

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**

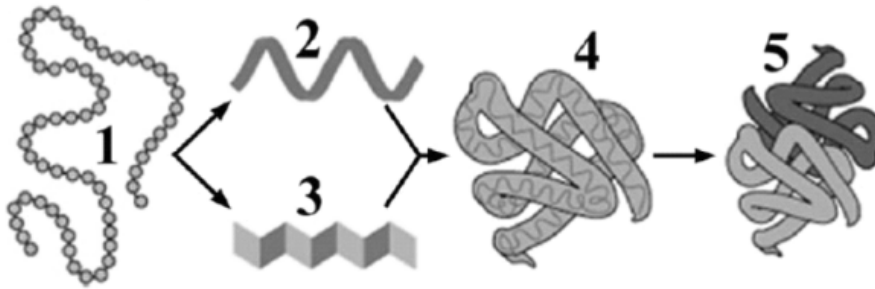
1. Tema de desarrollo corto: **genética mendeliana**. (3 puntos)

a) Explicar la primera, la segunda y la tercera ley de Mendel. (1,5 puntos)

b) Definir los siguientes conceptos básicos de genética: (1,5 puntos; 0,25 puntos cada definición)

- Genotipo, fenotipo.
- Locus y alelo.
- Haploide y diploide.
- Homocigótico y heterocigótico.
- Cromosomas homólogos.
- Cariotipo.

2. En relación con la figura adjunta, responda a las siguientes preguntas: (2 puntos)



a) ¿Qué representa la figura en su conjunto? Indique el tipo de estructura señalada con el número 1, el tipo de monómeros que la forman y el enlace que la caracteriza. Nombre las estructuras señaladas con los números 2, 3, 4 y 5. (0,75 puntos)

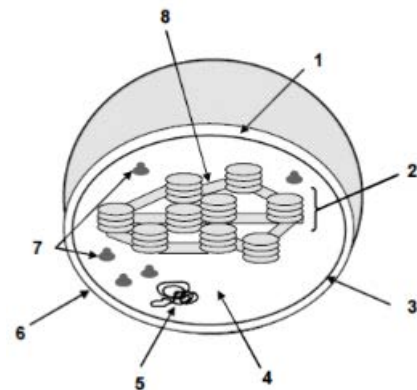
b) Describa los cambios fundamentales que ocurren desde 1 hasta 5. ¿Cómo afectan los cambios de pH y de temperatura a estas estructuras? (1,25 puntos)

3. Las células eucariotas poseen diversos orgánulos: (2 puntos)

a) Identifique el orgánulo cuyo esquema aparece en la figura adjunta, así como las distintas partes del mismo señaladas con números. (1 punto)

b) Indique el tipo de organismos en los que se encuentra este orgánulo y exprese, mediante la ecuación general del proceso, la función principal del mismo. (0,5 puntos)

c) Indique los lugares concretos dentro del orgánulo en los que se llevan a cabo las distintas fases del proceso. (0,5 puntos)



4. Antonio fue vacunado contra el sarampión y, sin embargo, a consecuencia de la vacuna desarrolló la enfermedad con todos sus síntomas. Por el contrario, Luis, que no se vacunó, se contagió con el virus del sarampión y le suministraron un suero anti-sarampión que le ayudó a sufrirlo con pocas manifestaciones clínicas, pero lo volvió a padecer al año siguiente. Dé una explicación razonada desde el punto de vista inmunológico de lo que les ha sucedido a Antonio y a Luis. (2 puntos)

5. Señale las diferencias entre la anafase de la mitosis y la anafase de la primera división meiótica. (1 punto)

## OPCIÓN B

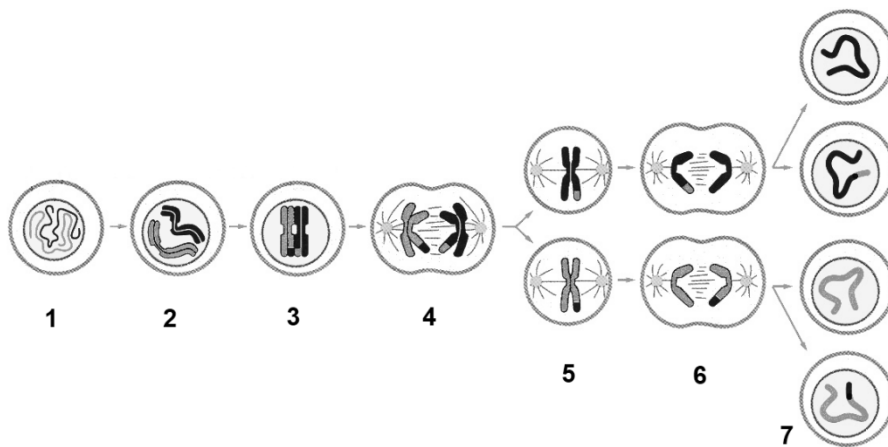
1. Tema de desarrollo corto: **metabolismo**. (3 puntos)

