

## SOLUCIONES EXAMEN EvAU SEPTIEMBRE 2017

### OPCIÓN A

#### 1.- Respecto a los ácidos nucleicos y los mecanismos de expresión génica:

- a) Un determinado ácido nucleico bicatenario está compuesto por un 50% de purinas y un 50% de pirimidinas. Sabiendo que el contenido de Adenina es del 30% ¿Cuál es su contenido en Timina, Guanina y Citosina? ¿Qué tipo de ácido nucleico es y por qué? (1 punto).
- b) Indique dos diferencias respecto al proceso de replicación entre una célula procariota y una célula eucariota (0,5 puntos).
- c) Si debido a una mutación, una célula no tuviera actividad ARN polimerasa, ¿qué proceso no se produciría y por qué? (0,5 puntos).

a) Teniendo en cuenta que las bases púricas son Adenina y Guanina y las pirimidínicas son Timina y Citosina y en este caso hay 30% de Adenina, como hay un 50% de purinas, tendremos que el ácido nucleico del que se trata tendrá un 20% de Guanina; así tendremos también otro cincuenta por ciento de pirimidinas repartidas en 30% de Timina y 20% de Citosina, ya que sabemos que Adenina complementa con Timina y Guanina con Citosina.

Por otro lado, el ácido nucleico del que hablamos es el ácido desoxirribonucleico (ADN), ya que contiene Timina y no Uracilo; para que fuera un ácido ribonucleico (ARN) debería contener Uracilo y no Timina

b) Pueden ser alguna de estas diferencias:

<b>Célula procariota</b>	<b>Célula eucariota</b>
1. El ADN no está enrollado formando nucleosomas, y por lo tanto no precisa desenrollarse para ser leído.	1. El ADN está enrollado formando nucleosomas, por lo que generalmente debe desenrollarse.
2. Sólo hay una burbuja de replicación. Los fragmentos de Okazaki tienen de 1000 a 2000 nucleótidos.	2. Hay muchas burbujas de replicación o replicones. Hay 3500 en el genoma de la <i>Drosophila melanogaster</i> . Los fragmentos de Okazaki tienen de 100 a 200 nucleótidos.
3. Hay 5 ADN Polimerasas: ADN Polimerasa I: Escinde el ARN cebador. Polimerasa en sentido 5' → 3' y exonucleasa en sentido 3' → 5' ADN Polimerasa II: repara errores. ADN Polimerasa III: Enzima principal de la replicación ADN Polimerasa IV y V: repara errores	3. Las polimerasas que intervienen en la replicación de la cadena conductora y retardada son diferentes. Hay cinco: ADN polimerasa $\alpha$ : iniciadora, sintetiza la cadena retardada. ADN polimerasa $\beta$ : actividad reparadora en el núcleo ADN polimerasa $\gamma$ : replicación de ADN mitocondrial ADN polimerasa $\delta$ : sintetiza la cadena conductora ADN polimerasa $\epsilon$ : polimeriza los fragmentos de Okazaki
4. El ADN no tiene telómeros al ser circular	4. El ADN tiene telómeros que no se pueden replicar, excepto en células que se dividen continuamente que tienen telomerasas

c) No se produciría el proceso de transcripción, ya que es la enzima encargada de copiar el ADN en ARN

## 2.- En relación con diversas estructuras que podemos encontrar en las células eucariotas:

- Cite los tres elementos que configuran el citoesqueleto y las proteínas fundamentales que los forman (0,75 puntos).
- Cite las diferencias en cuanto a su función entre el retículo endoplasmático rugoso y retículo endoplasmático liso (0,5 puntos).
- Cite tres orgánulos que posean doble membrana (0,75 puntos).

a) Los componentes fundamentales del citoesqueleto son:

