

EXAMEN COMPLETO

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 (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. Defina brevemente los siguientes conceptos:

- a) Anabolismo
- b) Inhibidor enzimático
- c) Centro activo
- d) Coenzima

2. En relación con las membranas celulares:

- a) Haga un dibujo esquemático de un modelo de membrana. (2)
- b) Indique sus componentes moleculares. (1)
- c) Explique su función, en lo que se refiere al paso de sustancias a través de ella. (7)

3. Algunos microorganismos son de gran utilidad para el ser humano, puesto que sirven para la producción de fármacos y alimentos. Al respecto,

- a) ¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración del vino? Explique brevemente en qué consiste este proceso. (4)
- b) ¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración de cerveza? (1)
- c) ¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración del yogur? Explique brevemente en qué consiste este proceso. (4)
- d) ¿Qué proceso metabólico se produce en la elaboración del pan? (1)

4. El cabello oscuro (O) en el hombre es dominante sobre el cabello rojo (o) y el color pardo de los ojos (P) domina sobre el azul (p). Un hombre de ojos pardos y cabello oscuro se casó con una mujer también de cabello oscuro, pero de ojos azules. Tuvieron 2 hijos, uno de ojos pardos y pelo rojo y otro de ojos azules y pelo oscuro. Indique razonadamente los genotipos de los padres y de los hijos.

5. Defina los conceptos siguientes:

- a) Macrófagos
- b) Antígenos
- c) Linfocitos T
- d) Alergia

OPCIÓN B

1. Con respecto a las siguientes biomoléculas: “hemoglobina”, “un triacilglicérido” y “glucógeno”:

- a) Indique en cada caso cómo se denominan los enlaces que unen sus unidades constituyentes. (4)
- b) Defina qué es una reacción de hidrólisis (2)

- c) Indique cuáles son los productos liberados por hidrólisis de dichas biomoléculas. (4)
2. a) Dibuje un esquema de una célula procariota y otra eucariota, señalando sus componentes principales.
b) Mencione cuatro diferencias significativas entre ambos tipos de células.
3. Indique las funciones principales de las siguientes biomoléculas:
a) ATP
b) NADH
c) NADPH
d) Coenzima A
e) FADH₂
4. Si la hebra codificante de un oligonucleótido de DNA es la siguiente:
5' – ATTAGCCGAATGATT – 3'
- a) Escriba la secuencia de la hebra molde del DNA.
b) Escriba la secuencia del mRNA.
c) ¿Cuántos aminoácidos codifica dicha hebra?
d) Si AUG codifica Met; CGA Arg; AGC Ser; AUU Ile y UGA stop (finalización), escriba la secuencia del oligopéptido codificado por dicha hebra.
e) Si se produce una mutación por delección del 10º nucleótido, ¿cuál sería la secuencia del oligopéptido formado?
5. Indique las principales diferencias entre las algas eucariotas microscópicas y los hongos filamentosos microscópicos. OPCIÓN A

OPCIÓN A

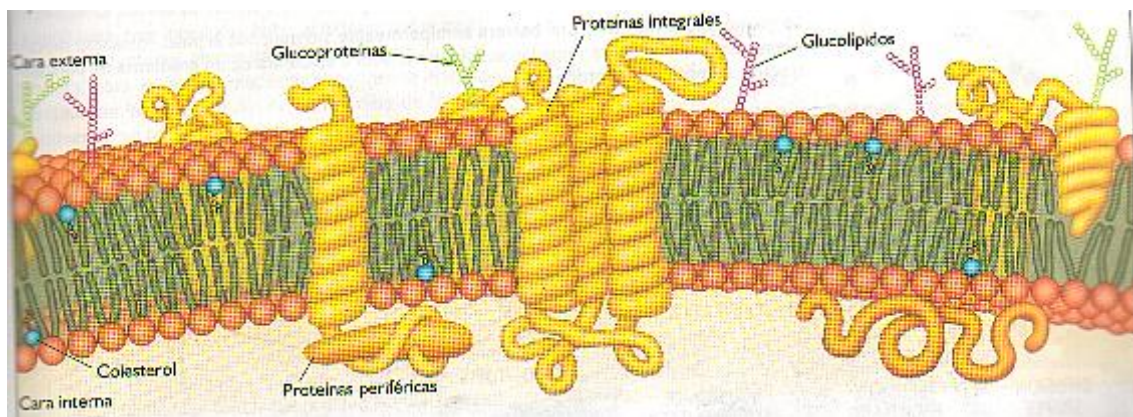
1. Solución:

- a) El **anabolismo** consiste en la construcción de materia orgánica compleja a partir de moléculas más sencillas que hay en el citoplasma, mediante la energía de los ATP obtenidos en el catabolismo, o por otro tipo de procesos como la fotosíntesis y quimiosíntesis.
- b) La actividad de un enzima puede verse disminuida por moduladores capaces de inhibir al enzima, es decir, de disminuir la actividad y eficacia de ésta. Se trata de los **inhibidores enzimáticos** que son moléculas que modifican la velocidad de reacción de un modo negativo.
- c) 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) Una **coenzima** es la fracción no proteica de un enzima. Generalmente, se trata de una molécula orgánica compleja que determinados enzimas requieren para su actividad catalítica.

