

El alumno deberá elegir entre una de las dos opciones (A o B) ofertadas en el anverso y reverso de esta hoja, debiendo contestar a todas las preguntas de la opción elegida.

Cada pregunta tendrá una calificación que oscilará entre 0 y 10 puntos (en su caso, los apartados serán equipuntuables, salvo que se indique su puntuación entre paréntesis). La nota final del ejercicio será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.

OPCIÓN A

1. En relación con la fórmula adjunta:
 - a) Indique qué tipo de biomolécula representa. (2)
 - b) ¿Qué es un carbono asimétrico? (2)
 - c) ¿Tiene esta molécula carbonos asimétricos? Si la respuesta es afirmativa, indique cuántos y señálelos en la fórmula. (3)
 - d) ¿Qué propiedad tienen los compuestos que poseen carbonos asimétricos? (3)

2.
 - a) ¿Qué es una enzima? (2)
 - b) ¿De qué manera ejercen las enzimas su función? (2)
 - c) ¿Qué es el centro activo de una enzima? Indique sus características principales ¿Qué es el complejo enzima/substrato? (4)
 - d) Cite dos enzimas que conozca y explique en qué consiste su actividad. (2)

3.
 - a) Describa, con ayuda de un esquema, la estructura y principales características de una célula eucariota animal. (7)
 - b) Indique un proceso fisiológico celular en el que participe el centrosoma. (3)

4. Con respecto al flujo de la información genética desde los cromosomas hasta las proteínas:
 - a) Nombre secuencialmente y por orden las biomoléculas que intervienen en el flujo de la información genética e indique su participación en dicho proceso. (3)
 - b) Mencione las estructuras celulares que intervienen en esa ruta, mencionando su función. (3)
 - c) Si comparamos una célula hepática con una célula renal del mismo individuo: ¿contendrá su ADN la misma información? Y las proteínas de ambas células ¿serán las mismas? Razone las respuestas. (4)

5.
 - a) ¿Qué significan las siglas SIDA y VIH? (1)
 - b) ¿Cuáles son las vías de transmisión del VIH? (2)
 - c) ¿Qué relación tienen los linfocitos T y los macrófagos con el sistema inmune? (7)

OPCIÓN B

1. Explique el concepto de:

- a) Nucleósido. (3)
- b) Nucleótido. (3)
- c) Ácido nucleico. (4)

2. Responda las preguntas siguientes, razonando las respuestas:

- a) ¿Tiene el piruvato como único destino su incorporación al ciclo de Krebs? (3)
- b) El acetil-CoA que se incorpora al ciclo de Krebs, ¿procede exclusivamente del catabolismo glucídico? (4)
- c) Los metabolitos que se forman en el ciclo de Krebs: ¿pueden utilizarse en otras rutas metabólicas? (3)

3. En lo concerniente al ciclo celular, responda las siguientes preguntas:

- a) ¿En qué consiste la fase M? (3)
- b) ¿De qué fases consta la interfase? (3)
- c) Describa los principales acontecimientos que tienen lugar durante la fase S. (4)

4. Defina los siguientes términos:

- a) Anticodón
- b) Código genético
- c) Codón
- d) ADN-polimerasa

5. Indique si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas, justificando la respuesta:

- a) Las bacterias son responsables de la transformación de la materia orgánica de los cadáveres en materia mineral.
- b) Las levaduras son hongos de organización procariota que producen fermentación alcohólica.
- c) Los virus son capaces de parasitar a los seres vivos, pero existen también formas de vida libre.
- d) Las algas microscópicas, al igual que los mohos, son microorganismos autótrofos y fotosintéticos.
- e) Los estreptococos son bacterias esféricas que forman cadenas.

OPCIÓN A

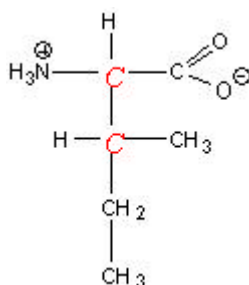
1. Solución:

a) La biomolécula representada es un **aminoácido**, en concreto, isoleucina.

b) Un **carbono asimétrico** es aquel carbono que está unido a cuatro radicales o sustituyentes distintos, por tanto, pueden unirse mediante dos configuraciones diferentes (formas *enantiomorfas*), siendo una la imagen especular de la otra. La presencia de, al menos, un carbono asimétrico en una molécula determina la isomería óptica.

Los carbonos asimétricos se presentan en los monosacáridos o monómeros de los glúcidos, y son observables únicamente cuando se encuentran representados de forma lineal. Los monosacáridos representados en el dibujo se encuentran en forma cíclica lo cual implica una reorganización de los átomos que los constituyen.

c) El aminoácido isoleucina posee **dos** carbonos asimétricos que están representados en rojo en la siguiente figura:



d) La presencia de, al menos, un carbono asimétrico en una molécula determina la **isomería óptica**.

