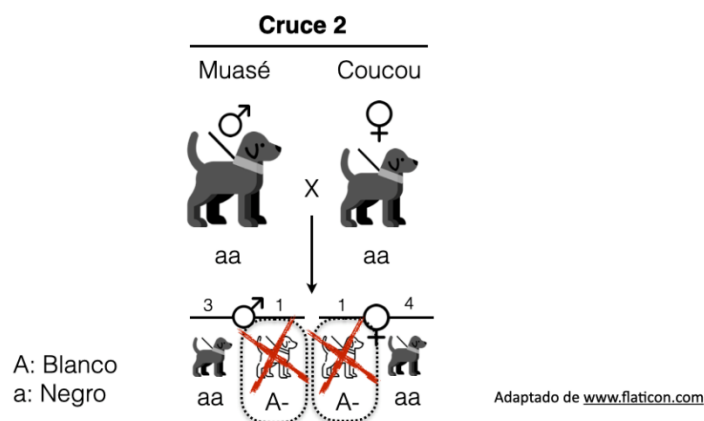
a) ¿El alelo que produce el color negro es dominante o recesivo? Justifique su respuesta indicando los genotipos de los animales que intervienen en los diferentes cruces. (1 p)



A: Negro
a: Blanco

Adaptado de www.flaticon.com

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



Adaptado de www.flaticon.com

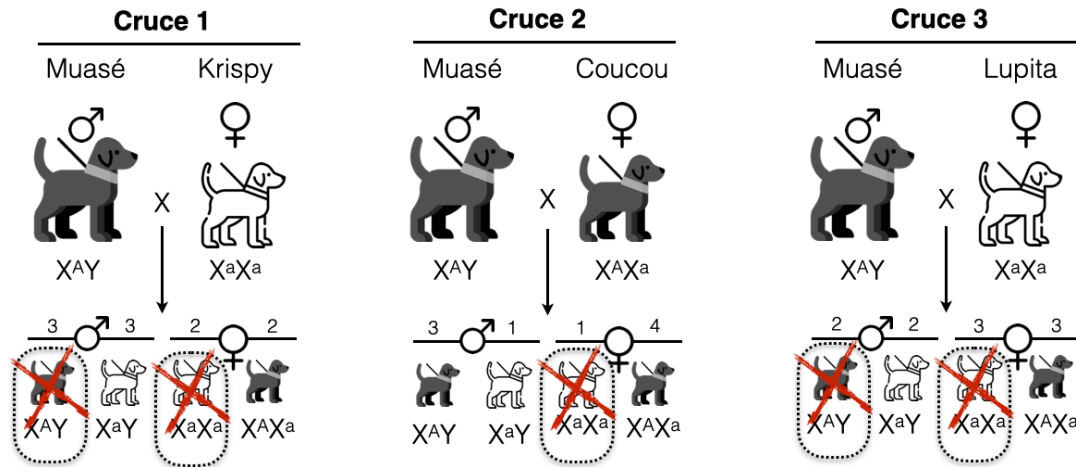
justificaría el fenotipo de los descendientes blancos del cruce 2.

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.

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.

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.

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.

5. Lisis. Los virus se liberan por la acción de enzimas que inducen la lisis de la célula hospedadora. Los virus liberados tienen capacidad inmediata para infectar otras células.

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 determinada de nucleótidos dentro de una molécula de ADN y cortar el ADN en ese punto en concreto.

- Organismo modificado genéticamente (OMG): Es un organismo cuyo material genético ha sido alterado usando técnicas de ingeniería genética.

- 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. No se agotan en la reacción. Su naturaleza es proteica.

d) ¿Por qué la pepsina tiene actividad en el estómago y no en el intestino? ¿Por qué las enzimas intestinales si 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 / Diplosoma; 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 / bivalente. El emparejamiento es total, gen a gen homólogo. Se producen entrecruzamientos/sobrecruzamiento, 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 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)

- Se asegura un número constante de cromosomas en los individuos a lo largo de sucesivas generaciones. (si responden que sirve para reducir el número de cromosomas – es incompleto)

- 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.

- 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.

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*)



UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD – SEPTIEMBRE DE 2010

EJERCICIO DE: **BIOLOGÍA**

TIEMPO DISPONIBLE: **1 hora 30 minutos**

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

El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: respuesta inmunitaria primaria y secundaria. Reacción antígeno-anticuerpo, mecanismos de acción (se valorarán ejemplos). (3 puntos)
2. Indique que elementos u orgánulos de la célula están implicados en las siguientes funciones: (2 puntos)
 - a) Transporte, maduración y secreción de proteínas.
 - b) Desplazamiento del líquido extracelular.
 - c) Receptor de estímulos externos.
 - d) Regulación de la presión de turgencia.
 - e) Dar forma a la célula.
3.
 - a) Enumere 3 orgánulos citoplasmáticos membranosos. (0,5 puntos)
 - b) Cite una función para cada uno de ellos. (0,5 puntos)
4. Describa un proceso de fermentación realizada en células eucariotas y otro en microorganismos, indicando su importancia en cada tipo de organismo y sus etapas fundamentales. (2 puntos)
5.
 - a) ¿Qué papel juegan las enzimas en las células? (1 punto)
 - b) ¿Qué es el centro activo de una enzima? (0,5 puntos)
 - c) ¿Qué es la estructura primaria de una proteína? (0,5 puntos)

OPCIÓN B

- 1.** Establecer claramente las diferencias entre el transporte activo y el transporte pasivo a través de membranas. ¿En qué se diferencian la difusión simple y la difusión facilitada? *(3 puntos)*

- 2.** Explique brevemente la inmunidad natural y la artificial. *(2 puntos)*

- 3.** Explique lo que sepa acerca de los conceptos: *(2 puntos)*
 - a)** Gen.
 - b)** Código genético.
 - c)** Codón.
 - d)** Anticodón.

- 4.** Describa los diferentes papeles que llevan a cabo los glúcidos en los seres vivos. *(2 puntos)*

- 5.** Explique qué es el citoesqueleto y qué función cumple. *(1 punto)*



Las preguntas se plantean de forma bastante abierta, para poder valorar los conocimientos de los alumnos con mayor amplitud.

En la corrección se valorarán:

- La exposición correcta y precisa de los conceptos.
- La integración y relación de los conocimientos.
- La utilización del lenguaje específico de la materia.
- Dibujos y ejemplos.

El alumno debe responder a **una de las dos opciones** propuestas, **A** o **B**. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

Cuestión 1.- Se valorarán los conocimientos acerca del desarrollo de la respuesta inmune, la diferenciación de la respuesta primaria y secundaria. Tipo de interacción entre antígeno-anticuerpo, y los tipos de reacción (precipitación, aglutinación, neutralización, opsonización)

Cuestión 2.- El alumno deberá indicar los orgánulos fundamentales que están relacionados con las funciones anteriores. Cada acierto 0,4 puntos.

Cuestión 3.- El alumno tiene que indicar tres orgánulos membranosos citoplasmáticos y que funciones fundamentales desempeñan. 0,5 puntos cada apartado.

Cuestión 4.- El alumno debe describir dos procesos fermentativos (1 punto cada uno).

Cuestión 5.- El alumno debe describir de forma precisa cada una de las cuestiones planteadas.

OPCIÓN B

Cuestión 1.- El alumno tiene que describir como se produce cada proceso y las diferencias entre ellos.

Cuestión 2.- El alumno debe exponer en que consiste cada tipo de inmunidad, indicando como se consigue cada una de ellas.

Cuestión 3.- Tiene que definirse cada uno de los conceptos. (0,5 puntos) para cada uno.

Cuestión 4.- El alumno deberá expresar la importancia de estas moléculas en los seres vivos y las distintas funciones que desempeñan.

Cuestión 5.- El alumno debe describir la estructura y función del citoesqueleto.



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

El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: las mutaciones, tipos de mutaciones, y su significado biológico (se valoran ejemplos). (3 puntos)
2. Describa la estructura de un cloroplasto (puede utilizarse un dibujo correctamente interpretado). (2 puntos)
3. Defina *inmunidad humoral* y cite sus elementos y células responsables. (1 punto)
4. a) Indique las funciones de la membrana plasmática. (0,5 puntos)
b) Explique brevemente el transporte activo. (0,5 puntos)
c) Explique brevemente el transporte pasivo. (1 punto)
5. Ciclo lítico de un bacteriófago. El alumno deberá indicar mediante cada una de las fases principales del ciclo lítico y el proceso ligado a las mismas. (2 puntos)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto. Transcripción del ADN. (3 puntos)
2. (2 puntos). Indique con las letras A (animales), V (vegetales) y P (procariotas) cual de los orgánulos y las funciones con ellos relacionados, citadas a continuación, están presentes en esos tipos de organismos:
 - a) Pared Celular: Exoesqueleto. Permite a las células vivir en un medio hipotónico.
 - b) Membrana plasmática: Controla el intercambio de sustancias.
 - c) Retículo endoplásmico liso: Sintetizar lípidos.
 - d) Cilios: Desplazamiento del líquido extracelular.
 - e) Mitocondrias: Respiración celular.
3. Una pareja tiene un hijo albino. Ninguno de los padres presenta esa característica. Explique como puede darse esa situación y sugiera el posible genotipo de los padres para ese gen. ¿Qué proporción de hijos albinos y no albinos puede esperarse en la descendencia? (2 puntos)
4. (2 puntos) Explique brevemente:
 - a) Funciones biológicas de los glúcidos.
 - b) Funciones biológicas de las proteínas.
5. (1 punto) Defina cada uno de estos términos y exprese las diferencias entre ellos:
 - a) Antígeno y anticuerpo.
 - b) Suero y vacuna.

Las preguntas se plantean de forma bastante abierta, para poder valorar los conocimientos de los alumnos con mayor amplitud.

En la corrección se valorarán:

- La exposición correcta y precisa de los conceptos.
- La integración y relación de los conocimientos.
- La utilización del lenguaje específico de la materia.
- Dibujos y ejemplos.

El alumno debe responder a **una de las dos opciones** propuestas, **A** o **B**. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

Cuestión 1.- (3 puntos, se valoran ejemplos).

Se valorarán los conocimientos acerca del concepto de mutación, la descripción de sus tipos y el significado biológico para las especies y para los organismos. Se valorará positivamente la utilización de ejemplos.

Cuestión 2.- (2 puntos) Puede utilizarse un dibujo correctamente interpretado.

El alumno deberá indicar las partes fundamentales de la estructura, asignando a las mismas su función.

Cuestión 3.- (1 punto) Define Inmunidad humoral y cite sus elementos y células responsables.

El alumno debe describir en qué consiste. Debe indicar la existencia de antígenos, anticuerpos y la implicación de los linfocitos B

Cuestión 4.- Indique las funciones de la membrana plasmática (0.5 puntos), y explique brevemente:

- a) El transporte activo (0,5 puntos).
- b) El transporte pasivo (1 punto)

(Total 2 puntos): En la pregunta se encuentra detallada la distribución de la calificación.

Cuestión 5.- (2 puntos)

(Total 2 puntos): El alumno deberá indicar mediante cada una de las fases principales del ciclo lítico y el proceso ligado a las mismas.

OPCIÓN B

Cuestión 1.- (3 puntos)

La calificación máxima se otorgará a la correcta descripción de los componentes, elementos y proceso de síntesis de RNA.

Cuestión 2.- (2 puntos)

El alumno debe indicar en cual o cuales tipos de organismos existe esos orgánulos con esas funciones. Cada respuesta correcta 0,4 puntos.

Cuestión 3.- (2 puntos).

Tiene que explicarse el porque de la situación y en base al supuesto genotipo calcular las proporciones de albinismo en la descendencia. (0,6 puntos) para cada cuestión. Si se contestan las tres 2 puntos.

Cuestión 4.- (2 punto)

El alumno deberá expresar la importancia de estas moléculas en los seres vivos y las distintas funciones que desempeñan.

Cuestión 5.- Cuestión 3.- (1 punto):

El alumno debe describir la actuación del ATP en las células, indicando, al menos, dos procesos generales de cómo lo lleva a cabo.

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

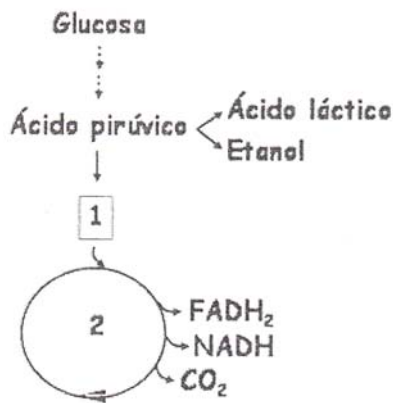
El alumno debe responder a una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto. Explicar los cuatro tipos de inmunidad que existen citando un ejemplo:

- Inmunidad natural activa. (0,75 puntos)
- Inmunidad natural pasiva. (0,75 puntos)
- Inmunidad artificial o adquirida activa. (0,75 puntos)
- Inmunidad artificial o adquirida pasiva. (0,75 puntos)

2. En relación con la imagen adjunta, conteste las siguientes cuestiones:



- ¿Qué vía metabólica comprende el conjunto de reacciones que transforman la glucosa en ácido pirúvico? (0,2 puntos). ¿Y las que transforman el ácido pirúvico en ácido láctico? (0,2 puntos). ¿Y las que transforman el ácido pirúvico en etanol? (0,2 puntos). Indique el nombre de la molécula señalada con el número 1 (0,2 puntos) y el de la vía metabólica señalada con el número 2. (0,2 puntos)
- Explique razonadamente cuál de los tres destinos del ácido pirúvico será más rentable para la célula desde el punto de vista energético (0,4 puntos). Indique el destino del CO₂, FADH₂ y NADH (0,2 puntos). Defina los términos anabolismo y catabolismo (0,4 puntos).

3. Cite una función con la que esté relacionado cada uno de los siguientes orgánulos:

- | | |
|--|--|
| a) Lisosomas. (0,25 puntos) | e) Mitocondrias. (0,25 puntos) |
| b) Retículo endoplasmático rugoso. (0,25 puntos) | f) Nucleolo. (0,25 puntos) |
| c) Aparato de Golgi. (0,25 puntos) | g) Retículo endoplasmático liso. (0,25 puntos) |
| d) Centriolos. (0,25 puntos) | h) Membrana plasmática. (0,25 puntos) |

4. Defina los siguientes conceptos:

- | | |
|--------------------------|---|
| a) Genoma. (0,25 puntos) | c) Heterocigótico. (0,25 puntos) |
| b) Alelo. (0,25 puntos) | d) Mutación génica o puntual. (0,25 puntos) |

5. Explique brevemente:

- ¿En qué se diferencian las aldosas de las cetosas? (0,5 puntos)
- ¿Qué es un carbono asimétrico y qué repercusión tiene su presencia en estas moléculas? (0,5 puntos)
- Diferencias entre ácidos grasos saturados e insaturados. (0,5 puntos)
- Estructura primaria de las proteínas. (0,5 puntos)

OPCIÓN B AL DORSO

OPCIÓN B

1. Tema corto. Meiosis.

- Concepto y descripción de las etapas. (1,5 puntos)
- Significado biológico. (0,5 puntos)
- Diferencias entre meiosis y mitosis. (1 punto)

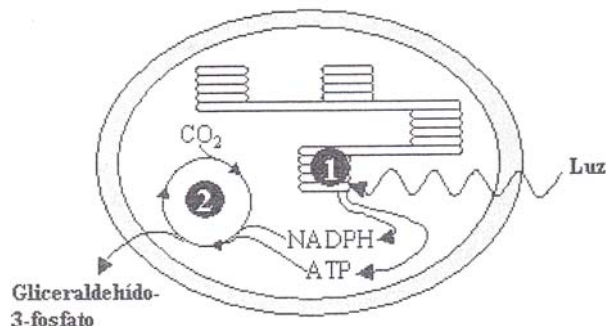
2. Definir qué es un glúcido (0,5 puntos). Citar la función que le parezca más relevante de los siguientes glúcidos: glucosa (0,1 puntos), ribosa (0,1 puntos), celulosa (0,1 puntos), almidón (0,1 puntos), glucógeno (0,1 puntos).

3. En cierta especie animal, el pelo gris (G) es dominante sobre el pelo blanco (g) y el pelo rizado (R) sobre el pelo liso (r). Se cruza un individuo de pelo gris y rizado, que tiene un padre de pelo blanco y una madre de pelo liso, con otro de pelo blanco y liso.

- ¿Pueden tener hijos de pelo gris y liso?. En caso afirmativo, ¿en qué porcentaje? (0,5 puntos).
- ¿Pueden tener hijos de pelo blanco y rizado?. En caso afirmativo, ¿en qué porcentaje? (0,5 puntos).
- ¿A qué ley de Mendel hace referencia esta pregunta?. Enúnciela. (1 punto).

Razone las respuestas.

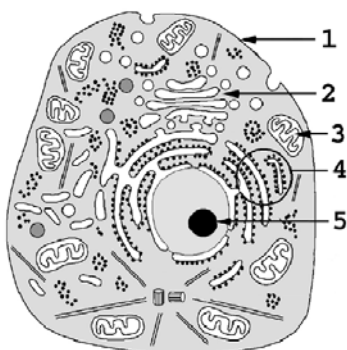
4. A la vista de la imagen, conteste las siguientes cuestiones:



a) ¿Qué proceso biológico se representa en la figura? (0,2 puntos) ¿En qué orgánulo se realiza? (0,2 puntos) ¿Qué tipo de células lo llevan a cabo? (0,2 puntos) ¿Cuál es la función del agua en este proceso y en qué se transforma? (0,4 puntos)

b) Describa brevemente qué ocurre en las fases señaladas con los números 1 (0,5 puntos) y 2. (0,5 puntos)

5. En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones:



a) Indique si se trata de una célula animal o vegetal (0,2 puntos). Nombre tres criterios en los que se basa para contestar al apartado anterior (0,3 puntos). ¿Qué señala cada número? (0,5 puntos).

b) Nombre una función de cada una de las estructuras señaladas con los números 2 y 3 (0,5 puntos). Indique la composición (0,25 puntos) y dos funciones de la estructura señalada con el número 1 (0,25 puntos).

OPCIÓN A

1. La inmunidad supone el hecho de ser invulnerable a una determinada enfermedad infecciosa. Podemos distinguir los siguientes tipos de inmunidad:

a) - **Inmunidad natural activa:** Son los propios mecanismos inmunológicos del animal los que logran la inmunidad. Cuando un animal se ve expuesto a una invasión microbiana, su sistema inmunológico empieza a actuar produciendo anticuerpos específicos contra esos microbios. Si vence a la invasión microbiana, el animal está inmunizado contra esos microbios durante el tiempo que los anticuerpos permanezcan en la sangre. (0.75 p)

b) - **Inmunidad natural pasiva:** En este tipo de inmunidad los anticuerpos no son producidos por el propio individuo, sino que los adquiere del exterior. El feto de los mamíferos adquiere inmunidad natural durante el desarrollo embrionario y en el periodo de lactancia. En el primer caso, el embrión recibe anticuerpos de la madre a través de la placenta, y en el segundo adquiere anticuerpos de la madre con la leche materna. (0.75 p)

c) - **Inmunidad artificial activa:** Se consigue mediante la vacunación. La vacunación consiste en introducir en un individuo sano microorganismos debilitados o muertos, característicos de la enfermedad contra la que se quiere obtener inmunidad. Los antígenos de estos microorganismos inducen la formación de anticuerpos, los cuales reducen rápidamente la débil toxicidad de los microbios. Los anticuerpos formados permanecen en la sangre, proporcionando memoria inmunológica. La vacunación es, pues, un método preventivo. (0.75 p)

d) - **Inmunidad artificial pasiva:** Se consigue mediante la sueroterapia, que consiste en tratar a la persona ya enferma con suero sanguíneo de un animal que contenga anticuerpos contra el microbio causante de la enfermedad. Para obtener este suero hay que vacunar previamente al animal, que suele ser el caballo, dada la gran cantidad de sangre que posee. Los anticuerpos de la sangre de caballo son los que se encargan, en la sangre del paciente, de anular a los antígenos del microorganismo. Por tanto, se trata de un método curativo. (0.75 p)

2. a) Transformación de la glucosa en ácido pirúvico: **glucólisis** (0.2 p)

Transformación del ácido pirúvico en ácido láctico: **fermentación láctica** (0.2 p)

Transformación del ácido pirúvico en etanol: **fermentación alcohólica** (0.2 p)

Molécula 1: **acetil CoA** (0.2 p). Vía metabólica 2: **ciclo de Krebs** (0.2 p)

b) Rentabilidad energética: la entrada del pirúvico en la mitocondria (Ciclo de Krebs) genera más energía pues permite la oxidación total de la molécula de glucosa (0.4 p)

Destino del CO₂: salir de la célula; destino de FADH₂ y NADH: cadena de transporte electrónico (0.2 p).

- **Anabolismo:** conjunto de procesos bioquímicos mediante los cuales las células sintetizan con gasto de energía, la mayoría de las sustancias que las constituyen y necesitan (0.2 p).

- **Catabolismo:** conjunto de reacciones metabólicas cuya finalidad es proporcionar a la célula precursores metabólicos, energía (ATP) y poder reductor NADP, NADPH. (0.2 p).

3. a) **Lisosomas:** digestión de sustancias (0.25 p)

b) **Retículo endoplasmático rugoso:** síntesis de proteínas (0.25 p)

c) **Aparato de Golgi:** transporte de sustancias dentro de la célula, transporte de lípidos y proteínas, síntesis de polisacáridos, glucosilación de lípidos y proteínas (0.25 p)

d) **Centrosoma:** responsable de los movimientos de la célula (0.25 p)

e) **Mitocondrias:** función energética (0.25)

f) **Nucleolo:** síntesis de ARN o ribosomas (0.25)

- g) **Retículo endoplasmático liso:** síntesis, almacén y transporte de lípidos (0.25)
- h) **Membrana plasmática:** aislamiento celular, intercambio de sustancias entre el interior y exterior de la membrana (0.25)
4. a) **Genoma:** conjunto de genes de una célula de un individuo o de una especie. (0.25 p)
- b) **Alelo:** cada una de las formas alternativas que puede presentar un gen. (0.25 p)
- c) **Heterocigótico:** individuo con dos alelos diferentes de un gen. (0.25 p)
- d) **Mutación génica o puntual:** alteraciones en la secuencia de nucleótidos de un gen. (0.25 p)
5. a) **Aldosa:** azúcar monosacárido cuyo grupo carbonilo es un grupo aldehído –CHO (0.25 p)
- Cetosa:** azúcar monosacárido cuyo grupo carbonilo es un grupo cetona –CO– (0.25 p)
- b) **Carbono asimétrico** es aquel carbono que tiene los cuatro enlaces formados por radicales diferentes. Repercusión: presencia de estereoisómeros. (0.5 p)
- c) **Saturados** son los ácidos grasos con enlaces sencillos e **insaturados** son los ácidos grasos que poseen enlaces dobles. (0.5 p)
- d) **Estructura primaria de las proteínas:** corresponde a la secuencia de aminoácidos de las proteínas. Indica que aminoácidos lo componen y el orden en que se disponen en la cadena. El extremo inicial es aquel que presenta el aminoácido con el grupo amino libre y como extremo final tienen el aminoácido con el grupo carboxilo libre. (0.5 p)

OPCIÓN B

1. a) **Concepto:** Es un proceso generador de células con la mitad de cromosomas que la célula madre. La meiosis comprende dos divisiones sucesivas:
- Primera división meiótica o meiosis I, es una división reduccional. Explicar sus fases y lo que ocurre en cada una de ellas.
- Segunda división meiótica o Meiosis II, es una división ecuacional. Explicar sus fases y lo que ocurre en cada una de ellas.
- (1.5 p)
- b) **Significado biológico:** explicar la variabilidad genética en los descendientes (0.5 p)
- c) Diferencias entre mitosis y meiosis (1 p)

Mitosis:

- Es una cariocinesis y una citocinesis.
- Da lugar a dos células con el mismo número de cromosomas que la célula madre.
- En la profase no hay sinapsis ni entrecruzamientos.
- En la anafase las cromátidas hermanas se separan.
- Si no hay mutación, los cromosomas de las células hijas son idénticos a los de la célula madre.
- Células somáticas

Meiosis

- Son dos cariocinesis y dos citocinesis.
- Da lugar a cuatro células con la mitad de cromosomas que la célula madre.
- En la profase hay sinapsis y entrecruzamientos.
- En la anafase las cromátidas hermanas no se separan, sino que migran juntas hacia uno de los polos (cromosomas).
- Aproximadamente, la mitad de los cromosomas de las células hijas son el resultado de la recombinación genética entre las cromátidas de los cromosomas homólogos.
- Células sexuales.

2. **Glúcido** es un polialcohol con un grupo cetona o un grupo aldehído (0.5 p)

Glucosa: monosacárido de seis átomos de carbono que aporta energía a las células. (0.1 p)

Ribosa: monosacárido de cinco átomos de carbono componente del ARN. (0.1 p)

Celulosa: polisacárido de origen vegetal cuya función es estructural. (0.1 p)

Almidón: polisacárido de origen vegetal cuya función es de reserva. (0.1 p)

Glucógeno: polisacárido de origen animal cuya función es de reserva. (0.1 p)

3. Cruzaremos GgRr por ggrr

a) Ggrr 25% gris liso si pueden tener hijos (0.5 p)

b) ggRr- 25% blanco rizado si pueden tener hijos. (0.5 p)

c) Ley 3ª: herencia de los caracteres: Los factores hereditarios no antagónicos mantienen su independencia a través de las generaciones, agrupándose al azar en la descendencia. (1 p).

4. a) Proceso: **fotosíntesis**, (0.2 p)

Orgánulo: **cloroplastos**, (0.2 p)

Células vegetales (0.2 p).

Función: Se debe explicar el papel del agua como donador de electrones y la liberación de oxígeno molecular. (0.4 p)

b) 1. **Fase luminosa de la fotosíntesis**, dependiente de la luz y captación de la luz por los fotosistemas. Fotólisis del agua, fotofosforilación del ADP y fotorreducción del NADP. (0.5 p)

2. **Ciclo de Calvin:** fase oscura, se utiliza la energía (ATP) y el NADPH obtenidos en la fase luminosa para sintetizar materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas. Se pueden distinguir 2 procesos: fijación del dióxido de carbono y reducción del CO₂ fijado. Interviene el enzima rubisco. (0.5 p)

5. a) **Célula animal** (0.2 p).

Criterios: carece de pared celular, presenta centriolos, no tiene cloroplastos, no tiene grandes vacuolas (0.3 p si contesta 3 criterios bien).

1. **Membrana celular**, 2. **aparato de Golgi**, 3. **mitocondria**, 4. **retículo endoplasmático rugoso**, 5. **nucleolo** (0.1 p cada componente).

b) **Aparato de Golgi** (2): modificación de proteínas sintetizadas en el RER, secreción de proteínas, formación de lisosomas, etc (sólo una) (0.25 p)

Mitocondrias (3): síntesis de ATP, respiración celular (sólo una) (0.25 p)

Composición química de la membrana: fosfolípidos, proteínas y glúcidos (0.25 p).

Funciones: separar la célula del medio, relacionar a la célula con su medio, transporte selectivo de sustancias (2 funciones 0.125 p cada una).

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

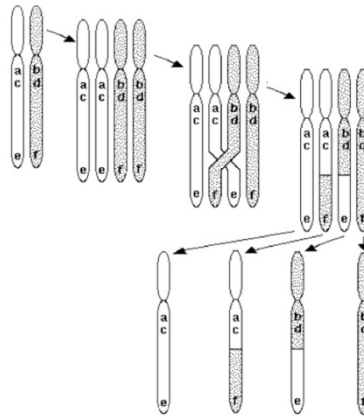
Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: Fermentaciones. (3 puntos)

- Concepto, tipos de células que la realizan y localización celular.
- Explicar brevemente dos tipos de fermentaciones de la glucosa citando los productos resultantes en cada una de ellas e indicar un ejemplo de aplicación práctica para cada tipo.

2. Observe el siguiente esquema y responda: (2 puntos)



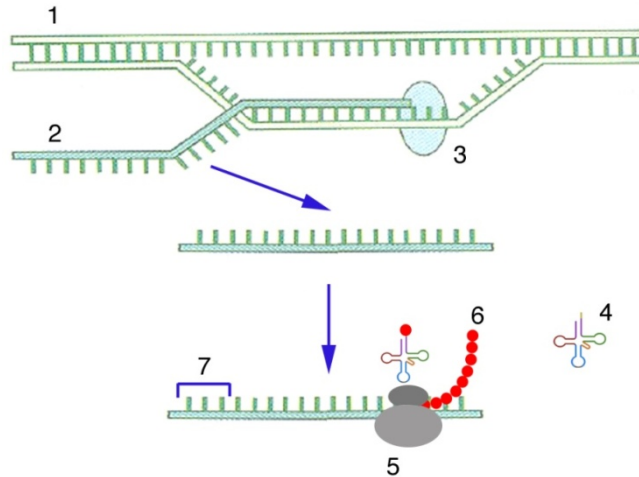
- Describa lo que trata de expresar la imagen y a qué proceso pertenece. Razone su respuesta.
 - ¿En qué momento del ciclo celular ocurre?
 - ¿Qué repercusiones tiene? Razone su respuesta.
 - ¿En qué tipo de células ocurre?
3. Dos hombres (Padre 1 y Padre 2) reclaman en un juzgado la paternidad de un niño, cuyo grupo sanguíneo es O. En cuanto a sus fenotipos, sabemos que la madre es del grupo A, mientras que el posible padre 1 es del grupo B y el posible padre 2 es del grupo O. (2 puntos)
- Proponga todos los posibles genotipos para el niño, la madre y los padres.
 - Razone si puede servir esta información para indicar cuál de ellos no es su padre.
4. Defina detalladamente los siguientes conceptos: (2 puntos)
- Antígeno.
 - Anticuerpo (estructura general y funciones). Se valorará positivamente la realización de un dibujo.
5. Cite cuatro posibles funciones de los lípidos, indicando un ejemplo de lípido para cada función. (1 punto)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: (3 puntos)

- Defina el ciclo celular y describa brevemente sus fases.
- Describa brevemente la mitosis e indique su significado biológico.

2. El esquema que se adjunta representa dos importantes procesos celulares: (2 puntos)



- ¿Cómo se llaman los procesos representados?
 - Sustituya los números por los nombres correspondientes.
 - Cite tres funciones que tiene la molécula obtenida finalmente (número 6) en la célula.
3. Explique muy brevemente una función con la que esté relacionado cada uno de los siguientes orgánulos: (2 puntos)
- Lisosomas.
 - Aparato de Golgi.
 - Centriolos.
 - Mitocondrias.
 - Nucléolo.
 - Retículo endoplásmico liso.
 - Membrana plasmática.
 - Retículo endoplásmico rugoso.
4. Razone por qué no es conveniente introducir un pez marino en agua dulce. ¿Cómo se denominan los fenómenos que sufrirían sus células? (1 punto)
5. Describa el ciclo lítico de un virus explicando brevemente sus fases. (2 puntos)



OPCIÓN A

1. En el apartado a se desarrollará el concepto de fermentación, incluyendo su diferencia con la respiración celular, su rendimiento y su naturaleza anaeróbica. Citar los tipos de organismos y células donde se produce y la localización celular. La correcta respuesta a este apartado se puntuará con 1,5 puntos.

Para obtener la máxima puntuación en el apartado b será necesario explicar de manera concisa los fenómenos de fermentación alcohólica y fermentación láctica, así como poner un ejemplo de cada una de ellas. El desarrollo correcto de cada una de ellas se valorará con 0,75 puntos.

2. Se valorarán los conocimientos relacionados con la meiosis que se preguntan en los apartados a, b, c y d. Los apartados a y c se valorarán con un máximo de 0,75 puntos por apartado. Será necesario que la respuesta esté bien razonada, tal y como indica el enunciado.

Los apartados b y d se puntuarán con un máximo de 0,25 puntos cada uno. Para ello basta con responder de manera correcta, sin necesidad de justificar la misma.

3. El apartado a se valorará con un máximo de 1 punto cuando se expongan todos los genotipos posibles referentes al problema expuesto. Es suficiente con citar los posibles genotipos para todos los sujetos, sin necesidad de razonar la respuesta. Una respuesta incompleta se puntuará de manera proporcional al número de posibilidades propuestas.

El apartado b se puntuará con un máximo de 1 punto cuando la respuesta sea correcta y se justifique de manera bien razonada.

4. El apartado a se puntuará con un máximo de 0,5 puntos cuando se defina correctamente el concepto de antígeno.

El apartado b se puntuará con un máximo de 1,5 puntos cuando se defina correctamente el concepto de anticuerpo, teniendo en cuenta su estructura y funciones principales. Del mismo modo, se valorará de manera positiva la realización de un esquema aclaratorio, aunque no es obligatorio para obtener la máxima puntuación.

5. Para obtener la máxima puntuación (1 punto) en esta pregunta es necesario citar cuatro funciones correspondientes a los lípidos en las células o en el organismo, y nombrar un ejemplo para cada uno de los casos. La puntuación máxima para cada una de las funciones citadas y su ejemplo correspondiente será de 0,25 puntos.

OPCIÓN B

1. En el primer apartado se debe definir el concepto de ciclo celular, incluyendo los conceptos de interfase y división. La puntuación máxima de este primer apartado será de 1,5 puntos.

En el apartado b deben describirse brevemente las fases de profase, metafase, anafase y telofase. La puntuación máxima de este segundo apartado será de 1,5 puntos.

2. En el apartado primero basta con citar los nombres de los procesos representados en el dibujo: transcripción del ADN y traducción del ARN. La puntuación máxima será de 0,4 puntos, puntuando con 0,2 puntos cada una de las respuestas correctas.

En el apartado b se puntuará con un máximo de 1 punto. Todos los puntos de este apartado tendrán el mismo valor.

En el apartado c tendrán que citarse tres funciones de las proteínas en las células. La puntuación máxima en este apartado será de 0,6 puntos. Basta con citar la función para dar la respuesta por correcta.

3. El estudiante tendrá que demostrar que posee conocimientos mínimos sobre la función de estos orgánulos. No es necesario que lo explique con gran detalle, sino que lo resuma. Cada respuesta se puntuará con un máximo de 0,25 puntos.
4. Es necesario razonar la cuestión planteada, basándose en los procesos generados por la presión osmótica. Esta parte de la pregunta se puntuará con 0,75 puntos. Como respuesta a la pregunta, es necesario mencionar los procesos de turgencia y de lisis celular, lo que se puntuará con 0,25 puntos.
5. Esta pregunta se puntuará con un máximo total de 2 puntos. Es necesario hacer referencia a que el ciclo lítico de un virus conduce a la destrucción de la célula hospedadora. El proceso ocurre en varias fases, las cuales habrá que explicar brevemente. Debido a que la complejidad de cada una de ellas no es la misma, se puntuarán de la siguiente manera: Fase de fijación o adsorción (0,25 puntos), Fase de penetración (0,25 puntos), Fase de eclipse (1 punto), Fase de ensamblaje (0,25 puntos), Fase de lisis o liberación (0,25 puntos).

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

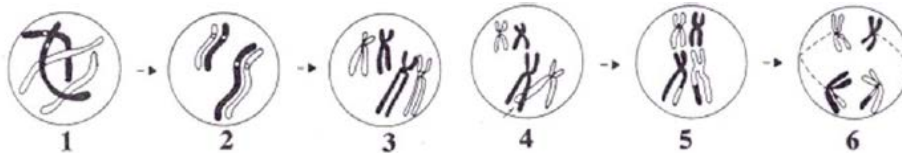
Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: Glúcidos. (3 puntos)

- a) Definición. (0,5 puntos)
- b) Características químicas. (0,5 puntos)
- c) Funciones. (1 punto)
- d) Clasificación. (1 punto)

2. Explique brevemente, basándose en el siguiente esquema: (2 puntos)



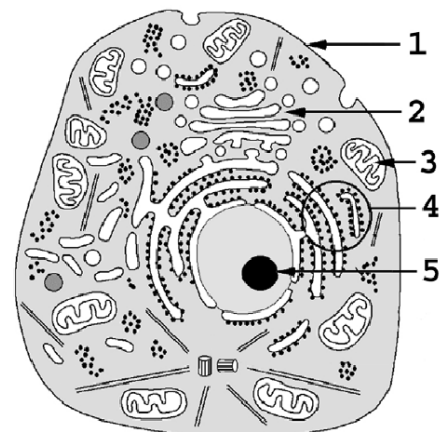
- a) ¿Qué representa este esquema? (0,5 puntos)
- b) ¿Qué ha ocurrido en las etapas 4 y 5? (0,5 puntos)
- c) ¿Qué significado biológico y repercusiones tienen los sucesos de las etapas 4 y 5? (0,5 puntos)
- d) Compare la dotación cromosómica de la célula inicial, con la de las células que se generan después de todo el proceso. (0,5 puntos)

3. Problema de genética. (1 punto)

Un cobaya de pelo negro cuyos progenitores son uno de pelo negro y el otro de pelo blanco, se cruza con otro cobaya de pelo blanco cuyos padres son ambos de pelo negro. Indique cómo serán los genotipos de todos ellos y los de sus descendientes.

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

- a) Indique si se trata de una célula animal o vegetal (0,2 puntos). Nombre los criterios en los que se basa para contestar al apartado anterior (0,3 puntos). ¿Qué señala cada número? (0,5 puntos).
- b) Nombre una función de cada una de las estructuras señaladas con los números 2, 3, 4 y 5. (0,5 puntos)
- c) Indique la composición química (0,25 puntos) y dos funciones de la estructura señalada con el número 1. (0,25 puntos)



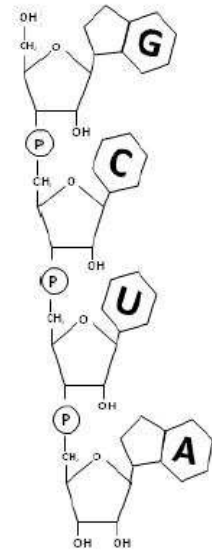
5. Defina los siguientes procesos. (2 puntos)

- a) Glucólisis y fermentación. (0,5 puntos)
- b) Fosforilación oxidativa. (0,5 puntos)
- c) Fotosíntesis. (0,5 puntos)
- d) Indique en qué tipo de células eucariotas y en qué lugar de las mismas se realizan los procesos de los apartados a, b y c. (0,5 puntos)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: Mutaciones. (3 puntos)
- a) Concepto. (0,5 puntos)
 - b) Clasificación. (1 punto)
 - c) Agentes mutágenos. (0,75 puntos)
 - d) Relación de las mutaciones con la evolución. (0,75 puntos)
2. Un tejido animal o vegetal se introduce en soluciones de diferentes concentraciones osmóticas: (1 punto)
- a) ¿Qué ocurriría si la solución utilizada fuera hipotónica? Razone la respuesta. (0,35 puntos)
 - b) ¿Y si la solución utilizada fuera hipertónica? Razone la respuesta. (0,35 puntos)
 - c) Explique con qué propiedad de la membrana plasmática están relacionadas las respuestas de los apartados anteriores. (0,3 puntos)

3. La E. coli es la bacteria más común en nuestro organismo. En una muestra, tras la separación y purificación, se ha obtenido el fragmento de oligonucleótidos adjunto donde cada letra simboliza un tipo de base nitrogenada. (2 puntos)



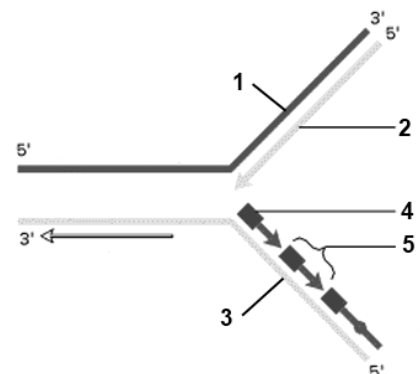
- a) ¿A qué tipo de macromolécula corresponderá el fragmento adjunto? (0,5 puntos).
- b) ¿Por qué tipo de monómeros está formado dicho fragmento? ¿Cuál es la composición de cada monómero? (0,5 puntos)
- c) Indique cuál es la principal función de la macromolécula. (0,5 puntos).
- d) ¿Dónde podemos encontrar esta molécula dentro de la bacteria? (0,5 puntos)

4. Defina los siguientes términos referidos a la inmunidad: (2 puntos)

- a) Sistema inmunitario. (0,5 puntos)
- b) Inmunodeficiencia. (0,5 puntos)
- c) Enfermedad autoinmune. (0,5 puntos)
- d) Reacción alérgica o de hipersensibilidad. (0,5 puntos)

5. Observe el esquema que simplifica un importante proceso y conteste a las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) ¿Qué proceso representa? (0,5 puntos)
- b) ¿A qué corresponde lo indicado por cada uno de los números 1, 2, 3, 4 y 5. (0,5 puntos)
- c) Explique de forma esquemática lo que está ocurriendo. (0,5 puntos)
- d) ¿Qué papel desempeñan las moléculas indicadas con el número 4? (0,5 puntos)



OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: Glúcidos. (3 puntos)

a) Definición. (0,5 puntos)

Son biomoléculas formadas por C, H, O cuya fórmula general es $(CH_2O)_n$, muchos son dulces.

b) Composición química. (0,5 puntos)

Son polialcoholes con un grupo aldehído o cetona.

c) Funciones. (1 punto)

Energética: 1 gramo de glucosa equivale a 4.3 Kcal.

Estructural: celulosa en vegetales, peptidoglucanos en bacterias, condroitina en huesos y cartílagos, quitina en el exoesqueleto de artrópodos, especificidad en las membranas plasmáticas: glucoproteínas y glucolípidos.

Otras funciones específicas: antibiótico (estreptomina), vitamina C, heparina (anticoagulante), hormona hipofisaria, principios activos de plantas medicinales.

d) Clasificación: (1 punto)

Monosacáridos, monómeros como la glucosa, galactosa, ribosa, fructosa.

Oligosacáridos, de dos a diez monosacáridos. Entre ellos destacan los disacáridos: lactosa (glucosa+galactosa), sacarosa (glucosa+fructosa), maltosa (glucosa+glucosa). La lactosa se encuentra libre en la leche de los mamíferos y se hidroliza por la lactasa. La sacarosa se encuentra en alimentos como la remolacha azucarera y en la miel. La maltosa se encuentra en el grano germinado de la cebada y otras semillas y se utiliza para la fabricación de la cerveza.

Polisacáridos:

Homopolisacáridos: almidón, celulosa, glucógeno y quitina. Son polímeros de elevado peso molecular constituidos por la unión de muchos monosacáridos de un solo tipo unidos por enlaces glucosídicos. Carecen de sabor dulce, no tienen carácter reductor y en general no son solubles. Unos desempeñan funciones de reserva energética y otros cumplen funciones estructurales. *Glucógeno* en animales y hongos. Es muy abundante en el hígado y en el músculo de los animales. Es un polisacárido de reserva energética, de rápida movilización en función de las necesidades del organismo, es utilizado para producir moléculas de glucosa que son posteriormente degradadas para obtener energía. Glucógeno formado por la unión de monómeros de α D-glucosa. *Quitina* es un polisacárido estructural, componente esencial de la pared celular de hongos y exoesqueleto de artrópodos. La quitina es un polímero de N-acetil-D-glucosamina. *Almidón* es un polisacárido de α D-glucosa con función de reserva en las células vegetales. El almidón presenta dos formas estructurales: amilasa y amilopectina. El almidón forma gránulos característicos, es muy abundante en el maíz, patata y semillas en general. De su hidrólisis se obtienen unidades de glucosa que al degradarse se obtiene energía. *Celulosa*, es un polisacárido estructural en células vegetales, formado por moléculas de β D-glucosa. Se encuentra en las paredes de las células vegetales.

Heteropolisacáridos: Son polímeros formados por más de un tipo de monosacáridos distintos, entre ellos se encuentra la *pepsina* de la pared celular de los vegetales, el *agar* que se extrae de las algas rojas y la *goma arábiga*.

Glúcidos asociados a otros tipos de moléculas: glucolípidos, glucoproteínas, etc.

2. Explicar brevemente: (2 puntos)

a) Representa la meiosis. (0,5 puntos)

Es el proceso generador de células sexuales o gametos con la mitad de cromosomas que la célula madre.

$2n \rightarrow 2 (n) \rightarrow 4 (n)$

(1) (2)

(1) Meiosis I (2) Meiosis II

b) Etapas 4 y 5: (0,5 puntos)

La recombinación genética o intercambio de material hereditario entre las cromátidas de los cromosomas homólogos. Ocurre en la Profase I.

c) Significado biológico y repercusiones: (0,5 puntos)

Las nuevas combinaciones de caracteres aumentan la variabilidad de la descendencia lo que favorece los procesos de adaptación a cambios ambientales y facilita la evolución de la especie.

d) Dotación cromosómica: (0,5 puntos)

De una célula inicial $2n$, se forman 4 células hijas n y recombinadas.

3. Problema de genética. (1 punto)

Abuelos Nn o NN x nn , tienen un hijo Nn .

Abuelos Nn x nn , tienen un hijo nn . (0,5 puntos)

Se cruzan: Nn x nn

Tabla hijos:

	N	n
n	Nn	nn
n	Nn	nn

Genotipo: (0,5 puntos)

50% **Nn**

50% **Nn**

4. Imagen. (2 puntos)

a) Tipo de célula: animal. (0,2 puntos)

Criterios: carece de pared celular, presenta centriolos, no tiene cloroplastos, no tiene grandes vacuolas. (0,3 puntos si contesta 3 criterios bien)

Numeración: 1. **Membrana celular**, 2. **aparato de Golgi**, 3. **mitocondria**, 4. **retículo endoplasmático rugoso**, 5. **Nucléolo**. (0,1 puntos cada componente)

b) Funciones: (0,5 puntos)

Aparato de Golgi (2): modificación de proteínas sintetizadas en el RER, secreción de proteínas, formación de lisosomas, etc (sólo una).

Mitocondrias (3): síntesis de ATP, respiración celular (sólo una).

RER (4): síntesis de proteínas.

Nucleolo (5): síntesis de ARN.

c) Composición química de la membrana (1): fosfolípidos, proteínas y glúcidos. (0,25 puntos)

Funciones: separar la célula del medio, relacionar a la célula con su medio, transporte selectivo de sustancias. (2 funciones 0,125 puntos cada una)

5. Definir los siguientes procesos. (2 puntos)

a) Glucólisis y fermentación: (0,5 puntos)

Glucólisis: conjunto de reacciones metabólicas mediante las cuales una molécula de glucosa se transforma en dos moléculas de ac. pirúvico.

Fermentación: degradación anaerobia de la glucosa.

b) Fosforilación oxidativa: (0,5 puntos)

La energía liberada durante el transporte electrónico desde los coenzimas reducidos hasta el oxígeno, se aprovecha para sintetizar ATP a partir de ADP + Pi.

c) Fotosíntesis: (0,5 puntos)

Proceso por el cual la energía solar es utilizada para obtener moléculas ricas en energía y moléculas reductoras que se utilizan para sintetizar moléculas orgánicas.

d) Células eucariotas: (0,5 puntos)

Glucólisis: en todas las células, en el citoplasma.

Fermentación: células animales y algunos microorganismos en el citoplasma.

Fosforilación oxidativa: las células de todos los organismos aerobios la realizan en las mitocondrias.

Fotosíntesis: se realiza en células vegetales en los cloroplastos.

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: Mutaciones. (3 puntos)

a) Concepto: (0,5 puntos)

Alteraciones en el material genético.

b) Clasificación: (1 punto)

- Según el tipo de células afectadas: (0,5 puntos)
 - *Somáticas:* afectan a las células somáticas y no se transmiten a la descendencia.
 - *Germinal:* afectan a las células reproductoras (gametos) y se transmiten a la descendencia. Tienen importancia evolutiva.
- Según la extensión del material genético: (0,5 puntos)
 - *Génicas:* alteraciones en la secuencia de nucleótidos.
 - *Cromosómicas:* alteraciones en la secuencia de genes de un cromosoma.
 - *Genómicas:* cambios en el número de cromosomas.

c) Agentes mutágenos. (0,75 puntos)

Actúan alterando o dañando la composición y la estructura del ADN.

- *Mutágenos físicos:*
 - *No iónizantes:* rayos ultravioleta, algunas radiaciones electromagnéticas como la luz...
 - *Ionizantes:* rayos X, rayos gamma, emisiones radiactivas alfa y beta.
- *Mutágenos químicos:*
 - Son sustancias químicas que reaccionan con el ADN por ejemplo: ácido nitroso, hidroxilamina, gas mostaza, etc.

d) Mutaciones y evolución. (0,75 puntos)

La evolución es el proceso de transformación de unas especies en otras mediante una serie de variaciones que se han ido sucediendo generación tras generación a lo largo de millones de años.

La evolución se produce por:

- Elevada tasa de natalidad.
- Variabilidad de la descendencia.
- Selección natural.

2. Concentraciones osmóticas: (1 punto)

a) Solución hipotónica: (0,35 puntos)

Por ósmosis entraría agua en la célula y ésta explotaría.

b) Solución hipertónica: (0,35 puntos)

Saldría agua de la célula y esta se arrugaría (plasmolisis).

c) Propiedad de la membrana plasmática: (0,3 puntos)

Las membranas son semipermeables y la ósmosis es el paso de agua de un medio más diluido a otro más concentrado hasta que las concentraciones se igualan.

