

## EXAMEN COMPLETO

### REPERTORIO A

#### 1. Colesterol:

- a. Concepto e importancia biológica. (1,5 puntos)
- b. Alimentos extremeños que ayudan a rebajar los niveles de colesterol. (0,5 puntos)

2.- Establezca las diferencias más significativas, entre la célula animal y vegetal.

3.- Conteste que función desempeñan en la fotosíntesis:(0,5 puntos cada apartado)

- a. La clorofila.
- b. La ATP sintetasa.
- c. Un fotosistema.
- d. La ribulosa 1,5-difosfato carboxilasa.

4.- Describa, brevemente, la autoduplicación del ADN.

5.- Defina los siguientes conceptos:

- a. Biotecnología. (1 punto)
- b. Especies transgénicas. (1 punto)

## SOLUCIONES

### REPERTORIO A

#### 1. Solución:

a. El colesterol es un esteroide del grupo de los esteroides. Esta molécula es un compuesto policíclico, derivada del ciclopentanoperhidrofenantreno, que posee un -OH en el C3 y una cadena alifática de 8C unida al C número 17. El colesterol es componente de las membranas celulares eucariotas, en las que se intercala entre las colas hidrofóbicas de los fosfolípidos y glicolípidos, con lo que confiere estabilidad y fluidez a la membrana. Por otro lado, el colesterol es el precursor de numerosas moléculas como hormonas sexuales masculinas y femeninas (*testosterona* y *estradiol*, respectivamente), hormonas adrenocorticales (la *aldosterona* y el *cortisol*), ácidos biliares y vitamina D.

b. Alimentos extremeños que ayudan a rebajar los niveles de colesterol en sangre son el jamón ibérico, frutos secos, cítricos, ciruelas, legumbres...

## 2. Solución:

En muchos aspectos fundamentales existe coincidencia entre las células animales y las células vegetales. Ambas poseen membrana plasmática, un citoplasma en el que se aloja un citoesqueleto de microtúbulos y ambas poseen un sistema de membrana. Ambos tipos de células presentan un núcleo en el que se aloja el material genético y sufren divisiones mitóticas y meióticas. No obstante, las células animales carecen frente a las células vegetales de:

- Pared celular, formada fundamentalmente por fibras de celulosa dispuestas en varias capas concéntricas alrededor de la célula.
- Plastos
- Más vacuolas.
- Menos retículo endoplásmico rugoso.
- Menos mitocondrias.
- No se han observado centriolos.

## 3. Solución:

a. La **clorofila** es un pigmento de naturaleza lipídica que pertenece al grupo de los tetraterpenos, es decir, son derivados del isopreno. Se caracterizan por poseer una larga cadena de dobles enlaces conjugados, con lo que los electrones están deslocalizados. Son responsables de la coloración de muchos vegetales e intervienen en la fotosíntesis al encargarse de la captación y absorción de la energía solar. Cuando un fotón choca con un electrón de un átomo perteneciente a una molécula de clorofila, este electrón capta la energía del fotón y salta a órbitas más alejadas del núcleo, pudiendo llegar a perderse dejando ionizado al átomo. Esta molécula de clorofila queda oxidada y busca con avidez electrones, que le son proporcionados por el agua mediante la fotólisis de esta molécula.

b. La **ATP sintetasa** es un complejo enzimático (naturaleza principalmente proteica) cuya función principal es la síntesis de ATP en mitocondrias y cloroplastos mediante fosforilación oxidativa y fotofosforilación, respectivamente. Según la “*hipótesis quimiosmótica*” de Mitchell, la energía liberada durante el transporte electrónico que tiene lugar en ambos orgánulos se utiliza para bombear protones, en contra de un gradiente electroquímico al espacio intermembranal. Cuando estos protones regresan favor de gradiente a través del complejo enzimático ATP-asa, utilizará la energía liberada para fosforilar el ADP y transformarlo en ATP.

c. La absorción o captación de la luz solar es un proceso clave en la fase luminosa de la fotosíntesis y es llevada a cabo por los pigmentos fotosintéticos (clorofilas y los carotenos). 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 de los pigmentos se denominan *colectores* o *antena* del fotosistema y su función es transformar la energía del fotón en la que es capaz de absorber el centro de reacción.

d. La **ribulosa 1,5 – difosfato carboxilasa** es la enzima encargada de la fijación o asimilación del CO<sub>2</sub> durante la fase oscura fotosintética.

