

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2024	CONVOCATORIA: JUNIO 2024
Assignatura: Biologia	Asignatura: Biología

CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN

1. L'examen consta de vuit preguntes i cada pregunta conté diverses qüestions.
2. L'alumnat ha de respondre **NOMÉS A QUATRE PREGUNTES COMPLETES** (amb les qüestions corresponents), que ha de triar entre les vuit proposades en l'examen. Si es responen a més de quatre preguntes, només se n'avaluaran les quatre primeres, excepte si es desestima alguna d'aquestes quatre primeres i està **RATLLADA CLARAMENT**. En aquest cas, es corregirà la pregunta següent.

PREGUNTA 1 (10 punts)

1.1. a) Definiu bioelements primaris i indiqueu quins són (2 punts).

b) Definiu oligoelements i poseu dos exemples que indiquen les seues funcions (4 punts).

a) Els bioelements primaris constitueixen les molècules dels éssers vius i representen el 99 % de la massa cel·lular. Són C, H, O, N i en menor proporció, S i P.

b) Els oligoelements són elements químics amb funcions catalítiques que són presents en els éssers vius en quantitats molt xicotetes, però que realitzen alguna funció essencial. Exemples: Fe, component dels grups hemo de les molècules transportadores d'oxigen (mioglobina i hemoglobina); Mn, catalitzador de moltes reaccions en la cèl·lula i participa en la fotòlisi de l'aigua en la fotosíntesi; Cu i Zn, cofactors de molts enzims, etc.

1.2. L'enzim denominat *catalasa* és tetramèric, conté grups hemo com a grup prostètic i la seua temperatura òptima se situa entre 37-40 °C. A més, pertany a la classe de les oxidoreductases i catalitza la descomposició del peròxid d'hidrogen en oxigen i aigua. Tenint en compte aquesta informació:

a) Definiu els termes *apoenzim* i *grup prostètic* (2 punts).

b) Què li succeiria a la catalasa si s'incuba a 80 °C ? Justifiqueu la resposta (1 punt).

c) Si es fa un experiment en el qual s'eliminen els grups hemo de la catalasa, continuaria transformant-se el peròxid d'hidrogen en oxigen i aigua? Justifiqueu la resposta (1 punt).

a) *Apoenzim*: fracció proteica de l'holoenzim que manca d'activitat per si sola. *Grup prostètic*: és el cofactor unit de manera covalent a l'apoenzim.

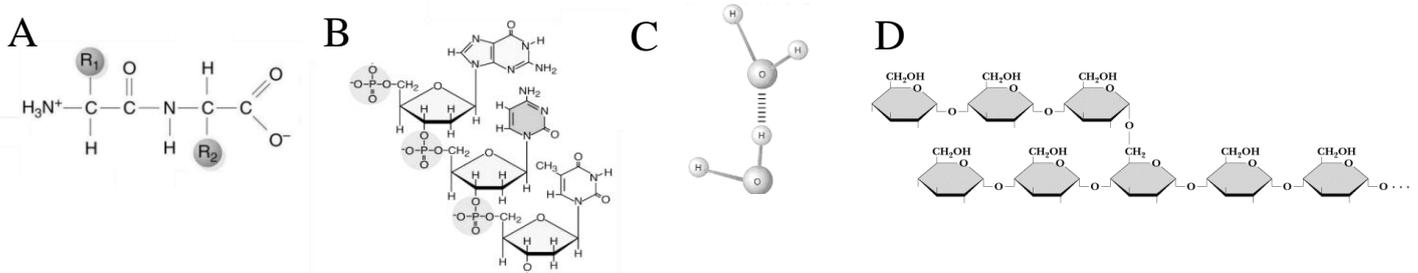
b) Si la catalasa s'incuba a 80 °C es desnatura perquè la seua temperatura òptima està al voltant de 37 °C. En desnatura-se perdre la seua estructura quaternària i terciària i, per tant, perdre també la seua funció.

c) La catalasa desproveïda dels grups hemo (grups prostètics) deixaria de transformar el peròxid d'hidrogen en oxigen i aigua, ja que no seria activa. El grup hemo confereix a la catalasa grups que no troben en la cadena polipeptídica i que són necessaris per a la catàlisi.

PREGUNTA 2 (10 punts)

2.1. En relació amb les molècules següents:

a) Identifiqueu a quin grup pertanyen indicant si són de naturalesa orgànica o inorgànica (2 punts). b) Quin tipus d'enllaços es produeixen entre els monòmers de les molècules A i B? (1 punt). c) Respecte de les molècules representades amb la lletra C, quins enllaços es formen entre elles? Esmenteu i expliqueu dues propietats relacionades amb aquesta molècula (3 punts).

