

PREGUNTA 1. A CÉLULA. BIOTECNOLOXÍA. (2,5 puntos)**TEXTO: Os virus como vectores na terapia xénica**

“A terapia xénica permite introducir xenos modificados nas células do paciente para axudar a tratar a enfermidade. Para introducir estes xenos utilízanse vectores como os virus adenoasociados recombinantes (rAAV). Para que a técnica teña éxito, os rAAV deben unirse a receptores da membrana e penetrar na célula. Trala entrada, o virus permanece asociado aos endosomas. Un dos principais desafíos é lograr o escape do endosoma antes de que o contido sexa degradado nos lisosomas. Se o virus escapa, pode dirixirse ao núcleo celular, onde expresará o seu ADN. Actualmente, estase integrando esta tecnoloxía con técnicas emerxentes como CRISPR e outras ferramentas de edición do xenoma, o que permite realizar modificacións específicas e insertar xenos terapéuticos en ubicacións cromosómicas concretas. A combinación dos AAV coa tecnoloxía CRISPR-Cas9 podería abrir novas vías para tratar enfermidades xenéticas complexas de forma máis eficaz.

Adaptado de *Viruses* 2025, 17(2), 239.

Responda estes catro apartados: (2,5 puntos)

1.1. Identifique no texto un mecanismo de transporte a través da membrana. Explíqueo brevemente, facendo referencia á súa relación funcional cos lisosomas. Explique brevemente dous mecanismos de transporte distintos do identificado no texto, facendo referencia aos seguintes aspectos: tamaño e solubilidade das moléculas transportadas, gradiente, consumo de enerxía. *Cualif. máx.: 1,2 puntos. Exemplo de resposta:*

- Endocitose (0,1 p).
- Proceso polo que a célula capta partículas do medio externo mediante unha invasión da membrana, para formar unha vesícula que encerra á partícula (0,2); a vesícula fusionarase cos lisosomas, onde se atopan os enzimas hidrolíticos que degradarán a partícula endocitada (0,1 p).
- Transporte activo: transporte de moléculas pequenas hidrosolubles, en contra de gradiente, con gasto de enerxía (0,4 p).
- Difusión simple: transporte de moléculas pequenas liposolubles, a favor de gradiente, sen gasto de enerxía (0,4 p).

1.2. No texto indícanse que os virus introducidos nas células son recombinantes. Explique o que significa esta expresión utilizando os termos: enzima de restrición, transxene, ADN vector, ADN ligase, ADN recombinante.

Cualif. máx.: 0,5 puntos (0,1 p por cada termo correctamente utilizado no seu contexto).

- Un ADN recombinante obtense cando un transxene se insire nun ADN vector cortado cun enzima de restrición. A ADN ligase une os fragmentos para crear unha nova combinación de ADN.

1.3. No texto menciónase unha técnica de edición do xenoma. Identifíquea e describa brevemente en que consiste.

Cualif. máx.: 0,3 puntos.

- Técnica: CRISPR-Cas9 (0,1 p).
- Descrición: é unha ferramenta de edición xenética que permite modificar o ADN de forma precisa. Utiliza un ARN guía para localizar unha secuencia específica do ADN, e unha proteína (Cas9) que actúa como unhas tesoiras moleculares para cortar o ADN nese lugar. Isto permite eliminar, modificar ou introducir xenos. (0,2 p).

1.4. Defina biotecnoloxía. Cite unha aplicación biotecnolóxica no ámbito da agricultura e unha no ámbito do medioambiente. Todas as aplicacións biotecnolóxicas implican o uso da enxeñería xenética? Razoe a súa resposta.

Cualif. máx.: 0,5 puntos.

- Biotecnoloxía: aplicación tecnolóxica de organismos vivos ou os seus derivados para obter produtos útiles para o ser humano (0,2 p)
- Aplicación no ámbito da agricultura: mellora dos cultivos/da calidade nutritiva do arroz/ (0,1 p).
- Aplicación no ámbito do medioambiente: biodegradación de produtos perigosos para o ambiente (0,1 p).
- Non, a biotecnoloxía tradicional (p. ex., o uso industrial de microorganismos fermentadores) non necesariamente implica enxeñería xenética (modificación do ADN) (0,1 p).

