

10/02/2025

APELLIDO:	CALIFICACIÓN:
NOMBRE:	
DNI (registrado en SIU Guarani):	
E-MAIL:	
TEL:	DOCENTE (nombre y apellido):
AULA:	

Duración del examen: 1:30h. Completar con letra clara, mayúscula e imprenta.

1- Elija la respuesta correcta de cada pregunta y **márquela** con una **X** en el casillero (0,25 puntos cada pregunta correcta).

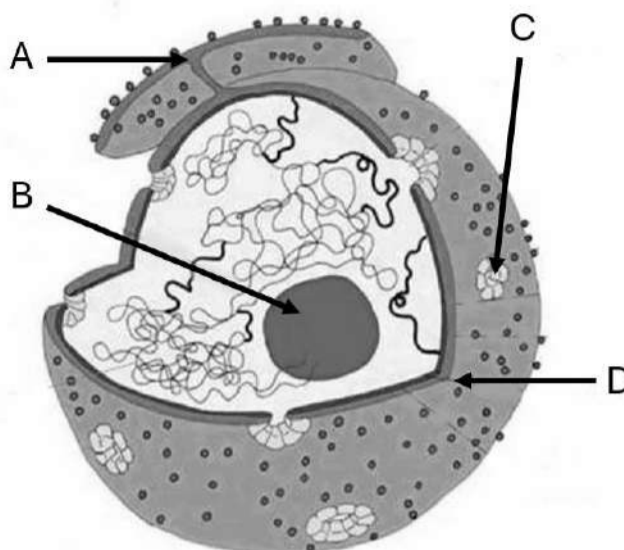
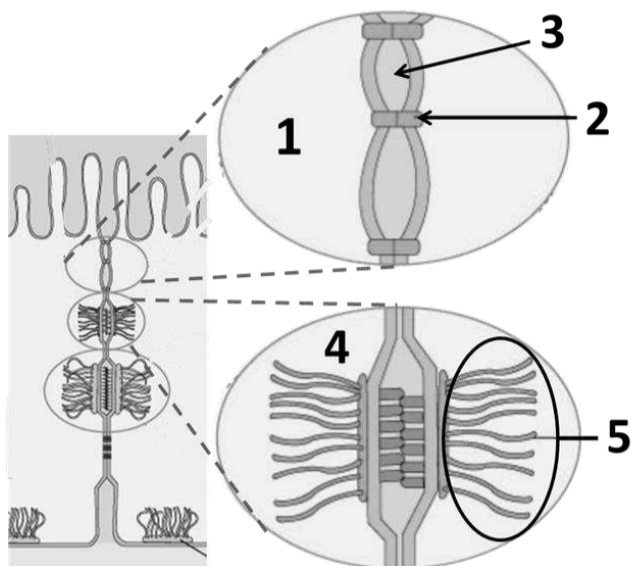
<b>1 Una vesícula que se dirige del RE hacia el aparato de Golgi posee:</b>	
a) Una cubierta de COPI. <b>Incorrecto: Las vesículas que tienen esta cubierta comunican los dictiosomas entre sí, o van desde el aparato de Golgi hacia el RE.</b>	
b) Una cubierta de COPII. <b>Correcto: Las vesículas que van desde el RE hacia el aparato de Golgi poseen una cubierta de COPII.</b>	
c) Una cubierta de clatrina. <b>Incorrecto: Las vesículas que tienen esta cubierta van desde el aparato de Golgi hacia los endosomas o a la membrana plasmática.</b>	
d) Una cubierta de transportina. <b>Incorrecto: Ninguna vesícula posee esa proteína en su superficie.</b>	
<b>2 El paso final que determina la formación del lisosoma a partir de un endosoma secundario es:</b>	
a) Su acercamiento al aparato de Golgi. <b>Incorrecto: Si bien esto ocurre durante la formación del lisosoma para la activación de las enzimas hidrolíticas es necesario que el pH disminuya a 5.</b>	
b) La disminución del pH interno al valor de 5 por acción de la bomba de protones. <b>Correcto: La bomba de protones es la encargada de hacer que la disminución del pH interno del endosoma secundario disminuya a 5, lo cual es necesario para la activación de las enzimas hidrolíticas.</b>	
c) La fusión del endosoma secundario con una vesícula transportadora de enzimas hidrolíticas proveniente del aparato de Golgi. <b>Incorrecto: Si bien esto ocurre durante la formación del lisosoma, el paso crucial para que esas enzimas se activen es la disminución del pH interno.</b>	
d) La unión de una molécula activadora de lisosomas a un receptor específico del endosoma secundario. <b>Incorrecto: Los pasos para la activación son, primero el acercamiento del endosomas hacia el aparato de Golgi, segundo la fusión del endosoma secundario con una vesícula transportadora de enzimas hidrolíticas, y finalmente la disminución del pH interno al valor de 5, lo cual activa a las enzimas hidrolíticas.</b>	
<b>3 La dineína y la miosina II se asemejan en que:</b>	
a) Son proteínas reguladoras del citoesqueleto. <b>Incorrecto: Las proteínas reguladoras cumplen funciones como controlar el nacimiento, alargamiento, acortamiento o desaparición de los filamentos. La dineína y la miosina II son proteínas motoras.</b>	
b) Permiten que dos filamentos contiguos y paralelos entre sí se deslicen en direcciones opuestas. <b>Incorrecto: La miosina II participa de procesos de contracción, como la contracción muscular, permitiendo el deslizamiento de filamentos en direcciones opuestas. No es función de la dineína.</b>	
c) Son proteínas accesorias, clasificadas como proteínas motoras. <b>Correcto: Ambos tipos de proteínas accesorias del citoesqueleto que participan del deslizamiento de filamentos paralelos en direcciones opuestas o en el traslado de macromoléculas u organelas de un punto a otro del citoplasma.</b>	
d) Participan del traslado de organelas o macromoléculas de un punto a otro del citoplasma. <b>Incorrecto: La dineína participa, junto a la quinesina del traslado de organelas o macromoléculas utilizando los filamentos como vías de transporte. Pero no es función de la miosina II.</b>	
<b>4 Las microvellosidades se asemejan a los filopodios en que:</b>	
a) Están formados por filamentos de actina. <b>Correcto: Ambas estructuras, a pesar de poseer funciones completamente diferentes, se componen de microfilamentos.</b>	
b) Están compuestos por polímeros de proteínas fibrosas. <b>Incorrecto: Tanto los filopodios como las microvellosidades se componen de microfilamentos que son polímeros de proteínas globulares.</b>	
c) Aumentan el área de absorción celular dado que incrementan la superficie de la membrana plasmática. <b>Incorrecto: Las microvellosidades son proyecciones citoplasmáticas nacidas en la superficie celular, rodeadas de membrana plasmática. Los filopodios no incrementan la superficie de absorción.</b>	
d) Participan en los desplazamientos celulares. <b>Incorrecto: Los filopodios son prolongaciones digitiformes que participan de la locomoción celular.</b>	
<b>5 A diferencia de la vía extrínseca de la apoptosis, en la vía intrínseca:</b>	

