

En color negro: contenido necesario. Con esta información la pregunta se considera completa.

En color azul: información adicional.

EN LOS EXÁMENES CON MÁS DE TRES FALTAS DE ORTOGRAFÍA HABRÁ UNA PENALIZACIÓN DE 0.25 PUNTOS

BLOQUE 1. TEST (12 + 2 DE RESERVA; SE DEBEN CONTESTAR MÁXIMO 8 DE LAS 12. Las preguntas 13 y 14, DE RESERVA, TAMBIÉN DEBEN CONTESTARSE).

PUNTUACIÓN: 0.25 por pregunta (cada 4 mal restan una bien)

- | | |
|---------------------|---------|
| 1. b | 11. c |
| 2. b | 12. c |
| 3. b | ----- |
| 4. b | RESERVA |
| 5. a RESERVA | 13. c |
| 6. d | 14. b |
| 7. d | |
| 8. a | |
| 9. b | |
| 10. b | |

Núm preguntas correctas	Puntuación
1	0.25
2	0.5
3	0.75
4	1
5	1.25
6	1.5
7	1.75
8	2

BLOQUE 2. CONTESTE LAS SIGUIENTES CUATRO CUESTIONES CORTAS. DEBE SELECCIONAR DOS APARTADOS DE CADA CUESTIÓN (1 PUNTO/CUESTIÓN).

PUNTUACIÓN: 0.5=COMPLETA; 0.25=INCOMPLETA; 0=MAL CONTESTADA

2.1. a. MECANISMO REGULACIÓN EXPRESIÓN GÉNICA PROCARIOTAS. FUNCIONAMIENTO.

(0.25) Modelo del Operón

Alternativas: operón lactosa, operón histidina, operón triptófano.

(0.25) NOTA: Es posible que hagan referencia al operón lac porque es el que está en la programación.

El modelo del operón presenta un grupo de **genes estructurales** cuya **expresión está regulada** por elementos de control (**promotor y operador**) y **genes reguladores**. En ausencia del sustrato que debe metabolizar (inductor, lactosa) **el represor se une al operador** e impide la acción de la ARN polimerasa, por tanto, **no hay transcripción**. En presencia del sustrato (inductor, lactosa) este **se une a una proteína represora**, la inactiva impidiendo su unión al operador por tanto **se produce la transcripción** de los genes estructurales.

b. DESCRIBIR DOS CARACTERÍSTICAS DEL CÓDIGO GENÉTICO.

(0.25) una característica y (0.5) dos características.

Dos de entre las siguientes:

- 1.-Es **universal**, funciona en todos los seres vivos, con excepciones puntuales.
- 2.-Es **degenerado**, hay **aminoácidos codificados por más de un codón**.
- 3.-Cada **codón** codifica para **un solo aminoácido**.
- 4.-Los codones son **secuenciales**, se leen uno detrás de otro sin solapamientos entre dos codones.
- 6.-**No tiene solapamientos ni pausas**, cada nucleótido forma parte de un solo codón o triplete.
- 7.-Hay **codones de inicio (AUG)** y terminación de la traducción (**UAA, UAG, UGA**).

c. EN QUÉ CONSISTE LA PCR. PARA QUÉ SIRVE LA TERAPIA GÉNICA.

(0.25) La PCR es una **técnica de amplificación del ADN** in vitro, que permite conseguir numerosas **copias de un fragmento de ADN** (un método de clonación acelular si se conocen las secuencias de nucleótidos que flanquean el gen).

(0.25) La terapia génica consiste en la **transferencia de un gen funcional** a células específicas que **sustituya a uno defectuoso o no funcional**.

Alternativa: consiste en **introducir uno o más genes** para tratar una enfermedad, **introduciendo o reemplazando el gen defectuoso**.

2.2. a. QUÉ SON BIOELEMENTOS PRIMARIOS. CUÁLES SON.

(0.25) Son los **elementos químicos más abundantes** en los seres vivos y los **componentes fundamentales de las biomoléculas**. **Constituyen aproximadamente el 95-99% de la materia viva**.

(0.25) **Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Fósforo (P), y Azufre (S)**.

b. POR QUÉ EL HIERRO ES FUNDAMENTAL. CONSECUENCIAS DE SU DEFICIENCIA.

(0.25) El hierro es fundamental porque se necesita para la **formación del grupo prostético (del grupo hemo) de la hemoglobina y de la mioglobina**, que lleva a cabo el transporte de oxígeno en la sangre de los vertebrados.

