

## UCM PAU BIOLOGÍA 2009-2010 OPCIÓN A(2)

1. a) El tipo de plasto es un cloroplasto.

El proceso metabólico que realiza es la fotosíntesis.

1. Espacio intermembranoso. 2. Ribosoma. 3. Tilacoide 4. DNA del cloroplasto  
5. Estroma 6. Membrana interna 7. Tilacoide del estroma 8. Membrana  
externa 9. Grana

b) El ciclo de Calvin es el conjunto de reacciones de biosíntesis que tienen lugar durante la fase oscura de la fotosíntesis (llamada así porque no requiere de la energía lumínica, aunque en realidad ocurra durante el día) en el estroma de los cloroplastos: el NADPH y el ATP producidos en fase lumínica proporcionan el poder reductor y la energía que permiten incorporar CO<sub>2</sub> a los hidratos de carbono.

2. a) En la célula aparecen cuatro tipos de ARN, con distintas funciones, que son el ARN mensajero, el ARN ribosómico, el ARN transferente, el ARN heterogéneo nuclear y el ARN nucleolar.

b) ARNm: ARN lineal que contiene la **información, copiada del ADN**, para sintetizar una proteína. Se forma en el núcleo celular, sale del núcleo y se asocia a ribosomas, donde se construye la proteína. A cada tres nucleótidos (**codon**) del ARNm le corresponde un aminoácido distinto. Así, la secuencia de aminoácidos de la proteína está configurada a partir de la secuencia de los nucleótidos del ARNm.

Supone un 2-3% de la cantidad total de ARN

ARNr: unido a proteínas forma los **ribosomas**, que son las estructuras celulares donde se ensamblan aminoácidos para formar proteínas, a partir de la información que transmite el ARN mensajero.

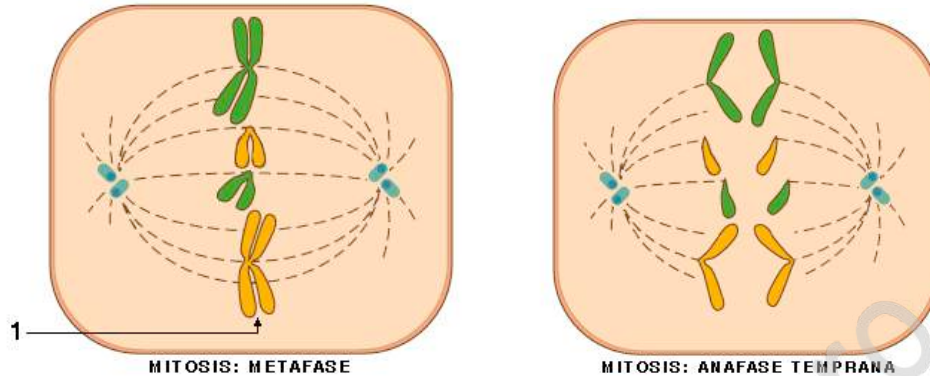
Supone un 80% de la cantidad total de ARN

ARNt: es un ARN no lineal en el que se pueden observar tramos de doble hélice intracatenaria. La función del ARNt consiste en transportar los aminoácidos hasta el ribosoma, para que allí se unan y formen proteínas. En él se une a la secuencia complementaria del ARNm, mediante el anticodon. A la vez, transfiere el aminoácido correspondiente a la secuencia de aminoácidos que está formándose en el ribosoma.

ARNhn: este ARN es un ARNm primario, un preARN, y su función consiste en ser el precursor de los distintos tipos de ARN. Sólo se encuentra en el núcleo de las células eucariotas. Precursor del ARN mensajero, se transforma en él tras la eliminación de los intrones, las secuencias que no codifican genes.

ARNn: se origina en el núcleo a partir de unos segmentos de ADN llamados organizadores nucleolares. Una vez formado, se fragmenta y origina los diferentes tipos de ARNr.

3. a)



b) Se trata de un organismo diploide  $2n$  con 3 pares de cromosomas.