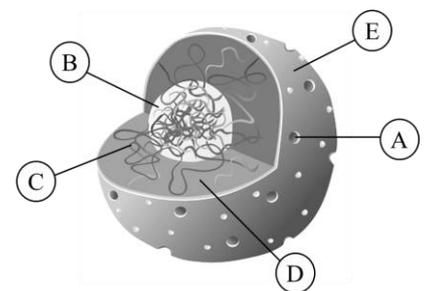


- a) Les molècules A, B i D són orgàniques i la molècula C és inorgànica. A és un dipèptid (proteïnes), B és un àcid nucleic ADN, C representa dues molècules d'aigua, i D és un homopolisacàrid (midó).
- b) Molècula A: els aminoàcids s'uneixen mitjançant enllaços peptídics. Molècula B: els nucleòtids (monòmers) de l'ADN s'uneixen mitjançant enllaços fosfodièster.
- c) Els enllaços que s'estableixen entre les molècules d'aigua són ponts d'hidrogen. Els alumnes han d'esmentar i explicar dues de les propietats següents: acció dissolvent, l'aigua pot dissoldre gran quantitat de substàncies gràcies a la seua capacitat per a formar ponts d'hidrogen amb altres substàncies; elevada força de cohesió, les molècules d'aigua es mantenen molt unides entre si i la seua tensió superficial és elevada; elevada força d'adhesió que permet mantenir unides les molècules d'aigua a altres molècules diferents gràcies a la formació de ponts d'hidrogen; elevada calor específica, es requereix gran quantitat d'energia per a augmentar la temperatura de l'aigua en un grau, està relacionada amb la termoregulació; elevada calor de vaporització, es requereix gran quantitat d'energia per a evaporar un gram d'aigua que permeta la dissipació de calor per suor en vertebrats; baix grau de ionització, només un reduït nombre de molècules d'aigua es troben dissociades; alta conductivitat tèrmica, l'aigua condueix molt bé la calor per contacte directe; major densitat en estat líquid que en sòlid, ja que a 4 °C l'aigua es dilata i ocupa més espai.

- 2.2. a) En funció de la seua estructura química, expliqueu per què els àcids grassos són amfipàtics (1 punt).**
- b) Esmenteu un exemple d'àcid gras saturat i un altre d'insaturat, i indiqueu les seues diferències estructurals (2 punts).**
- c) És el colesterol un àcid gras? Justifiqueu la resposta (1 punt).**
- a) Els àcids grassos són molècules orgàniques formades per cadenes hidrocarbonades (12-24 C) que són apolars (repel·leixen l'aigua) i un grup carboxílic terminal que és polar (atrau l'aigua), per la qual cosa tenen caràcter amfipàtic.
- b) Un exemple d'àcid gras saturat és el palmític (format per 16 C) o l'esteàric (format per 18 C). Un exemple d'àcid gras insaturat seria l'oleic (18 C i un doble enllaç) i exemples de poliinsaturats serien linoleic (18 C i 2 dobles enllaços), linolènic (18 C i 3 dobles enllaços) o araquidònic (20 C i 4 dobles enllaços).
- c) No, el colesterol és un esterol, lípid insaponificable que forma part de les membranes cel·lulars i és precursor d'altres molècules.

PREGUNTA 3 (10 punts)

3.1. a) A quin orgànu fa referència la imatge? (0,5 punts). Identifiqueu les parts indicades amb les diferents lletres (2,5 punts).



b) Diferència entre eucromatina i heterocromatina (2 punts).

a) Nucli. A: porus nuclear; B: nuclèol; C: cromatina; D: nucleoplasma; E: embolcall nuclear.

b) L'eucromatina és la cromatina que es troba al nucli que té un aspecte lax o difús perquè engloba la zona on s'està produint activament la transcripció. L'heterocromatina té un aspecte compacte perquè correspon a zones inactives, és a dir, no s'hi està produint la transcripció.

3.2. El metabolisme es defineix com el conjunt de reaccions enzimàtiques, organitzades en vies o rutes metabòliques, que permeten cobrir les necessitats vitals de les cèl·lules o organismes.

a) Definiu els termes catabolisme i anabolisme (2 punts).

b) Classifiqueu les següents vies metabòliques en catabòliques o anabòliques i indiqueu la seua localització cel·lular: glucòlisi, cicle de Krebs o cicle dels àcids tricarbòxics, cicle de Calvin i cadena respiratòria (2 punts).

c) Totes aquestes vies metabòliques es produeixen en les cèl·lules animals? Justifiqueu la resposta (1 punt).

a) El catabolisme es defineix com el conjunt de reaccions metabòliques que degraden molècules complexes en altres de més senzilles i generen energia en forma d'ATP i poder reductor. L'anabolisme és el conjunt de reaccions que permeten la síntesi de biomolècules a partir de metabòlits senzills o precursors consumint energia en forma d'ATP i poder reductor.

b) Glucòlisi: via catabòlica que es duu a terme en el citosol. Cicle de Krebs o dels àcids tricarbòxics: via catabòlica que es duu a terme en els mitocondris (matriu mitocondrial). També es considera correcta la resposta via amfibòlica. Cicle de

Calvin: via anabòlica que es duu a terme en el cloroplast (estroma). **Cadena respiratòria:** via catabòlica que es duu a terme en els mitocondris (membrana mitocondrial interna). c) Totes aquestes vies no es poden produir en cèl·lules animals, ja que el cicle de Calvin es produeix en els cloroplasts i les cèl·lules animals no contenen ni cloroplasts ni totes les molècules necessàries.

PREGUNTA 4 (10 punts)

4.1. Relacioneu les funcions amb les estructures cel·lulars (4 punts).

Funció	Estructura
1. Magatzem d'aigua i altres compostos	a. Citoesquelet
2. Síntesi de proteïnes	b. Flagel
3. Fotosíntesi	c. Mitocondri
4. Organitzar els microtúbuls cinetocòrics	d. Ribosoma
5. Mantenir la forma cel·lular	e. Peroxisoma
6. Respiració cel·lular	f. Vacuola vegetal
7. Detoxificació de peròxid	g. Centríol
8. Permetre el moviment de l'espermatozoide	h. Cloroplast

Resposta: 1-f; 2-d; 3-h; 4-g; 5-a; 6-c; 7-e; 8-b.

