

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

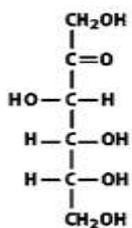
<b>CONVOCATÒRIA:</b> JUNY 2023	<b>CONVOCATORIA:</b> JUNIO 2023
<b>Assignatura: Biologia</b>	<b>Asignatura: Biología</b>

**CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN**

- L'examen consta de vuit preguntes i cada pregunta conté diverses qüestions.
- 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. Posat cas que es responga a més de quatre preguntes, només se n'avaluaran les quatre primeres, llevat que es desestime alguna d'aquestes quatre primeres i estiga **RATLLADA CLARAMENT**. En aquest cas, es corregirà la pregunta següent.

**PREGUNTA 1 (10 punts)**

**1.1. A partir de la forma lineal de la fructosa:**



- Indiqueu el nombre de carbonis asimètrics que poseeix i el nombre d'isòmers òptics possibles (1 punt).
  - La fructosa pot tindre dues formes cícliques. Assenyalau quins grups reaccionaran per a formar l'estructura cíclica (anell de furanosa) i en què es diferenciarien les dues formes i indiqueu-ne els noms (3 punts).
- Tres carbonis asimètrics, 8 estereoisòmers possibles ( $2^3 = 8$ ).
  - Reacciona l'alcohol del C5 amb el grup cetona del C2 (formant un hemiacetal). La reacció pot produir dos estereoisòmers: els anòmers  $\alpha$  i  $\beta$ , segons si el grup -OH del C2 està en el costat contrari de l'anell ( $\alpha$ -D-fructofuranosa) o en el mateix costat ( $\beta$ -D-fructofuranosa) que C6.

**1.2. Indiqueu què és el colesterol i quin és el seu paper en les membranes (2 punts).**

És un lípid esteroide. És una molècula amfipàtica que es troba formant part de les membranes en teixits animals i regula la seua fluïdesa.

**1.3. Indiqueu quines biomolècules tenen els següents tipus d'enllaços i entre quins grups es donen: (4 punts)**

**a) enllaç peptídic; b) enllaç O-glucosídic; c) pont disulfur; d) enllaç hemiacetal.**

a) Les proteïnes; és la unió de dos aminoàcids; és l'enllaç entre el grup amino i el carboxil; b) Els glúcids (disacàrids, oligosacàrids o polisacàrids); és l'enllaç entre dos grups OH de dos monosacàrids; c) Les proteïnes; és la unió de dues cisteïnes d'una mateixa cadena polipeptídica o de dues cadenes diferents; d) Els monosacàrids; és la unió entre el grup aldehid i el grup alcohol d'un monosacàrid que dona lloc a la forma cíclica d'aquest.

**PREGUNTA 2 (10 punts)**

**2.1. L'anhidrasa carbònica catalitza la conversió de diòxid de carboni i aigua a bicarbonat i protons. Aquesta reacció en presència de l'enzim és  $10^7$  vegades més ràpida que la seua absència (4 punts). a) De quina manera els enzims fan augmentar la velocitat de les reaccions que catalitzen? b) Un enzim podria catalitzar el mateix tipus de reacció amb substrats distints? Expliqueu la resposta.**

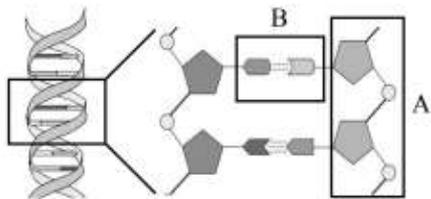
a) Els enzims actuen disminuint la barrera d'energia d'activació associada a l'estat de transició de la reacció que catalitzen. b) No. Els enzims presenten especificitat respecte al substrat. Aquesta especificitat pot ser molt alta, i en aquest cas només es reconeix un únic substrat o pot ser una mica menor i reconèixer diversos substrats que estaran estructuralment relacionats.

**2.2. Indiqueu les diferències entre: a) osmosi i diàlisi (1 punt). b) plasmòlisi i turgència (1 punt).**

a) L'**osmosi** és el moviment d'aigua a través d'una membrana semipermeable que separa dues dissolucions de diferent concentració. L'aigua es desplaçarà des de la dissolució més diluïda a la més concentrada. En la **diàlisi** la membrana permet també el pas de molècules de baixa massa molecular des de la dissolució en la qual la molècula està més concentrada cap a on està més diluïda.

b) Quan una cèl·lula es troba en un medi en el qual la concentració de sals és major que a l'interior cel·lular, a causa del fenomen d'osmosi hi haurà una eixida d'aigua de la cèl·lula que provoca la disminució del seu volum, és el que es coneix com a **plasmòlisi**. Per contra, si la cèl·lula es troba en un medi amb una concentració de sals menor que a l'interior cel·lular, l'aigua entrarà a la cèl·lula i es produirà un inflament, el que es coneix com a **turgència**.

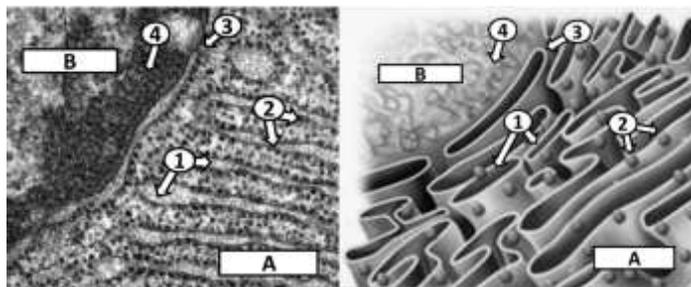
**2.3. Quina molècula es representa en la següent imatge? Identifiqueu els components A i B i descriviu l'estructura de la molècula (4 punts).**



La imatge representa la molècula de DNA. A marca l'esquelet format per les desoxirriboses enllaçades per enllaç fosfodièster i B mostra les bases nitrogenades. La molècula de DNA està formada per dues cadenes antiparal·leles de polinucleòtids, complementàries (si en una cadena hi ha adenina, en la de davant hi ha timina, i si en una hi ha guanina, en l'altra citosina) i enrotllades en forma de doble hèlix. Les bases interaccionen mitjançant enllaços d'hidrogen mantenint l'estructura de la doble hèlix. [L'exterior de l'hèlix és polar (esquelet sucre-fosfat i l'interior apolar (bases nitrogenades)].