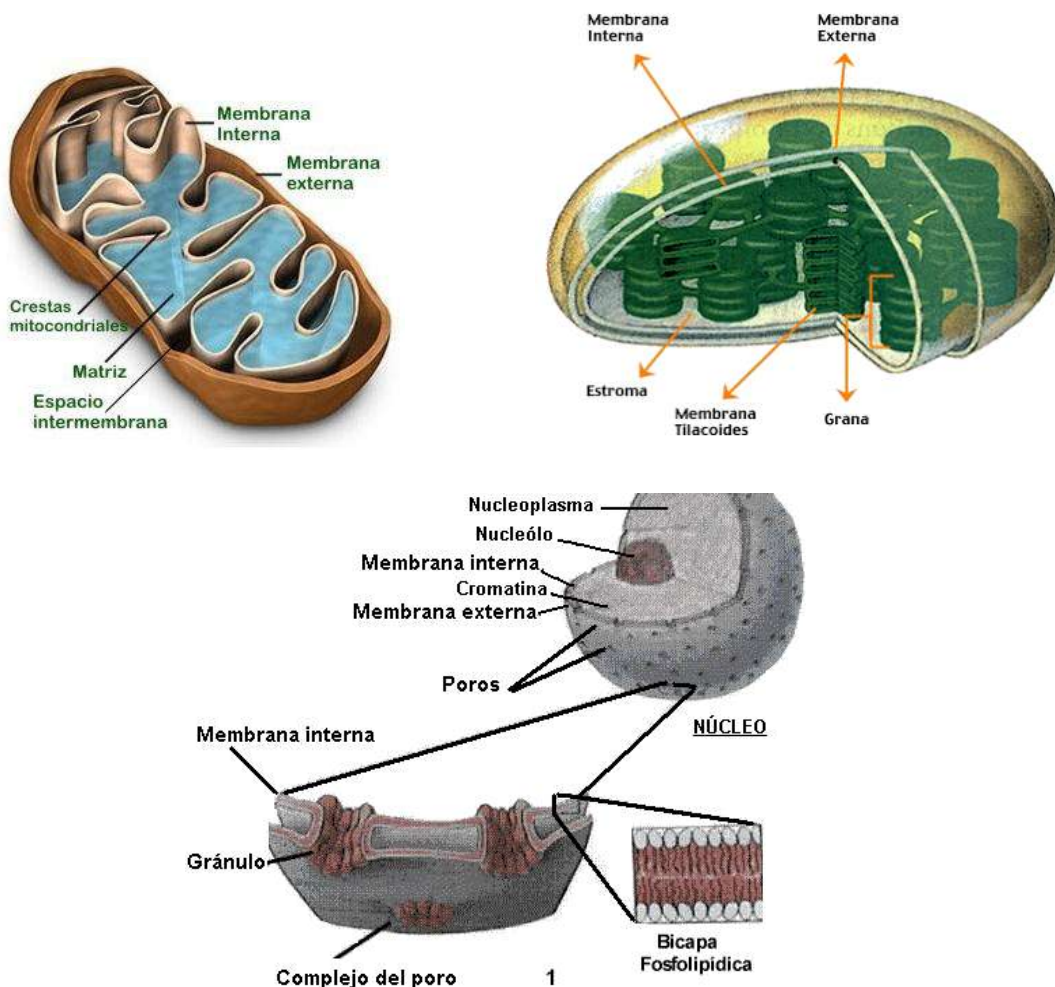
- Microfilamentos: Están constituidos por dos cadenas de moléculas de actina que aparecen enrolladas sobre sí mismas en forma de hélice
- Filamentos intermedios: Están constituidos por proteínas filamentosas como desmina, vimentina o citoqueratina
- Microtúbulos: filamentos tubulares constituidos por moléculas de naturaleza proteica, la tubulina

b) Retículo endoplasmático rugoso: formación de proteínas y en algunas de ellas, posterior glucosilación.

Retículo endoplasmático liso: síntesis, almacenamiento y transporte de lípidos. También está implicado en la liberación de calcio en las células musculares activando así la contracción muscular; detoxificación, ya que tiene enzimas desintoxicantes que degradan sustancias lipoides tóxicas para la célula. Por último, también participa en la liberación de glucosa a partir del glucógeno que se almacena en gránulos que están pegados a la membrana del retículo endoplasmático liso de las células hepáticas.

c) Son mitocondria; cloroplastos y núcleo.

(NOTA: aquí estaría bien hacer un dibujo del orgánulo indicado)



### 3.- Referente al metabolismo celular:

- Identifique la molécula formada por adenina, ribosa y tres moléculas de ácido fosfórico. Indicar cómo se denomina la reacción en la que se sintetiza dicha molécula (0,5 puntos).
- Explique la importancia ecológica del proceso de fotosíntesis oxigénica (0,5 puntos).
- Explique la relación que hay entre la fermentación y la elaboración de queso ¿Cuál es el sustrato y los productos finales? ¿Qué microorganismos intervienen? (1 punto).

a) Es el ATP (adenosín trifosfato).