4.2. a) Ordeneu cronològicament les etapes següents: zigotè, diacinesi, leptotè, diplotè, paquitè (1 punt).

b) A quin procés fa referència? (1 punt).

c) Aquest procés està relacionat amb la variabilitat genètica? Justifiqueu la resposta (2 punts).

d) Què és el quiasma i en quina fase apareix? (2 punts).

a) Leptotè, zigotè, paquitè, diplotè, diacinesi.

b) Meiosi.

c) Aquest procés està relacionat amb la variabilitat genètica perquè, al contrari que en la mitosi, s'hi produeix intercanvi d'informació genètica entre cromosomes homòlegs (o cromàtides no germanes) mitjançant recombinació.

d) El quiasma és la zona d'unió dels cromosomes homòlegs on s'ha produït l'entrecruament i apareix en la fase diplotè.

PREGUNTA 5 (10 punts)

5.1. a) Definiu mutació gènica (1 punt).

b) Què diferencia una mutació cromosòmica d'una genòmica? (2 punts).

c) Indiqueu un exemple de codó on hi haja una mutació silenciosa i un altre exemple en el qual la mutació siga no silenciosa (2 punts).

a) Una mutació gènica afecta la seqüència nucleotídica d'un determinat gen.

b) En les mutacions cromosòmiques no es modifica el nombre de cromosomes, com sí que ocorre en les genòmiques. En les mutacions cromosòmiques el que es modifica és la disposició dels gens en el cromosoma.

c) S'acceptarà com a mutació silenciosa qualsevol triplet de nucleòtids en el qual s'indique que no canvia l'aminoàcid, per exemple, la mutació silenciosa del codó de parada UAA al codó UAG, o el canvi UUU a UUC, ja que en tots dos casos s'obté l'aminoàcid fenilalanina. S'acceptarà com a mutació no silenciosa qualsevol triplet de nucleòtids en el qual es modifiqui l'aminoàcid. Una mutació no silenciosa seria, per exemple, del codó d'inici AUG (Met) a qualsevol altre triplet que modifiqui el tercer nucleòtid AUU, AUC i AUA (Ile), o el canvi UUU a UUA, ja que es modifica l'aminoàcid fenilalanina pel de leucina.

5.2. S'ha obtingut la cadena codificant d'ADN 5'ATGCGAACGTAATCAGTA3'.

a) Indiqueu la seqüència d'ADN complementària (1 punt).

b) Indiqueu la seqüència de l'ARNm (1 punt).

c) Indiqueu la seqüència d'aminoàcids (1 punt).

d) Si es produeix una substitució del dotzè nucleòtid per una timina en la cadena codificant, quina serà la nova seqüència d'ARNm? S'espera un canvi important en el polipèptid? (2 punts).

a) 3'TACGCTTGCATTAGTCAT5'. b) 5'AUGCGAACGUAAUCAGUA3'.

c) Met-Arg-Thr-Stop.

		Segona lletra					
		U	C	A	G		
Primera lletra	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 Leu CUG	CCU CCC Pro CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU CGC Arg CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Ile AUC AUA Met AUG	ACU ACC Thr 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 GCC Ala GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC Gly GGA GGG	U C A G	

d) 5'ATGCGAACGTATTTCAGTA'3 → 5'AUGCGAACGUAUUCAGUA3'. S'espera un increment en la longitud del polipèptid, ja que l'aminoàcid de parada se substitueix per l'aminoàcid tirosina (Met-Arg-Thr-Tyr-Ser-Val).

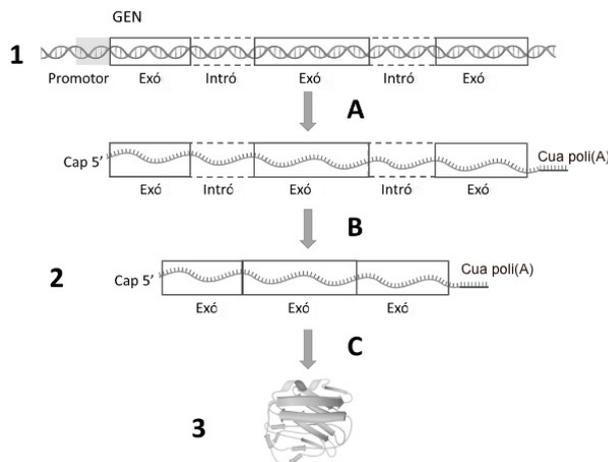
PREGUNTA 6 (10 punts)

6.1. a) Indiqueu a què corresponen les molècules 1, 2 i 3 i els processos A, B i C que s'observen en la imatge (3 punts).

b) Definiu el concepte de *exó* i *intró* (2 punts).

a) 1: ADN, 2: ARNm, 3: polipèptid, A: transcripció, B: maduració alternativa o *splicing*, C: traducció.

b) Un *exó* és una regió del genoma que finalitza en una molècula d'ARNm. Els exons codificants contenen informació per a produir una proteïna. Un *intró* és una regió del gen que no roman en la molècula madura final d'ARNm després de la transcripció d'aquest gen i no codifica per als aminoàcids que confirmen la proteïna codificada per aquest gen.



6.2. Indiqueu si són vertaderes o falses les afirmacions següents i justifiqueu la resposta (5 punts).

a) La transcripció i la traducció en organismes procarïotes i eucariotes es produeixen en el citoplasma.

b) En procarïotes només existeix un tipus d'ARN polimerasa per a la síntesi dels tres tipus d'ARN.

c) L'ARN polimerasa III és l'enzim que s'encarrega de la síntesi de l'ARNm.

d) Els fragments d'Okazaki són fragments curts d'ARN que se sintetitzen en la cadena retardada en el procés de replicació de l'ARN.

e) L'*splicing* alternatiu és un procés que permet a la cèl·lula obtenir diferents proteïnes a partir d'un únic gen.

a) Fals. En procarïotes sí que es produeixen tots dos processos en el citoplasma mentre que en els organismes eucariotes l'ADN es transcriu en el nucli i els ARNm formats, juntament amb els ARNt i ARNr, travessen la membrana nuclear i es dirigeixen al citoplasma on els ribosomes realitzen la traducció.

b) Vertadera. L'ARN polimerasa sintetitza l'ARNm, ARNr i ARNt.

c) Falsa. L'enzim ARN polimerasa II és l'enzim que s'encarrega de la síntesi de l'ARNm mentre que la III s'encarrega de l'ARNt.

d) Falsa. Són fragments d'ADN en comptes d'ARN.

e) Vertadera. L'*splicing* alternatiu permet obtenir a partir d'un transcrit primari d'ARNm o pre-ARNm diferents isoformes d'ARNm i proteïnes.