Todos los aminoácidos (a excepción de la glicocola) poseen un carbono asimétrico denominado **carbono á**. Como consecuencia de ellos pueden presentar dos configuraciones espaciales D y L, según la posición del grupo $-NH_2$, a la izquierda o derecha, respectivamente. Esta propiedad se denomina **estereoisomería** y las dos configuraciones se llaman estereoisómeros.

2. Solución:

a) Un **enzima** es un biocatalizador biológico sintetizado por el propio organismo cuya composición química es total o parcialmente proteica.

b y c) Los biocatalizadores son sustancias que, sin consumirse en el proceso, intervienen en las reacciones químicas, disminuyendo la energía de activación, por consiguiente, aumentando la velocidad de reacción. En general, el mecanismo de reacción enzima-sustrato puede simbolizarse así:



El **substrato** es cualquier sustancia o molécula que interviene como reactivo en la reacción enzimática y el cual se une específicamente al enzima.

El **producto** es la molécula que aparece como resultado de la reacción catalizada por el enzima.

En general, el mecanismo de acción enzimática transcurre siempre con la unión del sustrato al enzima formándose un **complejo intermediario** o **complejo enzima/sustrato** entre ambos, imprescindible para que la reacción química pueda llevarse a cabo.

El mecanismo de acción catalítico de un enzima radica en su estructura terciaria tridimensional que va hacer que el enzima sea específica para el sustrato sobre el que actúa. Este hecho se comprueba al desnaturalizar el enzima por calor ya que se produce la pérdida de su actividad biológica. La unión enzima-sustrato se produce mediante fuerzas intermoleculares de carácter débil que tienen lugar en la zona específica del enzima que se denomina **centro activo**. Es una zona del enzima que posee estructura tridimensional en forma de hueco, generalmente hidrofóbica, donde actúan las cadenas laterales de los aminoácidos de fijación y catalíticos. El centro activo del enzima es el responsable directo de la acción catalítica y específica del enzima, aunque el resto de la molécula del enzima (constituida por los aminoácidos estructurales) tenga también importancia en el mantenimiento de todo el conjunto.

d) Las enzimas se han nombrado y clasificado de acuerdo con diferentes criterios a lo largo de la historia de la Biología. Actualmente se realiza una clasificación atendiendo a la reacción que catalizan. El nombre de cada enzima alude tanto al sustrato como al tipo de reacción.

- **Enzimas óxido-reductasas:** Catalizan reacciones de oxidorreducción de sustratos con transferencia de hidrógeno, oxígeno o electrones.

Por ejemplo, las **malato deshidrogenasa** cataliza la reducción del ácido oxalacético convirtiéndose a ácido málico que tiene lugar en el ciclo de Krebs.

- **Enzimas hidrolasas:** Catalizan reacciones de hidrólisis de sustratos muy diversos con intervención del agua.

Por ejemplo, la **glucosa-6-fosfatasa** hidroliza la glucosa-6-P a glucosa más fosfato inorgánico.

3. Solución:

a) Las principales características de una célula eucariota animal son las siguientes:

1.- Por lo general son de gran tamaño, oscilando de 10 a 100 micras. Algunas constituyen organismos unicelulares, pero la mayoría, constituyen organismos pluricelulares.

2.- La célula eucariota animal está estructurada en tres partes: *Envuelta celular*, que está constituida por la membrana plasmática y la membrana de secreción; *Citoplasma*, *Núcleo*. La membrana de secreción animal se denomina *glucocálix*.

3.- El citoplasma está constituido por el *hialoplasma* y los *orgánulos* celulares.

4.- El material genético queda englobado por la *membrana nuclear*. . El ADN nuclear se empaqueta con proteínas histónicas formando la *cromatina*. Aparece el nucléolo dentro del núcleo, que es la estructura encargada de la síntesis de ARNr.

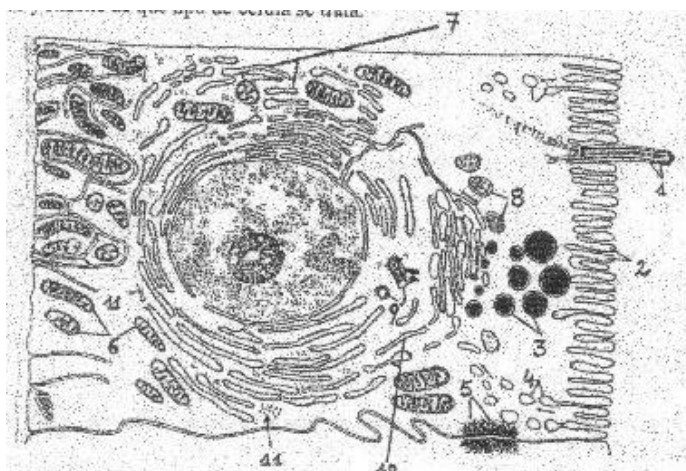
5.- La energía necesaria para realizar numerosos procesos celulares viene dada por un orgánulo, la mitocondrias, que presenta una doble envoltura membranosa. Las mitocondrias realizan la función respiratoria. Casi todas las células eucariotas animales son aeróbicas.

