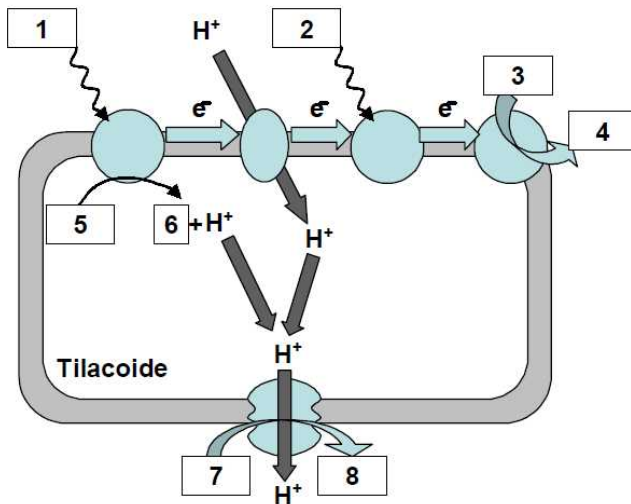


CUESTIONES DE REPASO - BIOLOGÍA

EN GENERAL

CUESTIÓN 4



a) En la gráfica adjunta se muestra un proceso celular. Di cuál es, en qué orgánulo se realiza y cuál es su finalidad. Di a qué corresponden los números. 1 punto.

b) La cadena de transporte de electrones de la mitocondria permite la producción de ATP. Explica cuáles son los sustratos y productos de esta cadena y de qué manera se conecta con la producción de ATP. 1 punto.

a) Fotosíntesis Fase luminosa, cloroplasto, conversión de energía luminosa en química para luego ser utilizada mayoritariamente en la fase oscura., 1y 2: luz (fotones), 3: $NADP^+$, 4: $NADPH$, 5: H_2O , 6: O_2 , 7: ADP . 8: ATP

b) Sustratos O_2 y $NADP$, Productos: H_2O y los nucleótidos oxidados ($NADPH$). El bombeo de protones hacia el espacio intermembrana genera la energía (gradiente electroquímico de protones) que aprovecha la ATP sintasa para sintetizar ATP .

CUESTIÓN 3

La inmunidad puede ser: inmunidad natural activa, inmunidad natural pasiva, inmunidad artificial activa, inmunidad artificial pasiva. Explica en qué consisten y pon ejemplos. 1 punto.

Inmunidad activa: el organismo genera sus propios anticuerpos bien tras la exposición a un antígeno tras superar una enfermedad (natural) como suministrados de forma atenuada o muertos en una vacuna (artificial) . **Inmunidad pasiva:** el organismo adquiere los anticuerpos suministrado por otros, a través de la placenta materna (natural) o por suero terapia (artificial), es decir, por anticuerpos que ha fabricado otro ser vivo.

CUESTIÓN 2

El par ATP / ADP y el par NADH / NAD⁺ tienen un papel central en el metabolismo, actuando como aceptores o donadores en diversas reacciones y vías metabólicas.

- a.- ¿Qué es lo que aceptan o donan cada uno de estos pares? ¿Cuál de los dos miembros del par es el donador y cuál es el aceptor? (0,5 p)
- b.- El ATP es un nucleótido. ¿De qué se compone un nucleótido? ¿Y un nucleósido? ¿En qué macromoléculas podemos encontrar los nucleótidos? (0,5 p)
- c.- En condiciones aerobias la mayor parte del ATP se produce en la fosforilación oxidativa. ¿En qué lugar de la célula ocurre? Describe de qué manera se produce ATP a partir de NADH mediante este proceso. ¿Cuál es el aceptor final de los electrones en la cadena respiratoria? 0,5 p
- d.- Una mutación que cambie solamente una base por otra en el ADN, ¿podría bloquear la fosforilación oxidativa en las células que contienen esa mutación? Razona la respuesta. (0,5 p)

a) Se debe explicar qué es lo que portan (energía/fosfato, poder reductor/electrones) y distinguir donador de aceptor.

El par ATP/ADP dona y acepta un grupo fosfato y energía respectivamente. La reacción es:



El par NAD⁺ y NADH acepta y dona electrones respectivamente. Dicho de otra manera el NADH puede aportar poder reductor.

b) Nucleótido = Nucleósido + moléculas de ac. Fosfórico. Nucleósido = base nitrogenada + pentosa (azúcar). Ácidos nucleicos. Se pueden añadir ejemplos y nombrar las pentosas y las bases nitrogenadas.

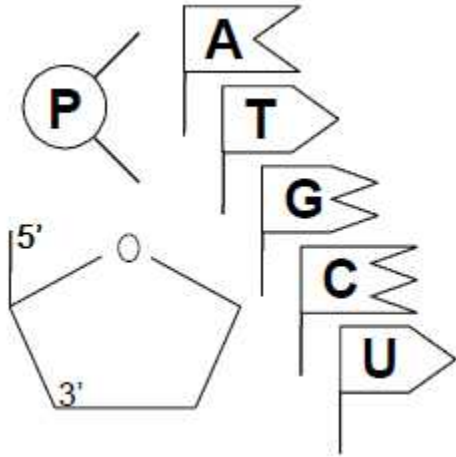
c) En la membrana interna mitocondrial. Se debe explicar el acoplamiento quimiosmótico: El NADH cede los electrones a la cadena respiratoria, por la que fluyen hasta reaccionar con O₂ para dar agua. La energía desprendida se usa para bombear protones al espacio intermembrana, y el gradiente generado se usa para sintetizar ATP por la ATP sintasa.

d) La mutación por sustitución de una base podría afectar a codificación, es decir, a la incorporación de un aminoácido y, por lo tanto, alterar la secuencia aminoacídica de una de las enzimas que intervienen en el proceso y bloquearlo.

CUESTIÓN 1

La replicación del ADN es un proceso importante para las células

- a.- ¿Cuál es la finalidad de la replicación? ¿En qué fase del ciclo celular se produce? ¿Por qué



es tan importante que la replicación se produzca de forma fiel? 1 punto.

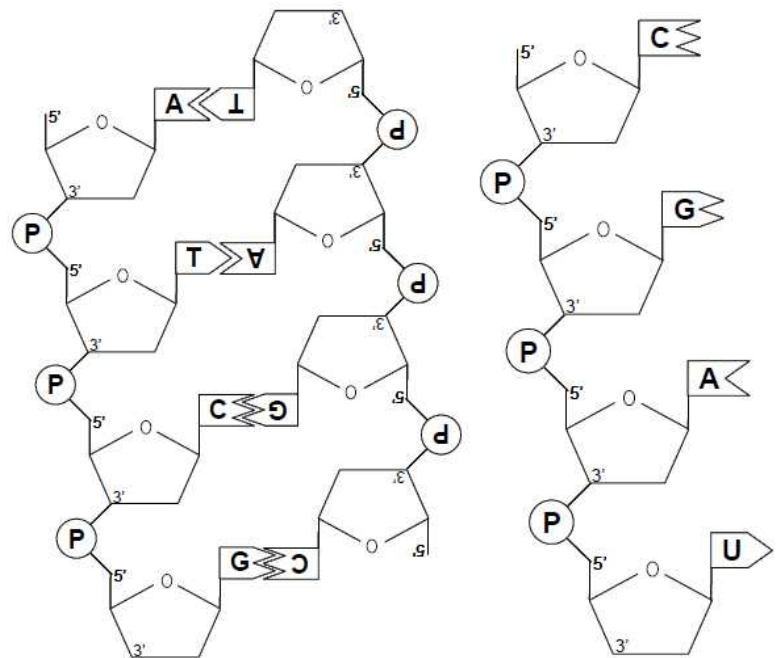
b.- Usando los símbolos adjuntos, dibuja una molécula de ADN en la que una cadena tenga la secuencia 5'-ATCG-3'. (0,5 p)

c.- Dibuja ahora una molécula de ARN con secuencia complementaria a la del apartado b).0,5 p

a) La finalidad de la replicación del ADN es

duplicar esta molécula de modo que se obtengan dos ADNs idénticos al original de modo que cada célula hija reciba la misma información genética. Este es el motivo por el cual cada molécula hija de ADN tiene que ser una copia exacta del parental, para que se mantenga la constancia de la información genética en la descendencia.