- Definición de metabolismo. (0,5 puntos)
- Diferencia entre anabolismo y catabolismo. Poner un ejemplo de cada uno de los procesos. (1 punto)
- Defina enzima, holoenzima y cofactor. (0,5 puntos)
- Explicar brevemente el mecanismo de acción enzimática. (0,5 puntos)
- Características de los enzimas. (0,5 puntos)

2. Problema de genética. (1 punto)

- ¿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)

3. Explique brevemente, basándose en el siguiente esquema: (2 puntos)

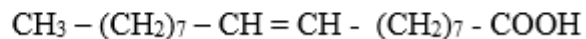
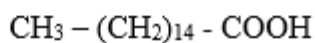
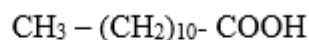
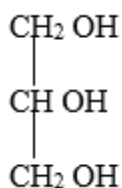


- ¿Qué representa este esquema? (0,5 puntos)
- ¿Qué ha ocurrido en las etapas 2 y 3? (0,5 puntos)
- ¿Qué significado biológico y repercusiones tienen los sucesos ocurridos entre esas etapas? (0,5 puntos)
- Explique brevemente la parte del proceso que falta. (0,5 puntos)

4. Mutaciones: (2 puntos)

- Diferencias entre mutaciones cromosómicas y genómicas. (0,5 puntos)
- Indique dos agentes mutágenos. (0,5 puntos)
- ¿Las mutaciones son alteraciones al azar o dirigidas hacia un cambio concreto? Razone la respuesta. (0,5 puntos)
- ¿Por qué las mutaciones son la base de la selección en las especies? (0,5 puntos)

5. Forme un triacilglicérido con las siguientes moléculas: (2 puntos)



- ¿Cómo se llama el enlace que se forma? (0,5 puntos)
- Además del triacilglicérido, ¿qué otra sustancia obtendremos? (0,5 puntos)
- ¿En qué se diferencia un triglicérido de un fosfoglicérido? (1 punto)

## OPCIÓN A

### 1. Tema de desarrollo corto: **genética mendeliana.** (3 puntos)

#### a) **Leyes de Mendel.** (1,5 puntos)

**Primera ley: uniformidad de los híbridos.** Cuando se cruzan dos individuos de raza pura AA por aa, todos los descendientes de la F<sub>1</sub> son iguales fenotípica y genotípicamente (Aa). (0,5 puntos)

**Segunda ley: segregación de los caracteres en la segunda generación filial (F<sub>2</sub>).** Cuando se cruzan dos individuos de la F<sub>1</sub> (Aa) en la F<sub>2</sub> aparecen dos tipos de fenotipos y tres tipos de genotipos (25% AA, 50% Aa, 25% aa). (0,5 puntos)

**Tercera ley: independencia de los caracteres hereditarios.** Cuando se cruzan dos individuos que difieren en más de un carácter, la transmisión de cada carácter es independiente de la del resto.

AALL x aall se obtendría AaLl.

Al cruzar AaLl x AaLl obtendríamos: 9 A-L-, 3 A-l-, 3 aL-, 1 aall.

(0,5 puntos)

#### b) **Definiciones.** (1,5 puntos; 0,25 puntos cada definición)

**Genotipo:** conjunto de genes de un individuo.

**Fenotipo:** genotipo más ambiente.

**Locus:** lugar que ocupa un gen en un cromosoma.

**Alelo:** cada una de las variedades que puede presentar un gen.

**Haploide:** organismo en cuya dotación genética existe un solo gen para cada carácter (n). Existe una copia para cada uno de los cromosomas.