**PREGUNTA 3 (10 punts)**

**3.1. La imatge presenta una estructura cel·lular observada al microscopi electrònic. a) Indiqueu el nom dels orgànuls marcats amb les lletres A i B i la seua funció principal (2 punts). b) Observeu les parts marcades amb números i indiqueu el nom de cadascuna. (1 punt) c) Aquests dos orgànuls poden establir una relació funcional. Expliqueu-la i indiqueu el paper de les parts assenyalades amb números (2 punts).**



a) A: reticle endoplasmàtic rugós (RER), les seues funcions principals són la síntesi de proteïnes, la seua glucosilació i plegament. B: Nucli: contindre el material genètic, sintetitzar i processar l'RNA; b) 1: Cisterna del RER; 2: Ribosomes units a la membrana del reticle; 3: Porus nuclear; 4: Cromatina i/o nucleoplasma; c) La relació funcional es basa en el fet que en el nucli se sintetitza l'mRNA (transcripció) que porta la informació per a sintetitzar les proteïnes. En la cromatina és on es

dona la transcripció de DNA a mRNA. Una vegada format (i madurat) l'mRNA passa a través dels porus nuclears fins que s'uneix als ribosomes presents en la membrana del RER. És llavors quan comença la traducció a proteïna usant com a motle el mRNA. La proteïna es va formant a l'interior de les cisternes del RER.

**3.2. De les frases següents, indiqueu quines són vertaderes i quines són falses, i en el cas de ser falsa, redacteu la frase perquè siga vertadera (5 punts).**

1. Durant la fotosíntesi es genera un gradient de protons.
2. Els mitocondris tenen RNA i DNA.
3. El cycle de Krebs és una ruta anabòlica en la qual s'obté energia en forma d'ATP i poder reductor.
4. El reticle endoplasmàtic llis s'encarrega de la síntesi, glicosilació i empaquetament de proteïnes.
5. Les vesícules de transició/transport es troben entre l'aparell de Golgi i la membrana cel·lular.
6. El cycle de Calvin té lloc en l'espai intratilooidal dels cloroplasts.
7. El processament de l'RNA ribosòmic es realitza en el nuclèol.
8. L'heterocromatina és la cromatina més compacta, por tant, la que es transcriu.
9. El citoesquelet és responsable del moviment dels orgànuls cel·lulars o ciclosi.
10. Les cèl·lules vegetals tenen una paret de peptidoglucans.

Vertaderes: 1, 2, 7, 9

3: Falsa, el cycle de Krebs és una ruta catabòlica que genera energia a partir de la degradació de molècules complexes.

4: Falsa, el reticle endoplasmàtic llis s'encarrega de la síntesi de lípids i detoxificació de substàncies nocives/ la glicosilació i empaquetament de proteïnes té lloc en el RER.

5: Falsa, les vesícules de transició estan entre el RER i l'aparell de Golgi.

6: Falsa, el cycle de Calvin té lloc en l'estroma dels cloroplasts.

8. Falsa, l'heterocromatina no es transcriu, per això és més compacta.

10. Falsa, la paret de peptidoglicans és pròpia dels bacteris, no de les plantes, la paret de les plantes està formada fonamentalment de cel·lulosa i pectina.

(Cada frase vertadera 0,2 punts, i cada frase falsa justificada, 0,7 punts).

#### **PREGUNTA 4 (10 punts)**

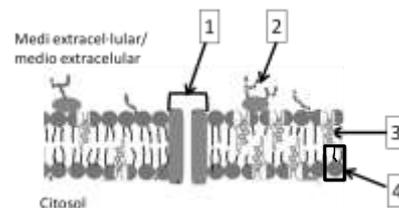
**4.1. Observeu l'esquema i responeu:**

**a) A quina estructura correspon? (1 punt)**

**b) Indiqueu el nom i, almenys, una funció de les parts assenyalades amb números (2 punts).**

**c) Definiu transport passiu, transport actiu i endocitosi (3 punts).**

a) Representa la membrana plasmàtica; b) 1. Proteïna transmembrana/proteïna canal. Transport d'ions. 2. Oligosacàrid/Glucoproteïna. Forma part del glucocàlix. Reconeixement cel·lular. 3. Colesterol/Esterol. Confereix rigidesa/Regula la fluïdesa. 4. Fosfolípids. Formen la bicapa lipídica/control del transport de substàncies/fluïdesa de la membrana; c) El transport passiu té lloc quan les molècules es mouen a favor de gradient electroquímico, sense despesa d'energia. El transport actiu es dona quan les molècules passen a través de la membrana en contra del gradient, per a això es necessita una aportació d'energia. L'endocitosi és el procés mitjançant el qual es produeix la incorporació de molècules dins de la cèl·lula per invaginació de la membrana plasmàtica.



**4.2. Indiqueu les semblances i diferències de la fotofosforilació i la fosforilació oxidativa (2 punts).**

En ambdues es produeix ATP a partir d'ADP + Pi amb l'energia alliberada pel transport d'electrons. La fotofosforilació es produeix en el cloroplast i la fosforilació oxidativa en el mitocondri. En la fotofosforilació el dador d'electrons inicial és l'aigua i l'acceptor final és l'NADP+ i es requereix energia procedent de la llum solar, mentre que en la fosforilació oxidativa els electrons procedeixen de l'NADH i de l'FADH<sub>2</sub> i l'acceptor final és el O<sub>2</sub>.

