



INFORMACIÓN SOBRE LA PAU

CURSO 2025/2026

BIOLOGÍA

1. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SABERES BÁSICOS.

El examen de EBAU de Biología se estructura de acuerdo al Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato (BOE del 6 de abril de 2022), al Decreto 60/2022, de 30 de agosto, por el que se regula la ordenación, se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias y se recogen las competencias específicas, criterios de evaluación, y saberes básicos de esta materia (BOPA del 1 de septiembre de 2022) y al Real Decreto 534/2024, de 11 de junio, por el que se regulan los requisitos de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado, las características básicas de la prueba de acceso y la normativa básica de los procedimientos de admisión.

La prueba se realizará de acuerdo al Real Decreto publicado en junio del 2024, que establece que se debe avanzar hacia una evaluación por competencias, si bien se ha planteado una transición progresiva que facilite a los estudiantes una adaptación gradual al sistema. Se está trabajando para obtener consensos tendentes a la homogeneización de la prueba de acceso a la Universidad en todo el territorio nacional. En este sentido, existe una Comisión Nacional de Armonización específica de la Materia de Biología, constituida por los responsables de Universidad de todas las Comunidades Autónomas del Estado, que estamos en contacto y que hemos contrastado opiniones sobre los distintos aspectos del examen de Biología de la presente edición. En dicha Comisión Nacional, se elaboró hace dos cursos un documento para concretar los resultados de aprendizaje de los seis bloques de saberes establecidos en el Decreto 60/2022, de 30 de agosto que el curso pasado (2024-25) incorporó unos ajustes mínimos. Para esta edición hemos considerado conveniente no introducir ninguna modificación, por lo que se mantendrá íntegramente el documento del curso pasado. Al igual que en el curso pasado, los seis bloques de saberes establecidos en el Decreto 60/2022 se han



reorganizado, a efectos de la organización del examen, en cinco bloques, de modo que los cuatro primeros bloques (bloques 1-4) serían iguales que en la edición anterior (bloque 1-A, Biomoléculas; bloque 2-B, Genética molecular; bloque 3-C Biología Celular; bloque 4-D, Metabolismo) mientras que el bloque 5 se formaría por la unión de los bloques de Biotecnología (E) e Inmunología (F).

A continuación, se incluye la tabla de concreción de los resultados de aprendizaje, de acuerdo a esta distribución por bloques:



CONCRECIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA PARA LA PAU 2025-2026

Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
1.1 Las biomoléculas orgánicas e inorgánicas: características generales y diferencias.	1.1.1 El alumnado debe ser capaz de clasificar las sales minerales en solubles e insolubles, con ejemplos de cada grupo. También debe relacionar cada grupo con sus funciones generales en los organismos.	Conocer los principales iones en fase soluble (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro, amonio) y algunas sales en fase insoluble (fosfatos y carbonatos) que forman parte de materia viva.
	1.1.2 El alumnado debe ser capaz de caracterizar los tipos generales de biomoléculas, pero sin que sea necesario un conocimiento pormenorizado de las fórmulas correspondientes. Sin embargo, deberá distinguir entre varias fórmulas, por ejemplo, la de un aminoácido, la de un nucleótido, etc.	Clasificar las biomoléculas orgánicas indicando el criterio utilizado para establecerlas.
		Identificar una biomolécula hasta el nivel de tipo al que corresponde (glúcido, lípido...). Deberá distinguir entre varias fórmulas generales, por ejemplo, la de un aminoácido, la de un nucleótido, un ácido graso, etc.
1.2 El agua y las sales minerales: relación entre sus características químicas y funciones biológicas.	1.2.1 Relacionar la estructura molecular del agua y sus propiedades fisicoquímicas. Valorar el papel biológico del agua como disolvente, reactivo químico, estructural y termorregulador, en relación con sus propiedades fisicoquímicas.	Reconocer las fórmulas químicas de algunas biomoléculas: glucosa, ATP, ribosa, desoxirribosa...
1.3 Los monosacáridos (pentosas y hexosas): características químicas, formas lineales y cíclicas,	1.3.1 El alumnado debe poder definir los glúcidos y clasificarlos, así como diferenciar monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.	Conocer las propiedades del agua con importancia biológica, relacionándolas con su estructura y con las interacciones que se producen entre moléculas, conociendo la importancia de los puentes o enlaces de hidrógeno.
		Clasificar los glúcidos en monosacáridos (aldosas y cetosas), disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos
		Identificar los glúcidos (a nivel de grupo) a partir de sus propiedades.



Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<i>isomerías, enlaces y funciones.</i>	1.3.2 Conocer sus propiedades fisicoquímicas y clasificarlos en función del número de átomos de carbono. También debe reconocer las fórmulas lineal y cíclica desarrolladas de los siguientes monosacáridos: glucosa, fructosa, ribosa, desoxirribosa, así como destacar la importancia biológica de los monosacáridos.	Conocer el concepto de glúcido a partir de sus propiedades características.
		Diferenciar entre los glúcidos en función del número de subunidades que los componen.
	1.3.3 Conocimiento de la estructura lineal y de las formas cíclicas. Conceptos de carbono asimétrico, enantiómeros (D y L) y carbono anomérico (alfa y beta, según posición de -OH).	Conocer las propiedades físicas y químicas de los monosacáridos (sólidos cristalinos, sabor y color, actividad óptica y solubilidad).
		Reconocer la fórmula química de glucosa, fructosa, ribosa y desoxirribosa. No es necesario que sea capaz de escribir ninguna fórmula.
<i>1.4 Los disacáridos y polisacáridos: ejemplos con más relevancia biológica.</i>	1.4.1 Describir el enlace O-glucosídico como característico de los disacáridos y polisacáridos.	Diferenciar en un esquema las formas D- y L- de glucosa y fructosa.
	1.4.2 Se debe destacar la función estructural y de reserva energética de los polisacáridos, relacionándolas con el tipo de enlace alfa y beta.	Diferenciar en un esquema las formas α - y β - de disacáridos y polisacáridos.
<i>1.5 Los lípidos saponificables y no saponificables: características químicas,</i>	1.5.1 El alumnado debe saber definir qué es un ácido graso y escribir su fórmula química general.	Reconocer en fórmulas el enlace O-glucosídico, e identificarlo como característico de los glúcidos.
	1.5.2 Ácidos grasos: Clasificación. Propiedades químicas.	Conocer y reconocer la estructura y funciones de los polisacáridos, específicamente del almidón, el glucógeno, la celulosa y la quitina.
		Reconocer la fórmula de un ácido graso, diferenciando entre saturados e insaturados.
		Escribir la fórmula general de un ácido graso.
		Clasificar los ácidos grasos en saturados e insaturados.



Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<i>tipos, diferencias y funciones biológicas.</i>		Conocer las propiedades de los ácidos grasos: insolubilidad en agua, carácter anfipático, puntos de fusión y su relación con la longitud de la cadena y grado de insaturación.
	1.5.3 Reconocer los lípidos como un grupo de biomoléculas químicamente heterogéneas y clasificarlos en función de sus componentes. Debe poder describir el enlace éster como característico de los lípidos.	Clasificar los lípidos en función de la presencia o no de ácidos grasos.
	1.5.4 Conocer las reacciones de esterificación e hidrólisis como típicas de los lípidos que contienen ácidos grasos.	Reconocer en una fórmula el enlace éster e identificarlo como característico de los lípidos.
	1.5.5 Conocer las propiedades y principales funciones de los lípidos de membrana: fosfolípidos y glucolípidos.	Representar esquemáticamente la formación y/o la hidrólisis de los triacilglicéridos. No es necesario conocer las enzimas ni las coenzimas necesarias
		Conocer la estructura de los triacilglicéridos y fosfoacilglicéridos, representándolos y/o reconociéndolos en un esquema.
		Conocer el carácter anfipático y la disposición en membrana.
	1.5.6 Conocer los esfingolípidos como componentes de membrana. Comprender la importancia del carácter anfipático en la estructura y fluidez de las membranas.	En el concepto de fosfolípido, no es necesario distinguir entre fosfatidilglicérido y otros tipos de lípidos polares.
		Funciones energéticas de los triacilglicéridos y funciones estructurales de los fosfoacilglicéridos.
	1.5.7 Conocer el papel biológico de los esteroides.	Relacionar los esfingolípidos con su función como constituyentes de la membrana.
		Conocer la función de los esteroides como componentes de membranas y hormonas.



Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
1.6 Las proteínas: características químicas, estructura, función biológica, papel biocatalizador.		Reconocer la estructura general de los esteroides.
		Conocer la composición química de las proteínas.
	1.6.1 El alumnado debe saber definir qué es una proteína y destacar su multifuncionalidad.	Describir las funciones más relevantes de las proteínas: catálisis, transporte, movimiento y contracción, reconocimiento molecular y celular, estructural, nutritiva y reserva, hormonal y defensa. Conocer algún ejemplo de cada una de las funciones.
	1.6.2 El alumnado debe ser capaz de definir qué son los aminoácidos, y escribir su fórmula general.	Identificar y/o escribir la fórmula general de un aminoácido, detallando sus componentes.
	1.6.3 El alumnado debe saber identificar y describir el enlace peptídico como característico de las proteínas.	Reconocer en una fórmula el enlace peptídico y utilizarlo para identificar el compuesto como una proteína.
		El alumnado debe saber construir un péptido.
	1.6.4 Conocer los niveles de organización de las proteínas: estructura primaria (secuencia de aminoácidos), secundaria (alfa-hélice y beta-plegada), terciaria (enlaces que estabilizan la estructura, proteínas globulares y fibrosas) y cuaternaria (hemoglobina y anticuerpos).	Será necesario que el alumnado pueda describir la estructura de las proteínas y reconocer que la secuencia de aminoácidos y la conformación espacial de las proteínas determinan sus propiedades biológicas y su función.
	1.6.5 Comprender y valorar la función enzimática de las proteínas	Conocer los procesos de desnaturalización y renaturalización de proteínas, así como los factores fisicoquímicos que influyen en ellos (temperatura y pH).
		El alumnado debe ser capaz de explicar el concepto de enzima como biocatalizador.
		Describir el papel que desempeñan los cofactores y coenzimas en la actividad enzimática.



Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		Conocer qué es el centro activo y resaltar su importancia en relación con la especificidad enzimática.
	1.6.6 Conocer que la velocidad de una reacción enzimática es función de la cantidad de enzima y de la concentración de sustrato.	Interpretar gráficos de acción enzimática.
	1.6.7 El alumnado debe conocer el papel de la energía de activación y de la formación del complejo enzima-sustrato en el mecanismo de acción enzimático.	Interpretar gráficos de energía de activación.
	1.6.8 Comprender los factores que afectan a la acción enzimática.	Explicar cómo afectan la temperatura, el pH y los inhibidores a la acción enzimática.
<i>1.7 Las vitaminas y sales: función biológica como cofactores enzimáticos e importancia de su incorporación en la dieta.</i>	1.7.1 Reconocer la naturaleza vitamínica de algunas coenzimas.	Ejemplificar el papel vitamínico de algunas coenzimas.
<i>1.8 Los ácidos nucleicos: tipos, características químicas, estructura y función biológica.</i>	1.8.1 El alumnado debe ser capaz de definir los ácidos nucleicos y destacar su importancia.	Conocer el concepto de ácido nucleico como heteropolímero de nucleótidos.
	1.8.2 Conocer la composición y estructura general de los nucleótidos.	Conocer la importancia biológica de los ácidos nucleicos en el mantenimiento y transmisión de la información genética.
		Conocer y reconocer en un esquema los componentes de un nucleótido. Identificar o representar en un esquema los enlaces que forman los nucleótidos y los polinucleótidos.
		Estructura, fosforilación e hidrólisis del ATP



Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	1.8.3 El alumnado debe ser capaz de reconocer a los nucleótidos como moléculas de gran versatilidad funcional y describir las funciones más importantes.	Conocer las funciones estructurales, energéticas y coenzimáticas de los nucleótidos, ejemplificando cada una de ellas.
	1.8.4 Describir el enlace fosfodiéster como característico de los polinucleótidos.	Saber que el enlace fosfodiéster se forma entre el átomo de carbono 3' y el carbono 5' del azúcar ribosa en el ARN y desoxirribosa en el ADN.
	1.8.5 El alumnado debe poder diferenciar y analizar los diferentes tipos de ácidos nucleicos (ADN y ARN mensajero, ribosómico y de transferencia) de acuerdo con su composición, estructura, localización y función.	Diferenciar, en función de su composición química y de su estructura, el ARN del ADN.
		Conocer la localización intracelular de los distintos tipos de ácidos nucleicos.
		Conocer las funciones biológicas de los principales tipos de ARN (mensajero, ribosómico y transferente) relacionándolas con su estructura.
<i>1.9 La relación entre los bioelementos y biomoléculas y la salud. Estilos de vida saludables.</i>	1.9.1 Valorar la importancia nutricional de algunos bioelementos como micronutrientes, en relación con sus funciones biológicas (azufre, fósforo, calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruro, hierro, iodo, manganeso, cobalto o flúor).	Valorar las consecuencias de la ingesta inadecuada de bioelementos esenciales.
	1.9.2 Valorar la importancia nutricional del agua, en relación con sus funciones biológicas.	Valorar las consecuencias de la ingesta inadecuada de agua.
	1.9.3 Valorar la importancia biológica de un consumo adecuado de glúcidos, en relación con sus funciones biológicas.	Comprender la necesidad de una ingesta de glúcidos apropiada, relacionándola con riesgos a largo plazo para la salud. Mencionar la diabetes tipo II.



Bloque 1. Las Biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	1.9.4 Valorar la importancia de una ingesta adecuada de lípidos, en relación con sus funciones biológicas.	Conocer que algunos lípidos son esenciales y su importancia en la dieta. Valorar el riesgo para la salud que supone la ingesta inapropiada de lípidos. Mencionar las enfermedades cardiovasculares.
	1.9.5 Valorar la importancia de una ingesta apropiada de proteínas, en relación con sus funciones biológicas.	Comprender el carácter esencial de algunos aminoácidos y valorar la necesidad de mantener una dieta equilibrada para conseguirlos.
	1.9.6 Valorar la importancia de una dieta equilibrada para conseguir un aporte adecuado de vitaminas, en relación con su función biológica general.	Comprender el carácter esencial de las vitaminas y la necesidad de un aporte adecuado de las mismas, a través de una dieta equilibrada.
	1.9.7 El alumnado deberá relacionar las principales rutas metabólicas con las necesidades nutricionales del ser humano, y asociarlas con estilos de vida saludables.	Comprender que el metabolismo es un sistema químico integrado, que permite al organismo ajustar sus recursos y sus necesidades, evitando hábitos nocivos para la salud (dietas disociadas).

Bloque 2. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
2.1 Mecanismo de replicación del ADN: modelo procariota y eucariota.	2.1.1 Conocer el proceso de replicación del ADN en células procariotas y las diferencias con eucariotas.	Conocer las etapas de iniciación, elongación y terminación, origen de replicación, sentido 5' → 3', cadenas adelantadas (conductora) y retrasada (retardada), cebador, fragmento de Okazaki, ADN y ARN polimerasas y ADN ligasa.
		Reconocer e interpretar el proceso en esquemas y gráficos.



Bloque 2. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<p>2.2 <i>Etapas de la expresión génica: modelo procariota. El código genético: características y resolución de problemas.</i></p>	<p>2.2.1 Conocer el proceso de transcripción en procariotas y las diferencias con eucariotas, señalando que una de las diferencias es la presencia de factores de la transcripción y maduración del ARNm en eucariotas.</p>	Conocer las etapas de iniciación, elongación y terminación, diferencia entre cadena codificante y cadena molde del ADN, sentido 5' → 3', copia de una sola cadena del ADN, señal de inicio (promotor), acción de la ARN polimerasa y señal de terminación.
		Conocer la presencia de factores de transcripción en eucariotas.
		Conocer la presencia de intrones y exones y del proceso de <i>splicing</i> en eucariotas, sin describir el proceso.
		Reconocer e interpretar el proceso en esquemas y gráficos
	<p>2.2.2 En la síntesis de proteínas se debe hacer mención a las etapas: etapa de iniciación (ARN mensajero, ARN transferente, codón de inicio, anticodón y subunidades ribosómicas); etapa de elongación (formación del enlace peptídico y desplazamiento del ribosoma (translocación); etapa de terminación (codón de terminación).</p>	Conocer las siguientes etapas y elementos: fase de iniciación (ARN mensajero, ARN transferente, codón de inicio, anticodón y subunidades ribosómicas); etapa de elongación (formación del enlace peptídico y desplazamiento del ribosoma (translocación); etapa de terminación (codón de terminación).
		Reconocer e interpretar el proceso en esquemas y gráficos.
	2.2.3 Comprender las características del código genético.	Conocer que se trata de un código universal (aunque con excepciones), contiguo, no solapado y degenerado. Resolver problemas de replicación, transcripción y traducción usando diferentes tablas o imágenes del código genético donde se muestre la asignación de



Bloque 2. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		aminoácidos a los 64 tripletes (el modelo conocido en una tabla de doble entrada).
<i>2.3 Las mutaciones: su relación con la replicación del ADN, la evolución y la biodiversidad.</i>	2.3.1 Comprender el concepto de mutación y su significado biológico.	Diferenciar los tipos de mutaciones (génica, cromosómica y genómica).
		Conocer los tipos de mutaciones génicas y sus consecuencias.
		Reconocer tipos de mutaciones en dibujos, esquemas o textos, incluyendo las alteraciones del número normal de cromosomas.
		El alumnado debe reconocer la importancia de la mutación, la segregación cromosómica, la recombinación genética y la reproducción sexual con relación al proceso evolutivo y con el incremento de la variabilidad genética.
<i>2.4 Regulación de la expresión génica: su importancia en la diferenciación celular.</i>	2.4.1 El alumnado deberá conocer algún mecanismo de regulación de la expresión génica y explicar su importancia biológica.	Conocer el modelo del operón lactosa.
		Comprender que las características particulares de cada célula dependen de los genes que se expresen en ella.
		Conocer que, en eucariotas, la expresión génica se puede regular a distintos niveles: grado de condensación de la cromatina, transcripción, maduración del ARNm, comprendiendo que el grado de condensación del ADN (eucromatina / heterocromatina) es un factor clave en la diferenciación celular. Niveles de organización de la cromatina.



Bloque 2. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
2.5 Los genomas procariota y eucariota: características generales y diferencias.	2.5.1 El alumnado deberá conocer las características generales de la organización de los genomas procariotas y eucariotas, estableciendo las diferencias que existen entre ellos.	Establecer las diferencias que existen entre la organización del genoma procariota y del genoma eucariota: número y estructura de moléculas de ADN (circular y lineal), y en eucariotas existencia de ADN no codificante, presencia de regiones repetidas, y exones e intrones.

Bloque 3. Biología Celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
3.1 La teoría celular: implicaciones biológicas.	3.1.1 El alumnado debe ser capaz de describir y diferenciar los dos tipos de organización celular.	Distinguir la célula procariota de la eucariota en función de sus características, en cualquier formato de tarea.
	3.1.2 El alumnado debe saber comparar las características de las células vegetales y animales.	Enunciar semejanzas y diferencias entre modelos de organización celular.
3.2 La microscopía óptica y electrónica: imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.	3.2.1 Utilizar imágenes de microscopía o esquemas para reconocer y diferenciar los tipos celulares (procariota, animal y celular) e identificar sus componentes	Establecer las semejanzas y diferencias entre las células animales y vegetales, reconociéndolas en esquemas o imágenes o describiéndolas en un texto.
	3.2.2 Localizar e identificar los componentes de la célula procariota.	Reconocer una célula animal o vegetal en una microfotografía, dibujo, imagen o esquema indicando las características que las diferencian.
		Enunciar las semejanzas y diferencias entre células animales y vegetales.
		Identificar en esquemas, figuras o fotografías apéndices (flagelo o fimbrias), cápsula, pared celular, membrana plasmática, citoplasma, cromosoma



Bloque 3. Biología Celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		bacteriano, plásmidos, ribosomas y gránulos (o inclusiones).
	3.2.3 El alumnado debe tener capacidad de localizar e identificar los componentes de la célula eucariótica, y de la matriz extracelular.	<p>Será necesario el conocimiento de las siguientes estructuras y su función: pared vegetal, membrana plasmática, mitocondria, plasto, aparato de Golgi, retículo endoplásmico liso y rugoso, ribosomas, núcleo, citoesqueleto, vacuola vegetal, vacuolas de secreción, lisosomas y tipos de lisosomas.</p> <p>Identificar en esquemas, figuras o fotografías: pared, membrana, mitocondria, plasto, aparato de Golgi, retículo endoplásmico liso y rugoso, ribosomas, núcleo, citoesqueleto, cilios, flagelos, vacuola vegetal, vacuolas de secreción, lisosomas y tipos de lisosomas.</p>
3.3 <i>La membrana plasmática: ultraestructura y propiedades.</i>	3.3.1 El alumno deberá conocer la estructura de las membranas biológicas y ser capaz de relacionarla con su funcionamiento en el mantenimiento de la permeabilidad selectiva.	Conocer los componentes de la membrana (fosfolípidos, glucolípidos, colesterol, proteínas y glupoproteínas) y su disposición, y establecer la relación entre la composición y la función de la membrana.
3.4 <i>El proceso osmótico: repercusión sobre la célula animal, vegetal y procariota.</i>	3.4.1 Explicar el papel del agua y de las disoluciones salinas en los equilibrios osmóticos y ácido-base.	Predecir los fenómenos osmóticos que sufrirán las células animales y vegetales en medios hipertónicos, isotónicos o hipotónicos
3.5 <i>El transporte a través de la membrana plasmática: mecanismos</i>	3.5.1 El alumnado debe conocer los procesos de transporte a través de las membranas.	Conocer y comprender los procesos de difusión simple y facilitada y transporte activo, identificando en qué condiciones se dan cada uno de ellos y los