<b>11 En la regulación de la transcripción están involucrados factores de transcripción específicos, que se unen a:</b>	
a) El segmento regulador del gen. <b>Correcto: Los factores de transcripción específicos interactúan con la secuencia reguladora, y pueden amplificar o inhibir la transcripción de dicho gen.</b>	
b) La secuencia TATA. <b>Incorrecto: La secuencia TATA es un elemento del promotor, donde se unen los factores basales de transcripción.</b>	
c) El segmento promotor del gen. <b>Incorrecto: Los factores basales son los que se unen al segmento promotor del gen.</b>	
d) El segmento codificante del gen. <b>Incorrecto: Los factores de transcripción interactúan con la secuencia reguladora del gen o el segmento promotor del gen.</b>	
<b>12 Si se inhibe a las enzimas aminoacil-ARNt sintetasas, entonces se impide específicamente:</b>	
a) La elongación en la traducción del ARNm. <b>Incorrecto: La aminoacil-ARNt sintetasa cataliza la unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt, lo que sucede previo al inicio de la traducción.</b>	
b) La iniciación de la traducción del ARNm. <b>Incorrecto: La aminoacil-ARNt sintetasa cataliza la unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt, lo que sucede previo al inicio de la traducción.</b>	
c) La terminación de la traducción del ARNm. <b>Incorrecto: La aminoacil-ARNt sintetasa cataliza la unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt, lo que sucede previo al inicio de la traducción.</b>	
d) La unión de los aminoácidos a sus correspondientes ARNt. <b>Correcto: La unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt es catalizada por la aminoacil-ARNt sintetasa.</b>	
<b>13 En relación a la burbuja de replicación en eucariotas afirmamos que:</b>	
a) Se origina en cualquier sitio en la molécula de ADN. <b>Incorrecto: La replicación del ADN comienza en secuencias específicas del ADN llamadas orígenes de replicación.</b>	
b) Existen la misma cantidad de burbujas de replicación que de horquillas de replicación. <b>Incorrecto: Por cada burbuja de replicación se originan dos horquillas de replicación que tienen dirección de avance opuesta.</b>	
c) Tiene múltiples sitios de origen en simultáneo en la molécula de ADN. <b>Correcto: Se origina en varios sitios simultáneamente, esto reduce el tiempo en la transcripción de ADN.</b>	
d) Las dos hebras de ADN se replican de manera continua hacia un lado del origen de replicación y de forma discontinua hacia el otro lado. <b>Incorrecto: Hacia ambos lados del origen en la burbuja de replicación se forma una horquilla de replicación, donde en cada horquilla se sintetiza una hebra de forma continua y otra de forma discontinua.</b>	
<b>14 En relación a la complejidad estructural de las proteínas, es cierto que:</b>	
a) La interacción de dos o más polipéptidos determina a la estructura terciaria. <b>Incorrecto: La interacción entre dos o más polipéptidos determina la estructura cuaternaria.</b>	
b) La estructura secundaria es consecuencia de plegamientos de las alfa hélices y hojas beta sobre sí mismas. <b>Incorrecto: Tanto la alfa hélice como la hoja beta son estructuras secundarias de las proteínas. Estas últimas, al plegarse, determinan la estructura terciaria.</b>	
c) La estructura primaria es la unión de los aminoácidos a través de enlaces glucosídicos. <b>Incorrecto: Si bien los monómeros que forman las proteínas son los aminoácidos, éstos se unen a través de enlaces peptídicos, formando la estructura primaria de la proteína.</b>	
d) La estructura alfa hélice debe su configuración espacial a la formación de puentes de hidrógeno entre aminoácidos de la misma cadena. <b>Correcto: Los enlaces de hidrógeno se forman entre los grupos amino y carbonilo de los aminoácidos, manteniendo la hélice estable.</b>	
<b>15 Se afirma que los proteasomas:</b>	