La duplicación del ADN tiene lugar en la fase S del ciclo celular. (La replicación del ADN es semiconservativa, es decir, cada molécula hija de ADN tiene una hebra del ADN parental)



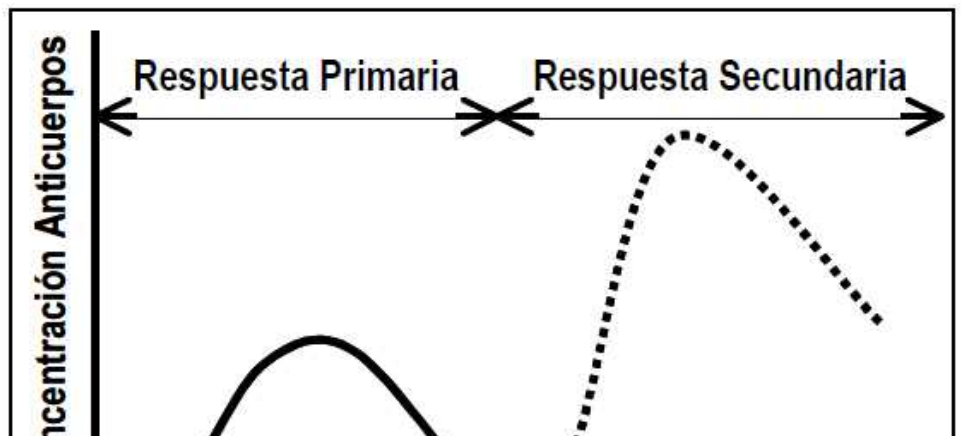
b) ver dibujo)

c) 3'- UAGC-5'

MICROBIOLOGÍA - INMUNOLOGÍA

CUESTIÓN 3

La respuesta de un organismo ante un 1er o 2º contacto con el mismo antígeno se



representa en la gráfica adjunta. Interpreta la gráfica indicando el significado de respuesta primaria y secundaria.

Esta gráfica representa la variación de concentración de anticuerpos en función del tiempo, es decir, la intensidad y duración de la respuesta primaria, así como el periodo de latencia que el intervalo de tiempo que existe entre el contacto con el antígeno y la presencia de una concentración suficiente de inmunoglobulinas en sangre. En la respuesta primaria las inmunoglobulinas protagonistas son las IgM y en la secundaria las IgG.

Interpretación:

Se denomina respuesta primaria a la respuesta inmunitaria que se produce tras el primer contacto con el antígeno. Como se puede apreciar su periodo de latencia es más largo y la concentración alcanzada en sangre por los anticuerpos es menor que en el caso de la respuesta secundaria.

¿A qué se debe este hecho?. La razón se encuentra que tras la respuesta primaria quedan en el torrente sanguíneo CÉLULAS MEMORIA que son muy similares a las células plasmáticas y que son capaces de clonarse rápidamente tras un segundo contacto con el antígeno produciendo grandes cantidades de inmunoglobulinas. La consecuencia de este mecanismo es la adquisición de INMUNIDAD y la razón por la cual enfermedades como el sarampión o la varicela son se padecen una vez.

CUESTIÓN 2

En relación con la diversidad microbiana.

- a) Menciona tres microorganismos pertenecientes a distintos reinos, indicando cada uno a qué reino pertenece.
- b) Señala si cada uno de los microorganismos mencionados en el apartado anterior tiene o no organización celular y de qué tipo.
- c) Otras especies de *Penicillium* se han empleado tradicionalmente en la industria farmacéutica. Indica el nombre de la primera sustancia que se obtuvo gracias a él, el nombre genérico de estos fármacos y su modo de actuación.

RESPUESTA

a)

RESPUESTA

- a) *Mycobacterium tuberculosis* - Reino MONERA
Candida Albicans - Reino Hongos (Fungi) ;

Toxoplasma gondii - Reino Protoctista

b) De los tres organismos señalados en el apartado anterior el *Mycobacterium tuberculosis* es el único con organización procariota. Los otros dos microorganismos son eucariotas.

c) Se trata de la penicilina y el grupo de medicamentos al que pertenece son los ANTIBIÓTICOS. Éstos actúan:

- Inhibiendo la síntesis de la pared celular como por ejemplo los β -lactámicos como la antes mencionada penicilina.

- Aquellos que alteran la permeabilidad de la membrana. Suelen ser efectivos frente a Gram (-)

- Los que inhiben la síntesis de proteínas ya que actúan contra ribosomas de menor tamaño como los 70 S que no se encuentran en eucariotas. Un ejemplo es la estreptomicina.

- Actuando sobre las ARNs polimerasas de procariotas de modo que al impedir la síntesis de un cebador no se produce la duplicación del ADN. Así actúa la rifampicina.

CUESTIÓN 1

Se pueden producir alteraciones patológicas en el funcionamiento del sistema inmunitario:

- a) Indique qué tipo de estructura es el VIH y el tipo de enfermedad que provoca.
- b) Cite el tipo celular afectado por el VIH y explique el proceso de penetración celular y de replicación intracelular.
- c) Mencione los mecanismo de transmisión de la enfermedad.

RESPUESTA

a) El VIH es un retrovirus envuelto que contiene una doble cápsida proteínica con dos moléculas de ARN y enzimas como la retrotranscriptasa e integrasa. La enfermedad que provoca es el SIDA o Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.

b) EL VIH parasita a los linfocitos Th CD4. Para infectarlos unen la proteína GP120 de la envuelta celular a las proteínas CD4 de la membrana del linfocito. Esta unión provoca unos cambios que permiten otras interacciones proteínicas entre la envuelta del virus y la membrana del LT de modo que el virión es endocitado. Estas uniones son específicas y sólo se producen en los linfocitos T helper o colaboradores.

c)

1. La enfermedad se transmite mediante contacto de sangre con sangre mediante contacto de heridas u objetos punzantes o cortante compartidos.
2. El SIDA es una ETS, es decir, una enfermedad de transmisión sexual ya que el contacto de los fluidos sexuales como el vaginal o el semen con la sangre también pueden propagar al virus. Las personas promiscuas que no utilizan

preservativo son un colectivo con alto riesgo de contagio aunque un sólo contacto sexual puede bastar para transmitir la enfermedad.

3. Vía materno-filial: el VIH puede atravesar la barrera placentaria e infectar al feto aunque esto sólo sucede en un porcentaje del 30 %.

GENÉTICA MOLECULAR-biotecnología

CUESTIÓN 6

Recientemente, se ha conseguido el primer borrador de la **secuencia genética** de la patata (*Solanum tuberosum*). La papa representa el tercer cultivo de importancia alimentaria en el mundo.

a.- ¿Cuál es el significado de secuenciar?

b.- ¿Qué entiendes por genoma?

c.- ¿En qué consiste una mutación genómica?

d.- ¿Qué te sugieren las cuatro últimas letras del equivalente en español de *Solanum tuberosum*?

RESPUESTA

a) **Secuenciar** consiste en determinar el orden de las unidades (monómeros) que forman una macromolécula. En el caso de una secuencia genética se trata de determinar el orden de los nucleótidos del ADN de una determinada especie.

b) **GENOMA**: es la totalidad de la información genética que tiene un organismo determinado. Mayoritariamente reside en el ADN salvo en el caso de algunos virus.

c) Una mutación **GENÓMICA** es aquella que afectan al número normal de cromosomas y se dividen en:

EUPLOIDIAS: que son alteraciones en el número normal de **dotaciones cromosómicas** y pueden ser haploidías (n) o poliploidías (3n, 4n, ...)

ANEUPLOIDÍAS: que se caracterizan porque los individuos afectados presentan algún **cromosomas** de más o de menos. Las más frecuentes son:

- Monosomías, como el síndrome de Turner (XO) que afecta a los cromosomas sexuales.

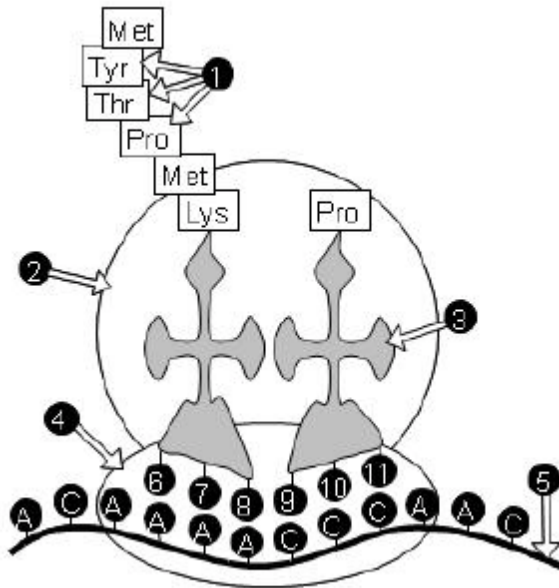
- Trisomías, como el Síndrome de Down que se caracteriza por tener un cromosoma 21 de más.

(No hay que confundir las mutaciones genómicas con las génicas o puntuales que son las que afectan a una base nitrogenada del ADN).

d) TATA suena a **CAJA TATA** que es una secuencia que se encuentra en el promotor

de eucariotas (tb. de Arqueas no así de Bacteria). Se trata de una secuencia fundamental en el proceso de transcripción ya que ella se unen los factores de transcripción necesarios para iniciar el proceso. Se sitúa unos 25 pb corriente arriba del punto de inicio de la transcripción.