3. E. coli bacteria. (2 puntos)

a) Tipo de macromolécula. (0,5 puntos)

Fragmento de ARN.

b) Tipo de monómeros y composición. (0,5 puntos)

Nucleótidos formados por bases nitrogenadas: A, U, C, G. pentosa que es la ribosa y el ac. Fosfórico.

c) Función principal. (0,5 puntos)

Síntesis de proteínas.

d) Localización. (0,5 puntos)

En el citoplasma.

4. Definir: (2 puntos)

a) Sistema inmunitario: (0,5 puntos)

Conjunto de células, tejidos y moléculas implicadas en los procesos de inmunización. Tienen la capacidad de reconocer moléculas extrañas al organismo y desencadenar una respuesta inmunológica.

b) Inmunodeficiencia: (0,5 puntos)

Es la incapacidad del sistema inmunitario de actuar contra las infecciones microbianas.

c) Autoinmunidad: (0,5 puntos)

Es un fallo del sistema inmunológico que consiste en la incapacidad de reconocer como propias determinadas moléculas y generar anticuerpos frente a uno mismo.

d) Alergia: (0,5 puntos)

Es la reacción excesiva del sistema inmunitario de un animal ante la exposición a un antígeno inocuo o poco peligroso.

5. Esquema. (2 puntos)

a) Proceso. (0,5 puntos)

Replicación ADN, fase de elongación.

b) Numeración. (0,5 puntos)

1. **Hebra conductora.** 2. **Hebra nueva de síntesis de forma continua.** 3. **Hebra retardada.** 4. **Cebador.** 5. **Fragmento de Okazaki.**

c) Explicación. (0,5 puntos)

Durante la fase de elongación o alargamiento, intervienen las ARN polimerasas. Una ARN polimerasa llamada primasa sintetiza un fragmento corto de ARN denominado primer que actúa como cebador. Después la ADN polimerasa empieza a sintetizar ADN en sentido $5' \rightarrow 3'$, es una hebra continua y se llama hebra conductora.

Sobre la otra hebra (retardada) que es antiparalela, la ARN polimerasa sintetiza nucleótidos de ARN que dista bastante de la iniciación. A partir de aquí, la ADN polimerasa sintetiza ADN y se forman los fragmentos de Okazaki. Después intervienen la ADN ligasa para unir todos los fragmentos.

d) Papel desempeñado por las moléculas. (0,5 puntos)

Las moléculas que actúan como cebador permiten la unión de nucleótidos en el extremo $5'$ de la hebra de nueva síntesis.

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: **virus**. (3 puntos)

a) Virus: forma, estructura y composición química. (1 punto)

b) Ciclo lítico (descripción de sus fases) y lisogénico de los virus. (2 puntos)

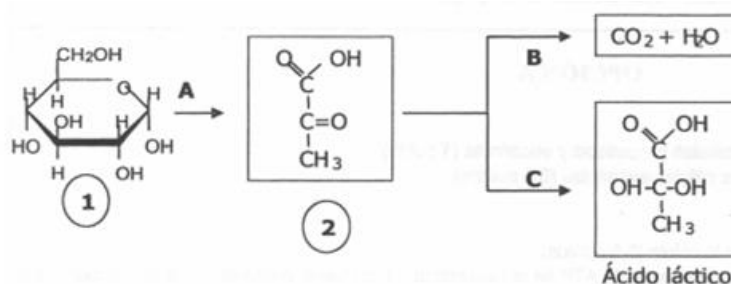
2. Preguntas cortas. (2 puntos)

a) ¿Qué significa que los monosacáridos son polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas? Razone la respuesta. (1 punto)

b) Defina los siguientes conceptos: enzima, centro activo, coenzima y holoenzima. (1 punto)

3. Problema de genética: Un hombre del grupo sanguíneo A y una mujer del grupo B tienen juntos cinco hijos de los cuales uno tiene el grupo sanguíneo AB, dos el grupo A y dos el grupo O. Señale el genotipo de toda la familia. (1 punto)

4. El siguiente esquema representa procesos importantes en el metabolismo animal: (2 puntos)



a) Diga cómo se denomina el compuesto indicado con el número 1. Siendo el número 2 el compuesto ácido pirúvico (piruvato), indique los procesos señalados con las letras A, B y C. (1 punto)

b) ¿En qué compartimentos celulares se desarrollan dichos procesos? (0,5 puntos)

c) Aparte de los productos finales, ¿en qué se diferencian los procesos B y C? (0,5 puntos)

5. Relacionar un número de la columna de la izquierda con una letra de la derecha. (2 puntos)

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1) Retículo endoplasmático liso | a) Movimiento |
| 2) Ribosomas | b) Fotosíntesis |
| 3) Flagelos | c) Síntesis de lípidos |
| 4) Cloroplastos | d) Retículo endoplasmático rugoso |
| 5) Cromatina | e) Lisosomas |
| 6) Orgánulo transductor de energía | f) Núcleo |
| 7) Separa la célula del exterior | g) Mitocondrias |
| 8) Síntesis de ARNr | h) Membrana plasmática |
| 9) Modifica y transporta moléculas a vesículas | i) Aparato de Golgi |
| 10) Contiene enzimas hidrolíticos | j) Nucleolo |

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: **ciclo celular**. (3 puntos)

a) Concepto. (0,25 puntos)

b) Etapas: descripción esquemática de los procesos: (2,75 puntos)

- Interfase. (1 punto)

- División: mitosis. (1,75 puntos)

2. Relacione los términos de ambas columnas (una letra – un número). (2 puntos)

a) Desoxirribosa

b) Fructosa

c) Sacarosa

d) Celulosa

e) Colesterol

f) Almidón

g) Aminoácido

h) Gliceraldehído

i) Triglicérido

j) Lactosa

1) Polisacárido de reserva vegetal

2) Monosacárido constituyente del ADN

3) Aldotriosa

4) Polisacárido estructural

5) Cetohehexosa

6) Disacárido

7) Forma parte de la membrana

8) Componente de las proteínas

9) Lípido de reserva

10) Componente de la leche

3. En relación con las bacterias: (1 punto)

a) Indicar distintas formas de bacterias. (0,25 puntos)

b) Describir la estructura de una bacteria. (0,75 puntos)

4. Mutaciones. (2 puntos)

a) Explique brevemente el concepto de mutaciones e indique los tipos que se pueden dar según las células afectadas y la extensión. (1,5 puntos)

b) Indicar el significado de las mutaciones desde el punto de vista evolutivo. (0,5 puntos)

5. Defina los siguientes enunciados: (2 puntos)

a) Reacción de hipersensibilidad. (0,5 puntos)

b) Autoinmunidad. (0,5 puntos)

c) Rechazo a un trasplante. (0,5 puntos)

d) Anticuerpos. (0,5 puntos)

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: **virus**. (3 puntos)

a) **Virus: forma, estructura y composición química**. (1 punto)

Los virus son partículas microscópicas, no tienen estructura celular. Carecen de citoplasma y de enzimas necesarios para realizar el metabolismo.

Estructura, forma y composición química:

- **Genoma vírico**: moléculas de ADN o ARN. Puede ser lineal o circular, mono o bicatenario.
- **Cápside**: cubierta proteica. Está formada por capsómeros, son proteínas globulares. Según su disposición pueden ser:
 - i. **Cápside icosaédrica**: estructura poliédrica, formada por hexones o pentones.
 - ii. **Cápside helicoidal**: capsómeros dispuestos helicoidalmente.
 - iii. **Cápside compleja**: se encuentra en los bacteriófagos. Se compone de cabeza de tipo icosaédrico que contiene el ác. nucleico, cola adaptada para la inyección del ácido nucleico en el interior de la bacteria y en la base de la cola presenta una placa basal que posee espinas.
- **Cubierta membranosa**: envoltura compuesta de una doble capa lipídica y glucoproteínas. Procede de la célula infectada. Su función es reconocer a la célula hospedadora.

b) **Ciclo lítico (descripción de sus fases) y lisogénico de los virus**. (2 puntos)

- **Ciclo lítico**: conduce a la destrucción (lisis) de la célula hospedadora.

Fases:

- **Fase de fijación o adsorción**: gran especificidad.
- **Fase de penetración**: el bacteriófago perfora la pared de la bacteria mediante un lisozima situado en la placa basal. El virus introduce su ADN.
- **Fase de eclipse**: el momento de mayor actividad metabólica, precisa de la bacteria para dirigir la síntesis del ARNm viral. Se sintetizan en esta fase los capsómeros del virus, destruyen el ADN bacteriano e impiden su duplicación.
- **Fase de ensamblaje**: los capsómeros recién formados se unen formando la cápside y las nuevas moléculas de ADN vírico penetran en la cápside.
- **Fase de lisis o liberación**: la enzima endolisina produce la lisis de la bacteria y los nuevos viriones salen al exterior y pueden infectar otras bacterias.

- **Ciclo lisogénico**:

Los virus atenuados o profagos, no destruyen las células que infectan y su genoma pasa a incorporarse al ADN de la célula hospedadora o célula lisogénica.

El ADN del profago puede permanecer en forma latente durante varias generaciones celulares, hasta que un estímulo determinado induzca a la separación del ADN del profago del ADN celular. En este momento se inicia el ciclo lítico.

Mientras la célula lisogénica posee el ADN del profago, será inmune frente a las infecciones de este mismo virus.

2. Preguntas cortas. (2 puntos)

a) (1 punto)

Monosacáridos polihidroxialdehidos o polihidroxicetonas, son moléculas de 3 a 7 átomos de carbono con grupo alcohol en todos ellos excepto en un carbono que tiene grupo aldehído o grupo cetona pero nunca los dos a la vez.

b) (1 punto)

Enzima: biocatalizadores, proteínas que aumentan la velocidad de las reacciones con el mínimo gasto energético. No se consumen durante la reacción.

Centro activo: lugar donde el enzima se une específicamente al sustrato.

Coenzima: parte no proteica de un holoenzima, actúa como transportador de grupos químicos.

Holoenzima: constituido por una fracción proteica llamada apoenzima y una no proteica llamada cofactor.

3. Problema de genética: (1 punto)

Padre: grupo A: I^Ai

Madre: grupo B: I^Bi

	I ^A	i
I ^B	I ^A I ^B	I ^B i
i	I ^A i	ii

Hijos:

Un hijo AB: I^AI^B

Dos hijos A: I^Ai

Dos hijos O: ii

4. Esquema metabolismo animal: (2 puntos)

a) 1. Glucosa. **A.** Glucolisis. **B.** Respiración interna (ciclo de Krebs, transporte de e⁻). **C.** Fermentación láctica. (1 punto)

b) **Eucariotas:** **A.** Citosol. **B.** Mitocondrias. **C.** Citosol. (0,5 puntos)

c) **B.** En presencia de O₂ (mucha energía, 38 ATP). **C.** En ausencia de O₂ (2 ATP). (0,5 puntos)

5. Relación. (2 puntos)

1 - c

2 - d

3 - a

4 - b

5 - f

6 - g

7 - h

8 - j

9 - i

10 - e

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: **ciclo celular.** (3 puntos)

a) **Concepto.** (0,25 puntos)

El ciclo celular o ciclo vital de una célula eucariótica comprende el periodo de tiempo que va desde que se forma, es decir, desde que nace, hasta que se divide y genera otras células nuevas.

b) **Etapas: descripción esquemática de los procesos:** (2,75 puntos)

En un ciclo celular se diferencian dos etapas que, además, son fácilmente distinguibles al microscopio óptico:

1. **Interfase:** (1 punto)

Es la etapa inicial, de larga duración, consta de 3 fases denominadas G₁, S, G₂ en las cuales se puede observar el núcleo interfásico. Son periodos muy activos en los que se produce la síntesis de todas las sustancias propias de la célula. La síntesis de ADN se produce en la fase S. Al final de la interfase se lleva a cabo la duplicación del ADN.

2. **División:** (1,75 puntos)

La célula madre da lugar a dos células hijas. La etapa de división engloba dos procesos:

i. Cariocinesis o división del núcleo (**mitosis**).

ii. **Citocinesis** o división del citoplasma.

En la fase M (mitosis), la síntesis bioquímica de la célula es mínima y la actividad celular está centrada en el reparto de cromosomas entre las células hijas.

Interfase: tienen lugar las siguientes etapas:

- **Fase G1** – comprende el periodo que va desde que nace la célula hasta que llega la fase S. En ella se produce la síntesis de ARNm y de proteínas. La duración varía según el tipo de célula. Al final de G1 se distingue un momento de no retorno a partir del cual es imposible impedir que se sucedan las fases S, G2 y M., este es el punto de restricción (punto R) en las células de los mamíferos. En algunas células, debido al proceso de diferenciación celular, antes de llegar al punto R se manifiestan algunos genes concretos que producen la especialización de determinadas células. Entonces se dice que las células han entrado en la fase G0. Posteriormente, bajo efecto de activadores mitóticos, pueden volver a la fase G1 y alcanzar el punto R. En células muy especializadas como las neuronas quedan detenidas permanentemente en el periodo G0.
- **Fase S** – en ella se produce la duplicación del ADN, lo cual es imprescindible para que luego se realice la mitosis. En esta fase continúa la síntesis de ARNm y proteínas.
- **Fase G2** – se inicia al acabar la síntesis de ADN y finaliza con la formación de los cromosomas. En esta fase la célula contiene el doble de ADN que en la fase G1. Continúa la síntesis de ARNm y de proteínas sobre todo histonas.

Mitosis: en organismos diploides es el proceso mediante el cual de una célula con $2n$ cromosomas se obtienen otras dos células con $2n$ cromosomas, se produce en las células somáticas.

En la mitosis se pueden distinguir 4 fases. Profase, Metafase, Anafase y Telofase.

- **Profase:** es la etapa inicial y ocurren los siguientes procesos: condensación del ADN de cada cromosoma, desaparición de los nucleolos, desaparición de la membrana nuclear, aparición de centrosomas y aparición de fibras polares. En los cromosomas a la altura del ADN que forma el centrómero, se forma las dos cromátidas.
- **Metafase:** los microtúbulos cinetocóricos crecen por adición de la tubulina. Debido al alargamiento de estas fibras todos los cromosomas se colocan en el plano ecuatorial de la célula. En ese lugar las cromátidas de los cromosomas se orientan hacia cada uno de los polos. Se origina el huso mitótico.
- **Anafase:** separación de las cromátidas hermanas que constituyen cada uno de los cromosomas, se desplazan debido al acortamiento de los microtúbulos cinetocóricos, dirigiéndose a cada uno de los polos las cromátidas.
- **Telofase:** Las cromátidas en cada uno de los polos comienzan a desespiralizarse, desaparecen los cinetocoros, se origina la envoltura nuclear, se estrangula la célula y aparecen dos células hijas.

Citocinesis: en células animales y vegetales, división del citoplasma.

2. Relación. (2 puntos)

- a - 2
- b - 5
- c - 6
- d - 4
- e - 7
- f - 1
- g - 8
- h - 3
- i - 9
- j - 10

3. Bacterias. (1 punto)

Las bacterias son organismos simples microscópicos.

- **Forma:** (0,25 puntos)
Bacilos (forma alargada), cocos (forma esférica), espirilos (forma bastón), vibrios (forma comas).
- **Estructura:** (0,75 puntos)
 - *Cápsula bacteriana:* capa rígida de polisacáridos. Algunas bacterias tienen capa mucosa.
 - *Pared bacteriana:* cubierta rígida que da forma a la célula bacteriana. Presenta una capa de mureína.
 - *Membrana plasmática:* rodea al citoplasma. Su composición es igual a la célula eucariota: fosfolípidos y proteínas pero no tienen colesterol. La membrana contiene numerosas enzimas.
 - *Ribosomas:* se encuentran en gran número, son más pequeños que los de las células eucariotas.
 - *Inclusiones:* gránulos de sustancias de reserva, carecen de membrana, pueden tener almidón, lípidos.
 - *Orgánulos especiales:* tilacoides (con pigmentos fotosintéticos), vacuolas de gas.
 - *Cromosoma bacteriano:* doble cadena de ADN circular, libre en el citoplasma. Puede contener pequeñas moléculas de ADN circular llamadas plásmidos.
 - *Flagelos:* prolongaciones finas que pueden ser muy largas. Las bacterias pueden tener uno o varios flagelos.
 - Algunas bacterias presentan *pelos* (gram -). A veces sirven para la conjugación bacteriana.

4. Mutaciones. (2 puntos)

a) Concepto y tipos: (1,5 puntos)

Concepto: alteraciones al azar del material genético.

Tipos:

- Mutaciones según las **células afectadas:**
 - *Somáticas* – no se transmiten a la descendencia, se producen en las células somáticas.
 - *Germinal* – afectan a los gametos y se transmiten a la descendencia.
- Según la **extensión del material genético:**
 - *Génicas* – producen alteraciones en la secuencia de nucleótidos de un gen.
 - *Cromosómicas* – las alteraciones afectan a la secuencia de los genes de un cromosoma.
 - *Genómicas* – producen cambios en el nº de cromosomas.

b) Evolución: (0,5 puntos)

Son una fuente de variación para la población, permite que existan diferencias entre los individuos. Cuando las condiciones ambientales cambian es posible que los individuos con alguna mutación se vean favorecidos y tengan mayor posibilidad de sobrevivir–selección natural. Adaptación al medio.

5. Defina los siguientes enunciados: (2 puntos)

- a) Hipersensibilidad:** reacción excesiva del sistema inmunitario de un animal ante la exposición a un antígeno inocuo o poco peligroso = alergia. (0,5 puntos)
- b) Autoinmunidad:** en condiciones normales el sistema inmunológico de un animal es capaz de reconocer las moléculas de su propio cuerpo y distinguirlas de las extrañas produciendo solo anticuerpos contra las extrañas. Sin embargo, a veces el sistema inmunológico fabrica anticuerpos contra elementos del propio organismo. (0,5 puntos)
- c) Rechazo:** Cuando se trasplanta un órgano se producen una serie de fenómenos en la persona receptora que pueden conducir a que el injerto u órgano trasplantado sea rechazado. El rechazo está determinado por la relación genética entre el donante y el receptor. La causa es la puesta en marcha del sistema inmunológico del receptor al reconocer las moléculas del injerto u órgano trasplantado como extrañas. (0,5 puntos)
- d) Anticuerpos:** Proteínas globulares, inmunoglobulinas que se unen específicamente a los antígenos. (0,5 puntos)

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

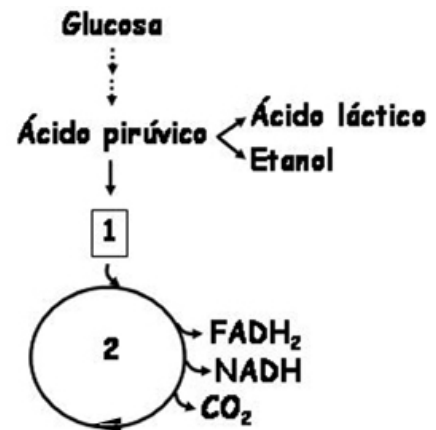
1. Tema de desarrollo corto: **lípidos**. (3 puntos)

- Explicar qué es un ácido graso. Diferencias entre ácidos grasos saturados e insaturados. Poner un ejemplo. (1 punto)
- Diferencias y semejanzas entre triglicéridos y fosfoglicéridos. (1 punto)
- Indicar cuatro funciones de los lípidos. Poner ejemplos. (1 punto)

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

a) (1 punto)

- ¿Qué vía metabólica comprende el conjunto de reacciones que transforman la glucosa en ácido pirúvico? (0,2 puntos)
- ¿Y las que transforman el ácido pirúvico en ácido láctico? (0,2 puntos)
- ¿Y las que transforman el ácido pirúvico en etanol? (0,2 puntos)
- Indique el nombre de la molécula señalada con el número 1. (0,2 puntos)
- Indique el nombre de la vía metabólica señalada con el número 2. (0,2 puntos)



b) (1 punto)

- Explique razonadamente cuál de los tres destinos del ácido pirúvico será más rentable para la célula desde el punto de vista de la obtención de energía. (0,5 puntos)
- Indique el destino del CO₂, FADH₂ y NADH. (0,5 puntos)

3. En relación a la teoría cromosómica de la herencia, defina los siguientes conceptos: (2 puntos)

- Cromatina. (0,5 puntos)
- Cromátida. (0,5 puntos)
- Centrómero. (0,5 puntos)
- Cromosomas homólogos. (0,5 puntos)

4. (1 punto)

- Existen virus que producen en los humanos enfermedades mortales por inmunodeficiencia. Sin embargo, la muerte del individuo no es provocada directamente por estos virus sino frecuentemente por microorganismos parásitos oportunistas. Proponga una explicación razonada a este hecho. (0,5 puntos)
- ¿Qué es una enfermedad autoinmune? ¿Es lo mismo que alergia? Razone la respuesta. (0,5 puntos)

5. Indique cuatro diferencias entre mitosis y meiosis. (2 puntos)

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: **membrana plasmática**. (3 puntos)

- Composición y estructura. (0,75 puntos)
- Propiedades y funciones. (1 punto)
- Mecanismos de transporte. (1,25 puntos)

2. El análisis de la proporción de adenina del cromosoma 21 humano ha resultado ser del 33% y la proporción de guanina del cromosoma 23 del 27%. Indicar la proporción del resto de bases nitrogenadas de ambos cromosomas. (1 punto)

3. El siguiente esquema representa la cantidad de anticuerpo en la sangre tras la inyección de dos antígenos diferentes: (2 puntos)

a) (1 punto)

a.1. Explique a qué se debe la mayor respuesta frente al antígeno A tras la segunda inyección. (0,5 puntos)

a.2. ¿Por qué no se observa la misma respuesta en el caso del antígeno B? (0,5 puntos)

b) ¿Qué células son las responsables de la producción de anticuerpos? (0,2 puntos)

c) (0,4 puntos)

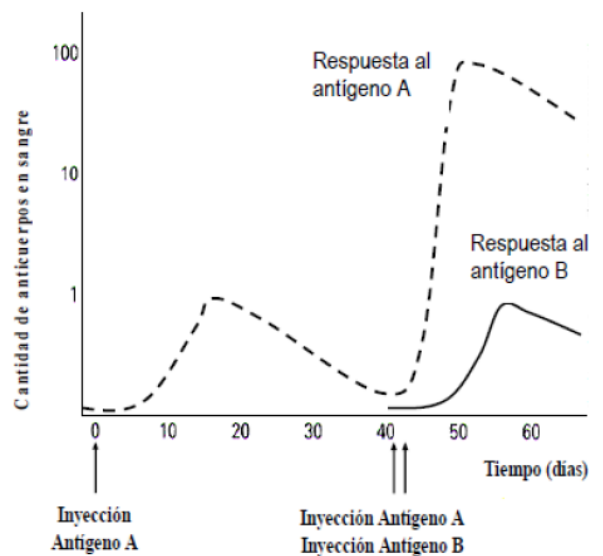
c.1. Dibuje la estructura básica de un anticuerpo. (0,2 puntos)

c.2. Localice en el dibujo las distintas regiones e indique su función. (0,2 puntos)

d) (0,4 puntos)

d.1. ¿Qué tratamiento médico se basa en la capacidad de respuesta que se observa en el esquema adjunto? (0,2 puntos)

d.2. Explíquelo con un ejemplo. (0,2 puntos)



4. Observe el esquema y responda a las cuestiones planteadas: (2 puntos)

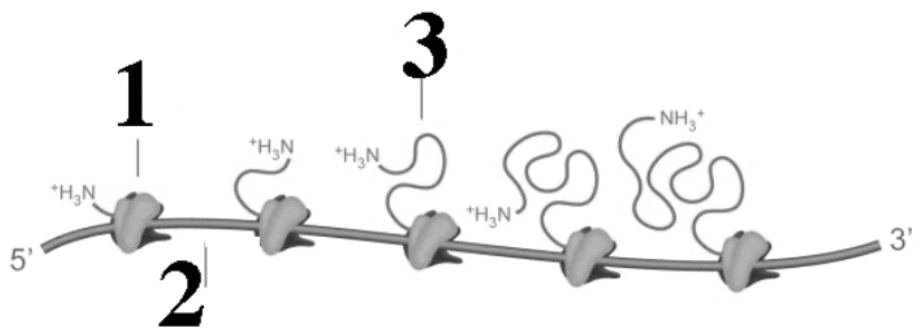
a) ¿Qué proceso se representa de forma esquemática? (0,4 puntos)

b) Identifique con detalle qué se señala con los números 1 y 2, y explique su papel en el proceso. (0,6 puntos)

c) ¿Qué se indica con el número 3? (0,2 puntos)

d) ¿Qué tipo de enlace es necesario para dar lugar a las moléculas señaladas con el número 3? ¿Dónde ocurre este enlace en el proceso del esquema? (0,4 puntos)

e) ¿Qué papel desempeña el RNA de transferencia? (0,4 puntos)



5. Problema de genética. (2 puntos)

a) Olga y Juan, de ojos pardos los dos, tienen un hijo varón (Luis) de ojos azules. ¿Qué tipo de herencia ocurre? Indicar el genotipo de los tres individuos. (1 punto)

b) Luis se casó con María, de ojos pardos, cuya madre (Pilar) era de ojos azules y cuyo padre era de ojos pardos. María tenía un hermano de ojos azules. Luis y María tuvieron un hijo (Álvaro), de ojos pardos. Indicar los genotipos de todos los personajes de esta pregunta. (1 punto)

OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: **lípidos**. (3 puntos)

a) **Ácidos grasos**. (1 punto)

Son moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada de tipo alifático, es decir lineal con un nº par de átomos de carbono el último de los cuales es un grupo carboxilo o grupo ácido.

Ácidos grasos saturados: solo tienen enlaces sencillos entre los átomos de carbono. Ej. palmítico, esteárico.

Ácidos grasos insaturados: tienen uno o más dobles enlaces entre los carbonos de la cadena. Ej. oleico.

b) **Triglicéridos y fosfoglicéridos**. (1 punto)

Triglicéridos: Glicerina + 3 ac. grasos.

Fosfoglicéridos o fosfolípidos: Glicerina + 2 ac. grasos + ac. Fosfórico + aminoalcohol (serina).

c) **Funciones de los lípidos**. (1 punto)

- Reserva energética.
- Estructural (membranas).
- Protectora, protege de los golpes (cera del pelo y frutos), térmica.
- Biocatalizadores (vitaminas).
- Transportadora (los lípidos que se transportan vía emulsión hasta el tejido adiposo).

2. Imagen. (2 puntos)

a) (1 punto)

a.1. Glucólisis. (0,2 puntos)

a.2. Fermentación láctica. (0,2 puntos)

a.3. Fermentación alcohólica. (0,2 puntos)

a.4. Acetil CoA. (0,2 puntos)

a.5. Ciclo de Krebs. (0,2 puntos)

b) (1 punto)

b.1. Cuando el ácido pirúvico se convierte en Acetil CoA va al ciclo de Krebs y a la cadena transportadora de e⁻ - 38 ATP.

En el caso de la fermentación 2 ATP. (0,5 puntos)

b.2. CO₂ sale al exterior por la espiración.

FADH₂ y NADH van a la cadena respiratoria de e⁻ que serán utilizados para sintetizar ATP. (0,5 puntos)

3. Definir conceptos. (2 puntos)

a) **Cromatina**: filamentos de ADN en diferentes grados de condensación y proteínas (histonas). Está formado por una sucesión de nucleosomas. Contiene la información genética. (0,5 puntos)

b) **Cromátidas**: cada una de las dos partes iguales de un cromosoma. (0,5 puntos)

c) **Centrómero**: estrechamiento de la cromátida que separa los dos brazos. (0,5 puntos)

d) **Cromosomas homólogos**: son aquellos que tienen información genética, igual o diferente, para los mismos caracteres. (0,5 puntos)

4. (1 punto)

a) (0,5 puntos)

Virus explicación: la inmunodeficiencia, que es la incapacidad del sistema inmunitario de actuar contra las infecciones microbianas, origina anomalías en la producción de linfocitos B y T no siendo capaces de producir anticuerpos y son más proclives a contraer cualquier enfermedad.

b) (0,5 puntos)

Enfermedad autoinmune: el sistema inmunitario produce anticuerpos contra elementos del propio organismo. La autoinmunidad es un fallo del sistema inmunológico que consiste en la incapacidad de reconocer como propias determinadas moléculas.

Alergia: es un proceso de hipersensibilidad, una reacción excesiva del sistema inmunitario de un animal ante la exposición a un antígeno inocuo o poco peligroso. Por lo tanto, es diferente a autoinmunidad.

5. Diferencias entre mitosis y meiosis. (2 puntos)

• **Mitosis:**

- Una cariocinesis.
- Da lugar a 2 células hijas con igual nº de cromosomas que la célula madre.
- No hay recombinación.
- Se da en células somáticas.
- En la anafase se separan en cromátidas.
- Si no hay mutación, los cromosomas de las células hijas son iguales a los de la célula madre.

• **Meiosis:**

- Dos cariocinesis.
- Da lugar a 4 células hijas con la mitad de cromosomas que la célula madre.
- En la profase I hay recombinación.
- Se da en células germinales o precursoras de las sexuales.
- En la anafase I se separan en cromosomas.
- Los cromosomas de las células hijas son distintos a los de la célula madre.

OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: **membrana plasmática.** (3 puntos)

a) **Composición y estructura:** (0,75 puntos)

- Constituida por doble capa de fosfolípidos, proteínas, glucolípidos, colesterol, proteínas intrínsecas y periféricas.
- Modelo mosaico fluido: Singel-Nicholson.

b) **Propiedades y funciones.** (1 punto)

• Propiedades:

- Estructura dinámica: las moléculas se desplazan.
- Estructura asimétrica: los glucolípidos y glucoproteínas de la membrana forman el glicocalix, diferentes fosfolípidos en cara externa e interna de la membrana.

• Funciones:

- Mantener separados el medio acuoso exterior del medio interno.
- Realizar los procesos de endocitosis y exocitosis.
- Regular la entrada y salida de moléculas e iones.
- Posibilitar el reconocimiento celular.
- Realizar actividad enzimática.
- Constituir uniones intercelulares.
- Constituir puntos de anclaje: citoesqueleto.

c) **Mecanismos de transporte.** (1,25 puntos)

- **Transporte pasivo** es un proceso espontáneo de difusión de sustancias a través de la membrana. Se produce a favor de gradiente químico, eléctrico o electroquímico sin gasto de energía. El transporte pasivo se puede realizar:
 - **Difusión simple:** paso de pequeñas moléculas a favor de gradiente. Este transporte es más rápido cuanto más pequeñas son las moléculas y mayor sea la diferencia de gradiente. Se realiza a través de la bicapa lipídica o por los canales proteicos. Por la bicapa: hormonas, O₂, N₂, CO₂, H₂O. Por canales se realiza a través de proteínas transmembrana así pasan iones como Na, K y Ca.
 - **Difusión facilitada:** se lleva a cabo gracias a la intervención de proteínas transmembranas específicas para cada sustrato. Estas proteínas se llaman permeasas. Se diferencia de la difusión a través de canales porque tienen mayor especificidad lo que permite el transporte de moléculas más grandes y a más velocidad.
- **Transporte activo:** intervienen determinados tipos de proteínas específicas de membrana. Necesitan energía que lo aporta el ATP y permite transportar sustancias en contra de gradiente. Ejemplo de este tipo de transporte es la bomba Na-K, bomba de calcio o de hidrogeniones. También se transportan activamente determinados azúcares y aminoácidos.

2. (1 punto)

Cromosoma 21 (0,5 puntos)

A 33%

T 33%

C 17%

G 17%

Cromosoma 23 (0,5 puntos)

G 27%

C 27%

A 23%

T 23%

3. Esquema.(2 puntos)

a) (1 punto)

a.1. Hay mayor respuesta tras la segunda exposición del antígeno A porque se produce una respuesta inmune secundaria. (0,5 puntos)

a.2. En el caso del antígeno B se trata de una respuesta inmune primaria porque es la primera vez que está en contacto con el antígeno B. (0,5 puntos)

b) Linfocitos B. (0,2 puntos)

c) (0,4 puntos)

c.1. Dibujar un esquema de un anticuerpo con la porción variable y la porción constante. (0,2 puntos)

c.2. Función: (0,2 puntos)

Porción variable: son los extremos aminados de las cadenas H y L. Los dos extremos de la Y de los anticuerpos son los centros de unión a los antígenos de modo que una molécula de anticuerpo es bivalente.

Porción constante: corresponde al resto de las cadenas H y L y carece de la propiedad de unirse a los antígenos.

d) (0,4 puntos)

d.1. Tratamiento médico: vacuna. (0,2 puntos)

d.2. Vacuna es un método de inmunidad artificial activa que consiste en inyectar a una persona microorganismos atenuados o muertos para activar el sistema inmunitario y se produzcan anticuerpos específicos. Ej: vacunas del sarampión, meningitis... (0,2 puntos)

4. Esquema. (2 puntos)

- a) Síntesis de proteínas. El proceso de traducción. (0,4 puntos)
- b) 1: Ribosoma. 2: ARNm. El ARNm se ha copiado por transcripción del ADN. (0,6 puntos)
- c) 3: Cadena polipeptídica=proteína. (0,2 puntos)
- d) Enlace peptídico- En el ribosoma. El ribosoma va leyendo el ARNm. (0,4 puntos)
- e) El ARNt lleva el aminoácido. El ARNt (con el anticodon) y el ARNm (con el codon) se unen con sus bases complementarias. (0,4 puntos)

5. Problema de genética. (2 puntos)

a) (1 punto)

aa: azul. Aa y AA : marrón.

Padres Aa x Aa, Olga Aa y Juan Aa.

Hijo (Luis) aa.

Herencia dominancia-recesividad.

b) (1 punto)

La mujer de Luis es María (Aa) y la madre de María es Pilar (aa). El padre de María es Aa. El hermano de María es aa.

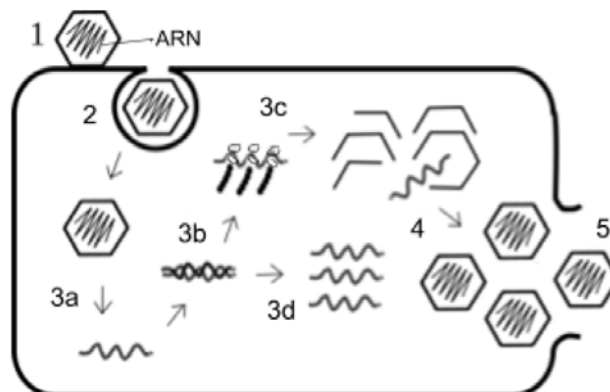
El hijo de Luis (aa) y María (Aa) es Álvaro (Aa).

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

- En relación a los lípidos: (2 puntos)
 - Tipo de reacción que une los ácidos grasos con la glicerina. Indicar el nombre de la reacción química que resulta. Hacer un esquema. (0,75 puntos)
 - Escribir cuatro funciones de los lípidos indicando un ejemplo de lípido para cada función. (0,75 puntos)
 - Diferencias entre ácidos grasos saturados e insaturados. (0,5 puntos)
- Diferencias: (2,5 puntos)
 - Indicar tres diferencias entre célula procariota y célula eucariota. (0,5 puntos)
 - Indicar tres diferencias entre célula animal y célula vegetal. (0,5 puntos)
 - Indicar tres diferencias entre mitosis y meiosis. (0,75 puntos)
 - Indicar tres diferencias entre respiración interna y fotosíntesis. (0,75 puntos)
- Suponga una cadena de ADN cuya secuencia es: (2,5 puntos)
3' ... TCTGGACCT5'
 - Escribir la cadena complementaria tras la replicación. (0,5 puntos)
 - Escribir la cadena resultante tras la transcripción. (0,5 puntos)
 - Explicar brevemente la finalidad de la transcripción en las células. (1 punto)
 - Una determinada molécula de ADN de cadena doble presenta un 30% de adenina. Indicar los porcentajes del resto de bases nitrogenadas. (0,5 puntos)
- Definir cada uno de estos términos y expresar las diferencias entre ellos. (1 punto)
 - Antígeno y anticuerpo. (0,5 puntos)
 - Trasplante y rechazo. (0,5 puntos)
- (2 puntos)
 - Observe el siguiente proceso e indique de qué se trata. (0,2 puntos)
 - Explíquelo brevemente. (1 punto)
 - Ponga nombre a todos los números. (0,8 puntos)

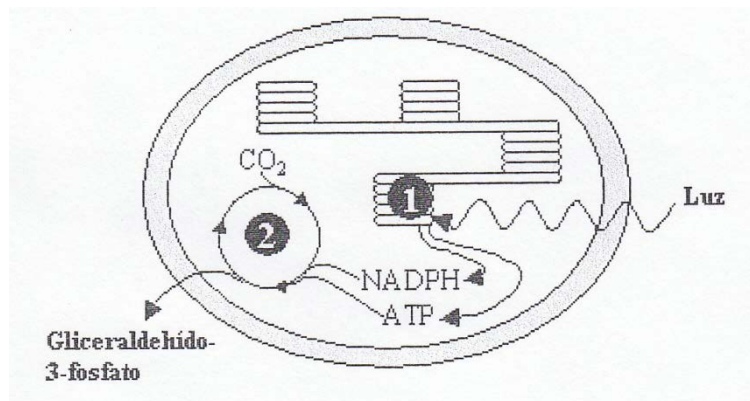


OPCIÓN B

1. Indicar las diferencias entre ADN y ARN en cuanto a: (2 puntos)
 - a. Función. (0,5 puntos)
 - b. Composición. (0,5 puntos)
 - c. Estructura. (0,5 puntos)
 - d. Localización. (0,5 puntos)

2. En las cobayas existen tres variedades para el pelaje: amarillo, crema y blanco. (2,5 puntos)
 - a. Al cruzar dos cobayas de color crema se obtienen descendientes de las tres variedades. Deducir qué tipo de herencia presenta el carácter planteando el cruce. (2 puntos)
 - b. Definir los términos: genotipo, fenotipo, homocigótico y heterocigótico. (0,5 puntos)

3. A la vista de la imagen, conteste las siguientes cuestiones: (2,5 puntos)



- a. (1 punto)
 - a.1. ¿Qué proceso biológico se representa en la figura? (0,2 puntos)
 - a.2. ¿En qué orgánulo se realiza? (0,2 puntos)
 - a.3. ¿Qué tipo de células lo llevan a cabo? (0,2 puntos)
 - a.4. ¿Cuál es la función del agua en este proceso y en qué se transforma? (0,4 puntos)
 - b. Describa brevemente qué ocurre en las fases señaladas con los números 1 y 2. (1,5 puntos; 0,75 puntos cada número)
-
4. Cada año hay un brote de gripe que afecta a numerosas personas, incluso a aquellas que sufrieron la enfermedad o que fueron vacunadas. Proponga una explicación razonada a este hecho. (1 punto)

 5. El SIDA es una enfermedad que afecta a los humanos. El causante es un virus que tiene su material genético en forma de ARN. Cuando este virus infecta a una célula, puede permanecer latente durante años. (2 puntos)
 - a. ¿Qué tipo de ciclo reproductivo cree que presenta este virus? Justifique su respuesta. (1 punto)
 - b. ¿Cómo se llama al proceso que debe seguir el ARN del virus para integrarse en el ADN de la célula infectada? Explique brevemente en qué consiste. (1 punto)

OPCIÓN A

1. Lípidos. (2 puntos)

- Reacción de esterificación. Glicerina + ac. Graso = ester + agua, poner el esquema. (0,75 puntos)
- Funciones: reserva energética (grasa), estructural (lípidos de membrana), protectora (ceras de los cabellos, frutos), biocatalizadora (vitaminas lipídicas), transportadora (proteína del iléon que transporta sales biliares). (0,75 puntos)
- Ac. Grasos saturados son grandes cadenas de nº par de átomos de carbono con enlace sencillo y grupo carboxilo, generalmente de origen animal (sebos, sólidos). Insaturados con enlaces dobles, líquidos de origen vegetal. (0,5 puntos)

2. Diferencias: (2,5 puntos)

- (0,5 puntos)

Célula procariota: carece de membrana nuclear y orgánulos excepto ribosomas. Forma organismos unicelulares.

Célula eucariota: tiene membrana nuclear, tiene orgánulos, forma organismos unicelulares y pluricelulares.

- (0,5 puntos)

Célula animal: no tiene cloroplastos, ni gran vacuola, ni pared celular. Tiene cilios y flagelos.

Célula vegetal: tiene cloroplastos, gran vacuola y pared celular. No tiene cilios y flagelos.

- (0,75 puntos)

La **mitosis** (MI) se da en células somáticas y la **meiosis** (ME) en células sexuales. MI a partir de una célula diploide se originan dos células hijas iguales a la progenitora. ME a partir de una célula diploide se originan 4 células haploides. MI no hay recombinación genética y en la ME si. La ME consta de dos MI y una es reduccional. En la MI hay una citocinesis y en la ME dos.

- (0,75 puntos)

Respiración interna en las mitocondrias. La **fotosíntesis** en los cloroplastos. La respiración interna es un proceso catabólico, la fotosíntesis anabólico. En la respiración se consume oxígeno y en la fotosíntesis se desprende oxígeno. En la respiración se libera energía y en la fotosíntesis se consume.

3. ADN. (2,5 puntos)

- Complementaria. (0,5 puntos)

3' ... TCTGGACCT ...5'
5' ... AGACCTGCA ... 3'

- ARNm : 5' ... AGACCUGGA ... 3'. (0,5 puntos)

- Transcripción:** formación de ARNm a partir de ADN para posteriormente en la traducción realizar la síntesis de proteínas. (1 punto)

- Adenina 30%, Timina 30%, 20% Citosina y 20% Guanina. (0,5 puntos)

4. Definir y remarcar la diferencia. (1 punto)

- (0,5 puntos)

Antígeno: sustancia capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria.

Anticuerpo: proteína del grupo de las globulinas que se unen específicamente a los antígenos. Reciben el nombre de inmunoglobulinas.

b. (0,5 puntos)

Trasplante: procedimiento médico que permite sustituir determinados órganos o tejidos enfermos de una persona por los de otra. El que recibe se llama receptor y el que dona, donante. **Rechazo:** cuando se trasplanta un órgano o tejido se producen una serie de fenómenos en la persona receptora que pueden conducir a que el injerto u órgano sean rechazados. Está determinado con la relación genética entre el donante y el receptor. La causa es la puesta en marcha del sistema inmunológico del receptor al reconocer las moléculas del injerto u órgano trasplantado como extrañas.

5. (2 puntos)

a. Se trata de un esquema del ciclo lítico de un virus (el hexágono). (0,2 puntos)

b. **Ciclo lítico:** conduce a la destrucción de la célula hospedadora. Ocurre en varias fases: adsorción, penetración, eclipse, ensamblaje y liberación. (1 punto)

c. **Números:** 1: representa la fase de adsorción, 2: la de penetración, 3: eclipse (3ª retrotranscripción o transcripción inversa, 3b: transcripción a ARN mensajero, 3c: traducción a proteína (síntesis de proteínas víricas), 4: ensamblaje, 5: liberación. (0,8 puntos)

OPCIÓN B

1. Diferencias entre ADN y ARN. (2 puntos)

a. **Función.** (0,5 puntos)

ADN: contiene la información genética.

ARN: síntesis de proteínas.

b. **Composición.** (0,5 puntos)

ADN: nucleótidos (azúcar –desoxi-ribosa-, H_3PO_4 , bases nitrogenadas – A, C, T, G –).

ARN: nucleótidos (azúcar –ribosa-, H_3PO_4 , bases nitrogenadas – A, C, G, U –).

c. **Estructura.** (0,5 puntos)

ADN: lineal bicatenario, a veces circular.

ARN: lineal monocatenario.

d. **Localización.** (0,5 puntos)

ADN: en el núcleo formando cromosomas.

ARN: se sintetiza en el núcleo y pasa al citoplasma.

2. (2,5 puntos)

a. Problema de cobayas. (2 puntos)

Amarillo AA

Blanco BB

Crema AB

AB x AB

	A	B
A	AA	AB
B	AB	BB

25% AA (amarillos), 50% AB (crema), 25% BB (blancos)

Herencia intermedia.

b. Definir: (0,5 puntos)

Genotipo: conjunto de genes presentes en un organismo.

Fenotipo: manifestación de los caracteres de un organismo. Es el genotipo más la acción ambiental.

Homocigótico o raza pura en organismos diploides es aquel que para un carácter posee ambos alelos iguales.

Heterocigótico o híbrido: ambos alelos diferentes.