**4.3. Expliqueu les característiques estructurals que són comunes en mitocondris i cloroplasts. Quines característiques els relacionen amb les cèl·lules procariotes? (2 punts)**

Tant mitocondris com cloroplasts contenen doble membrana, ribosomes 70S i diverses còpies de DNA circular que es transcriu i tradueix a proteïnes en el mateix orgànul. Les cèl·lules procariotes també tenen ribosomes 70S i diverses còpies de DNA circular. A més, tant mitocondris i cloroplasts com les cèl·lules procariotes es divideixen per bipartició. Poden fer referència a la teoria de l'endosimbiosi.

#### **PREGUNTA 5 (10 punts)**

**5.1. a) Indiqueu les funcions dels següents enzims que participen en la replicació del DNA: helicasa, topoisomerasa, ligasa, RNA primasa, DNA polimerasa (2 punts). b) Descriviu les modificacions que es produeixen durant la maduració d'un transcrit primari d'mRNA d'eucariotes (1 punt). c) Escriviu la seqüència d'mRNA a partir de la següent seqüència de DNA motle i indiqueu quin és el nombre màxim d'aminoàcids que pot codificar i expliqueu-ho raonadament: 5' CCATTGGGCCACCAGGAT 3' (2 punts).**

a) **Helicasa:** enzim que separa les cadenes motle. **Topoisomerasa:** elimina les tensions de les cadenes. **Ligasa:** uneix els fragments d'Okazaki. **RNA primasa:** sintetitza els engreixadors. **DNA polimerasa:** du a terme la síntesi de la nova cadena de DNA. b) Durant la **maduració de l'mRNA** té lloc: tallament d'introns i unió d'exons o *splicing*, modificació dels extrems 5' (addició de la caputxa de metil-guanosina trifosfat) i 3' (addició de cua de poliA). c) 3' GGUAACCCGGUGGUCCUA 5' El nombre màxim d'aminoàcids que pot codificar és de 6, tenint en compte que cada aminoàcid està codificat per un codó.

**5.2. Definiu el cicle cel·lular i cada una de les fases en què es divideix (5 punts).**

**Cicle cel·lular:** conjunt de canvis que pateix una cèl·lula des que s'ha format, per divisió d'una altra preexistent, fins que es divideix per a donar origen a dues cèl·lules filles. **Fases:** **M** = es produeix la divisió d'una cèl·lula en dues cèl·lules filles (mitosi). **G1** = des que acaba la fase M fins que s'inicia la replicació del DNA, en aquesta se sintetitzen les proteïnes (transcripció i traducció) necessàries perquè la cèl·lula augmente de grandària. **S** = es produeix la replicació del DNA i se sintetitzen les histones, així cada cromosoma està format per dues cromàtides unides pel centròmer. **G2** = la cèl·lula pot augmentar lleugerament de grandària. Es transcriuen i tradueixen gens que codifiquen les proteïnes necessàries perquè la cèl·lula es dividisca i finalitza la duplicació dels centríols.

### PREGUNTA 6 (10 punts)

6.1. Si suposem que el color d'ulls en humans està controlat per un gen amb dos al·lells: **b**, responsable d'ulls blaus, i **B**, que produeix ulls marrons i és dominant sobre **b**:

a) Quin és el genotip d'un home d'ulls marrons que té un fill d'ulls blaus amb una dona d'ulls blaus? (1 punt) b) Considerant el mateix aparellament anterior, quina proporció dels dos colors d'ulls es podria esperar en el fenotip dels descendents? Indiqueu els genotips que es produirien (1 punt). c) Quina proporció es podria esperar quant al color dels ulls en la progènie d'un aparellament entre dos individus d'ulls marrons, cada un dels quals tenia un progenitor amb ulls blaus? Indiqueu els genotips dels descendents que es produirien (2 punts). d) Quina de les lleis de Mendel se suposa que s'apliquen en l'encreuament proposat en la qüestió anterior? Raoneu la resposta (1 punt).

a) El genotip de l'home és Bb; b) Fenotip i genotip dels descendents: 50% marrons (Bb) i 50% blaus (bb); c) 75% marrons (25 % BB i 50 % Bb) i 25 % blaus (bb); d) La segona llei de Mendel. Segregació dels al·lells dels gens, els dos al·lells de l'heterozigot se separen quan es formen els gàmetes.

6.2. Contesteu sobre la traducció: a) Quina és la funció d'aquests elements en el dit procés?: ribosoma, mRNA, tRNA, anticodó, lloc peptidil (lloc P) (2,5 punts). b) Quines són les fases del dit procés? (1,5 punts) c) Totes les proteïnes acabades de sintetitzar en eucariotes posseeixen metionina en el seu extrem N-terminal? Raoneu la resposta (1 punt).

a) El **ribosoma** és on es realitza la síntesi proteica, l'**mRNA** porta la informació per a sintetitzar la proteïna, el **tRNA** és l'encarregat de transportar els aminoàcids fins al ribosoma, l'**anticodó** està format per tres bases nitrogenades del tRNA que són complementàries a les bases del codó en l'mRNA amb el qual s'aparia i el **lloc peptidil** és el lloc del ribosoma on se situa el tRNA amb la cadena polipeptídica en formació; b) Les **fases** de la traducció són iniciació, elongació i terminació; c) En eucariotes, l'extrem N-terminal sempre conté **metionina**, ja que el codó d'iniciació de la traducció està format per AUG, la qual cosa suposa que el primer tRNA porta unit l'aminoàcid metionina.

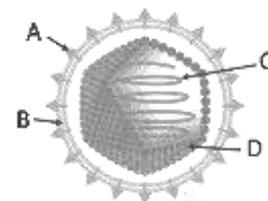
### PREGUNTA 7 (10 punts)

7.1. En un article de periòdic apareix la notícia «Exitós tractament de l'artritis reumatoide amb immunodepressors». Si sabem que l'artritis reumatoide és una malaltia autoimmunitària, és versemblant la notícia o es tracta d'una notícia falsa (*fake news*)? Raoneu la resposta (2 punts).