CUESTIÓN 5



La imagen de la derecha representa cierto **proceso celular**.

a.- ¿De qué proceso se trata y dónde tiene lugar?

b.- Sustituye los números de 1 al 11 por lo que corresponda. Escribe la reacción de formación (activación) de "3".

c.- ¿Este proceso se realiza en las células procariontas y/o en las eucariotas?

d.- ¿Cuál sería el siguiente paso a la imagen dada?

a - Se trata del proceso de traducción o BIOSÍNTESIS de proteínas. Tiene lugar en los ribosomas y estos pueden estar en el caso de las eucariotas libres o en las membranas del ER y nuclear externa. En procariontas sólo se encuentran en el citoplasma. Este proceso también se puede dar en mitocondrias y cloroplastos que disponen de sus propios ribosomas e información genética.

b.-

1- Aminoácidos

2- Subunidad mayor del ribosoma

3 - ARNt (cargado) en locus A

4 - Subunidad menor del ribosoma

5 - ARNm

6 - U

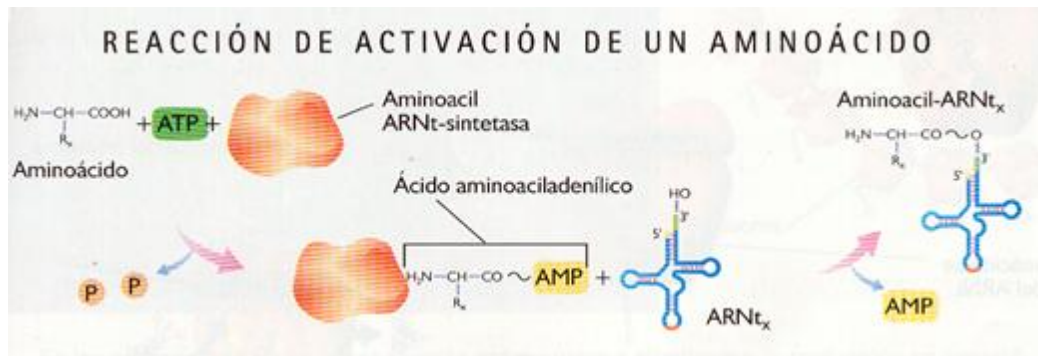
7 - U

8 - U

9 - G

10 - G

11 - G

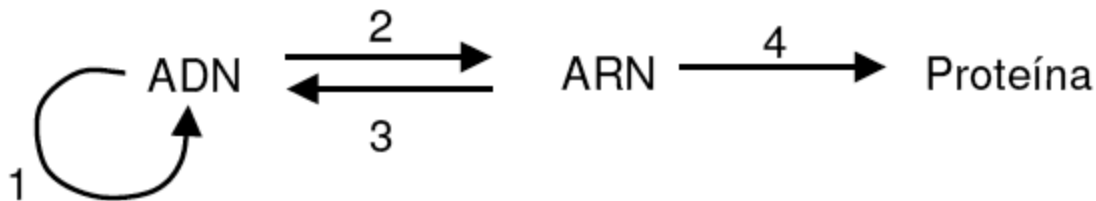


c- Se realiza en ambas como ya se ha respondido en el apartado a.

d - el siguiente paso sería la formación del enlace peptídico en el que 1 se une a la prolina gracias a la acción de la PEPTIDIL TRANSFERASA(un ribozima)

CUESTIÓN 4

Observa el siguiente esquema:



a) ¿Cómo se denomina cada una de las etapas numeradas en el mismo?

b) Indique dos diferencias entre los ARN mensajeros de eucariotas y procariontas

c) ¿Qué es un intrón?

d) ¿Qué es un codón?

RESPUESTA

a)

1 - Duplicación (replicación) ADN

2 - Transcripción

3 - Transcripción inversa

4 - Traducción (síntesis de proteínas)

b) diferencias

i) En procariontas toda la información del ARN es codificante mientras que en eucariotas el ARNm tiene que madurar mediante corte y empalme ya que contiene secuencias no codificantes entre las codificantes (exones)

ii) El ARNm de las procariontas es **policistrónico**, es decir, contiene información para síntesis de proteínas (enzimas) de toda la ruta metabólica. En eucariotas es **monocistrónico** y sólo lleva información para una sola proteína.

iii) La lectura del ARNm para la síntesis de proteínas en eucariotas está separada

espacial y temporalmente mientras que en procariotas la traducción es simultánea a la transcripción ya que no se necesita un proceso de maduración.

c) Un **INTRÓN** es una secuencia de ADN (ARN) no codificante que se encuentra en el material genético de eucariotas.

d) **CODÓN** es el conjunto de tres nucleótidos con sus correspondientes bases nitrogenadas que se encuentran en el ARNm. Cada nucleótido de un codón no participa en ningún otro (Lectura no solapada)

CUESTIÓN 3

Durante los últimos años se ha discutido en la Unión Europea sobre la autorización o no de emplear cultivos transgénicos. Uno de los posibles proyectos es autorizar el empleo de patata transgénica para usos no alimentarios.

a) **(0,5 puntos)** ¿Qué se entiende por "mejora genética"?

b) **(0,5 puntos)** ¿A qué se denominan seres vivos transgénicos?

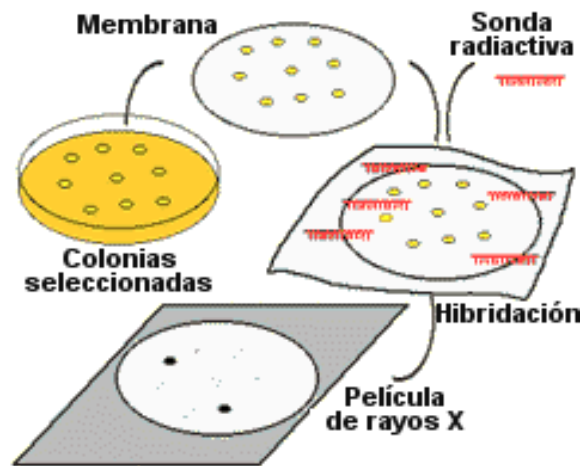
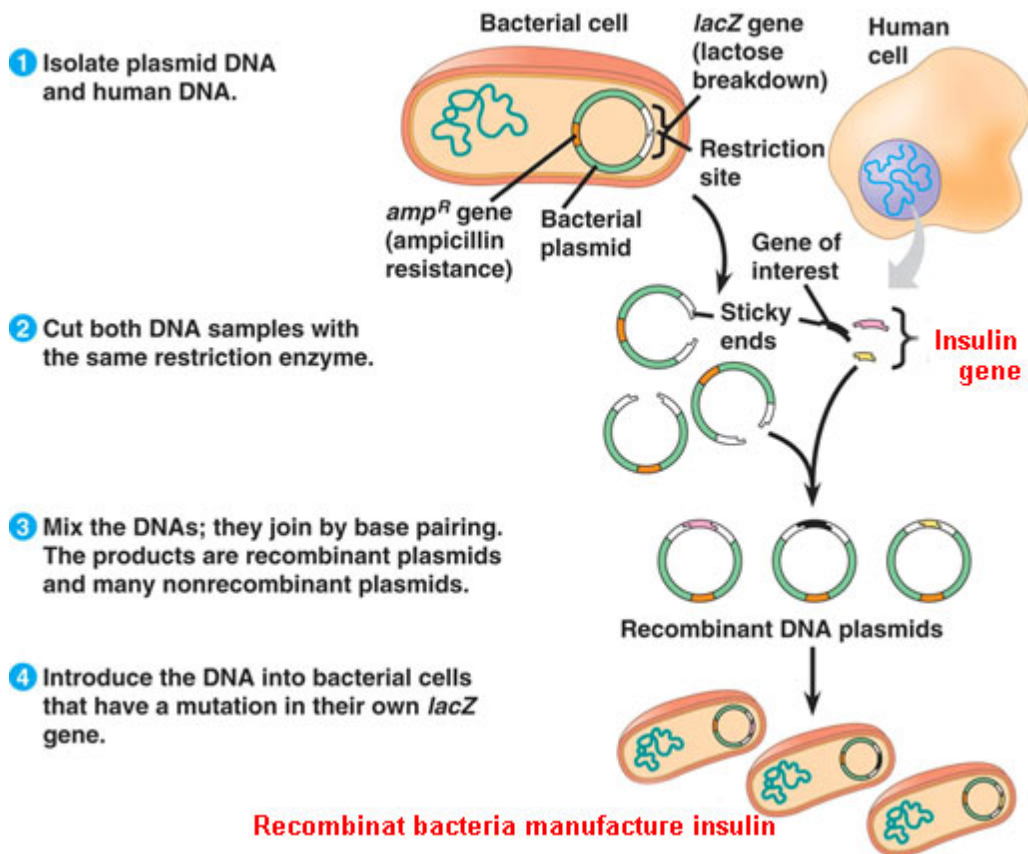
c) **(0,5 puntos)** Actualmente existen bacterias que producen hormonas humanas (por ejemplo la insulina). ¿Cómo se han obtenido estas bacterias?

d) **(0,5 puntos)** Explica algún procedimiento que permita que una bacteria produzca una proteína de otro organismo.

a) La **MEJORA GENÉTICA** es un proceso mediante el cual al elegir los progenitores adecuados se hace una selección genética artificial de modo que la descendencia se va adecuando a las necesidades de ganaderos y agricultores.

b) Los **SERES VIVOS TRANSGÉNICOS** son aquellos seres que tienen ADN de otras especies que les confieren unas propiedades adicionales deseadas.

c y d) Esas bacterias se han obtenido gracias a la tecnología del ADN recombinante. A continuación se explica un ejemplo de proceso ilustrado con un gráfico (además del dibujo esquemático habría que ir escribiendo cada uno de los pasos señalados) Por ejemplo cuando digamos que hay que utilizar el mismo enzima de restricción conviene indicar que eso debe de ser así para generar los mismos extremos cohesivos. Habría que añadir que luego sería necesario seleccionar las bacterias recombinantes mediante cultivo en un medio con ampicilina. Sólo sobrevivirán aquellas que hayan captado el plásmido. De este colectivo y mediante hibridación con sondas radioactivas se elegiría la colonia de bacterias que además de llevar el plásmido contiene el gen para la insulina.



