

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. (3 puntos)** Tema de desarrollo corto: las enzimas.

 - Definición de enzima y función (0,5 puntos).
 - Estructura de las enzimas (0,5 puntos).
 - Describa las características de la acción enzimática (1 punto).
 - Enumere y describa los factores que influyen en las reacciones enzimáticas (1 punto).
- 2. (2 puntos)** Cite una función con la que estén relacionados los siguientes orgánulos celulares: (0,25 puntos cada orgánulo).

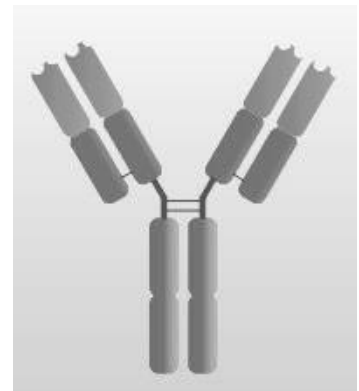
a. Mitocondria	b. Membrana plasmática
c. Aparato de Golgi	d. Retículo endoplasmático rugoso
e. Lisosoma	f. Vacuola
g. Centriolo	h. Núcleo
- 3. (2 puntos)** Explique en qué consisten los siguientes procesos e indique en qué lugar de la célula se realizan (0,5 puntos cada uno).

 - Glucólisis
 - Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa
 - β -oxidación de los ácidos grasos
 - Ciclo de Krebs
- 4. (1 punto)** Problema de genética.

Un gen recesivo ligado al sexo determina la hemofilia en la especie humana.

 - ¿Cómo serán los hijos varones de una mujer normal y portadora de la hemofilia y un hombre hemofílico? (0,5 puntos).
 - ¿Qué probabilidad hay de que tengan una hija portadora de la hemofilia? (0,5 puntos).
- 5. (2 puntos)** La figura adjunta representa el esquema de una molécula del sistema inmune:

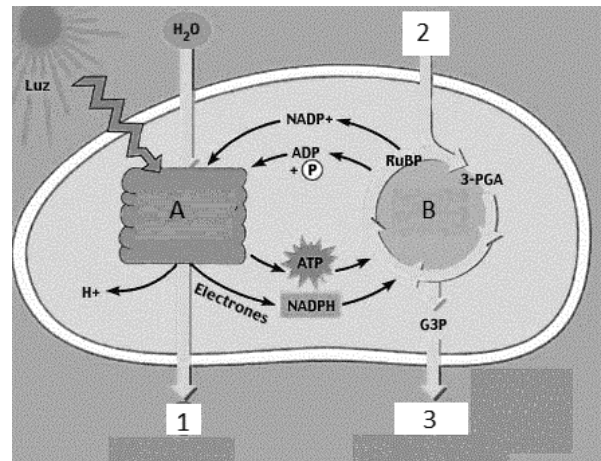
 - ¿De qué molécula se trata y que célula la produce? (0,5 puntos).
 - Copie la figura e identifique en ella las partes más destacadas (1,25 puntos).
 - Señale en qué tipo de respuesta inmunitaria interviene esta molécula (0,25 puntos).



OPCIÓN B

- (3 puntos) Tema de desarrollo corto: las proteínas.
 - Definición de proteína (0,25 puntos).
 - Describa la estructura secundaria y terciaria de las proteínas y los enlaces característicos (1 punto).
 - Cite cuatro funciones de las proteínas y ponga ejemplos (1 punto).
 - Describa dos propiedades biológicas de las proteínas (0,75 puntos).
- (2 puntos) En relación con las membranas celulares:
 - Haga un dibujo esquemático de un modelo de membrana. Indique sus componentes moleculares principales (0,75 puntos).
 - Indique los tipos y subtipos de transporte de moléculas que conoce y explique brevemente sus características (1,25 puntos).

- (2 puntos) En relación con la siguiente figura:
 - Identifique el proceso representado en la figura (0,25 puntos).
 - Identifique los subprocesos A y B y los compuestos representados por los números 1, 2 y 3 de la figura adjunta (0,5 puntos).
 - ¿En qué compartimento/s celular/es se producen los procesos A y B? (0,25 puntos).
 - ¿Dónde se localiza la ATPsintasa? ¿En qué fase actúa? Explique cómo funciona esta enzima (1 punto).



