

PUNTUACIÓN QUE SE OTORGARÁ A ESTE EJERCICIO: (véanse las distintas partes del examen)

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B. En cada pregunta se señala la puntuación máxima.

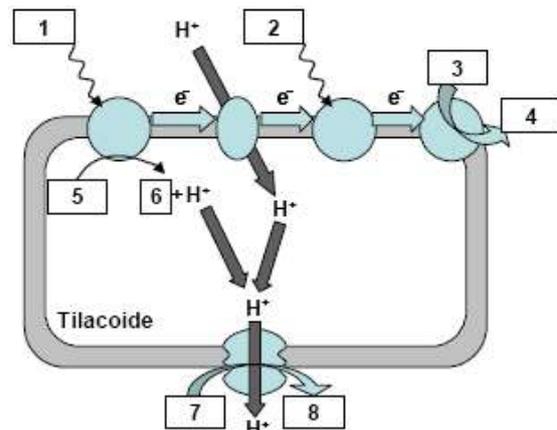
OPCIÓN A

1. Tema de desarrollo corto: Duplicación del ADN. (3 puntos)
 - a) Hipótesis sobre la duplicación del ADN. (1 punto)
 - b) Duplicación del ADN en células procariotas. (1,5 puntos)
 - c) Finalidad y significado de este proceso. (0,5 puntos)
2. Explique brevemente los siguientes enunciados: (2 puntos)
 - a) Holoenzima y apoenzima. (0,5 puntos)
 - b) Enlace peptídico. (0,5 puntos)
 - c) Antígeno y anticuerpo. (0,5 puntos)
 - d) Glucógeno y almidón. (0,5 puntos)
3. Indicar las diferencias entre mitosis y meiosis en cuanto a: (2 puntos)
 - a) Tipo de células en las que se producen. (1 punto)
 - b) Número y características de los cromosomas de las células hijas formadas en cada caso y en relación con las células de las que proceden. (1 punto)
4. Relacionar el nombre de la columna de la izquierda con el correspondiente término de la columna de la derecha. (1 punto)

1.- Microtúbulos.	a.- Retículo endoplasmático rugoso.
2.- Ribosomas.	b.- Movimiento.
3.- Pared celular de celulosa.	c.- Transporte de iones.
4.- Cromatina.	d.- Citoesqueleto.
5.- Poros.	e.- Célula vegetal.
6.- Aparato de Golgi.	f.- Núcleo.
7.- Órgano transductor de energía.	g.- Membrana nuclear.
8.- Lisosomas.	h.- Almacenamiento de lípidos.
9.- Flagelo.	i.- Proteólisis.
10.- Membrana plasmática.	j.- Mitocondria.

5. En relación con la imagen adjunta, responda las siguientes cuestiones: (2 puntos)

- a) ¿Qué proceso biológico se representa en la figura? ¿Cuál es su finalidad? ¿Qué tipo de células lo llevan a cabo? (0,5 puntos)
- b) Indique qué corresponde a cada número. (0,5 puntos)
- c) Indique en qué orgánulo tienen lugar. (0,5 puntos)
- d) ¿Cuál es el papel del agua en este proceso? (0,5 puntos)



OPCIÓN B

1. Tema de desarrollo corto: Lípidos. *(3 puntos)*
 - a) Características de los lípidos. *(0,5 puntos)*
 - b) Ácidos grasos saturados e insaturados. *(0,5 puntos)*
 - c) Propiedades físicas y químicas de los ácidos grasos. *(1 punto)*
 - d) Diferencia entre acilglicéridos y ceras. *(1 punto)*

2. Una sustancia tóxica actúa sobre las células eucariotas destruyendo todos los nucleolos. En esta situación, las células pueden vivir durante un tiempo pero finalmente mueren. Dé una explicación razonada a este hecho. *(1 punto)*

3. Fermentaciones. *(2 puntos)*
 - a) Concepto y localización celular. *(1 punto)*
 - b) Explique brevemente dos tipos de fermentaciones de la glucosa citando los productos resultantes. *(1 punto)*

4. Preguntas: *(2 puntos)*
 - a) ¿Por qué en un trasplante entre gemelos univitelinos no se produce rechazo? *(1 punto)*
 - b) Al inocular el mismo antígeno simultáneamente a dos gemelos univitelinos, A y B, se observa que A produce en 5 días una cantidad de anticuerpos que B tarda unos 20 días en producir. Proponga una explicación razonada lo más completa posible para este desigual comportamiento de los gemelos. *(1 punto)*

5. Problema de genética: *(2 puntos)*

Una mujer no hemofílica, cuyo padre sí lo era, se emparejó con un hombre no hemofílico.