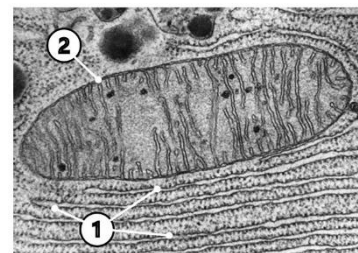
PREGUNTA 2. A CÉLULA. INMUNOLOXÍA. (2,5 puntos)

2.1 Responda estes tres apartados: (1 punto)

2.1.1. Identifique os orgánulos sinalados cos números 1 e 2 na microfotografía.

Cualif. máx.: 0,2 puntos.

- 1- Retículo Endoplasmático Rugoso (0,1 p). *Pódese indicar ribosomas.
- 2- Mitocondria (0,1 p)



2.1.2. Indique unha función de cada un destes orgánulos.

Cualif. máx.: 0,2 puntos. Exemplo de resposta:

- 1- orgánulo no que sucede a síntese de proteínas (0,1 p).
- 2- orgánulo no que se sintetiza o ATP da célula (0,1 p).

2.1.3. Realice un debuxo esquemático do orgánulo sinalado co número 2. Indique no debuxo os seus compoñentes estruturais. En que tipo celular se pode atopar este orgánulo?

Cualif. máx.: 0,6 puntos.

- No debuxo sinalaranse como mínimo 5 compoñentes: membrana mitocondrial externa, membrana mitocondrial interna, cristas mitocondriais, espazo intermembrana, matriz mitocondrial, ADN mitocondrial (0,5 p máximo).
- Atópase nas células eucariotas aerobias (0,1 p).

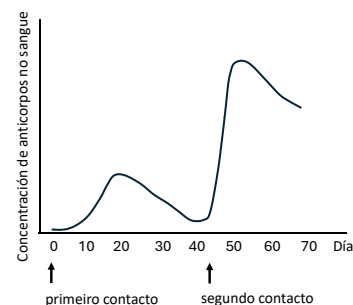
2.2 Responda un dos dous apartados seguintes: (1,5 puntos)

2.2.1. Responda:

A) Indique en que mecanismo de defensa participan: a produción de anticorpos, a pel, os fagocitos, os linfocitos B, os linfocitos T.

Cualif. máx.: 0,5 puntos.

- Produción de anticorpos: específica, resposta inmune humoral (0,1 p).
- Pel: inespecífico, barreira primaria (0,1 p).
- Fagocitos: inespecífico, resposta inmunitaria inespecífica (0,1 p).
- Linfocitos B: específica, resposta inmune humoral (0,1 p).
- Linfocitos T: específica, resposta inmune celular (0,1 p).



B) A gráfica representa a produción de anticorpos dun individuo tralo primeiro e segundo contacto cun antíxeno. Por que se obtén unha maior concentración de anticorpos tralo segundo contacto? Como cambiaría a gráfica se o individuo estivese vacunado antes do primeiro contacto?

Cualif. máx.: 0,6 puntos.

- Obtense unha maior concentración porque existe memoria inmunolóxica: a fase de latencia (identificación do antíxeno e proliferación de linfocitos) é máis curta e a produción de anticorpos é máis rápida e de maior intensidade (0,3 p).
- No individuo vacunado, o primeiro contacto produciría unha resposta similar á que se obtén no caso anterior tralo segundo contacto (0,3 p).

C) Defina parátopo e indique a súa función.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

- Parátopo: rexión específica na rexión variable do anticorpo, que recoñece e se une a un antíxeno (0,2 p).
- Función: unirse selectivamente ao epítopo do antíxeno para desencadear ou facilitar a resposta inmunitaria (0,2 p).

2.2.2. Responda:

A) Defina inmunización. Indique dúas diferenzas entre a inmunización activa e a pasiva.

Cualif. máx.: 0,8 puntos.