6.- Existe retículo endoplásmico, implicado en la síntesis y procesamiento de lípidos y proteínas; y aparato de Golgi, relacionado con el anterior e implicado en procesos de secreción y digestión celular, ya que forma los lisosomas.

7.- Presentan división celular según varios tipos de mitosis. Existe huso mitótico (o como mínimo algún tipo de organización de los microtúbulos).

8.- Hay sistemas sexuales frecuentes con una igual participación de ambos sexos: masculino y femenino. Existe alternancia de formas haploides y diploides a través de la meiosis.

La estructura de una célula animal está representada en el siguiente esquema:



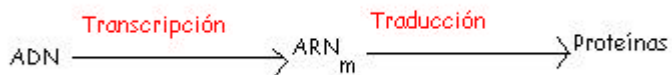
Las estructuras numeradas en la figura son las siguientes:

1. Membrana plasmática.
2. Microvellosidades.
3. Lisosoma secundario.
4. Vesícula de secreción.
5. Desmosomas.
6. Mitocondria.
7. Retículo endoplásmico.
8. Lisosoma primario.
9. Vesícula de transición.
10. Aparato de Golgi.
11. Ribosomas.

b) El **centrosoma** o **centro organizador de microtúbulos** interviene, entre otras funciones, en la división celular formando el huso acromático.

4. Solución:

El esquema general del flujo de la información genética es el siguiente:



a) La **transcripción** es la primera fase de la síntesis proteica o expresión del material genético. El proceso consiste en la síntesis de ARN, tomando como molde una de las dos cadenas del ADN.

La **traducción** es la segunda fase del proceso de síntesis proteica. En esta etapa se traduce en proteínas la información genética transferida desde el ADN al ARNm durante la transcripción. Los aminoácidos dispersos en el citoplasma deben unirse para formar los polipéptidos según una secuencia lineal, que no es otra que la ordenada por el ADN y transportada por el ARNm.

El orden secuencia de las biomoléculas que intervienen en el flujo de la información genética es el siguiente:

1. ADN
2. ARNm
3. ARNt
4. Proteína.

b) Las estructuras que intervienen en el flujo de la información genética son el **núcleo** y los **ribosomas**.

El núcleo es el componente celular característico de las células eucariotas donde se encuentra el material genético que dirige la vida celular. La transcripción tiene lugar en el núcleo.

La función de los ribosomas es la misma en todas las células y consiste en la síntesis de proteínas. Para que tenga lugar la formación de proteínas los ribosomas deben estar constituidos por dos subunidades (mayor y menor) aunque el inicio de la traducción sólo requiere de la subunidad menor para unirse el ARNm.

c) El **genoma** es el conjunto de cromosomas que constituyen la dotación genética de una célula haploide y es específico de cada especie. Por tanto, las células renales y hepáticas de un mismo individuo ratones poseen la misma información genética. La diferenciación celular en uno u otro tipo depende de la expresión génica, es decir, de las proteínas que exprese cada célula.

5. Solución:

a) El SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida) es una enfermedad producida por un retrovirus, el VIH.

El virus del SIDA infecta linfocitos T_4 provocando su destrucción y en consecuencia, desactivando la respuesta inmune, tanto celular como humoral. A la larga, el organismo no puede elaborar una respuesta inmune ni contra las células T_4 infectadas ni contra el propio virus, ni tan siquiera contra otros microorganismos invasores oportunistas o células malignas que pueden estar presentes y desarrollarse. Conforme se va debilitando el sistema, el paciente es más vulnerable a otras enfermedades, entre las que cabe destacar la neumonía causada por *Pneumocystis carinii*, el *sarcoma de Kaposi* y otros cánceres.

b) En el caso del VIH existen diferentes vías de transmisión, siendo las principales: la sangre, la placenta y las relaciones sexuales.

c) Los **macrófagos** actúan como elementos de defensa fagocitando restos de células, bacterias, material intracelular alterado y partículas inertes que entran en el organismo. En general, se trata de leucocitos especializados en la inmunidad inespecífica, es decir, hacen frente a cualquier infección pero no reconocen específicamente a ningún agente patógeno.

Los **linfocitos T** son glóbulos blancos que poseen moléculas receptoras en su membrana que les permiten reconocer a los antígenos. Se denominan así porque maduran en el timo. Los linfocitos T son responsables de la **respuesta inmune celular** y su función es la siguiente: cuando el organismo detecta la presencia de un antígeno, los macrófagos lo fagocitan y lo transportan a los ganglios linfáticos. Los linfocitos T allí presentes poseen moléculas receptoras que les permiten reconocer los antígenos. Las células T activadas por ese reconocimiento se transforman bien en *linfocitos T citotóxicos*, que pueden destruir al antígeno, o se dividen y transforman en **linfocitos T_4** o **linfocitos cooperadores**.