**Diploide:** organismo que posee dos genes para cada carácter (2 n). Existen dos copias de cada uno de los cromosomas.

**Homocigótico o raza:** en organismos diploides para un carácter ambos alelos son iguales.

**Heterocigótico o híbrido:** en organismos diploides para un carácter ambos alelos son diferentes.

**Cromosomas homólogos:** pareja de cromosomas que contienen los genes que regulan un mismo grupo de caracteres.

**Cariotipo:** conjunto de cromosomas de un individuo.

### 2. **Figura.** (2 puntos)

a) Estructura de las proteínas: **1** (estructura primaria: secuencia lineal de aminoácidos y enlace peptídico), **2** (estructura secundaria de  $\alpha$  hélice), **3** (estructura secundaria conformación  $\beta$ ), **4** (estructura terciaria), y **5** (estructura cuaternaria) (0,75 puntos).

b) En el **1** se indica la secuencia de aminoácidos, qué tipo de aminoácidos y el orden en el que están colocados. **2** Es la estructura secundaria y nos indica la disposición de la cadena de aminoácidos en el espacio, depende del número de enlaces de hidrógeno que se forman. En la estructura  $\alpha$  hélice se enrolla la estructura primaria con un giro destrógiro. Se forman enlaces de hidrógeno entre el O del -CO- de un Aa y el H del NH del cuarto Aa. La hélice de colágeno se enrolla en forma levógira y hay tres Aa por vuelta. **3** Conformación beta, no forma una hélice, es una cadena en forma de zig-zag debido a la ausencia de enlaces de hidrógeno. Si esta cadena se repliega pueden establecerse enlaces de hidrógeno entre segmentos formándose una lámina plegada. **4** Estructura terciaria es la disposición que adopta en el espacio la estructura secundaria cuando se pliega sobre sí misma y origina una conformación globular. **5** Estructura cuaternaria, presentan proteínas constituidas por dos o más cadenas polipeptídicas con estructura terciaria idéntica o no. Los cambios de pH influyen en la solubilidad de las proteínas. Tanto los cambios de temperatura como los de pH pueden desnaturar las proteínas que suponen la pérdida de la estructura terciaria y cuaternaria y en ocasiones la

secundaria debido a la rotura de los enlaces. Adopta la proteína una conformación filamentosa y precipita.

**3. Figura. (2 puntos)**

**a) Cloroplasto.** 1 (espacio periplástico o intramembranoso), 2 (grana con clorofila), 3 (membrana interna), 4 (estroma), 5 (ADN), 6 (membrana externa), 7 (ribosomas) y 8 (lamela, tilacoides). (1 punto).

**b) Organismos vegetales.**

Esquema de la fotosíntesis:



(0,5 puntos)

**c) Fase luminosa en tilacoides y fase oscura en el estroma. (0,5 puntos)**

**4.** Antonio fue vacunado al introducirle microorganismos atenuados o muertos (virus del sarampión) y desarrolló los síntomas de la enfermedad. Cuando estuvo otra vez en contacto con el virus del sarampión produjo una respuesta secundaria con gran cantidad de anticuerpos y no pasó otra vez la enfermedad. Sin embargo a Luis le introdujeron un suero con anticuerpos de otra persona pero éstos se van debilitando y al no haberlos producido él no desencadenan respuesta secundaria. Se trata de una inmunidad artificial pasiva con duración limitada. La vacuna de Antonio es una inmunidad artificial activa y por eso producen anticuerpos y da una respuesta secundaria. (2 puntos)

**5. Anafase de la mitosis:** se produce la separación de las dos cromátidas hermanas de cada cromosoma y cada una va a un polo opuesto de la célula. Esta anafase se produce en células somáticas.

**Anafase de la primera división meiótica:** a cada uno de los polos van cromosomas enteros con sus dos cromátidas. Esta anafase se produce en células sexuales o gametos. (1 punto)

## **OPCIÓN B**

**1. Tema de desarrollo corto: metabolismo. (3 puntos)**

**a) Definición de metabolismo.** Conjunto de reacciones químicas que se producen en el interior de las células y que conducen a la transformación de unas biomoléculas en otras con el fin de obtener materia y energía para llevar a cabo las tres funciones vitales de los seres vivos: nutrición, relación y reproducción. (0,5 puntos)

**b) Diferencia entre anabolismo y catabolismo.** Poner un ejemplo de cada uno de los procesos. (1 punto)

**Anabolismo:** reacciones de síntesis, a partir de moléculas sencillas se obtienen moléculas complejas con consumo de energía. Ej. Fotosíntesis.