Bloque 3. Biología Celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<i>(difusión simple y facilitada, transporte activo, endocitosis y exocitosis) y tipos de moléculas transportadas con cada uno de ellos.</i>		requerimientos que tienen, aplicándolas a los procesos que ocurren en las células.
	3.5.2 El alumnado debe explicar los diferentes procesos mediante los cuales la célula incorpora sustancias: permeabilidad celular y endocitosis.	Relacionar el tipo de sustancia que atraviesa la membrana con el proceso de incorporación o salida de la célula. Conocer y comprender los procesos de endocitosis y exocitosis.
<i>3.6 Los orgánulos celulares eucariotas y procariotas: funciones básicas.</i>	3.6.1 El alumnado debe describir, localizar e identificar los componentes de la célula procariota y relacionar su estructura con la función.	El alumnado debe conocer la estructura y función de apéndices (flagelo o fimbrias), cápsula, pared celular, membrana plasmática, citoplasma, cromosoma bacteriano, plásmidos, ribosomas y gránulos (o inclusiones).
	3.6.2 El alumnado debe describir, localizar e identificar los componentes de la célula eucariota y relacionar su estructura con la función.	El alumnado debe conocer la estructura y función de pared vegetal, membrana plasmática, mitocondria, plasto, aparato de Golgi, retículo endoplásmico liso y rugoso, ribosomas, núcleo, citoesqueleto, vacuola vegetal, vacuolas de secreción, lisosomas y tipos de lisosomas.
<i>3.7 El ciclo celular: fases y mecanismos de regulación.</i>	3.7.1 El alumnado debe identificar las fases del ciclo celular y conocer los principales procesos que ocurren en cada una de ellas.	Identificar en un esquema o en una micrografía las diferentes fases del ciclo celular.
<i>3.8 La mitosis y la meiosis: fases y función biológica.</i>	3.8.1 El alumnado debe describir las fases de la división celular, cariocinesis y citocinesis, así como reconocer sus diferencias entre células animales y vegetales.	Diferenciar entre mitosis y meiosis, en cuanto a tipo de células que las sufren, fases, resultados y significado biológico, tanto en esquemas o imágenes como a mediante textos u otras formas de presentación de la información.



Bloque 3. Biología Celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	3.8.2 El alumnado debe poder destacar el papel de la mitosis como proceso básico en el crecimiento y renovación tisular, y en la conservación de la información genética.	Identificar los principales procesos que tienen lugar durante cada fase de la reproducción celular, asociándolos a su significado biológico, tanto en células animales como en vegetales. Conocer y valorar la importancia de la mitosis en la reproducción de los organismos unicelulares y en el funcionamiento de los pluricelulares.
	3.8.3 El alumnado debe describir sucintamente las fases de la meiosis. No se requiere una descripción molecular exhaustiva del proceso de recombinación génica.	Identificar los principales procesos que tienen lugar durante cada fase de la meiosis, asociándolos a su significado biológico, tanto en células animales como en vegetales.
	3.8.4 Explicar y valorar la meiosis como proceso imprescindible en la formación de gametos en la reproducción sexual (constante el nº de cromosomas en la especie); y los procesos de recombinación génica y de segregación cromosómica como fuente de variabilidad.	Valorar la importancia biológica de la recombinación, y asociarla con la variabilidad genética.
<i>3.9 El cáncer: relación con las mutaciones y con la alteración del ciclo celular. Correlación entre el cáncer y determinados hábitos perjudiciales. La importancia de los estilos de vida saludables.</i>	3.9.1 Describir el cáncer como un proceso de alteración del ciclo celular normal y relacionarlo con sus causas ambientales más importantes.	Conocer y comprender el origen del cáncer y su relación con la mitosis
		Relacionar el cáncer con los agentes mutágenos que pueden provocarlo, proponiendo cambios en el estilo de vida que reduzcan la probabilidad de padecerlo.



Bloque 4. Metabolismo		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
4.1 Concepto de metabolismo.	4.1.1 Explicar el concepto de nutrición celular y diferenciar la nutrición autótrofa y heterótrofa.	Conocer la diferencia entre nutrición autótrofa y heterótrofa.
	4.1.2 Explicar los procesos de transformación de las sustancias incorporadas y localizar los orgánulos que intervienen en el proceso.	Identificar los orgánulos que participan en el proceso de nutrición celular.
4.2 Conceptos de anabolismo y catabolismo: diferencias.	4.2.1 Explicar el concepto de metabolismo, catabolismo y anabolismo, además de saber diferenciar entre catabolismo y anabolismo.	Interpretar esquemas generales de catabolismo y anabolismo.
	4.2.2 Reconocer y saber analizar las principales características de las reacciones que determinan el catabolismo y el anabolismo.	Interpretar esquemas de las fases de catabolismo y anabolismo. Conocer que las reacciones catabólicas suponen degradación y oxidación, mientras que las anabólicas consisten en síntesis y reducción de las sustancias implicadas.
4.3 Procesos implicados en la respiración celular anaeróbica (glucólisis y fermentación) y aeróbica (β -oxidación de los ácidos grasos, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa).	4.3.1 Conocer globalmente las principales rutas catabólicas.	Describir las distintas rutas metabólicas de forma global, analizando en qué consisten, dónde transcurren y cuál es su balance energético. No es necesario formular los intermediarios de las rutas metabólicas, aunque el alumnado deberá conocer los nombres de los sustratos iniciales y de los productos finales.
	4.3.2 Destacar el papel de las reacciones de óxido-reducción como mecanismo general de transferencia de energía.	Conocer el papel del NADH y del NADPH en los procesos catabólicos.
	4.3.3 Destacar el papel del ATP como vehículo en la transferencia de energía.	Conocer el papel del ATP como principal moneda energética de la célula.



Bloque 4. Metabolismo		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	4.3.4 El alumnado debe poder definir y localizar intracelularmente la glucólisis, la β -oxidación, el ciclo de Krebs, la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa, indicando los sustratos iniciales y productos finales.	Conocer el concepto de glucólisis, indicando sus productos iniciales y finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de β -oxidación, indicando sus productos iniciales y finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de ciclo de Krebs, indicando sus productos iniciales y finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de cadena transportadora de electrones, indicando sus productos iniciales y finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de fosforilación oxidativa, indicando sus productos iniciales y finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
4.4 Metabolismos aeróbico y anaeróbico: cálculo comparativo de sus rendimientos energéticos.	4.4.1 Conocer la existencia de diversas opciones metabólicas para obtener energía.	Comprender la posibilidad de que la célula utilice diversas estrategias para conseguir energía, en función de la disponibilidad de oxígeno.
	4.4.2 Comparar las vías anaerobias y aerobias con relación a la rentabilidad energética y a los productos finales, destacando el interés industrial de las fermentaciones.	Analizar la diferencia de rendimiento entre el catabolismo anaerobio (fermentación) y el aerobio (respiración celular).
		Conocer las fermentaciones láctica y alcohólica, los organismos que las producen, sus productos finales y el interés industrial de las mismas.



Bloque 4. Metabolismo		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<i>4.5 Principales rutas de anabolismo heterótrofo (síntesis de aminoácidos, proteínas y ácidos grasos) y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis): importancia biológica.</i>	4.5.1 Conocer que la materia y la energía obtenidas en los procesos catabólicos se utilizan en los procesos biosintéticos y esquematizar sus fases generales.	Esquematizar las fases y procesos generales del anabolismo. Conocer que la célula puede sintetizar aminoácidos y ácidos grasos a partir de metabolitos más sencillos derivados del ciclo de Krebs y acetil CoA, sin detallar las rutas metabólicas.
	4.5.2 Diferenciar entre las fases de la fotosíntesis y localizarlas intracelularmente en eucariotas.	Conocer y diferenciar las fases dependiente e independiente de la luz (biosintética) de la fotosíntesis, localizándolas dentro del cloroplasto.
	4.5.3 Identificar los sustratos y los productos que intervienen en las fases de la fotosíntesis y establecer el balance energético de ésta.	En relación con la fase dependiente de la luz de la fotosíntesis, conocer los siguientes aspectos del proceso: captación de luz por fotosistemas, fotólisis del agua, transporte electrónico fotosintético, síntesis de ATP y síntesis de NADPH. No es necesario el conocimiento pormenorizado de los intermediarios del transporte electrónico.
		En relación con la fase independiente de la luz, conocer el concepto de ciclo de Calvin, sus sustratos y productos finales. No es necesario conocer las reacciones químicas que tienen lugar en él.
	4.5.4 Valorar la importancia biológica de la fotosíntesis para la biosfera.	Valorar la importancia biológica de la fotosíntesis para la biosfera.



Bloque 5. Biología e Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
5.1. Los microorganismos: características generales y clasificación. El papel destacado de los microorganismos en la biotecnología.	5.1.1 Conocer las características básicas de hongos, eubacterias, arqueobacterias y virus.	<p>Saber diferenciar distintos tipos de microorganismos.</p> <p>Conocer el concepto de virión y el carácter acelular de los virus.</p> <p>Conocer los componentes estructurales de los virus: cápsida (capsómeros), ADN o ARN mono- o bicatenario, nucleocápsida; envoltura.</p>
	5.1.2 Conocer el concepto básico de Biotecnología.	<p>Definir la biotecnología como la aplicación de tecnología que utiliza sistemas biológicos para obtener productos.</p> <p>Conocer los procesos de elaboración de pan, cerveza, vino, yogur y queso.</p>
5.2 Técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones: PCR, enzimas de restricción, clonación molecular, CRISPR-CAS9, etc.	5.2.1 Conocer el concepto básico de Ingeniería Genética: técnicas y aplicaciones.	<p>Definir la ingeniería genética como la modificación de los genes de un organismo mediante eliminación o inserción en su genoma de material genético por medio de las diferentes tecnologías de edición genética.</p> <p>Conocer el concepto y la utilidad del ADN recombinante, enzimas de restricción y vectores de clonación (conocer los tipos: plásmidos y fagos).</p> <p>Conocer ejemplos válidos de ingeniería genética.</p> <p>Conocer los conceptos de organismos modificados genéticamente (OMG), microorganismos recombinantes, plantas y animales transgénicos.</p> <p>Conocer los conceptos de terapia génica.</p>



Bloque 5. Biología e Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		Conocer el concepto y la utilidad de la técnica CRISPR-Cas.
		Detallar la técnica de la PCR e interpretar resultados. Posibles aplicaciones de la PCR.
		Conocer técnicas y conceptos relacionados con la PCR como: cebador (<i>primer o sonda</i>), hibridación de los ácidos nucleicos, ADN polimerasa (Taq polimerasa), desnaturalización del ADN, separación de los fragmentos de ADN por electroforesis, marcador de peso molecular.
5.3 Importancia y repercusiones de la biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc.	5.3.1 Conocer las principales aplicaciones de la Biotecnología.	Conocer el concepto de biorremediación y ejemplos sobre la utilización de microorganismos en la mejora del medio ambiente (Uso de microorganismos en la eliminación de mareas negras; Depuración de aguas residuales y compostaje; Lixiviación microbiana o biolixiviación; Bioacumulación mediante la utilización líquenes, musgos, etc.; Control de plagas).
		Conocer ejemplos sobre la utilización de microorganismos en la industria. En la Industria farmacéutica, por ejemplo, la síntesis de antibióticos, síntesis de hormonas, síntesis de Interferón, la síntesis de vacunas, etc.
		El alumnado tendría que conocer ejemplos válidos de los OMG en medicina (utilización de animales modificados genéticamente como modelos de enfermedades humanas o desarrollo de terapias), en la industria farmacéutica (utilización de