- (1 punto) Defina los siguientes términos: (0,25 puntos cada uno)
 - Gen
 - Alelo
 - Genotipo
 - Fenotipo
- (2 puntos) Describa las diferencias entre los siguientes términos (0,5 puntos cada uno).
 - Linfocito T y linfocito B.
 - Inmunidad innata e inmunidad adquirida.
 - Antígeno y anticuerpo.
 - Enfermedad autoinmune e inmunodeficiencia.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

OPCION A

1. (3 puntos) Enzimas.

a. Definición de enzima y función (0,5 puntos)

Las enzimas son moléculas orgánicas que actúan como catalizadores de reacciones químicas. Función: rebajan la energía de activación y aumentan la velocidad de la reacción química que catalizan.

b. Estructura de las enzimas (0,5 puntos)

Son proteínas globulares. Si tienen una parte no proteica se denominan holoenzimas: formadas por parte proteica, denominada apoenzima y parte no proteica denominada cofactor. El cofactor puede ser inorgánico (iones metálicos: Mg, Zn, P) u orgánico llamado coenzima (NAD, NADP, ATP).

c. Describa las características de la acción enzimática (1 punto)

La sustancia sobre la que actúa el enzima se llama sustrato.

El sustrato se une a una región concreta del enzima, llamada centro activo. El centro activo comprende (1) un sitio de unión formado por los aminoácidos que están en contacto directo con el sustrato y (2) un sitio catalítico, formado por los aminoácidos directamente implicados en el mecanismo de la reacción.

Una vez formados los productos el enzima puede comenzar un nuevo ciclo de reacción: la enzima no se consume.

d. Enumere los factores que influyen en las reacciones enzimáticas (1 punto)

La *concentración del sustrato*: al aumentar la concentración del sustrato existen más centros activos ocupados y la velocidad de la reacción aumenta hasta que no queden centros activos, a partir de aquí, un aumento de la concentración del sustrato no supone un aumento de la velocidad de la reacción.

El Ph: cada enzima tiene un pH de actuación. Los valores por encima o por debajo de este valor disminuyen la velocidad enzimática. Por debajo de un pH mínimo y por encima de un PH máximo, se produce la desnaturalización de la enzima y su actividad se anula.

La *temperatura*: existe una t^a óptima en la que la actividad enzimática es máxima. T^a inferiores al valor óptimo enlentecen el proceso, y t^a superiores pueden provocar desnaturalización de la enzima.

La presencia de sustancias *inhibidoras* o *activadoras* de la actividad enzimática. Los más importantes son los inhibidores enzimáticos de los que existen tres clases (*competitivos*, *no competitivos* e *incompetitivos*), en función de que compitan o no con el sustrato por la unión a la enzima libre o al complejo enzima-sustrato.

2. (2 puntos) Cite una función con la que estén relacionados los siguientes orgánulos celulares (0,25 puntos cada orgánulo).

- a. Mitocondria – respiración celular
- b. Membrana plasmática - intercambio y/o transporte de sustancias
- c. Aparato de Golgi - transporte y maduración de lípidos y proteínas
- d. Retículo endoplasmático rugoso - síntesis de proteínas
- e. Lisosoma - tiene enzimas hidrolíticas que permiten la digestión intracelular de macromoléculas
- f. Vacuola - almacenamiento de sustancias
- g. Centriolo - división celular
- h. Núcleo - información genética

3. (2 puntos) Explique en una o dos frases en qué consisten los siguientes procesos e indique en qué lugar de la célula se realizan:

a. **Glucólisis (0,5 puntos)**

La glucólisis es una ruta catabólica que convierte una molécula de glucosa en dos de ácido pirúvico. Es la ruta central del catabolismo de la glucosa en animales, plantas y microorganismos. Tiene lugar en el citosol.

b. **Cadena respiratoria y fosforilación oxidativa (0,5 puntos)**

La fosforilación oxidativa está asociada a la cadena respiratoria y consiste en la producción de ATP en la mitocondria gracias a la energía liberada durante el proceso de transporte electrónico que tiene lugar desde las coenzimas reducidos hasta el oxígeno molecular. La cadena respiratoria y la ATPasa responsable de la fosforilación oxidativa se encuentran ubicadas en la membrana mitocondrial interna.

c. **β-oxidación de los ácidos grasos (0,5 puntos)**

Los ácidos grasos son degradados mediante la ruta metabólica conocida como la βoxidación de los ácidos grasos y consiste en la oxidación de los carbonos beta, eliminándose de forma secuencial moléculas de acetil-CoA, es decir, unidades de dos átomos de carbono. El catabolismo de los ácidos grasos tiene lugar en la matriz mitocondrial.

d. **Ciclo de Krebs (0,5 puntos)**

El ciclo de Krebs, está constituido por una serie de reacciones en la cual los átomos de carbono del acetil-CoA se oxidan para formar dos moléculas de CO₂, generándose poder reductor (coenzimas reducidas). Se desarrolla en la matriz mitocondrial.

