

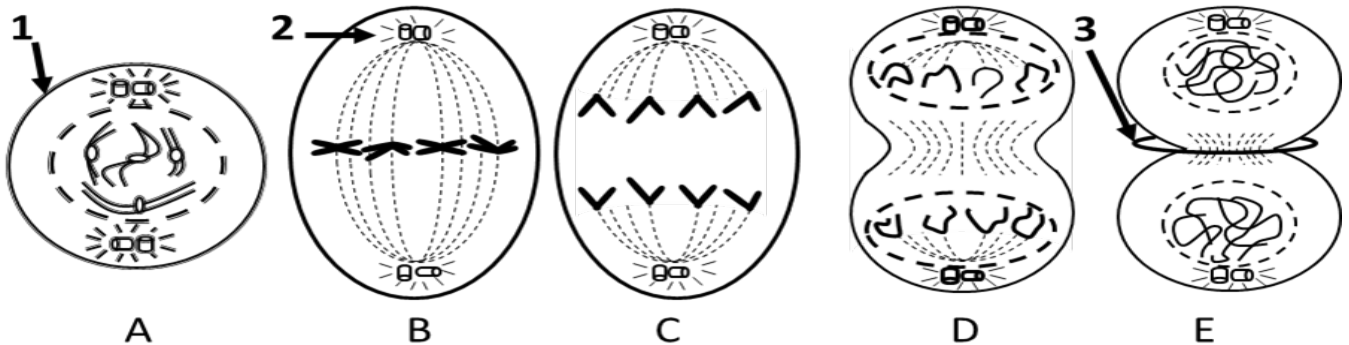
**INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN**

Después de leer atentamente el examen, responda a **cinco** preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

**CALIFICACIÓN:** Todas las preguntas se calificarán sobre dos puntos.

**TIEMPO:** 90 minutos

A.1.- En relación con los procesos de división celular:



- Identifique el proceso representado en el esquema adjunto. Indique cuál es la función biológica de este proceso (0,75 puntos).
- Identifique los elementos señalados con los números 1, 2 y 3 y razone en qué tipo de células eucarióticas tiene lugar el proceso del esquema (0,5 puntos).
- Nombre y describa brevemente los procesos que tienen lugar en las fases A y C (0,75 puntos).

A.2.- En relación con los monosacáridos:

- Defina brevemente e indique a qué son debidas las siguientes características: estereoisomería, isomería óptica y carbono anomérico (1,5 puntos).
- Indique dos características de la molécula  $\beta$  D (+) glucopiranososa con conformación cis (0,5 puntos).

A.3.- En relación con la Biotecnología:

- Explique brevemente la tecnología del ADN recombinante (0,5 puntos).
- Defina vector de clonación (0,5 puntos).
- Explique qué son los organismos modificados genéticamente. Indique dos de sus aplicaciones y uno de sus posibles inconvenientes (1 punto).

A.4.- En relación con la replicación del ADN:

- Defina los modelos conservativo y semiconservativo de la replicación, e indique cuál de ellos se demostró experimentalmente como cierto (0,75 puntos).
- ¿Son sinónimos los términos "replicación semicontinua" y "replicación semiconservativa"? Justifique la respuesta (0,5 puntos).
- Indicar tres enzimas clave que participen en el mecanismo molecular de la replicación del ADN (0,75 puntos).

A.5.- Con relación a los procesos metabólicos:

- Con respecto a las cadenas de transporte electrónico, relacione cada proceso metabólico de la columna de la izquierda con uno o más de los procesos de la columna de la derecha (1 punto).

1. Cadena cíclica fotosintética	A. Fotólisis del agua
2. Cadena acíclica fotosintética	B. Síntesis únicamente de ATP
3. Quimiosíntesis	C. Obtención de NADPH y ATP
4. Fotosíntesis bacteriana	D. Obtención de NADH y ATP
5. Fotosíntesis de cianobacterias	
6. Cadena electrónica mitocondrial	
- Explique la diferencia entre fotosíntesis oxigénica y anoxigénica. Indique qué organismos realizan cada una (1 punto).