Bloque 5. Biología e Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
5.4 Concepto de inmunidad.	5.4.1 Conocer el concepto de inmunidad y de sistema inmunitario.	microorganismos recombinantes para la síntesis de antibióticos, hormonas como la insulina o la hormona de crecimiento, vacunas recombinantes), en el medio ambiente (bacterias, cianobacterias y plantas modificadas capaces de eliminar hidrocarburos y pesticidas...), en la agricultura (producción de insecticidas biológicos a través de bacterias modificadas genéticamente, utilización de plantas transgénicas para crear resistencia a insectos, enfermedades microbianas, herbicidas, mejorar el producto final).
	5.4.2 Conocer la naturaleza de antígenos y anticuerpos.	Conocer la función de los siguientes componentes: médula ósea, bazo, timo, ganglios linfáticos, macrófagos, linfocitos B, linfocitos T (linfocitos T cooperadores (o <i>helper</i>), linfocitos T citotóxicos, linfocitos T reguladores), anticuerpos. Comprender que los antígenos son sustancias heterogéneas mientras que los anticuerpos tienen una estructura molecular similar y en que los anticuerpos son específicos contra los antígenos.
5.5 Las barreras externas: su importancia al dificultar la entrada de patógenos.	5.5.1 Conocer las barreras externas del sistema inmunitario.	El alumnado debe conocer de forma general las barreras de defensa externas y su importancia al dificultar la entrada de agentes externos.
	5.5.2 Conocer el concepto de inflamación.	Conocer el concepto de inflamación y su naturaleza inespecífica. Mencionar los mecanismos (vasodilatación, diapedesis, aumento de permeabilidad, etc.) que desencadenan las



Bloque 5. Biología e Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
5.6 Inmunidad innata y específica: diferencias.	5.6.1 Diferenciar entre inmunidad congénita (innata o inespecífica) y adquirida (específica).	manifestaciones (edema, dolor, calor y rubor) de la inflamación.
		Diferenciar la inmunidad innata (barreras externas, reacción inflamatoria, fagocitosis) de la adquirida (respuesta inmune humoral y celular), que permite generar memoria inmunitaria.
5.7 Inmunidad humoral y celular: mecanismos de acción.	5.7.1 Comprender los mecanismos de inmunidad humoral y celular y conocer las moléculas y células que intervienen en ellas.	Comprender la importancia de las respuestas inmunitarias humoral y celular.
		Conocer los siguientes elementos: macrófagos (CPA – Célula Presentadora de Antígeno), linfocitos B, linfocitos T (linfocitos T cooperadores (o <i>helper</i>), linfocitos T citotóxicos, linfocitos T reguladores), anticuerpos, MHC (Complejo Mayor de Histocompatibilidad).
		Identificar la estructura molecular básica de los anticuerpos (región variable/paratopo, y región constante; cadenas pesadas y cadenas ligeras; puentes disulfuro) y función).
		Conocer los tipos de anticuerpos, las distintas funciones biológicas que desempeñan y sus distintas localizaciones.
		Comprender la especificidad de la reacción antígeno-anticuerpo.
		Conocer el cambio en los niveles de anticuerpos (de IgM a IgG) a lo largo de la respuesta inmune.
		Saber que no todos los tipos de anticuerpos atraviesan la placenta (solo la IgG); que en las



Bloque 5. Biología e Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<p>5.8 Inmunidad artificial y natural, pasiva y activa: mecanismos de funcionamiento.</p>	<p>5.8.1 Conocer los mecanismos de funcionamiento de la inmunidad natural y artificial y de la inmunidad pasiva y activa.</p>	<p>secreciones es mayoritario otro tipo (IgA), y el papel de las IgE en las alergias.</p>
		<p>Conocer que, tras la inactivación del antígeno por el anticuerpo, sigue la fagocitosis producida por los macrófagos o neutrófilos.</p>
		<p>Diferenciar entre respuesta inmunitaria primaria y secundaria</p>
		<p>Conocer el concepto de memoria inmunológica.</p>
		<p>Interpretar gráficas de respuesta.</p>
		<p>Conocer el concepto de vacuna, su composición y mecanismo de acción.</p>
		<p>Conocer que las vacunas producen respuesta tanto humoral (producción de anticuerpos) como celular (activación de linfocitos T).</p>
		<p>Conocer el concepto de vacunación y su papel preventivo.</p>
		<p>Conocer el concepto de sueroterapia y su papel curativo.</p>
		<p>Conocer las fases de progreso de una enfermedad infecciosa: incubación, desarrollo y convalecencia. Hacer hincapié en las fases en las que se puede producir contagio, aunque no haya síntomas.</p>
<p>5.9 Enfermedades infecciosas: fases.</p>	<p>5.9.1 El alumnado deberá conocer las diferentes fases del progreso de una enfermedad infecciosa, relacionándolas con el funcionamiento del sistema inmunitario.</p>	<p>Relacionar estas fases con la respuesta inmunitaria.</p>
		<p>Diferenciar los tipos de tratamientos de distintas enfermedades infecciosas en función del tipo de agente patógeno (antibióticos, antivirales, etc.), y su</p>



Bloque 5. Biotecnología e Inmunología

Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
<i>5.10 Principales patologías del sistema inmunitario: causas y relevancia clínica.</i>	5.10.1 Conocer los fenómenos de hipersensibilidad e inmunodeficiencia. 5.10.2 Conocer el concepto de trasplante y rechazo.	uso responsable para evitar la aparición de resistencias.
		Debe saber definir los conceptos de hipersensibilidad, autoinmunidad e inmunodeficiencia (natural y adquirida), indicando al menos un ejemplo de cada uno.
		Conocer el concepto de trasplante, los tipos de trasplante (por la relación entre donante y receptor) y la causa del rechazo inmunológico.



2. ESTRUCTURA DE LA PRUEBA, CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN Y MATERIALES NECESARIOS.

El examen tendrá 5 preguntas y cada una de estas preguntas tendrá una opción A y una opción B. Todas opciones tendrán 3 apartados (a-c), los dos primeros (a y b) tendrán una puntuación de 1 punto y el tercero (c) tendrá una puntuación de 0,5 puntos, por lo que cada pregunta tendrá una calificación máxima de 2,5 puntos.

Las preguntas se corresponderán con los bloques de la tabla de concreción de los resultados de aprendizaje:

- Pregunta 1: bloque 1-Biomoléculas
- Pregunta 2: bloque 2-Genética Molecular
- Pregunta 3: bloque 3-Biología Celular
- Pregunta 4: bloque 4-Metabolismo
- Pregunta 5: bloque 5-Biotecnología e Inmunología

Los estudiantes deberán contestar 4 preguntas, dejando siempre sin contestar una que ellos decidan, y en cada pregunta podrán elegir entre dos opciones, opción A u opción B.

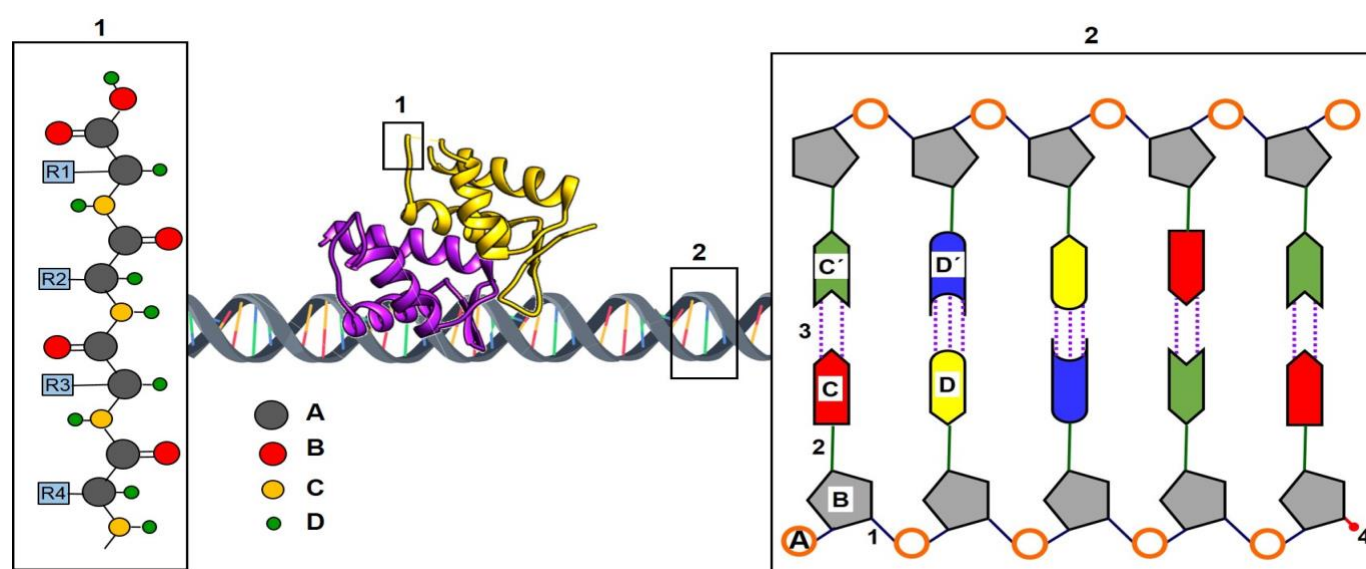
Las preguntas serán de tipo semi-abierto, preguntas con una respuesta correcta inequívoca y que exigen una construcción breve por parte del alumnado y un uso adecuado del vocabulario/terminología científica. Las preguntas tendrán carácter competencial y podrán incluir gráficas, esquemas e imágenes para su interpretación por parte del alumnado. Asimismo, algunas preguntas podrán incluir la realización de cálculos sencillos (sumas, restas, multiplicaciones o divisiones), por lo que se recomienda que los alumnos lleven una calculadora.

3. MODELO DE EXAMEN

BIOLOGÍA

- Responda en el pliego en blanco a **una opción** (A o B) de **cuatro** de las cinco preguntas cualesquiera que se proponen. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2,5 puntos**.
- Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o que no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

Pregunta 1. El esquema adjunto representa una **proteína** asociada a una **molécula de ADN**. El recuadro 1 es a una ampliación de una zona de la proteína y el recuadro 2 es una ampliación de la molécula de ADN.