3. Imagen. (2,5 puntos)

a. (1 punto)

a.1. Proceso: **fotosíntesis**. (0,2 puntos)

a.2. Orgánulo: **cloroplasto**. (0,2 puntos)

a.3. **Células vegetales**. (0,2 puntos)

a.4. Función: Se debe explicar el papel del agua como donador de electrones y la liberación de oxígeno molecular. (0,4 puntos)

b. (1,5 puntos)

1. **Fase luminosa de la fotosíntesis**, dependiente de la luz y captación de la luz por los fotosistemas. Fotólisis del agua, fotofosforilación del ADP y fotorreducción del NADP. (0,75 puntos)

2. **Ciclo de Calvin**: fase oscura, se utiliza la energía (ATP) y el NADPH obtenida en la fase luminosa para sintetizar materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas. Se pueden distinguir 2 procesos: fijación del dióxido de carbono y reducción del CO₂ fijado. Interviene el enzima rubisco. (0,75 puntos)

4. Porque la inmunidad ha sido adquirida frente a otro virus diferente y los anticuerpos no sirven. La inmunidad que presentaba la persona era para otro virus y por ello los anticuerpos formados no sirven, no se dará inmunidad secundaria. Los anticuerpos no reaccionan con ese antígeno por eso vuelven a pasar la enfermedad. (1 punto)

5. SIDA. (2 puntos)

a. Ciclo lisogénico, ya que en la fase de ECLIPSE el ácido nucleico viral se inserta en el ADN de la célula hospedadora y permanece sin expresarse un tiempo indefinido. (1 punto)

b. Retrotranscripción (o Transcripción Inversa). El ARN debe pasar a ADN para poder integrarse al ADN de la célula hospedadora. Un enzima hace una copia del ARN en forma de ADN (transcriptasa inversa o retrotranscriptasa, no es necesario que den el nombre del enzima). (1 punto)

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

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

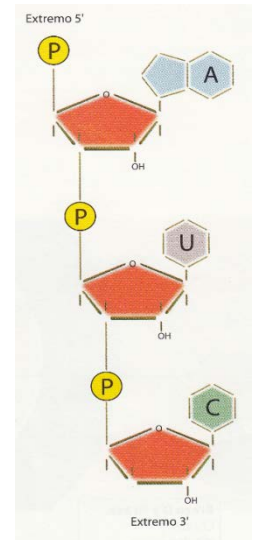
OPCIÓN A

1. Responda a las siguientes preguntas: (2,5 puntos)

- ¿En qué consiste el entrecruzamiento (sobrecruzamiento o crossing over)? ¿En qué fase de la meiosis ocurre? (0,5 puntos)
- ¿Qué repercusiones tiene el entrecruzamiento? (0,5 puntos)
- Señale las diferencias entre la Anafase de la mitosis y la Anafase de la primera división meiótica. Asimismo, la diferencia entre la Metafase de la mitosis y la Metafase de la primera división meiótica (1 punto)
- ¿Podría encontrarse en algún momento de la mitosis un cromosoma con cromátidas distintas? ¿Y durante la meiosis? (0,5 puntos)

2. Dada la molécula indicada en la figura adjunta. (2 puntos)

- ¿De qué molécula se trata? (0,5 puntos)
- ¿Qué unidades estructurales puede identificar? (0,5 puntos)
- ¿Qué tipo de enlaces? (0,5 puntos)
- ¿Qué importancia biológica de esta molécula puede señalar? (0,5 puntos)



3. Biotecnología: (2 puntos)

- Defina que es un microorganismo. (0,5 puntos)
- Cite dos ejemplos de microorganismos beneficiosos para el hombre. Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- Cite dos ejemplos de microorganismos patógenos en el hombre indicando el por qué. (0,5 puntos)
- Defina el concepto de biotecnología microbiana. (0,5 puntos)

4. Mutaciones. (2,5 puntos)

- Concepto. (0,5 puntos)
- Clasificación. (0,75 puntos)
- Agentes mutágenos. (0,5 puntos)
- Relación de las mutaciones con la evolución. (0,75 puntos)

5. Si se trasplanta un órgano de una persona a otra, el trasplantado debe seguir un tratamiento de inmunosupresión. Sin embargo, a una persona que resultó quemada en un brazo, se le trasplantó piel de su espalda a la zona quemada y los médicos no le recetaron ningún tratamiento de inmunosupresión. Razone por qué en un caso se recetan inmunosupresores y en otro no. (1 punto)

OPCIÓN B

1. Suponga una cadena de ADN cuya secuencia es: (2,5 puntos)

3' ... TCTGGACCT ...5'

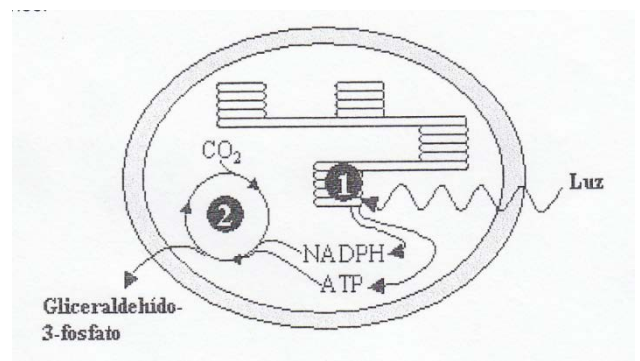
- Escribir la cadena complementaria tras la replicación (0,5 puntos)
- Escribir la cadena resultante tras la transcripción (0,5 puntos)
- Explicar brevemente la transcripción celular y su finalidad (1 punto)
- ¿Qué se entiende por código genético? (0,5 puntos)

2. Si se quiere hacer yogur casero, debemos mezclar un poco de yogur con leche y mantener la mezcla a 35 ó 40°C durante 8 horas para que se realice la fermentación bacteriana de la leche. (2 puntos)

- ¿Qué ocurriría si la mezcla de yogur y leche se mantuviera en el frigorífico a 4°C durante 8 horas? (0,5 puntos)
- ¿Qué pasaría si la leche utilizada estuviera esterilizada? (0,5 puntos)
- ¿Qué pasaría si se esterilizara el yogur antes de añadirlo a la leche? (0,75 puntos)
- ¿Qué tipo de bacterias se utilizan en esta fermentación? (0,25 puntos)

3. A la vista de la imagen, conteste las siguientes cuestiones: (2,5 puntos)

- ¿Qué proceso biológico se representa en la figura? (0,2 puntos)
- ¿En qué orgánulo se realiza? (0,2 puntos)
- ¿Qué tipo de células lo llevan a cabo? (0,2 puntos)
- ¿Cuál es la función del agua en este proceso y en qué se transforma? (0,4 puntos)
- Describa brevemente qué ocurre en las fases señaladas con los números 1 (0,5 puntos) y 2 (0,5 puntos)
- Expresar mediante una ecuación global el proceso llevado a cabo en este orgánulo. (0,5 puntos)

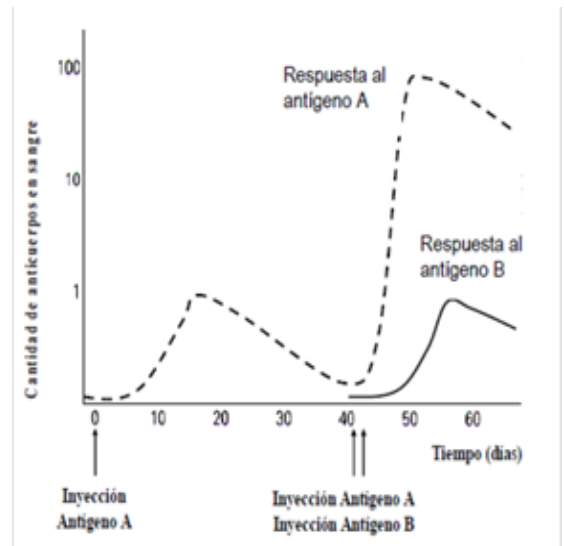


4. Explique brevemente: (2 puntos)

- ¿En qué se diferencian las aldosas de las cetosas? (0,5 puntos)
- ¿Qué es un carbono asimétrico y qué repercusión tiene su presencia en estas moléculas? (0,5 puntos)
- Diferencias entre ácidos grasos saturados e insaturados. (0,5 puntos)
- Estructura primaria de las proteínas. (0,5 puntos)

5. En el siguiente esquema se representa la cantidad de anticuerpo en la sangre tras la inyección de dos antígenos diferentes A y B: (1 punto)

- Explique por qué hay mayor respuesta del antígeno A tras la segunda inyección (0,25 puntos) ¿Por qué no se observa la misma respuesta en el caso del antígeno B? (0,25 puntos)
- ¿Qué células son las responsables de la producción de anticuerpos? (0,1 puntos)
- ¿Qué tratamiento médico se basa en la capacidad de respuesta que se observa en la gráfica? (0,2 puntos). Explíquelo con un ejemplo (0,2 puntos)



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

1. Preguntas: (2,5 puntos)
 - a) **Entrecruzamiento** es el intercambio de material genético entre cromosomas homólogos. Ocurre en la Profase I de la meiosis (0,5 puntos)
 - b) **Repercusiones:** variabilidad genética entre los individuos obteniendo gametos diferentes (0,5 puntos)
 - c) En la **anafase** de la mitosis van hacia los polos opuestos cromátidas hermanas y en la **Anafase I** de la meiosis van cromosomas enteros. En la **metafase** de la mitosis se disponen los cromosomas en el plano ecuatorial y en la **metafase I** de la meiosis se disponen en el plano ecuatorial parejas de cromosomas homólogos (1 punto)
 - d) Mitosis no y en la meiosis si (0,5 puntos)
2. Molécula: (2 puntos)
 - a) ARN (0,5 puntos)
 - b) Está constituido por nucleótidos de ribosa (ribonucleótidos) y cuatro bases nitrogenadas: adenina, guanina, citosina y uracilo y moléculas de H₃PO₄. (0,5 puntos)
 - c) Los ribonucleótidos se unen entre sí mediante enlaces fosfodiéster en sentido 5' -- 3'. (0,5 puntos)
 - d) Síntesis de proteínas (0,5 puntos)
3. Biotecnología: (2 puntos)
 - a) Microorganismos son seres vivos de tamaño microscópico que para ser observados es necesario utilizar el microscopio óptico o electrónico. Pueden ser unicelulares o pluricelulares, procariotas o eucariotas, autótrofos o heterótrofos (0,5 puntos)
 - b) Beneficiosos para el hombre: levaduras y hongos (fermentaciones: vino, cerveza, pan, quesos...), E.coli (microbiota intestinal) (0,5 puntos)
 - c) Perjudiciales: virus (gripe, sida, hepatitis, sarampión), bacterias (neumonía, sepsis, salmonella...), hongos, protozoo ... (0,5 puntos)
 - d) Biotecnología microbiana son procesos industriales que utilizan microorganismos como base para obtener productos de utilidad para las personas, como medicamentos o alimentos. Los microorganismos deben tener un crecimiento rápido, resistir el cultivo a gran escala y una producción en gran cantidad y en el menor tiempo posible (0,5 puntos)
4. Mutaciones: (2,5 puntos)
 - a) **Concepto:** Alteraciones en el material genético. (0,5 puntos)
 - b) **Clasificación:** (0,75 puntos)
 - Según el tipo de células afectadas:
 - **Somáticas:** afectan a las células somáticas y no se transmiten a la descendencia.
 - **Germinal:** afectan a las células reproductoras (gametos) y se transmiten a la descendencia. Tienen importancia evolutiva.
 - Según la extensión del material genético:
 - **Génicas:** alteraciones en la secuencia de nucleótidos.
 - **Cromosómicas:** alteraciones en la secuencia de genes de un cromosoma.
 - **Genómicas:** cambios en el número de cromosomas.
 - c) **Agentes mutágenos** (0,5 puntos) Actúan alterando o dañando la composición y la estructura del ADN.
 - **Mutágenos físicos:**
 - **No ionizantes:** rayos ultravioleta, algunas radiaciones electromagnéticas como la luz...
 - **Ionizantes:** rayos X, rayos gamma, emisiones radiactivas alfa y beta.
 - **Mutágenos químicos:** Son sustancias químicas que reaccionan con el ADN por ejemplo: ácido nitroso, hidroxilamina, gas mostazaetc.
 - d) **Mutaciones y evolución** (0,75 puntos)

La evolución es el proceso de transformación de unas especies en otras mediante una serie de variaciones que se han ido sucediendo generación tras generación a lo largo de millones de años. La evolución se produce por:

 - Elevada tasa de natalidad.
 - Variabilidad de la descendencia
 - Selección natural

5. Trasplante: (1 punto) En el caso de trasplante de órgano, se producen una serie de fenómenos en la persona receptora que pueden conducir a que el injerto u órgano trasplantado sea rechazado. El rechazo está determinado por la relación genética entre el donante y el receptor. La principal causa de estos rechazos se debe a la estructura del complejo principal de histocompatibilidad (HLA) de la membrana de los linfocitos y de la gran mayoría de las demás células. El complejo HLA está constituido por diferentes moléculas, fundamentalmente por proteínas estructurales de membrana. Las moléculas HLA de las células del tejido trasplantado actúan como antígenos extraños y desencadenan procesos de rechazo. En el caso del brazo se trata de un autoinjerto que procede de la misma persona.

OPCIÓN B

1. ADN: (2,5 puntos)
- a) Complementaria (0,5 puntos)
2. 3' ... TCTGGACCT ...5'
3. 5' ... AGACCTGCA ... 3'
- b) ARNm : 5' ... AGACCUGGA ... 3' (0,5 puntos)
- c) **Transcripción:** Formación de ARNm a partir de ADN para posteriormente en la traducción realizar la síntesis de proteínas. En este proceso actúa un enzima llamado ARNpolimerasa. La transcripción se desarrolla en cuatro etapas: iniciación, elongación o alargamiento, finalización y maduración pero esta última etapa no siempre tiene lugar. (1 punto)
- d) Código genético es la correspondencia entre los tripletes de nucleótidos de ARNm y los aminoácidos que forman las proteínas. Se trata de un código universal, es decir la correspondencia es la misma en todos los seres vivos. (0,5 puntos)
2. Yogur: (2 puntos)
- a) Que se ralentizaría el proceso de fermentación láctica. (0,5 puntos)
- b) Nada. (0,5 puntos)
- c) Que no habría bacterias y no se podría producir la fermentación (0,75 puntos)
- d) Lactobacillus (0,25 puntos)
3. (2,5 puntos)
- a) Proceso: **fotosíntesis**, (0,2 puntos)
- b) Orgánulo: **cloroplastos**, (0,2 puntos)
- c) **Células vegetales** (0,2 puntos)
- d) Función: Se debe explicar el papel del agua como donador de electrones y la liberación de oxígeno molecular. (0,4 puntos)
- **Fase luminosa de la fotosíntesis**, dependiente de la luz y captación de la luz por los fotosistemas. Fotólisis del agua, fotofosforilación del ADP y fotorreducción del NADP. (0,5 puntos)
 - **Ciclo de Calvin:** fase oscura, se utiliza el ATP y el NADPH obtenidos en la fase luminosa para sintetizar materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas (CO₂). Se pueden distinguir 2 procesos: fijación del dióxido de carbono y reducción del CO₂ fijado. Interviene el enzima rubisco. (0,5 puntos)
- e) Ecuación global del proceso: (0,5 puntos) $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{energía luminosa} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
4. (2 puntos)
- a) **Aldosa:** azúcar monosacárido cuyo grupo carbonilo es un grupo aldehído -CHO (0,25 puntos)
Cetosa: azúcar monosacárido cuyo grupo carbonilo es un grupo cetona -CO- (0,25 puntos)
- b) **Carbono asimétrico** es aquel carbono que tiene los cuatro enlaces formados por radicales diferentes. Repercusión: presencia de estereoisómeros. (0,5 puntos)
- c) **Saturados** son los ácidos grasos con enlaces sencillos e **insaturados** son los ácidos grasos que poseen enlaces doble. (0,5 puntos)
- d) **Estructura primaria de las proteínas:** corresponde a la secuencia de aminoácidos de las proteínas. Indica que aminoácidos lo componen y el orden en que se disponen en la cadena. El extremo inicial es aquel que presenta el aminoácido con el grupo amino libre y como extremo final tienen el aminoácido con el grupo carboxilo libre. (0,5 puntos)
5. Esquema: (1 punto)
- a) Hay mayor respuesta tras la segunda exposición del antígeno A porque se produce una respuesta inmune secundaria (0,25 puntos). En el caso del antígeno B se trata de una respuesta inmune primaria porque es la primera vez que está en contacto con el antígeno B. (0,25 puntos)
- b) Linfocitos B. (0,1 puntos)
- c) Tratamiento médico: vacuna. (0,2 puntos)
- Vacuna es un método de inmunidad artificial activa que consiste en inyectar a una persona microorganismos atenuados o muertos para activar el sistema inmunitario y se produzcan anticuerpos específicos. Ej. vacunas del sarampión, meningitis.....(0,2 puntos)

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

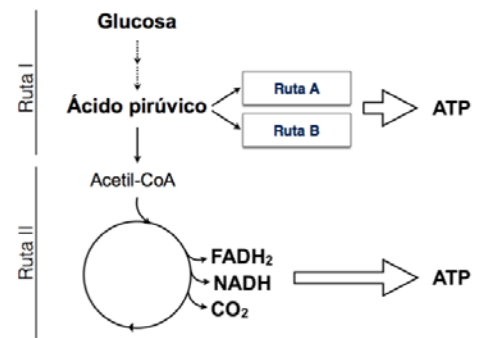
Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

OPCIÓN A

- Algunas de nuestras prendas de vestir tienen un origen vegetal y están hechas de algodón, que contiene celulosa. Otras, como la seda, son de origen animal. La seda está formada por una proteína que forma láminas β con cadenas que repiten una secuencia de glicina-serina-glicina-alanina-glicina-alanina. (2 puntos)
 - Indique, concretando lo máximo posible, qué tipo de biomolécula es la celulosa ¿Qué función tiene en el vegetal de origen? ¿De qué estructura forma parte? (0,5 puntos)
 - ¿Cómo se llama el enlace que se produce entre los monómeros constituyentes de la celulosa? ¿De qué tipo es? Razónelo. (0,5 puntos)
 - ¿Qué es una lámina β ? (0,5 puntos)
 - ¿Qué tipo de enlace unirá la glicina con serina? Exprese la formación del enlace de una forma general. Cite dos características de dicho enlace. (0,5 puntos)

- En relación con los procesos representados, correspondientes a una célula eucariota, conteste las siguientes cuestiones: (2,5 puntos)

- Los procesos representados forman parte del catabolismo o del anabolismo celular. Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- Identifique las rutas metabólicas señaladas con los números I y II ¿En qué lugar de la célula eucariótica ocurre cada una de ellas? (0,5 puntos)
- A partir de la ruta II, ¿con qué procesos se completa la obtención de energía contenida en la glucosa? (0,5 puntos)
- ¿En qué condiciones no se llevaría a cabo la ruta II y se seguirán las rutas A y B? Indique el nombre de estas dos posibles rutas y los productos que se obtienen en cada una de ellas. (0,5 puntos)
- Explique en un par de líneas cuál de los tres destinos (ruta II, A o B) del ácido pirúvico será más rentable para la célula desde el punto de vista de la obtención de energía. (0,5 puntos)



- Cada una de las siguientes parejas (1, 2 y 3) tiene una sola hija. A partir de los grupos sanguíneos de todos ellos (se muestran los datos en las tablas), indique qué bebé corresponde a cada pareja (si es posible). Razone las respuestas indicando los posibles genotipos de todos los sujetos y los de la posible descendencia de cada pareja. Utilice la nomenclatura adecuada a la hora de escribir los genotipos. (2,5 puntos)

Pareja N°	Grupos de los progenitores
1	B x B
2	AB x 0
3	B x AB

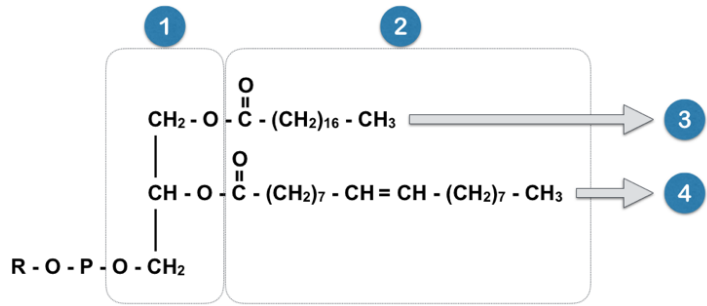
Recién nacidos	
Nombre	Grupo de cada bebé
María	A
Pilar	AB
Marta	0

- La penicilina y la estreptomina son dos antibióticos utilizados en el tratamiento de enfermedades producidas por bacterias. La penicilina inhibe la síntesis de la pared celular bacteriana y la estreptomina inhibe el funcionamiento, únicamente, de los ribosomas bacterianos: (2 puntos)
 - Explique de forma razonada un motivo por el que estos antibióticos atacarán específicamente a las bacterias y, sin embargo, no afectan a las células eucarióticas del paciente. (1 punto)
 - ¿Sería recomendable usar estos antibióticos para tratar una infección vírica? Razónelo. (1 punto)
- En un laboratorio se está estudiando el tratamiento contra un virus muy agresivo que resulta letal. De hecho, tras administrar en ratones este agente patógeno, estos mueren en pocos días. Se siguen dos estrategias: En la estrategia A se administra una sustancia "A" y un mes después se administra el virus. En la estrategia B se administra una sustancia "B" a la vez que el mismo virus. En ambos casos el animal sobrevive sin síntomas aparentes. (1 punto)
 - ¿Qué tipo de tratamiento se está utilizando en la estrategia A? (0,1 puntos) ¿Qué células son las que actúan para protegerlo de la acción del patógeno? (0,1 puntos) Explique cómo actúa esta sustancia y por qué sobrevive el ratón en este tratamiento. (0,3 puntos)
 - ¿Qué ocurrirá con los componentes de la sustancia B pasados unos meses? (0,2 puntos)
 - ¿Qué ocurrirá si transcurridos unos meses administramos de nuevo el virus en ambos animales? Razone la respuesta (0,3 puntos)

OPCIÓN B

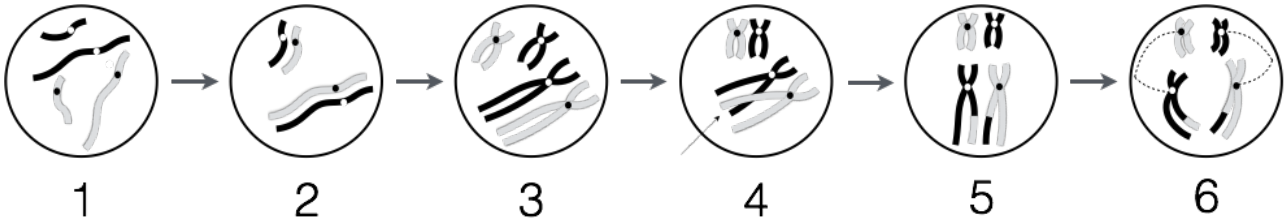
1. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) ¿Qué tipo de biomolécula representa? (0,2 puntos)
- b) Indique el nombre de los compuestos incluidos en los recuadros 1 y 2. (0,2 puntos)
- c) Identifique el tipo de enlace que se establece entre ellos. (0,3 puntos)
- d) En qué estructura celular se encuentra presente este tipo de biomolécula. (0,2 puntos)



- e) Si exponemos un gran número de estas moléculas a un medio acuoso ¿Cuál sería su comportamiento? Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- f) Si sustituyéramos el compuesto "4" por otro similar al compuesto "3", ¿Cambiarían en algo las propiedades de la biomolécula? Razone la respuesta. (0,6 puntos)

2. Basándose en el siguiente esquema, conteste las siguientes preguntas: (2,5 puntos)



- a) ¿Qué proceso representa? (0,2 puntos)
- b) ¿En qué tipo de células se lleva a cabo? (0,2 puntos)
- c) Explique brevemente qué ha ocurrido en las etapas 4 y 5 y en qué fase ha ocurrido. (1 punto)
- d) Señale dos razones que indiquen la importancia biológica de este tipo de división celular. (0,8 puntos)
- e) Al final del proceso, ¿cuántas células se obtendrán? Compare las células que se generan, entre sí y con la célula inicial (suponga que esta pertenece a un perro cuyo 2n = 78). (0,3 puntos)

3. A continuación, se muestra una cadena polipeptídica cuya secuencia es:

NH₂ - Met - Cys - Glu - Trp - His - Phe - COOH

Usando el cuadro adjunto que contiene el código genético, responda. (2,5 puntos)

- a) Indique una posible secuencia de ARNm que se traduzca en este polipéptido, así como su polaridad. (0,5 puntos)
- b) Indique la secuencia de bases de ADN que codificaría el ARNm del apartado anterior. (0,5 puntos)
- c) Señale una posible mutación de la secuencia de ADN que cambiaría el aminoácido His por Pro. ¿Qué tipo de mutación sería? (0,5 puntos)
- d) ¿Dicha mutación se transmitirá a la descendencia? Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- e) Explique dos características del código genético. (0,5 puntos)

		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU Ser UCC UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp	U C A G	
	C	CUU Leu CUC CUA CUG	CCU Pro CCC CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU Arg CGC CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Ile AUC AUA AUG Met	ACU Thr ACC ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G	
	G	GUU Val GUC GUA GUG	GCU Ala GCC GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU Gly GGC GGA GGG	U C A G	
		Tercera letra					

4. Describa el ciclo lítico de un virus explicando cada una de sus fases. (2 puntos)

5. Responda las siguientes cuestiones: (1 punto)

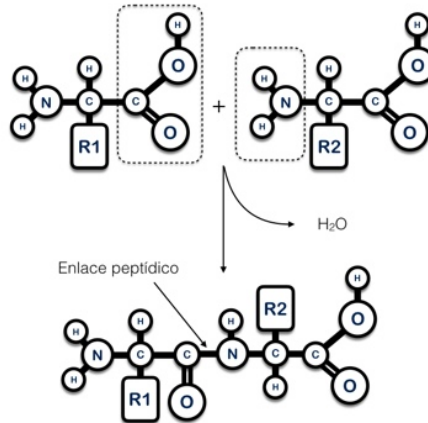
- a) Defina: enfermedad autoinmune y reacción alérgica (o de hipersensibilidad). (0,5 puntos)
- b) Defina inmunidad natural pasiva y ponga un ejemplo. (0,5 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCIÓN A

Pregunta 1 (2 puntos)

- a) **0,5 puntos:** Polisacárido (0,1 puntos). Función estructural (0,2 puntos). Forma parte de la pared celular (0,2 puntos)
- b) **0,5 puntos:** Es un enlace O-glucosídico (0,2 puntos). Es un enlace tipo $\beta(1\rightarrow4)$ dado que une la secuencia de β -D-glucosas. El grupo OH del C anomérico está en posición cis, es decir, hacia arriba (0,3 puntos).
- c) **0,5 puntos:** Estructura secundaria de proteínas con las cadenas de aminoácidos replegadas en zig-zag.
- d) **0,5 puntos:** enlace peptídico (0,1 puntos). Representación de la formación del enlace (0,2 puntos). Es un enlace covalente y se comporta como un doble enlace, no permitiendo la torsión de la molécula en ese punto (0,2 puntos).



Pregunta 2 (2,5 puntos)

- a) **0,5 puntos:** Catabolismo. Representa un conjunto de procesos por el que se parte de moléculas grandes, complejas, para obtener pequeñas moléculas y energía.
- b) **0,5 puntos:** I Glucólisis en citoplasma (0,25 puntos); II Ciclo de Krebs en mitocondrias (0,25 puntos).
- c) **0,5 puntos:** Cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa.
- d) **0,5 puntos:** En ausencia de oxígeno (0,1 puntos); Ruta A fermentación alcohólica obteniéndose etanol, ATP y CO₂ (0,2 puntos); Ruta B fermentación láctica obteniéndose ácido láctico y ATP (0,2 puntos).
- e) **0,5 puntos:** En la ruta II ya que se obtiene una mayor cantidad de ATP por molécula de glucosa 38 ATP en la respiración (ruta II), 2 ATP en las fermentaciones.

Pregunta 3 (2,5 puntos)

Realizar los cruces para razonar la respuesta.

Si los posibles genotipos de los progenitores están completos y correctos: 0,4 puntos por pareja.

Si los posibles genotipos/fenotipos de los descendientes están completos y correctos: 0,4 puntos por cruzamiento.

(por tanto, la descripción completa y correcta del cruzamiento de cada pareja con toda la descendencia puntuará 0,8 puntos)

Por la solución final correcta (*Pareja 1: Marta; Pareja 2: María; Pareja 3: Pilar*): 0,1 puntos. Tiene que quedar claro que María solamente puede ser hija de la pareja 2.

	Pareja 1	Pareja 2	Pareja 3
Fenotipo	B x B	AB x O	B x AB
Posibles genotipo/s	$I^B I^B / I^B I^O \times I^B I^B / I^B I^O$	$I^A I^B \times I^O I^O$	$I^B I^B / I^B I^O \times I^A I^B$

Posible descendencia							
Fenotipo	B	O	A	B	A	B	AB
Posibles genotipo/s	$I^B I^B / I^B I^O$	$I^O I^O$	$I^A I^O$	$I^B I^O$	$I^A I^O$	$I^B I^O / I^B I^B$	$I^A I^B$
		Marta	María		María		Pilar

Pregunta 4 (2 puntos)

- a) **1 punto:** Como dice el enunciado, la penicilina actúa sobre la síntesis de la pared celular y las células eucariotas del paciente carecen de esta estructura, por lo que no se verán afectadas (0,5 puntos). Por otro lado, la estreptomycinina se une e inhibe específicamente los ribosomas de las bacterias debido a que los ribosomas de las células procariotas no son iguales a los de las células eucariotas (0,2 puntos). En concreto los ribosomas de las células eucariotas son 80S y los de las células procariotas son 70S (0,3 puntos).
- b) **1 punto:** No, ya que los virus no tienen pared celular que atacar ni ribosomas propios. (Debe estar razonado, en caso contrario se considerará que la respuesta es incorrecta).

Pregunta 5 (1 punto)

- a) **0,5 puntos:** Vacunación (0,1 puntos); Linfocitos, entre otros (0,1 puntos); Tras la administración de la sustancia A (primer contacto con los antígenos del virus o el propio virus atenuado), se produce una respuesta inmune primaria, en la que el organismo tarda cierto tiempo en responder, induciendo la proliferación de células de defensa y la síntesis de anticuerpos (por parte de los linfocitos B) capaces de reconocer dicha sustancia y prevenir futuras enfermedades causadas por ella. Tras la administración directa del virus, el sistema inmune responde de manera más rápida, gracias a las células de memoria, y con unos niveles de anticuerpos más elevados (respuesta inmune secundaria) (0,3 puntos).
- b) **0,2 puntos:** disminuirá su concentración, terminando por desaparecer.
- c) **0,3 puntos:** En el caso A sobrevivirá dado que el sistema inmune ha desarrollado células de memoria y reaccionará inmediatamente produciendo anticuerpos (0,15 puntos). En el caso B el animal morirá ya que los anticuerpos que le fueron administrados mediante un suero habrán desaparecido (0,15 puntos).

OPCIÓN B

Pregunta 1 (2 puntos)

- a) **0,2 puntos:** Fosfoglicérido.
- b) **0,2 puntos:** 1 glicerol, 2 ácidos grasos (0,1 puntos cada una).
- c) **0,3 puntos:** enlace éster.
- d) **0,2 puntos:** membrana plasmática.
- e) **0,5 puntos:** formación de micelas o bicapas por su comportamiento anfipático.
- f) **0,6 puntos:** Si. El elemento 3 es un ácido graso saturado y el elemento 4 es un ácido graso insaturado. Los ácidos grasos saturados, debido a la ausencia de los dobles enlaces y su disposición espacial, tienen un punto de fusión mayor, por lo que la nueva molécula tendría un punto de fusión más elevado.

Pregunta 2 (2,5 puntos)

- a) **0,2 puntos:** Meiosis.
- b) **0,2 puntos:** Células formadoras de gametos o células sexuales o células germinales.
- c) **1 punto:** Se produce el entrecruzamiento y recombinación de las cromátidas homólogas, dándose un intercambio de material genético entre ellas. En una sola fibra se intercambia una parte de los genes de una cromátida de un progenitor con una parte de los genes de una cromátida del otro progenitor (0,8 puntos). Ha sucedido en profase I (0,2 puntos).
- d) **0,8 puntos:** 1- Obtener células con la mitad de cromosomas, lo que permite la reproducción sexual mediante la unión de gametos, manteniendo al final el número de cromosomas de la especie (0,4 puntos). 2- Genera variabilidad genética, ya que las células resultantes son diferentes a la célula de origen (0,4 puntos).
- e) **0,3 puntos:** 4 células (0,1 puntos); La célula inicial es $2n$ con 78 cromosomas, y las células finales son n , con 39 cromosomas. Las células hijas son diferentes entre ellas y diferentes a la célula progenitora (0,2 puntos).

Pregunta 3 (2,5 puntos)

- a) **0,5 puntos:** Indicar la secuencia completa del ARNm, indicando el extremo 5' y 3'. Debe estar incluido el codón de terminación. Cualquiera de las combinaciones de los siguientes codones será correcta:

Secuencia proteica NH₂ - Met - Cys - Glu - Trp - His - Phe - COOH

Secuencia ARNm 5' AUG UGU GAA UGG CAU UUU UAA 3'
UGC GAG CAC UUC UAG
UGA

- b) 0,5 puntos:** Indicar la secuencia completa del ADN, indicando el extremo 5' y 3'. Cualquiera de las combinaciones de los siguientes tripletes será correcta, siempre que se corresponda con el ARNm descrito en el apartado anterior:

Secuencia ARNm 5' AUG UGU GAA UGG CAU UUU UAA 3'
UGC GAG CAC UUC UAG
UGA

Secuencia ADN 3' TAC ACA CTT ACC GTA AAA ATT 5'
ACG CTC GTG AAG ATC
ACT

- c) 0,5 puntos:** El aminoácido His corresponde al quinto triplete del ADN.
En el caso de haber seleccionado "GTA", el cambio sería a "GGA". Cambiar la T por una G. El codón sería CCU que se corresponde con la Pro. En el caso de haber seleccionado la secuencia "GTG", el cambio sería a "GGG". Cambiar la T por una G. El codón sería CCC que se corresponde con la Pro (0,3 puntos).
Sería una mutación génica por sustitución de bases (transición) (0,2 puntos).
- d) 0,5 puntos:** si se produce en las células germinales (o gametos) sí. Si se produce en las células somáticas no.
- e) 0,5 puntos:** Seleccionar dos de las siguientes características. Tal y como dice el enunciado, es necesario explicarlo correctamente. Se puntuará con 0,25 puntos cada respuesta:
- *Es degenerado:* algunos aminoácidos están codificados por varios tripletes distintos. Estos tripletes difieren, generalmente, en un solo nucleótido. Esto supone una ventaja, pues en caso de que se produzca una mutación, no tiene por qué alterarse la proteína resultante.
 - *Universal (o casi universal):* El código es compartido por todos los organismos conocidos, incluyendo los virus. Este hecho indica que el código ha tenido un único origen evolutivo. *La excepción son las mitocondrias y algunas bacterias, cuyo código varía levemente.*
 - *No es ambiguo:* Cada codón codifica un solo aminoácido, de lo contrario, a partir de una sola secuencia de ADN podrían sintetizarse varias proteínas.
 - *Carece de solapamiento:* Los tripletes de bases se encuentran dispuestos de manera lineal y continua. Entre ellos no hay ni comas, ni espacios, ni se comparten bases nitrogenadas. Su lectura se hace en un solo sentido (5' – 3').

Pregunta 4 (2 puntos)

Ciclo lítico con sus fases explicadas: fijación, penetración, replicación, ensamblaje y lisis. (0,4 puntos cada una).

- 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 (0,4 puntos).
- 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 (0,4 puntos).
- 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 (0,4 puntos).
- 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 (0,4 puntos).

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 (0,4 puntos).

Pregunta 5 (1 punto)

a) 0,5 puntos:

- Enfermedad autoinmune es un fallo en el sistema inmunológico ya que el organismo es incapaz de reconocer como propias determinadas moléculas originando anticuerpos que atacan las propias estructuras (0,25 puntos).
- Reacción alérgica es la actuación de manera excesiva del sistema inmunitario de un individuo ante la exposición de moléculas inocuas (0,25 puntos).

- b) 0,5 puntos:** En el caso de la inmunidad natural pasiva los anticuerpos no son producidos por el propio individuo (*feto o neonato*), sino que los genera la madre. Así, el hijo recibe anticuerpos durante un periodo en el que su sistema inmunológico aún no está desarrollado por completo (0,4 puntos). Un ejemplo sería la transferencia de anticuerpos (madre-hijo) a través de la placenta. Otro ejemplo válido sería la transferencia de anticuerpos a través de la leche materna (*Solamente se precisa un ejemplo*. 0,1 puntos).

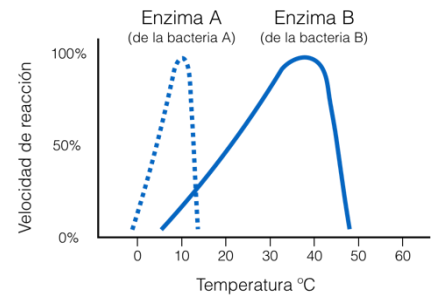
Los criterios de corrección han sido elaborados de acuerdo con los contenidos de los libros de "Biología" de 2º de Bachiller de las Editoriales: Anaya, edebé, Edelvives, McGraw-Hill, Oxford, Santillana y sm.

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:

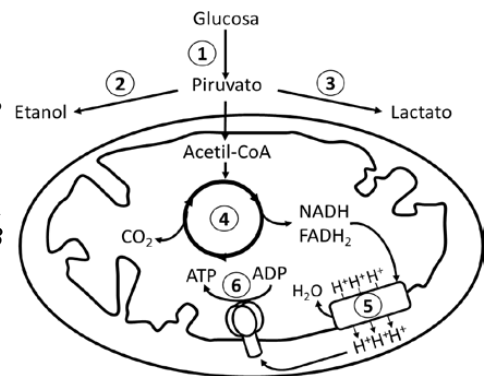
1. Un grupo de científicos ha aislado dos bacterias diferentes, la bacteria A proviene de aguas antárticas, y la bacteria B proviene de la flora bucal de una persona. La gráfica adjunta muestra la velocidad de reacción de dos enzimas vitales para cada una de las bacterias citadas, en función de la temperatura: (2 puntos)

- Defina centro activo. (0,2 puntos)
- ¿Qué es la temperatura óptima de una enzima? ¿Cómo es posible que dos enzimas tengan una temperatura óptima diferente? (0,6 puntos)
- ¿Qué ocurre a 10°C con cada una de las enzimas? Razone la respuesta. (0,4 puntos)
- ¿Qué ocurre a 38°C con cada una de las enzimas? Razone la respuesta. (0,4 puntos)
- ¿Podría la bacteria A proliferar en la boca de una persona? Razone la respuesta. (0,4 puntos)



2. En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- Defina brevemente anabolismo y catabolismo. (0,4 puntos)
- ¿En qué tipos de células aparece el orgánulo representado? (0,2 puntos)
- Teniendo en cuenta el esquema adjunto, indique los procesos representados con los números 1 al 5. Nombre y función de la estructura señalada con el número 6 (en un par de líneas). (0,8 puntos)
- ¿En qué condiciones se llevan a cabo las rutas 2 y 3? (0,2 puntos)
- ¿Cuál de estas dos rutas son capaces de realizar ciertas células humanas en esas condiciones? Cite un tipo de células humanas que puedan llevarla a cabo (0,4 puntos)



3. En las plantas de maíz, un alelo dominante A inhibe el color del grano, mientras que un alelo recesivo a permite expresar el color cuando es homocigoto. En un locus diferente, el alelo dominante B da color púrpura al grano, mientras que el alelo recesivo b produce color rojo. (2 puntos)

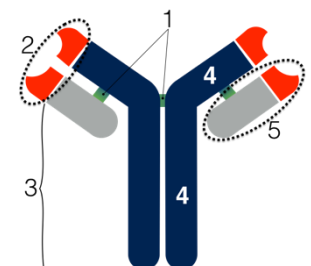
- Si se cruzan plantas heterocigóticas para ambos caracteres, ¿cuál será la proporción fenotípica de la descendencia? (1 punto)
- ¿y si se cruza una planta roja con una púrpura heterocigótica? (1 punto). Justifique sus respuestas.

4. Tanto el pan como el yogurt se obtienen por un proceso de fermentación, llevado a cabo por diferentes levaduras y bacterias. (2 puntos)

- ¿Por qué el yogurt tiene un marcado sabor ácido y no ocurre lo mismo con el pan? Razónelo ayudándose de las reacciones que se llevan a cabo en cada caso. (1 punto)
- Para hacer yogurt casero, basta con repartir leche en varios vasitos y añadir un poco de yogurt comercial a cada uno. Después se dejan durante toda la noche a unos 35-40°C. ¿Qué ocurriría si antes de hacer la mezcla esterilizamos el yogurt comercial? ¿Y si esterilizamos la leche? Razone las respuestas (1 punto)

5. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

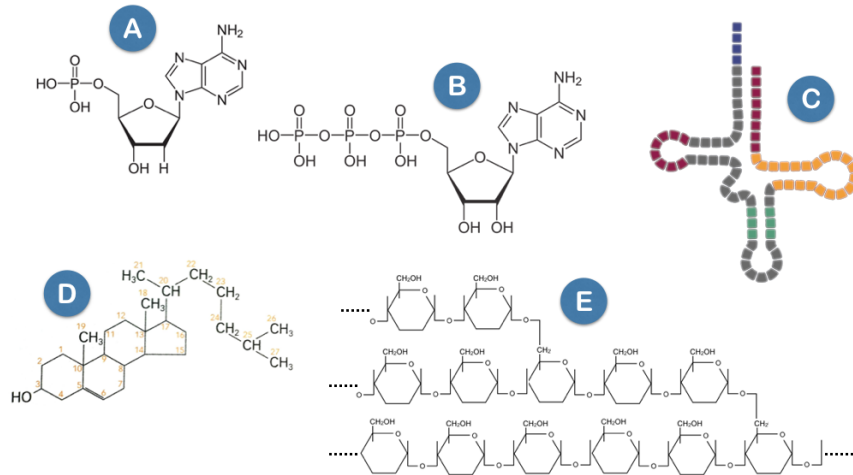
- Identifique la molécula del esquema e identifique cada una de sus partes señaladas del 1 al 5. (0,6 puntos)
- ¿Qué naturaleza tiene esta molécula? (0,2 puntos)
- ¿Cuál es su función? (0,3 puntos)
- ¿Qué son los linfocitos? Cite los principales tipos de linfocitos T del sistema inmune. (0,5 puntos)
- Nombre la clase de respuesta inmunitaria en la que participan los linfocitos T. (0,1 puntos)
- ¿Qué son y qué función tienen las células plasmáticas? (0,3 puntos)



6. Conteste las siguientes cuestiones, en relación con las siguientes figuras: (2 puntos)

a) Identifique las moléculas representadas, indicando una función para cada una de ellas: (1,7 puntos)

b) Cite un orgánulo o una zona de la célula, donde podamos encontrar las moléculas A, C y D. (0,3 puntos)



7. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

a) Una célula debe sintetizar la α -glucosidasa, presente en los lisosomas. Indique todos los orgánulos que intervienen en este proceso, indicando brevemente el papel que juega cada uno de ellos, incluido el propio lisosoma (un par de líneas aproximadamente para cada uno) (1,2 puntos)

b) Respecto a la afirmación "La mitocondria es capaz de sintetizar algunas de sus propias enzimas sin la intervención de los orgánulos citados en el primer apartado", ¿es cierta? Razone su respuesta (0,8 puntos)

8. Responda los siguientes apartados: (2 puntos)

a) ¿Cómo se llama el proceso representado? ¿Qué finalidad tiene? (0,3 puntos)

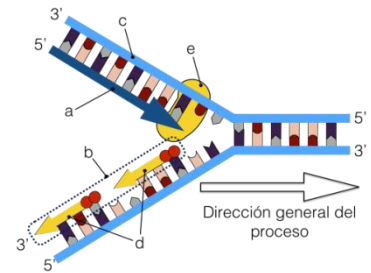
b) ¿En qué fase del ciclo celular se produce? (0,1 punto)

c) Cite una característica de dicho proceso. Explíquela en un par de líneas (0,3 punto)

d) Identifique las estructuras marcadas con letras (a-e) (0,5 puntos)

e) ¿Cuál es el motivo de que las estructuras "a" y "b" no se sinteticen de igual manera? Explique brevemente las diferencias (0,5 punto)

f) ¿En qué orgánulo u orgánulos aparece este proceso? (0,3 puntos)



9. El titular de una noticia publicada en enero de 2020 por *El País* decía: "Liberadas polillas transgénicas para acabar con una de las peores plagas del planeta. El primer experimento en campo abierto con un insecto modificado ofrece resultados prometedores para frenar una invasión que causa pérdidas de 4.000 millones de euros". (2 puntos)

a) Defina los siguientes conceptos, que aparecen en el artículo: biotecnología y animal transgénico (1,6 puntos)

b) Además de lo visto en el enunciado, ponga sendos ejemplos de la utilidad de los animales transgénicos y de las plantas transgénicas (0,4 puntos)

10. La varicela es una enfermedad que se presenta normalmente en niños pequeños, los cuales, una vez que la han padecido no volverán a sufrirla. La OMS (*Organización Mundial de la Salud*) recomienda que, aquellos niños que no la hayan padecido, sean vacunados con dos dosis que se administrarán separadas con un intervalo de varias semanas. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) ¿Por qué no se puede volver a padecer esta enfermedad de adulto una vez que se ha sufrido de pequeño? Razone detalladamente la respuesta (0,8 puntos)

b) ¿Qué tipo de inmunidad sería el primer caso (cuando se ha padecido la enfermedad de niño)? (0,2 puntos)

c) ¿Qué tipo de inmunidad sería el segundo caso (cuando se administra la vacuna)? (0,2 puntos)

d) ¿Podría administrarse suero terapia a un niño para prevenir la varicela el resto de su vida? Razone la respuesta. (0,8 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1.- Un grupo de científicos ha aislado dos bacterias diferentes, la bacteria A proviene de aguas antárticas, y la bacteria B proviene de la flora bucal de una persona. La gráfica adjunta muestra la velocidad de reacción de dos enzimas vitales para cada una de las bacterias citadas, en función de la temperatura **(2 puntos)**:

- a) Defina centro activo **(0,2 p)**.
Es la región del enzima que se une al sustrato.
- b) ¿Qué es la temperatura óptima de una enzima? ¿Cómo es posible que dos enzimas tengan una temperatura óptima diferente? **(0,6 p)**.
Es la temperatura a la que una enzima alcanza su velocidad máxima.
La variación de temperatura induce cambios en la configuración de la estructura tridimensional de las enzimas, alterando su centro activo y, por tanto, su actividad biológica. El hecho de que dos enzimas puedan tener una temperatura óptima diferente se debe a que su secuencia aminoacídica es diferente, por lo que la interacción entre los aminoácidos y su estructura será diferente. Por tanto, su comportamiento ante la temperatura será diferente.
- c) ¿Qué ocurre a 10°C con cada una de las enzimas? Razone la respuesta **(0,4 puntos)**.
Coincide con la temperatura óptima de la enzima A, por lo que la velocidad de reacción de esta enzima será máxima. Por el contrario, es una temperatura alejada de la temperatura óptima de la enzima B. Al ser una temperatura inferior a su temperatura óptima, la movilidad de las partículas está reducida, por lo que su velocidad de reacción será submáxima.
- d) ¿Qué ocurre a 38°C con cada una de las enzimas? Razone la respuesta **(0,4 puntos)**.
En este caso coincide con la temperatura óptima de la enzima B, por lo que la velocidad de reacción de esta enzima será máxima. Por el contrario, es una temperatura alejada de la temperatura óptima de la enzima A. Es muy superior a la temperatura óptima de la enzima A, por lo que dicha enzima se habrá desnaturalizado y habrá perdido por completo su actividad.
- e) ¿Podría la bacteria A proliferar en la boca de una persona? **(0,4 puntos)**.
No. Tal y como hemos visto en el apartado anterior, a la temperatura corporal de una persona, la enzima A aparecerá desnaturalizada y, por tanto, sin actividad. En el enunciado se nos dice que se trata de una enzima vital para la bacteria, así que cabe suponer que no podrá proliferar en la cavidad bucal de una persona.

2.- En relación con el esquema adjunto, conteste las siguientes cuestiones: **(2 puntos)**

- a) Defina brevemente anabolismo y catabolismo **(0,4 p)**.
 - Anabolismo: reacciones metabólicas constructivas, donde se originan compuestos complejos partiendo de moléculas simples, mediante el consumo de energía.
 - Catabolismo: reacciones metabólicas degradativas, donde se producen moléculas simples por ruptura de moléculas complejas. En este caso se obtiene energía
- b) ¿En qué tipos de células aparece el orgánulo representado? **(0,2 p)**.
 - Eucariotas
- c) Teniendo en cuenta el esquema adjunto, indique los procesos representados con los números 1 al 5. Nombre y función de la estructura señalada con el número 6 (en un par de líneas). **(0,8 p)**.

1- Glucólisis; 2-Fermentación alcohólica; 3-Fermentación láctica; 4-Ciclo de Krebs; 5- Cadena de transporte de electrones

6- ATPasa / ATP sintetasa. Es una canal que permite que los protones que se han ido acumulando en la cadena de transporte de electrones en el espacio intermembranoso de la mitocondria, vuelvan a la matriz mitocondrial. Así se disipa el gradiente electroquímico de protones, de manera que la energía liberada se utiliza para que esta enzima fosforile el ADP y sintetice ATP.
- d) ¿En qué condiciones se llevan a cabo las rutas 2 y 3? **(0,2 p)**.

Anaerobiosis.
- e) ¿Cuál de estas dos rutas son capaces de realizar ciertas células humanas en esas condiciones? Cite un tipo de células humanas que puedan llevarla a cabo. **(0,4 p)**.

La fermentación láctica. Puede ser llevada a cabo por las células musculares en anaerobiosis o los eritrocitos, por ejemplo.

3.- En las plantas de maíz, un alelo dominante A inhibe el color del grano, mientras que un alelo recesivo a permite el color cuando es homocigoto. En un locus diferente, el alelo dominante B da color púrpura al grano, mientras que el alelo recesivo b produce color rojo. Si se cruzan plantas heterocigóticas para ambos caracteres, ¿cuál será la proporción fenotípica de la descendencia? **(2 puntos)**

a) Si se cruzan plantas heterocigóticas para ambos caracteres, ¿cuál será la proporción fenotípica de la descendencia? Justifique sus respuestas **(1 p)**

Genotipo: AaBb

		Gametos			
		AB	Ab	aB	ab
Gametos	AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
	aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

Genotipo: AaBb

Sin color, debido a la presencia del alelo A

Con color, debido a la ausencia del alelo A. Los granos BB o Bb serán color púrpura. Los granos bb serán rojos.

La proporción será: 12/16 sin color
3/16 color púrpura
1/16 color rojo

Planta púrpura

Genotipo: aaBb

		Gametos			
		aB	aB	ab	ab
Planta roja	ab	aaBb	aaBb	aabb	aabb
	ab	aaBb	aaBb	aabb	aabb
	ab	aaBb	aaBb	aabb	aabb
	ab	aaBb	aaBb	aabb	aabb

Genotipo: aabb

Los progenitores (y toda la descendencia) expresan color porque todos ellos son aa

Con color, debido a la ausencia del alelo A. Los granos Bb serán color púrpura. Los granos bb serán rojos.

b) ¿y si se cruza una planta roja con una púrpura heterocigótica? Justifique sus respuestas **(1 p)**

La proporción será: (50%) 8/16 color púrpura
(50%) 8/16 color rojo

4.- Tanto el pan como el yogurt se obtienen por un proceso de fermentación, llevado a cabo por diferentes levaduras y bacterias **(2 puntos)**.

a) ¿Por qué el yogurt tiene un marcado sabor ácido y no ocurre lo mismo con el pan? Razónelo ayudándose de las reacciones que se llevan a cabo en cada caso. **(1 p)**

El yogurt se obtiene por fermentación láctica. La reacción global sería:



Mientras que el pan se obtiene por fermentación alcohólica. La reacción global sería:



Como podemos observar, entre los productos finales de la fermentación láctica aparece el ácido láctico, lo que proporciona ese marcado sabor al yogurt.

- b) Para hacer yogurt casero, basta con repartir leche en varios vasitos y añadir un poco de yogurt comercial a cada uno. Después se dejan durante toda la noche a unos 35-40°C. ¿Qué ocurriría si antes de hacer la mezcla esterilizamos el yogurt comercial? **(1 p)**

Si esterilizamos el yogurt comercial, estaremos eliminando todas las bacterias necesarias para llevar a cabo la fermentación, por lo que la fermentación no se llevará a cabo y no podremos fabricar el yogurt casero.

¿Y si esterilizamos la leche? Razone las respuestas.

En el caso de esterilizar la leche, todo el proceso se llevaría normalmente a cabo, ya que la leche aporta el sustrato (glucosa) de la reacción, pero los microorganismos que llevan a cabo la reacción los aporta el yogurt comercial, que este caso, no se vería afectado.

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

- a) Identifique esta molécula e identifique cada una de sus partes (1-5). **(0,6 p)**

Es un anticuerpo o inmunoglobulina.

1- Puentes disulfuro; 2- Región variable (Punto de unión al antígeno o paratopo); 3- Región constante; 4- Cadena pesada; 5- Cadena ligera

- b) ¿Qué naturaleza tiene esta molécula? **(0,2 p)**

Proteica o glucoproteica. Del grupo de las globulinas.

- c) ¿Cuál es su función? **(0,3 p)**

Se van a unir de manera muy específica a un antígeno. A partir de ahí se pueden producir diferentes reacciones con el fin de eliminar la actividad del antígeno o al propio antígeno.

- d) ¿Qué son los linfocitos? Cite los principales tipos de linfocitos T del sistema inmune. **(0,5 p)**

Los linfocitos son un tipo de leucocitos. Reconocen los antígenos de manera específica y responden contra ellos, por lo que constituyen los mediadores de la inmunidad humoral y celular.

