

ATENCIÓN: DEBE CONTESTAR SOLO A 10 PREGUNTAS DE LAS 15 QUE SE PLANTEAN. LAS RESPUESTAS CORRECTAS SUMAN 0,5 PUNTOS, LAS RESPUESTAS INCORRECTAS RESTAN 0,15 PUNTOS Y LAS PREGUNTAS SIN CONTESTAR NO CUENTAN. LA CALIFICACIÓN MÁXIMA DE ESTA PARTE DEL EXAMEN ES DE 5 PUNTOS.

1. En la meiosis, la recombinación entre los cromosomas homólogos se produce en la:

- a. Profase II
- b. Profase I**
- c. Metafase I

2. Un fago es:

- a. Un virus animal
- b. Un prión animal
- c. Un virus bacteriano**

3. En los gatos, el pelo largo (l) es recesivo respecto al pelo corto (L). Un macho de raza pura (homocigótico) de pelo corto se aparea con una hembra de pelo largo. ¿Cómo será su descendencia?

- a. 100% Ll (pelo corto)**
- b. 100% ll (pelo largo)
- c. 50% Ll (pelo corto) y 50% ll (pelo largo)

4. La tubulina es una proteína que polimeriza formando los:

- a. Microfilamentos
- b. Filamentos intermedios
- c. Microtúbulos**

5. En presencia de oxígeno la célula realiza:

- a. Glucólisis y fermentación
- b. Fermentación y ciclo de Krebs
- c. Glucólisis y ciclos de Krebs**

6. ¿Qué tienen en común las grasas, los esteroides y los fosfolípidos?

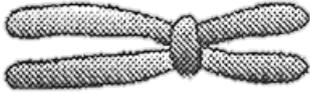
- a. Todos son moléculas polares
- b. Todos son lípidos y por lo tanto insolubles o parcialmente insolubles en agua**
- c. Todos son lípidos que forman parte de las membranas plasmáticas celulares

7. El síndrome de Edwards es una:

- a. Trisomía del 13
- b. Monosomía del 21

## c. Trisomía del 18

8. Considere el siguiente dibujo de una estructura celular.



Esta estructura es:

- a. Visible sólo con microscopio electrónico
- b. Presente sólo en organismos eucariotas
- c. Se encuentra en todos los organismos vivos

9. La rubisco es una enzima que participa en la fotosíntesis y se encarga de catalizar:

- a. La formación de ribulosa
- b. La fijación de dióxido de carbono
- c. La fijación de oxígeno

10. La unión entre las dos cadenas de un ADN se produce por:

- a. Puentes de hidrógeno entre las pentosas
- b. Puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas
- c. Enlaces covalentes entre las moléculas de fosfato

11. Cualquier sustancia extraña capaz de desencadenar una respuesta inmune se denomina:

- a. Anticuerpo
- b. Leucocito
- c. Antígeno

12. La función de los lisosomas es:

- a. Digerir moléculas
- b. Sintetizar proteínas
- c. Producir energía

13. ¿Qué orgánulos NO están presentes en una célula procariota?

- a. Núcleo, retículo endoplasmático y mitocondrias
- b. Núcleo, mitocondrias y citoplasma
- c. Lisosomas, ribosomas y flagelos

14. ¿De dónde procede y en qué momento se libera  $O_2$  durante la fotosíntesis?

- a. Del agua y durante la fase oscura
- b. Del  $CO_2$  y durante la fase luminosa

c. Del agua y durante la fase luminosa

15. ¿Cómo aumentan las enzimas la velocidad de las reacciones?

- a. Aumentando la energía de activación
- b. Disminuyendo la energía de activación
- c. Cambiando la constante de equilibrio



**ATENCIÓN: ELIJA Y CONTESTE SOLO DOS PREGUNTAS ENTRE LAS CUATRO DISPONIBLES. CADA PREGUNTA CUENTA 2,5 PUNTOS. LA CALIFICACIÓN MÁXIMA DE ESTA PARTE DEL EXAMEN ES DE 5 PUNTOS.**

1. En relación con los hidratos de carbono:

- a. Defina polisacárido y describa el enlace O-glucosídico (1 punto).
- b. Describa las características estructurales y funcionales de tres homopolisacáridos de interés biológico (1'5 puntos).

a. Los polisacáridos son los holósidos (se unen más de 10 monosacáridos) que resultan de la unión de más de diez monosacáridos (normalmente se unen miles de monosacáridos).