CUESTIÓN 2

El pasado 11 de marzo un fuerte terremoto y el tsunami que lo acompañó arrasó extensas zonas costeras del Japón, entre ellas la que albergaba a la central nuclear de Fukushima produciendo graves daños que tuvieron como consecuencia la liberación de isótopos radiactivos al mar y a la atmósfera.

1. ¿Cómo actúa este tipo de radiación en el ADN y que efectos puede producir en

esta molécula?

2. Fruto del pánico se agotó el iodo en las farmacias de buena parte de EEUU y Europa. ¿Qué efecto preventivo puede tener la ingesta de iodo frente a un escape radioactivo?. ¿Esta justificada esta conducta en esos países?. ¿Y en zonas próximas a la central nuclear?
3. La radiación liberada es un potente cancerígeno. ¿Cómo y a qué genes puede alterar para que se desarrollen cánceres como la leucemia al estar expuesto a estos escapes?

RESPUESTA

a) Los isótopos radioactivos emiten RADIACIONES IONIZANTES, un potente agente mutagénico físico que puede llegar a provocar desde modificar las bases nitrogenadas hasta la rotura del propio ADN. Estas mutaciones pueden causar graves como leucemias u otros tipos de cáncer.

b) Uno de los isótopos radiactivos liberados fue el iodo (iodo-131). El iodo es un elemento que nuestro organismo almacena en el tiroides para fabricar hormona tiroidea T₃ y T₄. Para evitar que el iodo radiactivo sea captado por el organismo es necesario que éste tenga satisfechas todas sus necesidades de este elemento de modo que no tenga necesidad de incorporarlo del medio. Por eso está muy indicado ingerir iodo no radiactivo en regiones próximas a los escapes radioactivos pero no es necesario hacerlo en países alejados porque el iodo-131 tiene un periodo de semidesintegración de tan sólo 8 días y al cabo de dos semanas ya ha perdido su capacidad de emitir radiación.

c) El cáncer es un enfermedad que tiene como característica el que los genes que regulan el ciclo celular de división se ven afectados de modo que la célula prolifera de una manera descontrolada.

La radiación puede afectar a estos genes que son:

- Protooncogenes que estimular la división celular y que si por acción de agentes mutagénicos como la radiación pasan a oncogenes inducen a un mayor ritmo de división a las células generando la masa tumoral.
- Genes supresores de tumores: que evitan la división descontrolada de la célula. Si están dañados no podrán frenar la proliferación celular patógeno. Estos genes como el p53 y el p21 también actúan, si no están dañados, induciendo a la células cancerosas a la apoptosis o suicidio celular.

CUESTIÓN 1

El siguiente segmento de DNA codifica un segmento intersticial de un polipéptido (se indica la dirección en la que se produce la transcripción):

3'... AAG CGG TTA CAT TGG TTT TGA GGA GCC ...5'

5'... TTC GCC AAT GTA ACC AAA ACT CCT CGG ...3'

→ → → →

		Código Genético							
		U		C		A		G	
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	Final	UGA	Final	
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	Final	UGG	Trp	
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	
	AUG	Met	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	

a) Determina las correspondientes secuencias del RNA mensajero y de los aminoácidos del polipéptido que se origina en la traducción (indicando las polaridades en ambos casos). ¿Cómo se denomina cada una de las dos hebras del ADN?

b) Las palabras del código genético (codones) están formadas por tres letras (bases). ¿Por qué razón no pueden estar formadas por dos letras?

c) Indica dos ejemplos de moléculas de RNA que no se traducen a polipéptidos y explica brevemente en qué regiones del núcleo eucariótico se sintetizan.

a) Las ARN polimerasas transcriben el ADN a ARN en dirección 5'3' por eso la dirección de transcripción es la dada. Se transcribe la hebra que va en dirección 3'5' que se llama hebra molde (no informativa) y la que está en dirección 5'3' es la hebra informativa (comprobarás que la secuencia del ARNm transcrito tiene su misma secuencia salvo que la T es sustituida por U)

ARNm transcrito 5'... UUC GCC AAU GUA ACC AAA ACU CCU CGG ...3'
 Secuencia de aminoácidos H₂N - Phe - Ala - Asn - Val - Thr - Lys- Thr - Pro - Arg - COOH

b) La razón estriba en que los aminoácidos que forman parte de las proteínas son 20 y las bases nitrogenadas del ARNm sólo puede ser cuatro. Si cada codón fuese un nucleótido sólo se podrían fabricar proteínas con cuatro aminoácidos distintos. Si fuesen de dos nucleótidos serían $VR_{4,2} = 4^2 = 16$ y tampoco serían suficientes. Por eso, necesariamente, los codones contienen tres nucleótidos. $VR_{4,3} = 4^3 = 64$

c) Los ARNs que no se traducen a proteínas son:
 - ARN transferente: en el núcleo.
 - ARNrribosomal que se transcribe en el nucleolo en concreto alrededor del NOR

(organizados nucleolar que es la región de ADN del nucleolo que contiene los genes para los ARNr)

METABOLISMO

CUESTIÓN 6

Para los términos que se citan a continuación:

- a) Indique las diferencias más relevantes entre fotofosforilación acíclica y fotofosforilación cíclica y cite su localización a nivel de orgánulo.
- b) Explique la diferencia fundamental entre respiración y fermentación.
- c) Indique las diferencias entre quimiosíntesis y fotosíntesis.
- d) Explique la diferencia entre procesos catabólicos y procesos anabólicos. Ponga un ejemplo de cada caso

a) He aquí las diferencias:

- FOTOSISTEMAS QUE INTERVIENEN: en la acíclica intervienen tanto el fotosistema 1 como el fotosistema 2. En la cíclica sólo el fotosistema I
- En la fotofosforilación cíclica sólo se obtiene gradiente de protones para general ATP. En la acíclica además se obtiene NADPH.
- En la acíclica se desprende oxígeno en la cíclica no.

La fotofosforilación cíclica se produce cuando las necesidades de la célula se centran exclusivamente en la producción de ATP no haciendo falta obtener poder reductor en forma de NADPH.

b) La respiración supone una oxidación completa de los nutrientes hasta compuestos inorgánicos y la producción de ATP está asociada a un transporte electrónico que genera un gradiente electroquímico de protones. La fermentación no supone una oxidación completa ya que los productos finales son compuestos orgánicos aún susceptibles de oxidación. El ATP se produce acoplado a sustrato.

La diferencia entre respiración y fermentación NO ES QUE UNA NECESITA OXÍGENO Y LA OTRA NO porque existen respiraciones anaerobias que no necesitan oxígeno como último aceptor de electrones.

El rendimiento energético de las respiraciones es muy superior al de las fermentaciones.

c) La diferencia fundamental reside en la fuente de energía que utilizan:

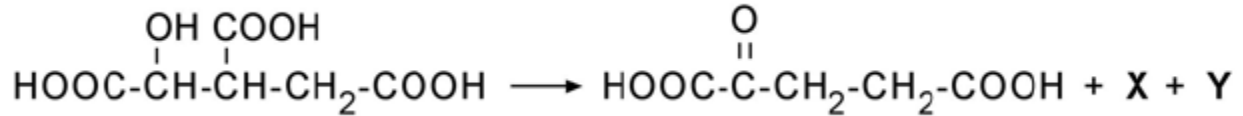
- Los fotosintéticos utilizan la luz.
- Los quimiosintéticos utilizan la almacenada en moléculas orgánicas reducidas.

d) En los procesos catabólicos se producen oxidaciones en los que las biomoléculas grandes son degradadas a moléculas más sencillas incluso inorgánicas. En este proceso se sintetiza ATP. Son procesos de degradación. Ejemplos: glucólisis, Ciclo de Krebs, -oxidación
Los procesos anabólicos son de síntesis y consumen ATP. A partir de moléculas pequeñas y sencillas se fabrican las biomoléculas necesarias para los seres vivos. Ejemplo: fotosíntesis,

traducción o síntesis de proteínas, duplicación del ADN, gluconeogénesis.

CUESTIÓN 5

La reacción adjunta muestra el paso del ácido isocítrico a α -cetoglutárico en el Ciclo de Krebs.



- ¿En qué compartimentos celulares tienen lugar la glucólisis, el ciclo de Krebs y el transporte de electrones para la fosforilación oxidativa?
- ¿Qué componente de la glucólisis se transforma en AcetilCoA para incorporarse al Ciclo de Krebs?. ¿Qué componente rico en energía de enlace se produce en dicho ciclo?.
- ¿Qué componentes del Ciclo de Krebs se relacionan con la cadena transportadora de electrones?. ¿Cuáles son los compuestos X e Y?

a) La glucólisis tiene lugar en el citosol, el ciclo de Krebs en la matriz mitocondrial y el transporte electrónico en las crestas mitocondriales (o mesosomas en el caso de bacterias).

b) El componente rico en energía que se produce en el Ciclo de Krebs es el GTP que rápidamente se interconvierte en ATP.

c) Los compuestos relacionados con la cadena transportadora son los coenzimas reducidos FADH_2 y $\text{NADH}+\text{H}$ que donarán sus electrones a la cadena transportadora. La producción de estas biomoléculas indica que el Ciclo de Krebs es una ruta oxidativa.