	a) Participan receptores de TNF. <b>Incorrecto: Estos receptores externos de la membrana plasmática participan en la vía extrínseca cuando el ligando TNF se une a los mismos desencadenando el proceso apoptótico de la célula.</b>
	b) Participan moléculas señalizadoras como el ligando FasL que se une a su receptor CD95. <b>Incorrecto: Al igual que el ligando TNF, este ligando externo participa en la vía extrínseca de la apoptosis.</b>
	c) Existe activación de la caspasa 8, que a su vez puede activar a la caspasa-3. <b>Incorrecto: La caspasa 8 se activa por la vía extrínseca, mientras que mediante la vía intrínseca se activa la caspasa-9.</b>
	d) Existe liberación de citocromo c al citoplasma. <b>Correcto: Bax y Bak inducen la permeabilización de la membrana externa de las mitocondrias, lo que permite la liberación de citocromo c y otras proteínas proapoptóticas al citoplasma.</b>
<b>6 Una célula pluripotente se asemeja de una multipotente porque:</b>	
	a) Puede diferenciarse a células de las 3 capas embrionarias. <b>Incorrecto: Las células pluripotentes son aquellas que pueden diferenciarse a cualquier estirpe celular mientras que las células multipotenciales tienen la característica de poder diferenciarse en un número limitado de células.</b>
	b) Puede diferenciarse a células de una de las capas embrionarias. <b>Correcto: Las células pluripotentes son aquellas que pueden diferenciarse a cualquier estirpe celular dando lugar a una de las capas embrionarias al igual que las células multipotenciales que tienen la característica de poder diferenciarse en un número limitado de células.</b>
	c) Da origen a un único tipo celular. <b>Incorrecto: Las células pluripotentes son aquellas que pueden diferenciarse a cualquier estirpe celular mientras que las células multipotenciales tienen la característica de poder diferenciarse en un número limitado de células.</b>
	d) Da origen a un organismo completo. <b>Incorrecto: Las células pluripotentes son aquellas que pueden diferenciarse a cualquier estirpe celular mientras que las células multipotenciales tienen la característica de poder diferenciarse en un número limitado de células.</b>
<b>7 En la Anafase II de la meiosis:</b>	
	a) Los quiasmas se hacen visibles en el microscopio óptico. <b>Incorrecto: Los quiasmas se pueden observar en profase I.</b>
	b) Desaparece la carioteca. <b>Incorrecto: Esto ocurre en la profase I o II, dependiendo si se trata de meiosis I o meiosis II, respectivamente.</b>
	c) Ocurre el proceso de recombinación genética entre cromosomas homólogos. <b>Incorrecto: La recombinación ocurre en la profase I, durante el paquinema.</b>
	d) Las cromátides hermanas se separan y se dirigen a los polos opuestos. <b>Correcto: Esta es la característica principal de la anafase II.</b>
<b>8 En el ciclo celular, la fase S se regula cuando:</b>	
	a) La ciclina M activa a SPF. <b>Incorrecto: SPF es un complejo que se forma por la interacción entre la ciclina G1 y Cdk2.</b>
	b) MPF activa a la quinasa Cdk2. <b>Incorrecto: MPF es un complejo que se forma por la interacción entre la ciclina M y Cdk2.</b>
	c) Cdk2 es activada por la ciclina G1. <b>Correcto: La ciclina G1 activa a la quinasa dependiente de ciclina Cdk2 lo cual inicia una cadena de fosforilaciones.</b>
	d) La quinasa Cdc2 activa a la ciclina M. <b>Incorrecto: Esto ocurre a la inversa, es decir, la ciclina M activa a la quinasa Cdc2.</b>
<b>9 En cuanto a los receptores de factores de crecimiento podemos afirmar que:</b>	
	a) Son proteínas integrales de membrana que atraviesan siete veces la bicapa lipídica. <b>Incorrecto: Este tipo de receptores, si bien se localizan en la membrana plasmática y son de naturaleza proteica, no poseen 7 dominios transmembrana.</b>
	b) Al ser inducidos forman un homodímero y adquieren actividad tirosina quinasa. <b>Correcto: La llegada de la molécula señal reúne a las dos subunidades que integran al receptor, hecho que posibilita la fosforilación de algunas tirosinas quinasa presentes en las colas citoplasmáticas. Esto último activa al dominio citosólico, lo cual origina diferentes tipos de respuesta celular.</b>
	c) Son receptores citosólicos. <b>Incorrecto: Los receptores RTK son receptores de membrana plasmática. Si bien poseen un dominio citosólico, no son propiamente lo que se denomina un receptor íntegramente citosólico.</b>
	d) Se activan al unir GTP. <b>Incorrecto: La actividad de estos receptores no se asocia al GTP sino a la actividad tirosina quinasa.</b>
<b>10 En el proceso de respiración celular:</b>	
	a) Tanto el piruvato como los NADH citosólicos ingresan a la mitocondria para continuar el proceso. <b>Incorrecto: Los NADH citosólicos no pueden ingresar a la mitocondria. Para hacer llegar el poder reductor desde el citosol a la mitocondria intervienen los mecanismos llamados lanzaderas.</b>
	b) Las enzimas que intervienen en la glucólisis utilizan GTP. <b>Incorrecto: Solo dos enzimas de la glucólisis utilizan ATP como fuente de energía.</b>
	c) Además del NAD, se reducen moléculas de NADP. <b>Incorrecto: Durante la respiración celular no participa el NADP.</b>
	d) La mayoría de los ATP se generan en la etapa de fosforilación oxidativa. <b>Correcto: La etapa de la respiración celular en la que mayor cantidad de ATP se generan es la fosforilación oxidativa.</b>

	a) Participan de un proceso celular que no requiere energía. <b>Incorrecto: Los proteasomas son las estructuras del citosol que se encargan de la degradación proteica, proceso que sí requiere energía.</b>
	b) Tienen como función asistir al plegamiento de proteínas. <b>Incorrecto: Las encargadas de asistir en el plegamiento de las proteínas son las chaperonas.</b>
	c) Actúan junto con las chaperonas. <b>Incorrecto: Las chaperonas y el proteosoma actúan en procesos diferentes.</b>
	d) Degradan enzimas que han finalizado su actividad en las células. <b>Correcto: Los proteasomas degradan proteínas (pudiendo ser éstas enzimas) que ya han cumplido su función en la célula o que estén mal plegadas.</b>
<b>16 La síntesis de la hebra continua de ADN:</b>	
	a) Requiere de fragmentos de Okazaki. <b>Incorrecto: Los fragmentos de Okazaki se forman en la replicación de la hebra discontinua.</b>
	b) Ocurre en un único extremo de la burbuja de replicación. <b>Incorrecto: La hebra continua se forma a ambos lados de la burbuja de replicación.</b>
	c) Es llevada a cabo por la ARN primasa. <b>Incorrecto: Al igual que la hebra discontinua, la síntesis es llevada a cabo por la ADN polimerasa.</b>
	d) Requiere de un cebador de ARN para iniciarse. <b>Correcto: Para que la ADN polimerasa pueda iniciar la síntesis, necesita de un cebador de ARN que le proporcione un extremo -OH 3' libre.</b>
<b>17 La endocitosis se caracteriza por ser el transporte de macromoléculas:</b>	
	a) Por medio de una invaginación de la membrana plasmática. <b>Correcto: La endocitosis es el proceso por el cual se transportan macromoléculas involucrando una porción de membrana.</b>
	b) A través de canales. <b>Incorrecto: La endocitosis es el transporte de macromoléculas con la participación de una porción de membrana.</b>
	c) Mediado por bombas. <b>Incorrecto: La endocitosis es el transporte de macromoléculas con la participación de una porción de membrana.</b>
	d) Por intermedio de poros. <b>Incorrecto: La endocitosis es el transporte de macromoléculas con la participación de una porción de membrana.</b>
<b>18 El ARN se diferencia del ADN en que:</b>	
	a) El ARN está formado por nucleósidos en lugar de nucleótidos. <b>Incorrecto: Ambas moléculas se forman por nucleótidos.</b>
	b) El ARN posee timina en lugar de uracilo. <b>Incorrecto: El ADN posee timina en su estructura, mientras que el ARN, uracilo.</b>
	c) El ARN forma los cromosomas de las células eucariotas. <b>Incorrecto: Los cromosomas están formados por cadenas de ADN.</b>
	d) La estructura del ARN es de simple cadena. <b>Correcto: El ARN es una molécula simple cadena mientras que el ADN se dispone como una doble hélice formada por dos cadenas apareadas.</b>
<b>19 Con respecto a la envoltura nuclear se afirma que:</b>	
	a) Su forma durante la interfase está determinada por la lámina nuclear. <b>Correcto: La lámina nuclear determina la forma de la carioteca durante la interfase (generalmente, esférica) y se desarma al inicio de la mitosis.</b>
	b) Está sostenida por un entramado de microfilamentos. <b>Incorrecto: La envoltura nuclear es sostenida por un delgado entramado de laminofilamentos que se interrumpe a la altura de los poros nucleares. Los laminofilamentos son filamentos intermedios.</b>
	c) Permite el transporte de cualquier sustancia hacia el núcleo. <b>Incorrecto: El pasaje de macromoléculas a través del complejo del poro de la envoltura nuclear es un proceso altamente regulado y por lo tanto, no ingresa cualquier sustancia.</b>
	d) Los poros se localizan en una zona particular de la envoltura. <b>Incorrecto: La carioteca contiene poros que se hayan distribuidos de forma regular por toda la envoltura.</b>
<b>20 Una diferencia entre las bacterias y los hongos es que:</b>	
	a) Las bacterias son unicelulares. <b>Incorrecto: Si bien las bacterias son unicelulares, existen hongos que también lo son. Ejemplo de esto último son las levaduras.</b>
	b) Las bacterias poseen un único cromosoma circular. <b>Correcto: Los hongos son organismos eucariotas por lo que pueden poseer más de un cromosoma y, además, es lineal.</b>
	c) Las bacterias poseen pared celular. <b>Incorrecto: Tanto los hongos como las bacterias poseen pared celular.</b>
	d) Las bacterias son heterótrofas. <b>Incorrecto: Tanto los hongos como las bacterias son organismos heterótrofos. Existen, además, bacterias autótrofas.</b>

2- Complete con el concepto adecuado los espacios que se indican con un número o letra en los siguientes esquemas (0,50 puntos cada esquema correcto. Conceptos contradictorios anulan el puntaje obtenido).