PREGUNTA 7 (10 punts)

7.1. Definiu què és un anticòs, quina estructura té, quin tipus de cèl·lula el produeix i quina és la seua funció (4 punts).

Els anticòs són proteïnes que s'uneixen específicament als antígens. Cada anticòs o immunoglobulina està format per l'associació de quatre cadenes polipeptídiques, dues cadenes lleugeres i dues cadenes pesants que s'uneixen entre si per ponts disulfur en forma de Y. Les cèl·lules productores dels anticòs són els limfòcits B, una vegada diferenciats en cèl·lules plasmàtiques. Funció: en unir-se a l'antigen poden provocar-ne la neutralització o destrucció presentant-lo a cèl·lules efectores del sistema immune. Poden comentar també que formen part de la resposta immune adaptativa o específica humoral.

7.2. Per a elaborar les olives de taula, aquestes han de ser sotmeses a un procés de fermentació en el qual participen bacteris del gènere *Lactobacillus* i llevats de l'espècie *Saccharomyces cerevisiae*. El resultat de la fermentació per *Lactobacillus* provoca una disminució del pH que estabilitza el producte final, mentre que la fermentació per *S. cerevisiae* dona lloc a l'aparició d'un gas que produeix l'ablaniment de les olives. Respecte d'aquests dos grups de microorganismes, indiqueu:

a) Quin tipus d'organització cel·lular tenen? Esmenteu dues característiques diferencials (2 punts).

b) Quin tipus de fermentació duen a terme cadascun d'ells? (1 punt).

c) Expliqueu quins productes concrets de la fermentació donen lloc, en cada cas, a la reducció del pH i a la producció del gas (2 punts).

d) Esmenteu un exemple d'un altre producte alimentari o beguda produït per cadascun d'aquests microorganismes (1 punt).

a) Els bacteris són procariotes: no tenen nucli ni orgànuls, tenen ribosomes 70S. Els llevats són eucariotes: tenen nucli i orgànuls membranosos, els seus ribosomes són 80S. b) Els bacteris realitzen la fermentació làctica i els llevats la fermentació alcohòlica. c) La reducció de pH es produeix per la producció d'àcid làctic i l'aparició de gas per CO₂.

d) *Lactobacillus*: iogurt; *S. cerevisiae*: cervesa, vi, pa.

PREGUNTA 8 (10 punts)

8.1. Una infecció vírica pot ocasionar la destrucció de la cèl·lula hoste o romandre latent en certes cèl·lules fins que es produeix una baixada de defenses immunològiques i es reactiven.

a) Com es denomina cadascun dels dos cicles vitals descrits? (1 punt).

b) Quines són les principals diferències entre ells? (2 punts).

c) Què és un retrovirus? Quin cicle vital té? Esmenteu-ne un exemple de retrovirus (2 punts).

a) Quan la infecció vírica produeix la destrucció de la cèl·lula hoste el cicle víric és lític, mentre que si el virus roman latent durant un temps es tracta d'un cicle víric lisogènic.

b) La principal diferència entre el cicle lític i lisogènic és que en el primer cas el virus penetra en la cèl·lula, replica el seu àcid nucleic, sintetitza les proteïnes virals i quan el cicle de multiplicació finalitza, les noves partícules víriques ixen de la cèl·lula i en provoquen la lisi. No obstant això, en el cicle lisogènic, després de la fase de penetració, l'àcid nucleic del virus s'integra en el genoma de l'hoste i es replica amb ell sense que se sintetitzen proteïnes virals, és a dir, en estat latent. Aquesta situació es prolonga fins que, a conseqüència d'una inducció, es produeix la replicació de l'àcid nucleic víric seguint llavors un cicle lític.

c) Un retrovirus és un virus que conté ARN com a material genètic i el seu cicle és lisogènic. Després d'infectar la cèl·lula, es produeix una transcripció inversa d'ARN a ADN utilitzant un enzim denominat *retrotranscriptasa* o *transcriptasa inversa*. A continuació, l'ADN s'integra en el genoma de la cèl·lula hoste i hi queda latent fins que s'indueix la síntesi de components vírics, el seu assemblatge i alliberament. Exemple: VIH.

8.2. Respecte del sistema immune:

a) Relacioneu els termes de les dues columnes (3 punts).

1. Limfòcits T	a. Immunitat artificial passiva
2. Cèl·lules plasmàtiques	b. Producció d'histamina en processos al·lèrgics
3. Immunoglobulines IgM	c. Producció d'anticossos
4. Macròfags	d. Resposta immune primària
5. Mastòcits	e. Resposta immune cel·lular
6. Seroteràpia	f. Complex MHC

b) Definiu *autoimmunitat* i *immunodeficiència* (2 punts).

a) Resposta: 1-e; 2-c; 3-d; 4-f; 5-b; 6-a.

b) L'autoimmunitat és el procés mitjançant el qual les molècules pròpies de l'organisme desencadenen la resposta immunitària, i immunodeficiència és l'estat que es produeix quan les respostes immunitàries no són efectives.