**B.1.- En relación con las membranas celulares:**

Indique el tipo al cual pertenecen las siguientes biomoléculas y su función en relación con las membranas celulares:

- a) Colesterol (0,5 puntos).
- b) Gangliósidos (0,5 puntos).
- c) Inmunoglobulinas D (0,5 puntos).
- d) Citocromos (0,5 puntos).

**B.2.- En relación con las aportaciones de Mendel al estudio de la herencia:**

En la orquídea de los Alpes, el color de los pétalos morado (A) es dominante sobre el blanco (a).

- a) Si una orquídea homocigótica para el carácter dominante se cruza con una orquídea blanca, indicar los genotipos y fenotipos de los progenitores y de la F1. Indique qué ley de Mendel se cumple en este cruzamiento (0,75 puntos).
- b) Indique las proporciones genotípicas y fenotípicas de los individuos resultantes del cruce de dos individuos de la F1. Indique qué ley de Mendel se cumple en este cruzamiento (0,75 puntos).
- c) Enuncie la tercera ley de Mendel. Explique en qué tipo de genes esta ley presenta excepciones (0,5 puntos).

**B.3.- Con respecto al sistema inmune:**

Un recién nacido lactante de dos semanas de edad presenta anticuerpos IgG e IgA y no presenta anticuerpos IgM.

- a) Si el recién nacido no ha tenido ninguna infección, explique por qué vías pueden haber llegado a él los anticuerpos IgA e IgG. ¿Qué nombre recibe este tipo de inmunidad? (1 punto).
- b) ¿Cuál es el primer anticuerpo que se genera para combatir una infección? ¿Cuál es el anticuerpo más abundante en la sangre? (0,5 puntos).
- c) ¿Qué se entiende por inmunidad activa? Explique la diferencia entre inmunidad activa natural e inmunidad activa artificial (0,5 puntos).

**B.4.- En relación con el metabolismo de los procariotas:**

- a) Describa brevemente los tipos de procariotas según su relación metabólica con el oxígeno (0,75 puntos).
- b) Una bacteria vive en una chimenea volcánica submarina a más de cuatro mil metros de profundidad, por la que salen gases sulfhídricos y carbónicos. Explique razonadamente el tipo de nutrición que presenta. Indique cual será su fuente de carbono (0,75 puntos).
- c) Describa brevemente el papel que juegan ciertas bacterias en relación con el nitrógeno atmosférico (0,5 puntos).

**B.5.- Respecto a la célula y sus diferentes orgánulos:**

- a) Relacione cada orgánulo o estructura de la columna izquierda con una función de la columna de la derecha (1 punto).

1. Centrosoma	A. Aporte de genes extracromosómicos
2. Retículo endoplasmático rugoso	B. Movimiento celular
3. Fimbria	C. Reconocimiento celular
4. Pared celular	D. Almacenamiento de sustancias de reserva
5. Vacuola	E. Síntesis de ARN
6. Membrana plasmática	F. Síntesis de proteínas
7. Plásmido	G. Rigidez y forma celular
8. Nucleolo	H. Adhesión celular

- b) Nombre cuatro orgánulos o estructuras del apartado anterior que podrían encontrarse en una célula procariota (0,5 puntos).
- c) Nombre dos diferencias entre eubacterias y arqueobacterias (0,5 puntos).

# BIOLOGÍA

## CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

1. Cada una de las preguntas podrá tener dos, tres o cuatro apartados.
2. Cada pregunta será evaluada de forma independiente y se calificará de cero a dos puntos. Se puntuarán obligatoriamente todos los apartados, cada uno de los cuales será puntuado, con intervalos de 0,25 puntos, con la valoración indicada en cada uno de ellos en las cuestiones del examen.
3. La calificación final del examen será la suma de las calificaciones obtenidas en las cinco preguntas.
4. El contenido de las respuestas, así como la forma de expresarlo deberá ajustarse estrictamente al texto formulado. Por este motivo, se valorará positivamente el uso correcto del lenguaje biológico, la claridad y concreción en las respuestas, así como la presentación y pulcritud del ejercicio.
5. De acuerdo con las normas generales establecidas, los errores sintácticos y ortográficos se valorarán negativamente.