En el período G1 tendrá 10 pg de ADN. El período G1 abarca desde que termina la fase M (última mitosis) hasta que comienza la fase S (síntesis o replicación). Durante esta fase la célula comprueba las condiciones externas e internas y decide si continuar con el ciclo celular o no y si éstas son propicias la célula crecerá en tamaño y se preparará para entrar en la fase S.

En el período G2 la célula tendrá 20 pg de ADN. Este período es el que sigue a la fase S, en la que se produce la replicación o síntesis del ADN, como resultado cada cromosoma se duplica y queda formado por dos cromátidas idénticas. Con la duplicación del ADN, el núcleo contiene el doble de proteínas nucleares y de ADN que al principio. A este período le sigue la fase M (mitosis y citocinesis).

c) Mitosis y meiosis son dos tipos de división celular.

La división por mitosis tiene como finalidad, por un lado la reproducción asexual de los organismos, y por otro con el crecimiento de organismos pluricelulares.

- en seres unicelulares, la división celular mitótica coincide con la reproducción asexual o multiplicación, ya que un único individuo da lugar así a otros idénticos a él.

- en seres pluricelulares de reproducción asexual un individuo se desprende de una célula o grupo de éstas, que se dividen por mitosis para dar un nuevo individuo completo idéntico a su antecesor.

- en los seres con reproducción sexual, la mitosis asegura que a partir de una sola célula se formen los millones de células del organismo, con la misma información genética, aunque pueden diferenciarse para formar tejidos y renovarse a lo largo de la vida.

La meiosis está relacionada con la reproducción sexual, en la que mantiene constante el número de cromosomas de una generación a la siguiente. Si la dotación cromosómica de los gametos fuese igual a las células somáticas, al reunirse ambas

dotaciones tras la fecundación, el número total de cromosomas se duplicaría generación tras generación. La meiosis asegura que los gametos sean siempre haploides (n) de manera que, tras la fecundación, resulte un cigoto diploide (2n).

Por otro lado la meiosis es un agente generador de variabilidad genética, ya que las células resultantes (gametos o meiosporas) son diferentes entre sí por la recombinación génica que se produce en la profase I y el reparto al azar de los cromosomas en la anafase I y II. Si a esto se añade el encuentro al azar entre gametos, todo ello da lugar a una combinación genética prácticamente única para cada ser.

4. a) La autoinmunidad es una alteración en el sistema inmune de un organismo que le impide diferenciar de una forma normal entre lo propio y lo extraño y ataca a células, tejidos y órganos propios. El organismo consigue diferenciar entre lo propio y lo extraño en un proceso de aprendizaje llevado a cabo durante los primeros estadios del desarrollo en el timo y la médula ósea. Se desarrolla lo que se conoce como **tolerancia inmune**. Un defecto en la tolerancia hace que el organismo reaccione incluso ante las propias moléculas. Aunque se desconoce el origen de muchas de las enfermedades autoinmunes, parece ser que hay un origen multifactorial que implica un origen genético junto con factores ambientales. Se podrían señalar como algunos de los factores implicados:

- la predisposición genética. Determinados polimorfismos de los genes que codifican para las proteínas de los complejos MHC I y II están directamente relacionados con el desarrollo de determinadas enfermedades.

- infecciones, toxinas, determinados regímenes alimentarios también se relacionan con la autoinmunidad.

- existe además una clara relación entre el estrés psíquico y estas patologías.

- mimetismo molecular: determinadas moléculas en agentes infecciosos con epítomos reconocidos por linfocitos B se encuentren también en moléculas propias. Epítomos con estas características se han encontrado en moléculas altamente conservadas en la filogenia, tanto en eucariotas como en procariotas.

b) Artritis reumatoide: los macrófagos y los linfocitos se activan contra antígenos del tejido conjuntivo de las articulaciones, que se inflaman de forma crónica, causando dolor y falta de movimiento.

Lupus eritematoso: se generan anticuerpos contra ADN e histonas propias liberados por la degradación normal de las células del organismo.

5. a) **Glucólisis (A)**: citosol: la glucosa se transforma en 2 moléculas de ácido pirúvico en ausencia de oxígeno y generando ATP y NADH.

