

## OPCION A

### 1. Lípidos (3 puntos)

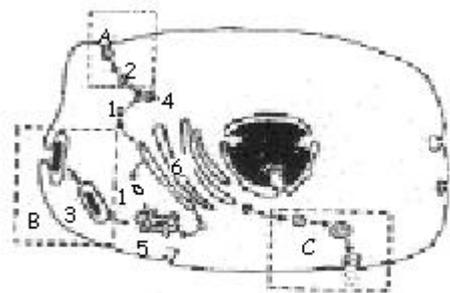
- Defina qué es un fosfolípido e indique cuáles son sus componentes moleculares. ¿Qué propiedades respecto al agua se derivan de la estructura de los fosfolípidos y cuáles son sus implicaciones biológicas?
- Una de las estrategias para introducir ADN exógeno en una célula eucariota es rodearlo de una bicapa lipídica. Proponga una hipótesis para explicar por qué así se facilita la entrada de ADN en la célula eucariota. Explique con qué proceso biológico guarda relación. Razone las respuestas.

### 2. Mutaciones (3 puntos)

- Defina qué es una mutación. ¿Son necesarias las mutaciones en la evolución? ¿Son suficientes? Razone la respuesta.
- Si se somete una célula a la acción de un agente mutagénico, ¿qué efectos puede causar sobre la secuencia de bases del ADN y, por tanto, sobre la célula? ¿Estos efectos serán siempre transmisibles a la descendencia? Razone la respuesta.

### 3. Análisis e interpretación de esquemas, diagramas, figuras... (4 puntos)

Observe la figura adjunta y responda razonadamente a las siguientes cuestiones.



- ¿Cómo se denominan los orgánulos celulares representados en la figura con los números 1, 2 y 3? ¿Cuál es el contenido de estos orgánulos?
- ¿Cuál es el origen y cuáles las funciones de los orgánulos representados por los números 1?
- ¿Qué procesos se representan por medio de las letras A, B y C? Descríbalos brevemente.
- ¿Qué funciones desempeña el orgánulo representado por el número 6? Explique al menos tres funciones.

## OPCION B

### 1. La membrana plasmática (3 puntos)

- a) Defina las diferencias estructurales y funcionales básicas entre los distintos tipos de microorganismos.
- b) Los mamíferos contienen una flora bacteriana intestinal beneficiosa. Sin embargo, el tratamiento prolongado de antibióticos puede favorecer el desarrollo de bacterias patógenas. Proponga una explicación razonada al respecto.

### 2. Tipos de microorganismos. (3 puntos).

- a) Defina las diferencias estructurales y funcionales entre los distintos tipos de microorganismos.
- b) Los mamíferos contienen en su interior una flora intestinal beneficiosa. Sin embargo, el tratamiento prolongado con antibióticos puede favorecer el desarrollo de bacterias patógenas. Proponga una explicación razonada al respecto.

### 3. Análisis e interpretación de esquemas, diagramas, figuras... (4 puntos)

Observe la figura adjunta y responda razonadamente a las siguientes cuestiones.

- a) Explique e interprete cuál es el efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática y sobre el porcentaje de proteína nativa relacionándolos entre sí.
- b) Explique las transformaciones que experimenta la enzima al subir la temperatura.
- c) Represente gráficamente el efecto de la variación del sustrato sobre la actividad enzimática y sobre el porcentaje de enzima nativa.

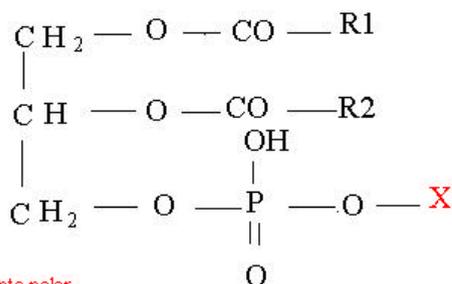
Comente el efecto de los cambios de pH sobre la actividad enzimática.

## OPCION A

### 1. Solución:

a. Los **fosfoglicéridos** o **fosfolípidos** son lípidos saponificables y son los principales componentes de las membranas biológicas. Químicamente están compuestos por una molécula de glicerina que se encuentra unida mediante enlaces *éster* a dos *ácidos grasos* a través de los carbonos 1 y 2, y mediante un enlace *fosfodiéster* a un *grupo fosfato* por el carbono 3. Además, el grupo fosfato forma otro enlace *éster* con una molécula polar que puede ser un *aminoalcohol* o un *polialcohol*.

