

b) CO ₂ , NADP ⁺ y ADP y P. Incorrecta: durante el ciclo de Calvin si bien se genera NADP ⁺ y ADP + P, no se produce CO ₂ , sino que este es utilizado por la enzima ribulosa carboxilasa.
c) Glucosa, NADP ⁺ , ADP y P. Correcta: como resultado del ciclo de Calvin se produce una molécula de glucosa, 12 moléculas de NADP ⁺ y 18 ADP + P.
d) Piruvato, ATP y NADPH. Incorrecta: el ATP y el NADPH son utilizados para proporcionar la energía necesaria para sintetizar glucosa, dando como resultado la formación de NADP ⁺ y ADP + P. Asimismo, el piruvato es producto de la glucólisis.

6 El ATP es una molécula que actúa como:

a) Intermediario energético entre reacciones catabólicas y anabólicas. Correcta: el ATP actúa como intermediario energético, ya que los procesos catabólicos producen ATP, mientras que los anabólicos lo consumen.
b) Aceptor de electrones y protones provenientes de la respiración celular. Incorrecta: el ATP es un intermediario energético que no funciona como aceptor de electrones y protones durante la respiración celular, a diferencias de las coenzimas como el NADP ⁺ .
c) Catalizador enzimático. Incorrecta: el ATP es un nucleótido que no funciona como enzima, ya que no cataliza reacciones, sino que actúa como intermediario energético.
d) Reserva de energía a largo plazo. Incorrecta: el ATP es un nucleótido con dos uniones fosfato de alta energía, por lo que al hidrolizarse, libera rápidamente esta energía, que puede ser usada por la célula a corto plazo.

7 La interfase del ciclo celular comprende:

a) La duplicación del material genético. Incorrecto: la replicación del ADN propiamente dicha ocurre únicamente durante la fase S.
b) La duplicación de todos los elementos que deben poseer las células hijas. Correcto: La interfase, en la cual pasan la mayor parte del tiempo las células, es durante la cual –si se van a dividir- se duplican todos sus componentes.
c) La división de todos los elementos que deben poseer las células hijas. Incorrecto: La interfase, en la cual pasan la mayor parte del tiempo las células, es durante la cual –si se van a dividir- se duplican todos sus componentes.
d) La división celular. Incorrecto: la división celular, conocida como mitosis, ocurre durante la fase m.

8 En la glucólisis:

a) Se consumen 4 moléculas de ATP. Incorrecta: durante la glucólisis, por cada molécula de glucosa, se consumen 2 ATP y no 4. Al final del proceso, se forman 4 moléculas de ATP, por lo que la ganancia neta resulta en 2 moléculas de ATP.
b) Cada molécula de glucosa da lugar a dos moléculas de piruvato. Correcta: durante la glucólisis cada molécula de glucosa, que posee 6 átomos de carbono, da lugar a dos moléculas de piruvato, de 3 carbonos cada una.
c) Participa la enzima piruvato deshidrogenasa presente en la mitocondria. Incorrecta: la enzima piruvato deshidrogenasa presente en la mitocondria se encarga del proceso de descarboxilación oxidativa, que se produce en la matriz mitocondrial, no de la glucólisis.
d) El balance neto de energía es la ganancia de 4 moléculas de ATP. Incorrecta: el balance neto de energía consiste en la ganancia de dos moléculas de ATP, ya que se consumen dos moléculas al inicio pero al final se forman cuatro moléculas de ATP.

9 El crossing-over, o entrecruzamiento, ocurre durante la meiosis en:

a) La prometafase I. Incorrecto: Durante la prometafase I la condensación de los cromosomas alcanza su grado máximo. La carioteca desaparece y los microtúbulos del huso se conectan con los cinetocoros.
b) La profase I. Correcto: La meiosis I se distingue de la meiosis II (y de la mitosis) porque su profase es muy larga y en su transcurso los cromosomas homólogos se aparean y recombinan para intercambiar material genético.
c) La anafase II. Incorrecto: En la anafase II, debido a la tracción que las fibras del huso ejercen sobre los cinetocoros, el centrómero se divide y las cromátidas hermanas de cada cromosoma son separadas y traccionadas hacia los polos opuestos de la célula.
d) La profase II. Incorrecto: durante La profase II aparecen las fibras del huso desaparece la envoltura nuclear.