1. Tipo de unión: **oclusiva, estrecha o zonula occludens**
2. **Ocludina o claudina**
3. **Espacio extracelular**
4. Tipo de unión: **Adherente o Cinturón oclusivo**
5. **Filamentos de actina**

- A. **Retículo endoplasmático**
- B. **Nucléolo**
- C. **Poros nuclear**
- D. **Membrana externa nuclear/envoltura nuclear/carioteca**
- E. El esquema representa al: **núcleo**

3a) Mencione el mecanismo por el cuál cada una de las siguientes sustancias pueden atravesar la membrana plasmática y justifique brevemente su respuesta (1 punto): A) nitrógeno gaseoso, B) agua, C) Ión sodio, D) Glucosa y E) LDL-colesterol.

- **Nitrógeno gaseoso (N<sub>2</sub>): difusión simple.** El N<sub>2</sub> es una molécula no polar pequeña que puede atravesar la membrana plasmática a favor del gradiente electroquímico sin gasto de energía.
- **Agua: difusión simple y difusión facilitada por acuaporinas.** El agua puede atravesar la membrana por ser una molécula polar pequeña, de acuerdo al gradiente osmótico sin gasto de energía. En algunas células, además, existen canales específicos para el paso del agua, llamadas acuaporinas.
- **Ión sodio (Na<sup>+</sup>): difusión facilitada por canales iónicos.** El ión Na<sup>+</sup> es una molécula cargada que puede atravesar la membrana plasmática a favor del gradiente electroquímico sin gasto de energía a través de canales iónicos. Los canales iónicos presentan especificidad para cada ión y permiten el pasaje de acuerdo a su tamaño y carga. Además, el sodio puede ser transportado a través de la membrana por transporte activo, por ejemplo, a través de la bomba sodio potasio ATPasa.
- **Glucosa: difusión facilitada a través de una permeasa.** La glucosa es una molécula polar que se transporta a favor del gradiente electroquímico sin gasto de energía a través de permeasas específicas en forma de monotransporte o cotransportándose con el ión Na<sup>+</sup>.
- **LDL-colesterol: endocitosis mediada por receptor.** Dado que el colesterol está unido a una lipoproteína, no puede atravesar la membrana directamente. Este complejo LDL-colesterol es reconocido por un receptor de membrana y es internalizado mediante endocitosis, un tipo de transporte en masa.

3b) Defina transporte activo (0,30 puntos). Mencione a través de qué estructuras se lleva a cabo (0,10 puntos) y explique los tipos que existen (0,60 puntos).

**El transporte activo a través de la membrana plasmática implica el movimiento de sustancias en contra de su gradiente de electroquímico con consecuente gasto de energía celular, generalmente en forma de ATP.**

**El transporte activo tiene lugar a través de permeasas llamadas BOMBAS, que pueden transportar sustancias de forma monotransporte, cotransporte o contratransporte. Las bombas presentan características de especificidad y saturabilidad.**

**Monotransporte: es el transporte de un sólo tipo de soluto contragradiente.**

**Cotransporte: es el transporte de dos tipos de solutos al mismo tiempo y en el mismo sentido, contragradiente.**

**Contratransporte: es el transporte de dos tipos de solutos en sentidos opuestos, contragradiente.**

4a) Mencione en qué tipo de células de un ser humano tiene lugar la mitosis y en cuáles la meiosis (0,20 puntos). Explique qué ocurre con el ADN en las células hijas respecto de las células madre en cada proceso (0,50 puntos).

**La mitosis tiene lugar en las células somáticas, que son todas las células del cuerpo humano exceptuando las células reproductoras (gametos). Esto incluye células de la piel, músculo, hígado, etc.**

**La meiosis ocurre en las células germinales, que son las células precursoras de los gametos (óvulos y espermatozoides). En los humanos, esto sucede en los ovarios y los testículos.**

**En la mitosis, el ADN de la célula madre se replica antes de que la célula se divida. Cada célula hija recibe una copia completa y exacta del ADN de la célula madre. Como resultado, las células hijas son genéticamente idénticas a la célula madre y entre sí, manteniendo el mismo número de cromosomas (46 en humanos).**

En la meiosis, el ADN de la célula madre también se replica antes de la división celular. Sin embargo, la meiosis incluye dos rondas de división celular (meiosis I y meiosis II) que resultan en cuatro células hijas, cada una con la mitad del número de cromosomas de la célula madre (23 en humanos). Además, durante la meiosis, se producen eventos de recombinación genética, lo que genera variabilidad genética en las células hijas. Así, las células hijas resultantes de la meiosis tienen combinaciones únicas de ADN, diferentes entre sí y de la célula madre.

4b) **Indique** en qué momento de la meiosis (qué división y qué etapa) tiene lugar la formación del complejo sinaptonémico (0,20 puntos) y **explique** a qué proceso se vincula (0,50 puntos).

El complejo sinaptonémico se forma durante la profase I de la meiosis. Este proceso específicamente ocurre durante la subfase denominada cigonema, que es la primera etapa de la profase I.

Durante el cigonema, los cromosomas homólogos comienzan a aparearse, un proceso conocido como sinapsis. El complejo sinaptonémico se forma como resultado de esta sinapsis, donde las cromátidas hermanas de cada cromosoma homólogo están unidas por puntos de entrecruzamiento llamados quiasmas. Este complejo es crucial para la recombinación genética, donde segmentos de ADN intercambian entre cromátidas no hermanas de cromosomas homólogos.

4c) **Mencione** qué evento acontece durante el paquinema de la profase I de la meiosis (0,10 puntos). **Explique** brevemente en qué consiste dicho evento (0,30 puntos) y su importancia (0,20 puntos).

