

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 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 la puntuación en paréntesis). La nota final del ejercicio será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.

OPCIÓN A

1. Explique la naturaleza química y las propiedades de los polisacáridos. Mencione dos polisacáridos vegetales y señale su función.

2. Con respecto a la división celular:
 - a) Defina mitosis y meiosis.
 - b) Nombre las fases de la mitosis.
 - c) Describa la metafase.
 - d) ¿Todas las células pueden dividirse por meiosis?. Razone la respuesta.

3. Señale las diferencias básicas entre la respiración aerobia y la fermentación.

4. Comente las principales características del ARN de transferencia (ARNt) concernientes a su composición química, estructura y función.

5. Explique las diferencias estructurales y funcionales que conozca entre virus y bacterias.

OPCIÓN B

1. Indique la naturaleza química y la principal función de las biomoléculas siguientes:
 - a) Celulosa.
 - b) Glucosa.
 - c) Glucógeno.
 - d) Histonas.
 - e) Insulina.

2. En la siguiente tabla se expone una lista de componentes subcelulares y otra de funciones fisiológicas. Relacione cada componente subcelular con la función que realiza:

1. Retículo endoplasmático liso.
 2. Lisosoma.
 3. Mitocondrias.
 4. Ribosomas.
 5. Complejo de Golgi.
 6. Cloroplastos.
 7. Vacuolas.
 8. Cilios.
 9. Centrosoma.
 10. Núcleo.
- A. Motilidad celular.
 - B. Fotosíntesis.
 - C. Digestión intracelular.
 - D. Almacenamiento de sustancias.
 - E. Síntesis de lípidos.
 - F. Respiración celular.
 - G. Síntesis de proteínas.
 - H. Proceso de secreción.
 - I. Replicación del ADN.
 - J. Centro organizador de microtúbulos.
3. a) ¿De dónde procede el acetil-CoA con el que se inicia el ciclo de Krebs? (4)
b) ¿Cuáles son los objetivos principales de dicho ciclo?. (4)
c) ¿En qué parte de la célula tiene lugar el ciclo referido?. (2)
4. ¿En qué consiste el proceso de "transcripción de la información genética"?
5. a) ¿Cuáles son los grupos de microorganismos de interés industrial? (4)
b) ¿En qué condiciones pueden actuar? (3).
c) Cite un ejemplo de aplicación industrial de estos microorganismos. (3)

1. Solución:

Los **polisacáridos** se forman para la unión de monosacáridos, mediante enlaces O-glucosídicos, con pérdida de una molécula de agua. Este tipo de enlace se establece entre el radical -OH del carbono hemiacetalico (carbono que porta el grupo aldehído o el cetónico en la fórmula lineal del monosacárido) y el grupo alcohol de otro monosacárido. El enlace O-glucosídico puede ser α -glucosídico cuando el primer monosacárido es α (el grupo -OH unido al carbono hemiacetalico está hacia arriba), o β -glucosídico cuando el primer monosacárido es β (el grupo -OH está hacia abajo).

Los polisacáridos son sustancias de elevado peso molecular y presentan dos funciones biológicas características, bien como sustancias de reserva, o bien como moléculas estructurales. Los que realizan una función estructural presentan enlace β -glucosídico, y los que realizan una función de reserva energética presentan el enlace α -glucosídico α .

- El **almidón** es el homopolisacárido de reserva energética vegetal, especialmente abundante en semillas, tubérculos, cereales,... Está formado por la unión de monómeros de α -D-glucosa mediante enlaces O-glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ y $\alpha(1\rightarrow6)$. En realidad, son dos tipos de polímeros de glucosa los que constituyen el almidón ya que se trata de una mezcla de dos compuestos:

- **Amilosa** (30 %): Se trata de una molécula lineal sin ramificar que por hidrólisis da maltosa. Su estructura es helicoidal con 6 moléculas de glucosa por vuelta.
- **Amilopectina** (70 %) Posee ramificaciones laterales originadas mediante enlaces $\alpha(1\rightarrow6)$ cada 15-30 moléculas de glucosa. Por hidrólisis da maltosa e isomaltosa.

El almidón es sintetizado durante la fotosíntesis y se acumula en forma de gránulos de almidón dentro de la célula, bien en el interior de los cloroplastos o en los amiloplastos.

- La **celulosa** es el homopolisacárido estructural propio de los vegetales en los cuales constituye el elemento principal de su pared celular. Se trata de un polímero lineal de moléculas de β -D- glucosa unidas mediante enlaces $\beta(1\rightarrow4)$. Las cadenas lineales de celulosa se disponen en paralelo estableciendo puentes de hidrógeno intercatenarios. La unión de 120 o 210 cadenas de celulosa forma una *microfibrilla*, que se puede asociar con otras para formar una *fibra* de celulosa. En el caso de la pared celular de los vegetales, la celulosa se dispone formando haces paralelos de fibras que se organizan en capas cruzadas y aglutinadas por otras moléculas, confiriendo gran resistencia a esta estructura.

La celulosa no puede ser hidrolizada por los mamíferos a excepción de los rumiantes, los únicos a los que les sirve de alimento gracias a las bacterias simbióticas presentes en su tracto digestivo, capaces de hidrolizarla a D-glucosa mediante la enzima *celulasa*.

2. Solución:

a) - La **mitosis** es un proceso de división celular que interviene en el crecimiento de los seres pluricelulares y en la reproducción asexual de los organismos. En la mitosis, a partir de una célula madre, aparecen dos células hijas con idéntica dotación cromosómica que su progenitora.