10 A partir de una molécula doble hélice de ADN, en la replicación se origina:

a) Una molécula doble hélice de ADN y una simple cadena de ARN. Incorrecto: a partir de una molécula doble hélice de ADN se originan dos moléculas dobles de ADN -las dobles hélices-, cada una compuesta por una cadena heredada del ADN progenitor y una cadena recién sintetizada
b) Dos dobles hélices, cada una compuesta por una cadena heredada del ADN progenitor y una cadena recién sintetizada. Correcto: la replicación del ADN se produce de acuerdo con un mecanismo semiconservador, lo que indica que las dos hebras complementarias del ADN original, al separarse, sirven de molde cada una para la síntesis de una nueva cadena complementaria de la cadena molde,

b) Llamado codón de finalización ya que quedará al final de la proteína. Incorrecto: el primer codón que se traduce es siempre el codón de iniciación.
c) El codón AUG y determina el encuadre de los siguientes tripletes. Correcto: el codón de inicio indica a la maquinaria celular el lugar de la cadena en el que comienza la traducción del ARNm. En el ADN se encuentra codificado en el triplete TAC (timina-adenina-citosina), mientras que, en el ARN mensajero, queda como AUG. Donde se empieza a leer determina cómo se leen (de tres en tres) las siguientes bases.
d) Siempre el triplete UCG que codifica al aminoácido metionina. Incorrecto: El codón de iniciación es siempre el triplete AUG que codifica al aminoácido metionina.

16 La activación de la fosfolipasa C mediada por la proteína Gq:

a) Aumenta el AMPc y activa a la PKA. Incorrecta: la PLC produce IP ₃ y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, sin cambios en el AMPc ni en la activación de la PKA.
b) Aumenta el Ca ²⁺ y activa a la PKC. Correcta: la PLC produce IP ₃ y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, respectivamente.
c) Reduce el GMPc e inhibe a la PKG. Incorrecta: la PLC produce IP ₃ y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, sin cambios en el GMPc ni en la activación de la PKG.
d) Produce la apertura de canales de K ⁺ . Incorrecta: la PLC produce IP ₃ y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, sin apertura de canales de K ⁺ .

17 Los anticodones son tripletes de nucleótidos presentes en el:

a) ARNt. Correcta: un anticodón es una secuencia de tres nucleótidos ubicada en el ARNt, complementaria al codón ubicado en el ARNm.
b) ARNr. Incorrecta: los anticodones se presentan en el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ARNr
c) ARNm. Incorrecta: los anticodones se presentan en el ARNt, y son complementarios a los codones, los cuales son tripletes de nucleótidos que se encuentran en el ARNm.
d) ADN. Incorrecta: los anticodones se presentan en el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ADN.

18 El proceso de replicación del ADN dura alrededor de 7hs porque:

a) Las enzimas de replicación no son específicas. Incorrecto: las enzimas de replicación (familia de las ADN polimerasas) son varias y cada una de ellas está especializada en una o más funciones en la replicación. Son específicas y forman parte de un proceso altamente regulado
b) La apertura de la doble hélice es un proceso no regulado. Incorrecto: todo el proceso de replicación se encuentra altamente regulado, incluida la apertura de la doble hélice de ADN.
c) La cromatina se encuentra inaccesible para las enzimas cuando está en estado de heterocromatina. Incorrecto: la heterocromatina son regiones de la cromatina más compactas, condensadas, empaquetadas, compuestas por cromosoma y proteínas histonas, que están en estado condensado, por lo que ni siquiera se da el proceso de transcripción en esta conformación.
d) A lo largo de cada cromosoma aparecen en el ADN múltiples orígenes de replicación. Correcto: la duración de la fase S, el tiempo que tarda el ADN en duplicarse, es de 7 horas aproximadamente, lo cual se debe a que a lo largo de cada cromosoma aparecen en el ADN múltiples orígenes de replicación, entre 20 y 80 por cada lazo de cromatina, es decir, por cada unidad de replicación.

19 Durante la metafase de la mitosis:

a) Se organizan los microtúbulos. Incorrecto: Los microtúbulos se organizan para formar el huso mitótico, el cual se forma durante la profase
b) Se acortan los microtúbulos de los husos. Incorrecto: durante la anafase las cromátidas -o cromosomas hijos- se separan y comienzan a migrar hacia los polos, traccionadas por el acortamiento de las fibras cinetocóricas del huso.
c) Los cromosomas se ordenan en la placa media. Correcto: la metafase es aquella en la cual la membrana nuclear desaparece y los cromosomas se sitúan en el plano ecuatorial (medio) de la célula.
d) Los centrosomas migran hacia los polos. Incorrecto: los centrosomas migran hacia los polos de la célula durante la anafase.

20 El genoma eucariota se diferencia del procarionta en que:

a) En el eucariota los genes se organizan en operones. Incorrecta: en el genoma eucariota los genes no se organizan en operones, esta organización es característica de procariontas.
b) El eucariota no presenta intrones y el procarionta sí. Incorrecta: el genoma eucariota tiene segmentos de ADN no codificantes llamados intrones, los cuales no se encuentran presentes en el genoma procarionta

	de forma que cada nueva doble hélice contiene una de las cadenas del ADN original.
c)	Una molécula cadena simple de ARNm. Incorrecto: a partir de una molécula doble de ADN se originan dos moléculas dobles de ADN.
d)	Otra molécula doble hélice de ADN. Incorrecto: a partir de una molécula doble de ADN se originan dos moléculas dobles de ADN.

c)	En el eucariota, el ADN no se encuentra asociado a histonas. Incorrecta: en el genoma eucariota, el ADN se encuentra fuertemente unido a histonas, constituyendo la cromatina.
d)	El eucariota tiene secuencias altamente repetitivas y el procariota no. Correcta: el genoma eucariota posee secuencias de ADN altamente repetitivas de función desconocida, las cuales no se encuentran presentes en el genoma procariota.