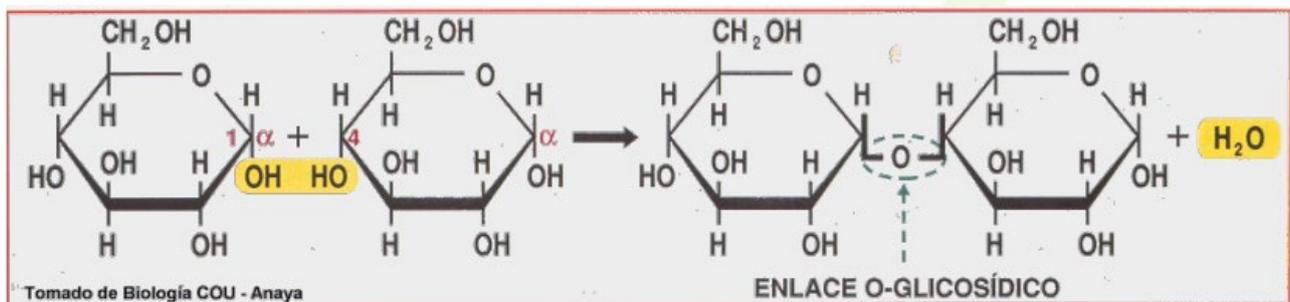
Una característica de este tipo de moléculas es su gran masa molecular. Debido a ello, son moléculas insolubles en agua (o prácticamente insolubles); no presentan color blanco, no son dulces y tampoco tienen poder reductor.

Distinguimos dos grandes grupos dependiendo de cómo son los monosacáridos que los forman, uno son los homopolisacáridos, formados por el mismo tipo de monosacárido y el otro grupo lo forman los heteropolisacáridos que se forman por la unión varios tipos distintos de monosacáridos.

El enlace O-glucosídico es el enlace que da lugar a la formación de polímeros de monosacáridos. Se forma siempre entre el OH del C anomérico del primer monosacárido y el OH de un C no anomérico del segundo monosacárido.

En este caso, hablamos de enlace monocarbonílico y como resultado da lugar a un disacárido reductor. Si la unión se produce entre los grupos hidroxilos de los dos carbonos anoméricos, hablamos entonces de enlace dicarbonílico y en este caso, el disacárido que se forma pierde la capacidad de reducir.

(El esquema no es necesario ponerlo pero es muy aconsejable hacerlo en el examen)



b. Solo nos piden tres polisacáridos; he puesto los cuatro más importantes y de ellos en el examen escogeríamos tres.

- **Glucógeno:** está formado por la unión de miles de  $\alpha$ -glucosas (unas 30.000) unidas mediante enlace  $\alpha(1 \rightarrow 4)$  y aproximadamente cada 8 o 10 glucosas se produce una unión  $\alpha(1 \rightarrow 6)$  lo que hace que sea una molécula ramificada y por este motivo, es fácil su hidrólisis. Tiene función de reserva energética en las células animales. Se encuentra fundamentalmente en las células hepáticas y en las células musculares
- **Almidón:** es un homopolisacárido, formado por la unión de  $\alpha$ -glucosas cuya función es la reserva energética en las células vegetales. Está formado por dos tipos de polímeros:
  - La **amilosa**, que representa un 30% en peso, es un polímero de maltosas unidas mediante enlaces

$\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4). Presenta una forma helicoidal, con seis moléculas de glucosa (tres maltosas) por vuelta. Cuando se calienta es soluble en agua y presenta un color azul debido a que contiene yodo.

- La **amilopectina** constituye el 70% del peso, y está formada por maltosas unidas mediante enlaces  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4). Al igual que el glucógeno, aparecen ramificaciones en posición  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6), pero a diferencia de éste, las ramificaciones se producen cada 15 o 30 glucosas.

- **Celulosa:** es un polisacárido formado por la unión de  $\beta$ -glucosas unidas mediante enlaces Oglucosídico  $\beta$  (1  $\rightarrow$ 4). Las glucosas se unen de una forma especial, de modo que una tiene el C6 hacia arriba y la contigua lo tiene hacia abajo impidiendo así el enrollamiento. Estas uniones se estabilizan, además, mediante puentes de hidrógeno y se van superponiendo cadenas también unidas con puentes de hidrógeno; es lo que se conoce como fibrillas de celulosa. Fibrillas que son muy resistentes e insolubles en agua, de ahí su función estructural. La celulosa forma parte de las paredes celulares de los vegetales.
- **Quitina:** es un polisacárido formado por N-acetilglucosaminas unidas entre sí mediante enlaces Oglucosídicos  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4). Tiene una función estructural, formando parte del exoesqueleto de los artrópodos y también forma parte de la pared celular de los hongos

## 2. Conteste las siguientes cuestiones:

a. Defina el concepto de mutación. Diferencie entre mutación espontánea e inducida (1 punto).

b. Cite un ejemplo de un agente mutagénico físico, uno químico y uno biológico (0'75 puntos).

c. Indique y explique otro mecanismo que produzca variabilidad genética (0'75 puntos).

a. Se define **mutación** como los cambios o alteraciones que se producen en el ADN. Estos cambios pueden verse, porque se aprecia en el fenotipo, o pueden permanecer ocultos.

