

OPCION A

1. Retículo endoplásmico (3 puntos).

- Describa la estructura y funciones del retículo endoplásmico rugoso.
- En algunas células esta muy desarrollado el retículo endoplásmico liso. ¿Qué consecuencias puede sacar respecto a la fisiología de estas células? ¿Y si sólo está desarrollado el retículo endoplásmico rugoso? Razone las respuestas.

2. Virus. (3 puntos).

- Describa las distintas etapas de multiplicación vírica mediante ciclo lítico.
- Algunos virus causan en animales enfermedades muy similares a algunas enfermedades humanas. Este tipo de virus no causa la enfermedad en humanos. Proponga una explicación razonada del porqué en algunas ocasiones estos virus se utilizan para la formación de vacunas.

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

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



- ¿Qué proceso bioquímico representa el dibujo? ¿Cuál es la naturaleza química y la estructura de la molécula B?
- De las sustancias como la molécula B se dice que "disminuyen la energía de activación" y que muestran "especificidad de acción y de sustrato". Explique qué significan estas afirmaciones.
- ¿Qué nombre recibe la región B que interacciona con A? Explique sus características.

OPCION B

1. Metabolismo (3 puntos).

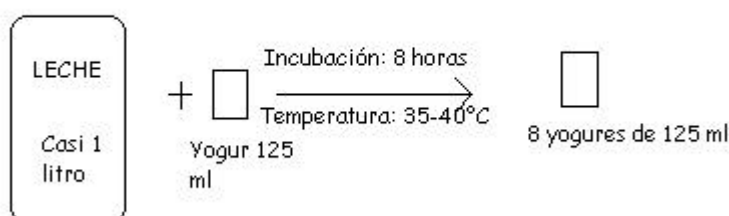
- Sin describir las distintas etapas indique qué es la glucólisis. ¿Cuál es su finalidad? ¿En qué parte de la célula se produce? ¿Cuál es el destino del ácido pirúvico en condiciones aerobias? ¿Y en condiciones anaerobias? Responda razonadamente.
- Algunas levaduras se pueden desarrollar tanto aeróbica como anaeróticamente. Cuando son expuestas al oxígeno, después de haber estado en condiciones, el consumo de glucosa disminuye. Proponga una explicación razonada.

2. Mejora genética. (3 puntos).

- Exponga qué se entiende por "mejora genética", y en qué consisten los procedimientos clásicos de mejora genética.
- Actualmente existen bacterias que fabrican hormonas humanas (por ejemplo la insulina). ¿Cómo han podido obtenerse estas bacterias? Exponga algún procedimiento que permita que una bacteria fabrique una proteína de otro organismo.

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

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



- Por qué se necesita un yogur para fabricar más yogur? ¿Si se esteriliza al yogur de partida, podríamos fabricar más yogur?
- ¿Por qué se requiere una determinada temperatura para fabricar el yogur? ¿Qué ocurriría si solo se incubara 1 hora a 35-40°C? ¿Y si se incubara 8 horas a 0°C?
- ¿Para qué se necesita la leche? ¿Qué procesos bioquímicos se van a producir cuando se incuban el yogur y la leche? ¿Se requiere la actividad de mitocondrias en dicho proceso?

¿Cómo es posible que con un solo vasito de yogur de partida se puedan fabricar ocho vasitos de yogur?

OPCION A

1. Solución:

a. El **retículo endoplásmico** puede ser dos tipos:

- *Rugoso (RER)*: es un conjunto de sáculos aplanados y de conductos tubulares delimitados por una unidad de membrana a los que se adosan externamente gran número de ribosomas.
- *Liso*: serie de sacos y conductos tubulares sin ribosomas adosados. Está en continuidad con el retículo endoplásmico rugoso, del cual se forma como si se tratara de evaginaciones.

La función principal del retículo endoplásmico rugoso es la síntesis y almacenamiento de proteínas. La síntesis proteica se realiza en los ribosomas que se encuentran adosados a su membrana. Éstos sintetizan proteínas que vierten dentro del retículo y que son almacenadas o transportadas hacia otros orgánulos o lugares de la célula. Algunas proteínas forman parte de la propia membrana del retículo pudiendo así pasar a formar parte de otras membranas celulares (la plasmática o de otro orgánulo).