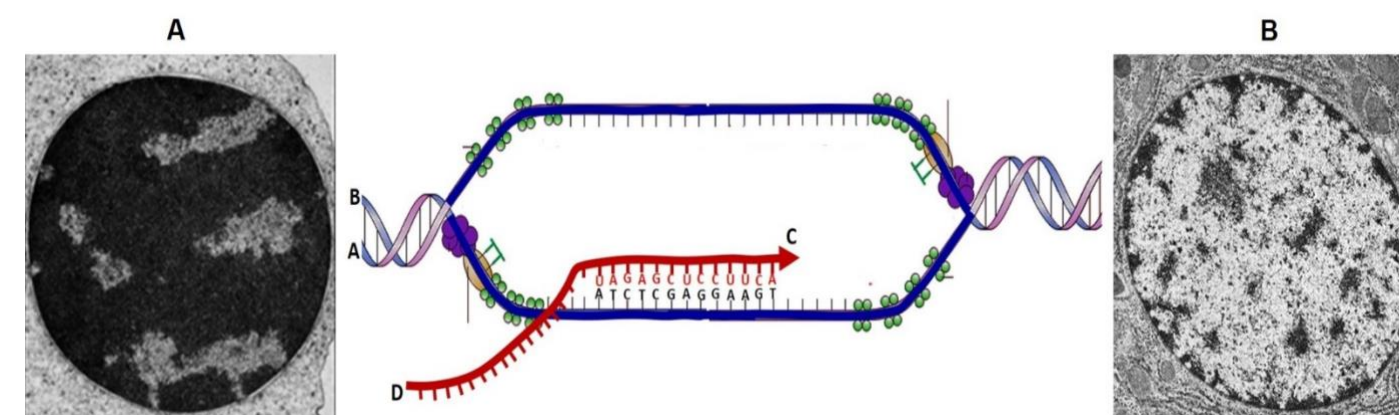
Opción A

- Indica cuál es la **unidad** fundamental de las proteínas, qué **enlace** establecen explicando los **grupos químicos** implicados e **identifica los átomos** señalados con las letras A,B,C y D (Calificación 1 punto)
- Indica los nombres de los dos tipos principales de **conformaciones** de la estructura **secundaria** de una proteína, señalando los **tipos de enlace** que mantienen estable dicha estructura y los **grupos químicos** entre los que se establecen estos enlaces. (Calificación 1 punto)
- Señala a qué **nivel estructural** de la proteína que se representa afectaría un cambio que produjera la **separación** de las **dos cadenas** peptídicas y **explica qué efecto** tendría. (Calificación 0.5 puntos)

Opción B

- Indica cuál es la **unidad** fundamental del ADN, **cuántas** de estas unidades se representan en el esquema y a qué corresponden las **letras A, B** y las **parejas C-C' y D-D'**. (Calificación 1 punto)
- Señala los nombres de los **enlaces** señalados con los números 1, 2 y 3 y explica que le pasa al ADN cuando se **rompen** los enlaces señalados con el número 3. (Calificación 1 punto)
- Indica qué representa el componente señalado con el **número 4** y explica por qué es **importante** esta zona de la macromolécula. (Calificación 0.5 puntos)

Pregunta 2. El esquema adjunto muestra los **núcleos** de dos células A y B que corresponden a dos **tipos celulares distintos** del **mismo organismo** y el esquema de un proceso de biosíntesis que tiene lugar dentro del núcleo.



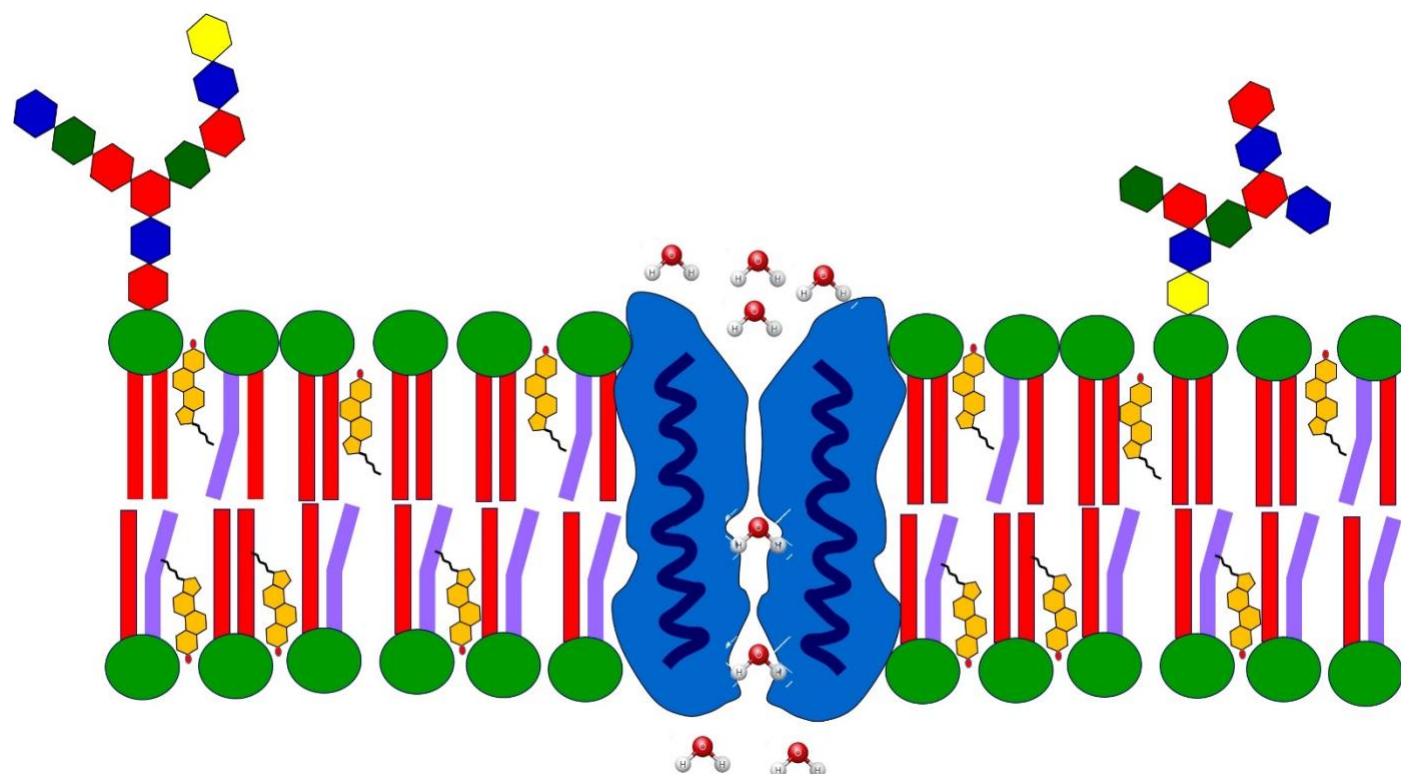
Opción A

- Explica cuál es la **diferencia** más evidente entre los núcleos que se muestran y **cómo afecta** esa diferencia al proceso que se muestra en el esquema. (Calificación 1 punto)
- Explica qué es un **intrón** y un **exón** e indica si las células A y B (del mismo organismo) tendrán el **mismo o diferente número** de intrones/exones. Justifica tu respuesta (Calificación 1 punto)
- Si sabemos que una de las dos células se encuentra en fase S de interfase, esto es, **duplicando su ADN**, explica si podemos deducir **cuál de las dos células** sería, A o B. Justifica tu respuesta (Calificación 0.5 puntos)

Opción B

- Indica cómo se **denomina** el proceso que representa el esquema, el **nombre** de la molécula en **color rojo**, y explica si la **región promotora** (o promotor) se localiza en la cadena o hebra codificante. Justifica tu respuesta (Calificación 1 punto)
- Las letras A-B-C-D señalan los **extremos de las moléculas**, indica a qué corresponde cada una de estas letras. (Calificación 1 punto)
- Explica si es posible que a partir de único gen se puedan producir dos proteínas con funciones diferentes en una célula eucariota (Calificación 0.5 puntos)

Pregunta 3. El esquema representa la membrana plasmática de una célula eucariota animal.



Opción A

1. Indica **cuatro tipos de moléculas** que formen parte de la membrana plasmática y que se representen en el esquema. Indica cuál de ellos participa en el reconocimiento celular (Calificación 1 punto)
2. Indica cómo se llama el **movimiento** de un componente de membrana de una hemimembrana a otra, señala cuál es el compuesto que con **mayor facilidad** puede hacer este tipo de movimiento, explica **por qué** y señala qué **función** desempeña este compuesto en la membrana. (Calificación 1 punto)
3. Indica si, en la membrana que se representa en el esquema, la hemimembrana externa y la hemimembrana interna tendrían **el mismo o diferente grado de fluidez**. Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)

Opción B

1. Indica el nombre del **mecanismo de transporte** que se representa en la figura y señala en qué **dirección** tendrá lugar el transporte de H_2O si la **presión osmótica** es más alta en el lado extracelular que en el lado intracelular de la membrana. (Calificación 1 punto)
2. Indica cómo se llama el mecanismo que permite **transportar de forma específica** hacia el interior de la célula macromoléculas de **elevada masa molecular**. Explica brevemente cómo tiene lugar este tipo de transporte. (Calificación 1 punto)
3. Explica qué es el **potencial de membrana** y señala qué **elemento** de la membrana es esencial para generar este potencial y cómo lo hace (Calificación 0.5 puntos)

Pregunta 4. Fotosíntesis y respiración son procesos inversos y complementarios. Mediante la fotosíntesis algunas células son capaces de sintetizar carbohidratos utilizando la energía solar y mediante la respiración casi todas las células son capaces de obtener energía a partir de los productos de la fotosíntesis.

Opción A

1. Indica qué elementos derivan directamente de **fotólisis** de una molécula de **agua** durante la fotosíntesis y para qué **se utiliza cada uno** de esos elementos. (Calificación 1 punto)
2. Explica **cómo y dónde** se genera en una célula vegetal eucariota el **gradiente electro-químico** que permite transformar la **energía luminosa** en **energía química**. (Calificación 1 punto)
3. Indica el **nombre** y la **localización** celular del **enzima** que cataliza el **primer paso** de la fijación del CO_2 en células vegetales eucariotas (Calificación 0.5 puntos)

Opción B

1. Escribe la **ecuación global de la glucólisis** e indica el compartimento o región celular **donde tiene lugar este proceso** (Calificación 1 punto)
2. ¿Qué molécula que **entra en el ciclo de Krebs**? Escribe la reacción de su formación con los nombres de **sustratos** y **productos** y el **compartimento** celular donde ocurre. (Calificación 1 punto)
3. Explica para qué se **reduce el ácido pirúvico** (o piruvato) a **ácido láctico** (o lactato) en una célula del músculo cuando se queda sin oxígeno por un ejercicio intenso. (Calificación 0.5 puntos)

Pregunta 5. El mercurio es un contaminante que produce efectos nocivos en la salud, como el debilitamiento del **sistema inmunitario**. Para retirar mercurio de suelos contaminados se han **introducido** en una especie de **árbol** (*Populus alba*) **genes** de bacterias que codifican una enzima que transforma el mercurio iónico (muy tóxico) en mercurio sin carga (menos tóxico). Estos árboles se plantan en suelos contaminados.