Seria versemblant, ja que en les malalties autoimmunitàries el sistema immunitari no reconeix antígens propis com a tals i els ataca. Els immunodepressors disminueixen la capacitat de resposta del sistema immunitari i així s'evita l'atac a antígens propis.

7.2. A la vista del següent esquema d'un agent patògen:

a) Indiqueu de quin tipus d'agent patògen es tracta, anomenau les estructures assenyalades amb les lletres A, B, C i D, i indiqueu breument la composició i la funció de A i de C (2 punts).



b) Alguns científics consideren que aquests agents no es classifiquen com a éssers vius. Expliqueu per què (1 punt).

c) Citeu dues malalties produïdes per aquests agents patògens (1 punt).

a) És un virus icosaèdric amb embolcall. A: proteïnes de l'embolcall membranós o espícules, B: embolcall o coberta, bicapa lipídica, C: àcid nucleic i D: càpsida. Les proteïnes de l'embolcall (A) tenen la funció de reconeixement de la cèl·lula diana i caràcter antigènic. L'àcid nucleic (C) pot ser RNA o DNA i la seua funció és la de codificar les estructures i els enzims necessaris per a la formació de nous virions. b) No són classificats com a éssers vius perquè són partícules microscòpiques acel·lulars, per la qual cosa necessiten la maquinària metabòlica de la cèl·lula hoste per a reproduir-se. c) Es podran citar malalties com la grip, la COVID-19, la poliomièlitis, la sida, l'Ebola, l'herpes, l'hepatitis, el papil·loma...

7.3. En relació amb les malalties infeccioses, definiu el concepte de:

a) **Infecció i patogenicitat** (1 punt). b) **Zoonosi, epidèmia i pandèmia**. Citeu un exemple en cada cas (3 punts).

a) **Infecció** és el procés d'entrada d'un microorganisme patògen en un organisme sa, independentment que aquest siga o no danyat. La **patogenicitat** és la capacitat del microorganisme de produir la malaltia.

b) Quan la malaltia es transmet d'un animal vertebrat a l'ésser humà es parla de **zoonosi** (ex. la ràbia). Quan la malaltia infecciosa afecta un nombre alt d'individus, en un període determinat, en una àrea geogràfica, es parla d'**epidèmia** (ex. la grip), mentre que si la malaltia infecciosa afecta un gran nombre d'individus en àrees geogràfiques extenses es denomina **pandèmia** (ex. la pesta negra, la sida, la COVID-19).

## **PREGUNTA 8 (10 punts)**

### **8.1. Relacioneu els processos indicats amb el gènere o família del microorganisme implicat: (4 punts)**

Processos	Microorganismes
1. Cicle del nitrogen	a. <i>Candida (C. albicans)</i>
2. Infecció vírica	b. <i>Vibrio (V. cholerae)</i>
3. Infecció bacteriana	c. <i>Toxoplasma (T. gondii)</i>
4. Infecció per protozous	d. Coronaviridae
5. Infecció per fongs	e. <i>Rhizobium</i>
6. Fermentació alcohòlica	f. <i>Lactobacillus</i>
7. Síntesi d'antibiòtics	g. <i>Saccharomyces (S. cerevisiae)</i>
8. Fermentació làctica	h. <i>Penicillium</i>

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

**8.2. Durant la pandèmia de la COVID-19, produïda pel coronavirus SARS-CoV2, diferents grups d'investigació d'àmbit mundial han estudiat la viabilitat de dues estratègies per a acabar amb aquest virus i la malaltia que produeix: Estratègia 1) administrar a la població aquest virus atenuat, o un antigen d'aquest, o l'mRNA que codifica l'antigen, per a produir una resposta immunitària contra el SARS-CoV2. Estratègia 2) administrar anticossos obtinguts a partir del sèrum de pacients que han superat la malaltia.**

**a) Quin nom rep l'estratègia 1? Quin nom rep l'estratègia 2? (1 punt)**

**b) Imagineu que s'aconsegueix que totes dues estratègies funcionen amb èxit aplicades a aquesta malaltia. Si una persona afectada per aquest virus arriba a urgències, quina de les dues estratègies considereu que s'hauria d'aplicar? Justifiqueu la resposta sobre la base del mecanisme d'acció de cada estratègia (2 punts).**

**c) Si analitzem la sang de la persona malalta, quin tipus d'anticossos trobaríem en el cas que es tractara d'un primer contacte amb el virus? (1 punt)**

a) L'estratègia 1 és la vacunació, l'estratègia 2 es coneix com seroteràpia.

b) De les dues estratègies, la més adequada seria la seroteràpia (2), ja que, en aquesta, s'administren anticossos per a vèncer un patogen ja present en l'organisme. Té caràcter curatiu, no preventiu. Com que, en aquest cas, els anticossos no són sintetitzats pel sistema immune de l'individu, no es generen cèl·lules de memòria, i quan desapareixen, l'individu torna a quedar tan desprotegit com al principi. L'estratègia 1 (vacunació), no seria l'adequada perquè és una estratègia preventiva que s'administra a persones sanes perquè desenvolupen la immunitat enfront de futures infeccions (resposta primària, cèl·lules amb memòria, resposta secundària). En el cas que es planteja en la pregunta no té sentit aplicar la vacuna, ja que el pacient ja està en contacte amb l'antigen.

c) Si es tracta d'un primer contacte amb el virus, estariem davant una resposta immune primària en la qual, després del període de latència els limfòcits comencen a multiplicar-se i apareixen els anticossos de tipus IgM (serien del tipus IgG si es tractara d'un segon contagi).