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

CONVOCATÒRIA: JUNY 2024	CONVOCATORIA: JUNIO 2024
Assignatura: Biologia	Asignatura: Biología

CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN

1. El examen consta de ocho preguntas y cada pregunta contiene diversas cuestiones.
2. El alumnado deberá responder **ÚNICAMENTE** a **CUATRO PREGUNTAS COMPLETAS** (con sus cuestiones) a elegir entre las ocho propuestas en el examen. En el caso de que se responda a más de cuatro preguntas, sólo serán evaluadas las cuatro primeras, a no ser que se desestime alguna de estas cuatro primeras y esté **CLARAMENTE TACHADA**. En este caso se corregirá la siguiente pregunta.

PREGUNTA 1 (10 puntos)

1.1. a) Defina *bioelementos primarios* e indique cuáles son (2 puntos).

b) Defina *oligoelementos* y ponga dos ejemplos indicando sus funciones (4 puntos).

a) Los bioelementos primarios constituyen las moléculas de los seres vivos y representan el 99 % de la masa celular. Son C, H, O, N y en menor proporción, S y P.

b) Los oligoelementos son elementos químicos con funciones catalíticas que están presentes en los seres vivos en cantidades muy pequeñas, pero que realizan alguna función esencial. Ejemplos: Fe, componente de los grupos hemo de las moléculas transportadoras de oxígeno (mioglobina y hemoglobina); Mn, catalizador de muchas reacciones en la célula y participa en la fotólisis del agua en la fotosíntesis; Cu y Zn, cofactores de muchas enzimas, etc.

1.2. La enzima denominada catalasa es tetramérica, contiene grupos hemo como grupo prostético y su temperatura óptima se encuentra entre 37-40 °C. Además, pertenece a la clase de las oxidoreductasas y cataliza la descomposición del peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua. Teniendo en cuenta dicha información:

a) Defina los términos *apoenzima* y *grupo prostético* (2 puntos).

b) ¿Qué le sucedería a la catalasa si se incubaba a 80 °C? Justifique su respuesta (1 punto).

c) Si se realiza un experimento en el que se eliminan los grupos hemo de la catalasa, ¿seguiría transformándose el peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua? Justifique su respuesta (1 punto).

a) Apoenzima: fracción proteica de la holoenzima que carece de actividad por sí sola. Grupo prostético: es el cofactor unido de forma covalente a la apoenzima.

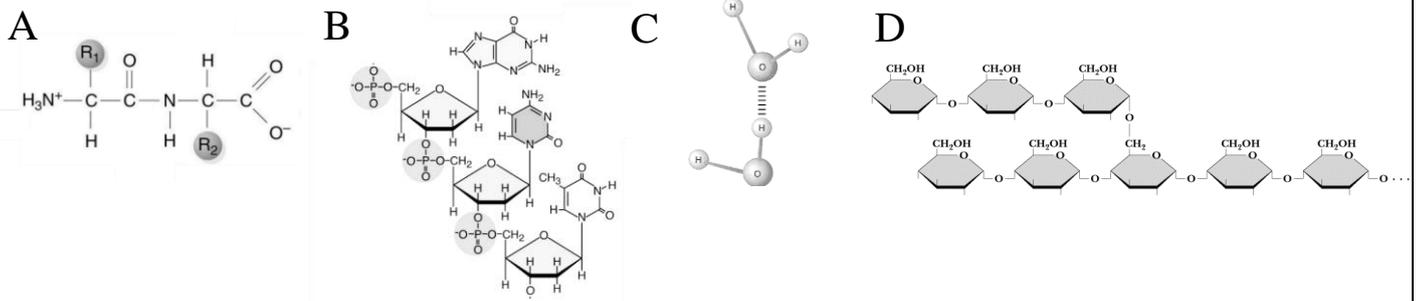
b) Si la catalasa se incubaba a 80 °C se desnaturizará puesto que su temperatura óptima está alrededor de 37 °C. Al desnaturizarse perderá su estructura cuaternaria y terciaria, y por tanto, perderá también su función.

c) La catalasa desprovista de los grupos hemo (grupos prostéticos) dejaría de transformar el peróxido de hidrógeno en oxígeno y agua ya que no sería activa. El grupo hemo le confiere a la catalasa grupos que no encuentran en la cadena polipeptídica y que son necesarios para la catálisis.

PREGUNTA 2 (10 puntos)

2.1. En relación a las siguientes moléculas:

a) Identifique a qué grupo pertenecen indicando si son de naturaleza orgánica o inorgánica (2 puntos). b) ¿Qué tipo de enlaces se producen entre los monómeros de las moléculas A y B? (1 punto). c) Respecto a las moléculas representadas con la letra C, ¿qué enlaces se forman entre ellas? Cite y explique dos propiedades relacionadas con dicha molécula (3 puntos).



- a) Las moléculas A, B y D son orgánicas y la molécula C es inorgánica. A es un dipéptido (proteínas), B es un ácido nucleico ADN, C representa dos moléculas de agua y D es un homopolisacárido (almidón).
- b) Molécula A: los aminoácidos se unen mediante enlaces peptídicos. Molécula B: los nucleótidos (monómeros) del ADN se unen mediante enlaces fosfodiéster.
- c) Los enlaces que se establecen entre las moléculas de agua son puentes de hidrógeno. Los alumnos deben citar y explicar dos de las siguientes propiedades: acción disolvente, el agua puede disolver gran cantidad de sustancias gracias a su capacidad para formar puentes de hidrógeno con otras sustancias; elevada fuerza de cohesión, las moléculas de agua se mantienen muy unidas entre sí y su tensión superficial es elevada; elevada fuerza de adhesión que permite mantener unidas las moléculas de agua a otras moléculas diferentes gracias a la formación de puentes de hidrógeno; elevado calor específico, se requiere gran cantidad de energía para aumentar la temperatura del agua en un grado, está relacionada con la termorregulación; elevado calor de vaporización, se requiere gran cantidad de energía para evaporar un gramo de agua permitiendo la disipación de calor por sudor en vertebrados; bajo grado de ionización, solo un reducido número de moléculas de agua se encuentran disociadas; alta conductividad térmica, el agua conduce muy bien el calor por contacto directo; mayor densidad en estado líquido que en sólido, ya que a 4 °C el agua se dilata ocupando más espacio.