Opción A

1. Indica cómo se llaman las plantas, como la del texto, en las que se han **introducido genes** de otras especies y cómo se denomina su uso para **eliminar** contaminantes de los suelos. (Calificación 1 punto)
2. Indica cuántas **fases** tiene un **ciclo de amplificación** en la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y **explica** lo que ocurre en cada una de ellas. (Calificación 1 punto)
3. Un efecto del mercurio en el sistema inmune es la alteración de las células presentadoras de antígenos. Explica si afectará o no de igual manera a la inmunidad humoral y a la celular. (Calificación 0.5 puntos)

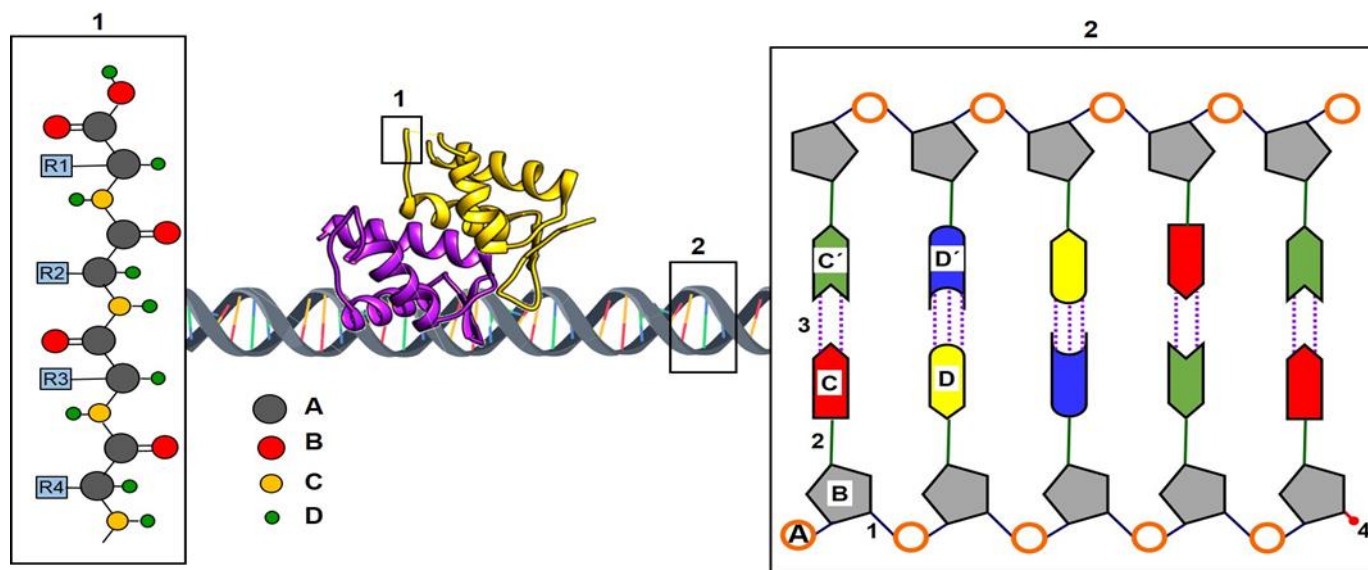
Opción B

1. Explica las diferencias entre **inmunodeficiencia** y **autoinmunidad**, cuál de las dos puede ser tratada con **sueroterapia** e indica a cuál corresponde la situación descrita en el texto. (Calificación 1 punto)
2. Explica qué es la **memoria inmunológica**, indicando las células implicadas y la **aportación** principal de este mecanismo a la defensa del organismo. (Calificación 1 punto)
3. Indica cómo pueden ser los **extremos** de los fragmentos de ADN generados por la acción de una **enzima de restricción**. (Calificación 0.5 puntos)

4. MODELO DE EXAMEN RESUELTO Y CRITERIOS ESPECIFICOS DE CORRECCIÓN

Pregunta 1.

El esquema adjunto representa una **proteína** asociada a una **molécula de ADN**. El recuadro 1 es a una ampliación de una zona de la proteína y el recuadro 2 es una ampliación de la molécula de ADN.



Opción A

1. Indica cuál es la **unidad** fundamental de las proteínas, qué **enlace** establecen explicando los **grupos químicos** implicados e **identifica los átomos** señalados con las letras A,B,C y D (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La unidad fundamental de las proteínas son los aminoácidos
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos
2. El enlace que establecen los aminoácidos se llama peptídico y tiene lugar entre el grupo carboxilo (COOH) de un aminoácido y el grupo amino (NH₂) de otro aminoácido, de manera que desprende una molécula de agua y se forma un enlace covalente entre el carbono y el nitrógeno.
 - a. Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.



- b. Será imprescindible para esta calificación indicar el nombre del enlace y mencionar el grupo carboxilo (COOH) y el grupo amino (NH₂). Si se incluyen estos términos, se valorará con 0.25 puntos.*
- c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
- d.*

3. A: Carbono; B: Oxígeno; C: nitrógeno; y D: Hidrógeno

- a. Por responder correctamente los cuatro, se asignará 0.5 puntos.*
- b. Si se responde correctamente tres, se asignará 0.25 puntos*
- c. Menos de tres correctos será valorada con 0 puntos*

2. Indica los dos tipos principales de **conformaciones** de la estructura **secundaria** de una proteína, señalando los **tipos de enlace** que mantienen estable dicha estructura y los **grupos químicos** entre los que se establecen estos enlaces. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- 1. Los dos tipos principales de conformaciones de la estructura secundaria de una proteína son la hélice alfa y la lámina beta
 - a. Por los dos nombres correctos, se asignará 0.5 puntos.*
 - b. Si se indica solo uno, se valorará con 0.25 puntos*
 - c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
- 2. En ambos casos, el tipo de enlace que estabiliza la estructura son los puentes de hidrógeno.
 - a. Por esta parte correcta, se asignará 0.25 puntos*
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
- 3. Los puentes de hidrógeno se establecen entre los grupos amino y carboxilo de distintos aminoácidos
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Señala a qué **nivel estructural** de la proteína que se representa afectaría un cambio que produjera la **separación** de las **dos cadenas** peptídicas y **explica qué efecto** tendría. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

- 1. La separación de las dos cadenas peptídicas de la proteína afectaría a la estructura cuaternaria
 - a. Por responder correctamente el nombre se asignará 0.25 puntos.*
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*



2. El efecto sería una pérdida de funcionalidad, ya que la función de las proteínas depende siempre de su estructura tridimensional, de modo que cualquier cambio estructural afecta a la función de una proteína.
 - a. *Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Será imprescindible establecer la relación entre pérdida de estructura tridimensional o forma y la pérdida de funcionalidad. Si se establece esa relación, se valorará con 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta que no establezca esa relación será valorada con 0 puntos*

Opción B

1. Indica cuál es la **unidad** fundamental del ADN, **cuántas** de estas unidades se representan en el esquema y a qué corresponden las **letras** A, B y las **parejas** C-C' y D-D'. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La unidad fundamental del ADN es el nucleótido
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. En el esquema se representan 10 nucleótidos
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. A: grupo fosfato; B: desoxirribosa
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *No se considerará correcto ribosa o azúcar*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
4. EC-C': adenina-timina y D-D': citosina-guanina
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Será imprescindible reconocer las parejas concretas, ya que se representa el número de puentes de hidrógeno*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

2. Señala los nombres de los **enlaces** señalados con los números 1, 2 y 3 y explica que le pasa al ADN cuando se **rompen** los enlaces señalados con el número 3. (Calificación 1 punto)



En este apartado se debe señalar:

1. 1: Enlace fosfodiéster o enlace nucleotídico; 2: Enlace N-glucosídico; 3: Enlace por puentes de hidrógeno.
 - a. *Por responder correctamente los tres, se asignará 0.75 puntos*
 - b. *Por responder correctamente los dos, se asignará 0.50 puntos*
 - c. *Por responder correctamente uno, se asignará 0.25 puntos*
 - d. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Si se rompen los enlaces por puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas (3) las dos hebras del ADN se separan, la molécula se desnaturaliza.
 - a. *Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos.*

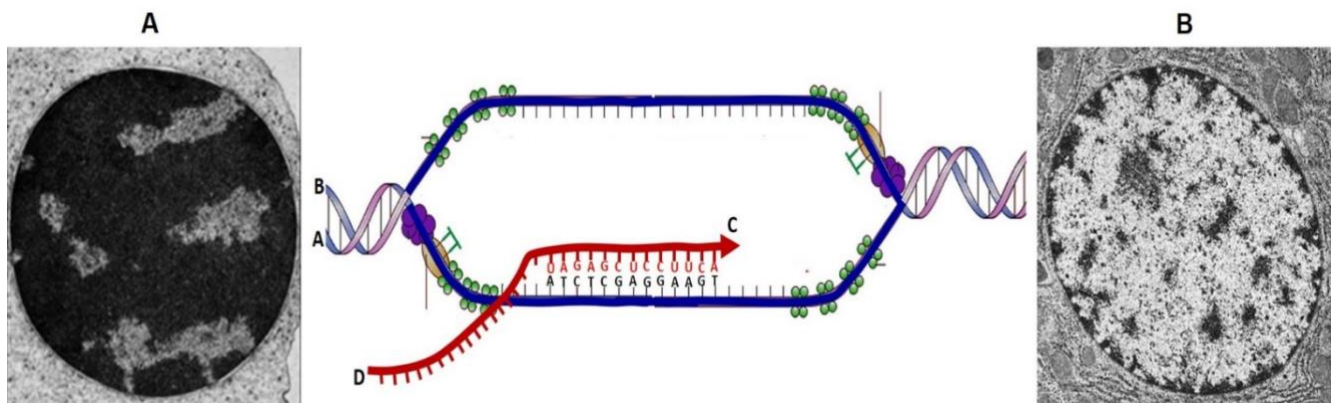
3. Indica qué representa el componente señalado con el **número 4** y explica por qué es **importante** esta zona de la macromolécula. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que:

1. Corresponde a un grupo hidroxilo libre del carbono 3 de la desoxirribosa, el extremo 3' de la cadena.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Se considerará correcto tanto grupo hidroxilo libre de la desoxirribosa como extremo 3' de la cadena*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Es importante porque es el punto por el que crece la cadena, pudiendo reaccionar con el fosfato del carbono 5 de otro nucleótido para formar largas cadenas de nucleótidos.
 - a. *Por responder correctamente se asignará 0.25 puntos.*
 - b. *Será suficiente señalar que es la zona de crecimiento de la cadena*
 - c. *Si se Otra respuesta será valorada con 0 puntos.*



Pregunta 2. El esquema adjunto muestra los **núcleos** de dos células A y B que corresponden a dos **tipos celulares distintos** del **mismo organismo** y el esquema de un proceso de biosíntesis que tiene lugar dentro del núcleo.



