

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020 | CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020 |
| Assignatura: Biologia | Asignatura: Biología |

CRITERIS DE CORRECCIÓ

- L'examen consta de vuit preguntes i cada pregunta conté diverses qüestions.**
- L'alumnat haurà de respondre ÚNICAMENT A QUATRE PREGUNTES COMPLETES (amb les qüestions respectives) a triar entre les vuit proposades en l'examen. En cas que es contesten més de quatre preguntes, només seran avaluades les quatre primeres, llevat que alguna d'aquestes quatre primeres es desestime i estiga CLARAMENT RATLLADA. En aquest cas es corregiria la pregunta següent.**
- El plantejament de les preguntes es podrà basar en un text curt, dibuix, esquemes i representacions gràfiques.**
- Algunes d'aquestes preguntes requeriran el coneixement i la comprensió dels conceptes, d'altres requeriran la comprensió dels processos científics i d'altres la comprensió de l'aplicació dels coneixements científics.**
- Cada pregunta es valorarà sobre 10 punts (els punts assignats a cada qüestió figuren en el text) i el total obtingut es dividirà per quatre.**

PREGUNTA 1 (10 punts)

1.1. Definiu i relacioneu els conceptes de *osmosi, medi isotònic, medi hipertònic, medi hipotònic, turgència cel·lular i plasmòlisi* (6 punts).

L'osmosi és el moviment net d'aigua a través d'una membrana semipermeable des d'una zona de baixa concentració de soluts cap a una altra de més concentració. Quan la concentració del medi extracel·lular és igual a la del medi intern, els medis són isotònics i no hi ha moviment net d'aigua entre ells. Si els medis tenen diferent concentració de soluts, el de més concentració és hipertònic i el de menys concentració, hipotònic. Quan la cèl·lula té més concentració de soluts que el medi extracel·lular es produirà l'entrada d'aigua a la cèl·lula, que provocarà un inflament denominat *turgència cel·lular* (en el cas de cèl·lules animals, la falta de paret provocarà la lisi cel·lular). Quan la cèl·lula té menys concentració de soluts que el medi extracel·lular es produirà l'eixida d'aigua de la cèl·lula, que provocarà que aquesta disminuisca el seu volum (plasmòlisi o crenació), situació que pot ocasionar la mort cel·lular.

1.2. Descriviu breument la funció de les molècules següents: colesterol, glucoesfingolípids, triacilglicèrids i ceres (4 punts).

Colesterol: Forma part de membranes biològiques regulant la seua fluïdesa i és precursor de sals biliars, hormones esteroïdals (glucocorticoides, mineralocorticoides i hormones sexuals) i de vitamina D. **Glucoesfingolípids:** Formen part de membranes biològiques, són a la cara externa de la membrana i participen en reconeixement cel·lular. **Triacilglicèrids:** Reserva energètica, sobretot en animals, també poden actuar com a amortidors mecànics o aïllant tèrmic. **Ceres:** Funció de protecció i impermeabilitzant.

PREGUNTA 2 (10 punts)

2.1. En relació amb les proteïnes:

a) Relacioneu els termes de la columna A amb els de la columna B (2 punts).

| A | B |
|-----------------------|--|
| 1. Hemoglobina | a. Intervé en la coagulació sanguínia |
| 2. Histona | b. Proteïna present en epidermis, pèls, plomes o banyes |
| 3. Col·lagen | c. Reserva d'aminoàcids i transport de molècules |
| 4. Miosina | d. Transport d'oxigen |
| 5. Albúmina | e. Proteïna associada al DNA |
| 6. Queratina | f. Participa en la contracció muscular |
| 7. Fibrina | g. Formen anticossos |
| 8. Globulines | h. Proteïna del teixit conjuntiu, cartilaginós i ossi |

b) Indiqueu les diferències entre proteïnes globulars i fibroses (1 punt).

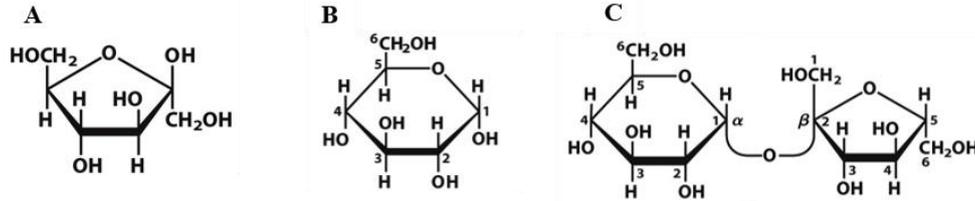
c) Classifiqueu les proteïnes de la columna A segons siguin globulars o fibroses (2 punts).

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

b) Proteïnes globulars: conformació globular (esferoidal) amb alt grau de plegament (compactes) i solubles en aigua. Proteïnes fibroses: conformació filamentosa, proteïnes allargades, resistents i insolubles en aigua, generalment amb funció estructural.

c) Globulars: Hemoglobina, histona, albúmina i globulines. Fibroses: Col·lagen, queratina, miosina i fibrina.

2.2. a) Identifiqueu, a partir de les estructures A i B, quina es correspon amb la α -D glucopiranososa i quina amb la β -D fructofuranosa (1 punt).