Durante el paquinema de la profase I de la meiosis, ocurre el entrecruzamiento cromosómico o crossing-over. Este evento implica el intercambio de segmentos de ADN entre cromátidas no hermanas de cromosomas homólogos que están alineados durante la sinapsis. El entrecruzamiento cromosómico es crucial para la variabilidad genética, ya que genera nuevas combinaciones de alelos en los cromosomas homólogos. Esta variabilidad es esencial para la evolución y la adaptación de las especies, ya que permite la generación de descendencia con diferentes combinaciones genéticas. Además, el entrecruzamiento cromosómico también asegura la segregación adecuada de los cromosomas homólogos durante la posterior división celular, contribuyendo así a la correcta distribución del material genético en las células hijas.

10/02/2025

APELLIDO:	CALIFICACIÓN:
NOMBRE:	
DNI (registrado en SIU Guarani):	
E-MAIL:	
TEL:	
AULA:	DOCENTE (nombre y apellido):

Duración del examen: 1:30h. Completar con letra clara, mayúscula e imprenta.

1- Elija la respuesta correcta de cada pregunta y **márquela** con una **X** en el casillero (0,25 puntos cada pregunta correcta).

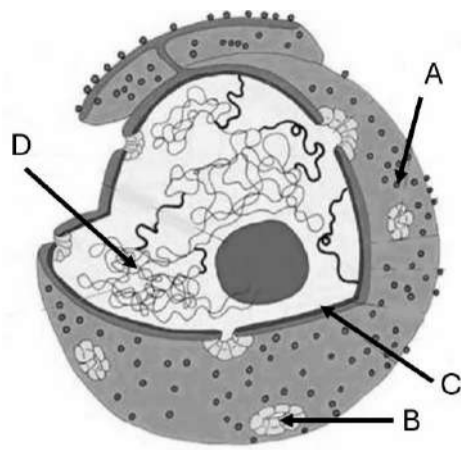
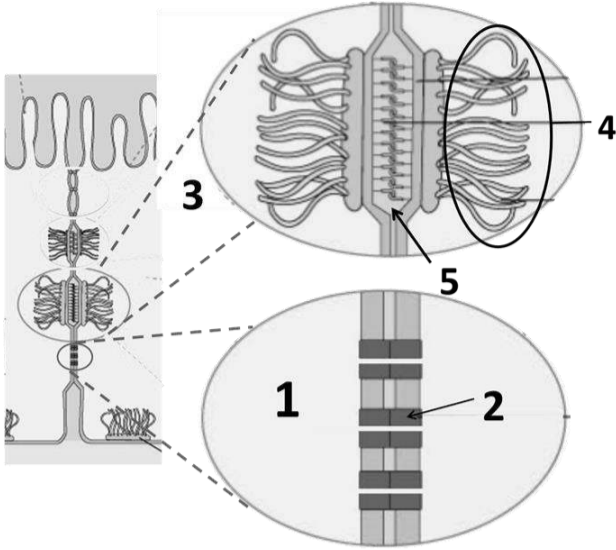
<b>1 Acerca de la actividad de los proteasomas, afirmamos que:</b>	
a)	La misma requiere de la previa ubiquitinación de las proteínas a degradar. <b>Correcto: La unión covalente de una o más ubiquitinas a una proteína, "marca" a esta última para su degradación en el proteasoma.</b>
b)	Puede ser llevada a cabo sin gasto de energía. <b>Incorrecto: La degradación proteica requiere de gasto de energía.</b>
c)	Requiere de la participación de chaperonas. <b>Incorrecto: Las chaperonas asisten a las proteínas en su correcto plegamiento.</b>
d)	Se relaciona con el plegamiento de las proteínas. <b>Incorrecto: las encargadas de asistir en el plegamiento de las proteínas son las chaperonas.</b>
<b>2 Durante la respiración celular:</b>	
a)	Se utiliza GTP en la etapa de la glucólisis. <b>Incorrecto: En la etapa de la glucólisis se utiliza ATP.</b>
b)	Se reducen moléculas de NADP y de NAD. <b>Incorrecto: Se reducen moléculas de NAD y forman NADH, pero no de NADP.</b>
c)	La mayor cantidad de ATP del proceso se genera en la fosforilación oxidativa. <b>Correcto: La etapa de la respiración celular en la que mayor cantidad de ATP se genera es la fosforilación oxidativa.</b>
d)	El piruvato y los NADH producidos en la glucólisis entran en la mitocondria. <b>Incorrecto: Los NADH citosólicos no pueden ingresar a la mitocondria. Para hacer llegar el poder reductor desde el citosol a la mitocondria intervienen los mecanismos llamados lanzaderas.</b>
<b>3 Afirmamos respecto de la estructura de las proteínas que:</b>	
a)	La estructura hoja beta plegada debe su configuración espacial a la formación de puentes disulfuro entre aminoácidos de la misma cadena. <b>Incorrecto: La hoja beta plegada debe su configuración espacial a la formación de enlaces puente de hidrógeno entre aminoácidos de la misma cadena.</b>
b)	Los aminoácidos que forman la cadena polipeptídica están unidos por enlaces fosfodiéster. <b>Incorrecto: Los aminoácidos se unen a través de enlaces peptídicos.</b>
c)	La interacción entre dos o más polipéptidos origina la estructura cuaternaria. <b>Correcto: La estructura cuaternaria de una proteína es aquella que adquiere a través de la interacción de dos o más subunidad polipeptídicas.</b>
d)	Las proteínas globulares se forman por polipéptidos con estructuras alfa hélice exclusivamente. <b>Incorrecto: Son las proteínas fibrosas aquellas que se forman exclusivamente por estructuras alfa hélice.</b>
<b>4 Una vesícula que se forma por endocitosis posee:</b>	
a)	Una cubierta COPI. <b>Incorrecto: Las vesículas que tienen este tipo de cubierta comunican los dictiosomas entre sí, o van desde el aparato de Golgi hacia el RE.</b>
b)	Una cubierta de clatrina. <b>Correcto: Las vesículas que se forman por endocitosis poseen una cubierta de clatrina.</b>
c)	Una cubierta de COPII. <b>Incorrecto: Las vesículas que van desde el RE hacia el aparato de Golgi poseen una cubierta de COPII.</b>
d)	Una cubierta de transpontina. <b>Incorrecto: Ninguna vesícula posee esa proteína en su superficie.</b>
<b>5 La miosina II se diferencia de la dineína en que:</b>	
a)	La miosina II participa en el deslizamiento en direcciones opuestas de dos filamentos contiguos y paralelos entre sí. <b>Correcto: La miosina II participa de procesos de contracción, como la contracción muscular, permitiendo el deslizamiento de filamentos en direcciones opuestas.</b>
b)	La miosina II es una proteína accesoria, clasificada como motora. <b>Incorrecto: Ambos tipos de proteínas accesorias del citoesqueleto que participan del deslizamiento de filamentos paralelos en direcciones opuestas o en el traslado de macromoléculas u organelos de un punto a otro del citoplasma.</b>