**Respiración celular:** el ácido pirúvico se oxida completamente a CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O en presencia de oxígeno. Se subdivide en 2 etapas:

- **Oxidación del piruvato:** en la matriz mitocondrial. El ácido pirúvico se oxida y se une a una molécula de coenzima A formándose el Acetil-CoA. Genera 1 NADH
  - **Ciclo de Krebs (B):** en la matriz mitocondrial. En cada vuelta del ciclo se incorpora un acetil-CoA y se forma una molécula de ácido oxalacético, obteniéndose como productos 1 GTP, 3 NADH y 1 FADH<sub>2</sub>
  - **Cadena respiratoria o de transporte de electrones (C):** en la matriz mitocondrial interna (crestas mitocondriales): los electrones aceptados por las moléculas de NADH y FADH<sub>2</sub>, que se encuentran en un estado energético elevado, son transportados sucesivamente a estados energéticos inferiores hasta llegar el último aceptor, 2 H y ½ O<sub>2</sub>, que generan la molécula de H<sub>2</sub>O.
- b) Glucólisis: se generan 4 ATPs: en la defosforilación del ácido 1,3 bifosfoglicérico a ácido 3 fosfoglicérico y en la defosforilación del fosfoenolpirúvico a ácido pirúvico. 1 ATP por reacción pero 2 reacciones por molécula de glucosa.

Ciclo de Krebs: en el paso de succinil CoA a ácido succínico se libera el CoA y con la energía liberada se sintetiza una molécula de GTP, que transfiere su grupo fosfato al ADP permitiendo la síntesis de ATP.

Cadena respiratoria o de transporte de electrones: con la energía liberada durante el transporte de electrones a niveles inferiores se sintetiza ATP a partir de ADP en el proceso denominado **Fosforilación oxidativa** gracias a la ATP sintetasa.

**UCM PAU BIOLOGÍA 2009-2010 OPCIÓN B(2)**

1. a) Ambos son homopolisacáridos.

Ambos son de origen vegetal.

La celulosa es un homopolisacárido estructural y el almidón es un homopolisacárido de reserva.

Ambos tienen moléculas de glucosa en su composición, pero se diferencian en su estructura: celulosa el enlace es tipo  $\beta$  (polímero de glucosa B 1,4) y en el almidón tipo  $\alpha$  (formado por amilosa (polímero de glucosa  $\alpha$  1,4) y amilopectina (polímero de glucosa  $\alpha$  1,4 con ramificaciones  $\alpha$  1,6)). Esto hace que las moléculas tengan diferente estructura tridimensional.

b) La hemicelulosa y la celulosa tienen una función estructural y son de origen vegetal, pero mientras que la hemicelulosa es un heteropolisacárido (formado por monosacáridos diferentes como glucosa, galactosa o fructosa y unidos por enlace B 1,4) la celulosa es un homopolisacárido (está formado únicamente por moléculas de glucosa)

c) La principal función de la celulosa es la de formar la pared celular vegetal. Las cadenas de celulosa se unen entre sí por puentes de hidrógeno, lo cual le da gran resistencia a esta molécula. Las cadenas forman microfibrillas, que a su vez forman fibras, que se disponen en capas y láminas de forma alternativa confiriendo a la pared celular de la célula vegetal su estructura característica.

2. a) Es una región del ADN cuyo producto final es un polipéptido o una molécula de ARN.

El conjunto de genes de un individuo se denomina genoma.

b) Genes independientes: son dos genes que se localizan en cromosomas distintos y que por tanto se transmiten independientemente el uno del otro.