Tots dos monosacàrids s'uneixen per a formar el disacàrid mostrat en C:

b) Indica com es denomina l'enllaç que es forma i a quin disacàrid correspon (1 punt).

c) Indica les fonts naturals d'aquest disacàrid i justifica si posseeix o no caràcter reductor (1 punt).

d) Descriu l'estructura i funció de dos polisacàrids amb funcions diferents (2 punts).

a) A és β -D fructofuranosa i B és α -D glucopiranososa.

b) Enllaç O-glicosídic; el disacàrid és la sacarosa.

c) Es troba en plantes. És abundant en la remolatxa i la canya de sucre d'on s'extrau per a consum humà. No té caràcter reductor, ja que no queda cap carboni anomèric lliure (és un enllaç dicarbonílic).

d) Es podrà descriure l'estructura d'un polisacàrid amb funció de reserva energètica, per exemple, midó o glucogen, i un altre amb funció estructural com cel·lulosa o quitina, indicant el monosacàrid que el forma, si és un polisacàrid lineal o ramificat i el tipus d'enllaç que uneix les unitats de monosacàrid.

PREGUNTA 3 (10 punts)

3.1. Relacioneu els noms de les següents estructures cel·lulars amb les seues funcions (5 punts).

| Estructures | Funcions |
|------------------------|--|
| 1. Cloroplastos | a. Protecció i suport mecànic. |
| 2. Centríols | b. Formar el fus mitòtic en cèl·lules animals. |
| 3. Aparell de Golgi | c. Digestió intracel·lular. |
| 4. Lisosomes | d. Realitzar la fotosíntesi. |
| 5. Peroxisomes | e. Permeabilitat selectiva i comunicació cel·lular. |
| 6. Ribosomes | f. Reaccions oxidatives i destoxicació. |
| 7. Microfilaments | g. Síntesi de components de paret cel·lular. |
| 8. Paret cel·lular | h. Moviments cel·lulars i manteniment de la forma cel·lular. |
| 9. Membrana plasmàtica | i. Síntesi de proteïnes. |
| 10. Mitocondris | j. Respiració cel·lular aeròbia. |

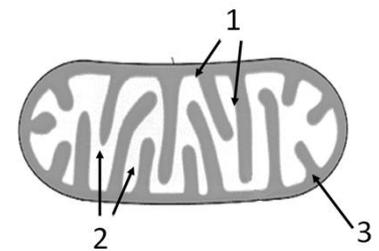
1d, 2b, 3g, 4c, 5f, 6i, 7h, 8a, 9e, 10j

3.2. Explica la diferència entre heterofagocitosi i autofagocitosi. (2 punts).

En l'heterofagocitosi, els lisosomes digereixen material d'origen exogen que s'incorpora a la cèl·lula per endocitosi, pinocitosi o fagocitosi mentre que en l'autofagocitosi el lisosoma digereix material d'origen endogen perquè es produïska recanvi dels components cel·lulars.

3.3. Observeu la imatge de l'òrganul cel·lular següent, indiqueu el nom de les estructures marcades amb números i assenyaieu un procés que tinga lloc en cadascuna d'elles (3 punts).

1: Membrana mitocondrial interna: Cadena de transport electrònic i síntesi d'ATP. 2: Matriu mitocondrial: Cicle de Krebs, β -oxidació d'àcids grassos i descarboxilació del piruvat. 3: Espai intermembrana: Generació del gradient de H^+ per a la síntesi d'ATP



PREGUNTA 4 (10 punts)

4.1. En relació amb les membranes cel·lulars defineix el concepte de bomba. Quina és la funció principal de la bomba $Na^+ - K^+$ en les cèl·lules animals? (3 punts).

Una bomba és una proteïna transportadora que realitza transport actiu, en contra de gradient electroquímic, utilitzant energia metabòlica. La bomba $Na^+ - K^+$ utilitza energia de l'ATP per a expulsar sodi de l'interior cel·lular i introduir potassi i així mantenir el gradient electroquímic i el potencial de membrana.

4.2. Per a estudiar la via de síntesi i secreció de proteïnes mitjançant el seguiment del marcatge radioactiu:

a) Quines molècules hauríem de marcar? (0,5 punts).

b) Esmenteu els òrganuls implicats i l'ordre en què intervenen i expliqueu què ocorre en cadascun d'ells (3.5 punts).

a) Els aminoàcids.

b) En primer lloc intervé el reticle endoplasmàtic rugós, RER, que a través dels ribosomes adherits a la seua membrana sintetitza les proteïnes que queden en el seu lumen, on es glicosilen o adquireixen la conformació espacial.

En segon lloc, es produeixen vesícules portadores de les proteïnes que s'uneixen als sàculs de l'aparell de Golgi, per la cara cis. Una vegada dins finalitza la glicosilació de les proteïnes i es dirigeixen a la cara trans mitjançant la formació de vesícules i la unió d'aquestes als sàculs del dictiosoma. Una vegada en la cara trans, les vesícules es dirigeixen fins a la membrana, unint-se a aquesta i secreten el seu contingut, a través del procés d'exocitosi.

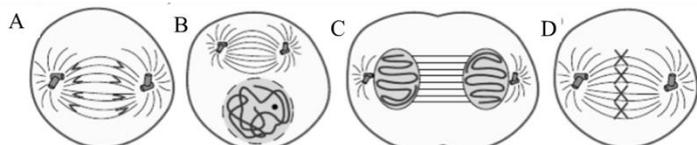
4.3. En algunes cèl·lules es poden donar reaccions metabòliques que produeixen la carboxilació de la ribulosa 1,5-bisfosfat, produeixen gliceraldehid 3-fosfat i consumeixen ATP i cofactors reduïts.