 - a) ¿Cuál es la probabilidad de que tengan un hijo varón hemofílico? *(0,5 puntos)*
 - b) ¿Cuál es la probabilidad de que tengan una hija hemofílica? *(0,5 puntos)*
 - c) ¿Cuál es el genotipo de la descendencia? *(0,5 puntos)*
 - d) ¿Cómo se transmite esta enfermedad? *(0,5 puntos)*

OPCIÓN A

1. Tema: Duplicación del ADN. (3 puntos)

a) Hipótesis duplicación del ADN. (1 punto)

En el proceso de la duplicación de ADN, cada cadena sirve de molde para la formación de una nueva cadena complementaria, de manera que se puedan formar dos dobles hélices con secuencias de nucleótidos idénticos.

Hipótesis:

- *Semiconservativa*; dada por Watson y Crick, cada hebra sirve de molde para que se forme una hebra nueva mediante la complementariedad de bases quedando al final dos dobles hélices formadas por una hebra antigua (molde) y una hebra nueva (copia).
- *Conservativa*: tras la duplicación quedarían las dos hebras antiguas juntas y por otro lado las dos hebras nuevas.
- *Dispersiva*: Las hebras resultantes estarían formadas por fragmentos en doble hélice de ADN antiguo y ADN nuevo.

b) Duplicación del ADN. (1,5 puntos)

Fase de iniciación.

Hay una secuencia de ADN (origen de replicación) que actúa como señal de iniciación.

Se inicia con la enzima helicasa que rompe los puentes de hidrógeno entre las dos hebras complementarias y se origina la horquilla de replicación. Las topoisomerasas eliminan las tensiones y los superenrollamientos que se producen en la doble hélice.

Las proteínas estabilizadoras (SSB) mantienen la separación de las dos hebras complementarias y se inicia la formación de la horquilla de replicación. El proceso es bidireccional.

Fase de elongación

Intervienen dos nuevas enzimas: la ARN-polimerasa y la ADN-polimerasa. La ARN-polimerasa (primasa) sintetiza un fragmento corto de ARN (primer) que actúa como cebador.

- La ADN-polimerasa empieza a sintetizar ADN en sentido 5' → 3', se da en esta hebra un crecimiento continuo: hebra conductora.
- Sobre la otra hebra (retardada) que es antiparalela a la anterior, la ARN polimerasa sintetiza nucleótidos de ARN (señal de iniciación), luego la ADN polimerasa sintetiza nucleótidos de ADN (fragmentos de Okazaki).

Posteriormente intervienen la ADN-polimerasa que retira los segmentos de ARN y añade nucleótidos de ADN, luego la ligasa une todos los fragmentos de ADN.

c) Finalidad y significado. (0,5 puntos)

La **finalidad** del proceso es duplicar el material genético antes de la división celular. Se produce en el periodo S de la interfase. La hipótesis cierta es la semiconservativa.

Significado: Los seres vivos se reproducen, es decir, dan lugar a nuevos individuos con características muy similares o idénticas a las de sus progenitores. Esto se debe a que la información genética contenida en el ADN se copia durante el proceso de la duplicación (previo a la reproducción) y luego se transmite a la descendencia.

2. Explicar brevemente: (2 puntos)

a) Holoenzima y apoenzima. (0,5 puntos)

Holoenzima es una enzima formada por una fracción proteica llamada **apoenzima** y una fracción no proteica llamada coenzima o cofactor.

b) Enlace peptídico: (0,5 puntos)

Unión de dos aminoácidos: grupo carboxilo de un aminoácido con el grupo amino de otro con desprendimiento de una molécula de agua.

c) Antígeno y anticuerpo: (0,5 puntos)

Antígeno: sustancia que es capaz de desencadenar una respuesta inmunitaria.