Dependiendo de cómo se produzca, se puede llamar fosforilación a nivel de sustrato, lo que ocurre en la glucólisis por ejemplo en la etapa en la que el PEP cede un grupo fosfato al ADP dando lugar al ATP y ácido pirúvico; fosforilación oxidativa en la respiración celular, que ocurre en la cadena de transporte de electrones en la membrana interna de la mitocondria y en la que está implicada la ATP sintetasa; o fotofosforilación oxidativa en la fotosíntesis, que ocurre en el cloroplasto y también mediante una ATP sintetasa.

b) La función de la fotosíntesis oxigénica actúa como equilibrante de la respiración, ya que toma el dióxido de carbono producido por todos los organismos que respiran y reintroduce de nuevo el oxígeno a la atmósfera.

c) Se produce mediante una fermentación láctica, en donde los azúcares de la leche (lactosa) fermentan dando ácido láctico y se produce mediante bacterias de la familia de Lactococcus o Streptococcus.

### 4.- Respecto a la respuesta inmune:

- Nombre los cuatro tipos de inmunidad por la forma de adquirirla y ponga un ejemplo de cada uno de ellos (1 punto).
- Defina inmunodeficiencia y enfermedad autoinmune (1 punto).

a) Los tipos de inmunidad son:

- **Natural o innata:** es una inmunidad inespecífica y es un sistema de defensa con el que nacemos y que nos protege de la entrada de sustancias dañinas. Esta inmunidad lo forman las llamadas barreras primarias como la piel, las lágrimas etc.

- **Natural pasiva:** es una forma de protección rápida y de corta duración, propia de los fetos que la adquieren a través de la placenta, o de los recién nacidos, que la refuerzan a través de la lactancia materna.

- **Adquirida:** se desarrolla como consecuencia de la exposición a patógenos (antígenos). Es específica para el antígeno que la produce y tiene memoria.

El sistema inmunitario puede dar lugar a dos tipos de respuesta adquirida: **Humoral**, provocada por los linfocitos B que son los que crean los anticuerpos; o **Celular:** propia de los linfocitos T

- **Artificial:** que se adquiere mediante una terapia o tratamiento que puede ser preventivo en el caso de las **vacunas** y entonces hablamos de **inmunidad artificial activa**; o puede ser curativo, en este caso estaríamos hablando de una **inmunidad artificial pasiva** debida al tratamiento con sueros (**sueroterapia**)

b) **Inmunodeficiencia:** La inmunodeficiencia es la incapacidad para desarrollar una respuesta inmunitaria adecuada ante la presencia de antígenos extraños, sin que éstos sean eliminados correctamente.

Distinguiremos entre las **inmunodeficiencias congénitas**, cuando se produce por defectos en los linfocitos B, o en las proteínas que forman el complemento o incluso en un mal funcionamiento de los linfocitos T; un ejem. es el de los niños burbuja y **las adquiridas**; producidas por algún tipo de cáncer, como leucemias; algún tratamiento agresivo como las quimioterapias o por infecciones víricas como el SIDA

**Enfermedad autoinmune:** El término autoinmunidad hace referencia a un error del sistema inmunológico del cuerpo para reconocer sus células y tejidos como propios, produciendo **anticuerpos** como si fueran extrañas al organismo. La

autoinmunidad es un proceso autodestructivo que causa **enfermedades autoinmunes**, de desarrollo lento pero progresivo como al artritis reumatoide, el lupus, la esclerosis múltiple, etc.

#### 5.- En relación con las biomoléculas:

a) Explique cuál es la función de los enzimas en las reacciones biológicas e indique cuál es su naturaleza química (0,75 puntos).

b) Indique un ejemplo de cada una de las biomoléculas siguientes: aldohexosa, lípido no saponificable, disacárido, proteína estructural, fosfolípido de membrana (1,25 puntos).

a) Las enzimas son biocatalizadores específicos, generalmente de origen proteico.

Las enzimas hacen que la velocidad de la reacción en la que intervienen sea más rápida.

Intervienen en reacciones metabólicas, pueden catalizar reacciones en las que tienen lugar una oxidación o reducción del sustrato, como las oxidasas; pueden transferir radicales de un sustrato a otro sin que en ningún momento queden libres dichos radicales (Transaminasas); pueden actuar en procesos de hidrólisis; catalizando reacciones en donde se rompen enlaces del tipo C – C por eje. Las liasas; pueden actuar en reacciones de isomerización, en donde un sustrato se transforma en un isómero; también pueden condensar formando otro tipo de sustancias, como la ATP sintetasa.

b) Aldohexosa: Glucosa.- es una aldosa porque su grupo funcional principal es un aldehído y una hexosa porque tiene 6 C.