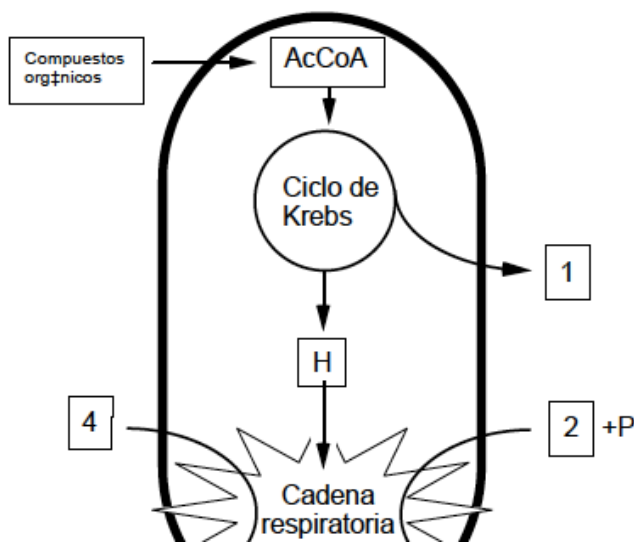
Los compuestos X y Y pueden ser CO_2 y $\text{NADH}+\text{H}$. (Nota de Profesor Jano al alumno: tal vez creas que para deducir esta última respuesta hay que saberse de memoria todo el ciclo.

Sin duda es el camino más rápido pero en el caso de olvido puedes deducir las respuestas.

Si cuentas los carbonos del α -cetoglutárico te darás cuenta de que tiene uno menos que el isocitrato: por tanto se ha perdido un CO_2 . Otra diferencia (es un concepto básico de química orgánica) es el paso de un alcohol a un grupo cetona es una oxidación por lo que debe de haber una reducción que es la del NAD^+ a $\text{NADH}+\text{H}$. A esto se le llama deducción.)

CUESTIÓN 4

(a): La figura representa esquemáticamente una de las actividades más importantes de una



mitocondria . ¿En qué lugares de la mitocondria se produce en el Ciclo de Krebs y la cadena respiratoria?. ¿Qué y cuántas moléculas se obtienen en el ciclo de Krebs?. ¿Cuál es su reacción inicial?

El ciclo de Krebs se produce en la matriz mitocondrial y la cadena respiratoria en las crestas

mitocondriales.

Por cada molécula de acetilCoA que entra al Ciclo se obtienen: 1 ATP, 3 NADH+H, 1 FADH₂ y 2 CO₂.

La reacción inicial es:

Oxalacetato + AcCoA → citrato (catalizada por la *citrato sintasa*)

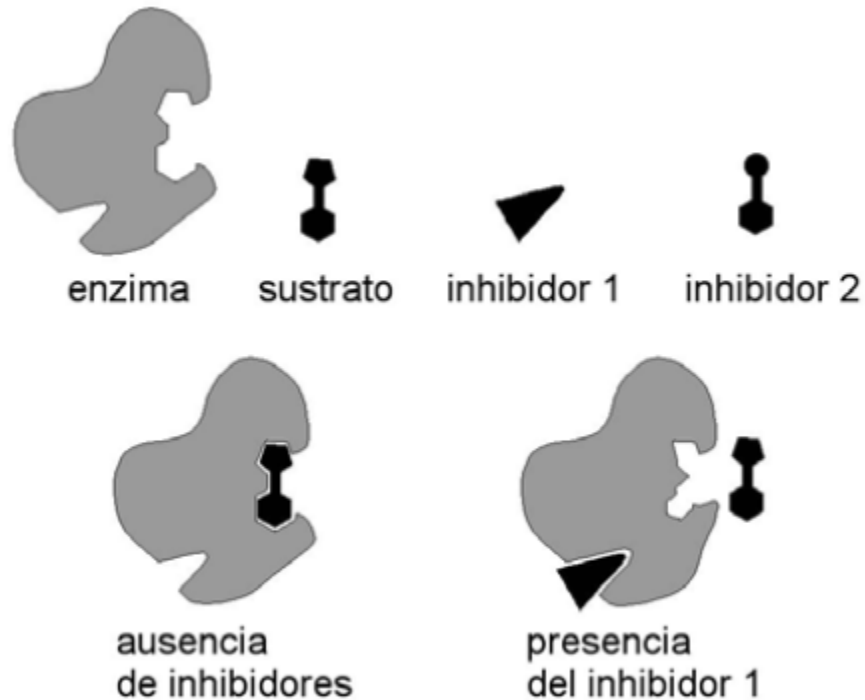
(b) Dibuje un esquema de la mitocondria, en el que aparezcan señalados cuatro componentes o estructuras.

c) Identifique las sustancias señaladas con los números 1 a 5 en la figura.

(1) - CO₂ ; (2) - ADP ; (3): ATP ; (4): O₂ ; (5): H₂O.

CUESTIÓN 3

a) La velocidad de reacción de una enzima aumenta con la temperatura hasta un máximo y luego disminuye rápidamente debido a la desnaturalización. ¿Qué se entiende por desnaturalización del enzima?. Indique otros dos factores que influyan en la velocidad de reacción de un enzima.



a) La desnaturalización es la pérdida de la forma espacial activa del enzima (y de cualquier proteínas globular) que conlleva la pérdida total o parcial de su actividad y, por tanto, deja de ser funcional.

Otros factores que pueden influir en la velocidad de un enzima son la concentración de sustrato, las variaciones de pH y la presencia o no de determinadas sustancias como activadores o inhibidores.

b) En la parte superior de la figura se representan esquemática un enzima, el sustrato y dos inhibidores diferentes (1 y 2). En la parte inferior se muestra el acomplamiento enzima.sustrato

en ausencia de inhibidores y el efecto inhibitor 1. ¿Cómo se denomina el tipo de inhibición producido por el inhibidor 1?. Proponga una hipótesis sobre el tipo de inhibición que produce el inhibidor 2 y explíquelo de forma esquemática.

La inhibición producida por el inhibidor nº 1 es una **INHIBICIÓN NO COMPETITIVA** ya que se une a un lugar distinto al centro activo.

La inhibición producida por 2 puede ser **COMPETITIVA** ya que la forma del inhibidor es similar en parte a la del sustrato por lo que podría encajar en el centro activo del enzima que es una de las características fundamentales de la inhibición competitiva.

c) Explique brevemente qué es un coenzima. Ponga un ejemplo.

Un coenzima es un cofactor orgánico no proteico que unido al apoenzima constituyen el holoenzima o enzima activo. En definitiva son indispensables para que el enzima pueda transformar el sustrato en productos.

Un ejemplo sería el coenzima A que interviene en la descarboxilación del piruvato para transformarse en Acetil CoA. El Coenzima A sería, en este caso, coenzima de la piruvato deshidrogenasa.

El NAD^+ sería el coenzima de una oxidorreductasa que oxida el sustrato A a A^+ . El NAD^+ quedaría como NADH.

CUESTIÓN 2

En algunos organismos, el ácido pirúvico (piruvato) procedente de la glucólisis sigue una ruta metabólica denominada fermentación, mediante la cual obtienen energía.

a) Señala las diferencias fundamentales entre fermentación y respiración celular.

Las diferencias fundamentales entre fermentación y respiración celular son las siguientes:

- La fermentación es un proceso anaerobio, y la respiración es aerobio; o sea, utiliza el oxígeno molecular como último aceptor de electrones.
- Los productos resultantes en la fermentación son el etanol o ácido láctico, según los casos: en la respiración, el CO_2 y H_2O .
- El balance energético en la fermentación es mucho menor que en la respiración. Tomando como ejemplo la glucosa, en condiciones aerobias rinde 36 ATPs (38 según lanzaderas), pero sólo 2 ATPs en la fermentación.

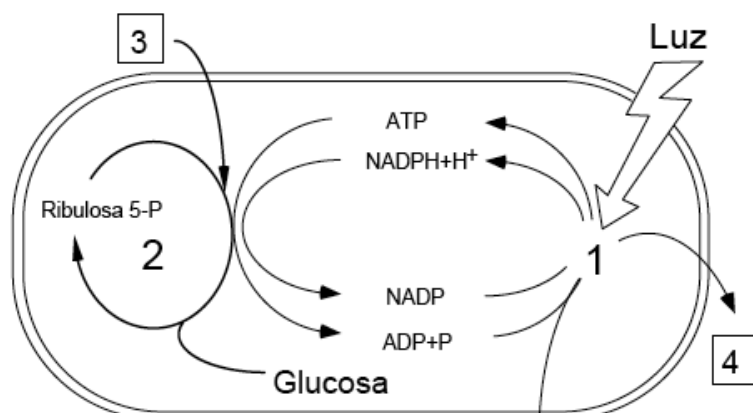
b) ¿Qué microorganismos pueden realizar fermentaciones?