2- Los grupos sanguíneos en la especie humana están determinados por el sistema ABO. Este nombre proviene de los tres tipos de grupos que se identifican: los de antígeno A que determinan el grupo A, los de antígeno B que determinan el grupo B, y los 0 (sin antígenos) que determinan el grupo 0. Los genes para los antígenos A y B son codominantes entre sí, y a su vez, ambos son dominantes respecto al gen que determina al grupo 0, que es recesivo.

a) Determine y justifique cómo podrán ser los genotipos de los hijos de Ramón, un hombre de grupo 0, y de Claudia, una mujer de grupo AB, y en qué proporciones (1 punto).

Dado que Ramón presenta un genotipo 0, sus gametas solo pueden contener información para el grupo 0 (sus dos gametas serán 0). Claudia, que su sangre es de tipo AB, va a generar dos tipos de gametas: las que determinan para el grupo A y las que determinan para el grupo B. Cuando estos dos genotipos se crucen podrán generar una descendencia con grupo sanguíneo de tipo A (con un genotipo A0) o del grupo B (con un genotipo B0), en iguales proporciones (50% de probabilidad de que salgan hijos del grupo A y 50% que salgan hijos del grupo B).

b) Si Carlos, uno de los hijos de la pareja anterior, tiene hijos con una mujer de grupo A, ¿podrán estos hijos tener un grupo sanguíneo del tipo AB? **Justifique** especificando qué grupo sanguíneo debería tener Carlos (0,5 puntos).

Carlos puede tener sangre de tipo A (genotipo A0) o de tipo B (genotipo B0). Si se reproduce con una mujer del grupo A (que puede tener genotipo A0 o AA), el único modo de que sus hijos sean del tipo AB es que él tenga sangre tipo B. Recuerden que para tener sangre de tipo AB se debe tener una gameta que exprese antígenos A y la otra que exprese antígenos B.

3- a) Mencione a todas las enzimas involucradas en el proceso de **replicación** del ADN e indique la función de cada una de ellas (1 punto).

La replicación exige un número considerablemente mayor de enzimas que la transcripción. Primero que nada, la separación de la doble hebra es producida por una enzima específica llamada **helicasa**, que corta los puentes de hidrógeno entre las bases complementarias de las dos cadenas de la doble hélice. Además se evita el superenrollamiento del ADN con un desenrollamiento equivalente. Este desenrollamiento es producido por dos enzimas específicas, la **topoisomerasa I** y la **girasa** (o topoisomerasa II).

Luego de que se abre la doble cadena de ADN, ocurre la formación del cebador (*primer* en inglés) que es catalizada por una ARN polimerasa específica, la **ADN primasa**. Una vez formado el cebador, la síntesis del ADN se produce por la acción de la **ADN polimerasa** y la provisión de desoxirribonucleótidos. Dada la naturaleza bidireccional de la replicación, al iniciarse la síntesis continua del ADN, en cada origen se forman dos cebadores divergentes, uno en cada cadena de la doble hélice abierta.

Seguidamente, la **ADN polimerasa α** , que es la enzima que cataliza la síntesis de la cadena continua, agrega un desoxirribonucleótido en el extremo 3' del cebador y luego los sucesivos nucleótidos en el extremo 3' de la cadena en crecimiento. Cuando la horquilla de replicación llega al extremo del replicón, la cadena continua toma contacto con la cadena discontinua del replicón vecino -que avanzaba en dirección contraria- y otra enzima, la **ADN ligasa** une el extremo 3' de la primera con el extremo 5' de la segunda. Además, donde se iniciara la síntesis de la cadena continua, el cebador es removido por una **nucleasa reparadora** y reemplazado por una pieza equivalente de ADN generada con la ayuda de la **ADN polimerasa β** . Finalmente, esta pieza de ADN se conecta con el resto de la cadena continua mediante la ADN ligasa.

En la cadena discontinua, la enzima responsable de la síntesis de los Fragmentos de Okazaki es la **ADN polimerasa α** . En los telómeros la replicación del ADN es dirigida por la **telomerasa**, una enzima que es una ADN polimerasa que copia una secuencia de ARN, de modo que se comporta como una transcriptasa inversa.

b) Justifique por qué la replicación es un proceso bidireccional. (0, 25 puntos).

Se dice que la replicación del ADN es un proceso **bidireccional** no sólo porque las dos cadenas se sintetizan en direcciones opuestas sino también porque las dos horquillas avanzan en direcciones divergentes.

c) Mencione y justifique en qué dirección se sintetiza el ADN aclarando a qué cadena hija se está refiriendo (0, 25 puntos).