**BIOLOGÍA**  
**SOLUCIONES**  
**(Documento de trabajo Orientativo)**

- A.1.-**
- a) Asignar 0,25 puntos por indicar que es el proceso de mitosis (y citocinesis). Asignar hasta 0,5 puntos más por indicar que el significado biológico de la mitosis es obtener células hijas con idéntica información genética que la célula madre (reproducción asexual en organismos unicelulares), así como permitir en los organismos pluricelulares el crecimiento y el recambio celular.
  - b) Asignar 0,25 puntos por identificar **1**, Membrana plasmática; **2**, Centrosoma (centriolos); **3**, Anillo contráctil. Asignar 0,25 puntos más por razonamientos que indiquen que el proceso tiene lugar en una célula eucariótica animal, dado que la célula carece de pared celular, tiene centriolos (centrosoma y áster, mitosis astral) y la división se produce por estrangulamiento mediante un anillo contráctil.
  - c) Asignar 0,25 puntos por nombrar **A**, Profase y **C**, Anafase. Asignar otros 0,25 puntos más por descripciones de la profase como: los cromosomas condensados empiezan a ser visibles, cada cromosoma está formado por dos cromátidas hermanas idénticas, desaparece la envoltura nuclear y el/los nucleolos. Asignar otros 0,25 puntos más por descripciones de la anafase como: se produce la separación simultánea de las cromátidas hermanas de cada cromosoma hacia los polos del huso de división (por acortamiento de los microtúbulos cinetocóricos).
- A.2.-**
- a) Asignar hasta 0,5 puntos por cada explicación similar a: la estereoisomería se refiere a moléculas que tienen la misma composición química pero diferente ordenación tridimensional debido a que tienen carbonos asimétricos; isomería óptica es la capacidad de desviar la luz polarizada a la derecha (dextrógiro +) o izquierda (levógiro -) debido a la existencia de carbonos asimétricos y carbono anomérico es el carbono asimétrico resultante de la ciclación de monosacáridos (pentosas y hexosas) mediante enlace (hemiacetal/hemicetal) entre grupo aldehído/cetona y grupo alcohol de un monosacárido.
  - b) Asignar hasta 0,5 puntos por dos características de entre las siguientes: estereoisómero D (OH del carbono 5 a la derecha); desvía el plano de luz polarizada a la derecha (dextrógira); el grupo OH del carbono anomérico está situado hacia arriba; proyección de Haworth con conformación de silla.
- A.3.-**
- a) Asignar hasta 0,5 puntos por una explicación semejante a: esta tecnología trata de insertar un gen seleccionado en un vector de clonación, para introducirlo en una célula que actúa como huésped y en la que se fabrica una proteína codificada por el ADN del gen insertado.
  - b) Asignar hasta 0,5 puntos por una definición semejante a: molécula de ADN capaz de replicación autónoma dentro de una célula huésped, que se utiliza para insertar la secuencia de ADN exógeno.
  - c) Asignar 0,25 puntos por definiciones semejantes a: OMG, organismos cuyo material genético se ha alterado artificialmente. Asignar hasta 0,5 puntos más por mencionar dos aplicaciones de entre las siguientes: producción de insulina humana en bacterias recombinantes, o de hormona del crecimiento o de interferón, vacunas, etc., biorremediación, mejora vegetal, mejora animal, etc. Asignar otros 0,25 puntos más por mencionar un inconveniente de entre los siguientes: problemas éticos en la manipulación del genoma humano (selección de embriones entre otros), problemas ambientales por posibles hibridaciones con bacterias, plantas o animales silvestres, etc.
- A.4.-**
- a) Asignar 0,25 puntos por respuestas similares a que en el modelo conservativo las dos hebras recién sintetizadas tras la replicación se unen entre sí para formar el nuevo ADN bicatenario, quedando las dos hebras antiguas (molde) formando parte del ADN bicatenario original. Asignar 0,25 puntos más por respuestas similares a que en el modelo semiconservativo una hebra antigua y una hebra recién sintetizada constituyen cada molécula de ADN bicatenario. Asignar 0,25 puntos más por indicar que el modelo semiconservativo fue demostrado como cierto experimentalmente.
  - b) Asignar hasta 0,5 puntos por respuestas similares a que no son sinónimos, ya que el modelo semicontinuo hace referencia a la síntesis continua de la hebra conductora y discontinua (mediante fragmentos de Okazaki) de la hebra retrasada del ADN bicatenario, mientras que la replicación semiconservativa hace referencia al origen de cada hebra en el ADN replicado (ver respuesta anterior).
  - c) Asignar 0,25 puntos por cada respuesta de entre las siguientes: ADN polimerasa (I, II y III), ADN primasa (ARN primasa), ADN ligasa, ADN helicasa, ADN topoisomerasa, etc.
- A.5.-**
- a) Asignar 0,25 puntos por cada dos emparejamientos como los siguientes: 1-B, 2-A, 2-C, 3-D, 4-D, 5-A, 5-C, 6-B.
  - b) Otorgar hasta 0,5 puntos por explicaciones similares a que en la fotosíntesis oxigénica el dador de electrones es la molécula de agua gracias a la fotólisis de ésta, liberándose oxígeno molecular, mientras que en la anoxigénica el dador de electrones es otra molécula distinta al agua y por lo tanto no hay fotólisis del agua ni liberación de O<sub>2</sub>. Asignar hasta 0,5 puntos más por indicar que la primera la realizan las plantas, las algas y las cianobacterias y que la segunda la realizan bacterias (sulfúreas, verdes y púrpúreas).

