

OPCION B

Pregunta 1. LA CELULA: UNIDAD DE ESTRUCTURA Y DE FUNCION

Cuestiones:

- a) Indica en qué orgánulos celulares se realizan las siguientes funciones:
- glicosilación de proteínas
 - digestión intracelular
 - síntesis de lípidos
- b) Cita las funciones con las que están relacionados los siguientes orgánulos.
- nucléolo
 - vacuola
 - peroxisomas
- c) Haz un esquema comparativo de una célula animal y de una célula vegetal. Señala sus diferencias.

Pregunta 2. EL NUCLEO: ESTRUCTURA DE INFORMACION

Cuestiones:

- a) Define el concepto de meiosis.
- b) Compara entre cromosomas homólogos y cromátidas hermanas.
- c) Describe los principales acontecimientos que ocurren en la Profase I de la meiosis. Cita el nombre de sus diferentes etapas.

Pregunta 3. LOS MICROORGANISMOS. LA INFECCION Y LA INMUNIDAD.

Cuestiones:

- a) Explica, ayudándote de un esquema, la estructura general de las bacterias.
- b) Explica la importancia biológica de las bacterias y pon algún ejemplo.
- c) ¿Qué fármacos antimicrobianos suelen utilizarse para eliminar bacterias patógenas?. ¿Por qué?. Cita algún ejemplo.

OPCION A

1. Solución:

- a) Un **carbono asimétrico** es aquél que está unido a cuatro radicales o sustituyentes distintos.

En el caso de los monosacáridos, la posición del grupo -OH del carbono asimétrico más alejado del carbono carbonilo en la fórmula lineal o *proyección de Fischer* permite diferenciar dos formas de estereoisómeros (moléculas con la misma fórmula molecular pero diferente disposición atómica espacial):

- La forma D cuando el grupo -OH está a la derecha.
- La forma L cuando el grupo -OH está a la izquierda.

Por otro lado, las aldopentosas y las hexosas no presentan estructura lineal en disolución, sino que adoptan estructuras cíclicas planas de forma pentagonal (furan) o hexagonal (pirano) que se representan mediante *las proyecciones de Haworth*. En estas nuevas fórmulas cíclicas, los sustituyentes de cada carbono quedan por encima y debajo del plano y el carbono carbonílico correspondiente a los grupos aldeído y cetona se designa como **carbono anomérico** y queda unido a un grupo -OH.

En el caso de la D-Glucosa (y otros monosacáridos), la posición del grupo -OH unido al carbono anomérico determina un nuevo tipo de estereoisomería denominado **anomería**, existiendo dos formas anoméricas:

- Forma alfa (α -D-Glucosa): El -OH del carbono anomérico queda bajo el plano.
- Forma beta (β -D-Glucosa): El -OH del carbono anomérico queda sobre el plano.

b) La celulosa y el almidón son los dos homopolisacáridos constituidos por la unión de moléculas de D-glucosa mediante enlaces O-glucosídicos.

Los homopolisacáridos 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.

El **almidón** es el homopolisacárido de reserva energética vegetal, especialmente abundante en semillas, tubérculos, cereales,... Se trata de un polímero ramificado formado por la unión de monómeros de α -D- glucosa mediante enlaces O-glucosídicos $\alpha(1\rightarrow4)$ y $\alpha(1\rightarrow6)$.

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 componente principal de la pared celular. Se trata de un polímero lineal de moléculas de β -D- glucosa unidas mediante enlaces $\beta(1\rightarrow4)$. 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*.

Por tanto, los seres humanos al carecer de esta enzima no podemos hidrolizar el enlace beta que une las moléculas de D-glucosa que constituyen la celulosa.

c) Las funciones que desempeñen los glúcidos en los seres vivos son de tipo energético (son la principal fuente de energía en los seres vivos), de tipo estructural (forman parte fundamental de las paredes celulares de los vegetales de los hongos y de las bacterias) y son también moléculas asociadas a las componentes estructurales de las membranas plasmáticas. Dos pentosas, la ribosa y la desoxirribosa forman parte de la estructura de los nucleótidos y, por tanto, de los ácidos nucleicos.