También **forma parte de los citocromos**, proteínas responsables del transporte de electrones.

(0.25) Su déficit produce **anemia, fatiga** (cansancio, debilidad) y **disminución de la función cognitiva**.

c. NOMBRAR Y EXPLICAR MECANISMO DE TRANSPORTE DEL CALCIO EN LA MEMBRANA.

(0.25) **Transporte pasivo por difusión facilitada** (proteínas canal).

(0.25) El Ca^{+2} no atraviesa la bicapa, sino que la **difusión está facilitada por proteínas transmembranas** que forman **canales**, a través de los cuales pasan sustancias polares **a favor de un gradiente de concentración sin gasto de energía**.

Alternativa: El Ca^{+2} también puede atravesar la membrana **por transporte activo mediante las bombas de calcio (ATPasas de Ca^{+2})**. Estas bombas impulsan iones de Ca^{+2} **hacia el exterior a favor de gradiente o hacia el interior, en contra de gradiente**.

2.3. a. EXPLICAR DOGMA CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR.

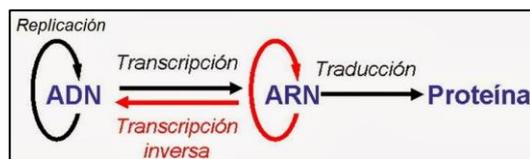
(0.25) respuesta parcial y (0.5) respuesta completa.

Propuesto por Francis Crick y modificado posteriormente, es el mecanismo de **transmisión de flujo de la información genética desde el ADN a las proteínas** de la siguiente manera:

1. Antes de que la célula se divida, se produce la **duplicación o replicación del material genético (ADN)**.

2. La **información genética del ADN pasa al ARNm** en la transcripción.
3. El **ARNm sale del núcleo** y lleva la información a **los ribosomas donde se produce la traducción** o síntesis de proteínas.

La forma unidireccional de expresar el flujo genético de información ha tenido que **modificarse debido al mecanismo de replicación de ciertos virus**: **ARN replicasa**---**duplicación del ARN**. **Transcriptasa inversa**-----**síntesis de ADN a partir del ARN**.



b. DESNATURALIZACIÓN DEL ADN. DOS FACTORES QUE LA CAUSEN.

(0.25) Es el proceso por el que **se separan las dos cadenas de ADN** debido a la **rotura de los puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas** complementarias.

Es un proceso reversible siempre y cuando el proceso que lo ha provocado no haya sido muy drástico.

(0.25) Dos factores de entre los siguientes:

1. **Variación de pH.**
2. **Incremento de la temperatura.**
3. **Variación de las condiciones iónicas del medio.**
4. **Agentes químicos desnaturalizantes, como algunos detergentes o solventes orgánicos.**

c. EN QUÉ CONSISTE LA RESPUESTA INMUNE INNATA. CÉLULAS QUE INTERVIENEN.

(0.25) Constituye la **primera línea de defensa** del organismo y **actúa igual frente a cualquier patógeno o sustancia** que invada el organismo.

Alternativa: Es un proceso defensivo que **permite la eliminación de células cancerosas** provocando la **rotura de sus membranas y por tanto su muerte**.

Está presente desde el nacimiento.

(0.25) **Fagocitos** (**granulocitos polimorfonucleares y monocitos**) y **células Natural Killer (NK)**.

Alternativa: (si hacen referencia específica al caso de las células tumorales) **Células Natural Killer (NK)**.

2.4. a. DIFERENCIA ENTRE ÁCIDO GRASO SATURADO E INSATURADO. EXPLICAR GRASAS SATURADAS SÓLIDAS.

(0.25) El ácido graso saturado **solo tiene enlaces simples a lo largo de la cadena hidrocarbonada** (ej: **ácido palmítico**). El ácido graso insaturado **presenta dobles enlaces en la cadena hidrocarbonada** (ej: **ácido oleico**). Los **dobles enlaces se suelen posicionar en configuración cis**.

(0.25) Se debe a que **presentan cadenas hidrocarbonadas extendidas en zigzag**, lo que da lugar a la formación de **enlaces o interacciones de Van der Waals** entre las cadenas vecinas produciendo un **alto empaquetamiento**. Esto hace que presenten un **alto punto de fusión**.

b. RUTA METABÓLICA DE DEGRADACIÓN DE LOS ÁCIDOS GRASOS Y COMPARTIMENTO. POR QUÉ ES UNA RUTA CATABÓLICA.