Genes ligados: son dos genes que se ubican en el mismo par de cromosomas homólogos, por lo que los caracteres asociados tienden a transmitirse juntos a la herencia.

c) Haciendo un retrocruzamiento o cruzamiento prueba, esto es cruzándola con un homocigótico recesivo aa. Si toda la descendencia es fenotipo A podemos deducir que el genotipo parental es AA y si aparecen individuos de fenotipo a el genotipo parental será Aa.

d) El cruzamiento de un diheterocigótico AaBb con otro para los mismos caracteres, según la Tercera Ley de Mendel que estudia la transmisión simultánea de dos caracteres, generaría individuos con 4 fenotipos diferentes en proporción 9:3:3:1

La segregación genotípica sería:

1/16 AABB	6/16 AaBb	2/16 AaBB	1/16 AABb	1/16 AAbb
2/16 Aabb	1/16 aaBB	1/16 aaBb	1/16 aabb	

Gametos	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AaBb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	AaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

3. a) 1) Meiosis – Profase I (cigotene)  
2) Mitosis – Interfase (fase S) y Meiosis – Interfase  
3) Mitosis- Telofase y citocinesis  
4) Mitosis – Anafase y Meiosis – Anafase II

b) La reproducción asexual es un proceso que podríamos denominar de clonación, ya que participa un solo progenitor que da lugar a descendientes idénticos entre sí y al progenitor. Por otro lado, la reproducción sexual es un proceso en el que son necesarios dos progenitores (dos gametos) y los descendientes suelen ser diferentes entre sí y a los progenitores.

La reproducción asexual no aporta variabilidad genética a la especie mientras que la sexual sí, gracias, entre otros factores, al sobrecruzamiento o recombinación.

La reproducción asexual en eucariotas se lleva a cabo a través de la mitosis y el sexual de la meiosis.

4. a) La sal no es antiséptico porque no destruye las bacterias pero con una concentración suficiente la sal frena o detiene el desarrollo de la mayoría de ellas. Se puede considerar que con una concentración de 10%, la sal inhibe el desarrollo de muchos microorganismos. Con una concentración de 5%, inhibe solamente las bacterias anaerobias.

b) El método descubierto por Pasteur fue la pasteurización.

La pasteurización es un proceso tecnológico que se lleva a cabo mediante el uso de calor. Es un tratamiento térmico suave (mucho menos intenso que la esterilización) cuyo principal objetivo es la eliminación de patógenos en los alimentos para alargar su vida útil. La pasteurización emplea temperaturas bajas (inferiores a 100°C) durante un período de 20-30 segundos, que aseguran la eliminación de patógenos, aunque algunos puedan aguantarlas y resistirlas pero que mantienen el valor nutricional de los alimentos.

5. a) La ribulosa 1,5 bifosfato: fotosíntesis, ciclo Calvin. Une el CO<sub>2</sub> y lo introduce en el ciclo.

NADH: respiración, ciclo Krebs y cadena respiratoria

FADH<sub>2</sub>: respiración, ciclo Krebs y cadena respiratoria

NADP: fotosíntesis, fase lumínica y ciclo Calvin

b) El NADP es un dinucleótido (las bases son la adenina y la nicotinamida (vitB3) unido a un grupo fosfato, de ahí su nombre, nicotinamida adenina dinucleótido fosfato. y un coenzima que interviene en numerosas reacciones metabólicas. Puede aceptar 2 electrones y un protón neutralizando así su carga y pasando a NADPH, es decir, puede reducirse. El NADPH se forma en la fase lumínica de la fotosíntesis gracias a la energía lumínica, que se almacena en forma de "poder reductor" y se va utilizar posteriormente en el ciclo de Cavin para la reducción del C del CO<sub>2</sub> a los hidratos de carbono; en esta fase se oxida a NADP<sup>+</sup>. Es decir, el NADPH se utiliza para biosíntesis de hidratos de carbono en vegetales.

El FADH<sub>2</sub> es también un dinucleótido formado por adenina, ribosa, pirofosfato y flavina (vitB2), de ahí su nombre, flavín adenín dinucleótido Es también un coenzima que actúa como dador y aceptor de electrones: de FAD a FADH<sub>2</sub>, es decir que al reducirse capta 2 protones y 2 electrones. Se reduce en el ciclo de Krebs y se oxida en la cadena transportadora de electrones.

c) La ribulosa 1,5-bifosfato es un monosacárido de 5 carbonos con dos grupos fosfato unidos a sus C 1 y 5. Es la molécula encargada de aceptar el CO<sub>2</sub> durante el ciclo de Cavin en la fase oscura de la fotosíntesis.