Los linfocitos T mejor caracterizados son los linfocitos T cooperadores (o helper), los linfocitos T citotóxicos (o citolíticos) y linfocitos reguladores.

- e) Nombre la clase de respuesta inmunitaria en la que participan los linfocitos T. **(0,1 p)**

Inmunidad celular.

- f) ¿Qué son y qué función tienen las células plasmáticas? **(0,3 p)**

Al activarse los linfocitos B, algunos se diferencian en este tipo de células, las células plasmáticas.

Son las únicas células capaces de producir anticuerpos contra un antígeno específico.

6.- Conteste las siguientes cuestiones, en relación con las siguientes figuras **(2 pts.)**:

- a) Identifique las moléculas representadas, indicando una función para cada una de ellas. **(1,7 p)**

A- Nucleotido. Forma parte del ADN, el cual contiene la información genética de la célula.

B- Adenosintrifosfato o ATP. Es la moneda energética de la célula.

C- ARN de transferencia o ARN_t. Transporta los aminoácidos hasta los ribosomas para la síntesis de proteínas durante la traducción del ARN_m.

D- Colesterol. Se encuentra en la membrana plasmática de la célula. Le aporta estabilidad, al regular la fluidez de membrana. Por lo general, a mayor cantidad de colesterol, menor fluidez tiene la membrana.

E- Glucógeno (o almidón). Polisacárido de reserva energética en hongos y animales (o vegetales).

- b) Cite un orgánulo o una zona de la célula, donde podamos encontrar las moléculas A, C y D **(0,3 p)**

A- En el núcleo de la célula.

C- En el citoplasma.

D- En la membrana plasmática.

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

- a) Una célula debe sintetizar la α -glucosidasa, presente en los lisosomas. Indique todos los orgánulos que intervienen en este proceso, indicando brevemente el papel que juega cada uno de ellos (un par de líneas aproximadamente para cada uno) **(1,2 p)**

- Núcleo. Contiene la información genética de la célula en el ADN. Un fragmento del mismo es transcrito a ARNm, que llevará el mensaje codificado del gen, al exterior del núcleo.

- Retículo endoplásmico rugoso (RER). Los ribosomas de su superficie traducen el ARNm y sintetizan la proteína, que pasará al interior del RER donde podrá ser glucosilada y se pliega correctamente.

- Aparato de Golgi. Recibe vesículas de transición desde el RER en su cara CIS y son transportadas al lado TRANS. En el interior las proteínas maduran, se modifican, maduran, pueden ser glucosiladas y se activan.

- Lisosomas. Finalmente se acumulan en unas vesículas digestivas llamadas lisosomas. Los lisosomas pueden verter su contenido al exterior, para hacer una digestión exterior, o fusionarse con vacuolas, formando el lisosoma secundario, y cuyo contenido será digerido.

- b)** Respecto a la afirmación “La mitocondria es capaz de sintetizar algunas de sus propias enzimas sin la intervención de los orgánulos citados en el primer apartado”, ¿es cierta? Razone su respuesta. **(0,8 p)**

Si. Actualmente se considera que las mitocondrias provienen de bacterias que fueron incluidas en una célula primitiva sin ser fagocitada, permaneciendo en simbiosis en el citosol. Por tanto, posee toda la maquinaria necesaria para sintetizar una proteína. La mitocondria posee material genético propio (ADN) que codifica genes exclusivos de la mitocondria. Este ADN es transcrito a ARNm dentro de la propia mitocondria. Dentro de la matriz mitocondrial también existen ribosomas y ARNt, capaz de traducir el mensaje genético y sintetizar una proteína.

8.- Responda los siguientes apartados: (2 puntos)

- a)** ¿Cómo se llama el proceso representado? ¿Qué finalidad tiene? **(0,3 p)**

El proceso es la replicación del ADN. La finalidad es que la información genética se transmita fielmente a cada una de las células hijas obtenidas tras la división celular. Resulta fundamental para asegurar que todas las células de un organismo pluricelular mantengan la misma identidad.

- b)** ¿En qué fase del ciclo celular se produce? **(0,1 p)**

En la fase S.

- c)** Cite una característica de dicho proceso. Explíquela en un par de líneas. **(0,3 p)**

Puede considerarse válida cualquiera de las siguientes respuestas:

- Semiconservativa: la doble hélice de ADN se abre y las dos cadenas de nucleótidos se separan. A partir de cada una de las dos cadenas se forma una nueva, que es complementaria de la que ha servido de patrón. Por tanto, en cada una de las moléculas hijas se conserva una de las cadenas originales.

- Bidireccional: La doble hélice de ADN se va abriendo y se forma una burbuja de replicación que avanza en ambas direcciones, hacia el ADN que todavía no se ha replicado.

- Semidiscontinua: La replicación siempre se produce en sentido 5' → 3'. Como las cadenas se tienen que replicar simultáneamente aunque sean antiparalelas, esto hace que una de las cadenas se replique a partir de pequeños fragmentos, que posteriormente se unirán.

- d)** Identifique las estructuras marcadas con letras (a-e). **(0,5 p)**

a- hebra conductora; b- Hebra retardada; c- Hebra patrón u original; d- Fragmentos de Okazaki; e- DNA polimerasa.

- e)** ¿Cuál es el motivo de que las estructuras “a” y “b” no se sinteticen de igual manera? Explique brevemente las diferencias. **(0,5 p)**

La síntesis del ADN siempre se tiene que realizar en dirección 5'→3', de manera que la DNA polimerasa recorre una de las hebras molde en sentido 3'→5' y la síntesis de ADN es continua, de manera que conforme la doble hélice se va abriendo, la enzima va avanzando y añadiendo nuevos nucleótidos a la cadena en formación. Dicha hebra se denomina hebra conductora.

Sin embargo, como la otra cadena es complementaria, la ADN polimerasa debería recorrerla en dirección 5'→3', añadiendo nucleótidos a la hebra en formación en sentido 3'→5', lo cual no es posible. La síntesis en este caso es discontinua y se produce en segmentos separados. Esta cadena se denomina hebra retardada, pues su síntesis es más lenta que la anterior. Los fragmentos de ADN sintetizados de este modo se denominan fragmentos de Okazaki. Cada uno de estos fragmentos requiere un ARN cebador para iniciar la síntesis de nucleótidos. Posteriormente se eliminan los fragmentos de ARN y se ligan los fragmentos de Okazaki.

- f)** ¿En qué orgánulo u orgánulos aparece este proceso? **(0,3 p)**

- Núcleo, mitocondrias y cloroplastos.

9.- El titular de una noticia publicada en enero de 2020 por *El País* decía: “Liberadas polillas transgénicas para acabar con una de las peores plagas del planeta. El primer experimento en campo abierto con un insecto modificado ofrece resultados prometedores para frenar una invasión que causa pérdidas de 4.000 millones de euros”. (2 puntos):

- a)** Defina los siguientes conceptos, que aparecen en el artículo: biotecnología y animal transgénico. **(1,6 p)**

- Biotecnología: abarca todos aquellos procesos tecnológicos que utilizan organismos vivos, sus capacidades metabólicas o sus derivados para generar productos de interés para el hombre o solucionar problemas medioambientales.
 - Animales transgénicos: son aquellos animales a los que se les ha modificado artificialmente su material genético. Normalmente consiste en animales a los que se ha incluido un gen de otra especie en su genoma. En ocasiones, también se incluye a los animales knock-out dentro de los animales transgénicos. A estos últimos se les ha inhibido la expresión de un gen.
- b)** Además de lo visto en el enunciado, ponga sendos ejemplos de la utilidad de los animales transgénicos y de las plantas transgénicas. **(0,4 p)**
- Animales transgénicos: mejorar la producción del ganado y 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 transgénicas: 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...

10.- La varicela es una enfermedad que se presenta normalmente en niños pequeños, los cuales, una vez que la han padecido no volverán a sufrirla. La OMS (*Organización Mundial de la Salud*) recomienda que, aquellos niños que no la hayan padecido, sean vacunados con dos dosis que se administrarán separadas con un intervalo de varias semanas. Responda las siguientes preguntas **(2 punto)**:

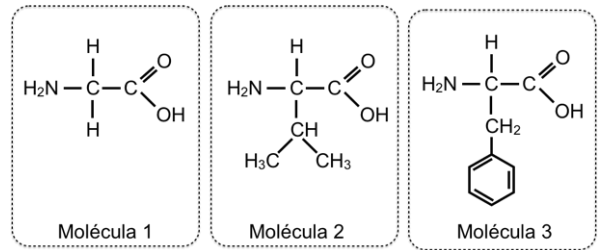
- a)** ¿Por qué no se puede volver a padecer esta enfermedad de adulto una vez que se ha sufrido de pequeño? Razone detalladamente la respuesta **(0,8 p)**
- Porque una vez que se padece cuando se es joven, el organismo genera una memoria inmune, a través de sus linfocitos de memoria, de manera que, si el individuo vuelve a entrar en contacto con el agente patógeno, estas lo reconocerán rápidamente, activando rápidamente la respuesta inmune secundaria y produciendo inmediatamente una gran cantidad de anticuerpos específicos contra el agente patógeno.
- b)** ¿Qué tipo de inmunidad sería el primer caso (*cuando se ha padecido la enfermedad de niño*)? **(0,2 p)**
- Inmunidad activa natural
- c)** ¿Qué tipo de inmunidad sería el segundo caso (*cuando se administra la vacuna*)? **(0,2 p)**
- Inmunidad activa artificial
- d)** ¿Podría administrarse sueroterapia a un niño para prevenir la varicela el resto de su vida? Razone detalladamente la respuesta. **(0,8 p)**
- No. En la sueroterapia 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.

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:

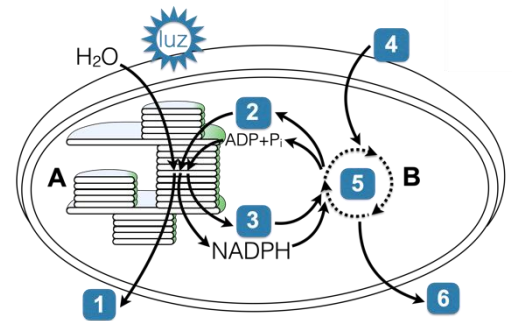
1.- Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- ¿Qué tipo de moléculas aparecen representadas? (0,2 p)
- Represente la reacción que se produce al unirse estas tres moléculas en el orden establecido. (0,5 p)
- Señale, indicando sus nombres, el tipo de enlace bioquímico que se forma, los enlaces que se forman y los grupos que participan en su formación. (0,4 p)
- Cite una característica de dicho enlace. (0,3 p)
- ¿Qué nombre reciben las macromoléculas formadas por un gran número de biomoléculas de este tipo? Enumere 4 funciones de este tipo de macromoléculas. (0,6 p)



2.- El esquema adjunto representa un proceso metabólico fundamental para la vida en la Tierra: (2 puntos)

- ¿Qué proceso representa el esquema en su conjunto? (0,1 p) ¿En qué fases se divide (A y B) y dónde se localiza cada una de ellas? (0,2 p)
- Explique brevemente qué papel tiene la luz en este proceso. (0,5 p)
- Indique a qué proceso, sustrato o producto corresponden los números del 1 al 6 del dibujo. (0,6 p)
- Explique brevemente qué papel tiene el agua en este proceso. (0,3 p)
- ¿Es posible encontrar en este orgánulo ARN? Razone la respuesta. (0,3 p)



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

- Escriba la secuencia de ARNm que se transcribiría de la siguiente cadena hebra de una molécula de ADN bicatenario: (0,2 p)
3'...TACAAGTACTTGTTCCTTATT...5'
- Escriba la secuencia de aminoácidos que resultaría de la traducción. (0,6 p)
- Suponga que las dos G se cambian por A, ¿cómo afectarían estas mutaciones a la secuencia de aminoácidos? ¿cómo lo explicaría? ¿qué tipo de mutación sería? (0,6 p)
- Y si se eliminan las G, ¿cómo afectaría en este caso y qué tipo de mutación sería? (0,6 p)

		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra	U	UUU Phe UUC UUA UUG Leu	UCU UCC Ser UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp	U C A G	
	C	CUU CUC CUA CUG Leu	CCU CCC CCA CCG Pro	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU CGC Arg CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Ile AUC AUA AUG Met	ACU ACC Thr ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G	
	G	GUU GUC GUA GUG Val	GCU GCC Ala GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC Gly GGA GGG	U C A G	

4.- En un laboratorio de microbiología se realiza el siguiente experimento: se toman 4 placas con medio de cultivo y se siembran bacterias. A la placa A se le añade antibiótico, a la B se añade un bacteriófago lítico, a la C se le añade un bacteriófago lisogénico y a la placa D no se le añade nada más (actúa como placa control). Tras incubar las placas durante 24 horas en condiciones adecuadas, se realiza el recuento de bacterias presentes en cada placa. Conteste las siguientes preguntas, razonando cada respuesta: (2 puntos)

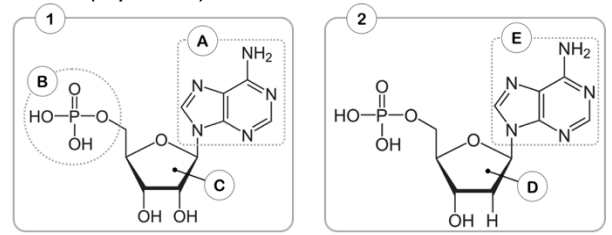
- ¿Por qué el número de bacterias es muy inferior en la placa A si se compara con el control? (0,5 p)
- También se observa que en la placa B prácticamente no hay bacterias, ¿por qué? (0,5 p)
- ¿Por qué la cantidad de bacterias en la placa C es parecida al control? (0,5 p)
- Si añadiéramos el mismo antibiótico y los mismos bacteriófagos a un cultivo de células musculares, ¿qué resultado cabría esperar? (0,5 p)

5.- El titular de un artículo de La Vanguardia publicado en 2018 decía: "Uno de cada cuatro españoles presenta algún tipo de alergia". En el artículo se mencionan algunos de los siguientes términos: (2 puntos)

- Defina antígeno y anticuerpo. (0,6 p)
- Defina alergia. (0,3 p)
- Defina inmunodeficiencia. (0,5 p)
- Defina autoinmunidad y rechazo. (0,6 p)

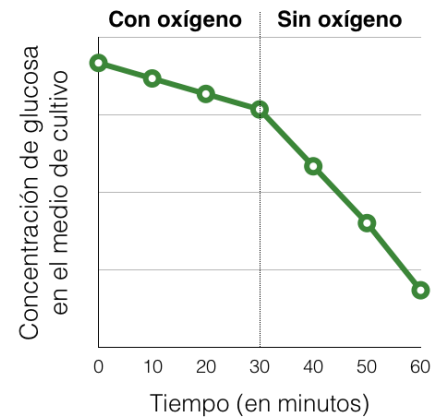
6.- En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- ¿Qué tipo de biomolécula representa cada una? (0,3 p)
- Indique el nombre de los componentes señalados con las letras A, B, C y D. Cite los cuatro compuestos posibles que pueden ocupar la posición E. (0,8 p)
- Especifique el tipo de enlace bioquímico que aparece entre los componentes B y C y entre A y C. (0,3 p)
- Si la molécula 1 perdiese el componente B, ¿cómo se denominará la molécula resultante? (0,2 p)
- Si se polimerizan un gran número de moléculas similares a la molécula 2, ¿qué macromolécula se formará? Cite tres estructuras celulares donde aparezca este tipo de macromolécula en una célula vegetal. (0,4 p)



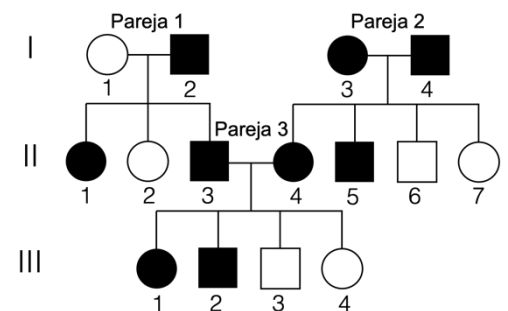
7.- En la gráfica adjunta se representa la variación de la glucosa en un medio de cultivo de células eucariotas, primero en condiciones aeróbicas, aunque en un momento dado se retira el oxígeno: (2 puntos)

- En presencia de oxígeno, ¿qué proceso(s) es/son responsable(s) de la disminución de glucosa en el medio? ¿En qué lugar de la célula se produce(n)? (0,5 p)
- En ausencia de oxígeno, ¿qué proceso/s es/son responsable(s) de la disminución de glucosa en el medio? ¿En qué lugar de la célula se produce(n)? (0,5 p)
- Cite dos productos finales de la reacción que podríamos detectar en presencia de oxígeno. (0,5 p)
- ¿En cuál de las dos situaciones se obtendrá más energía? Razone la respuesta. (0,5 p)



8.- En la figura se indica la transmisión de un carácter en una familia (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo). El carácter presenta las dos alternativas que se indican en blanco y en negro y está determinado por un solo gen: (2 puntos)

- Indique si el alelo que determina la alternativa representada en negro es dominante o recesivo. Razone la respuesta ayudándose de los posibles genotipos de todos los individuos. (0,8 p)
- Dada esta relación de dominancia detectada, ¿podría tratarse de un gen ligado al sexo? Razone la respuesta. (0,4 p)
- Defina intrón, herencia intermedia, codón y diploide. (0,8 p)



9.- En los últimos treinta años, más de un centenar de jóvenes han muerto en Francia por la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, debido a que en los años 80 fueron tratados con hormona del crecimiento contaminada obtenida de cadáveres, una práctica habitual hasta que dicha hormona pudo ser sintetizada de manera artificial en el laboratorio: (2 puntos)

- Defina biotecnología. (0,2 p)
- Cite tres ejemplos concretos (distintos al ejemplo del enunciado) en los que se utilicen microorganismos en diferentes ámbitos de la biotecnología. (0,6 p)
- Defina los siguientes conceptos: ingeniería genética, ADN recombinante y enzima de restricción. (1,2 p)

10.- La GnRH es una hormona proteica que el animal comienza a producir en grandes cantidades cuando es adulto. Está relacionada con el desarrollo sexual y la reproducción. En algunas especies animales se está aplicando la inmunocastración como alternativa a la castración quirúrgica, con el fin de evitar el traumatismo de la operación. Para ello, cuando el animal es muy joven se le administra una dosis de GnRH modificada y unas semanas después se vuelve a administrar otra dosis de recuerdo. De este modo, cuando más tarde el animal alcanza su edad adulta y comienza a producir su propia GnRH, su sistema inmunitario la destruye, evitando el desarrollo sexual del animal. (2 puntos)

- Describa cómo será y qué nombre recibe la respuesta inmune obtenida al administrar la primera dosis y la segunda dosis de GnRH modificada. (0,5 p)
- ¿De qué tipo de inmunidad se trata? (0,2 p)
- ¿Cómo se llaman las moléculas que produce el sistema inmune para neutralizar la hormona modificada que es administrada? ¿Qué células las producen? (0,5 p)
- Si en lugar de seguir esta estrategia, se administrasen anticuerpos anti-GnRH cuando el animal es muy joven, ¿obtendríamos el mismo efecto? Razone la respuesta. (0,5 p)
- En general, ¿qué nombre recibe la estrategia propuesta en el apartado "d"? ¿de qué tipo de inmunidad se trata? (0,3 p)

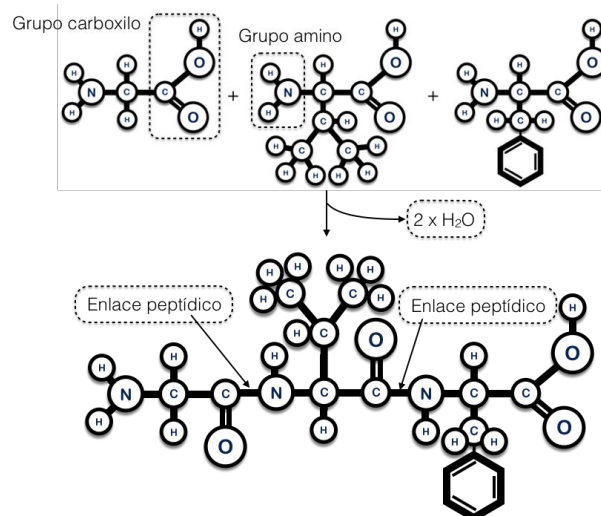
CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

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

a) ¿Qué tipo de moléculas aparecen representadas? **(0,2 p)**

Aminoácidos.

b) Represente la reacción que se produce al unirse estas tres moléculas en el orden establecido. **(0,5 p)**



Debe representar correctamente la reacción, representando el desprendimiento de agua en la reacción, la formación del enlace peptídico y los extremos NH₂ y COOH correctamente. No importará si no detalla los radicales.

c) Señale, indicando sus nombres, el tipo de enlace bioquímico que se forma, los enlaces que se forman y los grupos que participan en su formación. **(0,4 p)**

Enlace peptídico. Grupos carboxilo y amino. Tendrá que señalarlos en el dibujo.

d) Cite una característica de dicho enlace. **(0,3 p)**

Covalente, se comporta como un doble enlace (evita la rotación a su alrededor), todos los átomos implicados se encuentran en el mismo plano. (Cualquiera de ellas es válida, 0,3 p).

e) ¿Qué nombre reciben las macromoléculas formadas por un gran número de biomoléculas de este tipo? **(0,6 p)**

- Proteína.

- Enumere 4 funciones de este tipo de macromoléculas.

estructural, enzimática, defensa, hormonal, transporte, movimiento, reserva, receptores, reguladora, biocatalizadora, contráctil, tampón.

2.- El esquema adjunto representa un proceso metabólico fundamental para la vida en la Tierra: **(2 puntos)**

a) ¿Qué proceso representa el esquema en su conjunto? **(0,1 p)**

- Fotosíntesis.

¿En qué fases se divide (A y B) y dónde se localiza cada una de ellas? **(0,2 p)**

- A: Fase lumínica de la fotosíntesis, en los grana o tilacoides del cloroplasto.

- B: Fase oscura o ciclo de Calvin, en el estroma del cloroplasto.

b) Explique brevemente qué papel tiene la luz en este proceso. **(0,5 p)**

La energía contenida en los fotones de la luz se emplea en impulsar una transferencia de electrones de la molécula de clorofila (o carotenoides) desde los centros de reacción situados en los tilacoides, desde niveles energéticos bajos hasta otros muy altos. (o una explicación válida equivalente)

c) Indique a qué proceso, sustrato o producto corresponden los números del 1 al 6 del dibujo. **(0,6 p)**

1: Oxígeno; 2: NADP⁺; 3: ATP; 4: CO₂; 5: Ciclo de Calvin; 6: Glúcidos (C_nH_{2n}O_n) o glucosa o gliceraldehido-3-fosfato (0,1 p por cada uno correcto)

d) Explique brevemente qué papel tiene el agua en este proceso. **(0,3 p)**

La transferencia de electrones deja los pigmentos de los centros de reacción con una carga neta positiva, lo que genera un flujo electrónico. El agua, presente en los cloroplastos, mediante un proceso enzimático, se rompe, genera protones (que participarán en la síntesis de ATP), electrones (que son retomados por el fotosistema II). (o una explicación similar)

e) ¿Es posible encontrar en este orgánulo ARN? Razone la respuesta. **(0,3 p)**

Sí, dado que en el cloroplasto hay ADN, a partir del cual se pueden sintetizar proteínas, para lo cual, el ADN es transcrito a ARNm, como ocurre en la célula (o cualquier otro razonamiento que sea correcto y que justifique la respuesta. También válido si hablan de la teoría endosimbiótica o si hablan de ARNr).

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

a) Escriba la secuencia de ARNm que se transcribiría de la siguiente cadena hebra de una molécula de ADN bicatenario: (0,2 p)

Secuencia ADN: 3' TAC AAG TAC TTG TTT CTT ATT 5'

Secuencia ARNm: 5' AUG UUC AUG AAC AAA GAA UAA 3'
(No se exigirá indicar 5' – 3')

b) Escriba la secuencia de aminoácidos que resultaría de la traducción. (0,6 p)

Secuencia proteica: NH₂-Met-Phe-Met-Asn-Lys-Glu-COOH

(No es necesario que pongan los extremos NH₂ – COOH. Si los aminoácidos no están unidos, no se penaliza)

c) Suponga que las dos G se cambian por A, ¿cómo afectarían estas mutaciones a la secuencia de aminoácidos? ¿Cómo lo explicaría? ¿qué tipo de mutación sería? (0,6 p)

Secuencia ADN: 3' TAC AAA TAC TTA TTT CTT ATT 5'

Secuencia ARNm: 5' AUG UUU AUG AAU AAA GAA UAA 3'

Secuencia proteica: NH₂-Met-Phe-Met-Asn-Lys-Glu-COOH

El cambio de bases no tendría repercusión sobre el cambio de secuencia proteica. Esto se debe a que el código genético es degenerado, es decir, varios codones codifican el mismo aminoácido.

Sería una mutación por sustitución de bases (*transición porque se sustituye una base púrica por otra púrica*).

d) Y si se eliminan las G, ¿cómo afectaría en este caso y qué tipo de mutación sería? (0,6 p)

Secuencia ADN: 3' TAC AAT ACT TTT TCT TAT T 5'

Secuencia ARNm: 5' AUG UUA UGA AAA AGA AUA A 3'

Secuencia proteica: NH₂-Met-Leu-COOH

El cambio de la secuencia proteica sería drástico. Pasaría de tener seis aminoácidos a tener dos (el segundo de ellos sería además diferente) (o explicación similar). Esta reducción del número de aminoácidos se debe a que el tercer codón pasa a ser un codón STOP, por lo que se interrumpiría la síntesis de la proteína.

Sería una mutación por pérdida o delección de bases.

4.- En un laboratorio de microbiología se realiza el siguiente experimento: se toman 4 placas con medio de cultivo y se siembran bacterias. A la placa A se le añade antibiótico, a la B se añade un bacteriófago lítico, a la C se le añade un bacteriófago lisogénico y a la placa D no se le añade nada más (actúa como placa control). Tras incubar las placas durante 24 horas en condiciones adecuadas, se realiza el recuento de bacterias presentes en cada placa. Conteste las siguientes preguntas, razonando cada respuesta: **(2 puntos)**

a) ¿Por qué el número de bacterias es muy inferior en la placa A si se compara con el control? **(0,5 p)**

Por el uso del antibiótico, un agente químico que se utilizan contra bacterias (acción bactericida). En presencia del antibiótico las bacterias mueren. (o un razonamiento adecuado, similar al anterior, en el que se haga hincapié en el efecto bactericida de los antibióticos).

b) También se observa que en la placa B prácticamente no hay bacterias, ¿por qué? **(0,5 p)**

Los bacteriófagos son virus cuyo hospedador son bacterias. Los fagos presentes en el tubo B tienen un ciclo lítico, es decir, la última de las fases del ciclo es la fase de lisis. La bacteria afectada se rompe y se liberan nuevas partículas víricas para infectar otras bacterias, que también sufrirán la misma suerte. Este es el motivo por lo que en el tubo B apenas quedan bacterias. (o un razonamiento adecuado, similar al anterior, en el que se haga hincapié en el efecto “destructor” del fago lítico al final de su ciclo y que infecta a nuevas bacterias).

c) ¿Por qué la cantidad de bacterias en la placa C es parecida al control? **(0,5 p)**

En este caso, los fagos presentes en el tubo C tienen un ciclo lisogénico. El ADN del profago puede permanecer latente durante varias generaciones de la célula hospedadora. El hecho de que el virus permanezca latente en las bacterias y no las destruya podría explicar el hecho de que el número de bacterias sea parecido en el tubo C y en el control. (o un razonamiento adecuado, similar al anterior, en el que se haga hincapié en esa latencia del fago).

d) Si añadiéramos el mismo antibiótico y los mismos bacteriófagos a un cultivo de células musculares, ¿qué resultado cabría esperar? **(0,5 p)**

Cabría esperar que el crecimiento de las células musculares, que son células eucariotas, no se vería afectado ni por el antibiótico ni por la presencia de los fagos. Ambos agentes son específicos y afectan únicamente a las bacterias. (o razonamiento adecuado, similar al anterior, en el que se haga hincapié en que las células musculares son eucariotas y nos les afectan los agentes mencionados).

5.- El titular de un artículo de La Vanguardia publicado en 2018 decía: “Uno de cada cuatro españoles presenta algún tipo de alergia”. En el artículo se mencionan algunos de los siguientes términos: **(2 puntos)**

a) Defina antígeno y anticuerpo. **(0,6 p)**

Antígeno es cualquier sustancia capaz de desencadenar la respuesta inmune;

Anticuerpo es una molécula proteica producida por linfocitos B para unirse a antígenos específicos.

b) Defina alergia. **(0,3 p)**

Es la respuesta errónea, por parte del sistema inmunitario, ante un agente que, en principio, es inocuo para el organismo.

c) Defina inmunodeficiencia. **(0,5 p)**

Es la incapacidad de desarrollar una respuesta inmunitaria adecuada ante la presencia de antígenos extraños, es decir, estos no son eliminados correctamente. (o cualquier definición equivalente)

d) Defina autoinmunidad y rechazo. **(0,6 p)**

La autoinmunidad es el sistema de respuestas inmunes de un organismo contra sus propias células y tejidos.

Rechazo es el proceso por el cual el sistema inmunitario del receptor ataca al órgano o tejido trasplantado al no reconocerlo como propio.

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

a) ¿Qué tipo de biomolécula representa cada una? **(0,3 p)**

Molécula 1- Ribonucleótido / nucleótido de ARN

Molécula 2 – Desoxirribonucleótido / nucleótido de ADN

b) Indique el nombre de los componentes señalados con las letras A, B, C y D. Cite los cuatro compuestos posibles que pueden ocupar la posición E. **(0,8 p)**

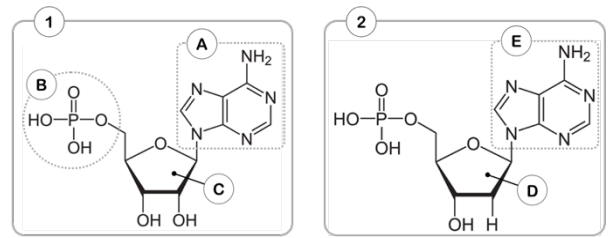
A – Base nitrogenada

B – Ácido fosfórico o grupo fosfato.

C – Ribosa

D – Desoxirribosa

E – Adenina, Timina, Citosina y Guanina. (o A, T, C, G)



c) Especifique el tipo de enlace bioquímico que aparecen entre los componentes B y C y entre A y C. **(0,3 p)**

- Enlace entre B y C: Enlace fosfoéster o esterfosfórico.

- Enlace entre A y C: Enlace N-glucosídico.

d) Si la molécula 1 perdiese el componente B, ¿cómo se denominará la molécula resultante? **(0,2 p)**

Nucleósido

e) Si se polimerizan un gran número de moléculas similares a la molécula 2, ¿qué macromolécula se formará? Cite tres orgánulos donde aparezca este tipo de macromolécula en una célula vegetal. **(0,4 p)**

- ADN o ácido desoxirribonucleico

- Núcleo, cloroplasto y mitocondria.

7.- En la gráfica adjunta se representa la variación de la glucosa en un medio de cultivo de células eucariotas, primero en condiciones aeróbicas, aunque en un momento dado se retira el oxígeno: **(2 puntos)**

a) En presencia de oxígeno, ¿qué proceso/s es/son responsable/s de la disminución de glucosa en el medio? ¿En qué lugar de la célula se produce/n? **(0,5 p)**

- Glucólisis y respiración celular (*ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa*)

- Glucólisis en el citoplasma. Ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa en la mitocondria (matriz y membrana respectivamente, aunque no es necesario especificar tanto).

b) En ausencia de oxígeno, ¿qué proceso(s) es/son responsable(s) de la disminución de glucosa en el medio? ¿En qué lugar de la célula se produce(n)? **(0,5 p)**

- Glucólisis y fermentación.

- En el citoplasma.

c) Cite dos productos finales de la reacción que podríamos detectar en presencia de oxígeno. **(0,5 p)**

- CO_2 , ATP, Agua

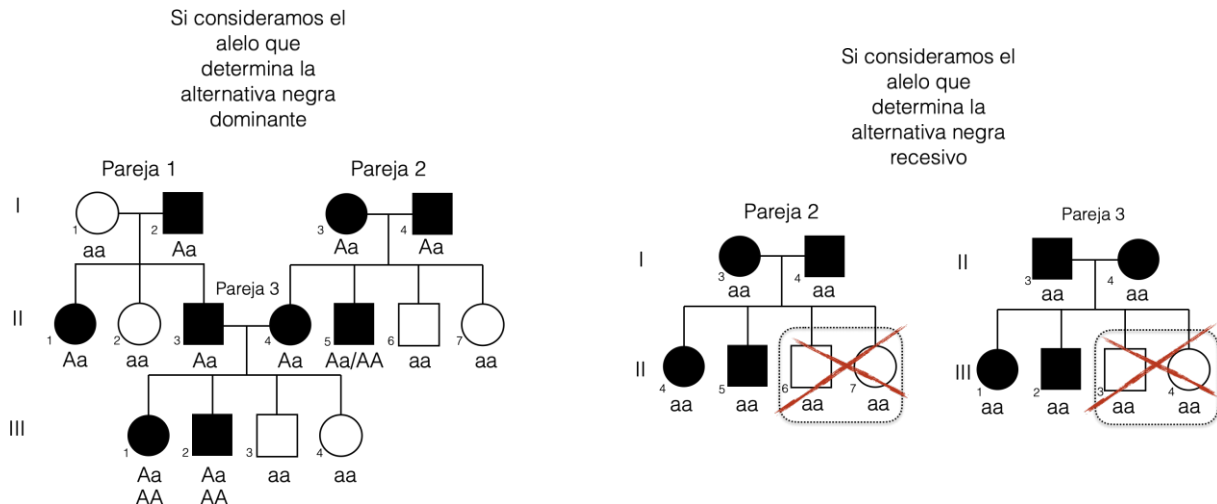
d) ¿En cual de las dos situaciones se obtendrá más energía? Razone la respuesta. **(0,5 p)**

En presencia de oxígeno, ya que la glucosa se oxida hasta los componentes más pequeños, liberando así la mayor parte de la energía presente en sus enlaces. Mediante la oxidación completa de la glucosa, en sus diversas etapas, se obtiene un total de 38 moléculas de ATP por cada molécula de glucosa. En el caso de la fermentación de la glucosa, por cada molécula de glucosa solamente se obtienen 2 moléculas de ATP (*no se exige que mencione las cantidades exactas de ATP producido*). (O cualquier razonamiento correcto y/o equiparable a este)

8.- En la figura se indica la transmisión de un carácter en una familia los hombres se representan con un cuadrado las mujeres con un círculo. El carácter presenta las dos alternativas que se indican en blanco en negro está determinado por un solo gen: **(2 puntos)**

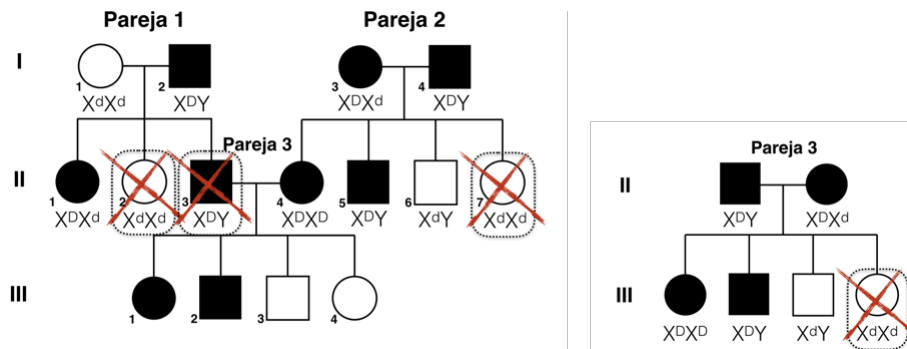
a) Indique si el alelo que determina la alternativa representada en negro es dominante o recesivo. Razone la respuesta ayudándose de los posibles genotipos de todos los individuos. **(0,8 p)**

Es dominante. En el caso de las parejas 2 y 3, los progenitores tienen un fenotipo en el que se muestra la alternativa representada por el color negro, y sin embargo entre sus descendientes están presentes ambos fenotipos (alternativa blanca y negra). En el caso de tratarse de un alelo recesivo, la alternativa representada por el blanco no estaría presente. Para obtener la puntuación máxima, debe estar bien justificado.



* En la parte inferior de los individuos se muestra el genotipo que tendría la descendencia, partiendo de cómo sería el genotipo de los progenitores en cada hipótesis de dominancia del alelo.

b) Dada esta relación de dominancia detectada, ¿podría tratarse de un gen ligado al sexo? Razone la respuesta. **(0,4 p)**



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

Dado el enunciado y el resultado del apartado a) resultaría que X^D sería el alelo dominante para el carácter y X^d el alelo recesivo. Por tanto, el color negro representaría el fenotipo que muestra el carácter, mientras que el blanco no muestra ese carácter.

En el desarrollo se ha puesto los genotipos que explicarían el fenotipo indicado en el árbol. Se verá que en varios casos (enmarcados y tachados) no es posible obtener ese genotipo a partir del cruce entre sus progenitores.

Si escribimos los genotipos de los progenitores (pareja 1 y pareja 2) suponiendo que el gen está ligado al cromosoma X, veremos que no sería posible explicar los fenotipos de la descendencia (II.2, II.3 ni II.7). Lo mismo ocurre si partimos de la pareja 3, los fenotipos de su descendencia no se pueden explicar por un gen ligado al cromosoma X cuyo fenotipo representado en negro estuviera determinado por un alelo dominante (X^D). Como conclusión, podemos decir que no se trata de un gen ligado al sexo.

Para obtener la puntuación máxima, debe estar bien justificado. Para ello, es suficiente con que lo demuestren con una de las tres parejas presentes en el árbol genealógico, o si no representan los hipotéticos cruces, que lo razonen adecuadamente, indicando concretamente a qué se debe la imposibilidad de que el gen esté ligado al sexo (qué cruzamientos e individuos lo hacen imposible).

c) Defina intrón, herencia intermedia, codón y diploide. (0,8 p)

- Intrón: En las células eucariotas los genes constan de fragmentos con sentido (exones), es decir, que llevan información útil, y de fragmentos sin sentido (intrones) (*No es necesario que nombren los exones*)
 - Herencia intermedia: Es el caso en el que el fenotipo heterocigoto para un gen es intermedio (o nuevo) entre el fenotipo de los dos homocigotos (homocigoto para alelos dominantes y homocigoto para genes recesivos).
 - Codón: Es un triplete de bases de ARNm.
 - Diploide: Aquella célula que posee un doble juego de cromosomas.
-

9.- En los últimos treinta años, más de un centenar de jóvenes han muerto en Francia por la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, debido a que en los años 80 fueron tratados con hormona del crecimiento contaminada obtenida de cadáveres, una práctica habitual hasta que pudo ser sintetizada de manera artificial en el laboratorio: **(2 puntos)**

a) Defina biotecnología. (0,2 p)

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.

b) Cite tres ejemplos concretos en los que se utilicen microorganismos en diferentes ámbitos de la biotecnología, que sean diferentes al ejemplo del enunciado. (0,6 p)

- Uso en la industria farmacéutica: Síntesis de antibióticos, Síntesis de hormonas (insulina, hormona de crecimiento, etc...), Síntesis de vacunas recombinantes, Síntesis de toxoides...
- Tratamiento de problemas medioambientales o biorremediación: Uso de microorganismos en la eliminación de mareas negras, Depuración de aguas residuales y compostaje, Lixiviación microbiana o biolixiviación, Bioacumulación (líquenes, musgos, etc...), Control de plagas...
- Industria alimentaria: Aplicación en la fabricación de pan, yogurt, vino y cerveza...
- Industria energética: Síntesis de bioalcoholes, biogas o gas natural y bioaceites.

c) Defina los siguientes conceptos: ingeniería genética y ADN recombinante. (1,2 p)

- Ingeniería genética: es el conjunto de técnicas usadas para cambiar las características de un organismo modificando su material genético, manipulando directamente sus genes, combinando diferentes moléculas de ADN, insertando nuevos genes, eliminándolos o incluyendo varias copias.
 - 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.
 - 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. El corte es consecuencia de la hidrólisis del enlace fosfodiéster que une entre sí dos nucleótidos de la hebra de ADN. Se utilizan para producir moléculas de ADN recombinante.
-

10.- La *GnRH* es una hormona proteica que el animal comienza a producir en grandes cantidades cuando es adulto. Está relacionada con el desarrollo sexual y la reproducción. En algunas especies animales se está aplicando la inmunocastración como alternativa a la castración quirúrgica, con el fin de evitar el traumatismo de la operación. Para ello, cuando el animal es joven se le administra una dosis de *GnRH modificada* y unas semanas después se vuelve a administrar otra dosis de recuerdo. De este modo, cuando más tarde el animal alcanza su edad adulta y comienza a producir su propia GnRH, su sistema inmunitario la destruye, evitando el desarrollo sexual del animal. **(2 puntos)**

a) Describa cómo será y qué nombre recibe la respuesta inmune obtenida al administrar la primera dosis y la segunda dosis de GnRH modificada. Razone la respuesta. **(0,5 p)**

En el caso de la primera administración de la GnRH modificada, la respuesta inmune es la primaria, es decir, es una respuesta relativamente lenta y débil, ya que la cantidad de anticuerpos producidos será baja. En el caso de la segunda administración de GnRH modificada, se producirá una gran cantidad de anticuerpos en la sangre, resultado de la respuesta inmune secundaria, debido a que previamente el individuo ya había entrado en contacto con este antígeno y posee células de memoria para producir una rápida y potente respuesta.

b) ¿De qué tipo de inmunidad se trata? **(0,2 p)**

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

c) ¿Cómo se llaman las moléculas que produce el sistema inmune para neutralizar la hormona modificada que es administrada? ¿Qué células las producen? **(0,5 p)**

Se llaman anticuerpos. Son producidos por los linfocitos B (o células plasmáticas).

d) Si en lugar de seguir esta estrategia, se administrasen anticuerpos anti-GnRH cuando el animal es muy joven, ¿obtendríamos el mismo efecto? Razone la respuesta. **(0,5 p)**

No. Se administran anticuerpos anti-GnRH pero estos se degradan rápidamente sin generar memoria inmune, de manera que cuando el animal produjese su propia hormona, no habría una respuesta inmune contra ella y el animal no quedaría inmunocastrado. (*Si no está razonada la respuesta, se considerará que tiene 0 puntos en el apartado*)

e) En general, ¿qué nombre recibe la estrategia propuesta en el apartado "d"? ¿de qué tipo de inmunidad se trata? **(0,3 p)**

Sueroterapia.

Inmunidad artificial pasiva. (*única respuesta posible. Si es diferente o incompleta, no puntúa*)

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 el hipotálamo, una parte de nuestro sistema nervioso, poseemos unas células que son sensibles a la concentración de sales del medio extracelular, de manera que actúan como “medidores” de dicha concentración. Dependiendo del medio, estas células modifican su volumen. (2 puntos)

- Defina el fenómeno físico que sufren estas células. Explique el comportamiento de estas células en función de la concentración del medio (*utilice la terminología adecuada*). (1,1 p)
- ¿Cómo se llama el fenómeno por el que aumentan su volumen? ¿Y por el que disminuye? (0,4 p)
- ¿Cuál es la diferencia de este fenómeno entre las células animales y vegetales? Razónelo. (0,5 p)

2. Responda las siguientes preguntas referentes a las siguientes biomoléculas: (2 puntos)

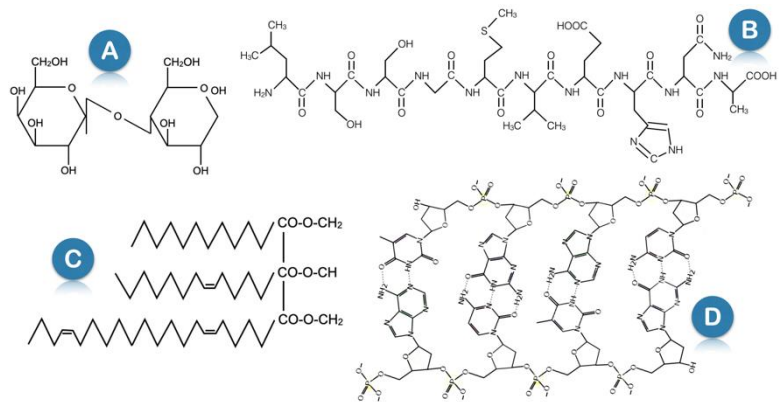
a) ¿Qué tipo de biomolécula representa cada una de las figuras? Concrete lo máximo posible. (0,4 p)

b) ¿Cómo se llaman los monómeros que dan forma a las biomoléculas A, B y D? ¿Cómo se denomina el enlace bioquímico que los une? (0,6 p)

c) ¿Cómo se llaman las moléculas que conforman un compuesto como el C? ¿Y el enlace que las une? (0,2 p)

d) Cite una función importante de cada una de las moléculas representadas con las letras C y D. (0,4 p)

e) Explique en qué consiste el proceso de saponificación, indicando los compuestos que intervienen, así como los productos de dicha reacción. Señale cuál/es de las moléculas representadas podrían sufrir este proceso. (0,4 p)



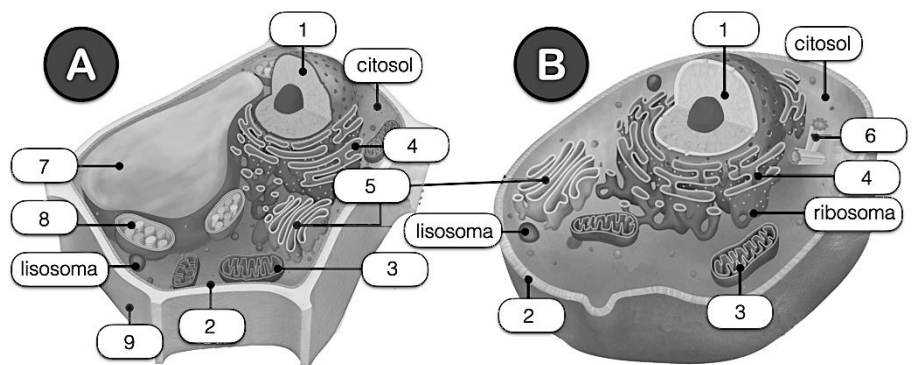
3. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) ¿A qué tipo de célula corresponden los dibujos A y B? (0,2 p)

b) Cite el nombre y la función de las estructuras numeradas (1 a 9). (0,9 p)

c) ¿Qué son los lisosomas? Indique su función, señalando dos procesos en los que intervengan. (0,6 p)

d) ¿En qué estructuras de las células representadas podemos encontrar ADN? (0,3 p)



4. Indique en qué parte de la célula se llevarían a cabo los siguientes procesos en una célula eucariota (indicar el/los orgánulo/s y parte concreta del mismo/s, cuando sea posible): (2 puntos)

- fase luminosa de la fotosíntesis;
- glucólisis;
- fermentación láctica;
- fosforilación oxidativa;
- replicación del ADN;
- ciclo de Krebs;
- ciclo de Calvin;
- pinocitosis;
- traducción;
- transcripción.

5. Durante el último año, hemos oído en repetidas ocasiones en diferentes medios de comunicación que pueden aparecer diferentes variantes de un virus debido a que este muta. Sabemos que esto no es exclusivo de los virus y que una célula eucariota también puede sufrir mutaciones. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

- ¿Qué es una mutación génica o puntual? Explique brevemente los tipos de mutación génica y las posibles repercusiones de estas. (0,8 p)
- ¿Qué es una mutación genómica? (0,3 p)
- ¿Y una mutación cromosómica? (0,3 p)
- ¿Qué es un agente mutagénico y qué tipos hay? (0,3 p)
- Un grupo de individuos ha estado expuesto a un potente agente mutagénico, sufriendo mutaciones génicas. ¿Herederán sus descendientes dichas alteraciones? Razone la respuesta. (0,3 p)

6. Problema de genética. Utilice la nomenclatura adecuada: (2 puntos)

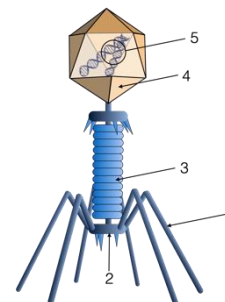
- ¿Puede un hijo con vista normal tener un padre daltónico? ¿Y una madre daltónica? Razone todas las respuestas basándose en los posibles genotipos. (0,8 p)
- ¿Pueden unos padres con visión normal tener un hijo daltónico? ¿Y una hija daltónica? Razone todas las respuestas basándose en los posibles genotipos. (0,8 p)
- Definir: Genotipo, fenotipo, heterocigótico y cromosomas homólogos. (0,4 p)

7. En agosto de 2019, un grupo de 15 científicos líderes en investigación de biotecnología forestal publicó una carta en la revista Science, donde pedían a los programas internacionales de certificación forestal que revisaran sus protocolos, ya que excluyen el uso de los árboles modificados genéticamente. Según los autores de la carta, hay evidencias científicas para permitir el uso de estos árboles, además que creen que podrían traer beneficios a la sociedad, pero en especial a pequeños y medianos agricultores. (2 puntos)

- Defina biotecnología, organismo modificado genéticamente y enzima de restricción. (1,2 p)
- Cite dos ejemplos de la aplicación de plantas modificadas genéticamente. (0,4 p)
- Cite un ejemplo de la aplicación de un animal modificado genéticamente. (0,2 p)
- Cite un ejemplo de la aplicación de un microorganismo modificado genéticamente. (0,2 p)

8. Responda las siguientes cuestiones en relación con la figura adjunta: (2 puntos)

- Indique qué organismo está representado. (0,1 p)
- Nombre las estructuras señaladas con un número. (0,5 p)
- Explique brevemente la función de cada una de ellas. (1 p)
- Algunas de estas estructuras tienen naturaleza proteica, ¿cómo es capaz de sintetizarlas? (0,4 p)



9. Al realizar un trasplante entre gemelos univitelinos, Ángel y Vicente, se observó que no se producía rechazo: (2 puntos)

- Explique qué es el rechazo de un órgano y por qué en este caso no se produce. (0,6 p)

Por otra parte, al inocularles el mismo antígeno simultáneamente a estos dos gemelos univitelinos, se observó que Ángel producía en 5 días una cantidad de anticuerpos que Vicente tardó unos 20 días en producir.