Lípido no saponificable: Colesterol. Es un lípido no saponificable porque no tiene ácido graso en su composición química.

Disacárido: Lactosa.- formada por la unión mediante enlace O-glucosídico de dos monosacáridos, en este caso por la galactosa y la glucosa ( $\beta$ - D- Galactopiranosil (1  $\rightarrow$ 4)  $\alpha$  – D – glucopiranososa).

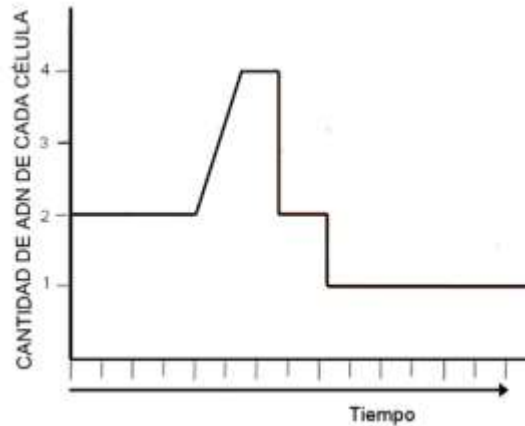
Proteína estructural: la actina o miosina del tejido muscular.

Fosfolípido de membrana: fosfoglicérido como la fosfatidilcolina, fosfatidilserina, o cefalina. Formados por ácido fosfatídico con un alcohol o aminoalcohol.

## OPCIÓN B

### 1.- En relación a los procesos de división celular:

- a) Señale cinco diferencias fundamentales entre mitosis y meiosis en organismos animales (1,25 puntos).
- b) En la siguiente gráfica se representa la cantidad de ADN en un tipo de división celular. Razone de qué tipo de división se trata (0,75 puntos).



a)

	MITOSIS	MEIOSIS
Número de células obtenidas por cada célula madre	Dos	Cuatro
Número de cromosomas en las células hijas	Diploide (2n)	Haploide (n)
Función	Crecimiento, renovación de células y tejidos.	Aumento de variabilidad genética y continuidad de la especie
Número de divisiones celulares y lugar.	Una en todas las células somáticas	Dos en las células progenitoras de los gametos
Recombinación genética	No existe	Sí

b) Se trata de la **meiosis** porque la gráfica muestra una célula que está en la fase G1 de la interfase, le sigue la etapa en la que se duplica el material genético, fase S, a continuación la fase G2 y la célula sufre una división mitótica, tras la cual se produce, después de una corta interfase, una segunda división en la que la cantidad de material genético se reduce a la mitad.

### 2.- Con relación a las células vegetales:

- a) Señale cuatro componentes químicos de la pared primaria (1 punto).
- b) ¿Qué ocurriría si introducimos una célula vegetal en una solución hipertónica? ¿Y en una hipotónica? (1 punto).

a) La pared primaria está formada principalmente por celulosa, hemicelulosa, pectina y proteínas.

b) Si se introduce una célula vegetal en un medio hipertónico, al ser la célula hipotónica, pierde agua y por tanto se produce un proceso de plasmólisis celular.

Si se introduce en un medio hipotónico, al ser la célula hipertónica respecto a la solución, entrará agua y se producirá lo que se conoce como turgencia celular.

### 3.- Con relación a las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:

a) En una determinada raza de gallinas, la combinación en heterocigosis de los alelos que determinan el plumaje negro (**A**) y el plumaje blanco (**a**) determina plumaje de color azul. Indique las proporciones fenotípicas y genotípicas que presentará la descendencia de una gallina de plumaje azul si se cruza con aves de los siguientes colores de plumaje:

1) Azul; 2) Negro; 3) Blanco (1,5 puntos).

b) ¿En qué se diferencia un retrocruzamiento de un cruzamiento prueba? (0,5 puntos).

a) En esta raza de gallinas los genotipos y fenotipos son: AA – plumaje negro; aa – plumaje blanco; Aa – plumaje azul.