Anticuerpo: proteínas globulares que se unen específicamente a los antígenos.

d) Glucógeno y almidón: (0,5 puntos)

Glucógeno: polisacárido de reserva en los animales.

Almidón: polisacárido de reserva en vegetales.

3. Diferencias mitosis (MI) –meiosis (ME). (2 puntos)

a) Tipos de células: (1 punto)

MI (cels. somáticas).

ME (cels. sexuales, germinales o gametos).

b) Cromosomas: (1 punto)

MI: $2n$. A partir de una célula diploide ($2n$), dos células hijas diploides iguales a la célula madre.

ME: $2n$. A partir de una célula diploide, 4 células haploides.

4. Relacionar columnas: (1 punto, 0,1 punto por cada respuesta acertada)

- Microtúbulos (1) – Citoesqueleto (d).
- Ribosomas (2) – RER (a).
- Pared celular de celulosa (3) – Célula vegetal (e).
- Cromatina (4) – Núcleo (f).
- Poros (5) – Membrana nuclear (g).
- Aparato de Golgi (6) – Almacenamiento de lípidos (h).
- Orgánulo transductor de energía (7) – Mitocondria (j).
- Lisosomas (8) – Proteólisis (i).
- Flagelo (9) – Movimiento (b).
- Membrana plasmática (10) – Transporte de iones (c).

5. Figura: (2 puntos)

a) Proceso biológico, finalidad y tipo de células. (0,5 puntos)

Proceso: Fotosíntesis.

Finalidad: Síntesis de materia orgánica.

Tipo de células: vegetales.

b) Correspondencia: (0,5 puntos)

1. luz. 2. luz. 3. NADP^+ . 4. NADPH . 5. H_2O . 6. $1/2 \text{O}_2$. 7. ADP . 8. ATP .

c) Orgánulo: (0,5 puntos)

Cloroplastos.

d) Papel del agua: (0,5 puntos)

Liberar protones y electrones. Los H^+ y e^- fluyen desde el agua hacia el NADP^+ que se reduce a NADPH y el O_2 se libera al exterior.

OPCIÓN B

1. Tema: Lípidos. (3 puntos)

a) Características. (0,5 puntos)

Los lípidos constituyen un grupo muy heterogéneo de sustancias químicas, tanto desde el punto de vista estructural como de las funciones que realizan. Están compuestos, básicamente, por carbono e hidrógeno

y la mayoría, también presentan oxígeno, pero en proporciones muy bajas. Algunos lípidos, además contienen fósforo, nitrógeno y azufre.

Constituyen un grupo de biomoléculas orgánicas que cumplen dos características distintivas:

- Son insolubles en agua y en otros disolventes polares.
- Son solubles en disolventes orgánicos, es decir disolventes no polares como el éter.

Los lípidos desempeñan funciones biológicas muy variadas. Algunos lípidos almacenan y transportan la energía necesaria para las reacciones metabólicas, otros son componentes estructurales fundamentales en las membranas celulares, relacionados, por ejemplo, con el reconocimiento de las células, o también forman cubiertas externas en los vegetales. Además, hay otros lípidos que, aun en pequeñas cantidades tienen una gran actividad biológica, como es el caso de algunas hormonas y de algunas vitaminas.

b) Ácidos grasos saturados e insaturados. (0,5 puntos)

Ácidos grasos son moléculas formadas por una larga cadena hidrocarbonada de tipo **alifático**, es decir lineal (-CH₂-CH₂-CH₂-), con un número par de átomos de carbono, el último de los cuales constituye un grupo **carboxilo** (COOH), también denominado **grupo ácido**.

Ácidos grasos saturados. Son los ácidos grasos que solo tienen enlaces simples entre los átomos de carbono. Por ello, las cadenas hidrocarbonadas son rectilíneas.