Según su origen, decimos que son **espontáneas** si son producidas por causas naturales o **inducidas** si están provocadas por agentes mutagénicos.

b. **Agente físico:** pueden ser las radiaciones ultravioletas que van a producir dímeros de timina o de citosina. También podemos citar las radiaciones ionizantes como los rayos X

**Agente químico:** Entre otros podemos citar los agentes químicos que producen cambios en las bases nitrogenadas como el ácido nitroso

**Agente biológico:** algunos virus pueden producir mutaciones y con ello aumenta la posibilidad de producirse cáncer, es el caso del virus que produce hepatitis. También podríamos citar a los transposones.

c. Además de las mutaciones, se puede producir variabilidad genética a través del proceso de recombinación que se produce en la meiosis, en concreto en la profase I de la meiosis. En esta etapa se produce un intercambio de material genético por medio de un proceso llamado crossing over. También se puede producir mediante el flujo génico entre poblaciones de especies (los individuos de una población se cruzan con los de otra población haciendo así que los genes de una y otra población se mezclen y favoreciendo la adaptación).

## 3. Para cada uno de los siguientes procesos celulares, indique dónde se produce en la célula eucariota y su finalidad (0'5 puntos cada opción).

a. Fosforilación oxidativa

- b. Ciclo de Krebs
- c. Transcripción
- d. Fermentación láctica
- e. Glucólisis

a. **Fosforilación oxidativa:** se produce en la membrana interna de la matriz mitocondrial y su finalidad es la de producir ATP a partir del transporte de electrones procedentes del NADH y FADH<sub>2</sub> formados en procesos catabólicos como la glucólisis o la oxidación de ácidos grasos y su posterior oxidación en la que los electrones son cedidos al O<sub>2</sub>.

b. **Ciclo de Krebs:** se produce en la matriz mitocondrial. Es un ciclo anfibólico que forma parte de la respiración celular de las células aerobias, en donde se libera energía a partir de la oxidación del acetyl-CoA procedente de la degradación de glúcidos, ácidos grasos y proteínas. Los productos que salen son CO<sub>2</sub>, ATP, NADH y FADH<sub>2</sub>.

c. **Transcripción:** ocurre en núcleo de las células eucariotas y en ella se produce la formación de ARN a partir del ADN.

d. **Fermentación láctica:** se produce en el citoplasma de las células eucariotas. Es un proceso catabólico en el que se produce ácido láctico a partir del ácido pirúvico procedente de la glucólisis y se regenera el NAD<sup>+</sup>. Se obtienen 2 ATP procedentes de la fosforilación a nivel de sustrato que ocurre en la glucólisis y se realiza por medio de bacterias como Lactobacillus o Streptococcus.

e. **Glucólisis:** primera ruta implicada en el catabolismo de los glúcidos. Ocurre en el citoplasma celular y en dicho proceso se obtiene 2 moléculas de ácido pirúvico, 2 ATP y 2 NADH + 2 H<sup>+</sup>

#### 4. Respecto a las inmunoglobulinas:

- a. Defina el concepto de antígeno e indique la composición química de las inmunoglobulinas (0'75 puntos).
- b. ¿Qué hecho desencadena la producción de inmunoglobulinas? ¿Cuál es su función? ¿Qué células las producen? (0'75 puntos).
- c. Dibuje una inmunoglobulina indicando sus principales estructuras y regiones (1 punto).

a. Los **antígenos** son cualquier sustancia capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria. Suelen ser de naturaleza proteica, pero también pueden ser glucoproteínas.

Las **inmunoglobulinas** son glucoproteínas, formadas por una parte mayoritaria proteica y una parte minoritaria de tipo glucídico.

b. Se producen las inmunoglobulinas como consecuencia de la infección provocada por un antígeno (de naturaleza variada, puede ser una bacteria, un virus...). Se unen a los antígenos neutralizando así su acción y son producidas por un tipo de linfocitos B especializados que son las células plasmáticas.

c. Como se ve en el dibujo, una inmunoglobulina está formada por **dos cadenas pesadas (H)** y **dos cadenas ligeras (L)**. Éstas a su vez, constan de una **zona constante** y una **zona variable** que es específica para que se pueda unir al antígeno correspondiente. La unión de estas cadenas entre sí, se realiza mediante enlaces de puentes disulfuro (-S-S-). Hay una zona llamada **bisagra** que tiene gran flexibilidad que se deforma y adapta cuando se une el Ag. La zona donde se une el antígeno al anticuerpo se encuentra en la

zona variable y recibe el nombre de **paratopo**. En la imagen vemos que la región señalada con el **1** es el **paratopo** y la zona **2** es lo que se conoce como **dominio efector** y representa a la zona de unión con el complemento y las células.