La replicación siempre se produce en sentido 5' \rightarrow 3', siendo el extremo 3'-OH libre el punto a partir del cual se produce la elongación del ADN. Esto plantea un problema, y es que las cadenas tienen que crecer simultáneamente a pesar de que son antiparalelas, es decir, que cada cadena tiene el extremo 5' enfrentado con el extremo 3' de la otra cadena. Por ello, una de las cadenas debería ser sintetizada en dirección 3' \rightarrow 5', hecho que es imposible, teniendo en cuenta que la enzima ADN polimerasa sólo puede adicionar nucleótidos en el extremo 3' de la cadena naciente. Este problema se resuelve mediante la síntesis en forma de trozos cortos de una de las nuevas cadenas de ADN, los fragmentos de Okazaki.

La cadena que se sintetiza en el mismo sentido que avanza la horquilla de replicación se denomina hebra adelantada y se sintetiza de forma continua por la ADN polimerasa, mientras que la que se sintetiza en sentido contrario al avance se denomina hebra rezagada o retrasada, cuya síntesis se realiza de forma discontinua teniendo que esperar a que la horquilla de replicación avance para disponer de una cierta longitud de ADN molde.

4- Complete TODOS los casilleros con la opción Verdadero (V) o Falso (F) (0,1 punto cada opción correcta y 0,1 punto más si están TODAS correctas, total 0,5 puntos cada ítem).

A.

V/F

El nucléolo:	Se desintegra durante la profase de la mitosis. Verdadero: durante la profase el nucléolo va	V
---------------------	--	---

	reduciendo su tamaño, hasta desaparecer.	
	Incluye en su interior al compartimiento nuclear. Falso: el compartimiento nuclear incluye en su interior al nucléolo.	F
	Posee a las proteínas que se combinan con el ARNr. Falso: las proteínas que se combinan con el ARNr se encuentran en la envoltura nuclear, por fuera del nucléolo.	F
	Es donde se localizan los genes de los ARNr. Falso: los genes forman parte de las cadenas de ADN y como tales se localizan siempre en el núcleo.	F

B.

V/F

En la mitosis:	Durante la prometafase, la carioteca se desintegra. Verdadero: la prometafase es un período muy corto de transición entre la profase y la metafase, durante el cual la carioteca se desintegra y los cromosomas - algo más condensados- quedan en aparente desorden.	V
	Durante la profase, los cromosomas aparecen ordenados en el ecuador de la célula. Falso: durante la profase las cromátidas se condensan, se forma el huso mitótico y se desintegra el nucléolo. El ordenamiento de los cromosomas en el ecuador de la célula ocurre durante la metafase.	F
	Durante la telofase, las cromátides hermanas se separan y migran hacia los polos. Falso: Durante la telofase se forman los núcleos hijos. La separación y migración de las cromátides hermanas ocurre durante la anafase.	F
	Durante la citocinesis, el citoplasma se reparte entre ambas células hijas. Verdadero: La citocinesis -o clivaje celular- deriva de la formación de un surco en el ecuador de la célula e implica repartir el citoplasma de la célula madre entre ambas células hijas.	V

C.

V/F

La comunicación entre células distintas:	Puede estar mediada por hormonas, solo si las células están en contacto entre sí. Falso: las hormonas viajan por la sangre por lo que sirven como contacto entre células lejanas.	F
	Puede darse a través de una inducción parácrina, si las células están lejos. Falso: cuando la célula inductora se halla cerca de la célula inducida se dice que la inducción es parácrina	F
	Puede darse por medio de una inducción autócrina. Falso: Existe una clase de inducción en la que la sustancia inductora es secretada y recibida por la propia célula, de modo que ésta se induce a sí misma. Se llama autocrina (del griego autós, por sí mismo)	F
	Puede darse a través de sinapsis nerviosas, solo cuando las células están cerca. Verdadero: en las sinapsis nerviosas el terminal axónico de una neurona (célula inductora) se halla junto a la membrana plasmática de otra neurona o de una célula muscular o de una célula secretoria (células inducidas).	V

D.

V/F

La fosforilación oxidativa:	Se produce en los cloroplastos, formando parte de la respiración celular de células vegetales. Falso: la fosforilación oxidativa forma parte del proceso energético de células animales y se produce en las mitocondrias.	F
	Es una reacción endergónica. Falso: es un proceso exergónico, ya que no absorbe energía (reacción endergónica), sino que libera energía.	F
	Forma agua y libera dióxido de carbono. Verdadero: el agua y el dióxido de carbono forman parte de los productos en la reacción de fosforilación oxidativa.	V
	Es un proceso independiente de la luz. Verdadero: el proceso de respiración celular en las mitocondrias de las células animales, del cual forma parte la fosforilación oxidativa, no precisa de luz para suceder.	V