(0.25) La **β -oxidación de los ácidos grasos**. Se lleva a cabo en la **matriz mitocondrial**. **También en los peroxisomas en plantas**.

(0.25) Es una ruta catabólica porque realiza la **oxidación de ácidos grasos** (moléculas orgánicas complejas) que son **transformados en moléculas más sencillas** (acetil-CoA) y **produce energía en forma de ATP** (cada vuelta de la hélice de Lynen produce 1 acetil-CoA, 1 FADH₂ Y 1 NADH+H⁺).

c. NOMBRAR COMPONENTES DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA. EXPLICAR UNA PROPIEDAD DE ESTA.

(0.25) Los principales componentes de la membrana plasmática son:

- Lípidos de membrana: **Fosfolípidos** (glicero**fosfolípidos**), Esteroles (**colesterol y fitoesteroles en las plantas**) y **glucolípidos** (glicero**glucolípidos**).
- Proteínas: **proteínas integrales y periféricas**, y **glucoproteínas**.

(0.25) Una propiedad de entre las siguientes:

- **Permeabilidad selectiva** (barrera semipermeable): controla la **entrada y salida de sustancias**.
- Es **asimétrica**: **varía la composición de lípidos, proteínas y glúcidos** entre las monocapas. Incluso los lípidos varían en organización dentro de una misma monocapa. Los glúcidos suelen situarse en la monocapa externa.
- Es **fluida** con **movimiento de los fosfolípidos y algunas proteínas** a través de la bicapa. **Los movimientos de los lípidos pueden ser por difusión lateral, rotación y flip-flop**.

BLOQUE 3.

3.1. a. NOMBRE ETAPA B. JUSTIFICACIÓN.

(0.25) **Fase S** (de síntesis).

(0.25) Durante la fase S se **duplica la cantidad de ADN**, que es lo que ocurre en la gráfica pasando **de 60 a 120 pg de ADN**.

b. PROCESO QUE ENGLOBA ETAPAS D, E Y F? JUSTIFICAR. TIPOS CELULARES QUE LO LLEVAN A CABO.

(0.25) **Meiosis** porque la cantidad de **ADN celular se reduce a la mitad al alcanzar la etapa F**.

(0.25) **Células sexuales**.

Alternativa: **células germinales o células madre de los gametos**.

c. SUCESO EN NÚCLEO CELULAR EN LA ETAPA D. EXPLICAR SIGNIFICADO BIOLÓGICO.

(0.25) Una de las siguientes formas de nombrarlo: **Sobrecruzamiento, entrecruzamiento, crossing-over**), **intercambio de ADN entre cromátidas no hermanas de cromosomas homólogos**.

(0.25) Como consecuencia **se produce recombinación genética**, nueva combinación de material genético, que provoca la **aparición de variabilidad genética** (**sobre la que actúa la selección natural posibilitando la evolución**).

d. DIFERENCIA ENTRE LOS CROMOSOMAS DE LA ETAPA E Y DE LA ETAPA F.

(0.25) respuesta parcial y (0.5) respuesta completa.

En la **etapa E**, **cada cromosoma** está formado por **dos cromátidas hermanas unidas** a nivel del centrómero, mientras que en la **etapa F** **cada cromosoma lo constituye una sola cromátida**.

3.2 a. MOLÉCULAS 1 Y 2.

(0.25) Molécula 1: **Glucosa**.

(0.25) Molécula 2: **Etanol**.

b. PROCESO METABÓLICO DE LA IMAGEN B. COMPARTIMENTO CELULAR.

(0.25) Fermentación alcohólica.

(0.25) Citosol.

c. ORGANISMOS QUE LLEVAN A CABO RUTA METABÓLICA B. PRODUCTOS INDUSTRIA ALIMENTARIA.

(0.25) Levaduras (*Sacharomyces cerevisiae*).

(0.25) Bebidas alcohólicas (vino, cerveza) y pan.

d. ¿RUTA B AERÓBICA? FINALIDAD BIOLÓGICA DE ESTA RUTA METABÓLICA.

(0.25) No, es una ruta anaeróbica, ya que se realiza en ausencia de oxígeno.