4. (1 punto) Problema de genética.

a. ¿Cómo serán los hijos varones de mujer normal portadora de la hemofilia y un hombre hemofílico? (0,5 puntos)

b. ¿Qué probabilidad hay de que tengan una hija portadora de la hemofilia? (0,5 puntos)

Mujer normal portadora X^hX^H ---- hombre hemofílico X^hY

	X ^H	X ^h
X ^h	X ^h X ^H	X ^h X ^h
Y	X ^H Y	X ^h Y

a) Hijos varones: 50% normales y 50% hemofílicos.

b) El 50% de las hijas tiene probabilidad de ser portadoras de la hemofilia.

5. (2 puntos) Figura de molécula de sistema inmune:

a. ¿De qué molécula se trata y que célula la produce? (0,5 puntos)

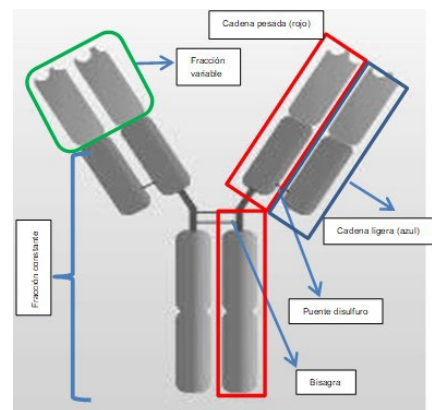
Es una inmunoglobulina, la producen las células plasmáticas o linfocito B estimulado.

b. Copie la figura e identifique en ella las partes más destacadas. (1,25 puntos)

Identificar las siguientes partes: cadenas ligeras, cadenas pesadas, fracción constante, fracción variable, puentes disulfuro o zona bisagra. (0,25 puntos cada uno)

c. Señale en qué tipo de respuesta inmunitaria interviene esta molécula. (0,25 puntos)

Interviene en la inmunidad adquirida de tipo humoral, mediada por los linfocitos B.



OPCIÓN B

1. (3 puntos) Las proteínas

a. Definición de proteína (0,25 puntos)

Las proteínas son biomoléculas orgánicas lineales, compuestas de C, O, H y N formadas por unión de aminoácidos. Las proteínas representan alrededor del 50% del peso seco de la materia viva, por lo que son las moléculas orgánicas más abundantes.

b. Estructura secundaria y terciaria y enlaces característicos (1 punto)

La *estructura secundaria* es la disposición que adopta en el espacio la cadena de aminoácidos. Se debe a la capacidad de rotación que tienen los *enlaces del C α de cada aminoácido*. Las formas más frecuentes de estructuras secundarias son:

La hélice alfa se origina al enrollarse helicoidalmente la cadena peptídica sobre sí misma, en sentido dextrógiro, cada 3-4 aminoácidos, por eso se representa como una hélice. Los giros son al nivel del C α de cada aminoácido y la estructura de la hélice se mantienen gracias a enlaces por *puentes de hidrógeno* intracatenarios entre grupos NH y CO de enlaces peptídicos de diferentes aminoácidos que quedan enfrentados.

En la lámina plegada o lámina beta la cadena polipeptídica presenta los aminoácidos dispuestos en zig-zag y se establecen uniones por puentes de hidrógeno con tramos adyacentes de la misma cadena o de cadenas diferentes. Estos tramos adyacentes pueden discurrir en el mismo sentido (disposición paralela) o hacerlo en sentido contrario (disposición antiparalela), quedando enfrentados los aminoácidos entre sí y unidos por *punte de H* entre el grupo -NH de un enlace peptídico y el grupo -C=O de otro.