## Fosfoglicérido



X = Sustituyente polar

R1 y R2 = ácidos grasos

Los fosfolípidos son moléculas **anfipáticas**, es decir, poseen una **zona polar hidrofílica** constituida por el grupo fosfato y los diferentes sustituyentes polares que se encuentran unidos a él, y otra **zona apolar hidrofóbica** formada por los ácidos grasos esterificados a la glicerina.

Cuando los fosfolípidos se encuentran en un medio acuoso, debido a su carácter anfipático, se asocian formando unas estructuras denominadas *micelas* y *bicapas*. En ellas, los fosfolípidos se disponen orientando su parte o zona polar hacia las moléculas de agua estableciendo puentes de hidrógeno, y alejando del agua las zonas apolares, interaccionando unas con otras mediante fuerzas de Van der Waals y ocultándolas dentro de la estructura. Por tanto, la naturaleza anfipática de los fosfolípidos les proporciona un papel fundamental en la formación de las membranas biológicas, tanto de las células procariotas como de las eucariotas.

**b.** Para introducir ADN exógeno en el interior de una célula eucariota se rodea de una bicapa lipídica y así, cuando esta vesícula entra en contacto con la membrana plasmática se fusiona con ella liberando al interior celular el ADN que contiene. El carácter anfipático de los fosfolípidos determina la fusión de bicapas en medio acuosos.

La **exocitosis** es un sistema de transporte mediante el cual la célula expulsa sustancias desde el interior de la célula al exterior. Para ello, la *vesícula de exocitosis*, 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.

El método propuesto en el ejercicio para introducir ADN exógeno en el interior celular guarda una estrecha relación con la exocitosis. Ambos mecanismos (uno artificial y otro natural) implican formación y fusión de bicapas lipídicas.

## 2. Solución:

**a.** El término **mutación** es introducido por Hugo de Vries en 1901 para designar un cambio genético cuya consecuencia es la aparición de un rasgo nuevo que no se había presentado en ninguna de las generaciones precedentes. Creó el concepto de mutación para referirse a los cambios inesperados en la información biológica.

El proceso evolutivo de una población es el resultado de dos tendencias:

- Una tendencia que favorece la variabilidad genética. Ésta se consigue en los organismos con reproducción asexual mediante mutación, y en los individuos con reproducción sexual mediante mutación y, en mayor grado, mediante recombinación genética.
- Otra tendencia antagónica, ya que tiende a reducir la variabilidad genética y que es fruto de una presión selectiva, es decir, del proceso de la selección natural, que elimina determinados genotipos, los menos aptos.

En la actualidad se conocen los mecanismos de transmisión de los caracteres hereditarios y que la variabilidad individual que caracteriza a los individuos de una especie se debe a las mutaciones.

**b.** Gran parte de las mutaciones se producen de manera espontánea, sin embargo, otras son causadas por la presencia en el medio de agentes físicos o químicos que pueden afectar a la estructura del ADN. Estas mutaciones se denominan inducidas y los agentes que las desencadenan son los **agentes mutágenos**.

Un gen es un segmento de ADN con la información necesaria para la síntesis de una cadena polipeptídica. Cualquier cambio o mutación en la secuencia de nucleótidos de un gen puede conducir a alteraciones o cambios en la molécula que codifica. Las **mutaciones moleculares**, también denominadas **puntuales** son las que afectan a la secuencia de nucleótidos y, dependiendo de la importancia del gen al que afecten, éstas puede ser perjudiciales, indiferentes o beneficiosas para el organismo.

Mediante un agente mutágeno se pueden producir las siguientes mutaciones puntuales:

- a) *Sustitución de nucleótidos o bases*: es decir, por ejemplo, donde existía un nucleótido de adenina, se instala uno de timina.
- b) *Pérdida de nucleótidos*.
- c) *Inserción de nuevos nucleótidos*.

Las mutaciones por delección (pérdida de bases) y por inserción (ganancia de bases) son generalmente más graves que por sustitución ya que se provocan un desplazamiento de la transcripción de la secuencia a partir de un punto de delección o de inserción y, por lo tanto, el cambio de significado de la secuencia leída, pudiendo conducir a la formación de proteínas inactivas muy importantes para el organismo.