- La **meiosis** tiene lugar en todos los ciclos biológicos en los que se da un proceso de reproducción sexual. Es un tipo de división celular cuyo objetivo es la formación de células haploides (n), denominadas gametos (óvulos o espermatozoides), a partir de una célula diploide (2n).

b) La mitosis se suele dividir en cuatro fases para su estudio, aunque se trata de un proceso continuo. Dichas fases son PROFASE, METAFASE, ANAFASE y TELOFASE.

c) En la metafase los cromosomas se van moviendo hacia el ecuador de la célula y se alinean de modo que los centrómeros se hallan en el plano ecuatorial.

d) No, las células haploides no puede experimentar nunca meiosis.

La **meiosis** tiene lugar en todos los ciclos biológicos en los que se da un proceso de reproducción sexual. Es un tipo de división celular cuyo objetivo es la formación de células haploides (n), denominadas gametos (óvulos o espermatozoides), a partir de una célula diploide (2n).

3. Solución:

El **catabolismo** comprende el metabolismo de degradación oxidativa de moléculas orgánicas para la obtención de la energía necesaria para que la célula realice sus funciones vitales. La energía útil, necesaria para las múltiples actividades de los distintos organismos, procede de la almacenada en los enlaces químicos de biomoléculas exclusivas de los seres vivos.

La célula debe disponer de una última molécula aceptora de los electrones o los hidrógenos desprendidos en las reacciones de oxidación. Según sea la naturaleza de la molécula aceptora final de esos electrones, los seres vivos se pueden clasificar como aerobios, si el aceptor es el oxígeno molecular, o anaeróbicos, si es otra molécula.

El conjunto de las rutas de degradación de la glucosa y otras biomoléculas en condiciones aerobias se denomina **respiración celular**. Las rutas de degradación de la glucosa en condiciones anaerobias se denominan **fermentaciones**.

El **catabolismo aerobia** está formado por varias rutas metabólicas que conducen finalmente a la obtención de moléculas de ATP. La glucosa y los ácidos grasos que entran en la célula son degradados mediante *glucólisis* y la *beta oxidación* respectivamente a acetil-CoA. Las proteínas se descomponen en sus aminoácidos constituyentes, formando diferentes metabolitos intermediarios. Finalmente, todos ellos entran en el *ciclo de Krebs* y la *cadena respiratoria*, produciendo CO₂, H₂O y ATP. Mediante la **respiración celular**, que abarca el ciclo de Krebs, la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa, la materia orgánica es oxidada completamente a materia inorgánica, CO₂ y H₂O, siendo el rendimiento energético muy elevado.

La **fermentación** es ruta catabólica anaeróbica en la que el aceptor final de los electrones no es el oxígeno molecular sino una molécula orgánica sencilla que, al reducirse, se transforma en otra molécula orgánica. Son procesos catabólicos parciales, ya que los productos finales aún contienen enlaces de alta energía en sus moléculas y, por lo tanto, el rendimiento energético es bajo.

4. Solución:

El ARN es un tipo de ácido nucleico. Los ácidos nucleicos son biomoléculas orgánicas compuestas siempre por C, H, O, N y P, que se definen químicamente como polinucleótidos, porque están formados por la repetición de unidades moleculares llamadas **nucleótidos**.

Los nucleótidos que forman parte del ARN se denominan **ribonucleótidos** y están compuestos por tres moléculas diferentes:

- 1) Una molécula de ***β-D-ribofuranosa*** (ribosa).
- 2) Una **base nitrogenada** correspondiente a los dos tipos principales que existen:
 - Bases *púricas*: adenina (A) y guanina (G).
 - Bases *pirimidínicas*: citosina (C) y uracilo (U).

3) Una molécula de **ácido fosfórico**.

La ribosa y el uracilo son moléculas orgánicas exclusivas del ARN.

Existen tres tipos de ARN: ARN mensajero (ARNm), ARN transferente (ARNt) y ARN ribosómico (ARNr). Los tres tipos presentan la misma composición química, pero diferente estructura y función.

El **ARN transferente (ARNt)** presenta estructura primaria y secundaria.

La estructura primaria está constituida por la secuencia de los ribonucleótidos en la cadena.

La estructura secundaria tiene forma de "hoja de trébol" debido a la existencia en la molécula de regiones de doble hélice formadas por apareamiento mediante puentes de hidrógeno entre bases complementarias.

Los distintos tipos de ARNt se sintetizan en el núcleo y realizan su función en el citoplasma. La función de cada uno de los ARNt es la de transportar un aminoácido específico desde el citoplasma al ribosoma. Este proceso se basa en cada uno de los diferentes tipos de ARNt posee en uno de sus lazos una región denominada *anticodón*, compuesta por tres nucleótidos específicos que son complementarios de algunos tripletes del ARNm que representan el denominado *codón*.

5. Solución:

Estructuralmente, los virus están constituidos por un ácido nucleico, una cápsida proteica y en ocasiones presentan una envoltura membranosa.

Las bacterias presentan organización celular procariota. Básicamente, están constituidas por una membrana plasmática que rodea al citoplasma en el que se hallan inmersas las siguientes estructuras: ribosomas, una molécula de ADN bicatenario circular e inclusiones citoplasmáticas. Además, presentan una pared celular que a veces se rodea de una cápsula.

Funcionalmente, los virus únicamente se reproducen, ni se relacionan ni se nutren. Las características esenciales comunes a los ciclos de multiplicación de todos los virus comprenden la entrada en el citoplasma de una célula hospedadora, la replicación de su genoma para producir una descendencia de viriones, la liberación de éstos al medio extracelular o ambiente y su supervivencia en él para comenzar de nuevo otro ciclo de reproducción.

Las bacterias se nutren, se relacionan y se reproducen. Las bacterias no necesitan de una célula hospedadora para reproducirse, lo hacen por bipartición.