- Defina antígeno, anticuerpo, autoinmunidad e inmunodeficiencia. (0,8 p)
- Proponga una hipótesis sencilla que explique este desigual comportamiento de los gemelos. Razónelo. (0,3 p)
- Según esta hipótesis, ¿ocurriría lo mismo con cualquier antígeno administrado? (0,3 p)

10. Teresa y Juan sufren una enfermedad vírica. Al llegar al hospital a Juan se le administra suero de pacientes que han sufrido y superado la enfermedad, mientras que a Teresa se le administra una solución con el virus atenuado. (2 puntos)

- ¿Cómo se llama el tipo de tratamiento que se administró a Juan? (0,25 p)
- ¿Cómo se llama el tipo de tratamiento que se le aplicó a Teresa? (0,25 p)
- Al cabo de una semana se observa que Juan está curado, mientras que Teresa ni siquiera ha mejorado. Basándose en los tratamientos seguidos, razone detalladamente a qué puede deberse. (1 p)
- Si estos mismos tratamientos se les hubieran aplicado un año antes de contraer la enfermedad, ¿cree que el resultado hubiera sido el mismo? Razone su respuesta. (0,5 p)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. En el hipotálamo, una parte de nuestro sistema nervioso, poseemos unas células que son sensibles a la concentración de sales del medio extracelular, de manera que actúan como “medidores” de dicha concentración. Dependiendo del medio, estas células modifican su volumen. (2 puntos)

a) Defina el fenómeno físico que sufren estas células. Explique el comportamiento de estas células en función de la concentración del medio (utilice la terminología adecuada). (1,1 p)

Defina el fenómeno físico que sufren estas células. (0,5 p)

Ósmosis (0,1 p). Flujo de agua entre dos soluciones de distinta concentración, separadas por una membrana semipermeable, desde la más diluida a la más concentrada hasta alcanzar igual presión osmótica (equilibrio osmótico). (0,4 p) (o equivalente)

Explique el comportamiento de estas células en función de la concentración del medio (utilice la terminología adecuada). (0,6 p)

Debido al carácter semipermeable de la membrana plasmática de las células, estas presentan cambios de volumen al variar la concentración del medio. Cuando la concentración del medio es la misma que la del interior celular, **medios isotónicos o isosmóticos**, el movimiento de agua a través de la membrana está equilibrado en ambos sentidos y el volumen celular no cambia. Al aumentar la concentración salina en el medio (**medio hiperosmótico o hipertónico respecto al interior celular**), el agua del interior de la célula tiende a salir a través de la membrana hasta recuperar el equilibrio osmótico y el volumen celular disminuye. Por el contrario, si la concentración salina del medio baja (**medio hipoosmótico o hipotónico respecto al interior celular**) el agua tiende a entrar a la célula hasta alcanzar el equilibrio osmótico y el volumen de la célula aumenta.

b) ¿Cómo se llama el fenómeno por el que aumentan su volumen? (0,2p)

Turgencia o lisis (0,2p).

¿Y por el que disminuye? (0,2p)

Plasmólisis o crenasis (0,2p).

c) ¿Cuál es la diferencia de este fenómeno entre las células animales y vegetales? Razónelo. (0,5 p)

Mientras que la célula animal en un medio hipotónico se hincha y se **lisa**, la célula vegetal está protegida por su **pared celular** que permite seguir manteniendo su forma.

2. Responda las siguientes preguntas referentes a las siguientes biomoléculas. (2 puntos)

a) ¿Qué tipo de biomolécula representa cada una de las figuras? Concrete lo máximo posible. (0,4 p)

- A: Disacárido. **(0,1 p)** *Sólo Glúcido (0,05 p)*
B: Péptido (oligopéptido). **(0,1 p)** *Proteína (0,05 p)*
C: Triacilglicérido o grasa neutra. **(0,1 p)** *Sólo Lípido (0,05 p)*
D: ADN. **(0,1 p)** *Sólo Ácido Nucleico (0,05 p)*

b) ¿Cómo se llaman los monómeros que dan forma a las biomoléculas A, B y D? ¿Cómo se denomina el enlace bioquímico que los une? (0,6 p)

- A: Monosacáridos (glucosa). **(0,1 p)** Enlace O-glucosídico. **(0,1 p)**
B: Aminoácidos. **(0,1 p)** Enlace Peptídico. **(0,1 p)**
D: Nucleótidos. **(0,1 p)** Enlace Nucleotídico (Fosfodiéster). **(0,1 p)**

c) ¿Cómo se llaman las moléculas que conforman un compuesto como el C? ¿Y el enlace que las une? (0,2 p)

- Glicerol = glicerina = propanotriol **(0,05 p)** y ácidos grasos **(0,05 p)**
Enlace éster **(0,1 p)**

d) Cite una función importante de cada una de las moléculas representadas con las letras C y D. (0,4 p)

C: Reserva de energía, termorreguladora, protección de órganos (*u otra válida*). **(0,2 p)**

D: Contener la información genética para la síntesis de las proteínas celulares. Mantener la dotación genética en la división celular mediante su replicación (*u otra válida*). **(0,2 p)**

e) Explique en qué consiste el proceso de saponificación, indicando los compuestos que intervienen, así como los productos de dicha reacción. Señale cuál/es de las moléculas representadas podrían sufrir este proceso. (0,4 p)

Al añadir una base fuerte al medio (NaOH o KOH, por ejemplo) se produce una hidrólisis del éster, por lo que se libera el glicerol y las tres sales de ácidos grasos (o comúnmente denominadas jabones). **(0,3 p)**

Únicamente la puede sufrir el compuesto C (triglicérido). **(0,1 p)**

3. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) ¿A qué tipo de célula corresponden los dibujos A y B? (0,2 p)

A: Célula eucariota vegetal (o célula vegetal). (0,1 p)

B: Célula eucariota animal (o célula animal). (0,1 p)

b) Cite el nombre y la función de las estructuras numeradas de 1 a 9. (0,9 p)

1: **Núcleo:** Contiene el ADN que codifica la síntesis proteica celular. En él se produce la duplicación del ADN.

2: **Membrana plasmática:** estructura que separa el medio intracelular y extracelular.

3: **Mitocondria:** respiración celular. Producir ATP para la célula.

4: **Retículo endoplasmático rugoso:** almacenamiento de las proteínas sintetizadas por los ribosomas para su glicosilación.

5: **Aparato de Golgi:** participa en la secreción proteica, en la formación de la pared celular y en la formación de lisosomas.

6: **Centriolos:** participan en la división celular y en la formación de cilios y flagelos

7: **Vacuola:** control osmótico de la célula, almacén de sustancias y digestión celular.

8: **Cloroplasto:** fotosíntesis

9: **Pared celular:** protección mecánica, da forma a la célula y facilita el intercambio de sustancias con otras células y con el medio.

(Cada respuesta correcta se valorará con 0,1 p. Si solo es correcta una parte, se valorará con 0,05 p) (Solo será necesario indicar una función por estructura)

c) ¿Qué son los lisosomas? Indique su función, señalando dos procesos en los que intervengan. (0,6p)

Los lisosomas son pequeñas vesículas que contienen **enzimas hidrolíticas** que rompen macromoléculas. (0,4 p)

Intervienen en la digestión de material que **penetra** en la célula por **endocitosis o fagocitosis**. También digieren **estructuras celulares**, como orgánulos, cuando ya no son útiles. (0,2p)

d) ¿En qué estructuras de las células representadas podemos encontrar ADN? (0,3 p)

Núcleo, mitocondrias y cloroplastos. (0,1p por cada estructura correcta)

4. Indique en qué parte de la célula se llevarían a cabo los siguientes procesos en una célula eucariota (indicar e/los orgánulo/s y parte concreta del mismo/s, cuando sea posible): (2 puntos) a) fase luminosa de la fotosíntesis; b) glucólisis; c) fermentación láctica; d) fosforilación oxidativa; e) replicación del ADN; f) ciclo de Krebs; g) ciclo de Calvin; h) pinocitosis; i) traducción j) transcripción.

(0,2 p por cada respuesta correcta y completa)

- a) Tilacoides o tilacoides de los cloroplastos
- b) Citosol
- c) Citosol
- d) Crestas mitocondriales
- e) Núcleo
- f) Matriz mitocondrial
- g) Estroma del cloroplasto
- h) Membrana plasmática
- i) Ribosomas
- j) Nucléolo

5. Durante el último año, hemos oído en repetidas ocasiones en diferentes medios de comunicación que pueden aparecer diferentes variantes de un virus debido a que este muta. Sabemos que esto no es exclusivo de los virus y que una célula eucariota también puede sufrir mutaciones. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) ¿Qué es una mutación génica o puntual? Explique brevemente los tipos de mutación génica y las posibles repercusiones de estas. (0,8 p)

Las mutaciones son alteraciones al azar del material genético, en concreto, una mutación génica se refiere a **cambios químicos del ADN**, es decir, **alteraciones** en la **secuencia** de nucleótidos de un gen. (0,2 p) (o una definición similar que sea válida)

- Mutaciones por **sustitución de bases**. Se **cambia** una base por otra. (0,15 p) Provocan la alteración de un **único triplete del gen**, por lo que solamente se modificará **un aminoácido codificado (o ninguno)**. En general no suelen tener repercusiones o son menores. (0,15 p) (o una definición similar que sea válida)

- Mutaciones por **pérdida** (delección) o **inserción** de nucleótidos. Como su nombre indica, se **pierde** o se **inserta un nucleótido** en la secuencia original del ADN (0,15 p). 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**. (0,15 p) (o una definición similar que sea válida)

b) ¿Qué es una mutación genómica? (0,3 p)

Son alteraciones que producen cambios que afectan al **número de cromosomas** de las células. (0,3 p)

c) ¿Y una mutación cromosómica? (0,3 p)

Son alteraciones que afectan a la **estructura de los cromosomas**. (0,3 p)

d) ¿Qué es un agente mutagénico y qué tipos hay? (0,3 p)

Son factores que **aumentan la frecuencia de aparición de mutaciones** en los seres vivos. (0,15 p) (o una definición similar que sea válida)

Hay agentes mutagénicos **físicos, químicos y biológicos**. (0,15 p)

e) Un grupo de individuos ha estado expuesto a un potente agente mutagénico, sufriendo mutaciones génicas. ¿Herederán sus descendientes dichas alteraciones? Razone la respuesta. (0,3 p)

Podría explicarse de la siguiente manera:

- Los cambios producidos en el genotipo **se heredan si han afectado a las células germinales**. Únicamente las células germinales son las que **transmiten la información genética** de generación en generación a través de los **gametos**. (0,15 p) (o un razonamiento similar que sea válido)

- **No se heredan si han afectado a las células somáticas**. Las alteraciones que sufren las células somáticas **quedan perpetuadas en el propio individuo** sin pasar a la descendencia, ya que las células somáticas no intervienen en el proceso de reproducción. (0,15 p) (o un razonamiento similar que sea válido)

6. Problema de genética. Utilice la nomenclatura adecuada: (2 puntos)

a) ¿Puede un hijo con vista normal tener un padre daltónico? ¿Y una madre daltónica? Razone todas las respuestas basándose en los posibles genotipos. (0,8 p)

El daltonismo es un trastorno en la visión producido por un gen recesivo ligado al cromosoma X.

- **¿PADRE DALTÓNICO?:** Si el padre es daltónico (X^dY), el hijo varón **SI** puede tener vista normal ya que el gen causante del daltonismo se encuentra en el cromosoma X y los hijos varones **heredan del padre el cromosoma Y** y el X de la madre. **La madre no debe ser daltónica (X^DX^D o incluso X^DX^d)**, pero el padre puede ser daltónico dado que no aporta su cromosoma X (X^d en este caso). **(0,4 p)** (o un razonamiento similar que sea válido)

¿MADRE DALTÓNICA?: Si el hijo tiene vista normal la madre **NO** puede ser daltónica. Si la madre es daltónica el hijo será daltónico, ya que la **madre tiene dos cromosomas X** y para ser daltónica debe ser **homocigótica (X^dX^d)** puesto que el gen que genera este problema es recesivo respecto al que produce la visión normal. **(0,4 p)** (o un razonamiento similar que sea válido)

	Padre X^DY	x.	Madre X^dX^d
	X^D		Y
X^d	X^DX^d		X^dY
X^d	X^DX^d		X^dY

Descendientes varones: 100% daltónicos

b) ¿Pueden unos padres con visión normal tener un hijo daltónico? ¿Y una hija daltónica? Razone todas las respuestas basándose en los posibles genotipos. (0,8 p)

HIJOS: Unos padres con visión normal **SI** que podrían tener algún hijo varón daltónico en el caso de que la madre **fuese portadora**. (Si no es portadora no se daría el caso). **(0,4 p)**

	Padre X^DY	x.	Madre X^DX^d
	X^D		Y
X^D	X^DX^D		X^DY
X^d	X^DX^d		X^dY

HIJAS: Si los padres tienen visión normal las hijas **NO** pueden ser daltónicas. En el cruce anterior puede verse que, incluso **si la madre es portadora** (con visión normal), ninguna de las hijas será daltónica. Tendrán **todas visión normal**. Por supuesto, si el padre tiene visión normal (X^DY) y la **madre no es portadora** (X^DX^D), todas las hijas tendrán visión normal. **(0,4 p)** (o un razonamiento similar que sea válido)

e) Definir: Genotipo, fenotipo, individuo heterocigótico para un carácter y cromosomas homólogos. (0,4 p)

Genotipo: Conjunto de los **genes** de un individuo. **(0,1 p)**

Fenotipo: **Características** que muestra un individuo, es decir, la manifestación externa del **genotipo**. **(0,1 p)** (o una definición similar que sea válida)

Heterocigótico: Un individuo es heterocigótico para un carácter cuando los **alelos** que controlan su expresión son diferentes. **(0,1 p)** (o una definición similar que sea válida)

Cromosomas homólogos: Hay individuos que tienen un **doble juego de cromosomas** (cada uno proviene de un progenitor). En este caso, los cromosomas homólogos en una célula son los que presentan igual morfología y tamaño y contienen los **genes** que controlan la expresión de los **mismos caracteres**. **(0,1 p)** (o una definición similar que sea válida)

7. En agosto de 2019, un grupo de 15 científicos líderes en investigación de biotecnología forestal publicó una carta en la revista Science, donde pedían a los programas internacionales de certificación forestal que revisaran sus protocolos, ya que excluyen el uso de los árboles modificados genéticamente. Según los autores de la carta, hay evidencias científicas para permitir el uso de estos árboles, además que creen que podrían traer beneficios a la sociedad, pero en especial a pequeños y medianos agricultores. (2 puntos)

a) Defina biotecnología, organismo modificado genéticamente y enzima de restricción. (1,2 p)

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. (0,4 p)

Organismo modificado genéticamente (OMG): Es un organismo cuyo material genético ha sido alterado de manera artificial, usando técnicas de ingeniería genética. Los OMG son seres vivos a los que se les ha introducido ADN que no pertenece a su genoma original. (0,4 p)

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. Se utilizan para producir moléculas de ADN recombinante. (0,4 p)

b) Cite dos ejemplos de la aplicación de plantas modificadas genéticamente. (0,4 p)

Obtención de plantas **resistentes** a los **herbicidas**, mejorar del **valor nutritivo** de la planta, aumento del **tamaño de los frutos**, plantas con **resistencia a parásitos** y **enfermedades microbianas**, **resistencias a heladas**, **suelos salinos**, **sequías**...

Puntuar con 0,2p por cada ejemplo correcto. Máximo 0,4p.

(estas u otras aplicaciones válidas)

c) Cite un ejemplo de la aplicación de un animal modificado genéticamente. (0,2 p)

Obtención de sustancias de **interés terapéutico** a partir de la leche (insulina, factores de coagulación, hormona de crecimiento), ratones en los que se **reproducen enfermedades** para su estudio y desarrollo de terapias. (0,2 p)

(estas u otras aplicaciones válidas)

d) Cite un ejemplo de la aplicación de un microorganismo modificado genéticamente. (0,2 p)

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...

Virus modificados para uso en **vacunas**...

(estas u otras aplicaciones válidas)

8. Responda las siguientes cuestiones en relación con la figura adjunta: (2 puntos)

a) Indique qué organismo está representado. (0,1 p)

Se trata de un bacteriófago (= virus bacteriano) o fago (0,1 p)

b) Nombre las estructuras señaladas con un número. (0,5 p)

1: Fibras caudales (*o fibras*) (0,1 p)

2: Placa basal (= espículas = espículas caudales = espinas caudales) (0,1 p)

3: Cola (0,1 p)

4: Cabeza (cápsida) (0,1 p)

5: Ácido nucleico (*o equivalente*) (0,1 p)

c) Explique brevemente la función de cada una de ellas. (1 p)

1: Las fibras caudales: unión a receptores en la pared celular del hospedador. (0,2 p)

2: En la placa basal se localizan las enzimas hidrolíticas perforan la pared de la bacteria. (0,2 p)

3: La cola inyecta el ácido nucleico del fago a través de la pared celular dentro de la célula hospedadora. (0,2p)

4. La cápsida contiene el ácido nucleico del virus. (0,2 p)

5. Ácido nucleico. Es el material que contiene los genes del virus. (0,2 p)

(o funciones o una explicación que sea válida)

d) Algunas de estas estructuras tienen naturaleza proteica, ¿cómo es capaz de sintetizarlas? (0,4 p)

Los **enzimas y ribosomas de la bacteria** son los que sintetizan las proteínas víricas necesarias para la replicación del virus. (0,4 p)

(o un razonamiento que sea igualmente válido)

9. Al realizar un trasplante entre gemelos univitelinos, Ángel y Vicente, se observó que no se producía rechazo: (2 puntos)

a) Explique qué es el rechazo de un órgano y por qué en este caso no se produce. (0,6 p)

El rechazo es la respuesta del **sistema inmunitario** de la persona a la que se le ha trasplantado el órgano contra los antígenos del órgano trasplantado, ya que **no lo reconoce como propio**

En el caso de los **gemelos univitelinos** no ocurre ya que estos son **genotípicamente idénticos**. *(o un razonamiento que sea igualmente válido)*

b) Defina antígeno, anticuerpo, autoinmunidad e inmunodeficiencia. (0,8 p)

Antígeno: molécula extraña a un organismo capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria. (0,2 p) *(o una definición que sea igualmente válida)*

Anticuerpo: proteína sintetizada por células plasmáticas, capaz de unirse de forma específica a un antígeno y bloquearlo. (0,2 p) *(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. (0,2 p) *(o una definición que sea igualmente válida)*

Inmunodeficiencia: Es la incapacidad de desarrollar una respuesta inmunitaria adecuada ante la presencia de antígenos extraños, es decir, estos no son eliminados correctamente. (0,2 p) *(o una definición que sea igualmente válida)*

c) Por otra parte, al inocularles el mismo antígeno simultáneamente a estos dos gemelos univitelinos, se observó que Ángel producía en 5 días una cantidad de anticuerpos que Vicente tardó unos 20 días en producir. Proponga una hipótesis sencilla que explique este desigual comportamiento de los gemelos. Razónelo. (0,3 p)

La hipótesis sería que Ángel ya estuvo en **contacto** con el **antígeno previamente** y había desarrollado **memoria inmunitaria** por lo que, ante una segunda exposición, la respuesta fue muy rápida y con una mayor cantidad de anticuerpos. (0,3 p) *(o un razonamiento que sea igualmente válido)*

d) Según esta hipótesis, ¿ocurriría lo mismo con cualquier antígeno administrado? Razónelo. (0,3 p)

No, solo en el caso de que se haya estado en **contacto** con un antígeno determinado **antes** de la administración se puede generar memoria inmunitaria contra él. (0,3 p) *(o un razonamiento que sea igualmente válido)*

10. Teresa y Juan sufren una enfermedad vírica. Al llegar al hospital a Juan se le administra suero de pacientes que han sufrido y superado la enfermedad, mientras que a Teresa se le administra una solución con el virus atenuado. (2 puntos)

a) ¿Cómo se llama el tipo de tratamiento que se administró a Juan? (0,25 p)

Sueroterapia (0,25 p)

b) ¿Cómo se llama el tipo de tratamiento que se le aplicó a Teresa? (0,25 p)

Vacunación (0,25 p)

c) Al cabo de una semana se observa que Juan está curado, mientras que Teresa ni siquiera ha mejorado. Basándose en los tratamientos seguidos, razone detalladamente a qué puede deberse. (1 p)

El suero cura, dado que aporta **directamente** los **anticuerpos** para neutralizar los agentes patógenos. Juan ha recibido directamente los anticuerpos por lo que el **bloqueo de los antígenos víricos es mucho más rápido**. (*este razonamiento u otro válido*)

La **vacuna es preventiva** debido a que el organismo tiene **que sintetizar los anticuerpos** para luchar contra el agente patógeno cuando este aparezca. Esto **requiere un periodo de tiempo** para obtener la respuesta. Teresa ya había iniciado la respuesta inmunitaria primaria al entrar en contacto con el virus, por lo que el antígeno aportado por la vacuna no le aporta un tratamiento curativo. (*este razonamiento u otro válido*)

d) Si estos mismos tratamientos se les hubieran aplicado un año antes de contraer la enfermedad, ¿cree que el resultado hubiera sido el mismo? Razone su respuesta. (0,5 p)

El resultado hubiera sido el opuesto. Teresa hubiera generado **memoria inmunitaria** y estaría **preparada** para actuar **rápidamente** ante una **segunda exposición**. (*este razonamiento u otro válido*)

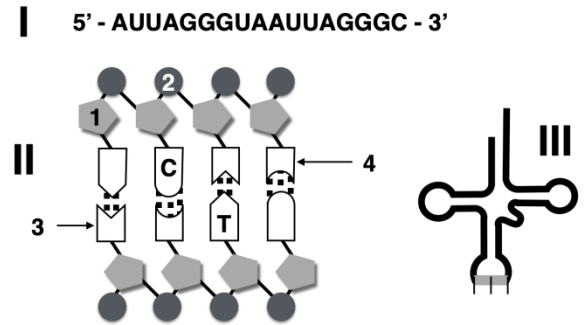
Juan habría recibido los **anticuerpos**, pero un año después **probablemente se habrían degradado**, por lo que **no podrían neutralizar al virus**. Al no haber entrado en contacto previamente con el virus, su sistema inmune **no habría desarrollado memoria**. (*este razonamiento u otro válido*)

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:

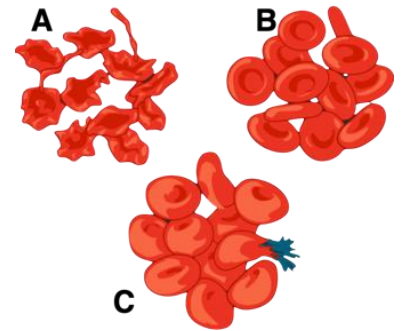
1. En relación con la figura adjunta, conteste las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- 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)



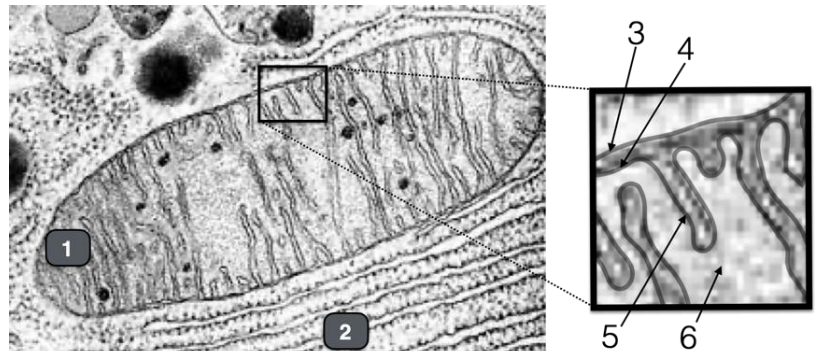
2. La imagen adjunta representa una suspensión de eritrocitos introducidos en tres disoluciones de NaCl de diferente concentración. (2 puntos)

- ¿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)



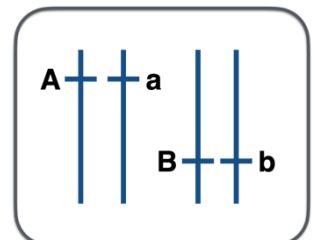
3. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- 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 procarionta? ¿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)

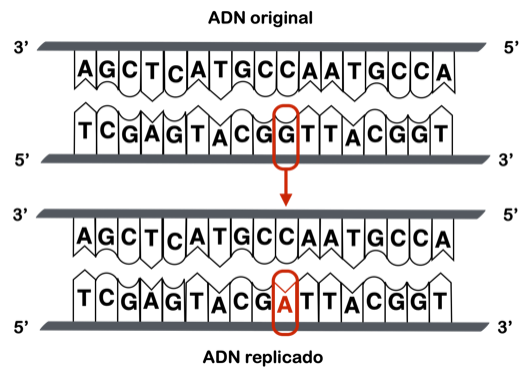


5. Una pareja que distingue perfectamente los colores tiene tres hijos, los dos chicos son daltónicos y la chica no presenta esta anomalía (2 puntos):

- 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)

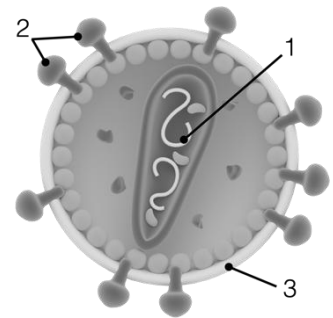


7. El anticuerpo monoclonal denominado *Trastuzumab* se utiliza para tratar a pacientes que padecen un cierto tipo de cáncer de mama. Se obtiene a partir de la introducción de la secuencia del ADN que codifica el anticuerpo en una línea celular de ovario de hámster chino (CHO) mediante técnicas de recombinación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

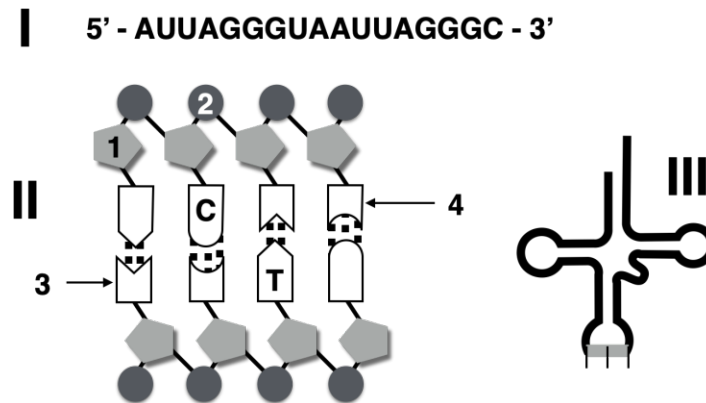
- Defina antígeno, anticuerpo y autoinmunidad. (1,5 puntos)
- En ocasiones, al realizar el trasplante de un órgano, se produce el rechazo del mismo por parte del receptor. Defina el término rechazo, explicando brevemente desde el punto de vista inmunológico, a qué se debe. (0,5 puntos)

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

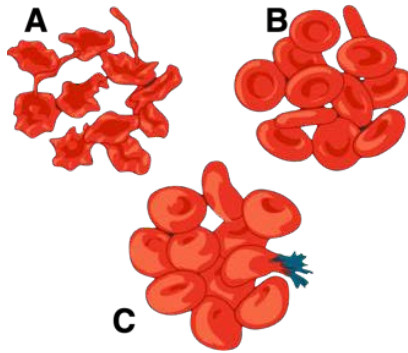
d) Identifique los enlaces representados como puntos en la figura II. **(0,2 ptos)**

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.*

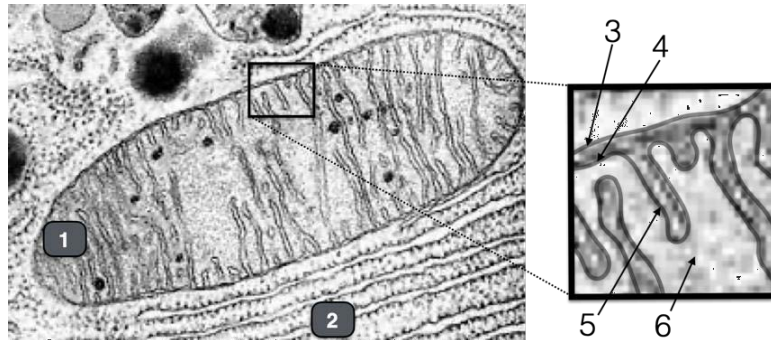
c) ¿Cómo se llama el fenómeno que están sufriendo las células en el caso A? ¿Y en el caso C? (0,6 pts)

- **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.

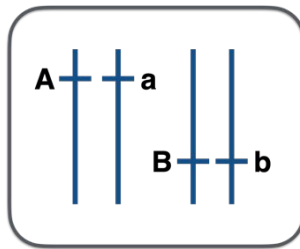
d) La imagen de la derecha corresponde a una región ampliada del orgánulo 1. Indique los nombres de las estructuras numeradas del 3 al 6. **(0,4 pts)**

- 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.

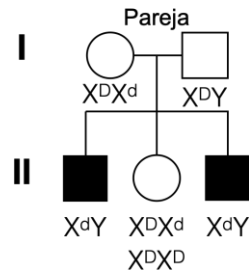
c) ¿En qué consiste la recombinación genética? ¿En qué fase se produce? ¿Qué significado biológico tiene? **(1 pto)**

- *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.*

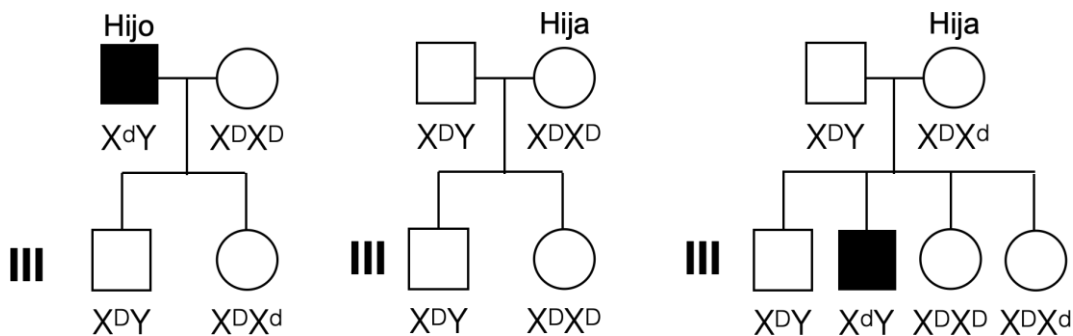
5. Una pareja que distingue perfectamente los colores tiene tres hijos, los dos chicos son daltónicos y la chica no presenta esta anomalía (2 puntos).

a) Escriba el posible genotipo de todos los miembros de la familia (utilice la nomenclatura adecuada). (0,5 pts)

El daltonismo está determinado por un alelo recesivo (d) ligado al cromosoma X. En este árbol se representa a los hombres como cuadrados, a las mujeres como círculos; en blanco a aquellos individuos que tienen una visión normal, y en negro a los que son daltónicos.



b) 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 pts)



En el caso de los hijos varones, la descendencia no padecerá daltonismo. Las nietas sí que serán portadoras.

En el caso de la hija, si la hija es $X^D X^D$, sus descendientes no serán daltónicos ni portadores del alelo. Si la hija es $X^D X^d$, la mitad de sus hijos varones serán daltónicos, mientras que la otra mitad serán sanos. Sus hijas tendrán todas ellas una visión normal, solo que la mitad serán portadoras.

Por tanto, es una afirmación falsa.

c) Defina los siguientes términos: carácter autosómico, alelo recesivo, herencia intermedia y gen. (0,8 pts)

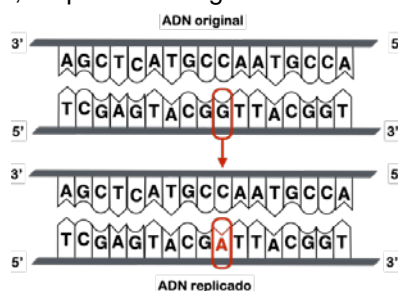
- **Carácter autosómico** significa que el gen que lo determina está localizado en uno de los cromosomas no sexuales del individuo.

- **Alelo recesivo.** El hecho de que un alelo sea recesivo significa que solamente se manifestará cuando el individuo presente dos copias similares del mismo alelo (homocigoto). De lo contrario, la expresión de dicho alelo quedará oculta por el alelo dominante.

- **Herencia intermedia:** Es el caso en el que el fenotipo heterocigoto para un gen es intermedio (o nuevo) entre el fenotipo de los dos homocigotos (homocigoto para alelos dominantes y homocigoto para alelos recesivos).

- **Gen:** Es un fragmento de ADN que lleva codificada la información para la síntesis de una determinada proteína o ARN.

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.*

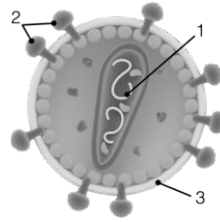
b) Cite cuatro ejemplos de aplicaciones de organismos modificados genéticamente. **(0,8 ptos)**

- *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.

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:

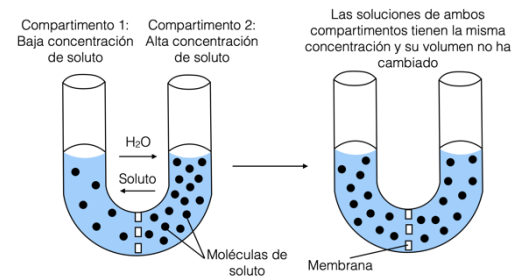
1. En algunos animales la digestión de ciertos glúcidos comienza ya en la boca, gracias a una enzima presente en la saliva, especializada en hidrolizar los enlaces glucosídicos $\alpha(1 \rightarrow 4)$. Esto se puede demostrar al realizar una digestión *in vitro* en el laboratorio, en la que el glúcido se expone durante 15 minutos a 37°C a la enzima salival. Si a continuación se lleva a cabo el denominado *test de Fehling*, se revelará la presencia de ciertos glúcidos como la glucosa (en este caso el líquido pasará del color original, azul, a rojo)..

Sabiendo esto, se realiza el experimento que se resume en la siguiente tabla (2 puntos):

	Contenido del tubo y reacción	Test de Fehling
Tubo 1	Solución que contiene únicamente glucosa	Rojo
Tubo 2	Solución que contiene únicamente almidón	Azul
Tubo 3	Patata + 1 ml de agua (37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 4	Patata + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	Rojo
Tubo 5	Patata + 1 ml de saliva (primero se lleva a 100°C y después se deja a 37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 6	Celulosa + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	¿?

- Explique adecuadamente por qué el resultado del *test de Fehling* es diferente en los tubos 3 y 4. (0,5 puntos)
- Si medimos la cantidad de enzima que hay en el tubo 4 antes y después de la reacción, ¿Cuál será el resultado esperado? Justifique su respuesta. (0,25 puntos)
- ¿A qué puede deberse el resultado diferente de este test en los tubos 4 y 5? Justifique su respuesta. (0,5 puntos)
- Indique otro factor que pueda tener un efecto similar al observado en el tubo 5. (0,25 puntos)
- ¿De qué color será el líquido al realizar el *test de Fehling* sobre el tubo 6? Razónelo. (0,5 puntos)

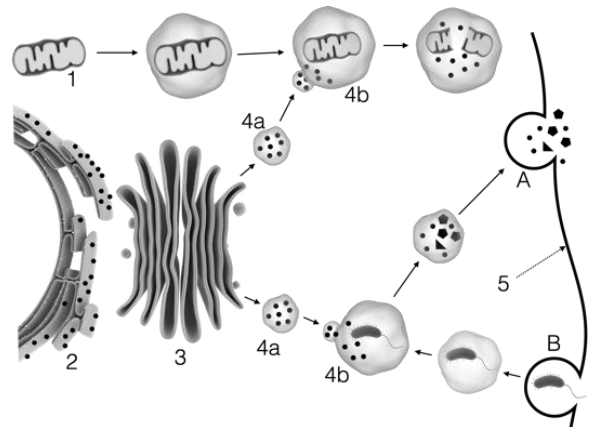
2. En el laboratorio se colocan dos soluciones con diferente concentración de soluto, separadas por una membrana permeable al agua y al soluto, tal y como muestra la figura. Transcurrido un tiempo, ambos compartimentos han igualado la concentración de soluto, pero no han variado el volumen. (2 puntos)



- ¿Qué fenómeno representa la figura? (0,5 puntos)
- Si repitiésemos el experimento, pero con una membrana impermeable al soluto y permeable al agua ¿Cómo se llamaría el fenómeno que observaríamos? (0,5 puntos)
- En este último caso, ¿Cómo sería la concentración de soluto y el volumen al término de la prueba a un lado y otro de la membrana? Explíquelo. (1 punto)

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

- Indique el nombre de los orgánulos o estructuras señalados con los números 1, 2, 3, 4a y 4b. (0,5 puntos)
- Describa cómo es la estructura del orgánulo 2 y explique brevemente una de sus funciones. Lo mismo para el orgánulo 3. (0,6 puntos)
- Identifique los procesos señalados como A y B. (0,4 puntos)
- Nombre dos procesos metabólicos que tengan lugar en el orgánulo señalado como 1. (0,5 puntos)



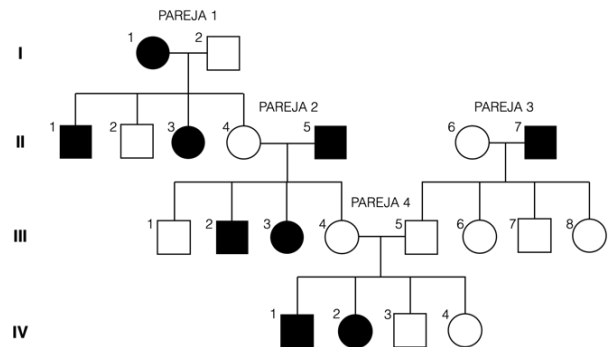
4. En 1989 se produjo la liberación de unas 37.000 toneladas de petróleo al encallar el petrolero Exxon Valdez cerca de las costas de Alaska, lo que supuso un gran desastre ecológico en la zona. Para la limpieza del vertido se utilizaron diferentes estrategias, siendo una de ellas la biorremediación. (2 puntos)

- Defina biorremediación. (0,5 puntos)
- Cite otro ejemplo (distinto al del enunciado) de biorremediación. (0,5 puntos)
- Algunas líneas de investigación buscan optimizar la eficiencia de la biorremediación a partir de la modificación genética de organismos. Defina organismo modificado genéticamente e ingeniería genética. (1 punto)

5. Explicar los cuatro tipos de inmunidad que existen citando un ejemplo para cada una de ellas (2 puntos):

- Inmunidad natural activa. (0,5 puntos)
- Inmunidad natural pasiva. (0,5 puntos)
- Inmunidad artificial o adquirida activa. (0,5 puntos)
- Inmunidad artificial o adquirida pasiva. (0,5 puntos)

6. La feniltiocarbamida (PTC) es una sustancia que resulta extremadamente amarga para ciertos individuos (“gustadores”), mientras que para otras personas carece de sabor (“no gustadores”). Este hecho viene determinado por un gen autosómico. En el siguiente árbol genealógico se representan los fenotipos de los integrantes de una familia, tras realizar un test para valorar su capacidad de detectar la PTC (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo. En negro se representan los “no gustadores” y en blanco los “gustadores”): (2 puntos)



- ¿El carácter “gustador” es dominante o recesivo? Escriba el posible genotipo de las cuatro parejas y de los individuos de la generación IV. (0,8 puntos)
- Teniendo en cuenta la respuesta anterior, confirme que se trata de un gen autosómico, y que no está ligado al sexo, mediante el genotipo de una de las parejas y su descendencia. (0,2 puntos)
- ¿Podría la pareja 3 tener un hijo “no gustador”? Razónelo. (0,2 puntos)
- Defina los siguientes términos: alelo, herencia intermedia, mutación cromosómica y mutación genómica. (0,8 puntos)

7. En un laboratorio se toman células musculares que, tras diferentes manipulaciones, se distribuyen en tres matraces cuyo contenido final es: A) contiene el citoplasma de estas células y sus orgánulos intactos; B) solamente contiene las mitocondrias de estas células; C) contiene el citoplasma de las células musculares mencionadas. Las tres soluciones contienen un medio isoosmótico y el pH adecuado. A las tres preparaciones se les añade glucosa y se cierran los matraces. Estos recipientes están diseñados de manera que es posible medir la cantidad de oxígeno en su interior. (2 puntos)

- Se detecta que en el matraz A, el contenido de oxígeno disminuye con el tiempo, mientras que en el matraz B la cantidad de oxígeno permanece constante desde el principio. Razone estos resultados, mencionando las rutas metabólicas que habrán tenido lugar. (1 punto)
- Transcurrido el tiempo suficiente, damos por terminado el experimento y analizamos el contenido del matraz C. Se observa que la glucosa ha desaparecido, ¿Cómo esperaría que hubiera evolucionado la cantidad de oxígeno en el matraz C a lo largo del tiempo? Razónelo adecuadamente. (0,5 puntos)
- Realizamos el mismo análisis sobre el contenido de glucosa en los matraces A y B, ¿Cómo habrá variado la cantidad de glucosa en ambos matraces al terminar la prueba? (0,5 puntos)

8. En 2019 se publicó un trabajo en la revista científica *Microbial Biotechnology*, donde se presentaba una nueva estrategia para luchar contra el agente patógeno *Staphylococcus*, responsable de muchas de las infecciones hospitalarias, es decir, aquellas que el paciente adquiere en el propio centro sanitario. Dicha estrategia consistía en utilizar bacteriófagos para limpiar las superficies de los baños y habitaciones de los pacientes. (2 puntos)

- Los fagos utilizados tenían ciclo lítico. Explique cada una de las fases de este ciclo. (1,5 puntos)
- ¿Por qué no se eligieron fagos con un ciclo lisogénico? Razone brevemente la respuesta, indicando la diferencia principal entre ambos ciclos. (0,3 puntos)
- En el mismo artículo se afirma que “los microorganismos utilizados en esta prueba para limpiar las superficies son seguros para los humanos”. Razónelo. (0,2 puntos)

9. El virus SARS CoV-2, responsable de la COVID-19, expresa varios antígenos, entre los que se encuentra la nucleoproteína (antígeno N) y la proteína *Spike* (antígeno S), que se encuentra en su superficie. Realmente el antígeno N aparece en otros coronavirus, mientras que el antígeno S es específico del SARS CoV-2. Por otra parte, las vacunas utilizadas hasta el momento, únicamente inmunizan contra el antígeno S.

En ciertos laboratorios se realiza un test a partir de una muestra de sangre, mediante el cual se cuantifica la cantidad de anticuerpos presentes frente al antígeno N y al antígeno S. El objetivo de dicho test es saber si esta persona ha sido vacunada frente al SARS CoV-2 o no, y si ha sufrido la infección o no. (2 puntos)

- ¿Qué anticuerpos se encontrarán en la sangre de una persona que ha sido vacunada y que ha pasado la infección? (0,4 puntos)
- ¿Cuál será el resultado en una persona vacunada y que no ha sufrido la infección del virus? (0,4 puntos)
- ¿Y si la persona no ha sido vacunada, pero si que ha sufrido la infección? (0,4 puntos)
- Teniendo en cuenta el objetivo del test, explicado más arriba, ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-N? ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-S? Razone todas sus respuestas. (0,4 puntos)
- Sabemos que una persona que no ha sufrido la infección, ha sido vacunada por primera vez una hora antes de realizarse este test ¿Qué anticuerpos se encontrarán? Razone la respuesta. (0,4 puntos)

10. A finales de los años 90, el alcalde de una pequeña localidad solicitó a los vecinos de dicho municipio que, de manera voluntaria, entregaran una muestra de ADN para resolver un crimen que se había cometido. Años más tarde, cuando se resolvió el caso, un conocido periódico recogió la noticia diciendo que “[...] mediante esta recogida de muestras se pretendía comprobar si el código genético de alguno de los vecinos coincidía con el del culpable”. (2 puntos)

- ¿Qué es el código genético? (0,75 puntos). Explique dos características del código genético. (0,5 puntos)
- La frase entrecomillada del enunciado es incorrecta. ¿Cuál es el error? ¿Qué debería haber escrito el periodista? Explíquelo brevemente. (0,75 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. En algunos animales la digestión de ciertos glúcidos comienza ya en la boca, gracias a una enzima presente en la saliva, especializada en hidrolizar los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$. Esto se puede demostrar al realizar una digestión *in vitro* en el laboratorio, en la que el glúcido se expone durante 15 minutos a 37°C a la enzima salival. Si a continuación se lleva a cabo el denominado *test de Fehling*, se revelará la presencia de ciertos glúcidos como la glucosa (en este caso el líquido pasará del color original, azul, a rojo).

Sabiendo esto, se realiza el experimento que se resume en la siguiente tabla (2 puntos):

	Contenido del tubo y reacción	Test de Fehling
Tubo 1	Solución que contiene únicamente glucosa	Rojo
Tubo 2	Solución que contiene únicamente almidón	Azul
Tubo 3	Patata + 1 ml de agua (37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 4	Patata + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	Rojo
Tubo 5	Patata + 1 ml de saliva (primero se lleva a 100°C y después se deja a 37°C durante 15 minutos)	Azul
Tubo 6	Celulosa + 1 ml de saliva (37°C durante 15 minutos)	¿?

a) Explique adecuadamente por qué el resultado del test de Fehling es diferente en los tubos 3 y 4. (0,5 ptos)

La patata es rica en almidón, pero el reactivo de Fehling no cambia de color frente al almidón (como se ve en el tubo 2), sino que lo hace frente a la glucosa (tubo 1). En el caso del tubo 3, como no hay enzima, el almidón no se hidroliza, por lo que no hay reacción. En el caso del tubo 4, la enzima hidroliza los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ del almidón, liberando glucosa, lo que hace que vire el color (tal y como se ve en el tubo 1).

b) Si medimos la cantidad de enzima que hay en el tubo 4 antes y después de la reacción, ¿Cuál será el resultado esperado? Justifique su respuesta. (0,25 ptos)

Será la misma, por definición, una enzima cataliza una reacción, pero sin consumirse.

c) ¿A qué puede deberse el resultado diferente de este test en los tubos 4 y 5? Justifique su respuesta. (0,5 ptos)

Como ya hemos visto, en el tubo 4 la enzima hidroliza los enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ del almidón y se libera la glucosa. La temperatura del tubo es la temperatura óptima de la enzima (temperatura corporal). En el caso del tubo 5, la enzima se desnaturaliza por elevar la temperatura hasta los 100°C, lo que la inactiva y ya no se produce la reacción.

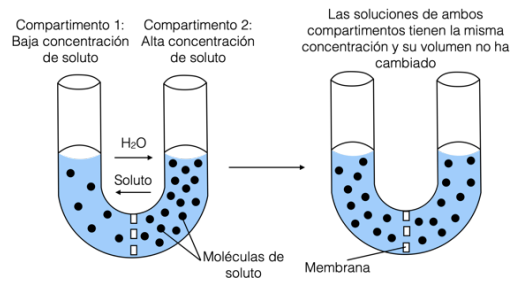
d) Indique otro factor que pueda tener un efecto similar al observado en el tubo 5. (0,25 ptos)

El pH, por ejemplo. Un pH alejado del pH óptimo.

e) ¿De qué color será el líquido al realizar el test de Fehling sobre el tubo 6? Razónelo. (0,5 ptos)

La enzima hidroliza enlaces glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$. La celulosa está formada por glucosas, pero unidas mediante enlaces glucosídicos $\beta(1\rightarrow4)$, por lo que no se liberará glucosa. El color será azul.