<b>11 Una similitud entre las levaduras y las bacterias es que:</b>	
a)	Ambas pueden multiplicarse por fisión binaria. <b>Incorrecto: Las bacterias se duplican a través de la fisión binaria. Las levaduras se dividen por gemación.</b>
b)	Ambas pertenecen al mismo reino. <b>Incorrecto: Pertenecen a reinos diferentes. Las bacterias pertenecen al reino Monera y las levaduras son hongos unicelulares, por lo que pertenecen al reino Funqi.</b>
c)	Ambas pueden ser tanto autótrofas como heterótrofas. <b>Incorrecto: Las levaduras son heterótrofas.</b>
d)	Ambas son organismos unicelulares. <b>Correcto: Si bien las levaduras son eucariotas y las bacterias procariontas, ambos tipos de organismos son unicelulares.</b>
<b>12 Es correcto decir que en Anafase II de la meiosis:</b>	
a)	Los cromosomas se ubican en el plano ecuatorial de las células. <b>Incorrecto: En la anafase II las cromátidas hermanas se separan y se dirigen a los polos opuestos.</b>
b)	Las cromátides hermanas se separan y se dirigen a los polos opuestos. <b>Correcto: Cada cromátida se dirige a un polo para dar lugar a una célula haploide.</b>
c)	Ocurre el proceso de recombinación genética, o crossing over entre cromosomas homólogos. <b>Incorrecto: La recombinación ocurre en la profase I en paquinema.</b>
d)	El centrómero se divide, y los cromosomas homólogos se separan dirigiéndose hacia los polos opuestos. <b>Incorrecto: En este caso, hablar de "cromosomas homólogos" es incorrecto porque en esta etapa nos referimos a "cromátidas hermanas".</b>
<b>13 La exocitosis es un proceso caracterizado por:</b>	
a)	La formación de lisosomas. <b>Incorrecto: Los lisosomas participan del proceso de endocitosis, ya que completan la digestión de los materiales incorporados por dicho proceso.</b>
b)	La formación de fagosomas. <b>Incorrecto: La formación del fagosoma es característico del proceso de fagocitosis, una forma de endocitosis, no de exocitosis.</b>
c)	La formación de endosomas. <b>Incorrecto: Los endosomas reciben el material ingresado por la endocitosis e inician el proceso de la , gracias a las enzimas hidrolíticas.</b>
d)	La formación de vesículas. <b>Correcto: Las vesículas transportadoras nacidas en la cara trans del complejo de Golgi fusionan sus membranas con la membrana plasmática y expulsa su contenido hacia el espacio extracelular durante el proceso de exocitosis.</b>
<b>14 Un lisosoma termina de formarse cuando:</b>	
a)	Se une una molécula activadora de lisosomas a un receptor del endosoma secundario. <b>Incorrecto: Los pasos para la activación son, primero el acercamiento del lisosoma hacia el Complejo de Golgi, segundo la fusión del endosoma secundario con una vesícula transportadora de enzimas hidrolíticas, y finalmente la disminución del pH interno al valor de 5, lo cual activa a las enzimas hidrolíticas.</b>
b)	El endosoma se fusiona con una vesícula del aparato de Golgi, que contiene enzimas hidrolíticas. <b>Incorrecto: Si bien esto ocurre durante la formación del lisosoma, el paso crucial para que esas enzimas se activen es la disminución del pH interno.</b>
c)	El pH interno del endosoma secundario disminuye al valor de 5 por acción de la bomba de protones de su membrana. <b>Correcto: La bomba de protones es la encargada de hacer que la disminución del pH interno del endosoma secundario disminuya a 5, lo cual es necesario para la activación de las enzimas hidrolíticas.</b>
d)	El endosoma primario se acerca desde la membrana plasmática al aparato de Golgi. <b>Incorrecto: El endosoma primario no se acerca al aparato de Golgi; es el endosoma secundario el que se forma tras la internalización y modificación de vesículas, y luego se fusiona con vesículas que contienen enzimas hidrolíticas para formar el lisosoma.</b>
<b>15 Los filopodios se diferencian de las microvellosidades en que:</b>	
a)	Se encuentran formados por filamentos de actina. <b>Incorrecto: Ambas estructuras, a pesar de poseer funciones completamente diferentes, se componen de microfilamentos.</b>
b)	Poseen funciones relacionadas a los desplazamientos celulares. <b>Correcto: Los filopodios son prolongaciones digitiformes que participan de la locomoción celular. Las microvellosidades no se relacionan con el desplazamiento celular.</b>