5 En la mitosis, durante la metafase se da:	
a) La migración de los centrosomas hacia los polos. Incorrecto: los centrosomas migran hacia los polos de la célula durante la anafase.	
b) Los cromosomas se ordenan en la placa media. Correcto: la metafase es aquella en la cual la membrana nuclear desaparece y los cromosomas se sitúan en el plano ecuatorial (medio) de la célula.	
c) El acortamiento de los microtúbulos de los husos. Incorrecto: durante la anafase las cromátidas -o cromosomas hijos- se separan y comienzan a migrar hacia los polos, traccionadas por el acortamiento de las fibras cinetocóricas del huso.	
d) La organización de los microtúbulos. Incorrecto: Los microtúbulos se organizan para formar el huso mitótico, el cual se forma durante la profase.	
6 En el procesamiento de los ARN_m, la remoción de intrones:	
a) Se realiza luego de empalmar los exones. Incorrecto. La remoción de intrones ocurre primero y luego se empalman los exones.	
b) Implica un transcripto primario que contenga las señales que marcan dónde cortar su molécula. Correcto. El transcripto primario contiene una serie de señales que marcan dónde debe cortarse su molécula. Así, en el límite entre el extremo 3' de los exones y el extremo 5' de los intrones aparece la secuencia GIGU, en la que el dinucleótido GU señala el comienzo del intrón. En el otro límite, es decir, entre el extremo 3' de los intrones y el extremo 5' de los exones, aparece la secuencia AGIO, en la que el dinucleótido AG marca la terminación del intrón.	
c) Se da en un solo paso. Incorrecto: La remoción de los intrones del transcripto primario se cumple en dos pasos: en el primero, el ARNm es cortado entre los intrones y los exones; en el segundo, los intrones son expulsados y los exones se empalman entre sí.	
d) Requiere la presencia del CAP en el extremo 3' del transcripto primario. Incorrecto. Requiere la presencia del cap en el extremo 5' del transcripto primario.	
7 Según Mendel, para un cruzamiento entre dos F1 heterocigotas se espera una F2 con tres combinaciones genéticas posibles (AA, Aa, aa):	
a) En una relación 2 AA:1 Aa:1 aa. Incorrecto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.	
b) En una relación 1 AA:1 Aa:2 aa. Incorrecto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.	
c) En una relación 1 AA:2 Aa:1 aa. Correcto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.	
d) En cualquier frecuencia, dado que no es posible determinar las combinaciones genéticas de la descendencia. Incorrecto: dado que en ambos progenitores se generan los dos tipos de gametos, en la generación F2 se producen las tres combinaciones genéticas posibles: AA, Aa y aa. La relación es 1AA :2Aa:1aa, ya que hay una posibilidad de cada padre de obtener una F2 AA o una F2 aa y dos posibilidades de obtener una F2 Aa.	
8 La replicación del ADN dura alrededor de 7hs:	
a) Debido a los múltiples orígenes de replicación que hay en el ADN a lo largo de cada cromosoma. Correcto: la duración de la fase S, el tiempo que tarda el ADN en duplicarse, es de 7 horas aproximadamente, lo cual se debe a que a lo largo de cada cromosoma aparecen en el ADN múltiples orígenes de replicación, entre 20 y 80 por cada lazo de cromatina, es decir, por cada unidad de replicación.	
b) Debido a la lentitud en la apertura de la doble hélice. Incorrecto: todo el proceso de replicación se encuentra altamente regulado, incluida la apertura de la doble hélice de ADN.	
c) Debido a la alta eficiencia y especificidad de las enzimas de replicación. Correcto: las enzimas de replicación (familia de las ADN polimerasas) son varias y cada una de ellas está especializada en una o más funciones en la replicación. Son específicas y forman parte de un proceso altamente regulado.	
d) Porque la cromatina en estado de heterocromatina, se encuentra inaccesible a las enzimas de replicación. Incorrecto: la heterocromatina son regiones de la cromatina más compactas, condensadas, empaquetadas, compuestas por cromosoma y proteínas histonas, que están en estado condensado, por lo que ni siquiera se da el proceso de transcripción en esta conformación.	
9 Los ARNt tienen como función:	
a) Transportar a los aminoácidos hacia el núcleo de la célula. Incorrecto: los ARNt transportan a los aminoácidos del citosol al ribosoma.	
b) Actuar como intermediario entre el ADN y los aminoácidos. Incorrecto: los ARNt son intermediarios entre el ARNm y el ribosoma.	