- Inmunización: adquisición da capacidade para non enfermarse por medio de vacinas ou soros (0,2 p).
- Diferenzas:
 - . Na inmunización activa introdúcese unha vacina no organismo sano que induce ao sistema inmunitario a producir anticorpos, mentres que na inmunización pasiva se introduce un soro que contén anticorpos extraídos do sangue de persoas ou animais aos que previamente se lles administrou o antíxeno (0,3 p).
 - . Na inmunización activa o efecto é prolongado porque se xeran células de memoria, mentres que na inmunización pasiva a resistencia é pouco duradeira e non xera memoria (0,3 p).

B) O virus do Ébola actúa de forma virulenta e pode causar a morte entre sete e dezaseis días despois do inicio dos síntomas. Que método de inmunización será máis eficaz para tratar a infección? Razoe a súa resposta.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

- Método: inmunización pasiva (0,1 p).
- Como a enfermidade evoluciona moi rapidamente e pode causar a morte en poucos días, non hai tempo suficiente para que o organismo produza os seus propios anticorpos trala vacinación (0,3 p).

C) Defina autoinmunidade e cite un exemplo de enfermidade autoinmune.

Cualif. máx.: 0,3 puntos.

- Autoinmunidade: proceso polo que o sistema inmunitario recoñece como estraños compoñentes propios do organismo e ataca os seus tecidos, provocando enfermidades autoinmunes. (0,2 p).
- Exemplo: artrite reumatoide (0,1 p).

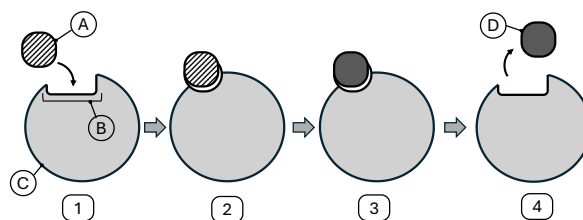
PREGUNTA 3. METABOLISMO CELULAR. A BASE MOLECULAR DA MATERIA VIVA. (2,5 puntos)

3.1. Responda estes tres apartados: (1 punto)

3.1.1. Indique o que sinalan as letras A, B, C, D.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

- A- Substrato (0,1 p).
- B- Sitio/centro activo do enzima (0,1 p).
- C- Enzima (0,1 p).
- D- Produto (0,1 p).



3.1.2. Describa o proceso indicado cos números 1 a 4.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

Reacción bioquímica catalizada por un enzima na que un sustrato se une transitoriamente ao sitio activo do enzima para formar un complexo enzima-sustrato. Trala reacción, fórmase un produto que se libera do enzima (0,4 p).

3.1.3. Describa o proceso de inhibición competitiva da actividade encimática.

Cualif. máx.: 0,2 puntos

Unha molécula inhibidora semellante ao substrato únese ao centro activo da enzima e compite con este substrato pola unión ao centro activo. Deste xeito, impide temporalmente a formación do complexo enzima-substrato e diminúe a actividade encimática (0,2 p).

3.2. Responda un destes dous apartados: (1,5 puntos)

3.2.1. Respecto ás moléculas representadas á dereita, responda:

A) Identifique as moléculas sinaladas cos números 1 e 2 e, en cada caso, describa brevemente a súa función.

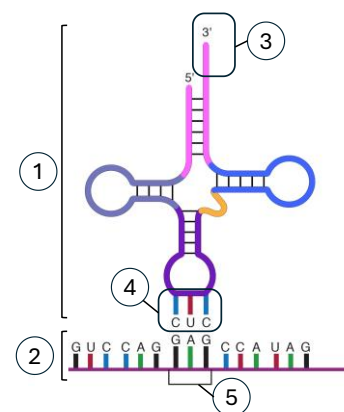
Cualif. máx.: 0,6 puntos.

- 1- ARN de transferencia (0,1 p), encargado de transportar os aminoácidos ata o ribosoma e situalos na orde correcta para a síntese de proteínas. (0,2 p).
- 2- ARN mensaxeiro (0,1 p), encargado de codificar a información contida no ADN e levala ata os ribosomas para a síntese de proteínas (0,2 p).

B) Indique dúas diferenzas entre o ADN e a molécula representada co número 1.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

- . O ADN ten dobre cadea e o ARNt ten unha soa febra (0,2 p).
- . O ADN está formado polos nucleótidos A-T-C-G (ten timina) mentres que o ARNt está formado polos nucleótidos A-U-C-G (ten uracilo) (0,2 p).