	c) La miosina II participa del traslado de organelas o macromoléculas de un punto a otro del citoplasma. <b>Incorrecto: La dineína participa, junto a la quinesina del traslado de organelas o macromoléculas utilizando los filamentos como vías de transporte.</b>
	d) La miosina II es una proteína accesoria, clasificada como reguladora. <b>Incorrecto: Las proteínas reguladoras cumplen funciones como controlar el nacimiento, alargamiento, acortamiento o desaparición de los filamentos. La dineína y la miosina II son proteínas motoras.</b>
<b>6 La vía intrínseca de la apoptosis se diferencia de la vía extrínseca porque en la primera:</b>	
	a) Intervienen procaspasas y caspasas. <b>Incorrecto: En ambas vías de la apoptosis intervienen estas enzimas.</b>
	b) Participan moléculas señalizadoras como el ligando Fas que se une a su receptor CD95. <b>Incorrecto: Al igual que el ligando TNF, este ligando externo participa en la vía extrínseca de la apoptosis.</b>
	c) Se libera citocromo c al citoplasma. <b>Correcto: Bax y Bak inducen la permeabilización de la membrana externa de las mitocondrias, lo que permite la liberación de citocromo c y otras proteínas proapoptóticas al citoplasma.</b>
	d) Participan receptores de TNF. <b>Incorrecto: Estos receptores externos de la membrana plasmática participan en la vía extrínseca cuando el ligando TNF se une a los mismos desencadenando el proceso apoptótico dentro de la célula.</b>
<b>7 Los factores de transcripción basales, en el proceso de transcripción, se unen a:</b>	
	a) El segmento regulador del gen. <b>Incorrecto: Los factores de transcripción específicos son los que interactúan con la secuencia reguladora.</b>
	b) El segmento de terminación de la transcripción. <b>Incorrecto: Los factores de transcripción específicos reconocen en el transcrito primario una secuencia llamada señal de poliadenilación.</b>
	c) El segmento promotor del gen. <b>Correcto: Los factores de transcripción basales interactúan con el segmento promotor del gen.</b>
	d) El segmento codificante del gen. <b>Incorrecto: Los factores de transcripción no interactúan con la secuencia codificante del gen.</b>
<b>8 Respecto de los receptores de factores de crecimiento, afirmamos que:</b>	
	a) Activan la enzima adenilato ciclasa la cual aumenta los niveles de AMPc. <b>Incorrecto: Los receptores de factores de crecimiento no activan directamente la enzima adenilato ciclasa. La adenilato ciclasa es activada por otros tipos de receptores, como los acoplados a proteínas G, para aumentar los niveles de AMPc.</b>
	b) Provocan la hidrólisis de GTP cuando se activan. <b>Incorrecto: Los receptores tirosina quinasa no están directamente involucrados en la hidrólisis de GTP. Esta función está asociada principalmente a receptores acoplados a proteínas G.</b>
	c) Son receptores citosólicos. <b>Incorrecto: Los receptores de factores de crecimiento son receptores de membrana plasmática. Si bien poseen un dominio citosólico, no son propiamente lo que se denomina un receptor íntegramente citosólico.</b>
	d) Luego de interactuar con el ligando forman un homodímero que adquiere actividad tirosina quinasa. <b>Correcto: La llegada de la molécula señal reúne a las dos subunidades que integran al receptor, hecho que posibilita la fosforilación de algunas tirosinas quinasa presentes en las colas citoplasmáticas. Esto último activa al dominio citosólico, lo cual origina diferentes tipos de respuesta celular.</b>
<b>9 Una diferencia entre el ADN y el ARN es que:</b>	
	a) El primero está formado por nucleósidos en lugar de nucleótidos. <b>Incorrecto: Ambas moléculas están formadas por nucleótidos.</b>
	b) El primero posee timina en lugar de uracilo. <b>Correcto: El ADN posee timina, en cambio, el ARN posee uracilo en su lugar.</b>
	c) El primero puede ser ribosomal o mensajero. <b>Incorrecto: El ARN se puede clasificar en ARN mensajero, de transferencia, ribosomal, ARN pequeños nucleares, micro ARN, etc., según su función.</b>
	d) El primero posee estructura de simple cadena. <b>Incorrecto: El ARN posee estructura de simple cadena, mientras que el ADN existe como doble cadena.</b>
<b>10 La envoltura nuclear se caracteriza porque:</b>	
	a) Existen zonas particulares de su estructura donde se hallan poros. <b>Incorrecto: La carioteca contiene poros que se hayan distribuidos de forma regular por toda la envoltura.</b>
	b) Durante la interfase, la lámina nuclear determina su forma. <b>Correcto: La lámina nuclear determina la forma de la carioteca durante la interfase (generalmente, esférica) y se desarma al inicio de la mitosis.</b>
	c) Es permeable a cualquier tipo de sustancias. <b>Incorrecto: El pasaje de macromoléculas a través del complejo del poro de la envoltura nuclear es un proceso altamente regulado y por lo tanto, no ingresa cualquier sustancia.</b>
	d) La sostiene un entramado de microfilamentos. <b>Incorrecto: La envoltura nuclear es sostenida por un delgado entramado de laminofilamentos que se interrumpe a la altura de los poros nucleares. Los laminofilamentos son filamentos intermedios.</b>

	c) Se componen de polímeros de proteínas fibrosas. <b>Incorrecto: Tanto los filopodios como las microvellosidades se componen de microfilamentos que son polímeros de proteínas globulares.</b>
	d) Incrementan la superficie de la membrana plasmática, aumentando el área de absorción. <b>Incorrecto: Las microvellosidades son proyecciones citoplasmáticas nacidas en la superficie celular, rodeadas de membrana plasmática.</b>
<b>16 En la replicación, la síntesis de la hebra discontinua de ADN:</b>	
	a) Es llevada a cabo por la ARN primasa. <b>Incorrecto: Al igual que la hebra discontinua, la síntesis es llevada a cabo por la ADN polimerasa.</b>
	b) Ocurre en un único extremo de la burbuja de replicación. <b>Incorrecto: La hebra continua se forma a ambos lados de la burbuja de replicación.</b>
	c) Involucra la formación de los fragmentos de Okazaki. <b>Correcto: Los fragmentos de Okazaki se forman porque la replicación del ADN sólo puede ocurrir en la dirección 5' a 3' por la actividad de la ADN polimerasa. Esto requiere síntesis discontinua en pequeños segmentos.</b>
	d) Requiere primers/cebadores de desoxirribonucleótidos. <b>Incorrecto: Requiere primers de ribonucleótidos (ARN).</b>
<b>17 Las enzimas aminoacil-ARNt sintetasa son las encargadas de:</b>	
	a) Catalizar las uniones peptídicas entre los aminoácidos, durante la elongación. <b>Incorrecto: La aminoacil-ARNt sintetasa cataliza la unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt, lo que sucede previo al inicio de la traducción.</b>
	b) Reconocer el codón de iniciación de la traducción del ARNm. <b>Incorrecto: La aminoacil-ARNt sintetasa cataliza la unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt, lo que sucede previo al inicio de la traducción.</b>
	c) La terminación de la traducción del ARNm. <b>Incorrecto: La aminoacil-ARNt sintetasa cataliza la unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt, lo que sucede previo al inicio de la traducción.</b>
	d) Unir los ARNt con los aminoácidos correspondientes. <b>Correcto: La unión de los aminoácidos a sus respectivos ARNt es catalizada por la aminoacil-ARNt sintetasa.</b>
<b>18 Con respecto a la burbuja de replicación en eucariotas:</b>	
	a) Existen la misma cantidad de burbujas de replicación que de horquillas de replicación. <b>Incorrecto: Por cada burbuja de replicación se originan dos horquillas de replicación que tienen dirección de avance opuesta.</b>
	b) Tiene múltiples sitios de origen en simultáneo en la molécula de ADN. <b>Correcto: Se origina en varios sitios simultáneamente, esto reduce el tiempo en la transcripción de ADN.</b>
	c) Se originan en cualquier sitio en la molécula de ADN. <b>Incorrecto: La replicación del ADN comienza en secuencias específicas del ADN llamadas orígenes de replicación.</b>
	d) Las dos hebras de ADN se replican de manera continua hacia un lado del origen de replicación y de forma discontinua hacia el lado opuesto. <b>Incorrecto: Hacia ambos lados del origen en la burbuja de replicación se forma una horquilla de replicación, donde en cada horquilla se sintetiza una hebra de forma continua y otra de forma discontinua.</b>
<b>19 Una célula pluripotente se diferencia de una multipotente porque:</b>	
	a) Da origen a un único tipo celular. <b>Incorrecto: Ambos tipos celulares pueden diferenciarse a más de una célula.</b>
	b) Da origen a un organismos completo. <b>Incorrecto: Las células que tienen la capacidad de generar cualquier tipo de célula, hasta un organismo completo son las totipotenciales.</b>
	c) Puede diferenciarse a células de una de las capas embrionarias. <b>Incorrecto: Ambas tienen la capacidad de diferenciarse a células de una de las capas embrionarias.</b>
	d) Puede diferenciarse a células de las 3 capas embrionarias. <b>Correcto: Las células pluripotentes son aquellas que pueden diferenciarse a cualquier estirpe celular mientras que las células multipotenciales tienen la característica de poder diferenciarse en un número limitado de células.</b>
<b>20 La fase S del ciclo celular es regulada a través de:</b>	
	a) La activación de la ciclina M vía la quinasa Cdk2. <b>Incorrecto: La ciclina M regula la fase de la división, y se une con la quinasa Cdc2, formando el factor MPF.</b>
	b) La activación de la ciclina G1 vía Cdk2. <b>Correcto: La fase S se regula a través de la unión y de la activación de la ciclina G1 por la Cdk2. Al unirse forman el factor conocido como SPF.</b>
	c) La activación de MPF vía la quinasa Cdk2. <b>Incorrecto: El MPF es producto de la unión de la ciclina M con la Cdc2.</b>
	d) La activación de SPF vía la ciclina M. <b>Incorrecto: El SPF se forma al unirse la ciclina G1 con la Cdk2.</b>