	proceso de glucólisis, que tiene lugar en el citosol.
15 La principal función del ATP en la célula es actuar como:	
a) Una enzima. Incorrecta: el ATP es un nucleótido que no funciona como enzima, ya que no cataliza reacciones, sino que actúa como intermediario energético.	
b) Intermediario energético reacciones catabólicas y anabólicas. Correcta: el ATP actúa como intermediario energético, ya que los procesos catabólicos producen ATP, mientras que los anabólicos lo consumen.	
c) Reserva de energía a largo plazo. Incorrecta: el ATP es un nucleótido con dos uniones fosfato de alta energía, por lo que al hidrolizarse, liberan rápidamente esta energía, que puede ser usada por la célula a corto plazo.	
d) Dador de electrones y protones provenientes de la respiración celular. Incorrecta: el ATP es un intermediario energético que no funciona como aceptor de electrones y protones durante la respiración celular, a diferencia de coenzimas como el NADP⁺.	
16 La fosforilación oxidativa posee como producto final a:	
a) El piruvato. Incorrecta: el piruvato es el producto final de la glucólisis, no de la fosforilación oxidativa.	
b) La acetil co-A. Incorrecta: la acetil-coA es un intermediario energético que participa en el ciclo de Krebs, no es producto final de la fosforilación oxidativa.	
c) El ATP. Correcta: el producto final de la fosforilación oxidativa es la síntesis de ATP, molécula que provee la mayor parte de la energía utilizada por la célula para todas sus actividades.	
d) Los ácidos grasos. Incorrecta: los ácidos grasos provenientes de los alimentos se utilizan para obtener energía por el proceso de fosforilación oxidativa, no son un productos de este proceso.	
17 En cuanto al ADN de los cloroplastos, puede afirmarse que:	
a) Se encuentra en el estroma. Correcta: el ADN de los cloroplastos se encuentra en la estroma, junto a proteínas y ARN.	
b) Presenta las mismas características que el ADN nuclear. Incorrecta: el ADN nuclear es lineal y de gran extensión, mientras que el ADN del cloroplasto es circular y pequeño.	
c) Es lineal y de gran tamaño. Incorrecta: el ADN genómico eucariota es lineal y de gran tamaño. El ADN de los cloroplastos es circular y pequeño.	
d) Contiene información para sintetizar todas las proteínas de esta organela. Incorrecta: alrededor del 10% de las proteínas del cloroplasto se sintetizan en la organela, mientras que el resto (la mayor parte) son tomadas del citosol.	
18 La activación de la adenilato ciclasa mediada por la proteína Gs:	
a) Forma inositol 1,4,5-trifosfato (IP3) y diacilglicerol (DAG). Incorrecta: la fosfolipasa C (PLC) produce IP3 y DAG, lo que lleva al aumento en la concentración intracelular de calcio y activación de PKC, respectivamente.	
b) Activa a la fosfolipasa C (PLC). Incorrecta: la fosfolipasa C (PLC) se activa por acción de la proteína Gq, no de la proteína Gs.	
c) Forma fosfatidilinositol 3,4,5-trifosfato (PIP3). Incorrecta: el PIP3 se activa por acción de la enzima fosfatidilinositol 3-quinasa (PI 3-K), no por acción de la AC.	
d) Genera AMPc que activa a la proteína quinasa A (PKA). Correcta: la proteína Gs activa a la adenilato ciclasa (AC), incrementando los niveles de AMPc, molécula que activa a la PKA.	
19 Son productos del ciclo de Calvin:	
a) Glucosa, NADP ⁺ , ADP y P. Correcta: como resultado del ciclo de Calvin se produce una molécula de glucosa, 12 moléculas de NADP⁺ y 18 ADP + P.	
b) CO ₂ , NADP ⁺ y ADP y P. Incorrecta: durante el ciclo de Calvin si bien se genera NADP⁺ y ADP y P, no se produce CO₂, sino que este es utilizado por la enzima ribulosa carboxilasa.	

c) Transportar a los aminoácidos desde el citosol al ribosoma. Correcto. La función de los ARNt consiste en transportar a los aminoácidos del citosol al ribosoma en el orden marcado por los nucleótidos del ARNm
d) Ser intermediarios entre el ARNr y los ribosomas. Incorrecto: los ARNt transportan a los aminoácidos del citosol al ribosoma
10 Los factores de transcripción específicos:
a) activan las secuencias reguladoras y son particulares de cada gen. Correcto. Como los factores de transcripción basales son los mismos para casi todos los genes, se dice que son constitutivos. En cambio, los factores de transcripción específicos, al ser particulares para cada gen, se califican como facultativos.
b) Activan a la enzima polimerasa II. Incorrecto: los factores de transcripción específicos activan a las secuencias reguladoras, las cuales activan la unión de los factores de transcripción basales al promotor. Esta unión final es la que activa a la polimerasa II.
c) Sirven para frenar la transcripción del ADN. Incorrecto. Los factores de transcripción específicos desencadenan o frenan la transcripción del ADN.
d) Cuentan con dos dominios, uno se conecta con el ADN regulador y otro con la polimerasa II. Incorrecto: cuentan con dos dominios, uno que se conecta con el ADN regulador y otro que lo hace con los factores basales

c) Acetil-coA, ATP y NADPH. Incorrecta: el ATP y el NADPH son utilizados para proporcionar la energía necesaria para sintetizar glucosa, dando como resultado la formación de NADP+ y ADP+P. Asimismo, la acetil-coA participa del ciclo de Krebs y no del ciclo de Calvin.
d) H ₂ O, NADPH, ADP y P. Incorrecta: durante el ciclo de Calvin si bien se genera glucosa y ADP y P, no se produce NADPH sino que esta molécula se oxida a NADP⁺.
20 Se llama anticodones a los tripletes de nucleótidos presentes en:
a) El ARNm. Incorrecta: los anticodones se presentan el ARNt, y son complementarios a los codones, los cuales son tripletes de nucleótidos que se encuentran en el ARNm.
b) El ARNt. Correcta: un anticodón es una secuencia de tres nucleótidos ubicada en el ARNt, complementaria al codón ubicado en el ARNm.
c) El ADN. Incorrecta: los anticodones se presentan el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ADN.
d) El ARNr. Incorrecta: los anticodones se presentan el ARNt, y son complementarios a los codones del ARNm, por lo tanto no se encuentran en el ARNr.