C) A que se debe que a molécula 1 forme brazos na súa estrutura secundaria?

Cualif. máx.: 0,2 puntos.

Debido ao emparellamento complementario de bases entre distintas rexións da mesma cadea de ARN. Isto provoca a formación de zonas de dobre hélice separadas por bucles (0,2 p).

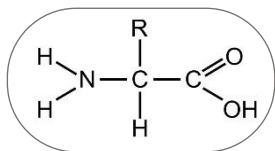
D) Indique o que sinalan os números 3 a 5.

Cualif. máx.: 0,3 puntos. *Non é necesario xustificar a resposta.

3- Extremo 3' onde se une o aminoácido que corresponde co codón recoñecido polo ARNt (0,1 p).

4- Anticodón, composto por tres bases nitroxenadas complementarias ao codón (0,1 p).

5- Codón, secuencia de tres nucleótidos do ARNm que codifica un aminoácido (0,1 p).



3.2.2 Responda:

A) Na figura da esquerda represéntase a fórmula xeral dos aminoácidos. Describa a súa estrutura facendo referencia aos grupos funcionais que a compoñen. Que grupo determina as propiedades químicas dos aminoácidos? Cualif. máx.: 0,6 puntos.

- Grupo amino (0,1), grupo carboxilo (0,1), cadea lateral ou grupo R (0,1) e un hidróxeno (0,1), unidos a un átomo de carbono (0,1).

- As propiedades químicas dos aminoácidos veñen determinadas polo grupo R (0,1 p).

B) Unha mutación puntual no ADN pode ter como consecuencia a substitución dun aminoácido por outro diferente na proteína codificada. Explique que consecuencias podería ter esta substitución nos enlaces que manteñen a estrutura primaria, secundaria e terciaria das proteínas. Indique como afectarán estes cambios á actividade biolóxica da proteína.

Cualif. máx.: 0,3 puntos.

- Se se substitúe un aminoácido por outro diferente, xeralmente vese afectada a estrutura terciaria, e en consecuencia a actividade biolóxica da proteína, porque é o nivel estrutural que depende dos enlaces entre grupos R (0,3).

C) Explique a diferenza entre holoproteínas e heteroproteínas. Indique catro funcións das proteínas nas células.

Cualif. máx.: 0,6 puntos.

- As holoproteínas están integradas exclusivamente por aminoácidos, mentres que as heteroproteínas están formadas por unha parte proteica e unha non proteica, chamada grupo prostético ou axudador (0,2)

- Funcións (exemplo de resposta): transporte, reserva, defensa, estrutural (0,1 p cada función).

PREGUNTA 4. METABOLISMO CELULAR. XENÉTICA MOLECULAR. (2,5 puntos)

4.1. Responda estes dous apartados: (1 punto)

4.1.1. Explique brevemente que é o ATP e que función ten no metabolismo.

Calif. máx.: 0,4 p

- O ATP (adenosín trifosfato) é un nucleótido formado por adenina, ribosa e tres grupos fosfato; os grupos fosfato únense entre si mediante enlaces ricos en enerxía (0,2 p).

- A súa función no metabolismo é actuar como a principal moeda enerxética da célula, almacenando e cedendo enerxía para as reaccións celulares (0,2 p).

4.1.2. Indique en que orde sucederían as seguintes reaccións metabólicas nunha célula aerobia en presenza de osíxeno: oxidación do ácido pirúvico, fosforilación oxidativa, glicólise, ciclo de Krebs. Indique en que parte da célula ou do orgánulo implicado teñen lugar estas reaccións.

Calif. máx.: 0,6 p

-Orde: glicólise – oxidación do ácido pirúvico - ciclo de Krebs -fosforilación oxidativa - (0,2 p) * Debe estar todo correcto.

- Localización celular:

Glicólise: ten lugar no citosol (0,1 p)

Oxidación do ácido pirúvico: matriz mitocondrial (0,1 p)

Ciclo de Krebs: ten lugar na matriz mitocondrial (0,1 p)

Fosforilación oxidativa: ten lugar na membrana interna da mitocondria (cristas mitocondriais) (0,1 p)

4.2 Responda un dos dous apartados seguintes: (1,5 puntos)

4.2.1. Con respecto á replicación do ADN:

A) Explique brevemente o modelo de replicación semiconservativa.