La triple hélice de colágeno es una molécula con forma de varilla rígida larga y muy estrecha constituida por tres cadenas polipeptídicas que se enrollan de modo similar a una hélice alfa pero más distendida y levógira. La unión entre las tres hebras se hace a través de puentes de hidrógeno de NH con los CO peptídicos entre las hebras.

La *estructura terciaria* es la disposición que adopta la estructura secundaria en el espacio, adoptando una configuración tridimensional. Los enlaces propios de la estructura terciaria pueden ser de *dos* tipos: Los enlaces *covalentes* pueden deberse a (1) la formación de un puente disulfuro entre dos cadenas laterales de Cys, o a (2) la formación de un enlace amida (-CO-NH-) entre las cadenas laterales de la Lys y un AA dicarboxílico (Glu o Asp).

Los enlaces *no covalentes* pueden ser de cuatro tipos: (1) fuerzas electrostáticas entre cadenas laterales ionizadas, con cargas de signo opuesto, (2) puentes de hidrógeno, entre las cadenas laterales de AA polares (3) interacciones hidrofóbicas entre cadenas laterales apolares y (4) fuerzas de polaridad debidas a interacciones dipolo-dipolo.

El resultado son dos tipos de estructura terciaria:

Proteínas de estructura terciaria tipo globular: la estructura secundaria se pliega y adopta una forma tridimensional compacta más o menos esférica. Las proteínas globulares son solubles en agua y desempeñan funciones dinámicas, como la mioglobina.

Proteínas de estructura terciaria filamentosas o fibrosas: la estructura secundaria no se pliega, por eso la proteína tiene forma alargada. Son insolubles y realizan funciones estructurales, como el colágeno.

c. Cite cuatro funciones de las proteínas y ponga ejemplos (1 punto) (cuatro de entre las siguientes):

Función de *reserva*: albúmina del huevo, caseína de la leche.

Función *estructural*: las glucoproteínas de membranas biológicas, receptores de neurotransmisores, de hormonas, etc.

Función *transporte*: proteínas transportadoras en las membranas, albúmina, hemoglobina.

Función *defensiva*: las inmunoglobulinas.

Función *hormonal*: la insulina y el glucagón.

Función *contráctil*: la actina y miosina en músculo esquelético.

Función *enzimática* o catalítica.

En el *reconocimiento* celular: los linfocitos y macrófagos usan diversas estructuras proteicas para reconocer las células propias de las extrañas.

d. Describa dos propiedades biológicas de las proteínas (0,75 puntos) (dos de las siguientes)

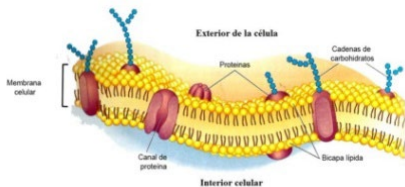
La *solubilidad* de las proteínas depende de los radicales (-R) que han quedado libres y que, al ionizarse, establecen enlaces débiles (puentes de hidrógeno) con las moléculas de agua.

Capacidad *amortiguadora*. Las proteínas tienen un comportamiento anfótero que las hace capaces de neutralizar o amortiguar las variaciones de pH del medio, dependiendo de los radicales que queden libres, pueden comportarse como un ácido o una base y liberar o retirar protones (H⁺) del medio donde se encuentran.

Especificidad en su función. Cada proteína lleva a cabo una determinada función gracias a su estructura primaria y una conformación espacial propia.

2. (2 puntos) En relación con las membranas celulares:

a. Dibujo esquemático de la membrana. Indicando sus componentes moleculares (0,75 puntos)



En el dibujo identificarán los lípidos, proteínas y los hidratos de carbono.

b. Tipos y subtipos de transporte de moléculas y sus características. (1,25 puntos)

Transporte pasivo o difusión: la difusión es la forma por la que las sustancias atraviesan la bicapa lipídica. El transporte pasivo no necesita de energía por parte de la célula, para mejorar el intercambio de materiales a través de la membrana celular. Existen dos tipos de difusión a través de la membrana celular que son:

- Difusión simple: movimiento de moléculas o iones a través de la membrana sin necesidad de unión con proteínas portadoras de la bicapa lipídica.
- Difusión facilitada: también se llama difusión mediada por portador porque la sustancia transportada de esta manera no suele poder atravesar la membrana sin una proteína portadora específica que le ayude.