#### 4. Solución:

La **replicación** es un proceso de autoduplicación del ADN que tiene lugar durante el período de síntesis del ciclo celular o fase S de la interfase, y se caracteriza porque a partir de una molécula de ADN, se forman dos iguales a ella e idénticas entre sí. Aunque se han propuesto varias hipótesis para explicar el mecanismo de este proceso, es, sin embargo, la **hipótesis semiconservativa** propuesta por Watson y Crick y demostrada experimentalmente por Meselson y Stahl en 1957 la de mayor aceptación actualmente. La replicación es semiconservativa porque las dos cadenas de nucleótidos que forman la doble hélice de ADN se conservan y sirven de molde para la síntesis de dos hebras complementarias. Por tanto, la replicación da como resultado dos moléculas de ADN, en las que cada una de ellas se conserva una cadena antigua, y la otra es nueva.

Los cuatro aspectos fundamentales de este modelo son:

- Primero se separan las cadenas que son antiparalelas (una va en dirección  $5' \rightarrow 3'$  y la otra en dirección  $3' \rightarrow 5'$ ) quedando las bases libres.
- Los nucleótidos sueltos establecen puentes de hidrógeno con las bases libres, según la complementariedad de las bases.
- Se establecen enlaces fosfodiéster entre dichos nucleótidos.

La replicación comienza en un lugar del ADN que reconocen los enzimas encargados de la iniciación. En él, las dos hebras de DNA se desenrollan gracias a la acción de los enzimas conocidos como *helicadas*, formándose una *horquilla de replicación*. A Partir, de aquí se inicia la replicación en dos direcciones, es decir, es **bidireccional**.

La replicación es llevada a cabo por las ADN-polimerasas, que toman como molde la hebra parental y van adicionando nucleótidos complementarios para formar la hebra hija. La replicación es en sentido  $5' \rightarrow 3'$  en las dos hebras, pero las ADN-polimerasas no realizan la síntesis “de novo”, estos enzimas precisan de un polinucleótido de ARN, al cual añaden nucleótidos. El segmento de ARN recibe el nombre de *cebador* o *primer* y es sintetizado por una *ARN-polimerasa* o *primasa*.

En una de las hebras, la **hebra conductora**, la replicación se realiza de forma continua, pero en la otra hebra, debido a la incapacidad por parte de las ARN-polimerasas de sintetizar la nueva hebra complementaria de DNA en dirección  $3' \rightarrow 5'$ , partiendo de la horquilla de replicación y de un modo bidireccional, la única solución posible es la de su síntesis en pequeños fragmentos, recibiendo el nombre de **hebra retardada**. Este problema se resuelve recurriendo a una replicación por fragmentos, denominados **fragmentos de Okazaki**.

Los fragmentos de Okazaki son sintetizados por la *ADN-polimerasa* a partir de los cebadores sintetizados por la primasa. Cuando la polimerasa choca con el fragmento de Okazaki siguiente, elimina los cebadores gracias a su actividad exonucleasa, y rellena los huecos. Por último, una *ligasa* sella los fragmentos.

#### 5. Solución:

a. En sentido amplio, la **biotecnología** es la disciplina basada en la utilización de los seres vivos o sus componentes, para realizar determinados procesos químicos con finalidad industrial o sanitaria. No obstante, en sentido actual, el término biotecnología deriva el de los importantes descubrimientos en el campo de la genética molecular, que han hecho posible el desarrollo de complejos procedimientos, denominados en conjunto **ingeniería genética**, y que permiten el

aislamiento, modificación y expresión del material genético. Las técnicas de ingeniería genética reciben también el nombre de técnicas de *ADN recombinante*. Son un conjunto de técnicas desarrolladas para la manipulación de genes, cuyo objetivo fundamental es transferir estos genes de unos organismos a otros para obtener productos de interés u organismos con ciertas características deseadas.

**b.** Se llaman **especies transgénicas** a todas aquellas que son genéticamente modificadas (GM) directa o indirectamente. La manipulación genética consiste en introducir genes específicos de otras especies o de la misma, en el genotipo de un organismo, para que se manifiesten en su fenotipo esas características identificadas que importarán un beneficio para los seres humanos, dirigido a satisfacer las necesidades del comercio y la producción, y en menor medida, de la salud y la alimentación.