2- **Complete con el concepto** adecuado los espacios que se indican con un número o letra en los siguientes esquemas (0,50 puntos cada esquema correcto. Conceptos contradictorios anulan el puntaje obtenido).



1. Tipo de unión: **Comunicante o nexus**
2. **Conexina/ conexón**
3. Tipo de unión: **Desmosoma**
4. **Filamentos de queratina/ Filamentos intermedios**
5. **Espacio extracelular/ cadherinas**

- A. **Ribosoma/ envoltura nuclear/ carioteca**
- B. **Poros nuclear**
- C. **Laminofilamentos/ Lámina nuclear/ Memb interna nuclear**
- D. **Cromatina/ ADN**
- E. Esta estructura está presente en células: **eucariotas**

3a) El topotecán es una droga utilizada, por ejemplo, para el tratamiento del cáncer de ovario. Se conoce que inhibe la actividad de la enzima topoisomerasa I. **Mencione** los procesos celulares que afectaría directamente esta droga en eucariotas (0,20 puntos) y **justifique** su respuesta (0,40 puntos).

La topoisomerasa es una enzima que participa de dos procesos celulares: la replicación del ADN y su transcripción. Durante la replicación del ADN se genera una tensión torsional, y la topoisomerasa I actúa junto con la girasa (topoisomerasa II) para disminuirlo. La topoisomerasa corta una de las cadenas de la doble hélice. Durante la transcripción del ADN, cuando la ARN polimerasa avanza y abre el lado frontal de la burbuja, se forma en la doble hélice un superenrollamiento similar al que se produce durante la replicación. Al igual que en esta última, el superenrollamiento de la transcripción debe ser continuamente aliviado por la topoisomerasa I.

3b) **Describe** los procesos mencionados en el punto anterior en cuanto a: sitio de la célula dónde tienen lugar (0,10 puntos), finalidad de cada uno de ellos (0,40 puntos), enzima principal (0,20 puntos) y resultado obtenido (0,30 puntos).

Tanto la replicación como la transcripción del ADN ocurren en el núcleo de la célula eucariota.

La finalidad de ambos procesos es diferente. Por un lado, la replicación del ADN ocurre durante la fase S del ciclo celular antecediendo a la fase de división celular. Permite generar una copia del material genético original de la célula madre de modo que éste pueda heredarse a la célula hija. Si este proceso no ocurre es, entonces, imposible la transmisión de la información genética entre generaciones. Por otra parte, la transcripción es importante para la función celular dado que da paso a la producción de proteínas, las moléculas que cumplen con las funciones metabólicas y estructurales.

Durante la replicación del ADN, actúa la ADN polimerasa, la enzima que sintetiza la molécula de ADN que se obtiene como resultado del proceso.

Durante la transcripción, actúa la ARN polimerasa, aquella enzima que sintetiza una molécula de ARN a partir de una molécula molde de ADN. La transcripción permite obtener diferentes tipos de moléculas de ARN pero principalmente, ARNm, aquellos que serán luego sustratos de la traducción.

3c) **Describe** las características de un ARNm maduro eucariota (0,40 puntos).

Las moléculas de ARNm maduro post-procesamiento o maduración presentan en su estructura: un nucleótido modificado denominado 7- metilguanosina o CAP en su extremo 5', una secuencia génica netamente constituida por exones o secuencias únicas del ADN y una secuencia de aproximadamente 250 nucleótidos de adenina en su extremo 3' o cola de poli A.

4a) **Mencione** los componentes del sistema de endomembranas (0,50 puntos). **Explique detalladamente** cuáles de ellos están implicados en la síntesis de proteínas (incluyendo sus modificaciones) (0,70 puntos).

Los componentes del sistema de endomembranas son: la envoltura nuclear, el retículo endoplásmico (del que se distinguen dos partes, el retículo endoplásmico rugoso y el retículo endoplásmico liso), el aparato de Golgi, los endosomas y los lisosomas.

En la síntesis de proteínas están involucrados el retículo endoplásmico rugoso (REG) y el aparato de Golgi. En el REG, que posee

ribosomas asociados a su membrana, se sintetizan las proteínas que serán destinadas a la membrana plasmática, o que serán secretadas. Una vez que las proteínas se terminan de sintetizar, viajan desde el REG hacia el aparato de Golgi a través de vesículas transportadoras. En el aparato de Golgi se producen las modificaciones necesarias para la proteína, como por ejemplo las glicosilaciones y el clivaje de partes de la proteína. Una vez procesadas, las proteínas viajan a través de vesículas transportadoras a los endosomas, o a la membrana plasmática, según de qué tipo de proteína se trate.

4b) **Describe en detalle** el camino de síntesis de una proteína que es secretada de la célula (0,80 puntos).

La síntesis de una proteína de secreción comienza en los ribosomas libres del citosol. La traducción se detiene al encontrarse con una secuencia llamada péptido señal, que indica que esa proteína deberá continuar su síntesis en el REG. La molécula PRS reconoce a este péptido señal y participa en transportar el ribosoma hacia la membrana del REG. Una vez allí, el ribosoma se ubica cerca de un traslocón (cavidad que sirve para el pasaje de proteínas a través de las membranas) y se reanuda la síntesis. La proteína se sintetiza en el traslocón, que mira hacia el interior del REG. Una vez finalizada la síntesis, la enzima llamada peptidasa de la señal corta a la proteína por el péptido señal, liberándola del ribosoma y dejándola libre en el interior del REG. Esa proteína puede ser parcialmente procesada en el REG, pero indefectiblemente su procesamiento continuará en el aparato de Golgi. Para eso, es transportada desde el REG a través de una vesícula transportadora. Una vez en el Golgi, se le pueden agregar hidratos de carbono, o se le pueden remover partes de la proteína. Una vez finalizado el procesamiento, y nuevamente dentro de una vesícula transportadora, la proteína viaja hasta la membrana plasmática. Allí la vesícula se fusiona con la membrana, y suelta su contenido al medio extracelular.