- a) De quina ruta formen part aquestes reaccions i en quin orgàdul tenen lloc (indiqueu també en quina part d'aquest)? (1 punt).
- b) Es tracta d'una ruta anabòlica o catabòlica? Justifiqueu la resposta (1 punt).
- c) De quins processos provenen l'ATP i els cofactors reduïts que es consumeixen i on tenen lloc? (1 punt).
- a) Les reaccions esmentades formen part del cicle de Calvin o de la reducció de les pentoses fosfat, i tenen lloc en l'estroma del cloroplast.
- b) Es tracta d'una ruta anabòlica perquè, a partir del CO₂ (molècula inorgànica pobre en E), es produeixen molècules orgàniques complexes (trioses P) riques en E.
- c) L'ATP i els cofactors reduïts procedeixen de la fotofosforilació i del flux no cíclic d'electrons (fase lluminosa) que tenen lloc en la membrana dels tilacoides.

PREGUNTA 5 (10 punts)

5.1. En relació amb la divisió cel·lular per mitosi:

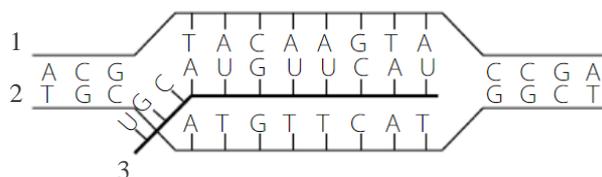
- a) Anomeneu cada fase representada en els dibuixos (A, B, C, D) i ordeneu-les seqüencialment (1 punt).
- b) Descriviu quatre esdeveniments que es produeixen en la fase representada en el dibuix C (2 punts).
- c) Raoneu si es tracta d'una cèl·lula animal o vegetal (1 punt).



- a) L'ordre seqüencial serà: B-profase, D-metafase, A-anafase i C-telofase.
- b) En la fase C-telofase tenen lloc els esdeveniments següents: es produeix la desespiralització dels cromosomes i deixen de fer-se visibles. Es formen els nuclèols. Reapareix l'embolcall nuclear. S'inicia la citocinesi.
- c) Els dibuixos representen una cèl·lula animal, ja que té centríols, orgànuls exclusius d'aquestes cèl·lules.

5.2. A la vista de la imatge, contesteu a les qüestions següents:

- a) Indiqueu raonadament de quin procés es tracta (1 punt).
- b) En quins llocs de la cèl·lula eucariota i procariota es produeix (1 punt).
- c) Com afectaria aquest procés una elevació brusca de la temperatura per damunt dels 80 °C? (1 punt).
- d) Indiqueu la polaritat de les cadenes implicades en aquest procés numerades com a 1, 2 i 3 (1 punt).



- a) El procés representa la transcripció del DNA a RNA perquè la cadena que s'obté (la 3) té uracil i solament es copia un de les cadenes.
- b) Eucariotes: nucli, matriu mitocondrial i estroma del cloroplast. Procariotes: citoplasma.
- c) Es produiria la desnaturalització del DNA, se separarien les cadenes i no es podria produir la transcripció (també es produiria la desnaturalització de les proteïnes implicades en el procés).
- d) Cadena 1 (DNA): 3'→5'; cadena 2 (DNA): 5'→3'; cadena 3 (RNA): 5'→3'.

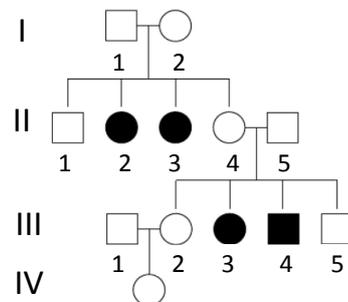
5.3. Les paraules del codi genètic (codons) estan formades per tres lletres (bases). Per quina raó no poden estar formades per dues lletres? (2 punts).

Si es formaren per 2 lletres: 4 bases preses de 2 en 2 donarien lloc a $4^2 = 16$ combinacions que serien insuficients per a codificar els 20 aa diferents que hi pot haver en les proteïnes.

PREGUNTA 6 (10 punts)

6.1. Observeu l'arbre següent en el qual es mostra una determinada malaltia genètica en l'espècie humana (en negre individus afectats). Determineu si aquesta malaltia és:

- a) Autosòmica o lligada al sexe, justifiqueu la resposta (1 punt).
- b) Dominant o recessiva, justifiqueu la resposta (1 punt).
- c) Determineu el genotip dels individus I-1, I-2, II-2, II-4, II-5 i III-3 (3 punts).
- a) Autosòmica, ja que pot aparèixer en els dos sexes.
- b) Recessiva, ja que només s'expressa en homocigosi.
- c) I-1: Aa; I-2: Aa; II-2: aa; II-4: Aa; II-5: Aa; III-3: aa.



6.2. La regió codificadora d'un gen en eucariotes està formada per quatre exons de 99, 75, 66 i 90 nucleòtids, respectivament, i tres introns, intercalats entre els exons, de 45, 63 i 42 nucleòtids, respectivament. Indiqueu:

- a) Quants nucleòtids tindrà l'mRNA precursor, justifiqueu la resposta (2 punts).
- b) Quants nucleòtids tindrà la regió que es traduirà de l'mRNA madur, justifiqueu la resposta (2 punts).
- c) Quants aminoàcids tindrà el pèptid codificat, justifiqueu la resposta (1 punt).