Opción A

1. Explica cuál es la **diferencia** más evidente entre los núcleos que se muestran y **cómo afecta** esa diferencia al proceso que se muestra en el esquema. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La célula A tiene la cromatina condensada en forma de heterocromatina, de modo que tiene su ADN muy compactado. Por el contrario, la célula B presenta su cromatina menos compactada, en forma de eucromatina, de modo que su ADN no está condensado
 - a. *Por responder correctamente este apartado, se asignará 0.5 puntos.*
 - b. *Si solo se responde la diferencia de compactación del ADN, sin mencionar los términos heterocromatina y eucromatina, se valorará con 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. El proceso que se muestra es la transcripción o expresión génica. Para que se pueda producir es imprescindible que el ADN no esté condensado, de modo que en la célula A con el ADN compactado tiene muchos genes que no se expresan mientras que la célula B con el ADN no condensado tendrá muchos más genes que se expresan
 - a. *Por responder correctamente este apartado, se asignará 0.5 puntos.*
 - b. *Cualquier explicación que incluya la relación inversa entre compactación del ADN y expresión génica se valorará con 0.5 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*



2. Explica qué es un **intrón** y un **exón** e indica si las células A y B (del mismo organismo) tendrán el **mismo o diferente número** de intrones/exones. Justifica tu respuesta. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Un intrón es una secuencia de bases que se transcriben pero no se traducen en proteínas y un exón es una secuencia de bases que se transcriben y se traducen en proteínas.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.*
 - b. *Si solo se define bien una de las dos, se asignará 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Al ser dos células del mismo organismo tendrán el mismo número de intrones y exones. Un exón es una secuencia con potencialidad de traducirse, pero que no necesariamente está traduciendo en un determinado momento en una célula
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.*
 - b. *Si se indica que tienen el mismo número y se acompaña de una mínima justificación correcta, se asignará 0.5 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Si sabemos que una de las dos células se encuentra en fase S de interfase, esto es, **duplicando su ADN**, explica si podemos deducir **cuál de las dos células** sería, A o B. Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que sería la célula B porque para duplicar el ADN es necesario que la molécula se encuentre en estado no condensado

- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos.*
- d. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

Opción B

1. Indica cómo se **denomina** el proceso que representa el esquema, el **nombre** de la molécula en **color rojo**, y explica si la **región promotora** (o promotor) se localiza en la cadena o hebra codificante. Justifica tu respuesta. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El proceso se llama transcripción



- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. La molécula que se sintetiza ARN o ácido ribonucleico
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. El promotor no se localiza en cadena o hebra codificante porque ésta no se transcribe. Se localiza en la cadena molde, que es la que sí se transcribe
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Será imprescindible señalar que hebra codificante no se transcribe*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

2. Las letras A-B-C-D señalan los **extremos de las moléculas**, indica a qué corresponde cada una de estas letras. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar: A: extremo 3' del ADN; B: extremo 5' del ADN; C: extremo 3' del ARN; D: extremo 5' del ARN

- a. *Por responder correctamente los cuatro, se asignará 1 punto*
- b. *Por responder correctamente tres, se asignará 0.75 puntos*
- c. *Por responder correctamente dos, se asignará 0.5 puntos*
- d. *Por responder correctamente uno, se asignará 0.25 puntos*
- e. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Explica si es posible que a partir de único gen se puedan producir dos proteínas con funciones diferentes en una célula eucariota (Calificación 0.5 puntos)

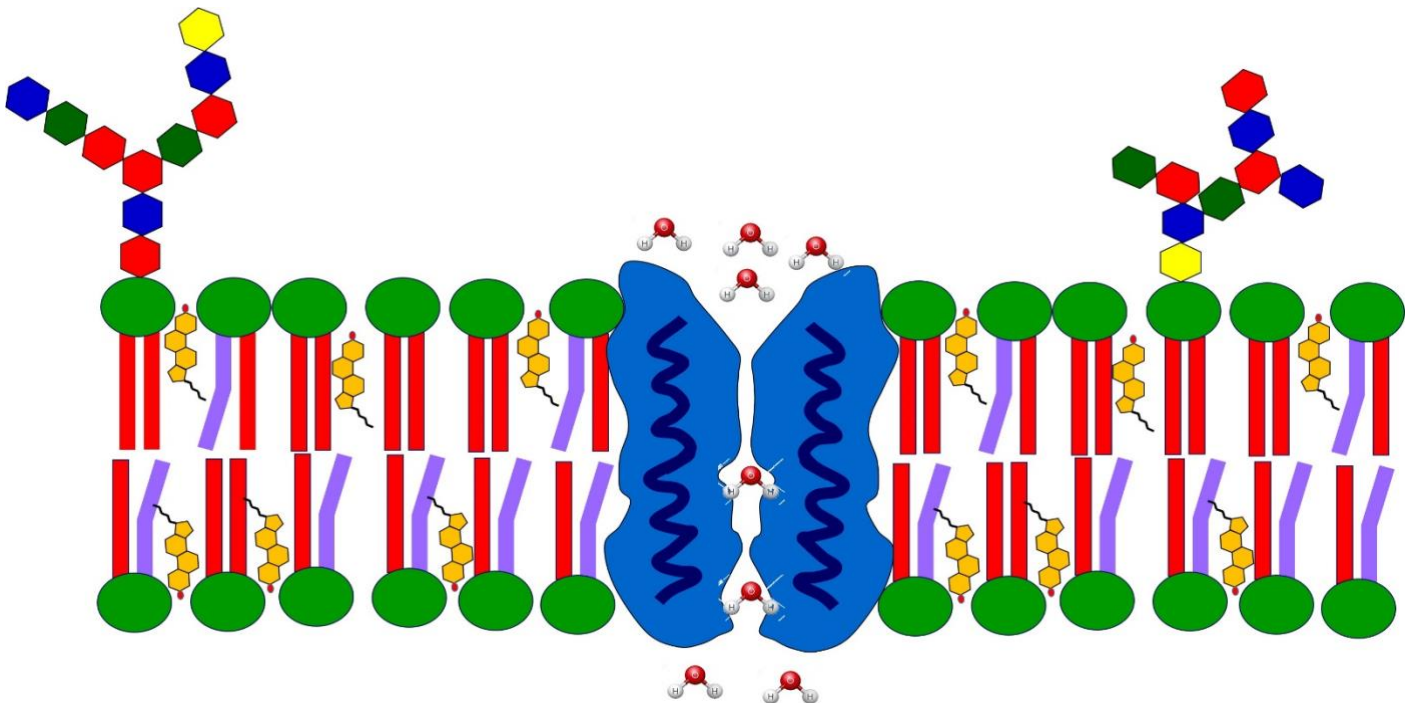
En este apartado se señalar que sí, que a partir de un transcrito primario o ARN inmaduro o pre-ARN se puede producir *splicing* alternativo que pueden generar varios ARNm secundarios o maduros ligeramente diferentes que pueden dar lugar a distintas proteínas que pueden tener funciones diferentes. El *splicing* supone la eliminación de determinados fragmentos (intrones) y la unión del resto de los fragmentos (exones) para dar un transcrito secundario o ARN maduro y en este proceso de corte y empalme puede presentar variaciones de modo que se genere varios ARNm ligeramente diferentes que pueden dar lugar a distintas proteínas que pueden tener funciones diferentes.

- a. *Por responder correctamente se asignará 0.5 puntos.*



- b. Si menciona el término *splicing alternativo*, se valorará con 0.5 puntos
- c. Si no se menciona el término *splicing alternativo*, pero se explica la existencia de procesos madurativos del ARNm que generan variabilidad, se valorará igualmente con 0.5 puntos
- d. Otra respuesta será valorada con 0 puntos

Pregunta 3. El esquema representa la membrana plasmática de una célula eucariota animal



Opción A

1. Indica **cuatro tipos de moléculas** que formen parte de la membrana plasmática y que se representen en el esquema. Indica cuál de ellos participa en el reconocimiento celular (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- 1. Fosfolípidos, proteínas integrales de membrana, oligosacáridos unidos a fosfolípidos o glucolípidos y colesterol.
 - a. Por responder correctamente los cuatro, se asignará 0.75 puntos
 - b. Por responder correctamente tres, se asignará 0.5 puntos



- c. *Por responder correctamente dos, se asignará 0.25 puntos*
 - d. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
 - 2. Los oligosacáridos unidos a fosfolípidos o glucolípidos
 - a. *Si responde correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

2. Indica cómo se llama el **movimiento** de un componente de membrana de una hemimembrana a otra, señala cuál es el compuesto que con **mayor facilidad** puede hacer este tipo de movimiento, explica **por qué** y señala qué **función** desempeña este compuesto en la membrana. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- 1. Se denomina difusión transversal o movimiento de “*flip-flop*”
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
- 2. El compuesto que con mayor facilidad puede hacer este tipo de movimiento es el colesterol
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
- 3. El colesterol puede realizar este movimiento de difusión transversal porque su parte polar es pequeña y no tiene carga eléctrica, por lo que puede atravesar la región hidrofóbica de la bicapa lipídica
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
- 4. A temperatura normal, el colesterol interacciona con las cadenas hidrocarbonadas de los fosfolípidos y esto hace que la membrana sea menos fluida y más estable. A bajas temperaturas, tiene el efecto contrario, evita que las cadenas hidrocarbonadas interaccionen y pasen a un estado de gel sólido, mucho menos fluido.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Si se responde solo la función a temperatura normal, se asignará igualmente 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*



3. Indica si, en la membrana que se representa en el esquema que se representa, la hemimembrana externa y la hemimembrana interna tendrían **el mismo o diferente grado de fluidez**. Justifica tu respuesta. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que la hemimembrana interna será más fluida que la hemimembrana externa porque se representa con un nivel mucho más alto de fosfolípidos insaturados con dobles enlaces que suponen un codo o zona de torsión de la molécula que hace que las cadenas se compacten menos y las interacciones hidrofóbicas sean más débiles.

- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
- b. *Si se indica que la hemimembrana interna es más fluida que la hemimembrana externa porque tiene más fosfolípidos insaturados sin ninguna explicación adicional, se asignará 0.25 puntos*
- c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

Opción B

1. Indica el nombre del **mecanismo de transporte** que se representa en la figura y señala en qué **dirección** tendrá lugar el transporte de H_2O si la **presión osmótica** es más alta en el lado extracelular que en el lado intracelular de la membrana. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. El mecanismo de transporte es difusión facilitada o transporte a través de proteína de canal o por poro acuoso o por acuaporinas.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Si se indica difusión simple, no se considerará totalmente correcto ya que en el esquema se representa el agua pasando por la proteína de canal y no a través de la bicapa lipídica. En ese caso, la respuesta se valorará con 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. El agua saldrá de la célula. Irá a favor de gradiente osmótico, de donde la presión osmótica es baja (baja concentración de solutos) a donde la presión osmótica es alta (alta concentración de solutos).
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*



2. Indica cómo se llama el mecanismo que permite **transportar de forma específica** hacia el interior de la célula macromoléculas de **elevada masa molecular**. Explica brevemente cómo tiene lugar este tipo de transporte. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Se llama endocitosis mediada por receptor
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Si se responde únicamente endocitosis, se asignará 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Las macromoléculas se unen a un receptor específico en la cara extracelular de la membrana plasmática. Se produce entonces la invaginación de la membrana plasmática que se acaba estrangulando y formando una vesícula que entra en la célula y contiene en su interior la macromolécula. La vesícula se fusiona con un endosoma (o lisosoma) de modo que la macromolécula se degrada a sus constituyentes esenciales y éstos salen al citoplasma.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Para obtener la máxima calificación habrá que mencionar 3 elementos: la membrana plasmática, la formación de la vesícula con la macromolécula en el interior y la relación con el lisosoma. Si falta uno, se asignará 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Explica qué es el **potencial de membrana** y señala qué **elemento** de la membrana es esencial para generar este potencial y cómo lo hace. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

1. El potencial de membrana es la diferencia de potencial eléctrico a ambos lados de una membrana plasmática debido a la diferente concentración de iones.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. El elemento esencial para generar el potencial de membrana es la bomba de sodio-potasio o ATP-asa sodio-potasio dependiente que saca 3 moléculas de Na^+ e introduce 2 moléculas de K^+ en cada ciclo, de modo que el balance global es -1 carga positiva, de modo que el interior de la célula va a tener carga eléctrica negativa en relación al exterior.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*



b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos

Pregunta 4.

Fotosíntesis y **respiración** son procesos inversos y complementarios. Mediante la fotosíntesis algunas células son capaces de sintetizar carbohidratos utilizando la energía solar y mediante la respiración casi todas las células son capaces de obtener energía a partir de los productos de la fotosíntesis.