- B.1.-**
- Asignar 0,25 puntos por indicar que es un lípido (esteroide) y 0,25 puntos más por indicar que aporta estabilidad/ regula la fluidez en las membranas celulares (animales).
  - Asignar 0,25 puntos por indicar que son lípidos (esfingolípidos) y 0,25 puntos más por señalar que tienen función estructural (especialmente en células del sistema nervioso).
  - Asignar 0,25 puntos por indicar que son proteínas y 0,25 puntos más por señalar que intervienen en el reconocimiento de antígenos en las membranas celulares de los linfocitos B (función defensiva).
  - Asignar 0,25 puntos por indicar que son proteínas y 0,25 puntos más por señalar que tienen función transportadora en reacciones de oxidación-reducción en procesos metabólicos (cadena respiratoria o fotosintética).
- B.2.-**
- Asignar 0,25 puntos por los fenotipos y genotipos parentales: AA morado x aa blanco. Asignar otros 0,25 puntos por el genotipo y fenotipo de la F1: Aa morado. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que se cumple la primera ley de Mendel (ley de la uniformidad).
  - Asignar 0,25 puntos por las proporciones genotípicas:  $\frac{1}{4}$  AA,  $\frac{1}{2}$  Aa,  $\frac{1}{4}$  aa y otros 0,25 puntos por las proporciones fenotípicas:  $\frac{3}{4}$  color morado,  $\frac{1}{4}$  color blanco. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que se cumple la segunda ley de Mendel (ley de la segregación de caracteres).
  - Se adjudicarán 0,25 puntos por un enunciado similar a que establece que los alelos de un gen/carácter pueden transmitirse independientemente de los alelos de otro gen/carácter. Asignar otros 0,25 puntos más por indicar que no se cumple en los genes ligados (genes que se encuentran en el mismo cromosoma) porque tienden a transmitirse juntos (si no hay recombinación).
- B.3.-**
- Asignar 0,25 puntos por explicar que los anticuerpos se los ha pasado la madre. Asignar hasta 0,5 puntos más por indicar la vía sanguínea (placenta) y la leche materna. Asignar hasta 0,25 puntos más por indicar inmunidad natural pasiva.
  - Asignar 0,25 puntos por señalar a la IgM como el primer anticuerpo producido tras una infección. Asignar 0,25 puntos más por indicar que el anticuerpo más abundante es la IgG (gammaglobulina).
  - Asignar 0,25 puntos por definiciones similares a que la inmunidad activa es la que se adquiere por contacto con el antígeno. Asignar otros 0,25 puntos más por explicaciones similares a que la inmunidad activa natural se debe a la exposición a un agente patógeno por contagio (de forma "natural") y la artificial se adquiere por la vacunación.
- B.4.-**
- Asignar 0,25 puntos por cada descripción semejante a las siguientes: aerobios utilizan oxígeno molecular; anaerobios no pueden utilizar oxígeno molecular; facultativos pueden utilizar o no el oxígeno molecular dependiendo de la disponibilidad de oxígeno en el medio donde se encuentren.
  - Asignar hasta 0,5 puntos por explicaciones semejantes a esta: la bacteria presentará una nutrición de tipo quimioautótrofo ya que la energía la obtendrá de la oxidación del H<sub>2</sub>S. Asignar 0,25 puntos más por indicar que la fuente de carbono es el CO<sub>2</sub>.
  - Asignar hasta 0,5 puntos por describir la fijación del N<sub>2</sub> atmosférico de las bacterias, tanto en simbiosis en los nódulos radiculares, como libres en el suelo (y su transformación en NH<sub>3</sub>); así como la actividad desnitrificante que devuelve el N<sub>2</sub> a la atmósfera a partir del NO<sub>3</sub>.
- B.5.-**
- Asignar 0,25 puntos por cada dos parejas de conceptos relacionados correctamente: 1-B, 2-F, 3-H, 4-G, 5-D, 6-C, 7-A y 8-E.
  - Asignar 0,25 puntos por cada dos de los siguientes términos: fimbria, pared celular, membrana plasmática y plásmido.
  - Adjudicar 0,25 puntos por cada diferencia de entre las siguientes: las arqueobacterias son características de ambientes extremos; el material genético de las arqueobacterias está asociado a histonas y en las eubacterias no; la membrana celular de las eubacterias consiste en una bicapa de lípidos con enlaces éster en sus moléculas, mientras que en las arqueobacterias se forma por una monocapa de lípidos con enlaces éter; el aminoácido iniciador de la síntesis de proteínas de las eubacterias es la formilmetionina y en las arqueobacterias la metionina; las eubacterias tienen solo una clase de ARN polimerasa, mientras que las arqueobacterias tienen varias, etc.

ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL ACCESO A LA UNIVERSIDAD DE LA ASIGNATURA BIOLOGÍA. Para la elaboración de las pruebas se seguirán las características, el diseño y el contenido establecido en el currículo básico de las enseñanzas del segundo curso de bachillerato LOMCE que está publicado en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

**DOCUMENTO BASE DE UN CURRÍCULUM COMÚN**  
**(Acuerdo Grupo de Trabajo Nacional EvAU Biología. Septiembre 2022)**

**BLOQUE I. LA BASE MOLECULAR Y FÍSICO-QUÍMICA DE LA VIDA**

**I. PRINCIPALES TEMAS**

1. Composición de los seres vivos: bioelementos y biomoléculas.
  - 1.1. Concepto.
    - 1.1.1. Clasificación, teniendo en cuenta la proporción en la que entran a formar parte de los seres vivos.
    - 1.1.2. Bioelementos más característicos de cada grupo anterior y su función.
2. El agua y las sales minerales.
  - 2.1. El agua.
    - 2.1.1. Estructura.
    - 2.1.2. Propiedades físico-químicas.
    - 2.1.3. Funciones biológicas.
    - 2.1.4. Disoluciones acuosas. Difusión, ósmosis y diálisis.
  - 2.2. Sales minerales.
    - 2.2.1. Clasificación.
    - 2.2.2. Funciones generales en los organismos.
3. Glúcidos.
  - 3.1. Concepto y clasificación.
  - 3.2. Monosacáridos: estructura y funciones.
  - 3.3. Enlace O-glucosídico. Disacáridos y polisacáridos.
4. Lípidos.
  - 4.1. Concepto y clasificación.
  - 4.2. Ácidos grasos: estructura y propiedades.
  - 4.3. Triacilglicéridos y fosfolípidos: estructura, propiedades y funciones.
  - 4.4. Carotenoides y esteroides: propiedades y funciones.
5. Proteínas.
  - 5.1. Concepto e importancia biológica.
  - 5.2. Aminoácidos. Enlace peptídico.
  - 5.3. Estructura de las proteínas.
  - 5.4. Funciones de las proteínas.