2. En el laboratorio se colocan dos soluciones con diferente concentración de soluto, separadas por una membrana permeable al agua y al soluto, tal y como muestra la figura. Transcurrido un tiempo, ambos compartimentos han igualado la concentración de soluto, pero no han variado el volumen. (2 puntos)



a) ¿Qué fenómeno representa la figura? (0,5 pts)

Difusión simple a través de membrana.

b) Si repitiésemos el experimento pero con una membrana impermeable al soluto y permeable al agua

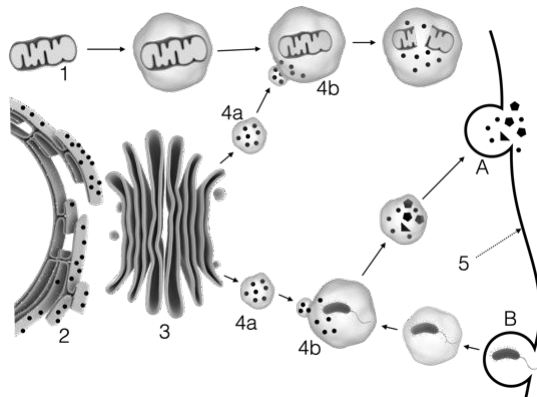
¿Cómo se llamaría el fenómeno que observaríamos? (0,5 pts)

Osmosis.

c) En este último caso, ¿cómo sería la concentración de soluto y el volumen al término de la prueba a un lado y otro de la membrana? Explíquelo. (1 pts)

Según se plantea, el agua podría atravesar la membrana, pero el soluto no. El agua pasaría desde donde hay menos concentración de soluto hacia el lado donde la concentración es mayor, es decir, pasaría del lado izquierdo al derecho. Al final de la prueba, el volumen (o la altura de la columna) del lado derecho sería mayor y la concentración de soluto se igualaría a ambos lados de la membrana.

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



a) Indique el nombre de los orgánulos o estructuras señalados con los números 1, 2, 3, 4a y 4b. (0,5 ptos)

- 1- Mitocondria
- 2- Retículo endoplásmico rugoso (RER).
- 3- Aparato de Golgi.
- 4a- Lisosoma primario.
- 4b- Lisosoma secundario.

b) Describa cómo es la estructura del orgánulo 2 y explique brevemente una de sus funciones. Lo mismo para el orgánulo 3. (0,6 ptos).

- **Estructura:** Orgánulo 2 - Retículo endoplásmico rugoso (RER): Es un sistema membranoso intracelular, formado por sáculos aplanados comunicados entre sí. En el exterior de su membrana se fijan los ribosomas. En cuanto a su **función**, se encarga de la síntesis y almacenamiento de proteínas. Las proteínas se sintetizan en los ribosomas de su membrana citosólica.

- **Estructura:** Orgánulo 3 – Aparato de Golgi: Es un orgánulo formado por uno o varios dictiosomas (la agrupación en paralelo de entre cuatro y ocho sáculos discoidales) acompañados de vesículas de secreción. Tiene una cara cis (o de formación o proximal), próxima al RER, y una cara trans (o de maduración o distal), en el otro extremo.

En cuanto a su **función**, se encarga del transporte, maduración, acumulación y secreción de proteínas procedentes del RER. Pasan desde la cara proximal del aparato de Golgi hasta el extremo distal. En su interior, muchas proteínas se modifican y se activan, para pasar al interior de vesículas de secreción o formar parte de los lisosomas. Otra de las funciones, sería la glucosilación de lípidos y proteínas, que darán lugar a glucolípidos y glucoproteínas de membranas o de secreción. También se sintetizan diferentes polisacáridos, que formarán parte de la matriz extracelular o de la pared celular vegetal.

c) Identifique los procesos señalados como A y B. (0,4 ptos)

- A- Exocitosis.
- B- Endocitosis o fagocitosis.

d) Nombre dos procesos metabólicos que tengan lugar en el orgánulo señalado como 1. (0,5 ptos)

- Ciclo de Krebs; β -oxidación.
- Cadena respiratoria (fosforilación oxidativa).

4. En 1989 se produjo la liberación de unas 37.000 toneladas de petróleo al encallar el petrolero Exxon Valdez cerca de las costas de Alaska, lo que supuso un gran desastre ecológico en la zona. Para la limpieza del vertido se utilizaron diferentes estrategias, siendo una de ellas la biorremediación. (2 puntos)

a) Defina biorremediación. (0,5 pts)

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.

b) Cite otro ejemplo (distinto al del enunciado) de biorremediación. (0,5 pts)

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

c) Algunas líneas de investigación buscan optimizar la eficiencia de la biorremediación a partir de la modificación genética de organismos. Defina organismo modificado genéticamente e ingeniería genética. (1 pts)

- **Organismo modificado genéticamente (OMG):** Es un organismo cuyo material genético ha sido alterado usando técnicas de ingeniería genética.

- **Ingeniería genética:** es el conjunto de técnicas usadas para cambiar las características de un organismo modificando su material genético, manipulando directamente sus genes, combinando diferentes moléculas de ADN, insertando nuevos genes, eliminándolos o incluyendo varias copias.

5. Explicar los cuatro tipos de inmunidad que existen citando un ejemplo para cada una de ellas (2 puntos):

a) Inmunidad natural activa. (0,5 pts) b) Inmunidad natural pasiva. (0,5 pts) c) Inmunidad artificial o adquirida activa (0,5 pts). d) Inmunidad artificial o adquirida pasiva. (0,5 pts)

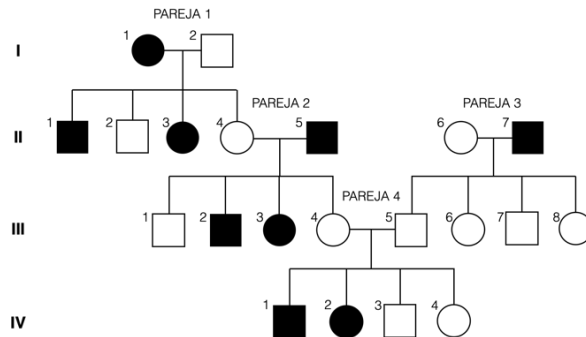
a) **Inmunidad natural activa.** Se produce después de superar una enfermedad infecciosa, ya que el organismo queda cargado con los anticuerpos sintetizados por el propio individuo, y sobre todo, con linfocitos de memoria, por lo que durante un tiempo se evita la infección. Como ejemplo, una infección bacteriana o vírica.

b) **Inmunidad natural pasiva.** El individuo (normalmente el feto o neonato) recibe anticuerpos de la madre, de manera constante durante un periodo de tiempo. Como ejemplos, la transferencia de anticuerpos de la madre al feto a través de la placenta durante la gestación, o de la madre al neonato lactante, a través de la leche materna.

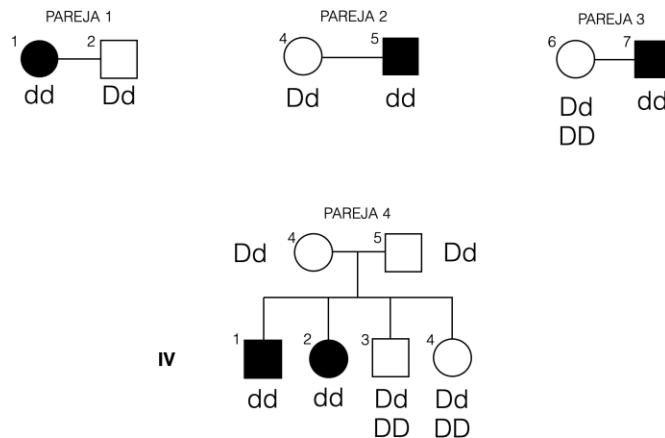
c) **Inmunidad artificial o adquirida activa.** Esta inmunidad se obtiene estimulando al sistema inmune del individuo mediante la administración médica de antígenos que no desarrollan la enfermedad. Por ejemplo, las vacunas.

d) **Inmunidad artificial o adquirida pasiva.** Consiste en la introducción en el organismo de anticuerpos sintetizados previamente por otra persona o por un animal. Por ejemplo, la sueroterapia.

6. La feniltiocarbamida (PTC) es una sustancia que resulta extremadamente amarga para ciertos individuos (“gustadores”), mientras que para otras personas carece de sabor (“no gustadores”). Este hecho viene determinado por un gen. En el siguiente árbol genealógico se representan los fenotipos de los integrantes de una familia, tras realizar un test para valorar su capacidad de detectar la PTC (los hombres se representan con un cuadrado y las mujeres con un círculo. En negro se representan los “no gustadores” y en blanco los “gustadores”): (2 puntos)



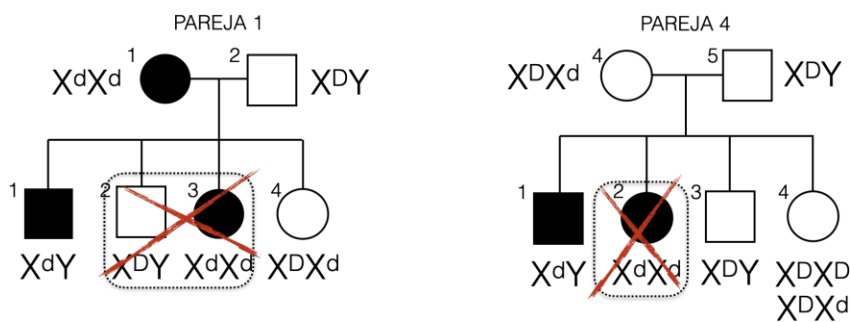
a) ¿El carácter “gustador” es dominante o recesivo? Escriba el posible genotipo de las cuatro parejas y de los individuos de la generación IV. (0,8 pts)



Cada pareja 0,1 pts y cada individuo de la descendencia 0,1 pts.

El carácter gustador (blanco) es dominante.

b) Teniendo en cuenta la respuesta anterior, confirme que se trata de un gen autosómico, y que no está ligado al sexo, mediante el genotipo de una de las parejas y su descendencia. (0,2 pts)



c) ¿Podría la pareja 3 tener un hijo “no gustador”? Razónelo. (0,2 pts)

Depende del genotipo de la madre. El genotipo del padre es “dd”, si el genotipo de la madre es “Dd” podrán tener un hijo “no gustador” “dd”. Si el genotipo de la madre es “DD”, toda su descendencia será “Dd”, es decir, “gustadores”.

d) Defina los siguientes términos: alelo, herencia intermedia, mutación cromosómica y mutación genómica.

(0,8 pts)

- **Alelo:** Es cada una de las distintas formas alternativas que puede presentar un determinado gen. (0,2 pts).

- **Herencia intermedia:** Es el caso en el que el fenotipo heterocigoto para un gen es intermedio (o nuevo) entre el fenotipo de los dos homocigotos (homocigoto para alelos dominantes y homocigoto para alelos recesivos). (0,2 pts).

- **Mutación cromosómica:** Son alteraciones que afectan a la estructura de los cromosomas. Hay cambios en el número de genes o en su disposición lineal en los cromosomas. (0,2 pts).

- **Mutación genómica:** Son alteraciones que producen cambios que afectan al número de cromosomas de las células. (0,2 pts).

7. En un laboratorio se toman células musculares que, tras diferentes manipulaciones, se distribuyen en tres matraces cuyo contenido final sería: A) contiene el citoplasma de estas células y sus orgánulos intactos; B) solamente contiene las mitocondrias de estas células; C) contiene el citoplasma de las células musculares mencionadas. Las tres soluciones contienen un medio isoosmótico y el pH adecuado. A las tres preparaciones se les añade glucosa y se cierran los matraces. Estos recipientes están diseñados de manera que es posible medir la cantidad de oxígeno en su interior. (2 puntos)

a) Se detecta que en el matraz A, el contenido de oxígeno disminuye con el tiempo, mientras que en el matraz B la cantidad de oxígeno permanece constante desde el principio. Razone estos resultados, mencionando las rutas metabólicas que habrán tenido lugar. (1 pto)

En el matraz A, la glucosa se metabolizaría mediante glucólisis, gracias a las enzimas del citoplasma. El piruvato entrará en las mitocondrias, que se metabolizará completamente a través del ciclo de Krebs y de la cadena respiratoria, punto donde se consumirá el oxígeno.

Sin embargo, en el matraz B la glucosa no se metaboliza, dado que no están presentes las enzimas responsables de la glucólisis, ni puede entrar en las mitocondrias, lo que explicaría que no se consuma oxígeno.

b) Transcurrido el tiempo suficiente, damos por terminado el experimento y analizamos el contenido del matraz C. Se observa que la glucosa ha desaparecido, ¿Cómo esperaría que hubiera evolucionado la cantidad de oxígeno en el matraz C a lo largo del tiempo? Razónelo adecuadamente. (0,5 pts)

El matraz C únicamente contiene el citoplasma. La desaparición de la glucosa se explicaría porque se produce la glucólisis de la misma. Es un proceso anaerobio, por lo que cabría esperar que el contenido de oxígeno no se haya modificado.

c) Realizamos el mismo análisis sobre el contenido de glucosa en los matraces A y B, ¿Cómo habrá variado la cantidad de glucosa en ambos matraces al terminar la prueba? (0,5 pts)

En el matraz A probablemente haya desaparecido la glucosa, por lo explicado en el apartado a), mientras que en el matraz B no se habrá modificado la cantidad de glucosa.

8. En 2019 se publicó un trabajo en la revista científica *Microbial Biotechnology*, donde se presentaba una nueva estrategia para luchar contra el agente patógeno *Staphylococcus*, responsable de muchas de las infecciones hospitalarias, es decir, aquellas que el paciente adquiere en el propio centro sanitario. Dicha estrategia consistía en utilizar bacteriófagos para limpiar las superficies de los baños y habitaciones de los pacientes. (2 puntos)

a) Los fagos utilizados tenían ciclo lítico. Explique cada una de las fases de este ciclo. (1,5 pts)

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 pts).

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 (0,3 pts).

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, 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 pts).

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 pts).

5. Lisis. Los virus se liberan por la acción de enzimas que inducen la lisis de la célula hospedadora. Los virus liberados tienen capacidad inmediata para infectar otras células (0,3 pts).

b) ¿Por qué no se eligieron fagos con un ciclo lisogénico? Razone brevemente la respuesta, indicando la diferencia principal entre ambos ciclos. (0,3 pts)

El objetivo de la utilización del bacteriófago es eliminar la infección por lo que solo tiene sentido hacerlo utilizando aquellos que puedan hacerlo a través de su ciclo lítico. 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. En el caso del ciclo lisogénico, el fago puede introducir su material genético en el de la célula hospedadora, quedando en estado latente en dicha célula sin que se produzca su ruptura y liberación de partículas virales hasta que no se presenta un determinado agente inductor, momento en el que continuará con un ciclo lítico.

c) En el mismo artículo se afirma que “los microorganismos utilizados en esta prueba para limpiar las superficies son seguros para los humanos”. Razónelo. (0,2 pts)

Porque los fagos son específicos de bacterias, no son capaces de infectar células eucariotas.

9. El virus SARS CoV-2, responsable de la COVID-19, expresa varios antígenos, entre los que se encuentra la nucleoproteína (antígeno N) y la proteína *Spike* (antígeno S), que se encuentra en su superficie. Realmente el antígeno N aparece en otros coronavirus, mientras que el antígeno S es específico del SARS CoV-2. Por otra parte, las vacunas utilizadas hasta el momento, únicamente inmunizan contra el antígeno S. En ciertos laboratorios se realiza un test a partir de una muestra de sangre, mediante el cual se cuantifica la cantidad de anticuerpos presentes frente al antígeno N y al antígeno S. El objetivo de dicho test es saber si esta persona ha sido vacunada frente al SARS CoV-2 o no, y si ha sufrido la infección o no. (2 puntos)

a) ¿Qué anticuerpos se encontrarán en la sangre de una persona que ha sido vacunada y que ha pasado la infección? (0,4 ptos)

Anticuerpos anti-N y anticuerpos anti-S

b) ¿Cuál será el resultado en una persona vacunada y que no ha sufrido la infección del virus? (0,4 ptos)

Anticuerpos anti-S

c) ¿Y si la persona no ha sido vacunada, pero sí que ha sufrido la infección? (0,4 ptos)

Anticuerpos anti-N y anticuerpos anti-S

d) Teniendo en cuenta el objetivo del test, explicado más arriba, ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-N? ¿Sería suficiente cuantificar únicamente el anticuerpo anti-S? Razone sus respuestas. (0,4 ptos)

- Si cuantificamos solamente el anticuerpo anti-N, no podríamos distinguir si la presencia de estos anticuerpos se debería a una infección producida por el virus SARS CoV-2 o por otro coronavirus.

- Si cuantificamos solamente el anticuerpo anti-S, al detectarlo no sabríamos si su presencia se debe a la vacuna o a una infección por SARS CoV-2.

e) Sabemos que una persona que no ha sufrido la infección, ha sido vacunada por primera vez una hora antes de realizarse este test ¿Qué anticuerpos se encontrarán? Razone la respuesta. (0,4 ptos)

Ninguno de los dos, dado que no ha entrado en contacto con ninguno de los dos antígenos durante una infección, y en ese tiempo, el sistema inmune no ha sido capaz de generar una respuesta y crear anticuerpos contra el antígeno de la vacuna.

10. A finales de los años 90, el alcalde de una pequeña localidad solicitó a los vecinos de dicho municipio que, de manera voluntaria, entregaran una muestra de ADN para resolver un crimen que se había cometido. Años más tarde, cuando se resolvió el caso, un conocido periódico recogió la noticia diciendo que “[...] mediante esta recogida de muestras se pretendía comprobar si el código genético de alguno de los vecinos coincidía con el del culpable”. (2 puntos)

a) ¿Qué es el código genético? (0,75 pts). Explique dos características del código genético. (0,5 pts)

- **DEFINICIÓN:** Es la relación entre la secuencia de nucleótidos del ARN mensajero con los aminoácidos que constituyen las proteínas. Cada secuencia de tres nucleótidos a lo largo de la cadena del ARNm especifica un aminoácido concreto. Esta secuencia de tres nucleótidos se llama codón.

- Es **degenerado**: algunos aminoácidos están codificados por varios tripletes distintos. Esto supone una ventaja, pues en caso de que se produzca una mutación, no tiene por qué alterarse la proteína resultante.

- **Universal** (o casi universal): El código es compartido por todos los organismos conocidos, incluyendo los virus. Este hecho indica que el código ha tenido un único origen evolutivo. La excepción son las mitocondrias y algunas bacterias, cuyo código varía levemente.

- **No es ambiguo**: Cada codón codifica un solo aminoácido, de lo contrario, a partir de una sola secuencia de ADN podrían sintetizarse varias proteínas.

- **Carece de solapamiento**: Los tripletes de bases se encuentran dispuestos de manera lineal y continua. Entre ellos no hay ni comas, ni espacios, ni se comparten bases nitrogenadas. Su lectura se hace en un solo sentido (5' – 3').

b) La frase entrecomillada del enunciado es incorrecta. ¿Cuál es el error? ¿Qué debería haber escrito el periodista? Explíquelo brevemente. (0,75 pts)

Se confunden los términos código genético e información genética. El código genético es el mismo en todos ellos ya que es universal. Lo que es único en cada individuo es su genotipo, por tanto, el periodista debería haber escrito: “[...] mediante esta recogida de muestras se pretendía comprobar si el **genotipo** de alguno de los vecinos coincidía con el del culpable”.

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

1. Responda las siguientes cuestiones. (2 puntos)

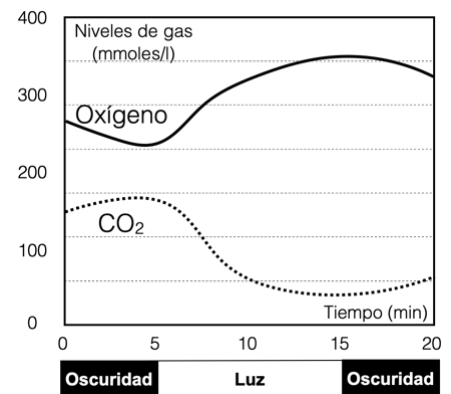
- Explique qué es una vacuna, indicando cuál es su componente principal. (0,4 puntos)
- Explique qué es un suero, indicando cuál es su componente principal. (0,4 puntos)
- ¿Las vacunas se usan con fines curativos? ¿Y preventivos? Razónelo. (0,6 puntos)
- ¿Los sueros se usan con fines curativos? ¿Y preventivos?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

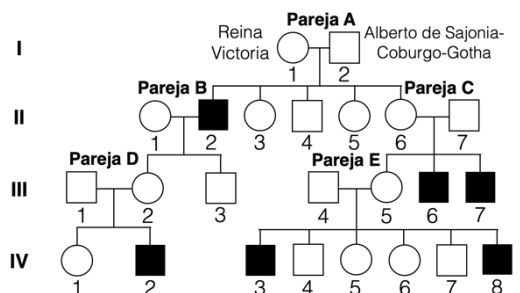


4. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- 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)

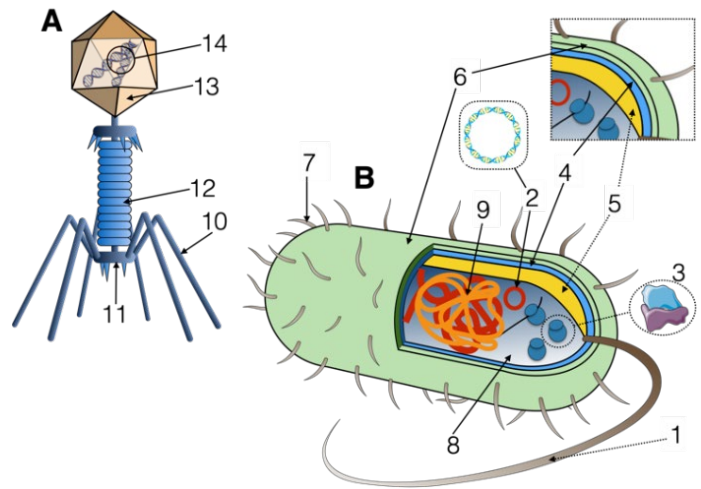
- Indique qué mujeres son portadoras con total certeza del alelo responsable de la hemofilia. Justifíquelo adecuadamente y escriba los genotipos necesarios para hacerlo. (0,6 puntos)
- En el hipotético caso de que IV-2 se hubiera casado con su prima segunda IV-5 y hubieran tenido un hijo y una hija, ¿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)**

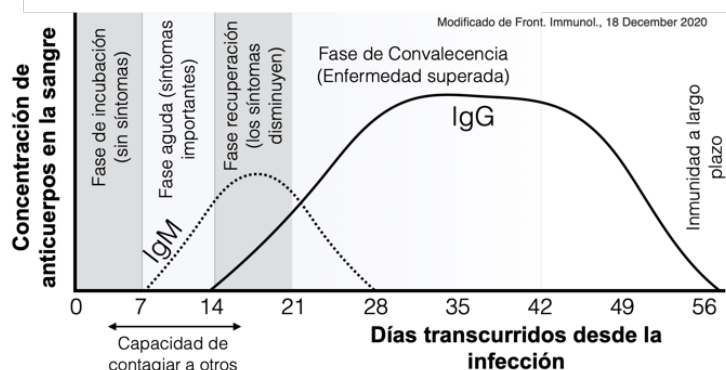
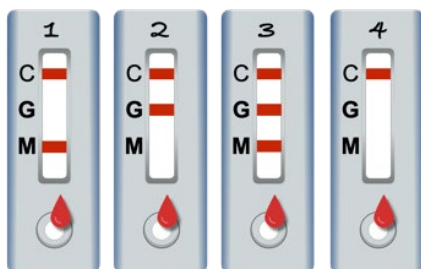
- ¿De qué reacción estamos hablando? Sea lo más concreto posible. *(0,2 puntos)*
- Indique el sustrato inicial y los productos finales de dicha reacción. *(0,4 puntos)*
- ¿Qué es lo que genera la esponjosidad del pan que se cita en el enunciado? *(0,2 puntos)*
- Defina los siguientes conceptos: Biorremediación,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

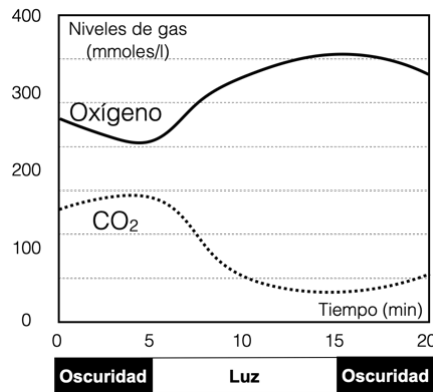
Al salir agua desde la célula, esta perderá volumen. En las células vegetales se llama plasmólisis y en las células animales se denomina crenación.

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)

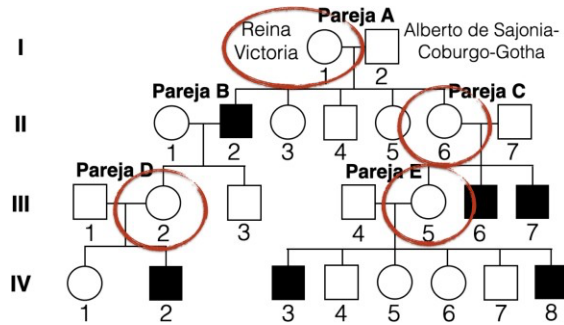
- β -oxidación de los ácidos grasos: **proporcionar energía a la célula en forma de ATP**.
- Glucólisis: **producir energía en forma de ATP**.
- Fermentación láctica: Convierte el **piruvato** en **ácido láctico** para regenerar el **NAD⁺** que se necesita en la glucólisis. **Generar energía. Eliminar 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.

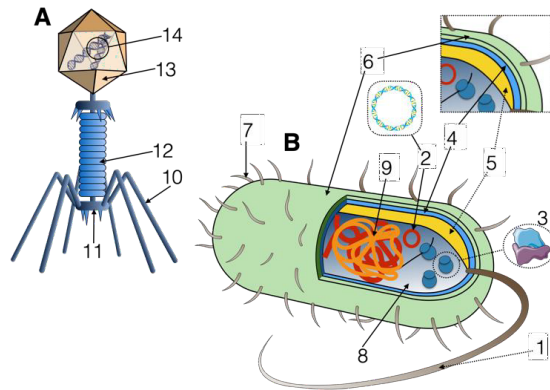
¿Qué finalidad tienen? Los fragmentos de Okazaki se producen en el proceso de replicación del ADN porque la **ADN polimerasa solo puede sintetizar la nueva cadena de ADN en la dirección 5' a 3'**, lo que significa que, en la hebra retrasada, la síntesis de ADN tiene que avanzar en la **dirección opuesta** 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)

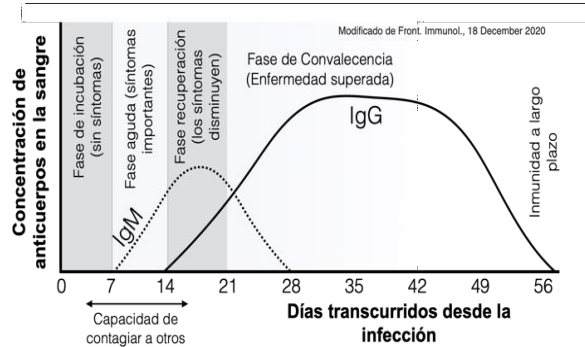
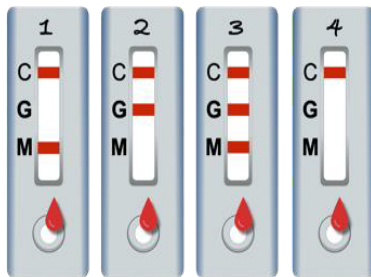
El pH puede afectar significativamente la estructura tridimensional de una proteína, especialmente su estructura **terciaria y cuaternaria**.

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)

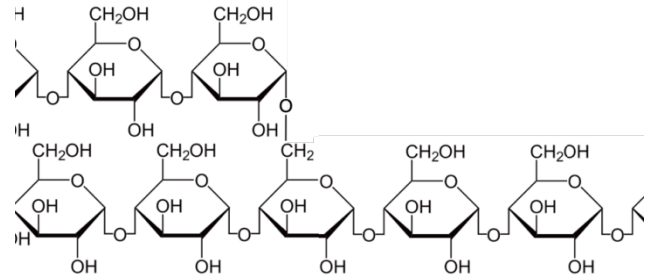
Las **ventajas** son que, en **según qué etapas de la enfermedad se encuentra el individuo**, dado los anticuerpos que detectamos, podemos saber con precisión la fase en la que se encuentra, y lo que es mejor, si tiene **capacidad de contagiar o no**.

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**.

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

1. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la imagen (2 puntos):

- ¿A qué grupo de biomoléculas pertenece la molécula representada? (Precise todo lo que pueda). (0,3 puntos)
- ¿Por qué monómeros está formada? ¿Qué enlaces unen los monómeros de esta imagen? (0,5 puntos)
- Cite tres ejemplos de este tipo de polímeros, indicando el tipo de células en el que aparece cada uno de ellos y su función principal. (1,2 puntos)



2. Las membranas plasmáticas aparecen al microscopio electrónico como dos líneas oscuras separadas por una banda clara de unos 7-8 nm de espesor (2 puntos):

- ¿Cómo se llaman las moléculas que forman parte de la membrana plasmática y que le dan este aspecto? (0,2 puntos)
- Cite los componentes que forman parte de estas moléculas y el nombre de los enlaces que los unen entre sí. (0,8 puntos)
- ¿Cómo se llama la disposición descrita en el enunciado que se ve en la fotografía? ¿A qué componentes se corresponden las líneas oscuras? ¿Y la banda clara? ¿A qué se debe esta disposición? (1 punto)

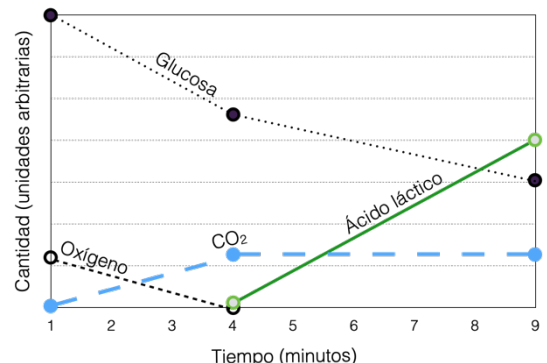


3. Responda a las siguientes preguntas: (2 puntos)

- ¿En qué consiste el entrecruzamiento (sobrecruzamiento o *crossing over*)? ¿En qué fase de la meiosis ocurre? (0,5 puntos)
- ¿Qué repercusiones tiene el entrecruzamiento? ¿Por qué es importante la meiosis en la reproducción sexual? (0,5 puntos)
- Indique la diferencia entre la metafase de la mitosis y de la metafase de la primera división meiótica. (0,5 puntos)
- Señale las diferencias entre la anafase de la mitosis y la anafase de la primera división meiótica. (0,5 puntos)

4. En un cultivo de células musculares se miden periódicamente una serie de parámetros. Una avería ha hecho que se interrumpa el aporte de oxígeno y el resultado es el que muestra la gráfica (2 puntos):

- ¿Qué rutas utilizarán las células principalmente para degradar la glucosa hasta obtener energía durante los cuatro primeros minutos? ¿Y a partir de ese momento? Indique dónde se llevan a cabo cada una de las rutas citadas en ambos casos. (0,9 puntos)
- ¿Cómo evolucionan los niveles de CO₂ a lo largo del tiempo? Razone este comportamiento. (0,8 puntos)
- ¿En qué periodo de tiempo la célula producirá más energía? Razone la respuesta. (0,3 puntos)

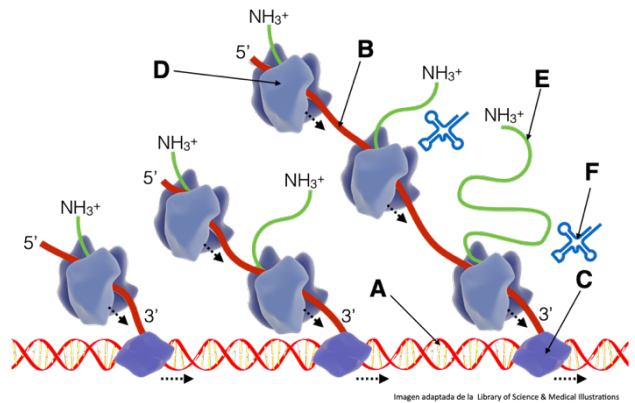


5. Resuelva el siguiente problema de genética. Un hombre con grupo sanguíneo A Rh⁺ y una mujer con grupo sanguíneo B Rh⁻ tienen un hijo con grupo sanguíneo A Rh⁻ y una hija con grupo 0 Rh⁻. (2 puntos)

- Teniendo en cuenta la descendencia, indique de manera razonada todos los posibles genotipos de estas cuatro personas. Utilice la nomenclatura adecuada. (0,4 puntos)
- ¿Qué genotipos se podrían esperar en una hipotética descendencia? (0,8 puntos)
- Defina: Genotipo, fenotipo, individuo heterocigótico para un carácter y cromosomas homólogos. (0,8 puntos)

6. Responda las siguientes preguntas (2 puntos):

- ¿Qué proceso o procesos celulares están representados en la figura? (0,4 puntos)
- Cite el nombre de las estructuras señaladas con las letras A, B, C, D, E y F. (1,2 puntos)
- ¿La figura representada pertenece a una célula eucariota o procarionta? Razónelo adecuadamente. (0,4 puntos)



7. El arroz dorado es una variante de arroz transgénico, producido mediante ingeniería genética, capaz de producir β -caroteno, un precursor de la vitamina A, ausente en el arroz blanco tradicional (2 puntos):

- Cite dos ejemplos de la aplicación de organismos modificados genéticamente que NO estén relacionados con la agricultura. (0,4 puntos)
- Defina planta transgénica e ingeniería genética (0,8 puntos)
- En el artículo que describía su creación se hablaba de enzimas de restricción y de un vector. Defina ambos conceptos. (0,8 puntos)

8. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

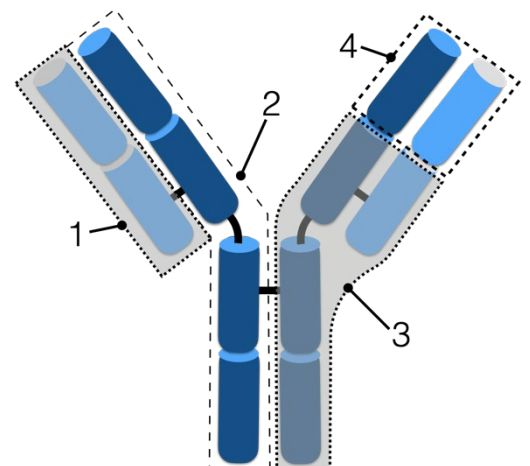
- Defina antibiótico. (0,5 puntos)
- La estreptomycin es un antibiótico que inhibe la síntesis proteica a nivel de la subunidad 30S ribosomal. En un medio líquido que contiene únicamente virus, se añade estreptomycin, ¿se verán afectados? Razone la respuesta. (0,2 puntos)
- En una placa de cultivo que contiene bacterias se añade un determinado fago. Durante cinco horas las bacterias siguen multiplicándose sin que se observen fagos en el medio de cultivo. Transcurridas diez horas comienza a decrecer drásticamente el número de bacterias y se detecta una gran cantidad de fagos en el medio de cultivo. ¿En qué fase del ciclo se encuentra el virus en el primer momento? ¿Y en el segundo? Razone sus respuestas, explicando en qué consiste cada fase. (0,8 puntos)
- Se toman fagos obtenidos del tubo citado en el apartado anterior y se añaden en una placa de cultivo que contiene células neuronales de rata y se deja incubar durante diez horas. ¿Cómo se verán afectadas las neuronas? Razone su respuesta. (0,5 puntos)

9. M^a Ángeles se pinchó con un rosal en un dedo. Al cabo de unas horas observó que tenía la mano inflamada, por lo que acudió a su centro de salud. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- ¿Qué son las barreras de defensa externas (o barreras primarias)? Ponga un ejemplo. Defina el concepto de inflamación. (0,5 puntos)
- El médico comprobó que M^a Ángeles se había vacunado recientemente contra el tétanos. Defina vacuna y cite cómo se denomina el tipo de inmunidad que se puso en marcha al ser vacunada. (0,5 puntos)
- De todos modos, al día siguiente se le realizó un análisis de sangre para determinar los niveles de anticuerpos. En el caso de que el rosal estuviera contaminado con la bacteria que produce el tétanos, ¿qué anticuerpos detectaríamos en sangre y en qué niveles? Razónelo (puede ayudarse de una gráfica). (0,5 puntos)
- En el caso de que no hubiera estado vacunada previamente, ¿qué anticuerpos hubiéramos detectado en sangre y en qué niveles en ese mismo análisis? Razónelo (puede ayudarse de una gráfica). (0,5 puntos)

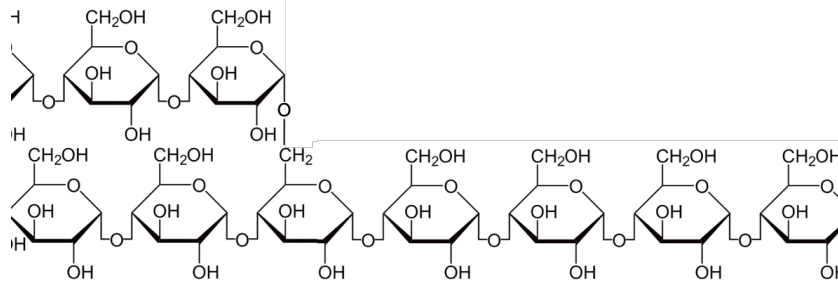
10. Responda las siguientes preguntas, relacionadas con el esquema de la inmunoglobulina representada: (2 puntos)

- Indique el nombre de las partes señaladas del 1 al 4. ¿Qué función tiene la parte señalada con el número 4? (1 punto)
- ¿Qué tipo de unión se establecen entre las distintas cadenas? (0,1 puntos)
- Cite el nombre de las cinco inmunoglobulinas que conozca. ¿Cuál de ellas se caracteriza por estar presente en las secreciones? ¿Cuál aparece en mayor cantidad en las reacciones alérgicas? ¿Cuál de ellas aparece en primer lugar tras un primer contacto con un antígeno? (0,8 puntos)
- ¿Por qué células están sintetizadas las inmunoglobulinas? (0,1 puntos)



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la imagen (2 puntos):



a) ¿A qué grupo de biomoléculas pertenece la molécula representada? (Precise todo lo que pueda) (0,3 puntos).

Homopolisacáridos (0,3p)

b) ¿Por qué monómeros está formada? ¿Qué tipos de enlace une a los monómeros de esta imagen? (0,5 puntos).

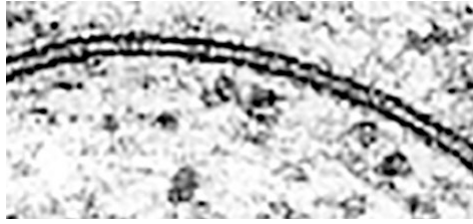
- Glucosa (0,1 puntos).
- Enlace O-glucosídico $\alpha(1\rightarrow4)$ (0,2 puntos)
- Enlace O-glucosídico $\alpha(1\rightarrow6)$ en las ramificaciones (0,2 puntos)

c) Cite tres ejemplos de este tipo de polímeros, indicando el tipo de células en el que aparece cada uno de ellos y la función principal de cada uno (1,2 puntos).

- **Glucógeno:** células animales. Función de reserva energética.
- **Almidón:** células vegetales. Función de reserva energética.
- **Celulosa:** células vegetales. Función estructural.

(0,2 puntos el nombre + 0,1 puntos por el tipo de célula + 0,1 puntos cada función)

2. Las membranas plasmáticas aparecen al microscopio electrónico como dos líneas oscuras separadas por una banda clara de unos 7-8 nm de espesor (2 puntos):



a) ¿Cómo se llaman las moléculas que forman parte de la membrana plasmática y que le dan esta estructura? (0,2 puntos)

Fosfolípidos.

b) Cite los componentes que forman parte de estas moléculas y el nombre de los enlaces que los unen entre sí. (0,8 puntos)

El fosfolípido más sencillo:

- **Glicerina o glicerol** (unida mediante enlaces **éster** a los ácidos grasos).
- **Ácidos grasos** (normalmente son dos ácidos grasos).
- **Grupo fosfato** (o ácido fosfórico, unido mediante enlace **fosfodiéster** a la glicerina).

Muchas veces, al grupo fosfato se une un aminoalcohol mediante un enlace fosfodiéster.

Puntuar con 0,2 puntos por cada componente y 0,1 punto por cada enlace (hasta máximo 0,8 puntos)

c) ¿Cómo se llama la disposición descrita en el enunciado que se ve en la fotografía? ¿A qué componentes se corresponden las líneas oscuras? ¿Y la banda clara? ¿A qué se debe esta disposición? (1 punto)

- La disposición se llama **bicapa lipídica**. (0,2 puntos)
 - Las líneas oscuras se corresponden al **grupo fosfato** (y aminoalcoholes). (0,2 puntos)
 - Las líneas claras se corresponden a la **glicerina y ácidos grasos**. (0,2 puntos)
 - Se debe a que los componentes de la banda oscura son **hidrófilos** (polares) y los de la banda clara son **hidrófobos** (apolares). Al estar la membrana celular expuesta a un medio acuoso (tanto dentro como fuera de la célula), los componentes polares **interactúan con la fase acuosa** que hay a cada lado de la bicapa, mientras que los componentes hidrófobos quedan en el interior de la bicapa, **fuera del contacto con el agua**. (0,4 puntos)
-

3. Responda a las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) ¿En qué consiste el entrecruzamiento (sobrecruzamiento o *crossing over*)? ¿En qué fase de la meiosis ocurre? (0,5 puntos)

- Es un fenómeno de **intercambio de segmentos de ADN** (genes) entre **cromátidas no hermanas y homólogas**. (0,3 puntos).

- Se produce durante la profase I de la meiosis. (0,2 puntos).

b) ¿Qué repercusiones tiene el entrecruzamiento? ¿Por qué es importante la meiosis en la reproducción sexual? (0,5 puntos)

- Al producirse el intercambio de material genético, **aumenta la variación genética** que se observa en la descendencia. (0,25 puntos).

- La meiosis se lleva a cabo durante la síntesis de los gametos. Las **células hijas** (dichos gametos) tienen la **mitad de la dotación cromosómica** (n), de manera que, durante la reproducción sexual, momento en el que **se unen dos gametos**, el individuo resultante tendrá la misma dotación cromosómica que cada uno de los padres y propio de la especie ($2n$). En resumen, gracias a la meiosis, **el número de cromosomas se mantiene constante a lo largo de las generaciones**. (0,25 puntos).

c) Indique la diferencia entre la metafase de la mitosis y de la metafase de la primera división meiótica. (0,5 puntos)

- Mitosis: una vez que ha desaparecido la membrana nuclear, los **cromosomas** se unen en el plano ecuatorial al **huso cromático**. (0,25 puntos).

- Meiosis: en este caso son los **bivalentes (pares homólogos de cromosomas)** los que se unen al **huso cromático**. (0,25 puntos).

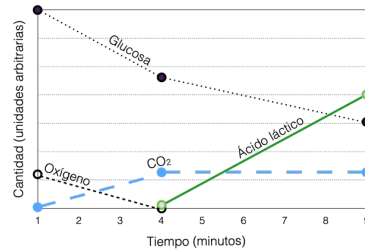
d) Señale las diferencias entre la anafase de la mitosis y la anafase de la primera división meiótica. (0,5 puntos)

- Mitosis: durante la anafase las **cromátidas hermanas de cada cromosoma se separan** en sus centrómeros y un juego de cromosomas se **desplaza** hacia cada polo. (0,25 puntos).

- Meiosis: En este caso las **dos cromátidas de cada cromosoma del bivalente** se comportan como una unidad funcional (es decir, se desplazan juntas). (0,25 puntos).

*En resumen, en el caso de la meiosis se **separan y migran los cromosomas**, y en la mitosis son **las cromátidas**.*

4. En un cultivo de células musculares se miden periódicamente una serie de parámetros. Una avería ha hecho que se interrumpa el aporte de oxígeno y el resultado es el que muestra la gráfica (2 puntos):
a) ¿Qué rutas utilizarán las células principalmente para degradar la glucosa hasta obtener energía



durante los cuatro primeros minutos? ¿Y a partir de ese momento? Indique dónde se llevan a cabo cada una de las rutas citadas en ambos casos. (0,9 puntos)

Hasta minuto 4:
- Glucólisis
- Ciclo de Krebs
- Fosforilación oxidativa (→ transporte de electrones y quimiósmosis).

Tras minuto 4:
- Glucólisis
- Fermentación láctica.

Localización:
- Glucólisis en el citoplasma.
- Ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial.
- Fosforilación oxidativa en la membrana mitocondrial interna.
- Fermentación láctica en el citoplasma.

Se puntuará con 0,1 puntos cada una de las rutas nombradas correctamente y 0,1 puntos por cada localización correcta.

b) ¿Cómo evolucionan los niveles de CO₂ a lo largo del tiempo? Razone este comportamiento. (0,8 puntos)

- Durante los **cuatro primeros minutos** el CO₂, tal y como se muestra en la gráfica, aumenta en el medio. Dicho gas se produce a partir del **ciclo de Krebs**, que forma parte del **metabolismo aerobio** de la célula. Dado que hay sustrato y **presencia de oxígeno**, esta ruta está en **marcha** y se produce CO₂, por lo que, como se ve en la gráfica, la cantidad de este gas aumenta en el medio. (0,1 punto por describir el comportamiento del gas y 0,3 por razonarlo).

- A partir del minuto cuatro y **hasta el final del registro**, la cantidad de CO₂ permanece estable, esto se debe a que el metabolismo aerobio (y el ciclo de Krebs) se han detenido y **prima el metabolismo anaerobio**, es decir, la **fermentación láctica, que no produce CO₂**. (0,1 punto por describir el comportamiento del gas y 0,3 por razonarlo).

c) ¿En qué periodo de tiempo la célula producirá más energía? Razone la respuesta. (0,3 puntos)

- Producirá **más energía** durante los **cuatro primeros minutos** que a partir del minuto 4. Esto es debido a que está en marcha el metabolismo **aerobio** (que está en marcha al principio), que es mucho **más eficiente que el anaerobio**. A lo largo de las rutas aeróbicas citadas, se produce la **oxidación completa de la glucosa**, mientras que, en las rutas anaerobias su **degradación es parcial**. (0,3 puntos).

5. Resuelva el siguiente problema de genética. Un hombre con grupo sanguíneo A Rh+ y una mujer con grupo sanguíneo B Rh- tienen un hijo con grupo sanguíneo A Rh- y una hija con grupo 0 Rh-. (2 puntos)

a) Teniendo en cuenta la descendencia, indique todos los posibles genotipos de estas cuatro personas. Utilice la nomenclatura adecuada. (0,4 puntos)

Los grupos sanguíneos A y B son codominantes, lo que significa que, si un individuo tiene un alelo I^A y un alelo I^B, expresará ambos grupos sanguíneos (AB). El grupo sanguíneo 0 es recesivo, lo que significa que solo se expresa si el individuo tiene dos alelos I⁰. Por tanto, una persona del grupo A podrá tener un genotipo I^AI^A o I^AI⁰. Una persona del grupo B podrá tener un genotipo I^BI^B o I^BI⁰.

El factor Rh sigue un patrón de herencia dominante, lo que significa que un individuo solo será Rh- si tiene dos alelos Rh-. Una persona con Rh+ podrá tener un genotipo Rh+/Rh+ o Rh+/Rh-.

Con esta información, podemos determinar los posibles genotipos de los padres y los hijos:

- El **padre** tiene grupo sanguíneo A Rh+. Esto significa que tiene al menos un alelo I^A y un alelo Rh+.
- La **madre** tiene grupo sanguíneo B Rh-. Esto significa que tiene al menos un alelo I^B y dos alelos Rh- (recordar que los Rh- forzosamente tienen genotipo Rh-/Rh-).
- El **hijo** tiene grupo sanguíneo A Rh-. Esto significa que ha heredado un alelo I^A de su padre y un alelo I⁰ de su madre (por lo que la madre tendrá que ser I^BI⁰). Por lo tanto, el genotipo del hijo tiene que ser I^AI⁰Rh-/Rh-. Dado que tiene dos alelos Rh-, significa que el padre forzosamente tiene que tener un genotipo Rh+/Rh-.
- La **hija** tiene grupo sanguíneo 0 Rh-. Esto significa que ha heredado dos alelos I⁰, uno de cada progenitor (cada progenitor tendrá que tener un alelo I⁰, es decir, el padre será I^AI⁰). Por lo tanto, el genotipo de la hija es I⁰I⁰Rh-/Rh-.