(0.25) Recuperar la coenzima NAD⁺ (en estado oxidado) a partir de su forma reducida NADH+H⁺. Así, el NAD⁺ puede volver a utilizarse en la glucólisis.

Alternativa: Obtener energía en condiciones anaerobias y, por tanto, en menor proporción que en condiciones aeróbicas.

4.2 a. SECUENCIAS RELACIONADAS CON CONTROL TRANSCRIPCIÓN DE CÉLULAS CANCEROSAS.

(0.5) Si explican únicamente las secuencias y (1) si además de explicarlas, las relacionan con el problema propuesto.

Las secuencias que se pueden ver alteradas son:

- **Promotor:** en condiciones normales, en esta secuencia se unirá la ARN polimerasa tras la **unión de un factor de transcripción**, el cual **controla de manera específica la expresión del gen que codifica para la proteína X**. En el caso de las células cancerosas, podrían tener alterado el promotor, de manera que se descontrolaría la expresión del gen que codifica para la proteína X resultando en una sobreexpresión de la misma.
- **Secuencias intensificadoras:** se **activa la transcripción** cuando se **unen los factores de transcripción** a ella. Las células cancerosas podrían sufrir mutaciones en el ADN que aproximara estas secuencias, lo que provocaría el aumento de la transcripción.
- **Secuencias silenciadoras:** se **inhibe la transcripción** cuando se unen los factores de transcripción. Las células cancerosas podrían carecer de secuencias silenciadoras o tenerlas alteradas por mutaciones, de manera que los factores de transcripción no podrían inhibir la expresión de los genes que codifican para la proteína X.

b. RELACIÓN MACRÓFAGOS-LINFOCITOS T EN RESPUESTA INMUNE FRENTE A CÉLULAS CANCEROSAS. FINALIDAD DE CRISPR-Cas9 EN LA PROTEÍNA X.

(0.25) respuesta incompleta y (0.5) respuesta completa.

Ante la presencia de células cancerosas, los macrófagos de la inmunidad innata actúan como **células presentadoras de antígeno** (al **fagocitar células cancerosas o restos celulares, procesar sus antígenos y mostrarlos en la superficie**), que **activan a los linfocitos T**. Por un lado, actuarán los **linfocitos Th o helper** que secretan proteínas (**citoquinas o linfoquinas**) para **activar y diferenciar** a otras células del sistema inmunitario como los **linfocitos T citotóxicos**. Estos linfocitos Tc serán los **encargados de destruir las células cancerosas**.

(0.25) La técnica CRISPR-Cas9 de edición génica se podría utilizar para **modificar (editar) la secuencia de ADN alterada (gen) in vivo, introducir un corte en el ADN y editar el gen defectuoso**. (0.25) Esta edición podría ser **inactivando (silenciando) el gen alterado (reduciendo la proliferación de la proteína X) o modificando la**

secuencia del gen que codifica para la proteína X.

c. ENUMERAR Y EXPLICAR DETALLADAMENTE PASOS DE SÍNTESIS Y GLICOSILACIONES DE LA PROTEÍNA X. INDICAR LUGAR DONDE OCURRE CADA PASO.

(0.5) Solo enumerar y compartimento y (1) por enumerar, compartimento y explicar.

Los pasos que se suceden para la síntesis y glicosilaciones de la proteína X son:

1. **Inicio de la traducción:** el **ARNm** que codifica para la proteína X se une a la **subunidad ribosómica** pequeña en el citoplasma. El **ARNt** iniciador, que lleva la metionina, se une al **codón de inicio (AUG)** del **ARNm**. La **subunidad ribosómica grande** se une, formando el ribosoma completo, y la **traducción comienza**. Tiene lugar en los **ribosomas**.
2. **Transporte al RER:** conforme se va sintetizando la cadena de aminoácidos, esta se desplaza hacia la **luz del RER**.
3. **Secreción de vesículas de transición:** se produce una vez sintetizada la **cadena de aminoácidos** correspondiente a la proteína X, la cual será **incluida en vesículas para su transporte al siguiente compartimento**. Tiene lugar **del RER al citosol**.
4. **Glicosilación:** aunque parte de las glicosilaciones tienen lugar en el RER, la mayoría se producen en el aparato de Golgi. Se trata de un **proceso en el que se modifica la proteína, añadiéndose** (o eliminándose) **azúcares** en la misma. Tiene lugar en el **Aparato de Golgi**.