6. Enzimas.
  - 6.1. Concepto y estructura.
  - 6.2. Mecanismo de acción y cinética enzimática.
  - 6.3. Regulación de la actividad enzimática: temperatura, pH, inhibidores.
7. Vitaminas: concepto, clasificación y carencias.
8. Ácidos nucleicos.
  - 8.1. Concepto e importancia biológica.
  - 8.2. Nucleótidos. Enlace fosfodiéster. Funciones de los nucleótidos.
  - 8.3. Tipos de ácidos nucleicos. Estructura, localización y funciones.

## **II. OBSERVACIONES**

1. Se recomienda resaltar la relación entre la estructura molecular del agua y sus propiedades físico-químicas. También debe destacarse el papel biológico del agua como disolvente, reactivo químico y termorregulador, en relación con su densidad y tensión superficial.
2. Se recomienda explicar el papel del agua y de las disoluciones salinas en los equilibrios osmóticos y ácido-base.
3. 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.
4. 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.
5. Las clasificaciones de biomoléculas serán válidas siempre que se indique el criterio utilizado para establecerlas.
6. El alumnado debe poder definir los glúcidos y clasificarlos, así como diferenciar monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.
7. En relación con los monosacáridos, el alumnado debe conocer sus propiedades físico-químicas (sólidos cristalinos, sabor y color, actividad óptica y solubilidad) y clasificarlos en función de su 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. No es necesario que sea capaz de escribir ninguna fórmula. Conocimiento de la estructura lineal y de las formas cíclicas. Conceptos de carbono asimétrico, enantiómeros (D y L) y carbono anomérico (a y 13, según posición de -OH).
8. Se recomienda describir el enlace O-glucosídico como característico de los disacáridos y polisacáridos.

**9.** No será necesario que el alumnado explique la clasificación de los polisacáridos. Se sugiere utilizar como ejemplos de polisacáridos el almidón, el glucógeno, la celulosa y la quitina.

**10.** Se debe destacar la función estructural y de reserva energética de los polisacáridos.

**11.** El alumnado debe saber definir qué es un ácido graso y escribir su fórmula química general.

Ácidos grasos: Clasificación (saturados e insaturados). Propiedades químicas (insolubilidad en agua, carácter anfipático, puntos de fusión y su relación con la longitud de la cadena y grado de insaturación).

**12.** Se recomienda que el alumnado sea capaz de reconocer a los lípidos como un grupo de biomoléculas químicamente heterogéneas y clasificarlos en función de sus componentes. Además, debe poder describir el enlace éster como característico de los lípidos.

**13.** Se debe destacar la reacción de saponificación y esterificación como típicas de los lípidos que contienen ácidos grasos.

**14.** El alumnado debe ser capaz de reconocer la estructura de los triacilglicéridos y glicerofosfolípidos, así como las funciones energéticas de los triacilglicéridos y las estructurales de los glicerofosfolípidos.

Fosfoglicéridos y esfingolípidos: Composición química general y diferencias entre ellos. Importancia del carácter anfipático en la estructura y fluidez de las membranas.

**15.** Se recomienda resaltar el papel de los esteroides (componentes de membranas y hormonas).

**16.** El alumnado debe saber definir qué es una proteína y destacar su multifuncionalidad.

**17.** El alumnado debe ser capaz de definir qué son los aminoácidos, y escribir su fórmula general.

**18.** El alumnado debe saber identificar y describir el enlace peptídico como característico de las proteínas.

**19.** 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. Niveles de organización de las proteínas: estructura primaria (secuencia de aminoácidos), secundaria ( $\alpha$ -hélice y  $\beta$ -láminar), terciaria (enlaces que estabilizan la estructura, proteínas globulares y fibrosas) y cuaternaria (hemoglobina).

