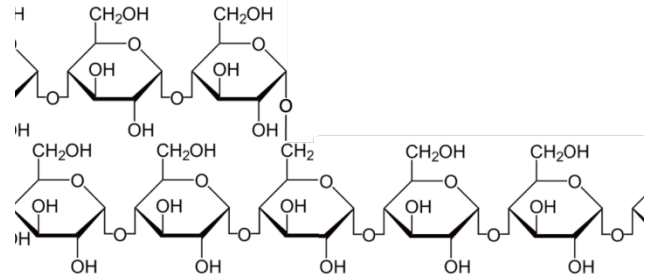


PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

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)

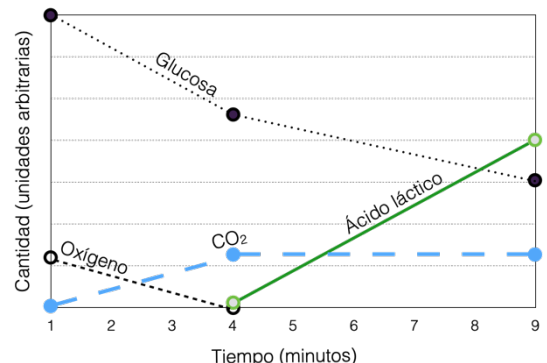


3. Responda a las siguientes preguntas: (2 puntos)

- ¿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)

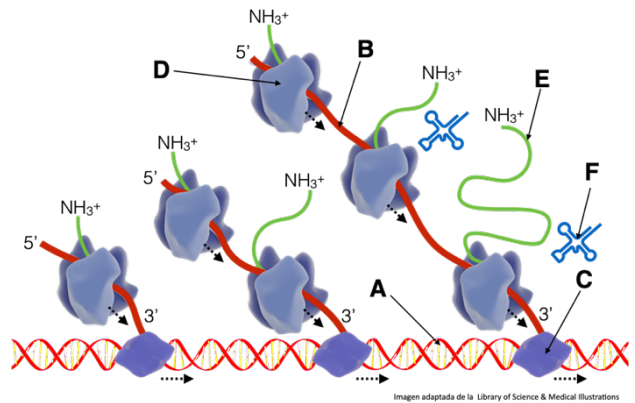


5. Resuelva el siguiente problema de genética. Un hombre con grupo sanguíneo A Rh⁺ y una mujer con grupo sanguíneo B Rh⁻ tienen un hijo con grupo sanguíneo A Rh⁻ y una hija con grupo 0 Rh⁻. (2 puntos)

- 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)

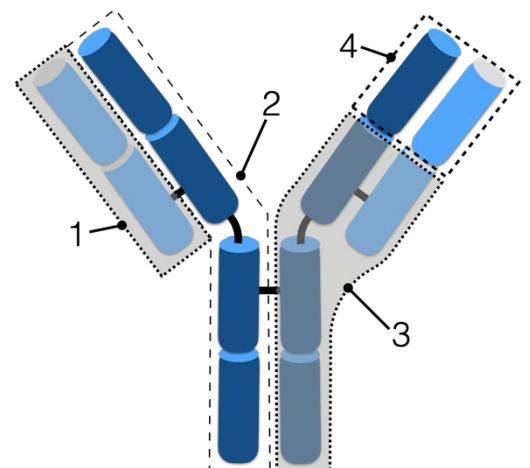
- Defina antibiótico. (0,5 puntos)
- La estreptomycin es un antibiótico que inhibe la síntesis proteica a nivel de la subunidad 30S ribosomal. En un medio líquido que contiene únicamente virus, se añade estreptomycin, ¿se verán afectados? Razone la respuesta. (0,2 puntos)
- En una placa de cultivo que 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)

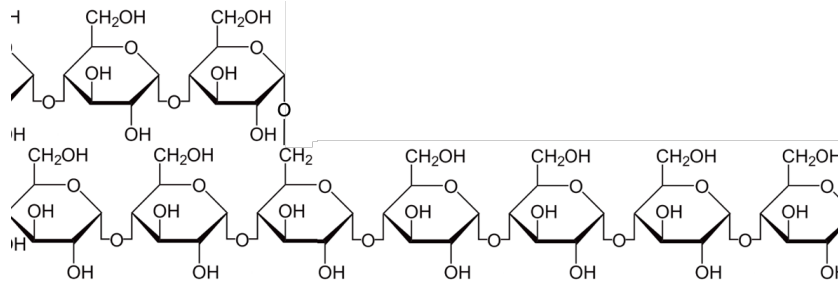
10. Responda las siguientes preguntas, relacionadas con el esquema de la inmunoglobulina representada: (2 puntos)

- 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).

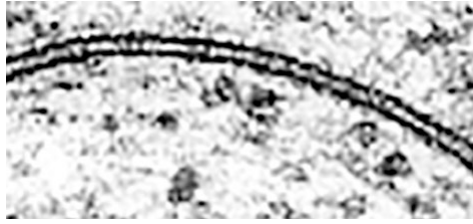
- Glucosa (0,1 puntos).
- Enlace O-glucosídico $\alpha(1\rightarrow4)$ (0,2 puntos)
- Enlace O-glucosídico $\alpha(1\rightarrow6)$ en las ramificaciones (0,2 puntos)

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).

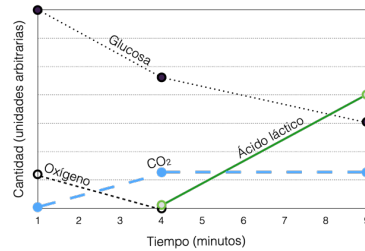
d) Señale las diferencias entre la anafase de la mitosis y la anafase de la primera división meiótica. (0,5 puntos)

- 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-

Hijo: I^A I⁰ Rh- / Rh-

Madre: I^B 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)

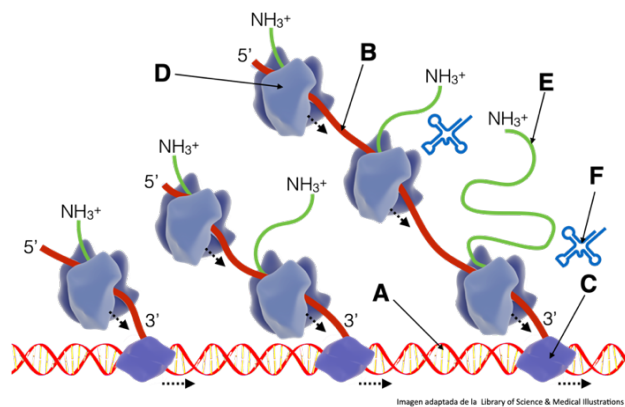
Genotipo: Conjunto de los genes de un individuo. (0,2 puntos)

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 procariota? 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 **procariotas 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 procariota**.

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**.

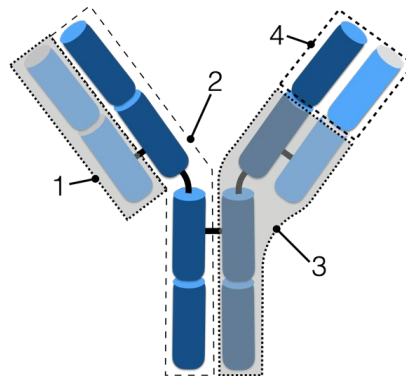
- c) De todos modos, al día siguiente se le realizó un análisis de sangre para determinar los niveles de anticuerpos. En el caso de que el rosal estuviera contaminado con la bacteria que produce el tétanos, ¿qué anticuerpos detectaríamos en sangre y en qué niveles? Razónelo (puede ayudarse de una gráfica). (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)