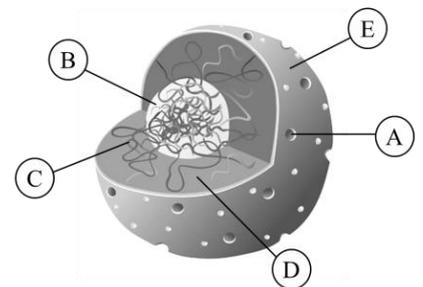
2.2. a) En función de su estructura química explique por qué los ácidos grasos son anfipáticos (1 punto). b) Cite un ejemplo de ácido graso saturado y otro de insaturado, indicando sus diferencias estructurales (2 puntos). c) ¿Es el colesterol un ácido graso? Justifique su respuesta (1 punto).

- a) Los ácidos grasos son moléculas orgánicas formadas por cadenas hidrocarbonadas (12-24 C) que son apolares (repelen el agua) y un grupo carboxílico terminal que es polar (atrae el agua), por lo que tienen carácter anfipático.
- b) Un ejemplo de ácido graso saturado sería el palmítico (formado por 16 C) o el esteárico (formado por 18 C). Un ejemplo de ácido graso insaturado sería el oleico (18 C y un doble enlace) y ejemplos de poliinsaturados serían linoleico (18 C y 2 dobles enlaces), linolénico (18 C y 3 dobles enlaces) o araquidónico (20 C y 4 dobles enlaces).
- c) No, el colesterol es un esteroide, lípido insaponificable que forma parte de las membranas celulares y es precursor de otras moléculas.

PREGUNTA 3 (10 puntos)

3.1. a) ¿A qué órgano hace referencia la imagen? (0,5 puntos). Identifica las partes indicadas con las distintas letras (2,5 puntos). b) Diferencia entre eucromatina y heterocromatina (2 puntos).

- a) Núcleo. A: Poro nuclear; B: Nucléolo; C: Cromatina; D: Nucleoplasma; E: Envoltura nuclear. b) La eucromatina es la cromatina que se encuentra en el núcleo que tiene un aspecto laxo o difuso porque engloba la zona donde se está produciendo activamente la transcripción. La heterocromatina tiene un aspecto compacto porque corresponde a zonas inactivas, es decir, no se está produciendo la transcripción.



3.2. El metabolismo se define como el conjunto de reacciones enzimáticas, organizadas en vías o rutas metabólicas, que permiten cubrir las necesidades vitales de las células u organismos.

a) Defina los términos *catabolismo* y *anabolismo* (2 puntos).

b) Clasifique las siguientes vías metabólicas en catabólicas o anabólicas e indique su localización celular: glucólisis, ciclo de Krebs o ciclo de los ácidos tricarboxílicos, ciclo de Calvin y cadena respiratoria (2 puntos).

c) ¿Todas estas vías metabólicas se producen en las células animales? Justifique su respuesta (1 punto).

- a) El catabolismo se define como el conjunto de reacciones metabólicas que degradan moléculas complejas en otras más sencillas generando energía en forma de ATP y poder reductor. El anabolismo es el conjunto de reacciones que permiten la síntesis de biomoléculas a partir de metabolitos sencillos o precursores consumiendo energía en forma de ATP y poder reductor. b) Glucólisis: vía catabólica que se lleva a cabo en el citosol. Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarboxílicos: vía catabólica que se lleva a cabo en las mitocondrias (matriz mitocondrial). También se considera correcta la respuesta

vía anfibólica. Ciclo de Calvin: vía anabólica que se lleva a cabo en el cloroplasto (estroma). Cadena respiratoria: vía catabólica que se lleva a cabo en las mitocondrias (membrana mitocondrial interna).

c) Todas estas vías no se pueden producir en células animales ya que el ciclo de Calvin se produce en los cloroplastos y las células animales no contienen ni cloroplastos ni todas las moléculas necesarias.

PREGUNTA 4 (10 puntos)

4.1. Relacione las funciones con las estructuras celulares (4 puntos).

Función	Estructura
1. Almacén de agua y otros compuestos	a. Citoesqueleto
2. Síntesis de proteínas	b. Flagelo
3. Fotosíntesis	c. Mitocondria
4. Organizar los microtúbulos cinetocóricos	d. Ribosoma
5. Mantener la forma celular	e. Peroxisoma
6. Respiración celular	f. Vacuola vegetal
7. Detoxificación de peróxido	g. Centríolo
8. Permitir el movimiento del espermatozoide	h. Cloroplasto

Respuesta: 1-f; 2-d; 3-h; 4-g; 5-a; 6-c; 7-e; 8-b.