Otra función importante que realiza el retículo endoplásmico rugoso consiste en la glicosilación de las proteínas sintetizadas y almacenadas para constituir glucoproteínas.

b. El retículo endoplásmico liso está relacionado con la síntesis, almacenamiento y transporte de lípidos, sobre todo fosfolípidos y colesterol. Además, posee actividad detoxificadora de sustancias dañinas para la célula provenientes del exterior o del interior celular.

La forma y extensión del retículo endoplásmico liso varía con el grado de actividad de la célula, estando más desarrollado en células maduras y de funciones secretoras. La mayor parte de las células tiene un retículo endoplásmico liso escaso, pero es particularmente abundante en: las células musculares estriadas, en las que constituye el denominado "retículo sarcoplásmico", muy importante en la liberación de calcio durante la contracción muscular; en las células intersticiales ováricas, de Leydin del testículo y células de la corteza adrenal que liberan hormonas esteroideas. Por tanto, las células que poseen un retículo endoplásmico liso muy desarrollado realizarán funciones secretoras y funciones detoxificantes principalmente.

Cuando en una célula es el retículo endoplásmico rugoso el que se encuentra muy desarrollado, ésta participa activamente en la síntesis de proteínas. Por ejemplo, las células acinares del páncreas o las células secretoras de moco que revisten el conducto digestivo.

2. Solución:

a. Las características esenciales comunes a los ciclos de multiplicación de todos los virus comprenden la entrada en el citoplasma de una célula hospedadora, la replicación de su genoma para producir una descendencia de viriones, la liberación de éstos al medio extracelular o ambiente y su supervivencia en él. En su reproducción todos los componentes se sintetizan por separado y luego se ensamblan. Sin embargo, existen dos tipos de ciclo vitales infectivos víricos: el ciclo lítico y el ciclo lisogénico.

Las distintas etapas del **ciclo lítico** de un fago o virus bacteriano son:

1. **Fase de fijación o adsorción:** los bacteriófagos fijan inicialmente su cola a receptores específicos de la pared bacteriana. A continuación, una enzima de la cola del bacteriófago, debilita los enlaces de las moléculas constituyentes de la pared bacteriana.

2. **Fase de penetración:** en esta etapa el ácido nucleico del fago penetra en el citoplasma de la célula huésped. El fago contrae su vaina helicoidal, lo que provoca la inyección del ácido nucleico albergado en su cabeza a través del eje tubular de su cola, penetrando en el citoplasma.

3. **Fase de eclipse:** recibe este nombre debido a que no se observa la presencia del virus en el interior celular. El ácido nucleico del virus sintetiza gran cantidad de ARNm utilizando nucleótidos y la ARN-polimerasa del huésped. El ARNm se traduce en determinadas enzimas que destruyen el ADN del huésped e impiden el normal funcionamiento de la célula huésped. Posteriormente se replican los ácidos nucleicos víricos y se sintetizan los capsómeros.

4. **Fase de ensamblaje:** los capsómeros sintetizados en la fase anterior se reúnen formando la cápsida del fago. Posteriormente, el ácido nucleico vírico se pliega y penetra en el cápsida.

5. **Fase de lisis:** los nuevos fagos formados salen al exterior celular mediante la lisis de la pared bacteriana gracias a la acción de una enzima, la lisozima, muriendo así la célula huésped.

b. Una **vacuna** es el antígeno procedente de uno o varios organismos patógenos, cuya administración estimula la formación de anticuerpos lo que da como resultado que el organismo inoculado adquiere inmunidad contra dichos microorganismos, es decir, el organismo estará en condiciones de desencadenar una respuesta secundaria, que será más rápida y eficaz si se produce un nuevo contacto con el antígeno. La vacunación siempre se efectúa como prevención de la enfermedad, como profiláctico.

Entre los antígenos utilizados para la obtención de vacunas, destacamos:

- Microorganismos de cepas poco virulentas que conservan sus antígenos.
- Microorganismos muertos pero físicamente intactos.
- Toxinas inactivas.
- Fragmentos celulares que contengan antígenos.