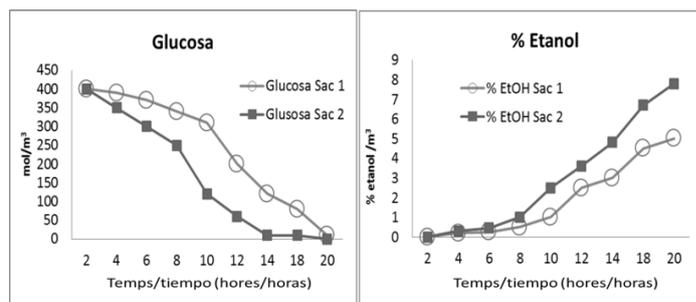
- a) L'mRNA precursor (no madur) tindrà la suma de nucleòtids dels introns i exons, és a dir: $99+75+66+90+45+63+42 = 480$ nucleòtids.
- b) Els introns són segments que no es traduiran; per tant, la regió que es traduirà tindrà la suma dels nucleòtids dels exons: $99+75+66+90 = 330$ nucleòtids.
- c) El pèptid codificat tindrà 109 aminoàcids. És a dir, atès que cada triplet (3 bases) codifica per a un aminoàcid: $330/3 = 110$, menys el triplet de stop, que no codifica cap aminoàcid = 109.

PREGUNTA 7 (10 punts)

7.1. Expliqueu per què les vacunes tenen una funció preventiva de malalties, mentre que la inoculació de γ -globulines té funció curativa. De quin tipus d'immunització es tracta en cada cas? (4 punts).

Les vacunes són preparats d'antígens que s'inoculen perquè l'organisme produísca anticossos prèviament a la infecció. És una immunització adquirida activa i provoca memòria immunològica. Les γ -globulines són anticossos específics contra una determinada malaltia que s'inoculen al pacient (sèrum) una vegada que la contrau perquè la pugui combatre. És una immunització adquirida passiva que no provoca memòria immunològica.

7.2. S'estan posant a punt protocols per a produir cervesa en una indústria ceresera. Per a fer-ho, es proven dos ceps diferents de *Saccharomyces cerevisiae* Sac1 i Sac2. S'afegeix a un contenidor la mateixa concentració de llevat, malta d'ordi, llúpul i aigua, i es tanca hermèticament. A diferents temps, s'analitzen els continguts de glucosa i d'etanol. Els resultats es mostren en les gràfiques adjuntes. Sobre la base dels resultats obtinguts:



a) Expliqueu el procés metabòlic que ha tingut lloc (2 punts).

b) Expliqueu el diferent comportament observat en els dos ceps Sac1 i Sac2, basant-vos en els resultats (2 punts).

c) Indiqueu quins microorganismes utilitzaríeu per a fabricar iogurt, sobre quin substrat actuen, i expliqueu com es denomina i en què consisteix el procés que té lloc (2 punts).

a) El procés que ha tingut lloc és la fermentació alcohòlica en el qual el sucre (glucosa) passa a etanol alliberant-se CO_2 , i produint-se ATP.

b) En el cas dels dos ceps de *Saccharomyces*, el cep 2 és molt més ràpid consumint la glucosa i genera més quantitat d'etanol que el cep 1.

c) El procés per a fabricar iogurt es denomina *fermentació làctica*, el substrat és la glucosa obtinguda a partir de la lactosa de la llet; els microorganismes implicats són bacteris del gènere *Lactobacillus* (i també del gènere *Streptococcus*). La lactosa és fermentada a àcid làctic que augmenta l'acidesa i precipita les proteïnes de la llet.

PREGUNTA 8 (10 punts)

8.1. Els virions del VIH tenen RNA com a material genètic. No obstant això, quan infecten a una cèl·lula sintetitzen una còpia de la seua RNA en forma de DNA.

a) Com es denomina aquest procés i quin és l'enzim implicat més important? (1 punt).

b) Quina és la importància d'aquest procés en el cicle del VIH? (3 punts).

a) El procés es denomina *transcripció inversa* o *retrotranscripció*. L'enzim implicat és la transcriptasa inversa o retrotranscriptasa.

b) Aquest procés és fonamental, ja que el DNA sintetitzat per retrotranscripció s'inserix en el DNA de la cèl·lula infectada, que entra en la fase lisigènica, i una vegada activada la fase lítica, permet la transcripció dels mRNA per a fabricar les proteïnes víriques i les còpies del seu propi RNA. Sense la retrotranscripció el material genètic del virus no podria inserir-se en el DNA de la cèl·lula hoste i el virus no es podria replicar.

8.2. En relació amb els microorganismes, definiu els conceptes següents (2 punts):

a) Infecció i immunitat

b) Epidèmia i pandèmia

a) Se'n diu *infecció* a qualsevol situació en la qual un microorganisme patògen s'instal·la i creix en l'hoste produint una malaltia. *Immunitat*: capacitat de resistència d'un individu a l'acció patògena de microorganismes o cossos estranys, o bé conjunt de mecanismes de què un individu disposa per a enfrontar-se a la invasió de qualsevol cos estrany.

b) Es denomina *epidèmia* quan una malaltia infecciosa que afecta una comunitat o regió excedeix la incidència prevista en un temps determinat. Es considera *pandèmia* quan l'epidèmia afecta grans àrees geogràfiques.

8.3. a) Expliqueu breument què són els anticossos i indiqueu el tipus de cèl·lules que els produeixen (2 punts).

b) La reacció antígen-anticòs permet eliminar l'antigen mitjançant diversos mecanismes. Expliqueu-ne dos breument dos (2 punts).

a) Els anticossos són proteïnes que s'uneixen específicament als antígens. Les cèl·lules productores d'anticossos són els limfòcits B una vegada diferenciats en cèl·lules plasmàtiques.

b) L'alumne pot respondre dues de les opcions següents:

– Neutralització: unió de l'anticòs a l'antigen que evita que aquest produísca el seu efecte patògen, siga perquè impedeix la seua unió a la cèl·lula hoste, siga perquè bloqueja l'acció de toxine.

