

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
MAYORES DE 25 AÑOS

PRUEBA ESPECÍFICA

PRUEBA 2011

BIOLOGÍA

PRUEBA

SOLUCIONARIO



Aclaraciones previas

En el examen hay dos partes:

- En la primera parte hay que desarrollar uno de los temas: A ó B.
 - En la segunda parte hay que responder las tres cuestiones.

Se valorara la:

- Utilización del lenguaje científico.
 - Orden y madurez en la expresión de ideas.
 - Presentación correcta del examen.

En cada pregunta se indica su valoración.

Tiempo de la prueba: 1 hora.

Elegir uno de los siguientes temas: A ó B (4 puntos)

- A) DNA: Composición química, estructura y función.
 - B) Explicar cómo se desarrolla el ciclo vital de un virus.

Responder a las siguientes cuestiones: (6 puntos)

- 1.- Explicar el proceso de conservación de los bacalaos en salazón y sus fundamentos físico-químicos. (2 puntos).
 - 2.- ATP. Naturaleza química y función biológica. (2 puntos).
 - 3.- Componentes, estructura y función de la membrana plasmática. (2 puntos).

SOLUCIONARIO BIOLOGÍA

(Mayo 2011)

Aclaraciones previas

En el examen hay dos partes:

En la primera parte hay que desarrollar uno de los temas: A ó B.

En la segunda parte hay que responder las tres cuestiones.

Se valorara la:

Utilización del lenguaje científico.
Orden y madurez en la expresión de ideas.
Presentación correcta del examen.

En cada pregunta se indica su valoración.

Tiempo de la prueba: 1 hora.

Elegir uno de los siguientes temas: A ó B. (4 puntos).

A) DNA: Composición química, estructura y función.

El ADN es un doble náucleo compuesto por una cadena de nucleótidos. Cada uno de esos desoxirribonucleótidos

estructura cada uno de esos desoxirribonucleótidos está compuesto por una molécula de la pentosa desoxirribosa a la que se le unen una molécula de ácido fosfórico en el carbono 5 de la pentosa y una base nitrogenada en el carbono 1 de la pentosa. Esas bases nitrogenadas pueden ser púricas: Adenina (A) o Guanina (G), o pirimidínicas; Timina (T) o Citosina (C)

Los diferentes desoxirribonucleótidos se unen entre sí por enlaces fosfodiéster que se establecen entre el ácido fosfórico situado en el carbono 5' de la pentosa de un nucleótido y el grupo hidroxilo (-OH) del carbono 3' de la pentosa del nucleótido siguiente. De este modo, la cadena de nucleótidos resultante tendrá dos extremos libres: el extremo 5' del ácido fosfórico de un nucleótido y el extremo 3' del grupo hidroxilo de la pentosa.

La estructura del ADN fue establecida por Watson y Crick en el año 1953 basándose en estudios propios y en datos obtenidos por otros investigadores.

El modelo propuesto por Watson y Crick proponía que la molécula de ADN está constituida por dos cadenas de desoxirribonucleótidos dispuestas antiparalelamente es decir, paralelas entre si pero con orientaciones contrarias: una cadena se halla dispuesta en sentido $5' \rightarrow 3'$ y la cadena paralela en sentido $3' \rightarrow 5'$.

El conjunto de las dos cadenas toma el aspecto de una hipotética escalera de mano, en la que los laterales están formados por las sucesión de pentosas y ácidos fosfóricos de las dos cadenas de nucleótidos y los peldaños de esa hipotética escalera están formados por las bases nitrogenadas de las cadenas de nucleótidos.

Esas bases nitrogenadas se hallan enfrentadas y unidas entre sí por medio de puentes de hidrógeno que son los que mantienen unidas las dos cadenas de nucleótidos. En esos peldaños de la hipotética escalera se emparejan siempre la Adenina con la Timina y la Guanina con la Citosina. Como consecuencia de ello en todas las cadenas de ADN la concentración de Adenina es igual que la de Timina y la concentración de Guanina es igual que la de Citosina, lo que se conoce con el nombre de *“Equivalencia de Chargaff”*. Además las dos cadenas de desoxirribonucleótidos que conforman esa escalera, se hallan enrolladas entre si, formando una doble hélice, que es dextrogira (enrollamiento hacia la derecha) y tienen un diámetro de unos 2 nm. Por esta razón a este modelo también se le llama *“modelo de la doble hélice de Watson y Crick”*.