Cualif. máx.: 0,2 puntos.

Este modelo establece que, ao replicarse o ADN, cada molécula filla conserva unha das cadeas da molécula orixinal e sintetiza unha nova cadea complementaria (0,2 p).

B) Defina febra condutora e febra retardada. Indique en que dirección se sintetiza cada unha delas.

Cualif. máx.: 0,6 puntos.

Febra condutora: é a cadea de ADN que se sintetiza de forma continua durante a replicación, no mesmo sentido de avance do furco de replicación (0,2 p). Dirección 5' → 3' (0,1 p).

Febra retardada: é a cadea de ADN que se sintetiza de forma descontinua en fragmentos de Okazaki, en sentido contrario ao avance do furco de replicación (0,2 p). Dirección 5' → 3' (0,1 p).

C) Defina cebador e explique brevemente a súa función no proceso de replicación.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

Definir: pequeno fragmento de ARN que serve de punto de inicio para a síntese dunha nova cadea de ADN (0,2 p).

Función: proporciona un extremo 3' libre ao que a ADN polimerase pode engadir nucleótidos durante a replicación (0,2 p).

D) As células eucariotas utilizan o enzima telomerase para contrarrestar o acurtamento dos extremos dos cromosomas (telómeros) en cada ronda de replicación. É necesaria a acción da telomerase nos procariotas? Razoe a súa resposta.

Cualif. máx.: 0,3 puntos.

Non, porque teñen ADN circular e, polo tanto, non presentan extremos libres (telómeros) que se acurten durante a replicación. A telomerase é necesaria nas células eucariotas para manter a lonxitude dos telómeros dos seus cromosomas lineais (0,3 p).

4.2.2. Con respecto ás mutacións:

A) Xustifique brevemente a importancia das mutacións na evolución.

Cualif. máx.: 0,3 puntos.

Xeran variabilidade xenética nas poboacións, que constitúe a base sobre a que actúa a selección natural, permitindo a adaptación e a evolución das especies (0,3 p).

B) Defina mutación xénica, mutación cromosómica estrutural e mutación xenómica.

Cualif. máx.: 0,6 puntos.

Mutación xénica: cambio na secuencia de nucleótidos dun xene (0,2 p).

Mutación cromosómica estrutural: alteración na estrutura dun cromosoma por perda, duplicación, inversión ou translocación dun fragmento (0,2 p)

Mutación xenómica: cambio no número de cromosomas dunha célula ou organismo (0,2 p).

C) O síndrome de Patau, que se manifesta con múltiples anomalías conxénitas, asóciase frecuentemente a unha trisomía do cromosoma 13 e, menos frecuentemente, a diversas translocacións. Con que categoría das definidas no apartado anterior se asocia cada unha destas mutacións?

Cualif. máx.: 0,2 puntos. *Non é precisa a xustificación.

Trisomía do cromosoma 13: mutación xenómica, xa que implica unha alteración no número de cromosomas (0,1 p)

Traslocación: corresponden a mutacións cromosómicas estruturais, xa que implican o intercambio ou desprazamento de fragmentos entre cromosomas (0,1 p).

D) Algúns colorantes intercálanse entre as bases nitroxenadas do ADN causando a perda dun par de bases. A que categoría das definidas arriba pertence esta mutación? Indique as posibles consecuencias nas proteínas resultantes. Indique a posible consecuencia para a descendencia se a mutación se produce nas células somáticas.

Cualif. máx.: 0,4 puntos.

- Perda dun par de bases: mutación xénica (0,1).

- Se se perde un nucleótido provócase un desprazamento da pauta de lectura, modificando os codóns a partir do punto da mutación. Como consecuencia, a proteína resultante pode ser diferente, non funcional ou máis curta se aparece un codón de parada prematuro (0,2 p).

- Consecuencia para a descendencia: ningunha; se a mutación se produce en células somáticas, non se transmitirá á descendencia, xa que só afecta ao individuo no que se produce (0,1 p). *Non é precisa a xustificación sobre a consecuencia.