2. Solución:

a) Las diferentes partes del cloroplasto señaladas en el esquema son las siguientes:

1. Membrana cloroplastidial externa.
2. Membrana cloroplastidial interna.
3. Espacio intermembrana.
4. Estroma.
5. Grana.
6. Tilacoide.

b) La **fotosíntesis** es un proceso anabólico y autotrófico primordial, del que depende la vida sobre la Tierra. Consiste en la conversión por los organismos fotosintéticos de la energía luminosa procedente del Sol en energía eléctrica y después en energía química. Esta energía será utilizada para formar materia orgánica propia o biomasa (glúcidos) a partir de moléculas inorgánicas, como agua, CO₂ y sales minerales. El O₂ molecular, resultante de la ruptura de moléculas de agua que intervienen en el proceso, se desprende como producto de desecho.

La fotosíntesis tiene lugar en los cloroplastos de las células eucariotas en dos etapas conocidas como fase luminosa (1) y fase oscura (2).

La **fase luminosa** tiene lugar en presencia de luz y comprende un conjunto de reacciones que tienen lugar en las membranas de los tilacoides. Durante esta fase tienen lugar dos procesos muy importantes: la fotólisis del agua por la que se obtiene poder reductor en forma de coenzimas reducidas (NADPH), y la fotosfosforilación que produce ATP. El producto de desecho de esta fase es el oxígeno molecular.

La **fase oscura** no requiere la presencia de luz. Está formada por un conjunto de reacciones que en su conjunto se denominan **Ciclo de Calvin** que tienen lugar en el estroma. En esta fase se aprovecha la energía y el poder reductor obtenidos en la fase luminosa para reducir y asimilar el CO₂ y obtener así moléculas orgánicas sencillas.

c) La absorción o captación de la luz solar es llevada a cabo por los **pigmentos fotosintéticos** cuyas moléculas contienen un grupo cromóforo, grupo químico capaz de absorber una longitud de onda particular del espectro visible.

Los pigmentos fotosintéticos son las **clorofilas**, la **xantofila** y los **carotenoides**. Estos pigmentos junto a proteínas específicas se encuentran agrupados formando los llamados

fotosistemas, que aparecen ubicados en las membranas tilacoidales de los cloroplastos. Todos los pigmentos del fotosistema son capaces de absorber luz, pero sólo uno es capaz de convertir la energía luminosa en eléctrica, es el denominado *centro de reacción*, que está formado por una molécula de *clorofila a* y una proteína específica. El resto son los *pigmentos antena* del fotosistema y su función es transformar la energía del fotón en la que es capaz de absorber el centro de reacción.

Si un fotón choca con un electrón de un átomo perteneciente a una molécula de pigmento fotosintético, este electrón capta la energía del fotón y salta a órbitas más alejadas del núcleo, pudiendo llegar a perderse dejando ionizado al átomo. La molécula que contiene este átomo queda asimismo oxidada y busca con avidez electrones. La absorción de la luz por el centro de reacción hace que la clorofila existente en éste libere un electrón, que viajará a lo largo de una cadena de transporte de electrones hasta alcanzar el NADP^+ . Entonces, el centro de reacción queda ionizado, por lo que se necesita un electrón que será aportado por el H_2O .

El transporte de electrones en los cloroplastos en contra de gradiente, es decir, desde los transportadores que poseen mayor afinidad por los electrones a los que poseen menor afinidad hacia ellos. En la fase luminosa de la fotosíntesis el transporte se realiza desde el agua (débil dador de electrones), al NADP^+ (fuerte dador de electrones). La formación de ATP durante este transporte se consigue gracias a la clorofila, que utiliza la energía solar para elevar el nivel energético de los electrones procedentes del dador débil, cediéndoselos a un dador fuerte de estos. Por lo tanto, la fase luminosa consiste en la transferencia de electrones desde el H_2O hasta el NADP^+ en contra de un gradiente de potencial electroquímico, por lo que se necesita un aporte energético que procede de la luz.

3. Solución:

a) La **recombinación genética** en eucariontes es consecuencia directa del intercambio de información genética que tiene lugar la profase I de la I división meiótica cuando se produce el sobrecruzamiento entre cromosomas homólogos. Durante este proceso las parejas de cromosomas homólogos están estrechamente apareados y se adhieren en determinados puntos denominados *quiasmas*. En esta situación las cromátidas hermanas se entrecruzan y se fragmentan transversalmente dando lugar a un intercambio de ADN entre ellas.