Los microorganismos que pueden realizar fermentaciones son las levaduras y muchas especies bacterianas.

3) Menciona algún producto industrial que se obtenga por fermentación y que te resulte familiar (porque se consume en tu casa, por ejemplo)

Ejemplos de productos obtenidos por fermentación: el pan, la cerveza, el vino (mediante fermentación etílica) y el yogur (láctica)

CUESTIÓN 1



- (a) Dibuja un esquema de un cloroplasto, y señala sobre él al menos cinco de sus componentes o estructuras.
- (b) La figura es un esquema

simplificado de la fotosíntesis.
Identifica los procesos o
elementos de la figura
representados por los números
1 a 4

(1): Fase luminosa de la fotosíntesis o reacción de Hill.

(2): Ciclo de Calvin.

(3): CO_2

(4): O_2

(c): Describa mediante un esquema la reacción de incorporación del CO_2 en la fase oscura de la fotosíntesis.

PLANTAS C3

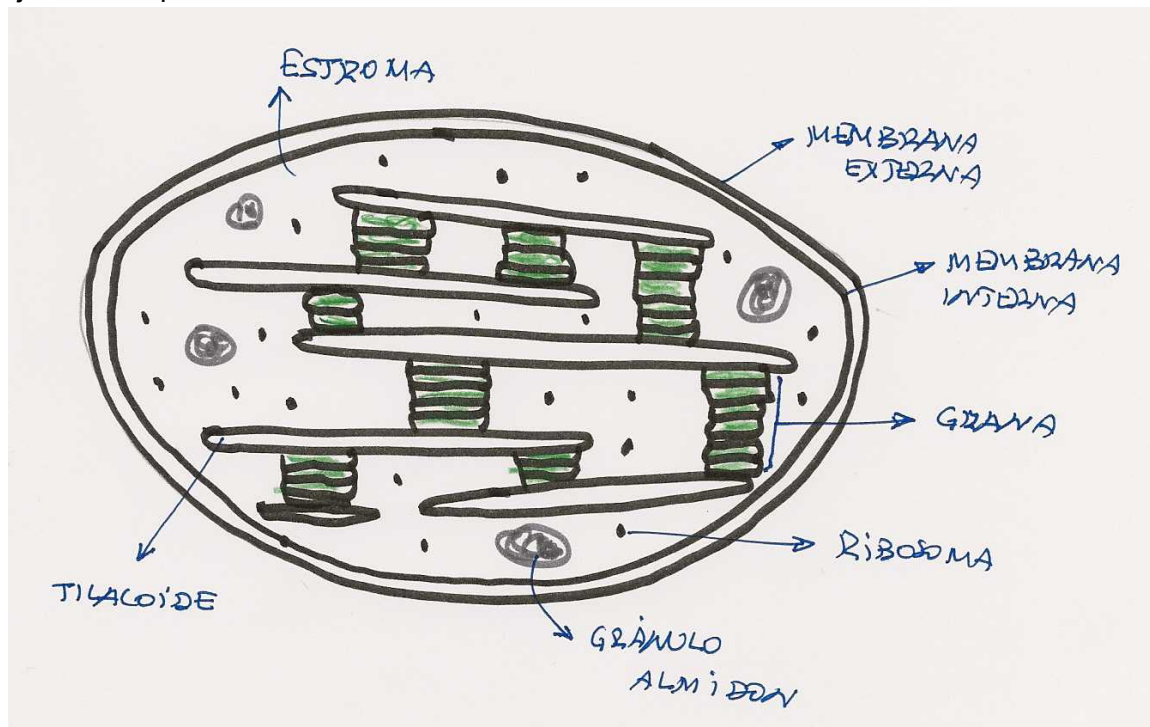
(6) Ribulosa 1-5 dP + (6) $\text{CO}_2 \rightarrow$ (12) 3-Fosfoglicerato. Es la primera reacción del Ciclo de Calvin.

Plantas C4 y CAM

Piruvato + $\text{CO}_2 \rightarrow$ Oxalacetato

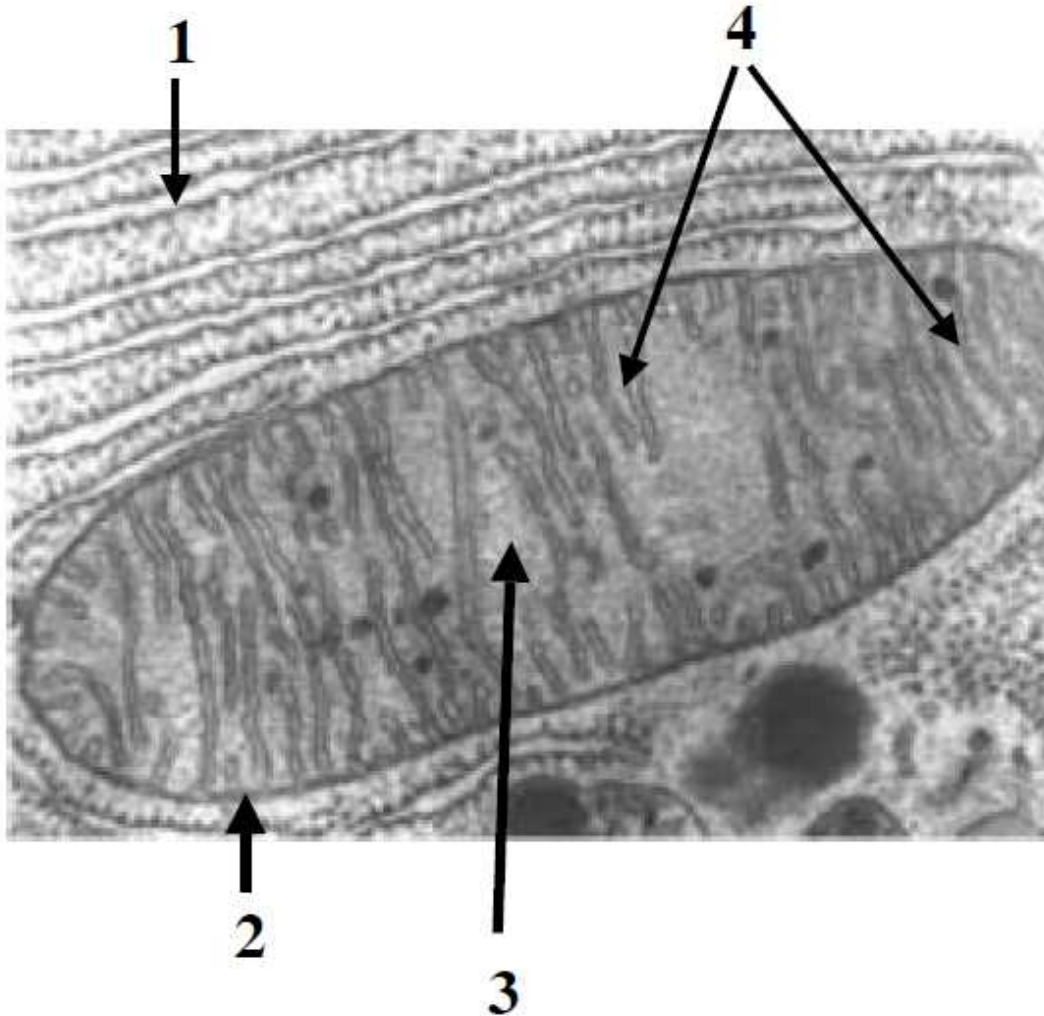
- C4: separación espacial con el Ciclo de Calvin
- CAM: separación temporal con el Ciclo de Calvin.

Dibujo del cloroplasto:



CITOLOGÍA

7) Observa la imagen de microscopía electrónica y responde a las siguientes preguntas:



- a) ¿Qué dos orgánulos son fácilmente reconocibles en la fotografía?
 Son el RER en forma de sacos con puntos(ribosomas) a su alrededor y la mitocondria (orgánulo principal)
- b) Cite dos funciones del señalado con el número 1.
- 1) Síntesis de proteínas
 - 2) Almacenamiento de proteínas
 - 3) Glucosilación de proteínas
- c) ¿Qué estructuras están señaladas con los números 2, 3 y 4?
- (2) Membranas mitocondriales (no se aprecia bien si señala la interna o la externa)
 - (3): Matriz mitocondrial
 - (4): Crestas mitocondriales
- d) Cita una función para cada una de las estructuras 2, 3 y 4
- (2): transporte de sustancias, especialmente la interna que es la membrana selectiva. Por ejemplo las lanzaderas para el transporte de NADH del citosol o el transportador de carnitina para los AcilCoA.
 - (3): Ciclo de Krebs, beta-oxidación, transcripción, duplicación del ADN
 - (4): Cadena transportadora de electrones, fosforilación oxidativa.

e) Cite tres moléculas que se puedan encontrar en 3

Enzimas: piruvato deshidrogenasa, las del ciclo de Krebs o las de la beta-oxidación

ADN, ARN, enzimas de la transcripción como la ARN polimerasa

Productos: como ATP, agua, CO_2 , NADH, NAD^+ , FADH_2 , FAD^+ ,

6) ¿Qué función principal tienen los lisosomas?. Sabiendo la función que desempeñan, ¿qué podrías decir de su composición química?