Transporte activo: es el transporte en el que el desplazamiento de moléculas a través de la membrana celular se realiza en contra de un gradiente de concentración o contra un gradiente eléctrico de presión (gradiente electroquímico). Para desplazar estas sustancias contra corriente es necesario el aporte de energía procedente del ATP.

3. (2 puntos) En relación con la siguiente figura:

a. Identifique el proceso representado. (0,25 puntos)

Es el proceso de la fotosíntesis.

b. Identifique los subprocesos A y B y los compuestos representados por los números 1, 2 y 3 de la figura adjunta. (0,5 puntos)

Subproceso A es la fase luminosa, subproceso B es la fase oscura o ciclo de Calvin.

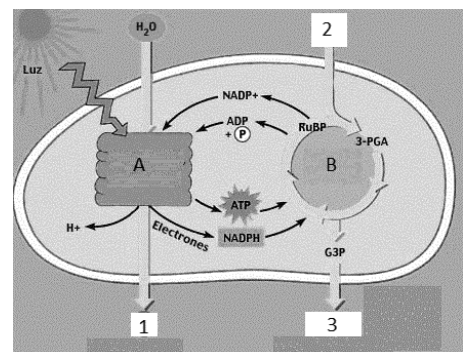
Compuesto 1 es O₂, el compuesto 2 es el CO₂, el compuesto 3 es la glucosa.

c. ¿En qué compartimento/s celular/es se producen los procesos A y B? (0,25 puntos)

El proceso A se produce en la membrana del tilacoide. El proceso b o fase oscura se produce en el estroma.

d. ¿Dónde se localiza la ATPsintasa? Explique cómo funciona esta enzima. (1 punto)

La ATPsintasa es un complejo enzimático que se localiza en la membrana del tilacoide y produce ATP a partir de ADP y P gracias al paso de los H⁺ previamente acumulados en el interior del tilacoide a través de la propia ATPsintasa hacia el estroma a favor de gradiente. El ATP que produce se libera en el estroma. Por cada 3 protones se sintetiza una molécula de ATP.



4. (1 punto) Definiciones:

- a. **Gen:** es un segmento corto de ADN. Hay aproximadamente 20.000 genes en cada célula del cuerpo humano. Juntos forman constituyen el material hereditario para el cuerpo humano. La composición genética de una persona se llama genotipo. (0,25 puntos)
- b. **Alelo:** es cada una de las dos o más versiones de un gen. Un individuo hereda dos alelos para cada gen, uno del padre y el otro de la madre. Los alelos se encuentran en la misma posición dentro de los cromosomas homólogos. Si los dos alelos son idénticos, el individuo es homocigoto para este gen. Si los alelos son diferentes, el individuo es heterocigoto para este gen. (0,25 puntos)
- c. **Genotipo:** es la colección de genes de un individuo. El término también puede referirse a los dos alelos heredados de un gen en particular. El genotipo se expresa cuando la información codificada en el ADN de los genes se utiliza para fabricar proteínas y moléculas de ARN. (0,25 puntos)
- d. **Fenotipo:** es la expresión del genotipo contribuye a los rasgos observables del individuo. (0,25 puntos)

5. (2 puntos) Describa las diferencias entre los siguientes términos: (0,5 puntos cada respuesta)

- a. **Linfocito T y linfocito B:** el linfocito T madura en el timo y es responsable de la inmunidad celular; el Linfocito B madura en médula ósea y ganglios linfáticos y es responsable de la inmunidad humoral produciendo inmunoglobulinas.
- b. **Inmunidad innata e inmunidad adquirida:** la innata es el sistema de defensas con el cual un individuo nace y que lo protege contra los antígenos. La inmunidad innata consiste en barreras que impiden que los materiales dañinos ingresen en el cuerpo. Estas barreras forman la primera línea de defensa en la respuesta inmunitaria. La adquirida es la que se desarrolla tras la exposición a los diversos antígenos gracias a nuestro sistema inmune.
- c. **Antígeno y anticuerpo:** Ag es toda molécula capaz de estimular al sistema inmune; Ac es una molécula producida por los linfocitos B que es capaz de unirse a un Ag específico para neutralizarlo.
- d. **Enfermedad autoinmune e inmunodeficiencia:** La primera se produce por un fallo del sistema inmune que no reconoce como propias determinadas moléculas y produce anticuerpos frente a uno mismo; la inmunodeficiencia es la incapacidad del sistema inmune de actuar contra las infecciones microbianas.