**Catabolismo:** reacciones de degradación, a partir de moléculas complejas se obtienen moléculas sencillas con desprendimiento de energía. Ej. Respiración interna celular.

**c) Defina enzima, holoenzima y cofactor. (0,5 puntos)**

**Enzima:** biocatalizadores que aumentan la velocidad de las reacciones con el mínimo gasto energético. Excepto los ribozimas, son todos los enzimas proteínas globulares.

**Holoenzima** = fracción proteica (apoenzima) + fracción no proteica (**cofactor**).

**d) Mecanismo de acción enzimática. (0,5 puntos)**

Enzima (E) + Sustrato (S) se forma el complejo ES y posteriormente se libera el E y se obtiene el producto.

**e) Características de los enzimas. (0,5 puntos)**

- Aceleran las reacciones.
- Alta especificidad.
- No se consumen durante la reacción.
- Masa molecular elevada.

2. **Problema de genética.** (1 punto)

Mujer XXh x Hombre XhY

	X	Xh
Xh	XXh	XhXh
Y	XY	XhY

Mujeres; 50% normales portadoras y 50% hemofílicas

Hombre: 50% normales y 50% hemofílicos

3. **Esquema.** (2 puntos)

a) Meiosis. (0,5 puntos)

b) Los cromosomas homólogos han sufrido entrecruzamiento. (0,5 puntos)

c) La recombinación genética es el intercambio de material genético entre cromosomas homólogos para obtener más tarde células hijas diferentes entre ellas y diferentes a los progenitores. (0,5 puntos)

d) Falta detallar todos los procesos de la meiosis II y la duplicación del ADN en el proceso de interfase. (0,5 puntos)

4. **Mutaciones.** (2 puntos)

a) Mutaciones **cromosómicas** afectan a la secuencia de genes de un cromosoma. Mutaciones **genómicas** afectan al nº de cromosomas del individuo. (0,5 puntos)

b) Agentes mutágenos **físicos**: rayos ultravioletas, rayos X y rayos gamma. Mutágenos **químicos**: como el ácido nitroso, el gas mostaza... (0,5 puntos)

c) Las alteraciones del ADN de las células o en los virus ADN o ARN son siempre al azar. (0,5 puntos)

d) Las mutaciones son una fuente de variación para la población, es decir hace que existan diferencias entre los individuos. De este modo, cuando las condiciones ambientales cambian, es posible que los individuos con alguna mutación determinada se vean favorecidos y tengan una mayor posibilidad de sobrevivir en las nuevas condiciones que otros. En esto consiste la selección natural.

Las mutaciones son fuente de variabilidad genética y permiten la evolución de las especies. (0,5 puntos).

5. **Formación de triglicéridos.** (2 puntos)

Se forma entre los OH de la glicerina y el H de los ácidos grasos y se desprenden tres moléculas de agua. El enlace es **éster**. (1 punto)

Triglicérido = glicerina + tres ácidos grasos.

Fosfoglicérido = glicerina + 2 ácidos grasos + ácido fosfórico + 1 aminoalcohol (serina). (1 punto)

## ADENDA

### 1. Opción B, pregunta 2, apartado b)

En la probabilidad de una hija portadora de la hemofilia se considerarán válidas las dos respuestas siguientes:

- Determinación de la probabilidad entre las mujeres.
- Determinación de la probabilidad entre todos los hijos (mujeres + hombres).

### 2. Opción B, pregunta 3, apartado d)

Se considerarán válidas las siguientes contestaciones:

- Falta la Interfase con duplicación del ADN.
- Falta la metafase I.
- Falta la Telofase I.
- Falta la Profase II.
- El punto 4 Anafase I; 5, 6, 7 Meiosis II.

Cada una de estas contestaciones será computada como válida con 0,5 puntos. Solo es necesario citar una de ellas para conseguir los 0,5 puntos.

### 3. Opción B, pregunta 5, apartado c)

En la diferencia entre un triglicérido y un fosfoglicérido hay que añadir, a las señaladas en los criterios de corrección presentados, la diferencia funcional (energética y estructural). Por tanto las diferencias quedan:

- Triglicérido: tres ácidos grasos. Fosfoglicérido: dos ácidos grasos.
- Fosfoglicérido: ácido fosfórico.
- Fosfoglicérido: 1 aminoalcohol.
- Triglicérido (energético), Fosfoglicérido (estructural).

Cada diferencia se califica con 0,25 puntos.