En el caso de una mutación por sustitución de bases, el cambio de secuencia del ADN de un gen puede afectar o no a la proteína codificada por él. Así, como el código genético es degenerado, el triplete puede sustituirse por otro que codifique el mismo aminoácido, de modo que la mutación no afectara a la secuencia de la proteína denominándose mutación *silenciosa* o *nula*. No obstante, cuando el triplete originado por la mutación codifica para otro aminoácido diferente que determine que la proteína no sea funcional. Por último, las mutaciones puntuales también originan tripletes de terminación de modo que el gen codificará un polipéptido más corto.

Para que los efectos de una mutación se transmitan a través de la descendencia, ésta tiene que tener lugar en las células germinales implicadas en la reproducción del organismo.

### **3. Solución:**

a. Los orgánulos celulares representados en la figura con los número 1, 2 y 3 son:

1. Lisosoma primario.
2. Vesícula de endocitosis o fagosoma.

### 3. Lisosoma secundario.

Los **lisosomas primarios** son orgánulos rodeados de membrana que contienen en su interior un conjunto de **enzimas hidrolíticas** capaces de degradar todo tipo de biopolímeros biológicos: proteínas, ácidos nucleicos, glúcidos y lípidos. Estas enzimas se sintetizan en el retículo endoplásmico rugoso y son transportadas, vía aparato de Golgi, hasta los lisosomas.

El **fagosoma** o **vesícula de endocitosis** está constituida por una membrana que contiene en su interior la **sustancia incorporada** por la célula desde el exterior celular.

El **lisosoma secundario** está formado por la fusión del lisosoma primario con el fagosoma, de modo que su interior contiene las enzimas vertidas por el lisosoma primario que degradan la sustancia incorporada.

**b.** El contenido de los lisosomas es sintetizado por el retículo endoplásmico rugoso, de éste pasa al retículo endoplásmico liso y de aquí al aparato de Golgi, donde se diferencian las vesículas que los constituyen.

Una de las principales funciones de los lisosomas es la **digestión celular**. Ésta consiste en descomponer moléculas complejas en moléculas más simples y puede ser de dos tipos:

- **Intracelular:** Los sustratos a digerir pueden ser:

- **externos: heterofagia:** es una función de nutrición o también de defensa frente a las infecciones (ej.: los leucocitos fagocitan bacterias), de limpieza (ej.: los macrófagos fagocitan restos), de reabsorción, de destrucción de sustancias, etc.

- **internos: autofagia:** el sustrato es un constituyente celular (porciones de otros orgánulos, vacuolas,...). Además de renovar los orgánulos citoplasmáticos, los lisosomas intervienen en el desarrollo y remodelación de los tejidos durante la diferenciación embrionaria.

- **Extracelular:** en ella los lisosomas vierten su contenido al exterior de la célula por exocitosis.

**c.** Los procesos representados mediante las letras A, B, y C son los siguientes:

- A. Pinocitosis.
- B. Fagocitosis.
- C. Exocitosis.

El transporte de sustancias de elevada masa molecular tiene lugar a través de dos mecanismos principales: la **endocitosis** y la **exocitosis**. El primero 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. El proceso consiste en la fijación de las partículas a introducir 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 de exocitosis, 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.

**d. El aparato de Golgi** es un orgánulo membranoso constituido por un conjunto de **sáculos** discoidales y aplanados, delimitados por una unidad de membrana, ligeramente dilatados en sus extremos y **vesículas** asociadas.

Las funciones del aparato de Golgi son intervenir: en la glicosilación (unión de glúcidos) a proteínas y lípidos de membrana procedentes del retículo endoplásmico, que van a ser productos de secreción celular; en la secreción y en la acumulación de sustancias; en la producción de membrana; en el transporte de moléculas a través del citoplasma (encerradas en vesículas) y en la formación de lisosomas.

La glicosilación consiste en el ensamblaje de oligosacáridos a lípidos y proteínas para formar glucolípidos y glucoproteínas respectivamente que forman parte de la membrana plasmática.

El transporte de las proteínas sintetizadas en el retículo endoplásmico rugoso se realiza mediante vesículas originadas en el Golgi.