Ácidos grasos insaturados. Son los que tienen uno o más dobles enlaces entre los carbonos de la cadena hidrocarbonada y por ello sus moléculas presentan codos en los lugares donde están los dobles enlaces. Los que tienen un único enlace doble se denominan monoinsaturados (ej. ac. oleico) y los que tienen más poliinsaturados (ej. linoleico).

c) Propiedades físicas y químicas de los ácidos grasos. (1 punto)

Propiedades físicas:

- *Carácter antipático:* tienen una parte de la molécula hidrofílica y otra hidrofóbica.
 - Zona hidrófila → grupo carboxilo.
 - Zona hidrofóbica → cadena hidrocarbonada.
- *Solubilidad:* a partir de 8 carbonos, los ácidos alifáticos son insolubles en agua. Cuanto mayor es la cadena, más insoluble es el ácido graso. Se originan micelas.
- *Punto bajo de fusión:* el punto de fusión aumenta al aumentar el nº de carbonos de la cadena. El punto de fusión baja por la presencia de dobles enlaces.
- *Empaquetamiento de moléculas por enlaces de Van der Waals.* Las moléculas de ácidos grasos tienden a agruparse porque entre los grupos carboxilo se establecen enlaces de hidrógeno y en los tramos lipófilos de las cadenas hidrocarbonadas se forman enlaces de Van der Waals.

Propiedades químicas:

Los ac. grasos intervienen, fundamentalmente, en dos reacciones químicas:

- *Esterificación:* es el proceso de formación de un éster y agua al reaccionar un ácido graso con un alcohol. Un éster es la unión de un ácido graso y un alcohol mediante un enlace covalente denominado enlace éster. La mayoría de los lípidos son ésteres.
- *Saponificación:* es la reacción de un ácido graso con una base fuerte (NaOH o KOH) que da lugar a una sal de ácido graso, comúnmente llamada jabón, y agua.

d) Diferencias entre acilglicéridos y ceras. (1 punto)

Acilglicéridos: son los ésteres formados por la esterificación de glicerina con 1, 2 ó 3 moléculas de ac. grasos. Tienen función de reserva energética.

Según el tipo de ac. grasos pueden ser:

- *Aceites:* presentan ac. grasos insaturados a temperatura ambiente.
- *Sebos:* ac. grasos saturados a temperatura ambiente.
- *Mantequillas:* ac. grasos de cadena corta.

Céridos o ceras: son los ésteres formados por un alcohol monovalente de cadena larga y una molécula de ac. graso.

Se encuentran en la epidermis, pelos, plumas, cera de abejas, esperma de ballena, etc.

2. Sustancia tóxica: (1 punto)

No sintetiza ARN y por lo tanto tampoco proteínas.

3. Fermentaciones: (2 puntos)

a) Concepto y localización: (1 punto)

Fermentación es un proceso catabólico, no interviene la cadena respiratoria, es anaerobio y el aceptor final es un compuesto orgánico.

La síntesis de ATP es a nivel de sustrato, el rendimiento energético son 2 ATP. Ocurre generalmente en microorganismos como las levaduras y bacterias y también en el tejido muscular de animales.

Se produce en el **citoplasma**.

b) Fermentaciones de la glucosa. (1 punto)

– *F. alcohólica.*

Ac. piruvico → etanol + CO₂.

Se da en algunas levaduras y dan productos alcohólicos.

– *F. láctica.*

Ac. pirúvico → ac. láctico.

Se da en algunas bacterias (*Lactobacillus*) y dan productos como quesos, yogures. A veces también se puede dar en el músculo y produce agujetas.

4. Preguntas. (2 puntos)

a) Trasplante entre gemelos univitelinos: (1 punto)

Se trataría de un **isotrasplante**, son genéticamente iguales y son compatibles, el receptor y el donante son iguales.

b) Inoculación: (1 punto)

El gemelo A produce más rápidamente (5 días) la cantidad de anticuerpos porque se da una respuesta secundaria al haber estado antes en contacto con el antígeno. El gemelo B tarda más días (20) porque se da respuesta primaria por no haber estado previamente en contacto con el antígeno.

5. Problema de genética. (2 puntos)

Mujer **XhX** (portadora) Hombre **XY**

	Xh	X
X	XhX	XX
Y	XhY	XY

a) Probabilidad hijo: (0,5 puntos)

50%.

b) Probabilidad hija: (0,5 puntos)

50%.

c) Genotipos: (0,5 puntos)

25% XhX, 25% XhY, 25% XX, 25% XY.

d) Transmisión enfermedad: (0,5 puntos)

Enfermedad ligada al sexo, al cromosoma X.