2. Solución:

a) El dibujo corresponde a una representación gráfica del modelo de estructura de la **membrana plasmática** de una célula eucariota animal.



b) La membrana plasmática está compuesta de **lípidos**, proteínas y **oligosacáridos**. Los lípidos se asocian formando una **bicapa** en la que se encuentran embebidas las proteínas, interaccionando unas con otras y con los lípidos. Los oligosacáridos se encuentran unidos covalentemente a las proteínas y a los lípidos, formando glucoproteínas y glucolípidos, y se sitúan preferentemente en el lado extracelular.

En la actualidad el modelo de estructura de la membrana plasmática más aceptado, el “**modelo del mosaico fluido**” propuesto por Singer y Nicolson en 1972. Según este modelo las membranas poseen lípidos, proteínas y oligosacáridos que se disponen formando una configuración de baja energía libre.

c) Atendiendo a si el transporte es de sustancias de bajo o alto peso molecular distinguimos diferentes tipos de mecanismos de transporte:

- **Transporte de sustancias de bajo peso molecular:** es a favor o en contra de gradiente de carga o de concentración, distinguimos entre dos tipos principales de transporte: transporte activo y transporte pasivo.

Transporte pasivo: es a favor de gradiente de carga o concentración y no requiere aporte de energía. Se realiza mediante difusión simple o difusión facilitada.

- **Difusión simple:** hay determinados solutos que atraviesan la membrana a través de la bicapa lipídica. Este es el caso de gases como el O₂ y el N₂, sustancias liposolubles como diversos fármacos, disolventes, etc., y moléculas polares, pequeñas y sin carga, como la urea, etanol y el CO₂. La difusión simple de sustancias también se puede realizar a través de proteínas *canal*. La velocidad de este tipo de transporte es directamente proporcional a la concentración de soluto.

- **Difusión facilitada:** se realiza mediante proteínas transportadoras llamadas *permeasas*, que funcionan mediante un cambio de configuración, o mediante *ionóforos*, que son pequeñas moléculas no polares que se disuelven en la membrana lipídica y aumentan su permeabilidad iónica. En este tipo de transporte la velocidad sigue una cinética michaeliana, alcanzándose la velocidad máxima cuando el transportador está saturado.

Transporte activo: es un mecanismo que permite, mediante moléculas transportadoras, el paso de sustancias a través de las membranas celulares en contra de gradiente electroquímico, por lo que es un proceso que requiere aporte energético que procede de la desfosforilación del ATP. Mediante este tipo de transporte, se consigue que las concentraciones extra e intracelulares de diferentes iones sean distintas. Un ejemplo de proteína transportadora es la ATPasa sodio y potasio que es un enzima que bombea 3 Na^+ al exterior de la célula e introduce 2 K^+ , por molécula de ATP que hidroliza a $\text{ADP} + \text{Pi}$. El transporte activo mantiene la diferencia de potencial existente entre la cara interna de la membrana (carga -) y la cara externa (carga +).

- **Transporte de sustancias de elevada masa molecular:** tiene lugar a través de dos mecanismos principales: la **endocitosis** y la **exocitosis**.

La **endocitosis** es un sistema de transporte mediante el cual la célula capta del medio extracelular sustancias relativamente grandes, macromoléculas y pequeños solutos que contribuyen a su nutrición. Además, a lo largo de la evolución este sistema se ha adaptado para desempeñara otras funciones, como la internalización de hormonas y otros mensajeros que actúan en el citoplasma. El proceso consiste en la fijación de las partículas a receptores específicos de la membrana celular, la cual se invagina y estrangula formando una vesícula de endocitosis.

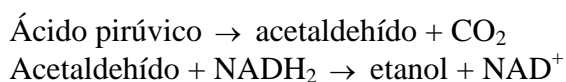
Dentro de la endocitosis, se habla de **fagocitosis** si las partículas que entran son visibles al microscopio óptico, mientras que si se trata de líquido con sustancias disueltas se habla de **pinocitosis**.

La **exocitosis** es la expulsión de sustancias desde el interior de la célula al exterior, es el proceso inverso a la endocitosis. Para ello, la vesícula (que contiene la sustancia a expulsar) se fusiona con la membrana plasmática e inmediatamente se forma un orificio en la zona fusionada de las membranas y el contenido de la vesícula es expulsado.