En resumen, y teniendo en cuenta los genotipos de los hijos, los posibles genotipos de esta familia serán:

Padre: I^A I⁰ Rh+ / Rh-
Madre: I^B I⁰ Rh- / Rh-

Hijo: I^A I⁰ Rh- / Rh-
Hija: I⁰ I⁰ Rh- / Rh-

b) ¿Qué genotipos se podrían esperar en una hipotética descendencia? (0,8 puntos)

		madre	
		gametos	I ^B Rh-
padre	I ^A Rh+	I ^A I ^B Rh+ / Rh-	I ^A I ⁰ Rh+ / Rh-
	I ^A Rh-	I ^A I ^B Rh- / Rh-	I ^A I ⁰ Rh- / Rh-
	I ⁰ Rh+	I ^B I ⁰ Rh+ / Rh-	I ⁰ I ⁰ Rh+ / Rh-
	I ⁰ Rh-	I ^B I ⁰ Rh- / Rh-	I ⁰ I ⁰ Rh- / Rh-

c) **Defina: Genotipo, fenotipo, individuo heterocigótico para un carácter y cromosomas homólogos. (0,8 puntos)**

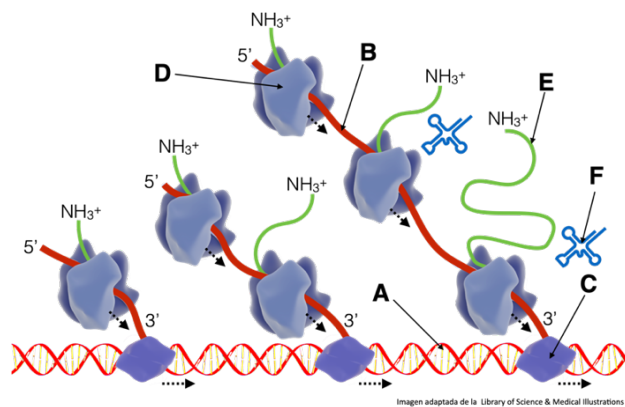
Genotipo: Conjunto de los genes de un individuo. (0,2 puntos)

Fenotipo: Características que muestra un individuo, es decir, la manifestación externa del genotipo. (0,2 puntos) (o una definición similar que sea válida)

Individuo heterocigótico: Un individuo es heterocigótico para un carácter cuando los alelos que controlan su expresión son diferentes. (0,2 puntos) (o una definición similar que sea válida)

Cromosomas homólogos: Hay individuos que tienen un doble juego de cromosomas (cada uno proviene de un progenitor). En este caso, los cromosomas homólogos en una célula son los que presentan igual morfología y tamaño y contienen los genes que controlan la expresión de los mismos caracteres. (0,2 puntos) (o una definición similar que sea válida)

6. Responda las siguientes preguntas (2 puntos):



a) ¿Qué proceso o procesos celulares están representados en la figura? (0,4 puntos)

- Transcripción del ADN (0,2 p).
- Traducción del ARNm (0,2 p).

b) Cite el nombre de las estructuras señaladas con las letras A, B, C, D, E y F. (1,2 puntos)

- A: ADN (0,2 p).
- B: ARNm (o ARN mensajero) (0,2 p).
- C: ARN polimerasa (0,2 p).
- D: Ribosoma (0,2 p).
- E: Proteína (0,2 p).
- F: ARNt (o ARN de transferencia) (0,2 p).

c) ¿La figura representada pertenece a una célula eucariota o procarionta? Razónelo adecuadamente. (0,4 puntos)

En las células **eucariotas**, el proceso de **transcripción** se realiza en el **núcleo de la célula**, el ARNm sintetizado sale al **citoplasma** celular, donde los **ribosomas** producen la traducción para la síntesis de la proteína. En las **procariontas no hay compartimientos en la célula**, de manera que el material genético es transcrito a ARNm y traducido en la misma localización para sintetizar la proteína. Por tanto, el esquema pertenecería a una **célula procarionta**.

7. El arroz dorado es una variante de arroz transgénico, producido mediante ingeniería genética, capaz de producir β -caroteno, un precursor de la vitamina A, ausente en el arroz blanco tradicional (2 puntos):

a) Cite dos ejemplos de la aplicación de organismos modificados genéticamente que NO estén relacionados con la agricultura. (0,4 puntos)

Ejemplos válidos de los OMG: en medicina (utilización de **animales modificados genéticamente** como modelos de **enfermedades humanas** o **desarrollo de terapias**), en la **industria farmacéutica** (utilización de **microorganismos recombinantes** para la síntesis de **antibióticos**, **hormonas** como la insulina o la hormona de crecimiento, **vacunas** recombinantes), en el **medio ambiente** (**bacterias**, **cianobacterias** y **plantas** modificadas capaces de **eliminar hidrocarburos** y **pesticidas**...).

b) Defina planta transgénica e ingeniería genética (0,8 puntos)

- **Plantas transgénicas:** son aquellas plantas a las que se les ha modificado artificialmente su material genético. Normalmente consiste en plantas a las que se les ha incluido un gen de otra especie en su genoma.

- **Ingeniería genética:** es el conjunto de técnicas usadas para cambiar las características de un organismo modificando su material genético, manipulando directamente sus genes, combinando diferentes moléculas de ADN, insertando nuevos genes, eliminándolos o incluyendo varias copias. (hasta 0,4p por una definición similar).

c) En el artículo que describía su creación se hablaba de enzimas de restricción y de un vector. Defina ambos conceptos. (0,8 puntos)

- **Enzima de restricción:** Una enzima de restricción (o endonucleasa de restricción o "tijera molecular") es aquella que puede reconocer una secuencia determinada de nucleótidos dentro de una molécula de ADN y cortar el ADN en ese punto en concreto.

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

8. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

a) Defina antibiótico. (0,5 puntos)

Es una sustancia química cuya finalidad es matar bacterias, es decir, tienen actividad bactericida. Generalmente se utilizan para el tratamiento de enfermedades infecciosas bacterianas (no víricas).

b) La estreptomicina es un antibiótico que inhibe la síntesis proteica a nivel de la subunidad 30S ribosomal. En un medio líquido que contiene únicamente virus, se añade estreptomicina, ¿se verán afectados? Razone la respuesta (0,2 puntos)

En primer lugar, la subunidad 30S ribosomal es específica de las bacterias. En cualquier caso, los virus no tienen maquinaria propia de síntesis proteica, por lo que no tendrá ningún efecto sobre los virus.

c) En una placa de cultivo que contiene bacterias se añade un determinado fago. Durante cinco horas las bacterias siguen multiplicándose sin que se observen fagos en el medio de cultivo. Transcurridas diez horas comienza a decrecer drásticamente el número de bacterias y se detecta una gran cantidad de fagos en el medio de cultivo. ¿En qué fase del ciclo se encuentra el virus en el primer momento? ¿Y en el segundo? Razone sus respuestas, explicando en qué consiste cada fase. (0,8 puntos)

En las primeras horas probablemente se encuentren en la fase de “replicación, **eclipse** o síntesis de las proteínas víricas”. Es la fase de mayor actividad metabólica relacionada con el ciclo del virus. 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, y por eso no se detectan en el medio. (0,4 puntos)

Transcurridas diez horas los virus se encontrarán en fase de “**lisis**”. Los virus se **liberan** por la acción de enzimas que inducen la **lisis** de la **célula hospedadora**, por lo que veremos que el número de bacterias **decrece** y volvemos a ver **gran cantidad** de **virus** en el medio. Los virus liberados tienen capacidad inmediata para infectar otras células (0,4 puntos).

d) Se toman fagos obtenidos del tubo citado en el apartado anterior y se añaden en una placa de cultivo que contiene células neuronales de rata y se deja incubar durante diez horas. ¿Cómo se verán afectadas las neuronas? Razone su respuesta. (0,5 puntos)

No serán capaces de fijarse y penetrar en las neuronas. Las neuronas no se verán afectadas porque son **células eucariotas**, mientras que los fagos son virus **específicos** de las **bacterias**. (0,5 puntos)

9. M^a Ángeles se pinchó con un rosal en un dedo. Al cabo de unas horas observó que tenía la mano inflamada, por lo que acudió a su centro de salud. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) ¿Qué son las barreras de defensa externas (o barreras primarias)? Ponga un ejemplo. Defina el concepto de inflamación. (0,5 puntos)

Las **barreras primarias** o barreras de defensa externas forman parte de la **inmunidad innata**, y son la primera defensa del organismo contra los agentes patógenos. Intentan **impedir la entrada** del patógeno en el organismo. Es importante destacar que son **inespecíficas**, es decir, actúan del mismo modo ante cualquier germen. Ejemplo de barrera primaria podría ser: la piel, las mucosas, las secreciones o la microbiota. (0,3 puntos)

La **inflamación** es parte de la **respuesta inmunitaria** que se pone en marcha una vez que un agente patógeno **ha penetrado en el cuerpo**. Forma parte de la inmunidad **innata** y se considera una barrera **secundaria**. Es una respuesta **inespecífica**, de hecho, también se puede poner en marcha frente a agentes físicos, químicos, traumatismos, etc... (0,2 puntos)

- b) El médico comprobó que M^a Ángeles se había vacunado recientemente contra el tétanos. Defina vacuna y cite cómo se denomina el tipo de inmunidad que se puso en marcha al ser vacunada. (0,5 puntos)

Una vacuna es una preparación destinada a generar una respuesta inmunitaria contra un **antígeno (o idea similar)**, mediante la **estimulación de la producción de anticuerpos** (es el individuo el que los sintetiza).

La inmunidad que se puso en marcha es **inmunidad artificial activa**.

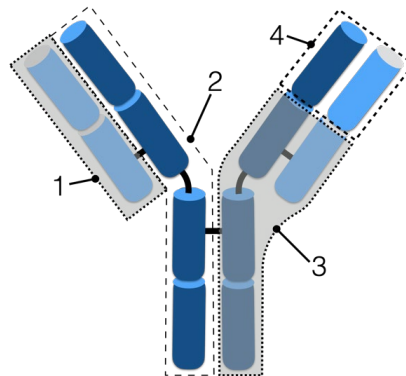
- c) De todos modos, al día siguiente se le realizó un análisis de sangre para determinar los niveles de anticuerpos. En el caso de que el rosal estuviera contaminado con la bacteria que produce el tétanos, ¿qué anticuerpos detectaríamos en sangre y en qué niveles? Razónelo (puede ayudarse de una gráfica). (0,5 puntos)

Los anticuerpos detectados serían tipo **IgM** e **IgG**, y estarían a niveles relativamente **elevados** porque tras la vacunación se habrían generado **células de memoria**. Al entrar en contacto de nuevo con el patógeno, se estaría produciendo una **respuesta inmune secundaria**.

- d) En el caso de que no hubiera estado vacunada previamente, ¿qué anticuerpos hubiéramos detectado en sangre y en qué niveles? Razónelo (puede ayudarse de una gráfica). (0,5 puntos)

En caso de no estar vacunada, al día siguiente **no habríamos detectado anticuerpos** frente al patógeno (o en **todo caso IgM**, que son los primeros en aparecer). Esto se debe a que, al no haber entrado previamente en contacto con el agente y **no haber células de memoria**, el sistema inmunitario, y en concreto los **linfocitos B necesitan un tiempo** (varios días) para comenzar a sintetizar anticuerpos. En este caso se trataría de una **respuesta inmune primaria**. (0,5 puntos)

10. Responda las siguientes preguntas, relacionadas con el esquema de la inmunoglobulina representada: (2 puntos)



a) Indique el nombre de las partes señaladas del 1 al 4. ¿Qué función tiene la parte señalada con el número 4? (1 punto)

- 1- Cadena ligera
- 2- Cadena pesada
- 3- Región/Fragmento fija o constante
- 4- Región/Fragmento variable

La estructura 4 tiene la función de unirse al antígeno.

b) ¿Qué tipo de unión se establecen entre las distintas cadenas? (0,1 puntos)

Puentes disulfuro (0,1 puntos)

c) Cite el nombre de las cinco inmunoglobulinas que conozca. ¿Cuál de ellas se caracteriza por estar presente en las secreciones? ¿Cuál aparece en mayor cantidad en las reacciones alérgicas? ¿Cuál de ellas aparece en primer lugar tras un primer contacto con un antígeno? (0,8 puntos)

Cinco inmunoglobulinas: IgA, IgG, IgM, IgE e IgD.

- En las secreciones: IgA
- En las alergias: IgE
- En la primera respuesta: IgM

(se puntuará con 0,1 puntos cada respuesta correcta)

d) ¿Por qué células están sintetizadas las inmunoglobulinas? (0,1 puntos)

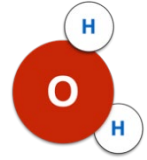
Los linfocitos B o células plasmáticas (0,1 puntos)

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.

1. En 2008, la misión india Chandrayaan-1 de la ISRO detectó en la superficie lunar la presencia de la molécula representada esquemáticamente en la figura. Responda las siguientes preguntas: **(2 puntos)**

- ¿De qué molécula se trata? *(0,2 puntos)*
- Explique brevemente cuatro propiedades y su importancia biológica, relacionándolas, cuando sea posible, con su estructura y con las interacciones que se producen entre moléculas. *(0,8 puntos)*
- Explique brevemente cinco funciones que tiene esta molécula en los seres vivos. *(1 punto)*

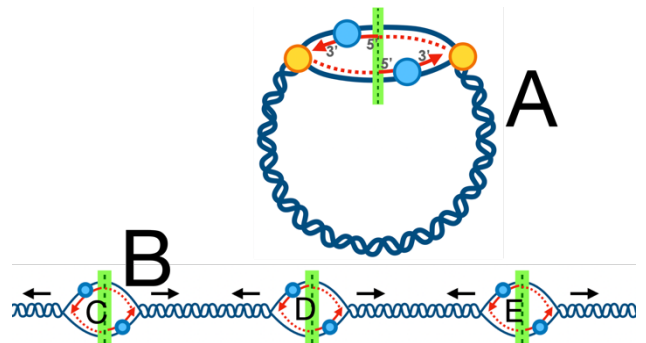


2. Suponga que está estudiando una enzima que convierte el sustrato A en un producto B. Responda las siguientes preguntas: **(2 puntos)**

- Explique qué se entiende por temperatura óptima. *(0,2 puntos)*
- Si realiza un experimento en el que parte de la temperatura óptima y la aumenta gradualmente hasta los 100 °C, ¿cómo cree que cambiará la actividad enzimática? Razone el motivo. *(0,8 puntos)*
- Si ahora parte de la temperatura óptima y la reduce gradualmente hasta los 0 °C, ¿cómo cree que cambiará la actividad enzimática? Razone el motivo. *(0,8 puntos)*
- Al añadir una sustancia X junto al sustrato A, observa que la velocidad de reacción disminuye de manera significativa. ¿Cómo podría explicarlo? *(0,2 puntos)*

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

- Si una cadena de ADN de 300 nucleótidos codifica para una proteína que se sintetiza en el hígado, i) ¿podemos saber el número de aminoácidos que tendrá esa proteína? ii) ¿Y si se trata de un ADN bacteriano? Razone la respuesta en ambos casos. *(0,8 puntos)*
- Indique qué representan en el dibujo los procesos A y B y razone a qué tipo celular corresponde cada uno de ellos. *(0,6 puntos)*
- ¿Qué nombre reciben las estructuras C-E? *(0,2 puntos)*
- Nombre 2 enzimas implicadas en llevar a cabo este proceso celular y mencione su función en el mismo. *(0,4 puntos)*



4. Responda las siguientes preguntas relacionadas con el metabolismo: **(2 puntos)**

- Imagine que una persona a lo largo de los últimos meses ha ingerido en su dieta una cantidad de hidratos de carbono y lípidos inferior a sus necesidades energéticas. Simplificando la situación, ¿qué rutas habrán predominado en este caso, las anabólicas o las catabólicas? Razónelo adecuadamente. *(0,8 puntos)*
- En el mismo caso, al movilizar las reservas almacenadas de hidratos de carbono y grasas, describa una ruta metabólica (para cada sustrato) que crea que se habrá puesto en marcha para obtener energía. *(0,8 puntos)*
- Si una persona ingiere un exceso de glucosa en la dieta, parte de esta se almacena en forma de triglicéridos. ¿Qué proceso metabólico sirve de nexo entre el catabolismo de la glucosa excedentaria y la síntesis de ácidos grasos? Cite un metabolito que sirva de puente entre ambos procesos. *(0,4 puntos)*

5. Responda las siguientes cuestiones relacionadas con el código genético: **(2 puntos)**

- Explique tres características importantes del código genético, sirviéndose de ejemplos a partir de la tabla adjunta, cuando sea posible. *(0,6 puntos)*
- Explique detalladamente los tipos de mutaciones génicas (o puntuales) que existen. *(0,4 puntos)*
- Explique las consecuencias más probables de cada una de ellas. Sírvase de la tabla adjunta para poner algún ejemplo, cuando sea posible. *(0,8 puntos)*
- ¿Qué papel tienen las mutaciones en el proceso evolutivo? Razónelo. *(0,2 puntos)*

		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra	U	UUU Phe UUC UUA UUG Leu	UCU Ser UCC UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp	U C A G	
	C	CUU CUC CUA CUG Leu	CCU CCC CCA CCG Pro	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU Arg CGC CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Ile AUC AUA AUG Met	ACU ACC ACA ACG Thr	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G	
	G	GUU GUC GUA GUG Val	GCU GCC GCA GCG Ala	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC GGA GGG Gly	U C A G	

6. Responda las siguientes preguntas: **(2 puntos)**

- ¿Cuál es la función principal de los lisosomas y qué contienen principalmente en su interior? (0,6 puntos)
- ¿A partir de qué orgánulo se originan los lisosomas? Explíquelo brevemente. (0,4 puntos)
- ¿Dónde se sintetizan los componentes mayoritarios que los lisosomas contienen en su interior? Explíquelo brevemente. (0,4 puntos)
- ¿Qué diferencia existe entre un lisosoma primario y uno secundario? (0,6 puntos)

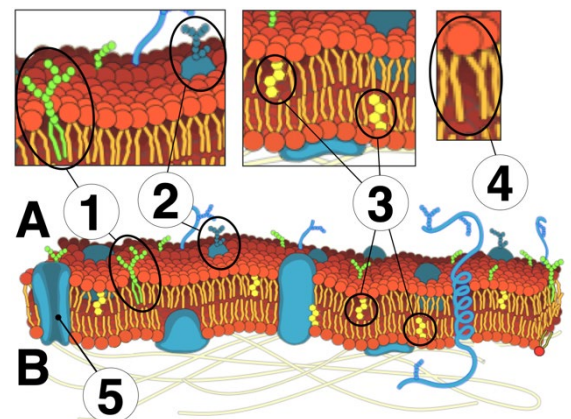
7. Suponga que trabaja en un laboratorio en el que se hacen cultivos de células de diferente naturaleza. Tras analizar diferentes parámetros de los cultivos se obtienen los resultados de la tabla. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: **(2 puntos)**

Cultivo	Crecimiento en oscuridad	Crecimiento en ausencia de O ₂	Desprendimiento de O ₂ con luz	Contiene mitocondrias	Tiene pared celular
A	Sí	Sí	No	No	Sí
B	No	No	Sí	Sí	Sí
C	Sí	No	No	Sí	No

- ¿A qué grupo de células pertenece cada uno de los cultivos? (0,3 puntos)
- Las células del cultivo A son las únicas capaces de crecer en ausencia de O₂ si disponen de glucosa. Además, en un análisis adicional se ha comprobado que el pH de este cultivo en estas condiciones es muy bajo. ¿Qué productos podríamos encontrar en el medio de cultivo como consecuencia de su actividad? Razónelo. (0,6 puntos)
- Explique brevemente el proceso por el que se origina el oxígeno en el caso del cultivo B. ¿En qué orgánulo se producirá? Sea lo más concreto posible. (0,6 puntos)
- En la tabla se cita la presencia de mitocondrias en algunas de las células. Indique dos rutas metabólicas que se lleven a cabo en estos orgánulos, indicando la función de cada una de ellas. (0,5 puntos)

8. La figura adjunta representa la membrana plasmática de una célula. Responda las siguientes preguntas: **(2 puntos)**

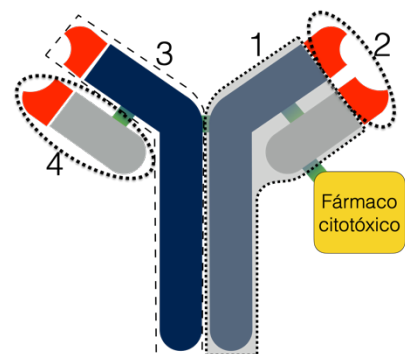
- Identifique cada uno de los componentes bioquímicos señalados (1-5). Sea lo más concreto posible. (0,5 puntos)
- ¿Cuál de los dos lados de la membrana representada es el intracelular y cuál el extracelular (A/B)? Razónelo. (0,6 puntos)
- ¿Cuál de los componentes de membrana tiene función de reconocimiento celular? (0,4 puntos)
- Explique brevemente la función que podría tener la molécula señalada con el número 5. (0,5 puntos)



9. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la PCR: **(2 puntos)**

- ¿Qué es la fase de desnaturalización en la PCR y a qué temperatura se realiza típicamente? (0,5 puntos)
- ¿En qué consiste la fase de hibridación (alineamiento o *annealing*) y por qué es importante la temperatura en esta fase? (0,5 puntos)
- ¿Qué es la ADN polimerasa (*Taq polimerasa*)? Cite su función y alguna de sus características que la hacen importante en la PCR. (0,5 puntos)
- ¿Qué es el marcador de peso molecular? (0,5 puntos)

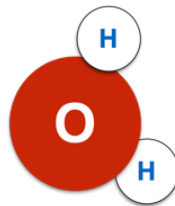
10. El *trastuzumab deruxtecan* es un nuevo tratamiento de inmunoterapia que se utiliza para tratar algunos tipos de cáncer. Consiste en un anticuerpo (*trastuzumab*) que reconoce las células cancerosas que presentan una determinada proteína de membrana (HER2). A su vez, el anticuerpo está unido a un fármaco (*deruxtecan*) que tiene efecto tóxico para las células: **(2 puntos)**



- Nombre las partes numeradas en la imagen e indique cuál de ellas reconocería a la proteína de membrana HER2 (antígeno). (0,8 puntos)
- Para unir el fármaco al anticuerpo, se utiliza el mismo enlace químico que mantiene unidas las diferentes cadenas en el anticuerpo, ¿de qué tipo de enlace se trata? (0,2 puntos)
- El *trastuzumab* es una inmunoglobulina. Cite los tipos de inmunoglobulinas que existen y mencione la función de tres de ellas (0,8 puntos)
- Una vez que las células cancerosas son destruidas por el efecto del *trastuzumab deruxtecan*, sus restos son fagocitados por otro tipo de células inmunológicas, ¿qué células serían las responsables de este proceso? (0,2 puntos)

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. En 2008, la misión india Chandrayaan-1 de la ISRO detectó en la superficie lunar la presencia de la molécula representada esquemáticamente en la figura. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)



a) ¿De qué molécula se trata? (0,2 puntos)

Se trata de una molécula de agua.

b) Explique brevemente cuatro propiedades y su importancia biológica, relacionándolas, cuando sea posible, con su estructura y con las interacciones que se producen entre moléculas. (0,8 puntos)

Las respuestas que pueden dar son múltiples, aunque las más frecuentes serán:

- **Elevada fuerza de cohesión entre sus moléculas.** La cohesión se refiere a la atracción entre moléculas de la misma sustancia. En el caso del agua, esta fuerza de cohesión es particularmente elevada debido a los puentes de hidrógeno que se forman entre las moléculas de agua.
- **Elevados puntos de fusión y ebullición.** El agua tiene un punto de fusión de 0 °C y un punto de ebullición de 100 °C a nivel del mar. Estos valores son inusualmente altos para una molécula tan pequeña y se deben a las fuertes fuerzas de hidrógeno entre las moléculas de agua.
- **A temperatura ambiente es un líquido.** A temperatura ambiente, el agua es un líquido. Esto es inusual para una molécula de su tamaño y peso molecular, y se debe a las fuerzas de hidrógeno que mantienen unidas a las moléculas de agua.
- **Elevado calor específico.** El calor específico es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de una sustancia en 1 °C. El agua tiene un alto calor específico, lo que significa que puede absorber o liberar grandes cantidades de calor con poco cambio en su propia temperatura.
- **Alto valor de calor de vaporización.** El calor de vaporización es la cantidad de energía requerida para convertir 1 gramo de líquido en gas a temperatura constante. El agua tiene un alto calor de vaporización, lo que significa que absorbe una gran cantidad de calor cuando se evapora.
- **Capilaridad.** La capilaridad se refiere a la capacidad del agua de fluir en espacios estrechos sin la asistencia de fuerzas externas (o incluso en contra de la gravedad). Esto es posible debido a la adhesión (atracción entre las moléculas de agua y otras superficies) y la cohesión (atracción entre las moléculas de agua).
- **Elevada tensión superficial.** La tensión superficial es la tendencia de la superficie líquida a contraerse a un área mínima debido a las fuerzas de cohesión. El agua tiene una alta tensión superficial comparada con la mayoría de los líquidos.
- **Densidad máxima a 4°C.** A diferencia de la mayoría de sustancias, el agua tiene su máxima densidad a 4 °C. A medida que el agua se enfría por debajo de esta temperatura, se expande, lo cual explica por

qué el hielo flota en el agua líquida. Esta propiedad previene que los cuerpos de agua se congelen completamente de abajo hacia arriba.

- **Alto poder disolvente.** El agua es conocida como el "solvente universal" debido a su capacidad para disolver una amplia variedad de sustancias.

c) Explique brevemente cinco funciones que tiene esta molécula en los seres vivos. (1 punto)

Las respuestas que pueden dar son múltiples, aunque las más frecuentes serán:

- Realiza el **transporte de nutrientes y metabolitos**, así como la excreción de sustancias de desecho y de residuos del metabolismo celular.

- Función metabólica: Es el medio en el que ocurren las **reacciones químicas del metabolismo**. El agua participa en muchas reacciones como sustrato o como producto (p. ej., en las reacciones de hidrólisis, en la fotosíntesis, etc.).

- Sus características como **disolvente**, permiten la formación de estructuras como las **bicapas** de fosfolípidos (moléculas anfipáticas) que son la base estructural de las membranas biológicas. Además, el efecto hidrofóbico sobre las sustancias apolares contribuye al **plegamiento** de las **proteínas** o a la estabilidad de la estructura de la doble hélice de **ADN**.

- Es un excepcional **amortiguador de los cambios de temperatura**. El agua ayuda a mantener la temperatura corporal constante. Puede captar una gran cantidad de calor variando muy poco su temperatura; por ejemplo, la actividad física libera calor, que el agua corporal absorbe.

- Contribuye también a la **regulación térmica** puesto que la evaporación del sudor a partir de la superficie corporal absorbe el exceso de calor.

- Permite la **vida en los mares polares al flotar el hielo** sobre ellos y aislar del frío superficial (que puede alcanzar -50 o -60°C) a la masa inferior de agua, que se mantiene líquida.

- **Mantiene el volumen celular (función estructural)**, actúa como esqueleto hidrostático de las células. Permite las deformaciones citoplasmáticas como la formación de pseudópodos.

- Función **lubrificante**, junto con otras sustancias viscosas; por ejemplo, el líquido sinovial baña las articulaciones.

- Proporciona **flexibilidad, turgencia y elasticidad a los tejidos**. El líquido cefalorraquídeo, el líquido amniótico y en general los líquidos del organismo amortiguan y nos protegen ante movimientos bruscos.

- La **savia** bruta es una solución de agua y sales minerales absorbidas por la raíz, además de otras moléculas como gases y hormonas. Su ascenso a través del xilema se produce por la acción combinada de la transpiración, cohesión y adhesión de las moléculas de agua (capilaridad), junto con la presión radicular.

2. Suponga que está estudiando una enzima que convierte el sustrato A en un producto B. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) Explique qué se entiende por temperatura óptima. (0,2 puntos)

La temperatura óptima es aquella en la que una enzima tiene su **máxima actividad catalítica**, es decir, la tasa de reacción (conversión de sustrato en producto) es la más alta posible bajo condiciones dadas.

b) Si realiza un experimento en el que parte de la temperatura óptima y la aumenta gradualmente hasta los 100 °C, ¿cómo cree que cambiará la actividad enzimática? Razone el motivo. (0,8 puntos)

Al aumentar la temperatura más allá de la óptima, la actividad enzimática generalmente **disminuirá** hasta **detenerse** por completo. Esto ocurre porque el incremento en la temperatura puede provocar la **desnaturalización** de la enzima, alterando su estructura **tridimensional**.

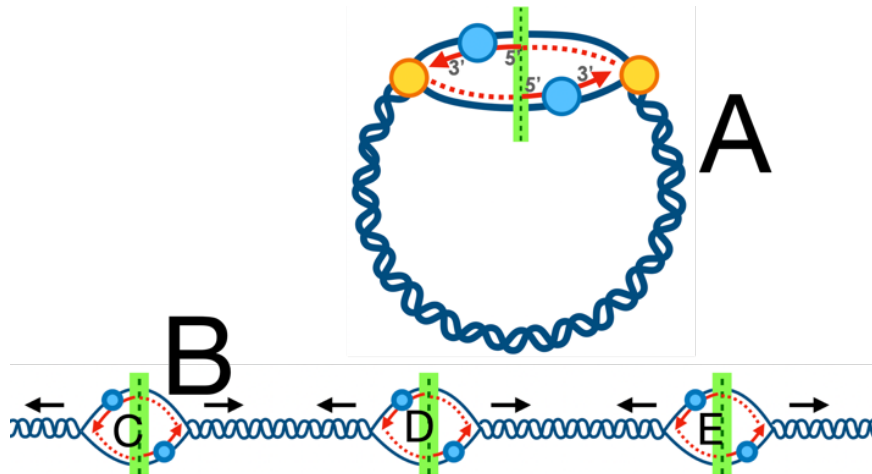
c) Si ahora parte de la temperatura óptima y la reduce gradualmente hasta los 0 °C, ¿cómo cree que cambiará la actividad enzimática? Razone el motivo. (0,8 puntos)

Al disminuir la temperatura desde la óptima hasta 0 °C, la actividad enzimática **generalmente disminuirá**. Esto se debe a que la reducción de la temperatura disminuye la **energía cinética** de las moléculas, incluyendo tanto el sustrato como la enzima, lo que a su vez reduce la frecuencia y la eficacia de las **colisiones** entre las moléculas de sustrato y el sitio activo de la enzima. A temperaturas muy bajas, la **movilidad** de la enzima y del sustrato se reduce significativamente, lo que conlleva una disminución en la tasa de formación del producto B.

d) Al añadir una sustancia X junto al sustrato A, observa que la velocidad de reacción disminuye de manera significativa. ¿Cómo podría explicarlo? (0,2 puntos)

La disminución significativa de la velocidad de reacción al añadir la sustancia X sugiere que X actúa como un **inhibidor** de la enzima (*sería válido también que mencionen que es un ligando en el contexto adecuado*).

3. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)



- a) Si una cadena de ADN de 300 nucleótidos codifica para una proteína que se sintetiza en el hígado, i) ¿podemos saber el número de aminoácidos que tendrá esa proteína? ii) ¿Y si se trata de una ADN bacteriano? Razone la respuesta en ambos casos. (0,8 puntos)

En el caso de una célula **bacteriana**, en teoría **sí** que sería posible porque toda la secuencia es **codificante**. Serían aproximadamente **100 aminoácidos**, sin tener en cuenta el codón de inicio y el de parada.

En el caso de una **célula eucariota no podemos** asegurar con total seguridad el número de aminoácidos que tendrá una proteína a partir de un fragmento de ADN. Existen fragmentos llamados **intrones**, que son **no codificantes**, que durante la **maduración** del ARNm son eliminados, por lo que no aportarían aminoácidos a la proteína.

- b) Indique qué representan en el dibujo los procesos A y B y razone a qué tipo celular corresponde cada uno de ellos. (0,6 puntos)
- 1) Replicación del ADN en una célula **procarionta**, por la **estructura circular del ADN** y un **único origen** de replicación.
 - 2) Replicación del ADN en una célula **eucariota**, por la **estructura lineal** y **los diversos orígenes** de replicación presentes.
- c) ¿Qué nombre reciben las estructuras C-E? (0,2 puntos)

Horquillas de replicación o **burbujas** de replicación o **replicón**.

- d) Nombre 2 enzimas implicadas en llevar a cabo este proceso celular y mencione su función en el mismo. (0,4 puntos)
1. **ADN polimerasa**: Esta enzima sintetiza nuevas hebras de ADN complementarias a las hebras molde.
 2. **Helicasa**: Esta enzima desenrolla la doble hélice de ADN, separando las dos hebras molde para permitir su replicación.
 3. **ADN ligasa**: Tiene un papel crucial en la hebra retardada. La ADN ligasa facilita la formación de un enlace fosfodiéster entre el extremo 3' del nuevo fragmento de ADN y el extremo 5' del fragmento precedente. Esto une los fragmentos de Okazaki y asegura la integridad de la nueva hebra de ADN.

4. Responda las siguientes preguntas relacionadas con el metabolismo: (2 puntos)

a) Imagine que una persona a lo largo de los últimos meses ha ingerido en su dieta una cantidad de hidratos de carbono y lípidos inferior a sus necesidades energéticas. Simplificando la situación, ¿qué rutas habrán predominado en este caso, las anabólicas o las catabólicas? Razónelo adecuadamente. (0,8 puntos)

En una persona que consume menos hidratos de carbono y lípidos de lo que sus necesidades energéticas requieren, predominarán las rutas **catabólicas**. Esto se debe a que, ante la falta de energía entrante de la dieta, el cuerpo comenzará a **degradar sus reservas** de energía almacenadas para mantener sus funciones vitales y actividades diarias. Por lo tanto, se activarán procesos que descomponen las moléculas almacenadas para producir **ATP**.

b) En el mismo caso, al movilizar las reservas almacenadas de hidratos de carbono y grasas, describa brevemente una ruta metabólica (para cada sustrato) que crea que se habrá puesto en marcha para obtener energía. (0,8 puntos)

Quando el cuerpo moviliza las **reservas** de hidratos de carbono, comienza con la **glucogenólisis**, donde el glucógeno almacenado se convierte en glucosa. La glucosa liberada entonces puede ser utilizada en la **glucólisis**, un proceso que se lleva a cabo en el citoplasma, en el que una molécula de glucosa se divide en dos moléculas de **piruvato**. Durante la glucólisis, se generan pequeñas cantidades de **energía** directamente en forma de **ATP**, así como moléculas de NADH que pueden ser utilizadas en la cadena de transporte de electrones para generar aún más ATP.

Para las grasas almacenadas, la ruta metabólica es la **lipólisis**, que implica la degradación de los **triglicéridos** en ácidos grasos libres y glicerol. Los **ácidos grasos** pueden entrar en las células y ser oxidados en un proceso conocido como **β -oxidación** dentro de las **mitocondrias** para producir acetil-CoA, que luego ingresa al ciclo de Krebs para la producción de energía.

c) Si una persona ingiere un exceso de glucosa en la dieta, parte de esta se almacena en forma de triglicéridos. ¿Qué proceso metabólico sirve de nexo entre el catabolismo de la glucosa excedentaria y la síntesis de ácidos grasos? Cite un metabolito que sirva de puente entre ambos procesos. (0,4 puntos)

El proceso metabólico que sirve de nexo entre el catabolismo de la glucosa excedentaria y la síntesis de ácidos grasos es el **ciclo de Krebs**. Un metabolito clave que actúa como puente entre ambos procesos es el **acetil-CoA**.

5. Responda las siguientes cuestiones relacionadas con el código genético: (2 puntos)

		Segunda letra				
		U	C	A	G	
Primera letra	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	UCU Ser UCC UCA UCG	UAU Tyr UAC UAA STOP UAG STOP	UGU Cys UGC UGA STOP UGG Trp	U C A G
	C	CUU Leu CUC CUA CUG	CCU Pro CCC CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU Arg CGC CGA CGG	U C A G
	A	AUU Ile AUC AUA AUG Met	ACU Thr ACC ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G
	G	GUU Val GUC GUA GUG	GCU Ala GCC GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU Gly GGC GGA GGG	U C A G

a) Explique tres características importantes del código genético, sirviéndose de ejemplos a partir de la tabla adjunta, cuando sea posible. (0,6 puntos)

- 1) **Universalidad:** El código genético es casi universal; es decir, casi todos los organismos vivos utilizan el mismo código para traducir la información de los nucleótidos del ADN y ARN en proteínas.
- 2) **Redundancia o degeneración:** Cada aminoácido puede ser codificado por más de un codón. Esto se denomina redundancia o degeneración del código genético. Por ejemplo, el aminoácido leucina es codificado por seis codones diferentes: CUA, CUC, CUG, CUU, UUA, y UUG.
- 3) **No ambigüedad:** Cada codón codifica para un solo aminoácido o una señal de parada; no hay solapamiento en el significado de los codones.
- 4) **Inicio específico:** El código genético tiene codones específicos que señalan el inicio y el fin de la traducción de proteínas. El codón de inicio AUG no solo codifica para metionina (en eucariotas) o para una forma especial de metionina (en procariontes), sino que también indica el comienzo de la traducción de un gen.
- 5) **Parada específico:** El código genético tiene codones específicos que señalan el inicio y el fin de la traducción de proteínas. Los codones de parada (UAA, UAG, UGA) no codifican para ningún aminoácido, sino que señalan el fin de la traducción. Esto asegura que la síntesis de proteínas comience y termine en los puntos correctos.
- 6) **Direccionalidad:** El código genético se lee en dirección 5' a 3' a lo largo del ARN mensajero (mRNA). Esto significa que la secuencia de nucleótidos del mRNA se traduce en aminoácidos comenzando desde el extremo 5' hacia el 3', lo que determina el orden en el que se ensamblan los aminoácidos para formar una proteína.
- 7) **No solapamiento:** Cada tres nucleótidos se constituye un codón y estos se leen de forma secuencial sin solaparse con los codones adyacentes. Esto significa que cada nucleótido es parte de un único codón, lo que contribuye a la precisión de la traducción de los codones en aminoácidos específicos.

b) **Explique detalladamente los tipos de mutaciones génicas (o puntuales) que existen. (0,4 puntos)**

Pueden consistir en la **sustitución**, **inserción** o **delección** de uno o pocos nucleótidos.

- Mutaciones por **sustitución**. En estas mutaciones, un nucleótido (adenina, timina, citosina o guanina) en la secuencia de ADN es sustituido por un nucleótido diferente. Aquí es donde entran en juego los términos transición y transversión:

Transiciones: Son sustituciones de un nucleótido por otro del mismo tipo. Esto significa que una purina (adenina [A] o guanina [G]) es reemplazada por otra purina, o una pirimidina (citosina [C] o timina [T]) es sustituida por otra pirimidina.

Transversiones: Son sustituciones de un nucleótido por otro de un tipo diferente, es decir, una purina es reemplazada por una pirimidina o viceversa (por ejemplo, A por C o T, G por C o T, etc.).

- Mutaciones génicas por **inserción** o **delección** son tipos de mutaciones que implican la adición (inserción) o la pérdida (delección) de uno o más nucleótidos en la secuencia de ADN de un gen. A diferencia de las mutaciones por sustitución, donde se cambia un nucleótido por otro, las inserciones y deleciones alteran el número total de nucleótidos en el gen.

c) **Explique las consecuencias más probables de cada una de ellas. Sírvase de la tabla adjunta para poner algún ejemplo, cuando sea posible. (0,8 puntos)**

- Mutaciones por **sustitución**:

Los efectos pueden ser diferentes: pueden ser mutaciones **silenciosas**, en las que la sustitución de un nucleótido no cambia el aminoácido que se incorpora durante la traducción, debido a la redundancia del código genético. Como hemos dicho antes, la leucina es codificada por seis codones diferentes: CUA, CUC, CUG, CUU, UUA, y UUG, aunque hay otros ejemplos (al cambiar una base, no se modifica el aminoácido codificado).

Puede **modificar el aminoácido codificado**, lo que puede alterar la estructura y función de la proteína resultante (válido cualquier ejemplo que al cambiar una base cambie el aminoácido resultante).

Puede codificar un **codón de parada**, lo que resulta en una proteína truncada que probablemente será no funcional o menos funcional que la proteína normal. Estas mutaciones suelen tener efectos perjudiciales, ya que pueden interrumpir significativamente la función de la proteína. Por ejemplo, si el codón UAC (que codifica para tirosina) muta a UAA (un codón de parada), la traducción se detiene prematuramente.

- Mutaciones génicas por **inserción** o **delección**:

En general, los efectos sobre los individuos son más marcados que en el caso anterior (suelen ser perjudiciales), ya que la inserción o delección resulta en un **cambio en el marco de lectura a partir del punto de la mutación**. Esto significa que todos los codones subsiguientes se leerán incorrectamente durante la traducción, lo que puede alterar significativamente la secuencia de aminoácidos de la proteína desde el punto de mutación en adelante, conduciendo a la producción de una proteína disfuncional o no funcional.

- Mutaciones génicas por **inserción** o **delección**:

En general, los efectos sobre los individuos son más marcados que en el caso anterior (suelen ser perjudiciales), ya que la inserción o delección resulta en un **cambio en el marco de lectura a partir del punto de la mutación**. Esto significa que todos los codones subsiguientes se leerán incorrectamente durante la traducción, lo que puede alterar significativamente la secuencia de aminoácidos de la proteína desde el punto de mutación en adelante, conduciendo a la producción de una proteína disfuncional o no funcional.

d) **¿Qué papel tienen las mutaciones en el proceso evolutivo? Razónelo. (0,2 puntos)**

Las mutaciones juegan un papel crucial en el proceso evolutivo al introducir **variabilidad** genética. Las mutaciones pueden generar nuevas versiones de genes que pueden conferir **ventajas adaptativas** a sus portadores. Sin embargo, la mayoría de las mutaciones son **neutras** o **perjudiciales**.

6. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)

a) ¿Cuál es la función principal de los lisosomas y qué contienen principalmente en su interior? (0,6 puntos)

Los lisosomas son orgánulos celulares encargados de la **degradación** de materiales biológicos. Funcionan como el sistema de **digestión** de la célula.

Para realizar esta función, contienen principalmente **enzimas hidrolíticas** o **digestivas**, que son capaces de romper todo tipo de biomoléculas.

b) ¿A partir de qué orgánulo se originan los lisosomas? Explíquelo brevemente. (0,4 puntos)

Los lisosomas se originan del **aparato de Golgi**, un complejo de membranas formado por cisternas y vesículas que transitan desde el lado cis (próximo al RER) hasta el extremo trans, con diferentes destinos, incluido el lisosoma.

c) ¿Dónde se sintetizan los componentes mayoritarios que los lisosomas contienen en su interior? Explíquelo brevemente. (0,4 puntos)

Los componentes mayoritarios de los lisosomas, las enzimas hidrolíticas, se sintetizan en el **retículo endoplasmático rugoso**. Después de su síntesis, son transportadas al aparato de Golgi, donde son modificadas y direccionadas a los lisosomas.

d) ¿Qué diferencia existe entre un lisosoma primario y uno secundario? (0,6 puntos)

Lisosoma primario: Es un lisosoma que aún no ha entrado en contacto con el material a digerir. Está en espera de fusionarse con una vesícula que contenga material para degradar.

Lisosoma secundario: Se forma cuando un lisosoma primario se fusiona con una vesícula que contiene material para ser digerido.

7. Suponga que trabaja en un laboratorio en el que se hacen cultivos de células de diferente naturaleza. Tras analizar diferentes parámetros de los cultivos se obtienen los resultados de la tabla. Responda razonadamente a las siguientes cuestiones: (2 puntos)

Cultivo	Crecimiento en oscuridad	Crecimiento en ausencia de O ₂	Desprendimiento de O ₂ con luz	Contiene mitocondrias	Tiene pared celular
A	Sí	Sí	No	No	Sí
B	No	No	Sí	Sí	Sí
C	Sí	No	No	Sí	No

a) ¿A qué grupo de células pertenece cada uno de los cultivos? (0,3 puntos)

Cultivo A: Dado su crecimiento en ausencia de oxígeno y la falta de mitocondrias, pero presencia de pared celular, este cultivo pertenece al grupo de las **bacterias o procariotas anaerobias**.

Cultivo B: Por su incapacidad de crecer en la oscuridad sin luz, el desprendimiento de oxígeno bajo iluminación, y la presencia de mitocondrias y pared celular, este cultivo se clasifica dentro de las plantas, **células eucariotas vegetales o fotosintéticas**.

Cultivo C: Este cultivo crece en la oscuridad, pero requiere oxígeno y tiene mitocondrias sin pared celular, indicando que pertenece al grupo de células **eucariotas animales**.

b) Las células del cultivo A son las únicas capaces de crecer en ausencia de O₂ si disponen de glucosa. Además, en un análisis adicional se ha comprobado que el pH de este cultivo en estas condiciones es muy bajo. ¿Qué productos podríamos encontrar en el medio de cultivo como consecuencia de su actividad? Razónelo. (0,6 puntos)

Dado que las células del cultivo A pueden crecer en ausencia de O₂ y generan un pH bajo en el medio, es probable que estén llevando a cabo **fermentación**. La fermentación es un proceso metabólico que permite a las células obtener energía en ausencia de oxígeno. Aunque hay varias respuestas posibles, lo más sencillo es que la **disminución del pH** sugiere la producción de ácidos, como en la **fermentación láctica** donde el lactato (o ácido láctico) es producido. Por lo tanto, podríamos esperar encontrar **lactato** en el caso de fermentación láctica.

c) Explique brevemente el proceso por el que se origina el oxígeno en el caso del cultivo B. ¿En qué orgánulo se producirá? Sea lo más concreto posible. (0,6 puntos)

El oxígeno desprendido en el cultivo B proviene específicamente de la fase **luminosa** de la **fotosíntesis**. En concreto, el oxígeno proviene de la **rotura del agua**, en un proceso conocido como **fotoólisis**, a partir de la incidencia de la **luz**. A partir del agua se desprenden **protones, electrones y oxígeno**, que difundirá a la atmósfera.

Este proceso ocurre en las membranas de los **tilacoides** dentro de los **cloroplastos**.

d) En la tabla se cita la presencia de mitocondrias en algunas de las células. Indique dos rutas metabólicas que se lleven a cabo en estos orgánulos, indicando la función de cada una de ellas. (0,5 puntos)

- **Ciclo de Krebs (o ciclo del ácido cítrico):** Consiste en una serie de reacciones químicas utilizadas por todas las células aeróbicas para generar **energía** a través de la oxidación de **acetil-CoA**. Este ciclo produce NADH y FADH₂, que son utilizados en la cadena de transporte de electrones para producir una gran cantidad de ATP. El ciclo de Krebs es fundamental para el metabolismo celular, ya que proporciona los electrones de alta energía necesarios para impulsar la producción de **ATP** en la cadena de transporte de electrones. Además, actúa como nexo con algunas rutas anabólicas.

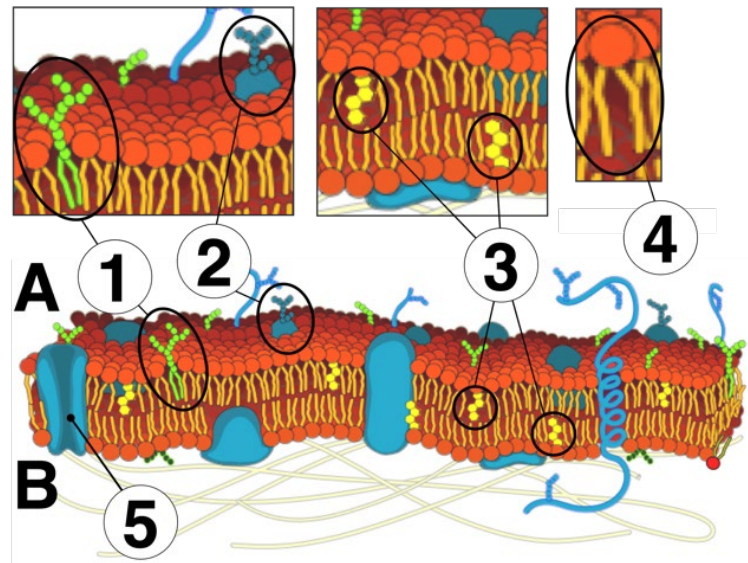
- **β-oxidación de ácidos grasos:** Este proceso metabólico descompone los ácidos grasos en unidades de dos carbonos, que luego entran en el ciclo de Krebs como **acetil-CoA**, generando ATP, NADH y FADH₂ en el proceso. La β-oxidación permite a la célula convertir las grasas en **energía**, complementando la energía obtenida de la glucosa mediante la respiración celular.

- **Fosforilación oxidativa (Cadena de transporte de electrones + quimiosmosis):** Es el proceso final de la

respiración celular, donde el NADH y el FADH₂ producidos en el ciclo de Krebs transfieren sus electrones a través de una serie de complejos proteicos y transportadores de electrones en la membrana interna mitocondrial. Este flujo de electrones genera un gradiente de protones que impulsa la síntesis de **ATP**.

Estas serán las respuestas más comunes entre los estudiantes, aunque habría otras respuestas válidas.

8. La figura adjunta representa la membrana plasmática de una célula. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)



a) Identifique cada uno de los componentes bioquímicos señalados (1-5). Sea lo más concreto posible. (0,5 puntos)

- 1) Glucolípidos.
- 2) Glucoproteína.
- 3) Colesterol.
- 4) Fosfolípido.
- 5) Proteína transmembrana o proteína de canal proteína intrínseca.

b) ¿Cuál de los dos lados de la membrana representada es el intracelular y cuál el extracelular (A/B)? Razónelo. (0,6 puntos)

El lado **B** es el **intracelular**. Esto se puede deducir por la presencia del **citoesqueleto** y las proteínas periféricas asociadas con él, que generalmente se encuentran en el citoplasma de la célula. También sería válido decir que en este lado no hay glúcidos.

El lado **A** corresponde al **exterior** de la célula. Esto lo podemos deducir porque la mayor parte de **hidratos de carbono** se asocian a proteínas y lípidos (glucocálix) en el lado extracelular.

c) ¿Cuál de los componentes de membrana tiene función de reconocimiento celular? (0,4 puntos)

El componente de reconocimiento celular son los glúcidos unidos a las proteínas o lípidos. A la capa densa de **glicoproteínas** y **glicolípidos** que cubre la superficie externa de las membranas celulares se le llama glucocálix.

d) Explique brevemente la función que podría tener la molécula señalada con el número 5. (0,5 puntos)

La molécula señalada con el número 5 es una proteína de canal o transportadora. Su función es facilitar el **transporte** de sustancias **a través de la membrana**. Estas proteínas pueden ser canales iónicos que permiten el paso de **iones** o **moléculas específicas** que de otra manera no podrían hacerlo.

9. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la PCR: (2 puntos)

a) ¿Qué es la fase de desnaturalización en la PCR y a qué temperatura se realiza típicamente? (0,5 puntos)

La fase de desnaturalización es el primer paso de un ciclo de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Durante esta etapa, la **doble hélice del ADN se separa en dos hebras individuales** mediante la ruptura de los **puentes de hidrógeno** que mantienen unidas las **bases nitrogenadas**. Esto se logra al exponer la muestra de ADN a una **temperatura alta**, que generalmente oscila entre **90 y 100 °C** (o un valor aproximado a estos).

b) ¿En qué consiste la fase de hibridación (alineamiento o *annealing*) y por qué es importante la temperatura en esta fase? (0,5 puntos)

La fase de hibridación o *annealing* sigue a la desnaturalización en el ciclo de PCR. En esta fase, los **cebadores (*primers*)**, que son **secuencias cortas de nucleótidos** diseñadas para ser complementarias a las regiones objetivo del ADN, se **unen** o hibridan con las **hebras individuales de ADN**. La temperatura de esta etapa es crítica y se reduce (*a un rango de 50-65 °C*) para permitir que los **cebadores se alineen** y se unan específicamente a sus secuencias objetivo.

c) ¿Qué es la ADN polimerasa (*Taq polimerasa*)? Cite su función y alguna de sus características que la hacen importante en la PCR. (0,5 puntos)

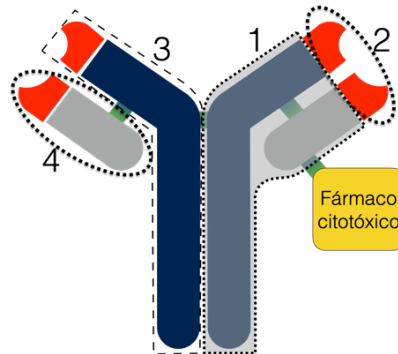
La ADN polimerasa, y en particular la *Taq polimerasa* (derivada de la bacteria *Thermus aquaticus*), es una enzima que **sintetiza nuevas hebras de ADN a partir de una hebra molde durante la PCR**. La *Taq polimerasa* añade nucleótidos a los **cebadores** de forma complementaria a la secuencia del ADN molde a la que están unidos, extendiendo así las hebras y duplicando la **región de interés**.

Una de las características clave de la *Taq polimerasa* es su **estabilidad térmica**; puede soportar las **altas temperaturas** usadas en la desnaturalización del ADN **sin desnaturalizarse** ella misma. Esto la hace ideal para la PCR, ya que la enzima no necesita ser añadida de nuevo en cada ciclo.

d) ¿Qué es el marcador de peso molecular? (0,5 puntos)

Un marcador de peso molecular, también estándar de tamaño, es una **mezcla de fragmentos de ADN de tamaños conocidos** que se utiliza durante la electroforesis en **gel** para **estimar el tamaño de las moléculas de ADN de la muestra** resultante de la PCR. Al correr el marcador de peso molecular junto con la muestra de PCR en un gel, se pueden comparar las **bandas** de la muestra con las del marcador para determinar la longitud de los fragmentos de ADN amplificados en la PCR. Esto es esencial para verificar si la amplificación ha sido específica y para confirmar el tamaño de los productos de PCR.

10. El *trastuzumab deruxtecan* es un nuevo tratamiento de inmunoterapia que se utiliza para tratar algunos tipos de cáncer. Consiste en un anticuerpo monoclonal (*trastuzumab*) que reconoce las células cancerosas que presentan una determinada proteína de membrana (HER2). A su vez, el anticuerpo está unido a un fármaco (*deruxtecan*) que tiene efecto tóxico para las células: (2 puntos)



a) Nombre las partes numeradas en la imagen e indique cuál de ellas reconocería a la proteína de membrana HER2 (antígeno). (0,8 puntos)

1- Región constante ; 2- Región variable o paratopo (punto de unión al antígeno); 3- Cadena pesada ; 4- Cadena ligera.

b) Para unir el fármaco al anticuerpo, se utiliza el mismo enlace químico que mantiene unidas las diferentes cadenas en el anticuerpo, ¿de qué tipo de enlace se trata? (0,2 punto)

El enlace químico que mantiene unidas las diferentes cadenas en un anticuerpo y que se utilizaría para unir el fármaco al anticuerpo es el **enlace disulfuro**. Estos enlaces son covalentes y estabilizan la estructura cuaternaria de las proteínas, como en los anticuerpos.

c) El *trastuzumab* es una inmunoglobulina. Cite los tipos de inmunoglobulinas que existen y mencione la función de tres de ellas (0,8 puntos)

1. **IgG**: Es la más abundante en la sangre y otros fluidos corporales. Las inmunoglobulinas G pueden cruzar la **placenta**, proporcionando protección al **feto**. Tienen una gran capacidad para neutralizar **toxinas** y **virus**, y también activan otros componentes del sistema inmune, como el **complemento**. Son las inmunoglobulinas principales en la **respuesta inmune secundaria**.
2. **IgA**: Se encuentra principalmente en las **mucosas**, como las del tracto respiratorio y digestivo, así como en **secreciones** como la saliva, las lágrimas y la leche materna. Las IgA son fundamentales en la protección de las **superficies corporales expuestas al exterior**, impidiendo la entrada y la colonización de patógenos.
3. **IgM**: Es el primer tipo de anticuerpo que se produce en respuesta a una infección y es el anticuerpo predominante en las **respuestas inmunes primarias**. Las IgM son muy eficaces en la activación del sistema del **complemento**, lo que contribuye a la lisis de patógenos y a la opsonización, que es el proceso de marcado de patógenos para su eliminación por fagocitos.
4. **IgE**: Estas inmunoglobulinas están involucradas en las reacciones **alérgicas** y también son importantes en la protección contra **parásitos**. Al unirse a receptores específicos en células como los mastocitos y basófilos, las IgE desencadenan la liberación de sustancias que median respuestas inflamatorias y alérgicas.
5. **IgD**: Las IgD se encuentran en la **superficie de las células B** inmaduras. Su función **no se comprende completamente**, pero se cree que participan en la activación inicial de las células B.

d) Una vez que las células cancerosas son destruidas por el efecto del *trastuzumab derutexcan*, sus restos son fagocitados por otro tipo de células inmunológicas, ¿qué células serían las responsables de este proceso? (0,2 puntos)

Principalmente los **macrófagos** (también sería válido responder **neutrófilos** o **microfagos**). Estas células del sistema inmunológico son esenciales para la limpieza y eliminación de residuos celulares y patógenos del organismo.

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.

1. En diciembre de 2014, Japón lanzó la sonda Hayabusa 2 con el objetivo de recolectar muestras del asteroide Ryugu. Según una noticia publicada en diversos medios en 2023, investigaciones recientes han revelado que estas muestras recogidas contienen uracilo, uno de los pilares de la vida tal y como la conocemos. **(2 puntos)**

- ¿Qué tipo de molécula es el uracilo? Concrete lo máximo posible. *(0,2 puntos)*
- Cite otras cuatro moléculas equivalentes, así como la relación que se establece entre ellas y el tipo de enlaces que las unen entre sí. *(0,9 puntos)*
- Cite los principales tipos de ARN y explique la función de cada uno de ellos. *(0,9 puntos)*

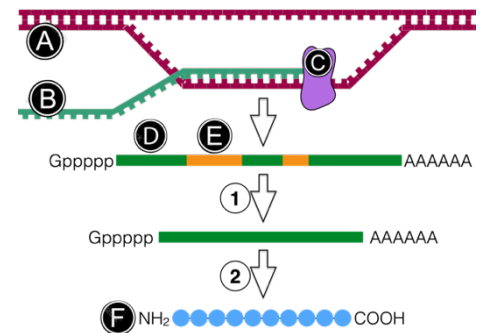
2. Responda las preguntas que hacen referencia a la etiqueta de un alimento, mostrada en la figura adjunta. **(2 puntos)**

- Al hablar de “fibra” en la etiqueta se refiere al contenido en celulosa, ¿de qué tipo de molécula se trata? Sea lo más concreto posible. ¿Por qué moléculas está compuesta y qué enlaces las unen entre sí? *(0,3 puntos)*
- ¿En qué tipo de células aparece y con qué función? *(0,3 puntos)*
- Cite cinco funciones biológicas de las proteínas. *(0,5 puntos)*
- ¿Qué significa que las vitaminas tienen un carácter esencial? Indique además su importancia, atendiendo a su función biológica. *(0,5 puntos)*
- Explique brevemente dos funciones del calcio y dos funciones del fósforo en el organismo. *(0,4 puntos)*

Cantidades por porción			
	100g	Porción	%RD*
Grasa total (g)	0.1	0.2	0%
Grasa saturada (g)	0.1	0.1	0%
Grasa trans (g)	0	0	
Colesterol (mg)	0	1	0%
Sodio (mg)	54	108	5%
Carbohidratos totales (g)	9.3	18.6	6%
Fibra dietaria (g)	1.2	2.4	10%
Azúcares (g)	5.4	10.8	
Proteínas (g)	3.2	6.4	13%
Calcio (mg)	125	250	25%
Fósforo (mg)	104	208	21%
Vitamina A (µg)	60	120	15%
Vitamina D (µg)	0.4	0.8	15%
Vitamina E (µg)	2.3	4.5	15%

3. El esquema adjunto representa varios procesos celulares: **(2 puntos)**

- Cite el nombre de las estructuras señaladas con letras (A-F). *(0,6 puntos)*
- Nombre el proceso que forma la molécula B, explicando brevemente las etapas principales del mismo. *(0,7 puntos)*
- Explique brevemente el papel del componente C. *(0,2 puntos)*
- Explique brevemente el proceso señalado por el número 1. *(0,4 puntos)*
- ¿Cómo se llama el proceso número 2? *(0,1 puntos)*

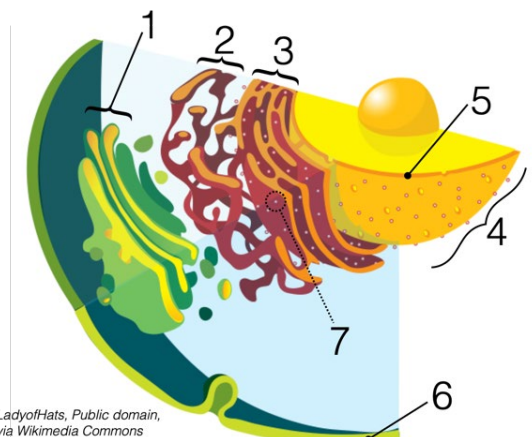


4. Existe un tipo de sordera congénita producida por mutaciones en el gen OTOF, que codifica una proteína esencial para la audición, la otoferlina. En relación con las mutaciones: **(2 puntos)**

- Defina y explique brevemente los tipos de mutaciones génicas que pueden producirse, haciendo hincapié en las consecuencias que puede tener cada una de ellas. *(1,2 puntos)*
- Defina lo que es una mutación de tipo cromosómico y genómico, haciendo hincapié en las diferencias entre ellas y las consecuencias que pueden tener. *(0,4 puntos)*
- Como en el ejemplo del enunciado, las mutaciones pueden tener efectos graves para el individuo que las sufre, sin embargo, son muy importantes desde el punto de vista evolutivo. Explique razonadamente esta aparente contradicción. *(0,4 puntos)*

5. En el esquema adjunto se representa parte de una célula. Responda las siguientes preguntas: **(2 puntos)**

- Identifique las estructuras numeradas de 1 al 7. *(0,7 puntos)*
- Indique una función de cada una de las estructuras numeradas. *(0,7 puntos)*
- ¿En qué otro orgánulo de la célula puede encontrarse la estructura 7? *(0,2 puntos)*
- Teniendo en cuenta que el dibujo representa un fragmento de una célula, ¿podría decir de qué tipo de célula se trata? Razone su respuesta. *(0,4 puntos)*



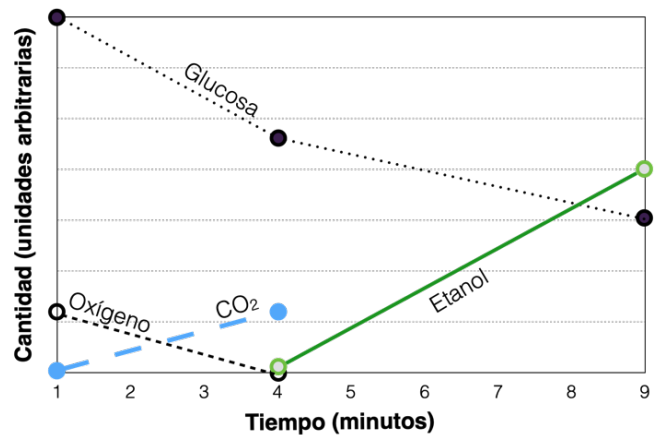
LadyofHats, Public domain, via Wikimedia Commons

6. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la mitosis y la meiosis: **(2 puntos)**

- Explique dos diferencias importantes que existen entre la mitosis y la meiosis. Para ello puede servirse de un ejemplo en el que se parta de una célula con una dotación cromosómica $2n=10$. (0,8 puntos)
- ¿Por qué la meiosis es importante en la reproducción sexual? Puede explicarlo apoyándose en el mismo ejemplo del apartado anterior. (0,4 puntos)
- ¿Por qué la meiosis es importante para la variabilidad de las especies? (0,4 puntos)
- ¿Cuál es la diferencia fundamental entre la anafase I y la anafase II de la meiosis? (0,4 puntos)

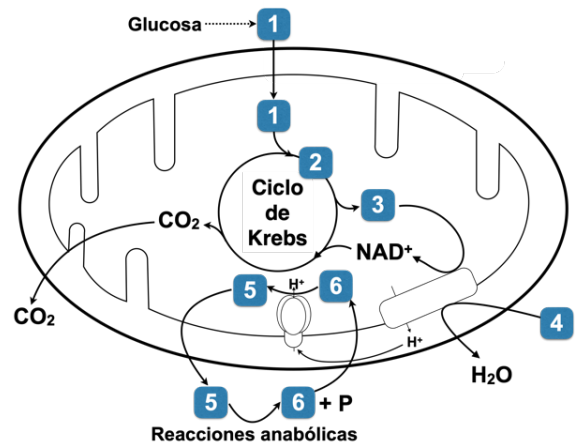
7. Ha descubierto un microorganismo y está realizando su estudio metabólico en un medio de cultivo. Responda las siguientes preguntas: **(2 puntos)**

- Explique los resultados observados durante los cuatro primeros minutos de la prueba sin olvidar citar lo siguiente: i) la ruta metabólica que podría estar originando la caída de la cantidad de glucosa en el medio, ii) la razón por la que disminuye el O_2 , iii) la ruta metabólica que explicaría el aumento de CO_2 . (1,2 puntos)
- Pasados los cuatro primeros minutos, aparece etanol en el medio y aumenta a lo largo del tiempo. Razónelo brevemente. (0,4 puntos)
- El sensor de CO_2 se averió en el minuto cuatro, ¿cómo cree que habrá variado su concentración a partir de entonces? ¿Habrá aumentado, disminuido o permanecido estable? Razónelo brevemente. (0,4 puntos)



8. Responda las siguientes cuestiones relacionadas con las rutas metabólicas representadas en la figura: **(2 puntos)**

- Identifique los productos indicados con números (1-6). (0,6 puntos)
- En el esquema, la glucosa es la molécula que se cataboliza para generar los diferentes productos. Cite otro tipo de sustancias que se pueden catabolizar y generar también el compuesto 2. ¿Cómo se denomina ese proceso? (0,4 puntos)
- Defina metabolismo anabólico y catabólico, incluyendo las principales características de ambos. (0,8 puntos)
- ¿Cómo se llama el proceso por el que la glucosa se ha transformado en el producto 1? (0,2 puntos)



9. Una de las aplicaciones de la PCR es la determinación de la paternidad entre animales, debido al alto coste económico o productivo que pueden tener algunos individuos. Conteste las siguientes preguntas relacionadas con la PCR: **(2 puntos)**

- ¿Qué significa PCR y cuál es su objetivo principal? (0,3 puntos)
- ¿Cuáles son las fases principales de un ciclo de PCR? Explique brevemente qué ocurre en cada una de ellas, indicando el papel de los elementos que intervienen en cada fase. (1,2 puntos)
- Explique brevemente por qué es necesario repetir los ciclos en una PCR. (0,5 puntos)

10. En enero de 2024, el número de personas afectadas por la gripe era muy superior al de hace unos años. Según algunos expertos, este alto número de casos se debería a dos motivos: 1) el número de personas que se habían vacunado en ese momento era relativamente bajo, y 2) el uso de mascarillas durante los últimos años había hecho que buena parte de la población no estuviera expuesta al virus de la gripe desde hace tiempo. Responda las siguientes cuestiones: **(2 puntos)**

- ¿Qué tipo de inmunidad desarrollaría un individuo vacunado? (0,2 puntos)
- ¿Cómo relacionaría la segunda razón dada por los expertos con el hecho de que este invierno haya habido más casos de gripe? (0,4 puntos)
- Compare la respuesta inmunitaria que se produciría ante un contacto con el virus de la gripe en un individuo que se vacunó contra este virus dos meses antes, y en un individuo que no ha sido vacunado y que nunca ha contactado previamente con el virus (tipos de anticuerpos producidos ante el contacto, velocidad de respuesta, niveles de anticuerpos producidos...). (1,2 puntos)
- ¿Qué tipo de inmunidad desarrollaría un individuo no vacunado y que contacta este año por primera vez con el virus? (0,2 puntos)



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. En diciembre de 2014, Japón lanzó la sonda Hayabusa 2 con el objetivo de recolectar muestras del asteroide Ryugu. Según una noticia publicada en diversos medios en 2023, investigaciones recientes han revelado que estas muestras recogidas contienen uracilo, uno de los pilares de la vida tal y como la conocemos. (2 puntos)

a) ¿Qué tipo de molécula es el uracilo? Concrete lo máximo posible. (0,2 puntos)

El uracilo es una base nitrogenada pirimidínica.

b) Cite otras cuatro moléculas equivalentes, así como la relación que se establece entre ellas y el tipo de enlaces que las unen entre sí. (0,9 puntos)

Las cuatro bases nitrogenadas complementarias que se encuentran en el ADN y el ARN son:

Adenina, Timina, Citosina, Guanina.

La relación que se establece entre estas bases es a través de enlaces de hidrógeno: la adenina se une a timina (en el ADN) o uracilo (en el ARN) con dos enlaces de hidrógeno, mientras que citosina se une a guanina con tres enlaces de hidrógeno.

c) Cite los principales tipos de ARN y explique la función de cada uno de ellos. (0,9 puntos)

1. **ARN mensajero (ARNm):** Actúa como intermediario entre el ADN y la síntesis de proteínas, llevando el mensaje genético desde el ADN a los ribosomas en el citoplasma, donde se traduce en proteínas.
 2. **ARN ribosómico (ARNr):** Forma parte de la estructura de los ribosomas, responsables de la síntesis de proteínas de la célula. El ARNr ayuda a ensamblar las proteínas a partir de los aminoácidos durante el proceso de traducción.
 3. **ARN de transferencia (ARNt):** Transporta los aminoácidos específicos a los ribosomas durante la síntesis de proteínas, reconociendo la secuencia de codones en el ARNm mediante su anticodón y asegurando la incorporación correcta del aminoácido a la cadena polipeptídica en crecimiento.
-

2. Responda las preguntas que hacen referencia a la etiqueta de un alimento, mostrada en la figura adjunta. (2 puntos)

a) Al hablar de “fibra” en la etiqueta se refiere al contenido en celulosa, ¿de qué tipo de molécula se trata? Sea lo más concreto posible. ¿Por qué moléculas está compuesta y qué enlaces las unen entre sí? (0,3 puntos)

La celulosa es un homopolisacárido. Se trata de un polímero de glucosas unidas por enlaces $\beta(1\rightarrow4)$.

b) ¿En qué tipo de células aparece y con qué función? (0,3 puntos)

La celulosa es un componente estructural de las paredes de las células eucariotas vegetales, donde proporciona rigidez y resistencia estructural.

c) Cite cinco funciones biológicas de las proteínas (0,5 puntos)

Las proteínas desempeñan una amplia gama de funciones biológicas esenciales, entre las que se incluyen:

1. **Estructurales:** Proporcionan soporte y forma a las células y organismos (ej., colágeno en tejidos conectivos).
2. **Catalizadoras:** Actúan como enzimas, facilitando y acelerando las reacciones químicas.
3. **Reguladoras:** Participan en la regulación de la expresión génica y la actividad celular (ej., factores de transcripción).
4. **Hormonales:** Algunas hormonas del organismo son proteicas, por ejemplo, la insulina.
5. **Transporte:** Transportan sustancias dentro de la célula o entre diferentes partes del organismo (ej., hemoglobina transporta oxígeno).
6. **Defensivas:** Participan en el sistema inmunitario (ej., anticuerpos).
7. **Reconocimiento celular:** Algunas proteínas de membrana son capaces de identificar ciertas células.
8. **Nutritiva o de reserva:** Algunas proteínas sirven como reserva de nutrientes.
9. **Motoras:** Facilitan el movimiento de la célula o movimientos dentro de la célula (ej., actina y miosina en músculos).

d) ¿Qué significa que las vitaminas tienen un carácter esencial? Indique además su importancia, atendiendo a su función biológica. (0,5 puntos)

Las vitaminas se consideran nutrientes esenciales porque no somos capaces de sintetizarlas, por lo que es necesario obtenerlas a través de los alimentos que consumimos en nuestra dieta.

Las vitaminas cumplen diversos papeles dentro del organismo, por ejemplo, actuando como coenzimas. Su carencia puede tener como consecuencia que la enzima correspondiente no pueda actuar y se produzcan alteraciones metabólicas importantes en el organismo.

(Es válido cualquier otro ejemplo que justifique el carácter esencial de las vitaminas)

e) Explique brevemente dos funciones del calcio y dos funciones del fósforo en el organismo. (0,4 puntos)

Funciones del calcio (dos de las siguientes funciones, o cualquiera que sea válida):

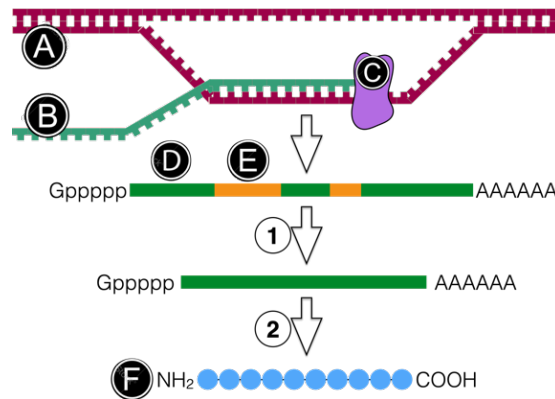
1. **Estructural:** Contribuye a la estructura y la dureza del hueso y los dientes.
2. **Señalización celular:** Actúa como un mensajero secundario en diversas vías de señalización celular, esencial para la transmisión de señales nerviosas.
3. **Coagulación sanguínea:** Esencial en el proceso de coagulación de la sangre.
4. **Contracción muscular:** Participa en el proceso de contracción de los músculos.
5. **Señales eléctricas:** En ciertas células excitables participa en la generación de los potenciales de acción.

Funciones del fósforo (dos de las siguientes funciones, o cualquiera que sea válida):

1. **Estructural:** Junto con el calcio, es crucial para la formación y el mantenimiento de huesos y dientes.

2. **Energética:** Forma parte de moléculas clave como el ATP (adenosín trifosfato), que almacena y transfiere energía en las células.
 3. **Componente de los ácidos nucleicos:** Esencial en la formación de las moléculas de ADN y ARN, ya que forma parte del esqueleto de fosfato que estructura estas moléculas, permitiendo el almacenamiento y la transmisión de la información genética.
 4. **Componente de los lípidos de membrana:** El fósforo es un componente esencial de los fosfolípidos, que son los principales constituyentes de las membranas celulares, proporcionando estructura celular y participando en la formación de barreras lipídicas que regulan el paso de sustancias dentro y fuera de las células.
 5. **Regulación del pH:** Contribuye a la regulación del equilibrio ácido-base en el cuerpo.
-

3. El esquema adjunto representa varios procesos celulares: (2 puntos)



a) Cite el nombre de las estructuras señaladas con letras (A-F). (0,6 puntos)

- A- ADN
- B- ARNm
- C- ARN polimerasa
- D- Exón
- E- Intrón
- F- Proteína

b) Nombre el proceso que forma la molécula B, explicando brevemente las etapas principales del mismo. (0,7 puntos)

- Transcripción.

- Las etapas críticas durante la transcripción son:

- **Iniciación:** La enzima se une a regiones específicas del ADN llamadas promotores, que señalan el inicio de un gen. Una vez unida, desenrolla la doble hélice de ADN para exponer la plantilla de ADN a ser transcrita.
- **Elongación:** Tras la apertura de la doble hélice, la ARN polimerasa se desplaza a lo largo de la plantilla de ADN, sintetizando la molécula de ARN nucleótido por nucleótido, siguiendo la dirección 5' a 3'.
- **Terminación:** La enzima continúa la síntesis hasta que alcanza una secuencia de terminación en el gen, momento en el cual la transcripción se detiene y el ARN recién sintetizado se libera.

c) Explique brevemente el papel del componente C. (0,2 puntos)

La ARN polimerasa es una enzima esencial en el proceso de transcripción, cuyo papel principal es **sintetizar** una **molécula de ARN mensajero** (ARNm), ARN ribosómico (ARNr), o ARN de transferencia (ARNt) a partir del ADN, mediante la unión de nucleótidos mediante enlaces fosfodiéster.

d) Explique brevemente el proceso señalado por el número 1. (0,4 puntos)

El proceso 1 es el de maduración del ARNm (válido también *splicing*, aunque en realidad es una de las *fases de la maduración*), ocurre en eucariotas después de la transcripción inicial y antes de que el ARNm sea exportado al citoplasma para ser traducido en proteínas.

En este proceso, los intrones o secuencias de ARN no codificantes, se eliminan del pre-ARNm y los exones, o secuencias que sí codifican proteínas, se unen entre sí.

e) ¿Cómo se llama el proceso número 2? (0,1 puntos)

Traducción.

4. Existe un tipo de sordera congénita producida por mutaciones en el gen OTOF, que codifica una proteína esencial para la audición, la otoferlina. En relación con las mutaciones: (2 puntos)

a) Defina y explique brevemente los tipos de mutaciones génicas que pueden producirse, haciendo hincapié en las consecuencias que puede tener cada una de ellas. (1,2 puntos)

Mutaciones génicas o puntuales: Son alteraciones en la secuencia de nucleótidos de un gen específico. Solo un par de bases de ADN se ve afectado, de una u otra manera, pudiendo tener efectos muy distintos.

Pueden consistir en la **sustitución, inserción o delección** de uno o pocos nucleótidos.

- Mutaciones por **sustitución**. En estas mutaciones, un nucleótido (adenina, timina, citosina o guanina) en la secuencia de ADN es sustituido por un nucleótido diferente.

Los efectos pueden ser diferentes: pueden ser mutaciones **silenciosas** (la sustitución de un nucleótido no cambia el aminoácido que se incorpora durante la traducción, debido a la redundancia del código genético. Por lo tanto, la estructura y función de la proteína no se ven afectadas) o puede **modificar el aminoácido codificado** (esto puede alterar la estructura y función de la proteína resultante) o incluso puede codificar un **codón de parada**, lo que resulta en una proteína truncada que probablemente será no funcional o menos funcional que la proteína normal. Estas mutaciones suelen tener efectos perjudiciales, ya que pueden interrumpir significativamente la función de la proteína.

- Mutaciones génicas por **inserción o delección** son tipos de mutaciones que implican la adición (inserción) o la pérdida (delección) de uno o más nucleótidos en la secuencia de ADN de un gen. A diferencia de las mutaciones por sustitución, donde se cambia un nucleótido por otro, las inserciones y delecciones alteran el número total de nucleótidos en el gen. En general, los efectos sobre los individuos son más marcados que en el caso anterior (suelen ser perjudiciales), ya que la inserción o delección resulta en un **cambio en el marco de lectura a partir del punto de la mutación**. Esto significa que todos los codones subsiguientes se leerán incorrectamente durante la traducción, lo que puede alterar significativamente la secuencia de aminoácidos de la proteína desde el punto de mutación en adelante, conduciendo a la producción de una proteína disfuncional o no funcional.

b) Defina lo que es una mutación de tipo cromosómico y genómico, haciendo hincapié en las diferencias entre ellas y las consecuencias que pueden tener. (0,4 puntos)

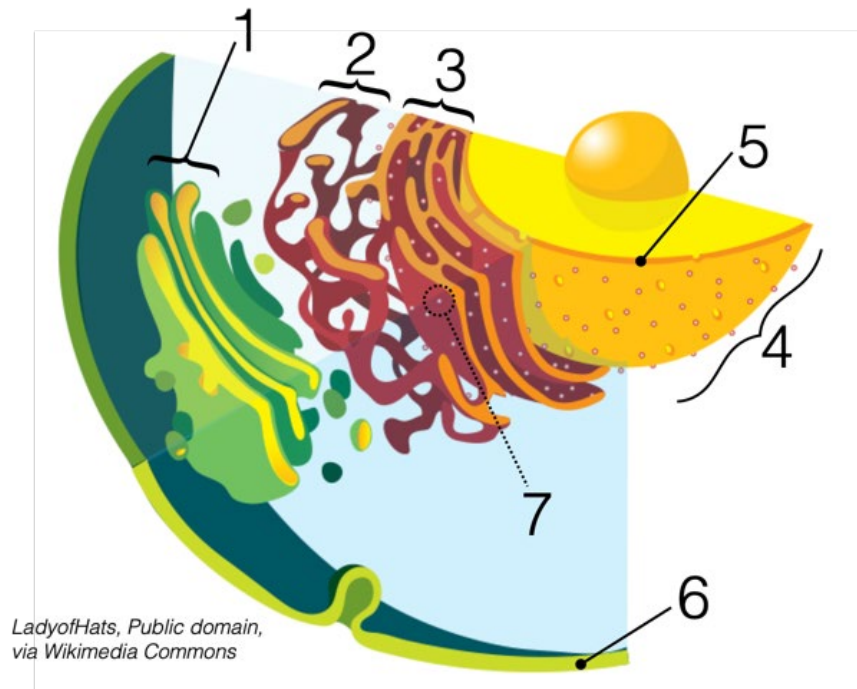
Mutaciones cromosómicas: Involucran cambios en la estructura de los cromosomas. A diferencia de las mutaciones génicas, que afectan a genes individuales, las mutaciones cromosómicas pueden afectar a muchos genes a la vez debido a los grandes segmentos de ADN implicados (por desaparecer o por alterar su disposición). Estos cambios pueden tener efectos significativos en el desarrollo y la fisiología del organismo.

Mutaciones genómicas: Son cambios en el número cromosomas, ya sea por exceso o por defecto. Estas mutaciones pueden tener efectos profundos sobre el organismo, alterando el equilibrio de dosis génica y la expresión de genes, lo que a menudo resulta en fenotipos drásticamente diferentes o inviabilidad.

c) Como en el ejemplo del enunciado, las mutaciones pueden tener efectos graves para el individuo que las sufre, sin embargo, son muy importantes desde el punto de vista evolutivo. Explique razonadamente esta aparente contradicción. (0,4 puntos)

Aunque en la mayoría de los casos las mutaciones pueden tener efectos perjudiciales para los individuos que las portan, son esenciales para el proceso evolutivo. Proporcionan la variabilidad genética sobre la cual puede actuar la selección natural, de manera que ciertas mutaciones pueden ser beneficiosas en ciertos ambientes cambiantes. Sin mutaciones, no habría materia prima para la evolución, lo que limitaría la capacidad de las especies para explorar nuevos nichos ecológicos, desarrollar nuevas funciones o defenderse de patógenos. A largo plazo, este flujo constante de variación genética es crucial para la supervivencia y la diversificación de la vida en la Tierra, a pesar de los riesgos que puede implicar para los individuos afectados.

5. En el esquema adjunto se representa parte de una célula. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)



a) Identifique las estructuras numeradas de 1 al 7. (0,7 puntos)

1. Aparato de Golgi
2. Retículo endoplásmico liso
3. Retículo endoplásmico rugoso
4. Núcleo
5. Envoltura nuclear
6. Membrana plasmática
7. Ribosoma

b) Indique una función de cada una de las estructuras numeradas. (0,7 puntos)

Algunas de las funciones principales de los orgánulos señalados serían las siguientes. Son válidas estas u otras que sean igualmente correctas:

1. **Aparato de Golgi**
 - Modificación, clasificación y empaquetamiento de proteínas y lípidos para su secreción o entrega a otras partes de la célula.
 - Síntesis de algunos polisacáridos, como los que se encuentran en la matriz extracelular de las plantas.
 - Producción de lisosomas.
2. **Retículo endoplásmico liso (REL)**
 - Síntesis de lípidos, incluidos los fosfolípidos y los esteroides.
 - Metabolismo de los carbohidratos.
 - Desintoxicación de drogas y venenos.
3. **Retículo endoplásmico rugoso (RER)**
 - Síntesis de proteínas destinadas a la secreción, incorporación en la membrana celular o uso en lisosomas.
 - Modificación y plegamiento de proteínas.
4. **Núcleo**
 - Alberga la mayor parte del material genético de la célula en forma de cromosomas.
5. **Envoltura nuclear**
 - Doble membrana que envuelve el núcleo, separando el contenido nuclear del citoplasma.
 - Contiene poros nucleares que permiten el transporte selectivo de moléculas (como ARN y proteínas) entre el núcleo y el citoplasma.

6. Membrana plasmática

- Barrera selectiva que regula el paso de sustancias dentro y fuera de la célula.
- Participa en la comunicación celular y la señalización mediante receptores específicos.
- Mantiene el equilibrio osmótico y el potencial eléctrico celular.

7. Ribosoma

- Complejos de ARN y proteínas responsables de la síntesis de proteínas a partir de la información genética codificada en el ARN mensajero (ARNm).

c) ¿En qué otro orgánulo de la célula puede encontrarse la estructura 7? (0,2 puntos)

En las mitocondrias o en los cloroplastos.

d) Teniendo en cuenta que el dibujo representa un fragmento de una célula, ¿podría decir de qué tipo de célula se trata? Razone su respuesta. (0,4 puntos)

Podríamos decir que se trata de una célula eucariota. Esto nos lo indica la presencia de orgánulos membranosos como el núcleo, RER, Golgi, etc.

El estudiante tendrá que justificar adecuadamente si puede tratarse de una célula vegetal o animal, argumentando que podría ser una célula animal por carecer de pared celular.

6. Responda las siguientes preguntas relacionadas con la mitosis y la meiosis: (2 puntos)

a) Explique dos diferencias importantes que existen entre la mitosis y la meiosis. Para ello puede servirse de un ejemplo en el que se parta de una célula con una dotación cromosómica $2n=10$. (0,8 puntos)

1. **Número de divisiones celulares:** La mitosis involucra una única división celular, resultando en dos células hijas. En contraste, la meiosis comprende dos divisiones sucesivas, la meiosis I y la meiosis II, resultando en cuatro células hijas.
2. **Resultados genéticos:** La mitosis produce células hijas genéticamente idénticas a la célula madre, manteniendo la dotación cromosómica original (en este ejemplo, $2n=10$). En cambio, la meiosis genera células hijas con la mitad de la dotación cromosómica de la célula madre, es decir, células haploides ($n=5$ en este ejemplo), y cada una de ellas es genéticamente única.
3. **Mitosis:** Su propósito principal es el crecimiento, la reparación de tejidos y, en algunos organismos, la reproducción asexual.
4. **Meiosis:** Su objetivo es la formación de gametos para la reproducción sexual, reduciendo a la mitad la dotación cromosómica para garantizar que, tras la fecundación, el cigoto tenga el número de cromosomas característico de la especie.

b) ¿Por qué la meiosis es importante en la reproducción sexual? Puede explicarlo apoyándose en el mismo ejemplo del apartado anterior. (0,4 puntos)

La meiosis es crucial en la reproducción sexual porque reduce a la mitad la dotación cromosómica de las células sexuales o gametos (pasando de $2n$ a n). En el ejemplo dado, una célula con $2n=10$ producirá gametos con $n=5$. Este proceso asegura que, al fusionarse dos gametos durante la fecundación (uno del padre y otro de la madre), el cigoto resultante recupere la dotación cromosómica diploide original ($2n=10$). Esto mantiene constante el número de cromosomas de una generación a la siguiente en una especie.

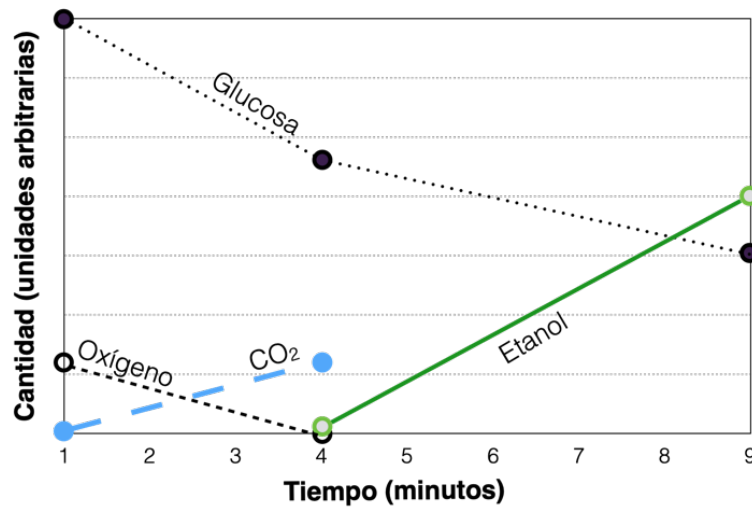
c) ¿Por qué la meiosis es importante para la variabilidad de las especies? (0,4 puntos)

La meiosis introduce variabilidad genética a través de dos mecanismos principales: el entrecruzamiento (o *crossing over*) durante la profase I, donde segmentos de cromosomas homólogos se intercambian, y la segregación independiente de los cromosomas homólogos durante la anafase I. Estos procesos generan gametos con combinaciones genéticas únicas, contribuyendo a la diversidad genética de la población, lo cual es fundamental para la adaptación y evolución de las especies.

d) ¿Cuál es la diferencia fundamental entre la anafase I y la anafase II de la meiosis? (0,4 puntos)

La diferencia fundamental entre la anafase I y la anafase II de la meiosis radica en el tipo de cromosomas que se separan. En la anafase I, los cromosomas homólogos se separan y se dirigen hacia polos opuestos de la célula. Cada cromosoma todavía consta de dos cromátidas unidas por un centrómero. En contraste, durante la anafase II, lo que se separa son las cromátidas de cada cromosoma, moviéndose hacia polos opuestos, lo que resulta en cromosomas individuales en las células hijas. Esto refleja la transición de células diploides a haploides entre la meiosis I y la meiosis II.

7. Ha descubierto un microorganismo y está realizando su estudio metabólico en un medio de cultivo. Responda las siguientes preguntas: (2 puntos)



a) Explique los resultados observados durante los cuatro primeros minutos de la prueba sin olvidar citar lo siguiente: i) la ruta metabólica que podría estar originando la caída de la cantidad de glucosa en el medio, ii) la razón por la que disminuye el O₂, iii) la ruta metabólica que explicaría el aumento de CO₂. (1,2 puntos)

i) **Ruta metabólica y caída de glucosa:** La disminución de la glucosa en el medio sugiere que el microorganismo está utilizando la glucosa como fuente de energía a través de la respiración celular aeróbica. Esta ruta metabólica implica la glucólisis, el ciclo de Krebs y la cadena de transporte de electrones, convirtiendo la glucosa en energía (ATP), dióxido de carbono (CO₂) y agua.

ii) **Disminución de O₂:** La disminución del oxígeno se debe a su uso como aceptor final de electrones en la cadena de transporte de electrones durante la fase aeróbica de la respiración celular. Este proceso es crucial para la producción de ATP.

iii) **Aumento de CO₂ y ruta metabólica:** El aumento en la concentración de dióxido de carbono indica la actividad del ciclo de Krebs, parte de la respiración celular aeróbica, donde el CO₂ se produce como subproducto de la descomposición de la glucosa.

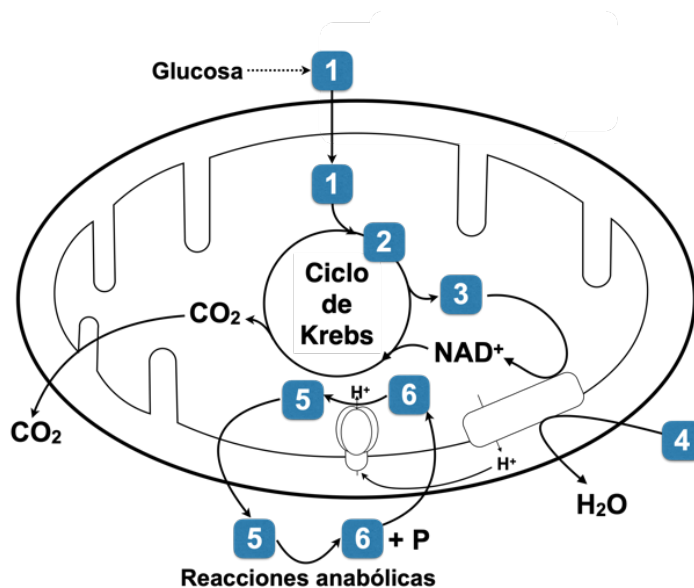
b) Pasados los cuatro primeros minutos, aparece etanol en el medio y aumenta a lo largo del tiempo. Razónelo brevemente. (0,4 puntos)

La presencia y acumulación de etanol sugieren un cambio hacia la fermentación alcohólica. Esto ocurre debido a la ausencia de oxígeno en el medio, lo que obliga al microorganismo a cambiar de la respiración aeróbica a una forma anaeróbica de obtención de energía. Durante la fermentación alcohólica, la glucosa se convierte en energía (ATP), etanol y CO₂. La producción de etanol es un mecanismo alternativo para regenerar NAD⁺ a partir de NADH, permitiendo que la glucólisis continúe en condiciones anaeróbicas.

c) El sensor de CO₂ se averió en el minuto cuatro, ¿cómo cree que habrá variado su concentración a partir de entonces? ¿Habrá aumentado, disminuido o permanecido estable? Razónelo brevemente. (0,4 puntos)

Dado que el microorganismo parece haber cambiado a fermentación alcohólica después de los primeros cuatro minutos, es probable que la concentración de CO₂ haya continuado aumentando después de este punto. La fermentación alcohólica produce CO₂ como subproducto, junto con el etanol. Por lo tanto, aunque el sensor de CO₂ se averió, es razonable suponer que la concentración de CO₂ habría seguido aumentando en la medida en que la fermentación alcohólica continuara.

8. Responda las siguientes cuestiones relacionadas con las rutas metabólicas representadas en la figura: (2 puntos)



a) Identifique los productos indicados con números (1-6). (0,6 puntos)

- 1- Piruvato
- 2- Acetil-CoA
- 3- NADH+H⁺
- 4- Oxígeno
- 5- ATP
- 6- ADP

b) En el esquema, la glucosa es la molécula que se cataboliza para generar los diferentes productos. Cite otro tipo de sustancias que se pueden catabolizar y generar también el compuesto 2. ¿Cómo se denomina ese proceso? (0,4 puntos)

Lo más probable es que el estudiante responda que otros compuestos que pueden catabolizarse para generar acetil-CoA son los **ácidos grasos**, a través del proceso de **β-oxidación**, aunque si lo justifica, también algunos aminoácidos en procesos de transaminación y desaminación son válidos como ejemplos.

c) Defina metabolismo anabólico y catabólico, incluyendo las principales características de ambos. (0,8 puntos)

El metabolismo **catabólico** es la ruta metabólica que involucra la descomposición de moléculas complejas en moléculas más simples, liberando energía que se almacena en forma de ATP.

El metabolismo **anabólico**, por otro lado, es el conjunto de procesos constructivos donde las células sintetizan moléculas complejas a partir de precursores más simples, utilizando la energía almacenada en el ATP.

d) ¿Cómo se llama el proceso por el que la glucosa se ha transformado en el producto 1? (0,2 puntos)

El proceso por el cual la glucosa se convierte en piruvato es la glucólisis.

9. Una de las aplicaciones de la PCR es la determinación de la paternidad entre animales, debido al alto coste económico o productivo que pueden tener algunos individuos. Conteste las siguientes preguntas relacionadas con la PCR: (2 puntos)

a) ¿Qué significa PCR y cuál es su objetivo principal? (0,3 puntos)

PCR son las siglas de "*Polymerase Chain Reaction*" (Reacción en Cadena de la Polimerasa). Su objetivo principal es amplificar un segmento específico de ADN, generando de miles a millones de copias a partir de una pequeña cantidad de material genético.

b) ¿Cuáles son las fases principales de un ciclo de PCR? Explique brevemente qué ocurre en cada una de ellas, indicando el papel de los elementos que intervienen en cada fase. (1,2 puntos)

1. **Desnaturalización:** El ADN se calienta a una temperatura alta (generalmente alrededor de 94 °C) para romper los enlaces de hidrógeno entre las cadenas de ADN, resultando en hebras simples.
2. **Alineamiento (*annealing*):** La mezcla se enfría (a unos 55 °C, dependiendo de los cebadores específicos usados) para permitir que los cebadores (secuencias cortas de ADN que son complementarias al segmento de ADN objetivo) se unan o alineen con las hebras simples de ADN en los extremos del segmento a amplificar.
3. **Extensión o elongación:** La temperatura se ajusta para la actividad óptima de la Taq polimerasa (generalmente alrededor de 72°C), la enzima que sintetiza una nueva hebra de ADN complementaria a la plantilla de hebra simple, comenzando en el cebador.

c) Explique brevemente por qué es necesario repetir los ciclos en una PCR. (0,5 puntos)

Los ciclos en la PCR se repiten, generalmente 25-35 veces, para incrementar exponencialmente la cantidad de ADN del segmento objetivo. Cada ciclo duplica el número de copias del segmento de ADN que se está amplificando, permitiendo así que incluso una sola copia de ADN pueda ser amplificada millones de veces, haciendo el ADN suficientemente abundante para ser analizado posteriormente por métodos como la electroforesis en gel, secuenciación de ADN, etc. La repetición de los ciclos es crucial para obtener una cantidad de ADN detectable y analizable a partir de una pequeña cantidad de material genético inicial.

10. En enero de 2024, el número de personas afectadas por la gripe era muy superior al de hace unos años. Según algunos expertos, este alto número de casos se debería a dos motivos: 1) el número de personas que se habían vacunado en ese momento era relativamente bajo, y 2) el uso de mascarillas durante los últimos años habría hecho que buena parte de la población no estuviera expuesta al virus de la gripe desde hace tiempo. Responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

a) ¿Qué tipo de inmunidad desarrollaría un individuo vacunado? (0,2 puntos)

Un individuo vacunado desarrollaría una inmunidad adquirida activa artificial.

b) ¿Cómo relacionaría la segunda razón dada por los expertos con el hecho de que este invierno haya habido más casos de gripe? (0,4 puntos)

Esta falta de exposición al virus de la gripe habría hecho que los individuos no desarrollasen una respuesta inmune en aquel momento, por lo que no habrán generado una memoria inmune. En conclusión, la población ha estado más indefensa contra el virus (el sistema inmune, ante la falta de memoria inmune responde más lentamente y con menor intensidad al patógeno), por lo que ha enfermado más gente.

c) Compare la respuesta inmunitaria que se produciría ante un contacto con el virus de la gripe en un individuo que se vacunó contra este virus dos meses antes, y en un individuo que no ha sido vacunado y que nunca ha contactado previamente con el virus (tipos de anticuerpos producidos ante el contacto, velocidad de respuesta, niveles de anticuerpos producidos...). (1,2 puntos)

En un individuo **vacunado** hace dos meses, la exposición al virus de la gripe provocaría una **respuesta inmunitaria secundaria**. Esta es más **rápida** y **eficaz** que la respuesta primaria, ya que el sistema inmunológico ya ha sido sensibilizado por la vacuna y ha desarrollado anticuerpos específicos y células de memoria.

Al entrar en contacto con el virus, las células B de **memoria** se activan **rápidamente**, produciendo **grandes cantidades de anticuerpos específicos** (en su mayoría de tipo **IgG**) que neutralizan al patógeno.

En un individuo **no vacunado** y sin exposición previa al virus, se produciría una respuesta inmunitaria **primaria**. Esta respuesta es más **lenta**, ya que toma tiempo para que las **células B** reconozcan al patógeno, se activen y proliferen para producir anticuerpos específicos. Los primeros anticuerpos producidos en una infección son generalmente de **tipo IgM**, seguidos por la producción de **IgG en una respuesta más tardía**. Los niveles de anticuerpos producidos inicialmente son **más bajos** y se necesita **más tiempo** para alcanzar la máxima efectividad.

d) ¿Qué tipo de inmunidad desarrollaría un individuo no vacunado y que contacta este año por primera vez con el virus? (0,2 puntos)

Un individuo no vacunado que se expone por primera vez al virus de la gripe desarrollará inmunidad adquirida natural activa.