4.2. a) Ordene cronológicamente las siguientes etapas: zigoteno, diacinesis, leptoteno, diploteno, paquiteno (1 punto).

b) ¿A qué proceso hace referencia? (1 punto).

c) ¿Este proceso está relacionado con la variabilidad genética? Justifique su respuesta (2 puntos).

d) ¿Qué es el quiasma y en qué fase aparece? (2 puntos).

a) Leptoteno, zigoteno, paquiteno, diploteno, diacinesis.

b) Meiosis.

c) Este proceso está relacionado con la variabilidad genética porque, al contrario que en la mitosis, en él se produce intercambio de información genética entre cromosomas homólogos (o cromátidas no hermanas) mediante recombinación.

d) El quiasma es la zona de unión de los cromosomas homólogos donde se ha producido el sobrecruzamiento y aparece en la fase diploteno.

PREGUNTA 5 (10 puntos)

5.1. a) Defina mutación génica (1 punto).

b) ¿Qué diferencia una mutación cromosómica de una genómica? (2 puntos).

c) Indique un ejemplo de codón donde exista una mutación silenciosa y otro ejemplo en el que la mutación sea no silenciosa (2 puntos).

a) Una mutación génica afecta a la secuencia nucleotídica de un determinado gen.

b) En las mutaciones cromosómicas no se modifica el número de cromosomas, como sí que ocurre en las genómicas. En las mutaciones cromosómicas lo que se modifica es la disposición de los genes en el cromosoma.

c) Se aceptará como mutación silenciosa cualquier triplete de nucleótidos en el que se indique que no cambia el aminoácido, por ejemplo, la mutación silenciosa del codón de parada UAA al codón UAG, o el cambio UUU a UUC ya que en ambos casos se obtiene el aminoácido fenilalanina. Se aceptará como mutación no silenciosa cualquier triplete de nucleótidos en el que se modifique el aminoácido. Una mutación no silenciosa sería, por ejemplo, del codón de inicio AUG (Met) a cualquier otro triplete que modifique el tercer nucleótido AUU, AUC y AUA (Ile), o el cambio UUU a UUA ya que se modifica el aminoácido fenilalanina por el de leucina.

5.2. Se ha obtenido la hebra codificante de ADN 5'ATGCGAACGTAATCAGTA3'.

a) Indique la secuencia de ADN complementaria (1 punto).

b) Indique la secuencia del ARNm (1 punto).

c) Indique la secuencia de aminoácidos (1 punto).

d) Si se produce una sustitución del duodécimo nucleótido por una timina en la hebra codificante, ¿cuál será la nueva secuencia de ARNm? ¿Se espera un cambio importante en el polipéptido? (2 puntos).

a) 3'TACGCTTGCATTAGTCAT5'. b) 5'AUGCGAACGUAAUCAGUA3'.

		Segunda letra					
		U	C	A	G		
Primera letra	U	UUU Phe UUC UUA Leu UUG	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 Leu CUA CUG	CCU CCC Pro CCA CCG	CAU His CAC CAA Gln CAG	CGU Arg CGC CGA CGG	U C A G	
	A	AUU Ile AUC AUA Met AUG	ACU ACC Thr ACA ACG	AAU Asn AAC AAA Lys AAG	AGU Ser AGC AGA Arg AGG	U C A G	
	G	GUU GUC Val GUA GUG	GCU GCC Ala GCA GCG	GAU Asp GAC GAA Glu GAG	GGU GGC Gly GGA GGG	U C A G	

c) Met-Arg-Thr-Stop.

d) $5' \text{ATGCGAACGTATTTCAGTA} 3' \rightarrow 5' \text{AUGCGAACGUAUUCAGUA} 3'$. Se espera un incremento en la longitud del polipéptido puesto que el aminoácido de parada se sustituye por el aminoácido tirosina (Met-Arg-Thr-Tyr-Ser-Val).

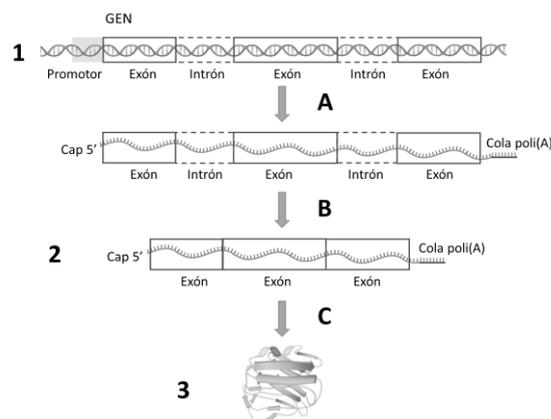
PREGUNTA 6 (10 puntos)

6.1. a) Indique a que corresponden las moléculas 1, 2 y 3 y los procesos A, B y C que se observan en la imagen (3 puntos).

b) Defina el concepto de *exón* e *intrón* (2 puntos).

a) 1: ADN, 2: ARNm, 3: polipéptido, A: transcripción, B: maduración alternativa o *splicing*, C: traducción.

b) Un exón es una región del genoma que finaliza en una molécula de ARNm. Los exones codificantes contienen información para producir una proteína. Un intrón es una región del gen que no permanece en la molécula madura final de ARNm después de la transcripción de ese gen y no codifica para los aminoácidos que confirman la proteína codificada por ese gen.



6.2. Indique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones justificando su respuesta (5 puntos).

a) La transcripción y la traducción en organismos procariotas y eucariotas se producen en el citoplasma.

b) En procariotas solo existe un tipo de ARN polimerasa para la síntesis de los tres tipos de ARN.

c) La ARN polimerasa III es la enzima que se encarga de la síntesis del ARNm.

d) Los fragmentos de Okazaki son fragmentos cortos de ARN que se sintetizan en la cadena retardada en el proceso de replicación del ARN.

e) El *splicing* alternativo es un proceso que permite a la célula obtener diferentes proteínas a partir de un único gen.

a) Falso. En procariotas sí que se producen ambos procesos en el citoplasma mientras que en los organismos eucariotas el ADN se transcribe en el núcleo y los ARNm formados, junto con los ARNt y ARNr, atraviesan la membrana nuclear y se dirigen al citoplasma donde los ribosomas realizan la traducción.

b) Verdadera. La ARN polimerasa sintetiza el ARNm, ARNr y ARNt.

c) Falsa. La enzima ARN polimerasa II es la enzima que se encarga de la síntesis del ARNm mientras la III se encarga del ARNt.

d) Falsa. Son fragmentos de ADN en vez de ARN.

e) Verdadera. El *splicing* alternativo permite obtener a partir de un transcrito primario de ARNm o pre-ARNm distintas isoformas de ARNm y proteínas.