2) a) Defina el concepto de **enzima**. Justifique el concepto de **especificidad** de una enzima (0,50 puntos).

Las **enzimas** son catalizadores biológicos. Los catalizadores son sustancias que aceleran las reacciones químicas sin modificarse, por lo que pueden ser utilizados una y otra vez. Todas las enzimas presentan un sitio activo con el que interactúan los sustratos. El sustrato es modificado químicamente, y convertido en uno o más productos. Las enzimas comprenden al grupo más extenso y especializado de proteínas y glicoproteínas del organismo.

Una característica muy importante de las enzimas es su **especificidad**, lo que significa que cada clase de enzima actúa sobre un solo sustrato. Esta especificidad se basa en el reconocimiento de formas entre las superficies del sitio activo y del sustrato.

b) Mencione los distintos tipos de **inhibición enzimática** que existen. Elija uno de ellos y explíquelo (0,50 puntos).

Las inhibiciones enzimáticas pueden ser **Reversibles** o **Irreversibles**. Existen dos formas de Inhibición reversible: **Competitiva** y **No Competitiva**.

Si el inhibidor desnaturaliza a la enzima o se une en forma permanente al sitio activo, la inhibición es **irreversible**. Si se une de forma transitoria, la inhibición es **reversible**.

Los inhibidores enzimáticos pueden unirse al sitio activo de una enzima (**inhibición competitiva**): en este caso, el inhibidor y el sustrato compiten por la unión al sitio activo de la enzima, por lo que la inhibición puede ser revertida por incremento en la concentración de sustrato.

Los inhibidores enzimáticos pueden unirse a un sitio diferente del activo (**inhibición no competitiva**): en este caso, el inhibidor y el sustrato NO compiten por la unión al sitio activo de la enzima, por lo que la inhibición no es revertida por un incremento en la concentración de sustrato.

3) Las inducciones celulares mediadas por receptores citosólicos tienen lugar de la siguiente manera: "Cuando la sustancia inductora se une al receptor en el citosol, éste adquiere una forma característica que le permite ingresar al núcleo y unirse a la secuencia reguladora de un gen, activándolo."

a) Complete el siguiente cuadro en relación a los **2 procesos** que deben llevarse a cabo en una célula eucariota para que la activación de un determinado gen culmine en la síntesis de una proteína (0,80 puntos).

Nombre del proceso	Transcripción	Traducción
¿En qué lugar de la célula se lleva a cabo?	Núcleo	Citoplasma
¿Cuál es la molécula de la que se separa al inicio del proceso?	ADN	ARNm
¿Cuál es la molécula que se forma como producto final del proceso?	ARNm	Proteína

b) Elija uno de los dos procesos y explique detalladamente cómo se lleva a cabo, indicando sus pasos y las enzimas involucradas en cada uno de ellos (1,2 puntos).

Para que la pregunta se considere que está respondida de manera detallada como indica la consigna, debe presentar:

Para el proceso de **Transcripción**:

- Enzima involucrada y características de la misma (sentido y/o dirección en la que lee la cadena molde, y en el que sintetiza la cadena de ARN (3' a 5' y 5' a 3' respectivamente), enzimas accesorias que participan.

- Pasos del proceso de transcripción 1- Lugar donde se lleva a cabo este proceso 2- Reconocimiento del promotor en la cadena de ADN por parte de la ARN polimerasa (inicio de la transcripción de un gen). 3- Síntesis de ARN (La ARN polimerasa avanza separando las dos cadenas del ADN, lee la hebra molde y sintetiza la cadena de ARN complementaria. Los sustratos de la transcripción serán los ribonucleótidos trifosfatados). 4- Finalización o terminación de la transcripción. (Reconocimiento de las secuencias de terminación en la cadena de ADN por parte de la ARN polimerasa)

Para el proceso de **Traducción:**

Existen tres pasos en el proceso de traducción: Iniciación, alargamiento o elongación y terminación.

-Iniciación: Este proceso está mediado principalmente por los factores de iniciación. En el citoplasma de la célula, los factores de iniciación reconocen el extremo 5' del ARN mensajero y el codón de iniciación AUG. Se aproxima un aminoacil ARNt cuyo anticodón es complementario al codón de iniciación, y que lleva consigo un aminoácido (metionina). Los factores de iniciación colocan la subunidad menor del ribosoma sobre esta sección del ARN mensajero, quedando el codón de iniciación con el ARNt en el sitio P del ribosoma. Luego, la subunidad mayor del ribosoma se une a la subunidad menor.