**20.** Es conveniente resaltar en qué consiste la desnaturalización y renaturalización de proteínas.

**21.** Se debe incidir en describir las funciones más relevantes de las proteínas: catálisis, transporte, movimiento y contracción, reconocimiento molecular y celular, estructural, nutritiva y reserva, y hormonal. Conocer algún ejemplo de cada una de las funciones.

**22.** El alumnado debe ser capaz de explicar el concepto de enzima como biocatalizador y de describir el papel que desempeñan los cofactores y coenzimas en su actividad.



Además, debe conocer qué es el centro activo y resaltar su importancia en relación con la especificidad enzimática.

- 23.** Se sugiere que el alumnado conozca y sea capaz de reconocer que la velocidad de una reacción enzimática es función de la cantidad de enzima y de la concentración de sustrato. No es necesario que conozca la cinética de Michaelis-Menten
- 24.** 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.
- 25.** El alumnado debe comprender cómo afectan la temperatura, el pH y los inhibidores a la actividad enzimática. Además, debe ser capaz de definir la inhibición reversible y la irreversible. No es necesario que conozca la regulación alostérica.
- 26.** El alumnado debe ser capaz de definir los ácidos nucleicos y destacar su importancia.
- 27.** Se sugiere que el alumnado conozca la composición y estructura general de los nucleótidos.
- 28.** El alumnado tiene que reconocer la fórmula del ATP.
- 29.** El alumnado debe ser capaz de reconocer a los nucleótidos como moléculas de gran versatilidad funcional y describir las funciones más importantes: estructural, energética y coenzimática.
- 30.** Se sugiere que el alumnado pueda describir el enlace fosfodiéster como característico de los polinucleótidos.
- 31.** El alumnado debe poder diferenciar y analizar los diferentes tipos de ácidos nucleicos de acuerdo con su composición, estructura, localización y función.
- 32.** El alumnado debe conocer la importancia de las vitaminas para el mantenimiento de la vida. También debe conocer los diferentes tipos de vitaminas: las hidrosolubles y las liposolubles. En concreto, de las hidrosolubles debe conocer la vitamina C y el grupo B (ácido fólico y B12) y de las liposolubles la vitamina A y D.

## **BLOQUE II. LA CÉLULA VIVA. MORFOLOGÍA, ESTRUCTURA Y FISIOLOGÍA CELULAR**

### **I. PRINCIPALES TEMAS**

1. La célula: unidad de estructura y función.
2. Esquematación de diferentes estructuras y orgánulos celulares
3. Célula procariótica y eucariótica.
4. Células animales y vegetales.
5. Célula eucariótica: componentes estructurales y funciones. Importancia de la compartimentación celular.
  - 5.1. Membranas celulares: composición, estructura y funciones.
  - 5.2. Pared celular en células vegetales.
  - 5.3. Citosol y ribosomas. Citoesqueleto. Centrosoma. Cilios y flagelos.
  - 5.4. Orgánulos celulares: mitocondrias, peroxisomas, cloroplastos, retículo endoplasmático, complejo de Golgi, lisosomas y vacuolas.
  - 5.5. Núcleo: envoltura nuclear, nucleoplasma, cromatina y nucleolo. Niveles de organización y compactación del ADN.
6. Célula eucariótica: función de reproducción.
  - 6.1. El ciclo celular: interfase y división celular.
  - 6.2. Mitosis: etapas e importancia biológica.
  - 6.3. Citocinesis en células animales y vegetales.
  - 6.4. La meiosis: etapas e importancia biológica.
7. Célula eucariótica: función de nutrición.
  - 7.1. Concepto de nutrición. Nutrición autótrofa y heterótrofa.
  - 7.2. Ingestión.
    - 7.2.1. Permeabilidad celular: difusión y transporte.
    - 7.2.2. Endocitosis: pinocitosis y fagocitosis.
  - 7.3. Digestión celular
  - 7.4. Exocitosis y secreción celular.
  - 7.5. Metabolismo.
    - 7.5.1. Conceptos de metabolismo, catabolismo y anabolismo.
    - 7.5.2. Aspectos generales del metabolismo: reacciones de oxidorreducción y ATP.
    - 7.5.3. Estrategias de obtención de energía: energía química y energía lumínica.
    - 7.5.4. Características generales del catabolismo celular: convergencia metabólica y obtención de energía.
      - 7.5.4.1. Glucólisis.
      - 7.5.4.2. Fermentación.
      - 7.5.4.3.  $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos.