- Si juntamos un ave azul con otra azul, tendremos que los parentales son Aa x Aa, de manera que la proporcionalidad de la descendencia puede ser: 25% negras (AA); 50% azules (Aa) y 25% blancas (aa).

- Si se junta una ave azul (Aa) con una negra (AA) la proporcionalidad fenotípica y genotípica puede ser: 50% gallinas negras (AA) y 50% gallinas azules (Aa)

- Si unimos un ave azul (Aa) con una blanca (aa), las proporcionalidades fenotípicas y genotípicas pueden ser: 50% azules (Aa) y 50% blancas (aa).

b) Retrocruzamiento: es el cruce entre un individuo y uno de sus parentales (o con un genotipo idéntico al paterno).

Cruzamiento prueba: es el cruce entre un individuo con fenotipo recesivo con una de fenotipo dominante, de manera que si alguno de los descendientes tiene fenotipo recesivo es porque el progenitor dominante es heterocigótico (Aa) y si todos los descendientes son dominantes (Aa) es porque el progenitor dominante es homocigótico (AA).

### 4.- Con respecto a los componentes de las células:

a) Cite un ejemplo de polisacárido de origen animal y otro de origen vegetal e indique, en cada caso, su función en las células respectivas (1 punto).

b) Indique a qué tipo de biomolécula corresponden las siguientes y asócielo con su función: hemoglobina, actina, NADH, xantofila (1 punto).

a) Polisacárido de origen animal: Glucógeno, formado por la unión mediante enlace O-Glucosídico de monómeros de glucosa, de manera que se unen glucosas en una cadena por enlace  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  4), y tiene ramificaciones  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  6). Su función es de reserva energética.

Polisacárido de origen vegetal: Almidón, formado también por monómeros de maltosa (como el glucógeno). Está constituido por dos polisacáridos: la amilosa (25%) unidas por enlaces  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  4) y por amilopectina (70%) formada por enlaces  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  4) con ramificaciones  $\alpha$  (1  $\rightarrow$  6). Su función es de reserva energética.

b) Hemoglobina: proteína. Función: transporte de gases, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>, a través del torrente sanguíneo.

Actina: proteína globular que forma parte de los microfilamentos, componente fundamental del citoesqueleto.

NADH: nucleótido, en concreto es el dinucleótido de nicotinamida y adenina, y es una forma activada de la vitamina B 3 o niacina. Es una coenzima presente en las células y su función es transportar los electrones durante una reacción química de reducción-oxidación.

Xantofila: Caroteno presente en las células vegetales y que tienen como función la fotosíntesis.

### 5.- Con respecto a la estructura y multiplicación de los virus:

a) Según la morfología de la cápsida se pueden definir tres tipos de virus. Indique cuáles son esos tres tipos y cite un ejemplo de cada uno de ellos (0,75 puntos).

b) En relación con los ciclos lítico y lisogénico de un bacteriófago, defina brevemente los siguientes términos: profago, penetración, ensamblaje, adsorción y síntesis (1,25 puntos).



- a) Pueden ser: - virus cilíndricos o helicoidales (mixovirus): Ej.- virus del mosaico del tabaco  
- virus icosaédricos (adenovirus): Ej.: virus de la polio  
- virus complejos (poxvirus): Ej.: bacteriófagos.



b) Profago: son los virus atenuados que tienen su ADN incorporado al ADN de la célula huésped.

**Penetración:** El bacteriófago, mediante enzimas lisozimas situadas en la placa basal, perfora la pared celular de la bacteria y luego contrae la vaina de la cola e introduce el ADN a través del orificio generado, con lo que el genoma vírico es introducido directamente en el citoplasma.

**Ensamblaje:** Los capsómeros se reúnen formando la cápsida, mientras que el ácido nucleico vírico se pliega y penetra en la misma.

**Adsorción:** Los bacteriófagos se fijan inicialmente a través de las puntas de las fibras caudales mediante enlaces químicos, y posteriormente de forma mecánica, al clavar las espigas basales en la pared bacteriana.

**Síntesis:** el ácido nucleico vírico, empleando nucleótidos y la enzima ARN-polimerasa del huésped, dirige la síntesis de gran cantidad de ARNm viral. Este ARNm viral sirve de base para la síntesis de proteínas del virus, como los capsómeros, las enzimas endonucleasas, que destruyen el ADN bacteriano e impiden su duplicación, y enzimas endolisinas. El ADN vírico sufre múltiples procesos de replicación, usando para ello las enzimas de la bacteria.