3. Solución:

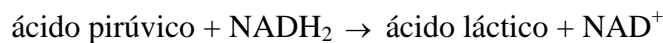
a) El proceso metabólico que conduce a la elaboración del vino es la **fermentación alcohólica**. Se trata de un tipo de catabolismo parcial, caracterizado por ser un proceso de oxidación incompleta, típico de los organismos anaeróbicos. Se realiza, pues, sin la intervención del oxígeno. Durante la fermentación, la energía obtenida procede, igual que en la respiración aerobia, de las reacciones de oxido-reducción habidas durante el catabolismo de la glucosa (glucólisis), pero en la fermentación las coenzimas reducidas no ceden sus electrones a una cadena cuyo aceptor final es el oxígeno, sino que los ceden directamente a un compuesto orgánico que se reduce y es el producto característico de cada fermentación (láctica, alcohólica...).

La fermentación del vino se produce a partir de moléculas de glucosa (presentes en la uva), que sufren una glucólisis cuyo producto final es el ácido pirúvico. Este ácido pirúvico en condiciones anaeróbicas se descarboxila para transformarse en acetaldehído, el cual se reduce a alcohol etílico por acción del NADH_2 convirtiéndose así en el aceptor final de los electrones del NADH obtenido en la glucólisis.



b) La fermentación alcohólica también es el mecanismo que conduce a la formación de la cerveza, pero en este caso la glucosa procede de la cebada y el microorganismo que la lleva a cabo es *Saccharomyces cerevisiae*.

c) El proceso metabólico natural realizado por bacterias que se utiliza para la elaboración de yogur y el queso es la **fermentación láctica**. El proceso comienza con la hidrólisis de la lactosa de la leche a glucosa. Después, el ácido pirúvico producto de la glucólisis, acepta los electrones y se convierte en ácido láctico.



d) La **fermentación alcohólica** producida por *Saccharomyces cerevisiae* es un paso esencial en la producción de pan.

4. Solución:

El planteamiento del problema es el siguiente:

O: cabello oscuro

O: cabello rojo

O>o

P: color pardo de ojos

p: color azul de ojos

Según la Genética Mendeliana los seres vivos que presentan caracteres recesivos son homocigóticos respecto a estos y, por lo tanto, basándonos en esta afirmación los genotipos posibles de los padres son:

- *Genotipos posibles del padre:* OOPP, OOPp, OoPP, OoPp

- *Genotipos posibles de la madre:* OOpp, Oopp

En cuanto a la descendencia, como uno de los hijos posee el cabello rojo y el otro los ojos azules, han debido recibir el gen recesivo de cada progenitor para cada carácter, y por tanto, el único cruzamiento posible es el siguiente:

P	OoPp	x	Oopp
Gametos	OP, Op, oP, op		Op, op

GAMETOS	OP (1/4)	Op (1/4)	oP (1/4)	op (1/4)
Op (1/2)	OOPp	OOpp	OoPp	Oopp
op (1/2)	OoPp	OoPP	ooPp	oopp

Los genotipos probables de la descendencia de este cruce son:

- 1/8 OOPp; 1/8 OOpp; 1/4 OoPp; 1/8 (Oopp); 1/8 (OoPp); 1/8 ooPp; 1/8 oopp

Los fenotipos serán:

- O-P-: cabello oscuro y ojos pardos.
- **O-pp: cabello oscuro y ojos azules.**
- **ooP-: cabello rojo y ojos pardos.**
- Oopp: cabello rojo y ojos azules.

Por tanto, los genotipos de los individuos del problema son:

Padre: **OoPp**

Madre: **Oopp**

Hijo de cabello rojo y ojos pardos: **ooPp**

Hijo de cabello oscuro y ojos azules: **OOpp, Oopp**

5. Solución:

a) 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.

b) Los **antígenos** son las sustancias que inducen a las células del aparato inmunológico a producir anticuerpos específicos contra ellos. Por ejemplo, cualquier microorganismo infeccioso, sea virus, bacteria, hongo o protozoo.

c) 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 T₄** o **linfocitos cooperadores**.

d) La palabra **alergia** se considera actualmente sinónimo de hipersensibilidad inmediata. Ésta es una respuesta inadecuada o exagerada del sistema inmunitario, se dice que los individuos que la presentan son hipersensibles. Es importante destacar que las reacciones de hipersensibilidad sólo son expresiones de respuestas inmunitarias, tanto frente a patógenos como frente a sustancias inocuas, que cursan de forma inapropiada y causan fenómenos inflamatorios y lesiones en los tejidos.

Se dice que la hipersensibilidad es *inmediata* cuando los efectos nocivos aparecen a los pocos minutos de contacto con el antígeno y se debe a anticuerpos de tipo IgE y a mastocitos que reaccionan contra determinados componentes ambientales.