### **8.3. Expliqueu què és un antibiòtic i quin tipus de microorganismes el produeixen (2 punts).**

Un antibiòtic és una substància produïda per microorganismes que inhibeix el creixement de bacteris que alteren la formació de la seua paret, la síntesi de proteïnes o la replicació del DNA. Els antibiòtics són produïts per fongs (*Penicillium*) i per alguns bacteris (actinomicets-*Streptomyces*).

**PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT**

**PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD**

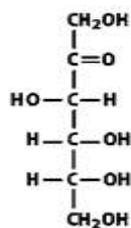
<b>CONVOCATÒRIA:</b> JUNY 2023	<b>CONVOCATORIA:</b> JUNIO 2023
<b>Assignatura: Biologia</b>	<b>Asignatura: Biología</b>

**CRITERIS DE CORRECCIÓ / CRITERIOS DE CORRECCIÓN**

- El examen consta de ocho preguntas y cada pregunta contiene diversas cuestiones.
- 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 partir de la forma lineal de la fructosa:**



a) Indica el número de carbonos asimétricos que posee y el número de isómeros ópticos posibles (1 punto).

b) La fructosa puede tener dos formas cíclicas. Señala qué grupos reaccionan para formar la estructura cíclica (anillo de furanosa) y en qué se diferenciarían las dos formas indicando sus nombres (3 puntos).

a) Tres carbonos asimétricos, 8 estereoisómeros posibles ( $2^3 = 8$ ).

b) Reacciona el alcohol del C5 con el grupo cetona del C2 (formando un hemicetal). La reacción puede producir dos estereoisómeros: los anómeros  $\alpha$  y  $\beta$ , según si el grupo -OH del C2 está en el lado contrario del anillo ( $\alpha$ -D-fructofuranosa) o en el mismo lado ( $\beta$ -D-fructofuranosa) que C6.

**1.2. ¿Qué es el colesterol y cuál es su papel en las membranas? (2 puntos).**

Es un lípido esteroide. Es una molécula anfipática que se encuentra formando parte de las membranas en tejidos animales y regula su fluidez.

**1.3. Indica qué biomoléculas tienen los siguientes tipos de enlace y entre qué grupos se dan (4 puntos):**

**a) enlace peptídico; b) enlace O-glucosídico; c) puente disulfuro; d) enlace hemiacetal.**

a) Las proteínas; es la unión de dos aminoácidos; es el enlace entre el grupo amino y el carboxilo; b) Los glúcidos (disacáridos, oligosacáridos o polisacáridos); es el enlace entre dos grupos OH de dos monosacáridos; c) Las proteínas; es la unión de dos cisteínas de una misma cadena polipeptídica o de dos cadenas distintas; d) Los monosacáridos; es la unión entre el grupo aldehído y el grupo alcohol de un monosacárido que da lugar a la forma cíclica del mismo.

**PREGUNTA 2 (10 puntos)**

**2.1. La anhidrasa carbónica cataliza la conversión de dióxido de carbono y agua a bicarbonato y protones. Esta reacción en presencia de la enzima es  $10^7$  veces más rápida que en su ausencia (4 puntos). a) ¿De qué manera las enzimas aumentan la velocidad de las reacciones que catalizan? b) ¿Una enzima podría catalizar el mismo tipo de reacción con sustratos distintos? Explica la respuesta.**

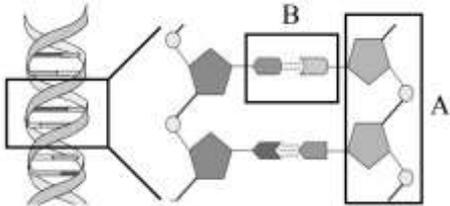
a) Las enzimas actúan disminuyendo la barrera de energía de activación asociada al estado de transición de la reacción que catalizan. b) No. Las enzimas presentan especificidad respecto al sustrato. Esta especificidad puede ser muy alta y en este caso solo se reconoce un único sustrato o puede ser algo menor y reconocer varios sustratos que estarán estructuralmente relacionados.

**2.2. Indica las diferencias entre: a) ósmosis y diálisis (1 punto). b) plasmólisis y turgencia (1 punto).**

a) La **ósmosis** es el movimiento de agua a través de una membrana semipermeable, que separa dos disoluciones de distinta concentración. El agua se desplazará desde la disolución más diluida a la más concentrada. En la **diálisis** la membrana permite también el paso de moléculas de baja masa molecular desde la disolución en la que la molécula está más concentrada hacia donde está más diluida.

b) Cuando una célula se encuentra en un medio en el que la concentración de sales es mayor que en el interior celular, debido al fenómeno de ósmosis habrá una salida de agua de la célula que provoca la disminución de su volumen lo que se conoce como **plasmólisis**. Por el contrario, si la célula se encuentra en un medio con una concentración de sales menor que en el interior celular, el agua entrará a la célula produciéndose un hinchamiento que se conoce como **turgencia**.

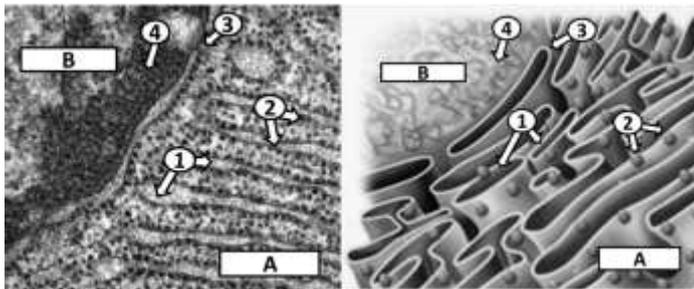
**2.3. ¿Qué molécula se representa en la siguiente imagen? Identifica los componentes A y B y describe la estructura de la molécula (4 puntos).**



La imagen representa la molécula de DNA. A marca el esqueleto formado por las desoxirribosas enlazadas por enlace fosfodiéster y B muestra las bases nitrogenadas. La molécula de DNA está formada por dos cadenas antiparalelas de polinucleótidos, complementarias (si en una cadena hay adenina en la de enfrente hay timina y si en una hay guanina, en la otra citosina) y enrolladas en forma de doble hélice. Las bases interactúan mediante enlaces de hidrógeno manteniendo la estructura de la doble hélice. [El exterior de la hélice es polar (esqueleto azúcar-fosfato) y el interior apolar (bases nitrogenadas)].