– Precipitació: té lloc quan els antígens s'uneixen als anticossos per a formar agregats que precipiten.

– Aglutinació: aquest procés ocorre quan els anticossos (aglutinines) es troben amb antígens situats a la superfície de bacteris o d'altres cèl·lules i es formen agregats que precipiten.

PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| CONVOCATÒRIA: SETEMBRE 2020 | CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2020 |
| Assignatura: Biologia | Asignatura: Biología |
| 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.
- 3.- El planteamiento de las preguntas podrá basarse en un texto corto, dibujo, esquemas y representaciones gráficas.
- 4.- Algunas de estas preguntas requerirán el conocimiento y comprensión de los conceptos, otras requerirán la comprensión de los procesos científicos y otras la comprensión de la aplicación de los conocimientos científicos.
- 5.- Cada pregunta se valorará sobre 10 puntos (los puntos asignados a cada cuestión figuran en el texto) y el total obtenido se dividirá por cuatro.

PREGUNTA 1 (10 puntos)

1.1. Define y relaciona los conceptos de osmosis, medio isotónico, medio hipertónico, medio hipotónico, turgencia celular y plasmólisis (6 puntos).

La ósmosis es el movimiento neto de agua a través de una membrana semipermeable desde una zona de baja concentración de solutos hacia otra de mayor concentración. Cuando la concentración del medio extracelular es igual a la del medio interno, los medios son isotónicos y no hay movimiento neto de agua entre ellos. Si los medios tienen distinta concentración de solutos, el de mayor concentración es hipertónico y el de menor concentración hipotónico. Cuando la célula tiene mayor concentración de solutos que el medio extracelular se producirá la entrada de agua a la célula, lo que provocará un hinchamiento denominado turgencia celular (en el caso de células animales, la falta de pared provocará la lisis celular). Cuando la célula tiene menor concentración de solutos que el medio extracelular se producirá la salida de agua de la célula, lo que provocará que esta disminuya su volumen (plasmólisis o crenación) pudiendo ocasionar la muerte celular.

1.2. Describe brevemente la función de las siguientes moléculas: colesterol, glucoesfingolípidos, triacilglicéridos y ceras (4 puntos).

Colesterol: Forma parte de membranas biológicas regulando su fluidez y es precursor de sales biliares, hormonas esteroideas (glucocorticoides, mineralocorticoides y hormonas sexuales) y de vitamina D. **Glucoesfingolípidos:** Forman parte de membranas biológicas, se encuentran en la cara externa de la membrana y participan en reconocimiento celular. **Triacilglicéridos:** Reserva energética sobre todo en animales, también pueden actuar como amortiguadores mecánicos o aislante térmico. **Ceras:** Función de protección e impermeabilizante.

PREGUNTA 2 (10 puntos)

2.1. En relación con las proteínas:

a) Relaciona los términos de la columna A con los de la columna B (2 puntos).

| A | B |
|----------------|--|
| 1. Hemoglobina | a. Interviene en la coagulación sanguínea |
| 2. Histona | b. Proteína presente en epidermis, pelos, plumas o cuernos |
| 3. Colágeno | c. Reserva de aminoácidos y transporte de moléculas |
| 4. Miosina | d. Transporte de oxígeno |
| 5. Albúmina | e. Proteína asociada al DNA |
| 6. Queratina | f. Participa en la contracción muscular |
| 7. Fibrina | g. Forman anticuerpos |
| 8. Globulinas | h. Proteína del tejido conjuntivo, cartilaginosa y óseo |

b) Indica las diferencias entre proteínas globulares y fibrosas (1 punto).

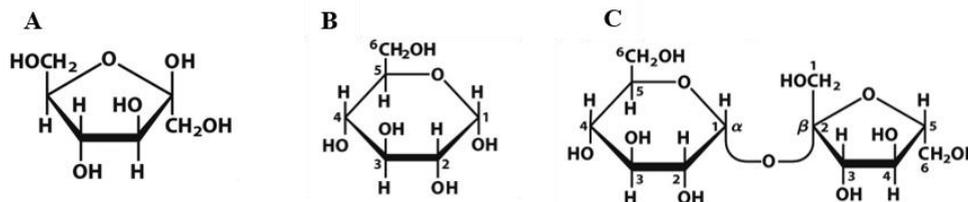
c) Clasifica las proteínas de la columna A según sean globulares o fibrosas (2 puntos).

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

b) Proteínas globulares: conformación globular (esferoidal) con alto grado de plegamiento (compactas) y solubles en agua. Proteínas fibrosas: conformación filamentosa, proteínas alargadas, resistentes e insolubles en agua, generalmente con función estructural.

c) Globulares: Hemoglobina, histona, albúmina y globulinas. Fibrosas: Colágeno, queratina, miosina y fibrina.

2.2. a) Identifica a partir de las estructuras A y B cuál se corresponde con la α -D glucopiranososa y cuál con la β -D fructofuranosa (1 punto).