En las células eucariotas el ADN se une a proteínas específicas llamadas histonas y sufre nuevos enrollamientos, compactándose para originar los cromosomas. En las bacterias y en orgánulos eucarióticos como mitocondrias, cloroplastos y centriolos las moléculas de ADN son cadenas circulares desnudas, no unidas a proteínas.

El ADN es la molécula que alberga la información genética de las células, además esta molécula es la responsable del control del funcionamiento celular a lo largo de toda su existencia.

B) Explicar cómo se desarrolla el ciclo vital de un virus.

Todos los virus, sin excepción, son parásitos obligados de algún tipo celular, existiendo una elevada especificidad entre el tipo de virus y la célula parasitada a la que denominamos **célula huésped**.

Las características concretas de cada ciclo vírico varían de unos virus a otros, pero todos ellos presentan una serie de aspectos comunes que son los que vamos a desarrollar a continuación.

Para la explicación del ciclo de vida de un virus elegimos, a modo de ejemplo, el caso de un bacteriófago, es decir un virus que parasita bacterias y cuyo ácido nucleico es ADN.

En general los virus pueden completar dos tipos de ciclos vitales: el ciclo lítico, que es el más frecuente, y el ciclo lisogénico, que es una variante que se presenta en algunos tipos concretos de virus.

CICLO QUÍMICO

El ciclo vital de un virus comienza cuando tenemos el virus libre siendo arrastrado de un lugar a otro, siguiendo las corrientes del medio en el que se halle (aire o agua). Hay que destacar que ningún virus tiene capacidad de desplazamiento. Cuando el virus está libre en el medio lo llamamos virus libre o virión.

Si el virus libre se topa con la célula específica a la que puede parasitar se unirá a ella en lo que se denomina *fase de anclaje*. En el caso de los bacteriofagos, el virus

no penetra en el interior de la célula, pero en algunos virus animales como el virus de la gripe o el virus del Sida, todo el virus es englobado en el interior de una vacuola que es introducida en el citoplasma de la célula huésped.

Una vez que el virus se ha unido a su célula huésped, aquél inyecta su ácido nucleico en el interior de la célula parasitada, quedando la cápsida vírica en el exterior. Esta fase es lo que denominamos *fase de penetración*.

Una vez que el ácido nucleico se halla libre en el citoplasma de la célula huésped, bloquea el funcionamiento celular utilizando todos los elementos de la célula para sintetizar copias del ácido nucleico viral y proteínas para la fabricación de nuevas cápsidas virales. Esto es lo que llamamos *fase de duplicación*. Al final de esta fase la célula parasitada se convierte en una sopa de elementos víricos, que poco a poco se van engarzando para constituir nuevos virus hijos en lo que se denomina *fase de autoensamblaje*.

Cuando finaliza el ensamblaje de todos los nuevos virus, la célula huésped queda literalmente convertida en una bolsa llena de virus hijos. Éstos serán liberados al exterior en lo que constituye la *fase de liberación*. La salida de los virus hijos varía de unos virus a otros y puede ocasionar la rotura completa de la célula parasitaza, en cuyo caso hablamos de *lisis celular*.

CICLO LISOGÉNICO

Las fases iniciales del ciclo lisogénico son idénticas a las del ciclo lítico, pero una vez que el ácido nucleico del virus ha penetrado en la célula huésped, dicho ácido nucleico se integra en el ácido nucleico de la célula hospedadora. La integración se realiza en una zona concreta del ácido nucleico de la célula parasitada, en el que la secuencia de nucleótidos es semejante en ambos ácidos nucleicos. Al ácido nucleico integrado se le denomina *profago*.