La **evolución** es el resultado de dos tendencias: una que favorece **la variedad alélica**, es decir, la aparición de nuevos alelos mediante mutación o por **recombinación génica**; y otra antagónica que tiende a reducir la variabilidad genética y que es fruto de la selección natural que elimina los alelos cuya información es menos apta.

La existencia de variabilidad genética, es decir, la presencia de una amplia gama de genotipos a partir del fondo genético común de la población, se consigue en los individuos con reproducción asexual mediante la mutación, y en los individuos con reproducción sexual mediante las mutaciones y, en mayor grado, mediante la recombinación genética que tiene lugar durante la meiosis en la gametogénesis.

b) La reproducción bacteriana se realiza mediante bipartición. Este mecanismo de reproducción asexual sólo ofrece a la bacteria la posibilidad de aumentar su variabilidad

genética por mutación. No obstante, las bacterias presentan unos mecanismos, denominados **mecanismos parasexuales**, mediante los cuales intercambian información genética de modo que una bacteria pasa información a otra de la misma generación. Una vez introducido, el fragmento de ADN es generalmente estabilizado al ser incorporado en el cromosoma bacteriano.

Existen tres mecanismos parasexuales de intercambio genético: transformación, conjugación y transducción.

- **Transformación:** La bacteria donadora no transfiere directamente el fragmento cromosómico a la bacteria receptora, sino que lo libera en el medio; este fragmento puede penetrar después en la bacteria receptora. La integración del fragmento de ADN exógeno en el cromosoma de la bacteria receptora se produce por un mecanismo análogo al de recombinación en células eucariotas, produciéndose, por último, la expresión del nuevo fenotipo en la célula receptora.

- **Conjugación:** proceso mediante el cual la bacteria donadora transmite un fragmento de DNA a la bacteria receptora a través de los "fimbria" o "pili". La característica que confiere a las bacterias la capacidad de ser donadoras es la presencia en su estructura celular del denominado *factor F* o *plásmido*, que es una pequeña molécula de ADN circular. Existen dos tipos de bacterias donadoras cuya diferencia estriba en la ubicación del factor F en la célula, si se encuentra libre en el citoplasma, se denominan bacterias F^+ , y si está integrado en el cromosoma, se denominan Hfr. La integración del factor F en el cromosoma bacteriano tiene lugar mediante un mecanismo de entrecruzamiento entre zonas homólogas del fragmento y del cromosoma. Una bacteria Hfr puede convertirse en bacteria F^+ por liberación del factor F al citoplasma. Por otro lado, la célula receptora, al carecer de dicho factor, se denomina F^- .

- **Transducción:** en este tipo de mecanismo es un virus (bacteriófago) el que actúa como vehículo de la molécula a transferir. Determinados virus, al infectar a una bacteria, no la destruyen, sino que su ácido nucleico se integra en el cromosoma bacteriano. A veces, cuando el fago se libera, no lo hace por el mismo punto por donde se había integrado y se lleva parte del material genético de la bacteria. Cuando este fago infecte a una nueva bacteria le transferirá dicho fragmento.

c) Los **plásmidos** son elementos genéticos extracromosómicos no esenciales para el crecimiento, de modo que pueden ser perdidos o ganados sin perjuicio para la célula. Los plásmidos fueron descubiertos en bacterias y están constituidos por pequeñas moléculas de ADN circular con una sola o pocas copias por célula y se replican independientemente del cromosoma de la célula huésped.

El término **virión** hace referencia al estado extracelular de los virus caracterizado por ser metabólicamente inerte. Los viriones están compuestos por un ácido nucleico (ADN o ARN) rodeado de una cubierta proteica denominada cápsida. Algunos presentan, además, una envoltura membranosa formada por lipoproteínas.

Los **priones** son "partículas proteínicas infecciosas" formadas por la modificación de una proteína de los mamíferos. Las enfermedades producidas por priones suelen ser mortales. La enfermedad de las "vacas locas" está producida por un prión.