Ambos monosacáridos se unen para formar el disacárido mostrado en C:

b) Indica cómo se denomina el enlace que se forma y a qué disacárido corresponde (1 punto).

c) Indica las fuentes naturales de este disacárido y justifica si posee o no carácter reductor (1 punto).

d) Describe la estructura y función de dos polisacáridos con funciones diferentes (2 puntos).

a) A es β -D fructofuranosa y B es α -D glucopiranososa.

b) Enlace O-glucosídico; el disacárido es la sacarosa.

c) Se encuentra en plantas. Es abundante en remolacha y caña de azúcar de donde se extrae para consumo humano. No posee carácter reductor ya que no queda ningún carbono anomérico libre (es un enlace dicarbonílico).

d) Se podrá describir la estructura de un polisacárido con función de reserva energética, por ejemplo, almidón o glucógeno y otro con función estructural como celulosa o quitina, indicando el monosacárido que lo forma, si es un polisacárido lineal o ramificado y el tipo de enlace que une las unidades de monosacárido.

PREGUNTA 3 (10 puntos)

3.1. Relaciona los nombres de las siguientes estructuras celulares con sus funciones (5 puntos).

| Estructuras | Funciones |
|------------------------|--|
| 1. Cloroplastos | a. Protección y soporte mecánico |
| 2. Centriolos | b. Formar el huso mitótico en células animales |
| 3. Aparato de Golgi | c. Digestión intracelular |
| 4. Lisosomas | d. Realizar la fotosíntesis |
| 5. Peroxisomas | e. Permeabilidad selectiva y comunicación celular |
| 6. Ribosomas | f. Reacciones oxidativas y detoxificación |
| 7. Microfilamentos | g. Síntesis de componentes de pared celular |
| 8. Pared celular | h. Movimientos celulares y mantenimiento de la forma celular |
| 9. Membrana plasmática | i. Síntesis de proteínas |
| 10. Mitochondrias | j. Respiración celular aerobia |

1d, 2b, 3g, 4c, 5f, 6i, 7h, 8a, 9e, 10j

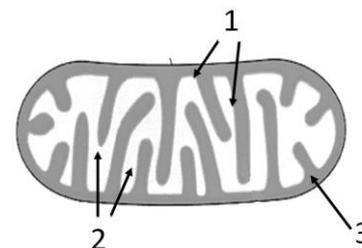
3.2. Explica la diferencia entre heterofagocitosis y autofagocitosis. (2 puntos).

En la heterofagocitosis los lisosomas digieren material de origen exógeno que se incorpora a la célula por endocitosis, pinocitosis o fagocitosis mientras que en la autofagocitosis el lisosoma digiere material de origen endógeno para que se produzca recambio de los componentes celulares.

3.3. Observa la imagen del siguiente orgánulo celular, indica el nombre de las estructuras marcadas con números y señala un proceso que tenga lugar en cada una de ellas (3 puntos).

1: Membrana mitocondrial interna: Cadena de transporte electrónico y síntesis de ATP. 2: Matriz mitocondrial: Ciclo de Krebs, β -oxidación de ácidos grasos y descarboxilación del piruvato.

3: Espacio intermembrana: Generación del gradiente de H^+ para la síntesis de ATP



PREGUNTA 4 (10 puntos)

4.1. En relación con las membranas celulares define el concepto de bomba. ¿Cuál es la función principal de la bomba $Na^+ - K^+$ en las células animales? (3 puntos).

Una bomba es una proteína transportadora que realiza transporte activo, en contra de gradiente electroquímico, utilizando energía metabólica. La bomba $Na^+ - K^+$ utiliza energía del ATP para expulsar sodio del interior celular e introducir potasio y así mantener el gradiente electroquímico y el potencial de membrana.

4.2. Para estudiar la vía de síntesis y secreción de proteínas mediante el seguimiento del marcaje radioactivo:

a) ¿Qué moléculas deberíamos marcar? (0,5 puntos).

b) Cita los orgánulos implicados y el orden en que intervienen y explica qué ocurre en cada uno de ellos (3.5 puntos).

a) Los aminoácidos.

b) En primer lugar interviene el retículo endoplasmático rugoso, RER, que a través de los ribosomas adheridos a su membrana sintetiza las proteínas que quedan en su lumen donde se glucosilan o adquieren la conformación espacial.

En segundo lugar, se producen vesículas portadoras de las proteínas que se unen a los sáculos del aparato de Golgi, por la cara cis. Una vez dentro finaliza la glucosilación de las proteínas y se dirigen a la cara trans mediante la formación de vesículas y la unión de

estas a los sáculos del dictiosoma. Una vez en la cara trans, las vesículas se dirigen hasta la membrana, uniéndose a ésta y secretando su contenido, a través del proceso de exocitosis.

4.3. En algunas células pueden darse reacciones metabólicas que carboxilan la ribulosa 1,5-bisfosfato, producen gliceraldehído 3-fosfato y consumen ATP y cofactores reducidos.

a) ¿De qué ruta forman parte esas reacciones y en qué orgánulo tienen lugar (indica también en qué parte de éste)? (1 punto).

b) ¿Se trata de una ruta anabólica o catabólica? Justifica la respuesta (1 punto).

c) ¿De qué procesos provienen el ATP y los cofactores reducidos que se consumen y donde tienen lugar? (1 punto).

a) Las reacciones citadas forman parte del ciclo de Calvin o de la reducción de las pentosas fosfato, y tienen lugar en el estroma del cloroplasto.

b) Se trata de una ruta anabólica porque a partir del CO₂ (molécula inorgánica pobre en E), se producen moléculas orgánicas complejas (triosas P) ricas en E.

c) El ATP y los cofactores reducidos proceden de la fotofosforilación y del flujo no cíclico de electrones (fase luminosa) que tienen lugar en la membrana de los tilacoides.