Es este estado la célula sigue realizando sus funciones vitales sin que aparentemente el ácido nucleico viral tenga ninguna influencia. Así cada vez que la célula se duplica, también se duplica el profago, de forma que las dos células hijas tendrán en su ácido nucleico una copia integrada del ácido nucleico del virus. Esta situación se puede mantener durante muchas generaciones de la célula parasitada, hasta que por alguna alteración de las condiciones ambientales (radiaciones, cambios de pH, cambios de temperatura, etc.), el ADN vírico se separa del bacteriano y entonces el ciclo viral continua como un ciclo lítico convencional, provocando la muerte de la célula parasitada y generando una nueva batería de virus hijos.

Este ciclo lisogénico está en la base de la actual ingeniería genética.

Algunos virus que infectan células animales también presentan ciclos lisogénicos como el caso de los virus de las verrugas y algunos retrovirus que originan algunos tipos de cáncer.

Responder a las siguientes cuestiones: (6 puntos).

1.- Explicar el proceso de conservación de los bacalao en salazón y sus fundamentos físico-químicos. (2 puntos).

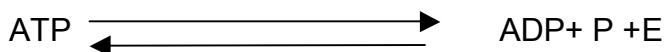
Para la conservación de los bacalaos se recubren éstos con sal. Las membranas biológicas son semipermeables de forma que permite el paso de disolvente a su través pero no de solutos. Cuando el bacalao queda cubierto por sal tenemos dos disoluciones con diferente concentración salina: en el exterior del bacalao la sal con una concentración muy elevada, y en los tejidos del pescado otra disolución menos concentrada. Por un proceso de ósmosis el disolvente (agua) fluye desde la disolución menos concentrada (hipotónica), la de los tejidos del animal, a la más concentrada (hipertónica), la correspondiente a la sal del exterior del bacalao, hasta que, al final, los tejidos del pescado quedan completamente deshidratados.

No hay ningún organismo capaz de subsistir en ausencia de agua, por tanto no habrá ninguna bacteria ni hongo que pueda desarrollarse en los tejidos del bacalao en salazón provocando su putrefacción. Esa es la acción conservante que desarrolla la sal.

2.- ATP. Naturaleza química y función biológica. (2 puntos).

El ATP (Adenosin-Tri-Fosfato) es un nucleótido de Adenina con tres moléculas de ácido fosfórico. Las uniones entre las moléculas de ácido fosfórico son enlaces ricos en energía, que cuando se rompen liberan la energía que acumulan, además de la molécula de ácido fosfórico que queda libre. Obviamente, para que esos enlaces se formen, será necesario un aporte de una molécula de ácido fosfórico, además de la energía necesaria para la formación del enlace de alta energía correspondiente.

Estas características determinan que la molécula de ATP sea una molécula ideal para participar en reacciones químicas en las que se necesite o se liberen unidades de energía así como moléculas de ácido fosfórico, según la reacción:



Donde ATP = Adenosin trifosfato; ADP = Adenosin difosfato; P = Ácido fosfórico y E = energía.

Por esta razón se suelen indicar que esta molécula es la “*moneda energética de la célula*”, indicando con esta expresión que interviene en todos los procesos celulares en los que hay trasiego de energía

3.- Componentes, estructura y función de la membrana plasmática. (2 puntos).

La membrana plasmática es una estructura universal presente en todo tipo de células, ya sean procariotas o eucariotas, con una composición química prácticamente idéntica y un modelo estructural invariable de unas células a otras.

En todos los casos conocidos la base estructural de la membrana plasmática está integrada por una doble capa de fosfolípidos que se organiza de forma que la cabezas hidrófilas de los fosfolípidos (el ácido fosfórico y el aminoalcohol de cada fosfolípido) se orientan hacia el exterior de la célula en una de las capas de fosfolípidos y hacia el citoplasma en la otra capa. La parte central de esa doble capa, que es la zona hidrófoba de la misma, se halla constituida por las cadenas hidrocarbonadas de los ácidos grasos de los fosfolípidos de ambas capas. Dichas capas son fluidas, de forma que los fosfolípidos pueden desplazarse dentro de la misma capa e incluso cambiar de una capa a la otra.

Además de los fosfolípidos en la membrana de las células eucariotas se localizan moléculas esteroides (por ejemplo colesterol), que dan una cierta consistencia a la membrana.