-Elongación o alargamiento: Está regulada principalmente por factores de elongación. Ingresa al sitio A del ribosoma un aminoacil ARNt, cuyo anti codón es complementario con el codón vecino al codón de iniciación. Para ello se utiliza energía de una molécula de GTP. Luego, el ribosoma avanza tres nucleótidos hacia el extremo 3 del ARN mensajero, quedando el codón de iniciación con el aminoacil ARNt en el sitio E del ribosoma, y el segundo codón con su ARNt en el sitio P. De esta manera, el sitio A queda libre nuevamente. Este proceso se denomina corrimiento y utiliza la energía de un GTP. El aminoacil ARNt ubicado en el sitio E se desprende de su aminoácido (metionina), que se unirá con el aminoácido del ARNt del sitio P por medio de una unión peptídica. La energía para formar esta unión surge de la separación del ARNt y su aminoácido metionina. El ribosoma continúa avanzando hacia el extremo 3' del ARN mientras este proceso se repite.

-Terminación: Está regulada por factores de terminación, y ocurre cuando un codón de terminación o stop (UAA, UAG, UGA) llega al sitio A del ribosoma. Al no haber un anticodón complementario para estos codones stop, el péptido formado se desprende del ribosoma con gasto de GTP. Las subunidades ribosómicas se separan también del ARN mensajero. Otros ribosomas pueden efectuar la traducción del mismo ARN mensajero.

- 4) Complete **TODOS** los casilleros con la opción Verdadero (V) o Falso (F) (0,1 punto cada opción correcta y 0,1 punto más si están TODAS correctas, total 0,5 puntos cada ítem)

		V/F	
A.	Las proteínas G:	Son receptores de membrana plasmática. FALSO: las proteínas G no son receptores de membrana, sino proteínas heterotriméricas que activan diferentes vías de señalización al acoplarse a receptores de membrana plasmáticos, llamados receptores acoplados a proteínas G.	F
		Presentan 3 subunidades proteicas. VERDADERO: las proteínas G son heterotriméricas, poseen 3 subunidades: llamadas α, β y γ.	V
		Presentan una subunidad alfa con actividad GTPasa. VERDADERO: la subunidad α se comporta como una GTPasa que posee un GTP o GDP y que se activa cuando el GDP es reemplazado por GTP.	V
		Se ubican en la cara externa de la membrana plasmática. FALSO: las proteínas G se encuentran adosadas a la cara citosólica de la membrana plasmática.	F
B.	La etapa lumínica de la fotosíntesis:	Produce NADPH y ATP. VERDADERO: en la etapa fotoquímica o lumínica, la energía de los fotones permite generar NADPH, mientras que el gradiente de protones posibilita la síntesis de ATP.	V
		Incluye al ciclo de Calvin. FALSO: el ciclo de Calvin forma parte de las reacciones que ocurren en la oscuridad.	F
		Se produce en el estroma del cloroplasto. FALSO: las reacciones fotoquímicas de la etapa lumínica se producen en la membrana tilacoide.	F
		Produce hidratos de carbono a partir de CO ₂ y H ₂ O. FALSO: esto sucede durante las reacciones en la oscuridad, mediante el ciclo de Calvin.	F
C.	La eucromatina se caracteriza por:	Presentar el máximo grado de condensación de la cromatina, siendo visible al microscopio óptico. FALSO: la eucromatina hace referencia a la cromatina menos compactada, que posee ADN transcripcionalmente activo.	F
		Ser transcripcionalmente activa. VERDADERO: la eucromatina posee ADN transcripcionalmente activo, es decir, que sintetiza moléculas de ARN.	V
		Presentar un alto número de secuencias altamente repetidas. FALSO: la cromatina de los sectores cromosómicos que poseen ADN repetitivo se encuentran bajo la forma de heterocromatina constitutiva, no como eucromatina.	F
		Ser incapaz de duplicarse. FALSO: la eucromatina no presenta ninguna restricción para poder duplicarse, por lo tanto el ADN puede replicarse y transcribirse.	F
D.	Durante la anafase I de la meiosis se produce:	La migración hacia los polos de los cromosomas homólogos. VERDADERO: durante la anafase I, los cinetocoros opuestos son traccionados hacia los respectivos polos, de modo que los cromosomas homólogos de cada bivalente se separan entre sí y se movilizan en direcciones opuestas.	V
		La separación de las cromátides hermanas. FALSO: la separación de las cromátides hermanas se produce durante la anafase II de la meiosis.	F
		La distribución al azar de los cromosomas maternos y paternos. VERDADERO: durante la anafase I, los cromosomas homólogos de cada bivalente se separan entre sí y se movilizan en direcciones opuestas. La segregación de cromosomas maternos y paternos es al azar, lo que contribuye a la diversidad genética de las gametas.	V
		El apareamiento de cromosomas homólogos. FALSO: el apareamiento de cromosomas homólogos tiene lugar durante el cigonema de la profase I.	F