**PREGUNTA 3 (10 puntos)**

**3.1. La imagen presenta una estructura celular observada al microscopio electrónico. a) Indica el nombre de los orgánulos marcados con las letras A y B y su función principal (2 puntos). b) Observa las partes marcadas con números e indica el nombre de cada una (1 punto). c) Estos dos orgánulos pueden establecer una relación funcional. Explícala indicando el papel de las partes señaladas con números (2 puntos).**



a) A: Retículo endoplasmático rugoso (RER), sus funciones principales son la síntesis de proteínas, su glucosilación y plegamiento. B: Núcleo: Contener el material genético, sintetizar y procesar el RNA; b) 1: Cisterna del RER; 2: Ribosomas unidos a la membrana del retículo; 3: Poro nuclear; 4: Cromatina y/o nucleoplasma; c) La relación funcional se basa en que en el núcleo se sintetiza el mRNA (transcripción) que lleva la información para sintetizar las proteínas. En la cromatina es donde se da la transcripción de DNA a mRNA. Una vez formado (y madurado) el mRNA pasa a través de los poros nucleares, hasta que se une a los ribosomas presentes en la membrana del RER. Es entonces cuando empieza la traducción a proteína usando como molde el mRNA. La proteína se va formando en el interior de las cisternas del RER.

**3.2. De las siguientes frases indica cuáles son verdaderas y cuáles son falsas, y en el caso de ser falsa, redacta la frase para que sea verdadera (5 puntos):**

1. Durante la fotosíntesis se genera un gradiente de protones.
2. Las mitocondrias tienen RNA y DNA.
3. El ciclo de Krebs es una ruta anabólica en la que se obtiene energía en forma de ATP, y poder reductor.
4. El retículo endoplasmático liso se encarga de la síntesis, glicosilación y empaquetamiento de proteínas.
5. Las vesículas de transición/transporte se encuentran entre el aparato de Golgi y la membrana celular.
6. El ciclo de Calvin tiene lugar en el espacio intratilacoidal de los cloroplastos.
7. El procesamiento del RNA ribosómico se realiza en el nucléolo.
8. La heterocromatina es la cromatina más compacta, por tanto, la que se transcribe.
9. El citoesqueleto es responsable del movimiento de los orgánulos celulares o ciclosis.
10. Las células vegetales tienen una pared de peptidoglucanos.

Verdaderas: 1, 2, 7, 9

3: Falsa, el ciclo de Krebs es una ruta catabólica que genera energía a partir de la degradación de moléculas complejas.

4: Falsa, el Retículo endoplasmático liso se encarga de la síntesis de lípidos y detoxificación de sustancias nocivas/ la glicosilación y empaquetamiento de proteínas tiene lugar en el RER.

5: Falsa, las vesículas de transición están entre el RER y el aparato de Golgi.

6: Falsa, el ciclo de Calvin tiene lugar en el estroma de los cloroplastos.

8. Falsa, la heterocromatina no se transcribe, por ello es más compacta.

10. Falsa, la pared de peptidoglucanos es propia de las bacterias, no de las plantas, la pared de las plantas está formada fundamentalmente de celulosa y pectina.

(Cada frase verdadera 0,2 puntos y cada frase falsa justificada 0,7 puntos).

#### **PREGUNTA 4 (10 puntos)**

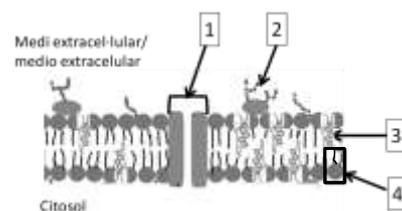
**4.1. Observa el esquema y responde:**

a) ¿A qué estructura corresponde? (1 punto).

b) Indica el nombre y, al menos, una función de las partes señaladas con números (2 puntos).

c) Define transporte pasivo, transporte activo y endocitosis (3 puntos).

a) Representa la membrana plasmática.; b) 1. Proteína transmembrana/Proteína canal. Transporte de iones. 2. Oligosacárido/Glucoproteína. Forma parte del glucocálix. Reconocimiento celular. 3. Colesterol/Esterol. Confiere rigidez/Regula la fluidez. 4. Fosfolípidos. Forman la bicapa lipídica/control del transporte de sustancias/fluidez de la membrana; c) El **transporte pasivo** tiene lugar cuando las moléculas se mueven a favor de gradiente electroquímico, sin gasto de energía. El **transporte activo** se da cuando las moléculas pasan a través de la membrana en contra del gradiente, para lo cual se necesita un aporte de energía. La **endocitosis** es el proceso mediante el cual se produce la incorporación de moléculas dentro de la célula por invaginación de la membrana plasmática.



**4.2. Indica las semejanzas y diferencias de la fotofosforilación y la fosforilación oxidativa (2 puntos).**

En ambas se produce ATP a partir de ADP+Pi con la energía liberada por el transporte de electrones. La fotofosforilación se produce en el cloroplasto y la fosforilación oxidativa en la mitocondria. En la fotofosforilación el dador de electrones inicial es el agua y el aceptor final es el NADP<sup>+</sup> y se requiere energía procedente de la luz solar, mientras que en la fosforilación oxidativa los electrones proceden del NADH y del FADH<sub>2</sub> y el aceptor final es el O<sub>2</sub>.