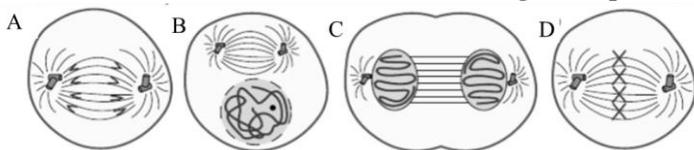
PREGUNTA 5 (10 puntos)

5.1. Con relación a la división celular por mitosis:

a) Nombra cada fase representada en los dibujos (A, B, C, D) y ordénalas secuencialmente. (1 punto):

b) Describe cuatro acontecimientos que se producen en la fase representada en el dibujo C (2 puntos).

c) Razona si se trata de una célula animal o vegetal (1 punto).



a) El orden secuencial será: B-profase, D-metáfase, A-anáfase y C-telofase.

b) En la fase C-telofase, tienen lugar los siguientes acontecimientos: Se desespiralizan los cromosomas, y dejan de hacerse visibles. Se forman los nucleolos. Reaparece la envoltura nuclear. Se inicia la citocinesis.

c) Los dibujos representan una célula animal, ya que posee centriolos, orgánulos exclusivos de dichas células.

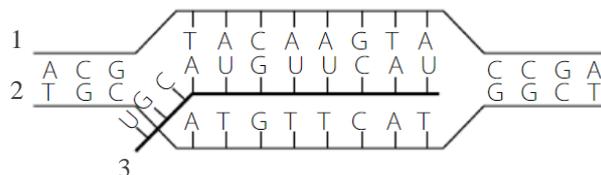
5.2. A la vista de la imagen, contesta a las siguientes cuestiones:

a) Indica razonadamente de qué proceso se trata (1 punto).

b) En qué lugares de la célula eucariota y procariota se produce (1 punto).

c) ¿Cómo afectaría a este proceso una elevación brusca de la temperatura por encima de los 80°C? (1 punto).

d) Indica la polaridad de las cadenas implicadas en dicho proceso numeradas como 1, 2 y 3 (1 punto).



a) El proceso representa la transcripción del DNA a RNA porque la cadena que se obtiene (la 3) tiene uracilo y solamente se copia una de las hebras.

b) Eucariotas: núcleo, matriz mitocondrial y estroma del cloroplasto. Procariotas: citoplasma.

c) Se produciría la desnaturalización del DNA, se separarían las cadenas y no se podría producir la transcripción (también se produciría la desnaturalización de las proteínas implicadas en el proceso).

d) Cadena 1 (DNA): 3'→5'; cadena 2 (DNA): 5'→3'; cadena 3 (RNA): 5'→3'.

5.3. Las palabras del código genético (codones) están formadas por tres letras (bases). ¿Por qué razón no pueden estar formadas por dos letras? (2 puntos).

Si se formaran por 2 letras: 4 bases tomadas de 2 en 2 darían lugar a 4² = 16 combinaciones que serían insuficientes para codificar los 20 aa distintos que puede haber en las proteínas.

PREGUNTA 6 (10 puntos)

6.1. Observa el siguiente árbol en el que se muestra una determinada enfermedad genética en la especie humana (en negro individuos afectados). Determina si dicha enfermedad es:

a) Autosómica o ligada al sexo, justifica la respuesta (1 punto).

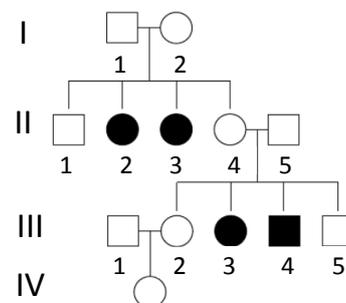
b) Dominante o recesiva, justifica la respuesta (1 punto).

c) Determina el genotipo de los individuos I-1, I-2, II-2, II-4, II-5 y III-3 (3 puntos).

a) Autosómica, ya que puede aparecer en los dos sexos.

b) Recesiva, puesto que sólo se expresa en homocigosis.

c) I-1: Aa; I-2: Aa; II-2: aa; II-4: Aa; II-5: Aa; III-3: aa.



6.2. La región codificadora de un gen en eucariotas está formada por cuatro exones de 99, 75, 66 y 90 nucleótidos, respectivamente, y tres intrones, intercalados entre los exones, de 45, 63 y 42 nucleótidos, respectivamente. Indicar:

a) Cuántos nucleótidos tendrá el mRNA precursor, justifica la respuesta (2 puntos).

b) Cuántos nucleótidos tendrá la región que se traducirá del mRNA maduro, justifica la respuesta (2 puntos).

c) Cuántos aminoácidos tendrá el péptido codificado, justifica la respuesta (1 punto).

a) El mRNA precursor (no maduro) tendrá la suma de nucleótidos de los intrones y exones, es decir: $99+75+66+90+45+63+42 = 480$ nucleótidos.

b) Los intrones son segmentos que no se traducirán, por tanto, la región que se traducirá tendrá la suma de los nucleótidos de los exones: $99+75+66+90 = 330$ nucleótidos.

c) El péptido codificado tendrá 109 aminoácidos. Es decir, dado que cada triplete (3 bases) codifica para un aminoácido: $330/3 = 110$, menos el triplete de stop, que no codifica ningún aminoácido = 109.