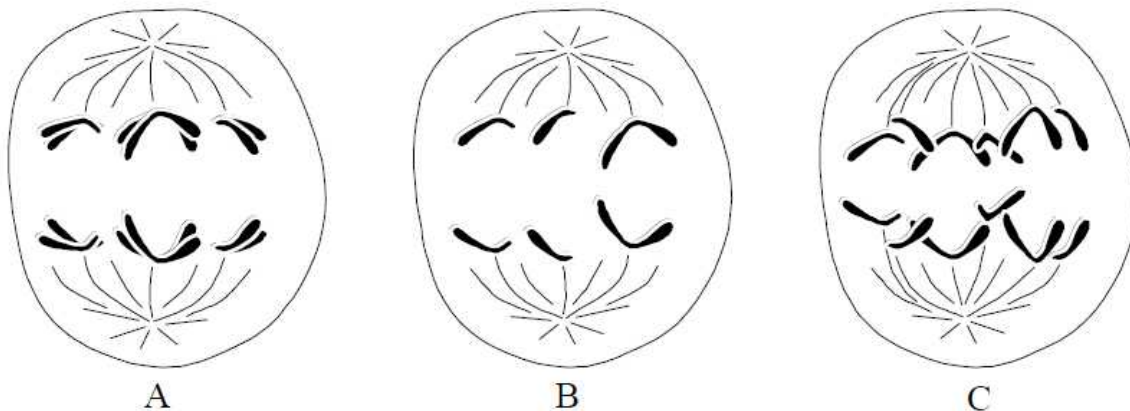
La función principal de los lisosomas es la digestión celular. Los lisosomas primarios tienen un contenido de hidrolasas ácidas que vierten a los endosomas o autofagosomas. Una vez que se funden con estas vacuolas pasan a ser lisosomas secundarios.

Ayudándote de un dibujo, indica algún proceso celular en el que estén implicados los lisosomas.

a) Representar la digestión celular.

b) Representar la apoptosis.

5) En la figura aparecen tres imágenes de anafásicas de una especie animal de $2n=6$ cromosomas. ¿En que división se encuentra cada una de ellas?



Señala una diferencia entre la I división meiótica entre machos y hembras de humanos.

¿Cuáles son los mecanismos mediante los cuales se genera variabilidad en las células que se producen tras la meiosis?. Explica brevemente cada uno de ellos.

a) La imagen A es la anafase I de la meiosis porque viajan n cromosomas a cada polo.

La imagen B es la anafase II de la meiosis ya que viajan n cromátidas y la C es la anafase de la mitosis porque viajan $2n = 6$ cromátidas.

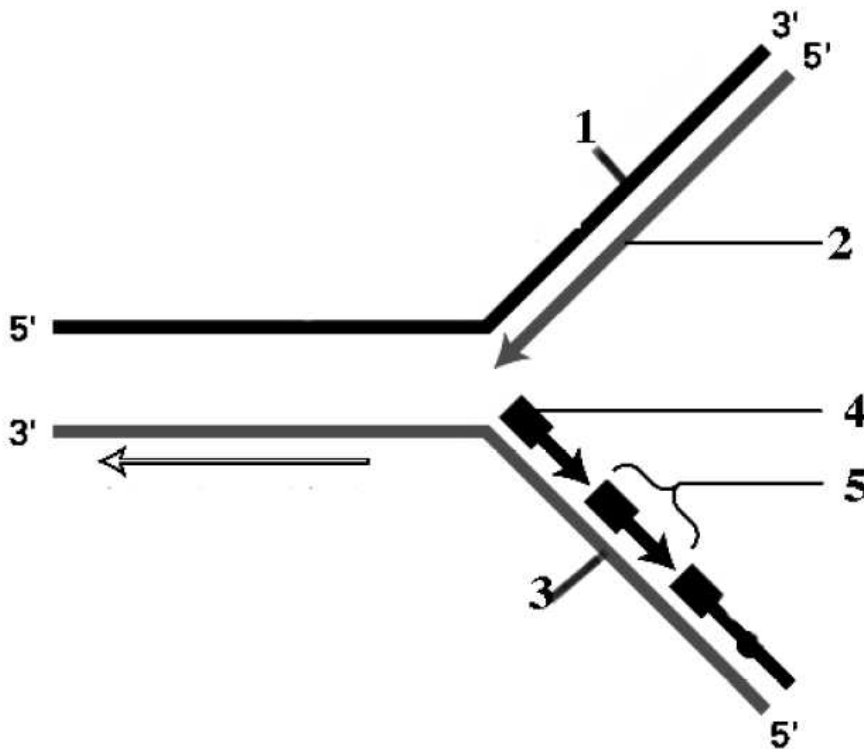
b) En las mujeres todas las células reciben el mismo tipo de cromosomas tras la I división meiótica, mientras que en los varones la mitad de las células resultantes recibirán un cromosoma X y la otra mitad un cromosoma Y.

c) Son dos

SOBRECruzamiento: es el intercambio de fragmentos entre cromosomas homólogos. En cada meiosis sucede en puntos distintos y por eso genera variabilidad.

DISPOSICIÓN AL AZAR DE LOS BIVALENTE EN LA METAFASE I: por eso en cada meiosis los conjuntos de cromosomas paternos y maternos que recibe cada célula hija es diferente.

4) Observa este esquema que simplifica un importante proceso y contesta a las siguientes preguntas:



- ¿Qué proceso representa?
- ¿A qué corresponde lo indicado con los números 1,2,3,4,5?
- Explica de forma esquemática lo que está ocurriendo.
- ¿Qué papel desempeñan las molécula señaladas con el número 4?

a) Representa la duplicación (o replicación) del ADN. En concreto es una horquilla de replicación.

b)

- ADN parental
- Hebra conductora
- ADN parental
- ARN cebador
- Fragmento de Okazaki (en hebra retardada)

c) Se está duplicando el ADN en una de las dos horquillas de la burbuja de replicación. Dado que la ADN polimerasa une nucleótidos en sentido 5'3' lo hace de manera continua en sentido de avance de la horquilla (flecha hueca) y de manera discontinua y en fragmentos de Okazaki en sentido contrario al avance de apertura constituyendo la hebra retardada.

4) Su papel es permitir la adición de desoxirribonucleótidos por parte de la ADN polimerasa ya que ésta no puede unir dos nucleótido entre sí sino sólo a una cadena previa. Ese es el papel del ARN cebador.

3) Acerca de algunos orgánulos o estructuras celulares (2 puntos): a) Enumere las funciones del retículo endoplasmático; b) ¿Qué es un dictiosoma?; c) ¿El retículo endoplasmático y el aparato de Golgi son independientes entre sí? Razone la respuesta; d) ¿Están los ribosomas presentes en todo tipo de células? Razone la respuesta; e) ¿Qué es un polirribosoma?.

a) Son variadas:

RER -> síntesis y glucosilación parcial de proteínas.

REL:

- Destoxificación
- Síntesis de lípidos
- Almacenamiento de calcio (REL del músculo esquelético. Retículo sarcoplasmático)
- Glucogenogénesis: liberación de glucosas del glucógeno de los hepatocitos en condiciones de ayuno.

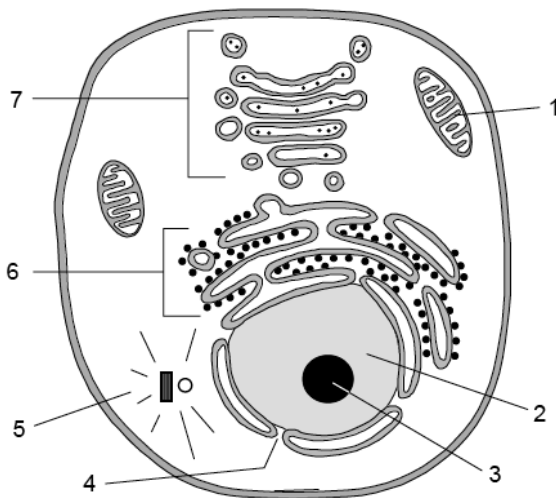
b) Un dictiosoma es la unidad del Aparato de Golgi y consiste en un conjunto de sáculos no interconetados entre sí.

c) No, no son independientes ya que vesículas de transición del retículo rugoso conteniendo proteínas entran a la carta CIS de los dictiosomas para que en ellas termine su glucosilación y se forman la vesículas de secreción o lisosomas según la proteína en cuestión.

d) Sí que los están ya que todas las células necesitan sintetizar proteínas. En el caso de las eucariotas son 80S y pueden estar unidos a los sáculos del RER o a la membrana nuclear externa. En el caso de las procariotas son 70S y están libres en el citoplasma.

e) Un POLIRRIBOSOMA es un conjunto de ribosomas que están leyendo el mismo ARNm y, por lo tanto, fabricando la misma proteína.