**4.3. Explica las características estructurales que son comunes en mitocondrias y cloroplastos. ¿Qué características los relacionan con las células procariotas? (2 puntos).**

Tanto mitocondrias como cloroplastos contienen doble membrana, ribosomas 70S y varias copias de DNA circular que se transcribe y traduce a proteínas en el propio orgánulo. Las células procariotas también tienen ribosomas 70S y varias copias de DNA circular. Además, tanto mitocondrias y cloroplastos como células procariotas se dividen por bipartición. Pueden hacer referencia a la teoría de la endosimbiosis.

#### **PREGUNTA 5 (10 puntos)**

**5.1. a) Indica las funciones de las siguientes enzimas que participan en la replicación del DNA: helicasa, topoisomerasa, ligasa, RNA primasa, DNA polimerasa (2 puntos). b) Describe las modificaciones que se producen durante la maduración de un transcrito primario de mRNA de eucariotas (1 punto). c) Escribe la secuencia de mRNA a partir de la siguiente secuencia de DNA molde e indica cuál es el número máximo de aminoácidos que puede codificar explicándolo razonadamente: 5' CCATTGGGCCACCAGGAT 3' (2 puntos).**

a) **Helicasa:** enzima que separa las hebras molde. **Topoisomerasa:** elimina las tensiones de las hebras. **Ligasa:** une los fragmentos de Okazaki. **RNA primasa:** sintetiza los cebadores. **DNA polimerasa:** Lleva a cabo la síntesis de la nueva cadena de DNA b) Durante la **maduración del mRNA** tiene lugar: corte de intrones y unión de exones o splicing, modificación de los extremos 5' (adición de la caperuza de metil-guanosina trifosfato) y 3' (adición de cola de poliA). c) 3' GGUAACCCGGUGGUCCUA 5' El número máximo de aminoácidos que puede codificar es de 6 teniendo en cuenta que cada aminoácido está codificado por un codón.

**5.2. Define el ciclo celular y cada una de las fases en las que se divide (5 puntos).**

**Ciclo celular:** conjunto de cambios que sufre una célula desde que se ha formado, por división de otra preexistente hasta que se divide para dar origen a dos células hijas. **Fases:** **M** = se produce la división de una célula en dos células hijas (mitosis). **G1** = desde que termina la fase M hasta que se inicia la replicación del DNA, en ella se sintetizan las proteínas (transcripción y traducción) necesarias para que la célula aumente de tamaño. **S** = se produce la replicación del DNA y se sintetizan las histonas, así cada cromosoma está formado por dos cromátidas unidas por el centrómero. **G2** = la célula puede aumentar ligeramente de tamaño. Se transcriben y traducen genes que codifican las proteínas necesarias para que la célula se divida y finaliza la duplicación de los centriolos.

### **PREGUNTA 6 (10 puntos)**

**6.1. Si suponemos que el color de ojos en humanos está controlado por un gen con dos alelos: b responsable de ojos azules y B que produce ojos marrones y es dominante sobre b:**

**a) ¿Cuál es el genotipo de un hombre de ojos marrones que tiene un hijo de ojos azules con una mujer de ojos azules? (1 punto). b) Considerando el mismo apareamiento anterior ¿Qué proporción de los dos colores de ojos cabría esperar en el fenotipo de los descendientes? Indicar los genotipos que se producirían (1 punto). c) ¿Qué proporción cabría esperar en cuanto al color de los ojos en la progenie de un apareamiento entre dos individuos de ojos marrones, cada uno de los cuales tenía un progenitor con ojos azules? Indicar los genotipos de los descendientes que se producirían (2 puntos). d) ¿Cuál de las leyes de Mendel se supone que se aplica en el cruzamiento propuesto en la cuestión anterior? Razona la respuesta (1 punto).**

a) El genotipo del hombre es Bb; b) Fenotipo y genotipo de los descendientes: 50% marrones (Bb) y 50% azules (bb); c) 75% marrones (25% BB y 50% Bb) y 25% azules (bb); d) La 2ª ley de Mendel. Segregación de los alelos de los genes, los dos alelos del heterocigoto se separan cuando se forman los gametos.

**6.2. Responde sobre la traducción: a) ¿Cuál es la función de estos elementos en dicho proceso?: Ribosoma, mRNA, tRNA, anticodón, sitio peptídico (sitio P) (2,5 puntos). b) ¿Cuáles son las fases de dicho proceso? (1,5 puntos). c) ¿Todas las proteínas recién sintetizadas en eucariotas poseen metionina en su extremo N-terminal? Razona la respuesta (1 punto).**

a) El **ribosoma** es donde se realiza la síntesis proteica, el **mRNA** lleva la información para sintetizar la proteína, el **tRNA** es el encargado de transportar los aminoácidos hasta el ribosoma, el **anticodón** está formado por tres bases nitrogenadas del tRNA que son complementarias a las bases del codón en el mRNA con el que se aparea y el **sitio peptídico** es el lugar del ribosoma donde se sitúa el tRNA con la cadena polipeptídica en formación; b) Las **fases** de la traducción son iniciación, elongación y terminación; c) En eucariotas el extremo N-terminal siempre contiene **metionina** ya que el codón de iniciación de la traducción está formado por AUG lo que supone que el primer tRNA lleva unido el aminoácido metionina.

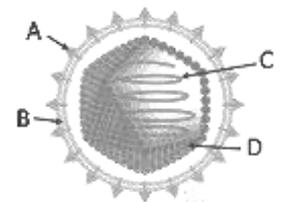
### **PREGUNTA 7 (10 puntos)**

**7.1. En un artículo de periódico aparece la noticia “Exitoso tratamiento de la artritis reumatoide con inmunodepresores”. Sabiendo que la artritis reumatoide es una enfermedad autoinmune ¿es verosímil la noticia o se trata de una “fake news”? Razona la respuesta (2 puntos).**

Sería verosímil ya que en las enfermedades autoinmunes el sistema inmunitario no reconoce antígenos propios como tales y los ataca. Los inmunodepresores disminuyen la capacidad de respuesta del sistema inmunitario y así se evita el ataque a antígenos propios.