Opción A

1. Indica qué elementos derivan directamente de **fotolisis** de una molécula de agua durante la fotosíntesis y para qué **se utiliza cada uno** de esos elementos. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Una molécula de agua se rompe en dos protones, dos electrones y media molécula de oxígeno gaseoso $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- + \frac{1}{2} \text{O}_2$
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. No será necesario señalar el número de cada uno de los elementos*
 - c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Los protones contribuyen a la formación del electroquímico para la fotofosforilación
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. Los electrones son cedidos a los fotosistemas y constituyen el primer donador de electrones del sistema que genera poder reductor en forma de NADPH
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. Será suficiente con señalar que los electrones aportan poder reductor*
 - c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
4. El oxígeno no tiene ningún uso y es liberado a la atmósfera
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*



2. Explica **cómo y dónde** se genera en una célula vegetal eucariota el **gradiente electro-químico** que permite transformar la **energía luminosa** en **energía química** y cómo tiene lugar la síntesis de ATP. (Calificación 1 punto).

En este apartado se debe señalar:

1. El gradiente se genera cuando la luz incide sobre el fotosistema II, su pigmento diana se excita y cede un electrón a una cadena de transportadores localizada en la membrana de los tilacoides. El paso de los electrones a través de la cadena de transporte libera energía que es utilizada para bombear protones en contra de gradiente desde estroma del cloroplasto al interior del tilacoide.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Será imprescindible mencionar la transferencia de electrones, el bombeo de protones en contra de gradiente y la ubicación en la membrana del tilacoide para obtener 0.5 puntos*
 - c. *Si describe transferencia de electrones y el bombeo de protones en contra de gradiente pero no se ubica en el tilacoide, se asignará 0.25 puntos*
 - d. *Si no se menciona la transferencia de electrones asociada y/o el bombeo (transporte) de protones, la respuesta será valorada con 0 puntos*
2. La síntesis de ATP tiene lugar gracias al paso a favor de gradiente de los H^+ a través de la ATP sintasa desde el interior del tilacoide a estroma del cloroplasto
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Si se menciona el paso a favor de gradiente de los H^+ a través de la ATP sintasa pero no se señala que ocurre desde el interior del tilacoide a estroma del cloroplasto, se asignará 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Indica el **nombre** y la **localización** celular del **enzima** que cataliza el **primer paso** de la fijación del CO_2 en células vegetales eucariotas. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar:

El enzima se llama ribulosa-1,5-bisfosfato carboxilasa/oxigenasa (rubisco o RuBisCO) y se localiza en el estroma del cloroplasto.

- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*



- b. Si se indica bien el nombre del enzima (rubisco se considerará correcto) pero no su ubicación en el estroma del cloroplasto, se valorará con 0.25 puntos.
- c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos

Opción B

1. Escribe la **ecuación global de la glucólisis** e Indica el compartimento celular **donde tiene lugar este proceso**. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- 1. $1 \text{ Glucosa} + 2 \text{ ADP} + 2 \text{ P}_i + 2 \text{ NAD}^+ \rightarrow 2 \text{ piruvato (ácido pirúvico)} + 2 \text{ ATP} + 2 \text{ NADH} + 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ H}_2\text{O}$
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos
 - b. Será imprescindible que figuren las moléculas de Glucosa, Piruvato, ADP, ATP, NAD^+ , NADH y H_2O . Si no se incluyen P_i y H^+ , la respuesta podrá ser valorada igualmente con 0.5 puntos
 - c. Si figuran bien las moléculas pero mal el número de ATP o NADH, se asignará 0.25 puntos
 - d. Otra respuesta será valorada con 0 puntos
- 2. Ocurre en el citoplasma o citosol
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos

2. ¿Qué molécula que **entra en el ciclo de Krebs**? Escribe la reacción de su formación con los nombres de **sustratos** y **productos** y el **compartimento** celular donde ocurre. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

- 1. La molécula se llama acetil-CoA
 - a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos
 - b. Otra respuesta será valorada con 0 puntos
- 2. $\text{Piruvato (ácido pirúvico)} + \text{NAD}^+ + \text{CoA} \rightarrow \text{acetil-CoA} + \text{CO}_2 + \text{NADH} + \text{H}^+$



- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Será imprescindible que figure las moléculas de Piruvato, CoA y acetil CoA.*
 - c. *Si están todos menos NAD^+ / NADH , se asignará 0.25 puntos*
 - d. *Si están todos menos el CO_2 , se asignará 0.25 puntos*
 - e. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. La reacción ocurre en matriz (o estroma) de la mitocondria
- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Explica para qué **se reduce el ácido pirúvico** (o piruvato) a **ácido láctico** (o lactato) en una célula del músculo cuando se queda sin oxígeno por un ejercicio intenso. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que, en ausencia de oxígeno, la única forma de obtener energía es la glucólisis, que requiere NAD^+ como aceptor de electrones, convirtiéndose en NADH . El NADH no puede oxidarse en ausencia de oxígeno, por lo que se acumula y llegaría un momento en que todo el NAD estaría en forma reducida (NADH) y se bloquearía la glucólisis. La reducción del piruvato a ácido láctico tiene como objetivo generar NAD^+ para que pueda continuar la glucólisis y seguir obteniendo ATP.

- a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
- b. *Será aceptada como correcta toda respuesta que asocie la reducción del piruvato a ácido láctico a la generación de NAD^+ que permita mantener la glucólisis.*
- c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

Pregunta 5. El mercurio es un contaminante que produce efectos nocivos en la salud, como el debilitamiento del **sistema inmunitario**. Para retirar mercurio de suelos contaminados se han **introducido** en una especie de **árbol** (*Populus alba*) **genes** de bacterias que codifican una enzima que transforma el mercurio iónico (muy tóxico) en mercurio sin carga (menos tóxico). Estos árboles se plantan en suelos contaminados.



Opción A

1. Indica cómo se llaman las plantas, como la del texto, en las que se han **introducido genes** de otras especies y cómo se denomina su uso para **eliminar** contaminantes de los suelos. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Plantas transgénicas
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Biorremediación
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

2. Indica cuántas **fases** tiene un **ciclo de amplificación** en la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y **explica** lo que ocurre en cada una de ellas. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. Tiene tres fases
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. Desnaturalización del ADN. Se calienta la muestra de ADN a una temperatura elevada (95-98 °C) para separando las dos hebras complementarias del ADN (desnaturalización)
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Será imprescindible señalar la temperatura elevada*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. Hibridación. Se reduce la temperatura (50-65 °C) para que los cebadores, secuencias cortas de nucleótidos con una secuencia específica se unan (hibriden) en puntos específicos de las cadenas de ADN que se han separado, y se formen zonas de doble cadena donde se inicia la síntesis de ADN
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Será imprescindible mencionar los cebadores o secuencias cortas de nucleótidos con una secuencia específica*



c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos

4. Síntesis o extensión de la cadena. La temperatura se eleva a (72-75 °C) para que se active la ADN polimerasa (Taq-polimerasa) y sintetice nuevas cadenas complementarias de ADN, agregando nucleótidos en el extremo 3' del cebador
- a. Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. Será imprescindible mencionar ADN polimerasa o Taq-polimerasa*
 - c. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
5. Si se realiza un dibujo esquemático de las fases donde se señalen las características esenciales de cada fase, la pregunta podrá ser calificada con la máxima puntuación (1 puntos)

3. Un efecto del mercurio en el sistema inmune es la alteración de las células presentadoras de antígenos. Explica si afectará o no de igual manera a la inmunidad humoral y a la celular. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que la alteración de las células presentadoras de antígenos conlleva la no activación de los linfocitos T que son los responsables de la inmunidad celular, por lo que afectará principalmente a este tipo inmunidad

- a. Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
- b. Si en la respuesta se señalara que la alteración de las células presentadoras de antígenos conlleva la no activación de los linfocitos T colaboradores y que éstos son necesarios para la activación de los linfocitos B, productores de anticuerpos y responsables de la inmunidad humoral, por lo que ambas se verían afectadas, la respuesta sería igualmente calificada con la máxima nota, 0.5 puntos*
- c. Si se indica que afecta a la inmunidad celular pero no se incluye ningún tipo de explicación o la explicación no menciona a los linfocitos T, la respuesta será valorada con 0 puntos*
- d. Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

Opción B

1. Explica las diferencias entre **inmunodeficiencia** y **autoinmunidad**, cuál de las dos puede ser tratada con **sueroterapia** e indica a cuál corresponde la situación descrita en el texto. (Calificación 1 punto)



En este apartado se debe señalar:

1. La inmunodeficiencia es una disminución o debilitamiento de la respuesta inmune frente a antígenos que afecta tanto a la respuesta humoral como a la respuesta celular. En consecuencia, disminuye la capacidad del cuerpo de combatir infecciones y otras enfermedades.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
2. La autoinmunidad se caracteriza por el desarrollo respuesta inmune anómala frente a componentes propios del organismo, que son tomados como si fueran antígenos (autoantígenos o antígenos propios). Como resultado se produce daños y lesiones en los propios órganos que generan enfermedad.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. La sueroterapia sirve para tratar la inmunodeficiencia porque aporta de forma exógena o artificial anticuerpos que refuerzan el debilitado sistema inmunitario.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
4. El texto señala que el mercurio produce un debilitamiento del sistema inmunitario, luego sería un caso de inmunodeficiencia.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

2. Explica qué es la **memoria inmunológica**, indicando las células implicadas y la **aportación** principal de este mecanismo a la defensa del organismo. (Calificación 1 punto)

En este apartado se debe señalar:

1. La memoria inmunológica es la capacidad del sistema inmune para reconocer rápidamente un antígeno que ya ha estado en organismo y desarrollar una respuesta específica, rápida e intensa.
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Será imprescindible señalar el contacto previo del organismo con el antígeno*
 - c. *Si no se señala la rapidez de respuesta, se asignará 0.25 puntos*
 - d. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*



2. Las células responsables son los linfocitos de memoria, B y T o células de memoria inmunológica
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Se aceptará linfocitos de memoria y células de memoria inmunológica. No se aceptará solo células de memoria*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
3. La aportación principal es la rapidez e intensidad de la respuesta. En los procesos infecciosos donde los agentes (virus o bacterias) se extienden rápidamente es vital que la respuesta sea lo más rápida posible para neutralizar la infección antes de que se extienda
 - a. *Por responder correctamente, se asignará 0.25 puntos*
 - b. *Se aceptará como correcta si solo se señala la rapidez o solo se señala que la respuesta es más intensa*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*

3. Indica cómo pueden ser los **extremos** de los fragmentos de ADN generados por la acción de una **enzima de restricción**. (Calificación 0.5 puntos)

En este apartado se debe señalar que los extremos pueden ser de dos tipos:

1. Extremos romos cuando el enzima corta las dos hebras por el mismo lugar, generando dos extremos con doble cadena.
2. Extremos cohesivos, cuando el enzima corta las dos hebras en dos puntos distintos de una secuencia, dejando los extremos de cada hebra con un segmento de cadena simple que tiene una secuencia complementaria con la del otro fragmento
 - a. *Por responder correctamente los dos tipos, se asignará 0.5 puntos*
 - b. *Por responder correctamente solo un tipo, se asignará 0.25 puntos*
 - c. *Otra respuesta será valorada con 0 puntos*
 - d. *Si se realiza un dibujo esquemático correcto, la pregunta podrá ser calificada con la máxima puntuación, 0.5 puntos*