2) Primera pregunta:



a) El esquema representa una célula eucariota. Identifique las estructuras indicadas por los números 1 a 7

- 1) Mitocondria
- 2) Núcleo
- 3) Nucleolo
- 4) Poro nuclear
- 5) Diplosoma
- 6) RER
- 7) Dictiosoma (Complejo GOlgi)

b) Explique muy brevemente (no más de 25 palabras en cada caso) en qué consisten las siguientes actividades y, para cada una de ellas, indique una estructura u orgánulo eucariotico en donde pueden producirse: (1) Glucolisis (2) Traducción (3)

Fosforilación oxidativa (4) Transcripción.

(1) - GLUCOLISIS: proceso de oxidación de la glucosa a piruvato. Tiene lugar en el CITOSOL.

(2) - TRADUCCIÓN: es el proceso de síntesis de proteínas a partir del mensaje de un ARNm. Tiene lugar en los RIBOSOMAS.

(3) - FOSFORILACIÓN OXIDATIVA.: proceso de formación de ATP gracias a un transporte electrónico generado por la oxidación de biomoléculas. Se produce en la membrana interna de la mitocondrias.

TRANSCRIPCIÓN: proceso de síntesis de una cadena de ARNm a partir de la hebra no informativa del ADN. Ocurre en el núcleo de las células eucariotas o en el citosol de las procariontas.

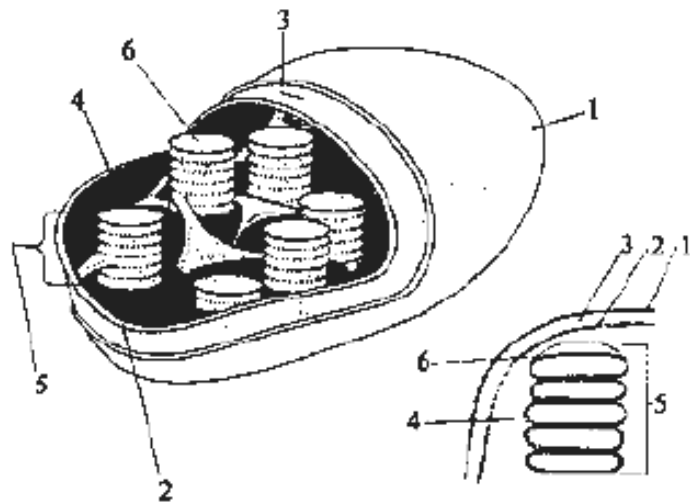
c) Indique cuatro aspectos (estructurales o funcionales) en los que se parezcan los cloroplastos y las mitocondrias.

- (i) - Doble membrana
- (ii) - ADN circular no unido a histonas
- (iii) - Capacidad de producción de ATP
- (iv) - Ribosomas 70 S
- (v) - Sistema membranoso interno.

1) Esta imagen corresponde a un cloroplasto.

a. Identifica cada una de las partes señaladas en el esquema.

1. Membrana externa del cloroplasto.
2. Membrana interna del cloroplasto.
3. Espacio intermembranoso
4. Estroma
5. Grana
6. Tilacoide



b. Indica el lugar donde se realizan las reacciones dependientes de la luz y las reacciones independientes de la luz.

Las reacciones dependientes de la luz (fase luminosa) se realizan en los tilacoides y las reacciones de la fase oscura en el estroma.

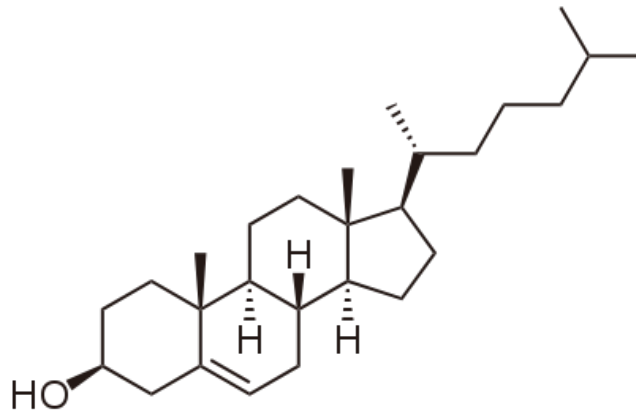
c. Cita los pigmentos fotosintéticos. ¿Cuál es su papel en la fotosíntesis?

Los principales pigmentos fotosintéticos son las **clorofilas**. La más abundante es la a y luego la b. La de las bacterias es ligeramente distinta. Existen otros pigmentos acompañantes que aumentan el espectro de absorción de la fotosíntesis como las **xantofilas** y los **carotenoides**. El papel de estos pigmentos agrupados en fotosistemas es captar la luz -complejos antena- y utilizar su energía para excitar uno de sus electrones de modo que pueda iniciarse una cadena REDOX de transporte.

BIOQUÍMICA

6) ¿A qué tipo de biomolécula pertenece la representada en la imagen?. Escribe alguna

característica físico-química relevante.



Se trata de algún esteroide ya que está formada por cuatro anillos de carbono condensados. Su principal característica físico-química es que es apolar e insoluble en agua. Es un lípido insaponificable.

¿Se podría encontrar este tipo de molécula en la membrana de la célula?. En caso afirmativo, ¿cuál podría ser y cuál sería su función en la membrana?.

Sí podría encontrarse y en ese caso sería el COLESTEROL. Su función en la membrana es la de disminuir su fluidez: a mayor cantidad de colesterol en una zona más rígida será la membrana en ese lugar.

¿Qué otras funciones biológicas puede desempeñar?

Es precursor de otras moléculas como las hormonas esteroideas, por ejemplo el cortisol

4) En relación a los fenómenos osmóticos que se suceden en un tejido incubado en medios a diferente concentración, describa la situación en la que las células estarían turgentes y explique en qué situación las células se observarían plasmolizadas.

La respuesta a la cuestión depende de si la célula es animal o vegetal.

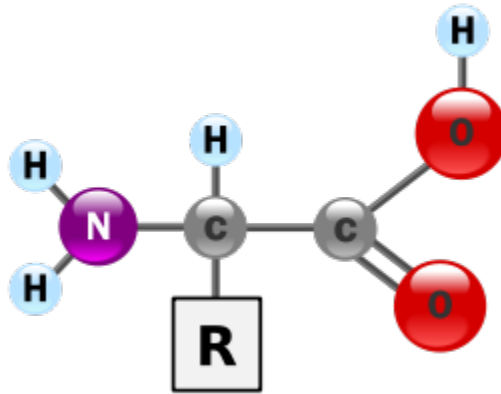
Las únicas células que pueden estar turgentes son las células vegetales ya que pueden hincharse sin romperse debido a su pared celular. Para conseguir este efecto basta introducir el tejido en una disolución hipotónica. Para igualar las presiones osmóticas a ambos lados de la membrana entrará agua al interior de la célula por lo que se hinchará.

Una célula plasmolizada es aquella en la que se ha roto la membrana celular.

a) En el caso de una célula vegetal esto sucede cuando se introduce en un medio hipertónico (más concentrado que la célula) lo que provoca la salida de agua del citoplasma al exterior. La célula se arruga y partes de la membrana quedan adheridas a la pared celular y ésta se rompe.

b) Por el contrario, este fenómeno se observa en las células animales cuando se introducen en un líquido hipotónico, menos concentrado. Sucedería lo mismo que en el caso de la turgencia de las plantas pero al no tener la pared celular revientan. Un caso particular es la hemólisis de los glóbulos rojos.

3) Observa las moléculas de la imagen inferior:



b) ¿Qué se entiende por estructura primaria de las proteínas?

Es la secuencia de aminoácidos unidos mediante enlace peptídico. Tiene estructura de zig-zag y depende del mensaje genético contenido en la secuencia de nucleótidos del ADN.

c) ¿Qué tipos de estructura secundaria de las proteínas existen?. Señala alguna característica de cada una de ellas.

HÉLICE ALFA: dextrógira, estabilizada por puentes de hidrógeno, grupos R hacia el exterior, desestabilizada por prolina, 3,6 aminoácidos por vuelta. (100 grados)

LÁMINA beta: cadenas paralelas o antiparalelas en zig-zag. Puentes de hidrógeno intercatenarios.

TRIPLE HÉLICE COLÁGENO: tres cadenas levógiras enrolladas.

d) Indica cuál o cuáles de las siguientes funciones NO corresponden a las proteínas: *catalizar reacciones biológicas, dotar de especificidad en la membrana de las células, contener información genética, transporte de sustancias.*

La única función que no corresponde a las proteínas y que corresponde a los ácidos nucleicos es **CONTENER LA INFORMACIÓN GENÉTICA.**

3) Respecto a los polisacáridos:

a) Escribe la composición, enlace característico, función y localización de la **CELULOSA.**

La celulosa es una macromolécula formada por cadenas de glucosa unidas por enlace O-Glucosídico beta(1→4). Estas cadenas se organizan en unidades estructurales cada vez más empaquetadas.

Su función es estructural y se encuentran formando parte de la pared celular de la células vegetales.

b) Escribe la composición, enlace característico, función y localización de la fundamental del **GLUCÓGENO.**

El glucógeno está formado por cadenas de glucosa unidas por enlace O-glucosídico alfa (1→4) con ramificaciones alfa (1→6) cada 8-10 unidades. Su función es de reserva en los animales liberando glucosas en situaciones de ayuno. Se encuentra formando gránulos en el citoplasma de los hepatocitos y de las células musculares.