**7.2. A la vista del siguiente esquema de un agente patógeno:**

**a) Indica de qué tipo de agente patógeno se trata y nombra las estructuras señaladas con las letras A, B, C y D, indicando brevemente la composición y la función de A y de C (2 puntos).**



**b) Algunos científicos consideran que estos agentes no se clasifican como seres vivos.**

**Explica por qué (1 punto).**

**c) Cita dos enfermedades producidas por estos agentes patógenos (1 punto).**

a) Es un virus icosaédrico con envoltura. A: proteínas de la envoltura membranosa o espículas, B: envoltura o cubierta, bicapa lipídica, C: ácido nucleico y D: cápside o cápsida. Las proteínas de la envoltura (A) tienen la función de reconocimiento de la célula diana y carácter antigénico. El ácido nucleico (C) puede ser RNA o DNA y su función es la de codificar las estructuras y los enzimas necesarios para la formación de nuevos viriones. b) No son clasificados como seres vivos, debido a que son partículas microscópicas acelulares, por lo que necesitan de la maquinaria metabólica de la célula hospedadora para reproducirse. c) Se podrán citar enfermedades como la gripe, la COVID-19, la poliomielitis, el SIDA, el ébola, el herpes, la hepatitis, el papiloma...

**7.3. En relación a las enfermedades infecciosas define el concepto de:**

**a) Infección y patogenicidad (1 punto). b) Zoonosis, epidemia y pandemia. Cita un ejemplo en cada caso (3 puntos).**

a) **Infección** es el proceso de entrada de un microorganismo patógeno en un organismo sano, independientemente de que éste sea o no dañado. La **patogenicidad** es la capacidad del microorganismo de producir enfermedad.

b) Cuando la enfermedad se transmite de un animal vertebrado al ser humano se habla de **zoonosis** (ej. la rabia). Cuando la enfermedad infecciosa afecta a un número alto de individuos, en un periodo determinado, en un área geográfica, se habla de **epidemia** (ej. la gripe), mientras que si la enfermedad infecciosa afecta a un gran número de individuos en áreas

geográficas extensas se denomina **pandemia** (ej. la peste negra, el sida, la COVID-19).

## **PREGUNTA 8 (10 puntos)**

### **8.1. Relaciona los procesos indicados con el género o familia del microorganismo implicado (4 puntos):**

Procesos	Microorganismos
1. Ciclo del nitrógeno	a. <i>Candida</i> ( <i>C. albicans</i> )
2. Infección vírica	b. <i>Vibrio</i> ( <i>V. cholerae</i> )
3. Infección bacteriana	c. <i>Toxoplasma</i> ( <i>T. gondii</i> )
4. Infección por protozoos	d. Coronaviridae
5. Infección por hongos	e. <i>Rhizobium</i>
6. Fermentación alcohólica	f. <i>Lactobacillus</i>
7. Síntesis de antibióticos	g. <i>Saccharomyces</i> ( <i>S. cerevisiae</i> )
8. Fermentación láctica	h. <i>Penicillium</i>

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

**8.2. Durante la pandemia de la COVID-19, producida por el coronavirus SARS-CoV2, diferentes grupos de investigación a nivel mundial han estudiado la viabilidad de dos estrategias para terminar con este virus y la enfermedad que produce: Estrategia 1) administrar a la población dicho virus atenuado, o un antígeno del mismo, o el mRNA que codifica el antígeno, para producir una respuesta inmunitaria contra el SARS-CoV2. Estrategia 2) administrar anticuerpos obtenidos a partir del suero de pacientes que han superado la enfermedad.**

a) **¿Qué nombre recibe la estrategia 1? ¿Qué nombre recibe la estrategia 2? (1 punto).**

b) **Imagina que se consigue que ambas estrategias funcionen con éxito aplicadas a esta enfermedad. Si una persona afectada por este virus llega a urgencias, ¿cuál de las dos estrategias crees que se debería aplicar? Justifica la respuesta en base al mecanismo de acción de cada estrategia (2 puntos).**

c) **Si analizamos la sangre de la persona enferma, ¿qué tipo de anticuerpos encontraríamos, en el caso de que se tratara de un primer contacto con el virus? (1 punto).**

a) La estrategia 1 es la vacunación, la estrategia 2 se conoce como sueroterapia.

b) De las dos estrategias, la más adecuada sería la sueroterapia (2), ya que, en ella, se administran anticuerpos para vencer un patógeno ya presente en el organismo. Tiene carácter curativo, no preventivo. Puesto que, en este caso, los anticuerpos no son sintetizados por el sistema inmune del individuo, no se generan células de memoria, y cuando desaparecen, el individuo vuelve a quedar tan desprotegido como al principio. La estrategia 1 (vacunación), no sería la adecuada puesto que es una estrategia preventiva que se administra a personas sanas para que desarrollen la inmunidad frente a futuras infecciones (respuesta primaria, células con memoria, respuesta secundaria). En el caso que se plantea en la pregunta, no tiene sentido aplicar la vacuna, ya que el paciente ya está en contacto con el antígeno.

c) Si se trata de un primer contacto con el virus, estaríamos ante una respuesta inmune primaria en la que, tras el periodo de latencia los linfocitos comienzan a multiplicarse y aparecen los anticuerpos de tipo IgM (serían del tipo IgG si se tratara de un segundo contagio).

### **8.3. Explica qué es un antibiótico y qué tipo de microorganismos lo producen (2 puntos).**

Un antibiótico es una sustancia producida por microorganismos que inhibe el crecimiento de bacterias alterando la formación de su pared, la síntesis de proteínas o la replicación del DNA. Los antibióticos son producidos por hongos (*Penicillium*) y por algunas bacterias (actinomicetos-*Streptomyces*).