PREGUNTA 7 (10 puntos)

7.1. Explica por qué las vacunas tienen una función preventiva de enfermedades, mientras que la inoculación de γ -globulinas tiene función curativa. ¿De qué tipo de inmunización se trata en cada caso? (4 puntos).

Las vacunas son preparados de antígenos que se inoculan para que el organismo produzca anticuerpos previamente a la infección. Es una inmunización adquirida activa y provoca memoria inmunológica. Las γ -globulinas son anticuerpos específicos contra una determinada enfermedad que se inoculan al paciente (suero) una vez que la contrae para que la pueda combatir. Es una inmunización adquirida pasiva que no provoca memoria inmunológica.

7.2. Se están poniendo a punto protocolos para producir cerveza en una industria cervecera. Para ello, se prueban dos cepas diferentes de *Saccharomyces cerevisiae* Sac1 y Sac2. Se añade a un contenedor la misma concentración de levadura, malta de cebada, lúpulo y agua, y se cierra herméticamente. A distintos tiempos, se analizan los contenidos de glucosa y de etanol. Los resultados se muestran en las gráficas adjuntas. En base a los resultados obtenidos:

a) Explica el proceso metabólico que ha tenido lugar (2 puntos).

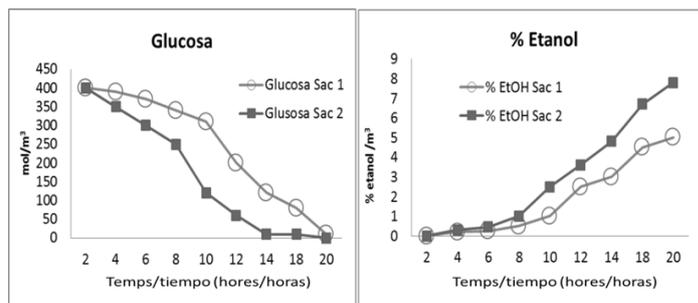
b) Explica el diferente comportamiento observado en las dos cepas Sac1 y Sac2, basándote en los resultados (2 puntos).

c) Indica qué microorganismos utilizarías para fabricar yogur, sobre qué sustrato actúan, y explica cómo se denomina y en qué consiste el proceso que tiene lugar (2 puntos)

a) El proceso que ha tenido lugar es la fermentación alcohólica donde el azúcar (glucosa) pasa a etanol liberándose CO_2 , y produciéndose ATP.

b) En el caso de las dos cepas de *Saccharomyces*, la cepa 2 es mucho más rápida consumiendo la glucosa y genera mayor cantidad de etanol que la cepa 1.

c) El proceso para fabricar yogur se denomina fermentación láctica, el sustrato es la glucosa obtenida a partir de la lactosa de la leche, los microorganismos implicados son bacterias del género *Lactobacillus* (y también del género *Streptococcus*). La Lactosa es fermentada a ácido láctico que aumenta la acidez y precipita las proteínas de la leche.



PREGUNTA 8 (10 puntos)

8.1. Los viriones del VIH poseen RNA como material genético. No obstante, cuando infectan a una célula sintetizan una copia de su RNA en forma de DNA.

a) ¿Cómo se denomina este proceso y cuál es la enzima implicada más importante? (1 punto).

b) ¿Cuál es la importancia de este proceso en el ciclo del VIH? (3 puntos).

a) El proceso se denomina transcripción inversa o retrotranscripción. El enzima implicado es la transcriptasa inversa o retrotranscriptasa.

b) Este proceso es fundamental ya que el DNA sintetizado por retrotranscripción se inserta en el DNA de la célula infectada entrando en la fase lisogénica, y una vez activada la fase lítica, permite la transcripción de los mRNAs para fabricar las proteínas víricas y las copias de su propio RNA. Sin la retrotranscripción el material genético del virus no podría insertarse en el DNA de la célula huésped y el virus no podría replicarse.

8.2. En relación con los microorganismos, define los siguientes conceptos (2 puntos):

a) Infección e inmunidad.

b) Epidemia y pandemia.

a) Se llama infección a cualquier situación en la que un microorganismo patógeno se instala y crece en el huésped produciendo una enfermedad. Inmunidad: capacidad de resistencia de un individuo a la acción patógena de microorganismos o cuerpos extraños o bien conjunto de mecanismos que un individuo posee para enfrentarse a la invasión de cualquier cuerpo extraño.

b) Se denomina epidemia cuando una enfermedad infecciosa que afecta a una comunidad o región excede la incidencia prevista en un tiempo determinado. Se considera pandemia cuando la epidemia afecta a grandes áreas geográficas.

8.3. a) Explica brevemente qué son los anticuerpos e indica el tipo de células que los producen (2 puntos).

b) La reacción antígeno-anticuerpo permite la eliminación del antígeno mediante varios mecanismos. Explica brevemente dos de ellos (2 puntos).

a) Los anticuerpos son proteínas que se unen específicamente a los antígenos. Las células productoras de anticuerpos son los linfocitos B una vez diferenciados en células plasmáticas.

b) El alumno puede responder dos de las siguientes opciones:

- Neutralización: unión del anticuerpo al antígeno que evita que este produzca su efecto patógeno, bien porque impide su unión a la célula hospedadora o por bloqueo de la acción de toxinas.
- Precipitación: tiene lugar cuando los antígenos se unen a los anticuerpos formando agregados que precipitan.
- Aglutinación: este proceso ocurre cuando los anticuerpos (aglutininas) se encuentran con antígenos situados en la superficie de bacterias o de otras células y se forman agregados que precipitan.