PREGUNTA 7 (10 puntos)

7.1. Defina qué es un anticuerpo, qué estructura tiene, qué tipo de célula lo produce y cuál es su función (4 puntos).

Los anticuerpos son proteínas que se unen específicamente a los antígenos. Cada anticuerpo o inmunoglobulina está formado por la asociación de cuatro cadenas polipeptídicas, dos cadenas ligeras y dos cadenas pesadas que se unen entre sí por puentes disulfuro en forma de Y griega. Las células productoras de los anticuerpos son los linfocitos B, una vez diferenciados en células plasmáticas. Función: Al unirse al antígeno pueden provocar su neutralización o destrucción presentándolo a células efectoras del sistema inmune. Pueden comentar también que forman parte de la respuesta inmune adaptativa o específica humoral.

7.2. Para elaborar las aceitunas de mesa, éstas han de ser sometidas a un proceso de fermentación en el que participan bacterias del género *Lactobacillus* y levaduras de la especie *Saccharomyces cerevisiae*. El resultado de la fermentación por *Lactobacillus* provoca una disminución del pH que estabiliza el producto final, mientras que la fermentación por *S. cerevisiae* da lugar a la aparición de un gas que produce ablandamiento de las aceitunas. Respecto a estos dos grupos de microorganismos, indique:

a) ¿Qué tipo de organización celular poseen? Cite dos características diferenciales (2 puntos).

b) ¿Qué tipo de fermentación lleva a cabo cada uno de ellos? (1 punto).

c) Explique qué productos concretos de la fermentación dan lugar, en cada caso, a la reducción del pH y a la producción del gas (2 puntos).

d) Cite un ejemplo de otro producto alimentario o bebida producido por cada uno de estos microorganismos (1 punto).

- a) Las bacterias son procariotas: no poseen núcleo ni orgánulos, poseen ribosomas 70S. Las levaduras son eucariotas: poseen núcleo y orgánulos membranosos, sus ribosomas son 80S.
- b) Las bacterias realizan la fermentación láctica y las levaduras la fermentación alcohólica.
- c) La reducción de pH se produce por la producción de ácido láctico y la aparición de gas por CO₂.
- d) *Lactobacillus*: yogur; *S. cerevisiae*: cerveza, vino, pan.

PREGUNTA 8 (10 puntos)

8.1. Una infección vírica puede ocasionar la destrucción de la célula hospedadora o permanecer latente en ciertas células hasta que se produce una bajada de defensas inmunológicas y se reactivan.

a) **¿Cómo se denomina cada uno de los dos ciclos vitales descritos? (1 punto).**

b) **¿Cuáles son las principales diferencias entre ellos? (2 puntos).**

c) **¿Qué es un retrovirus? ¿Qué ciclo vital tiene? Cite un ejemplo de retrovirus (2 puntos).**

a) Cuando la infección vírica produce la destrucción de la célula hospedadora el ciclo vírico es lítico, mientras que si el virus permanece latente durante un tiempo se trata de un ciclo vírico lisogénico.

b) La principal diferencia entre el ciclo lítico y lisogénico es que en el primer caso el virus penetra en la célula, replica su ácido nucleico, sintetiza las proteínas virales y cuando el ciclo de multiplicación finaliza, las nuevas partículas víricas salen de la célula provocando la lisis de ésta. Sin embargo, en el ciclo lisogénico, tras la fase de penetración, el ácido nucleico del virus se integra en el genoma del hospedador replicándose con él sin que se sinteticen proteínas virales, es decir, en estado latente. Esta situación se prolonga hasta que, como consecuencia de una inducción, se produce la replicación del ácido nucleico vírico siguiendo entonces un ciclo lítico.

c) Un retrovirus es un virus que contiene ARN como material genético y su ciclo es lisogénico. Después de infectar a la célula, se produce una transcripción inversa de ARN a ADN utilizando una enzima denominada retrotranscriptasa o transcriptasa inversa. A continuación, el ADN se integra en el genoma de la célula hospedadora, quedando latente hasta que se induce la síntesis de componentes víricos, su ensamblaje y liberación. Ejemplo: VIH.

8.2. Respecto al sistema inmune:

a) **Relacione los términos de las dos columnas (3 puntos).**

1. Linfocitos T	a. Inmunidad artificial pasiva
2. Células plasmáticas	b. Producción de histamina en procesos alérgicos
3. Inmunoglobulinas IgM	c. Producción de anticuerpos
4. Macrófagos	d. Respuesta inmune primaria
5. Mastocitos	e. Respuesta inmune celular
6. Sueroterapia	f. Complejo MHC

b) **Defina autoinmunidad e inmunodeficiencia (2 puntos).**

a) Respuesta: 1-e; 2-c; 3-d; 4-f; 5-b; 6-a.

b) La autoinmunidad es el proceso mediante el cual las moléculas propias del organismo desencadenan la respuesta inmunitaria, e inmunodeficiencia es el estado que se produce cuando las respuestas inmunitarias no son efectivas.