Entre los fosfolípidos se presentan proteínas de diversa naturaleza (receptores hormonales, permeasas, etc.). Esas proteínas pueden estar integradas entre los fosfolípidos, en cuyo caso se llaman intrínsecas o estar adosadas a una de las superficies de la membrana en cuyo caso hablamos de proteínas extrínsecas. Algunas proteínas atraviesan por completo las dos capas de fosfolípidos y entonces hablamos de proteínas transmembrana.

En algunas membranas plasmáticas como las de las células animales, se localizan moléculas de glucidos asociados a los fosfolípidos y proteínas constituyendo glucolípidos o glucoproteínas que integran el glucocalix, de importancia capital en el reconocimiento intercelular.

Este mismo modelo de membrana es el que se presenta en los orgánulos citoplasmáticos rodeados de membrana que aparecen en las células eucariotas.

La función de la membrana plasmática es doble; por un lado servir de límite al citoplasma, generando un espacio físico en el interior del cual tendrán lugar a las reacciones metabólicas de la célula y por otro servir de barrera que regula el intercambio de sustancias entre el citoplasma celular y el exterior de la célula. Además de estas dos funciones de carácter universal en todas las células, en las células animales, el glucocalix de la membrana, tienen como función el reconocimiento intercelular.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

- 1.- Desarrollar el tema A ó B: (4 puntos)**
2.- Responder a las cuestiones: (6 puntos)

CUESTIONES	puntos	RESPUESTAS
A.- DNA: Composición química, estructura y función.	4	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar los componentes de los nucleótidos del ADN. (1,5 puntos). – Explicar las disposición de las dos cadenas de nucleótidos. (1 punto). – Identificar la Equivalencia de Chargaff. (0,5 puntos). – Explicar la función del ADN. (1 punto)
B.- Explicar cómo se desarrolla el ciclo vital de un virus.	4	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los virus como parásitos celulares estrictos. (1 punto). - Ciclo lítico. (2 puntos). - Ciclo lisogénico. (1 punto).
1.- Explicar el proceso de conservación de los bacalaos en salazón y sus fundamentos físico-químicos.	2	<ul style="list-style-type: none"> – Identificar el proceso con la interrelación entre sales minerales y el agua. (0,5 puntos). – Explicación del proceso bioquímico. (1 punto). – Relación entre presencia de agua y putrefacción. (0,5 puntos).
2.- ATP. Naturaleza química y función biológica.	2	<ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza nucleotídica del ATP. (0,5 puntos). - Composición química concreta. (0,5 puntos). - Presencia de enlaces de alta energía. (0,5 puntos). - Función biológica. (0,5 puntos).
3.- Componentes, estructura y función de la membrana plasmática.	2	<ul style="list-style-type: none"> – Presencia de fosfolípidos y proteínas. (0,5 puntos). – Organización de fosfolípidos y proteínas en doble bicapa. (0,5 puntos). – Relación de la estructura en bicapa con la naturaleza química de sus componentes. (0,5 puntos). – Funciones de la membrana. (0,5 puntos).

CORRESPONDENCIA ENTRE LAS PREGUNTAS DE LA PRUEBA Y LOS INDICADORES DE CONOCIMIENTO

PREGUNTA	INDICADOR DE CONOCIMIENTO
A	<p>1.1. Explicar la composición de la materia viva identificando bioelementos y biomoléculas.</p> <p>1.2. Relacionar la estructura química de biomoléculas con la función que desempeñan en los seres vivos.</p>
B	<p>5.1. Explicar el papel de los microorganismos como agentes beneficiosos y perjudiciales.</p> <p>5.4. Explicar aplicaciones de la biotecnología en agricultura, industria alimentaria, farmacéutica, y en medicina.</p>
1	<p>1.2. Relacionar la estructura química de biomoléculas con la función que desempeñan en los seres vivos.</p> <p>1.3. Enumerar las razones por las que el agua y las sales minerales son fundamentales en los procesos celulares.</p>
2	2.5. Describir la función del ATP en la célula.
3	2.2. Explicar la función de las membranas en la fisiología celular.