En ocasiones para fabricar vacunas se utilizan virus que no afectan a los humanos pero que sí causan enfermedades a los animales muy similares a algunas enfermedades humanas. Los virus que producen la enfermedad en el humano pueden ser muy similares a los que causan la enfermedad al animal y así, al utilizar para la vacunación estos virus, ponemos en marcha el mecanismo inmunológico para formar anticuerpos específicos contra ellos, de modo que si entramos en contacto con el virus humano, la respuesta inmunológica desencadenada sea más eficaz y rápida.

3. Solución:

a. El proceso bioquímico representado en el dibujo es una **reacción enzimática**. En general, el mecanismo de reacción enzima-sustrato puede simbolizarse así:



La molécula B es un **enzima** que es un biocatalizador específico sintetizados por el organismo cuya composición es total o parcialmente proteica. Atendiendo a la composición química de las enzimas distinguimos dos tipos:

- **Enzimas**: Están compuestas exclusivamente por aminoácidos.

- **Holoenzimas**: Además de aminoácidos, presentan otra molécula no proteica en su composición. En base a esto, un holoenzima está compuesto por una *apoenzima* (parte proteica) y un *cofactor* (parte no proteica).

Los *apoenzimas* son proteínas globulares constituidas por tres tipos de aminoácidos:

- *Aminoácidos estructurales*, sin función dinámica.
- *Aminoácidos de fijación*, encargados de establecer enlaces débiles con el sustrato.
- *Aminoácidos catalizadores*, que se unen a dicho sustrato mediante enlaces covalentes, de forma que en dicho sustrato se debilita la estructura molecular favoreciendo su ruptura.

Los 2 últimos tipos (de fijación y catalizadores) constituyen el **centro activo** del enzima.

La composición y forma de una enzima viene definida por cuatro estructuras, éstas tienen un carácter jerarquizado, es decir, implican unos niveles o grados de complejidad creciente que dan lugar a los cuatro tipos de estructuras: primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.

b y c) Los enzimas catalizan las reacciones metabólicas haciendo **disminuir la energía de activación** precisa para la reacción que catalizan. Los enzimas no cambian el signo ni la cuantía de la variación de la energía libre, sólo aceleran procesos espontáneos. No modifican el equilibrio de una reacción, sino que aceleran la llegada del mismo. Por último, una vez finalizada la reacción los enzimas quedan libres, sin alterarse y pueden funcionar varias veces.

La reacción enzimática consiste en la unión de la enzima (E) y el sustrato (S) para formar el complejo enzima-sustrato (ES) o complejo intermediario que, tras la acción enzimática, da lugar al producto final (P) y a la enzima (E).



La unión del enzima con el sustrato tiene lugar en una zona específica del enzima denominada **centro activo** (región de A que interacciona con B en la figura). Cuando el sustrato se une al centro activo, éste contribuye con sus cadenas laterales o grupos catalíticos a la formación o rotura de enlaces. Generalmente, el centro activo constituye una pequeña parte de la molécula de la enzima, posee una estructura tridimensional en forma de hueco, generalmente hidrófoba, donde actúan las cadenas laterales de los aminoácidos con poder catalítico. Estas cadenas pueden pertenecer a aminoácidos que están muy separados en la secuencia que forma la estructura primaria.

La unión enzima-sustrato se debe a fuerzas intermoleculares de carácter débil, lo que posibilita que esa unión se puede romper con facilidad tras la acción enzimática.

Una de las características más importante de las enzimas es que muestran **especificidad de acción y de sustrato**. La actividad catalítica de las enzimas está relacionada con la estructura tridimensional proteínica. Este hecho se comprueba al desnaturalizar las

proteínas enzimáticas, ya que se produce una pérdida de su actividad. Esta especificidad viene determinada por 2 características:

- El sustrato debe poseer algún grupo funcional, que le permita unirse al enzima y situar la molécula de forma precisa sobre el centro activo.
- El sustrato debe poseer un enlace químico específico, susceptible de ser atacado por la enzima. Puede ocurrir que la enzima se una a otro grupo distinto del sustrato, provocando dicha unión una reorientación del sustrato, que coloque el enlace sobre el que ha de actuar el centro activo de la enzima en la posición correcta.