7.5.4.4. Respiración aeróbica: ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa.

**7.5.5.** Características generales del anabolismo celular: divergencia metabólica y necesidades energéticas.

7.5.5.1. Concepto e importancia biológica de la fotosíntesis para el mantenimiento de la vida sobre la Tierra.

7.5.5.2. Etapas de la fotosíntesis y su localización en células procariotas y eucariotas.

**7.5.6.** Quimiosíntesis.

**7.5.7.** Integración del catabolismo y del anabolismo.

## **II. OBSERVACIONES**

1. El alumnado debe ser capaz de distinguir entre imágenes de microscopía óptica y electrónica. Tiene que entender la diferencia a la hora de aplicar una u otra, en función de la resolución de cada una de ellas.
2. El alumnado debe ser capaz de describir y diferenciar los dos tipos de organización celular.
3. El alumnado debe saber comparar las características de las células vegetales y animales.
4. Se recomienda incidir sobre la descripción, localización e identificación de los componentes de la célula procariótica en relación con su estructura y función. Además, se sugiere la mención de, al menos, los siguientes componentes de la célula procariótica: apéndices (flagelo o fimbrias), cápsula, pared celular, membrana plasmática, citoplasma, cromosoma bacteriano, plásmidos, ribosomas y gránulos (o inclusiones).
5. El alumnado debe tener capacidad de describir, localizar e identificar los componentes de la célula eucariótica, y de la matriz extracelular, en relación con su estructura y función.
6. El alumnado debe conocer los procesos de transporte a través de las membranas.
7. El alumnado debe identificar las fases del ciclo celular y conocer los principales procesos que ocurren en cada una de ellas.
8. Se recomienda que el alumnado sepa describir las fases de la división celular, cariocinesis y citocinesis, así como reconocer sus diferencias entre células animales y vegetales.
9. 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.
10. Se sugiere que el alumnado sepa describir sucintamente las fases de la meiosis. No se requiere una descripción molecular exhaustiva del proceso de recombinación génica.

11. Se debe incidir en los procesos de recombinación génica y de segregación cromosómica como fuente de variabilidad.
12. El alumnado tiene que saber explicar el concepto de nutrición celular y diferenciar la nutrición autótrofa y heterótrofa. Clasificación de los seres vivos según su metabolismo: teniendo en cuenta la fuente de carbono y la fuente de energía que utilizan.
13. El alumnado debe explicar los diferentes procesos mediante los cuales la célula incorpora sustancias: permeabilidad celular y endocitosis.
14. Se sugiere explicar los procesos de transformación de las sustancias incorporadas y localizar los orgánulos que intervienen en su digestión.
15. El alumnado tiene que poder explicar el concepto de metabolismo, catabolismo y anabolismo, además de saber diferenciar entre catabolismo y anabolismo. Se recomienda que sepa interpretar esquemas de las fases de ambos procesos.
16. El alumno debe reconocer y saber analizar las principales características de las reacciones que determinan el catabolismo y el anabolismo.
17. Se recomienda incidir sobre la descripción de 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.
18. El alumnado debe poder destacar el papel de las reacciones de óxido-reducción como mecanismo general de transferencia de energía.
19. El alumnado debe poder destacar el papel del ATP como vehículo en la transferencia de energía.
20. Se sugiere resaltar la existencia de diversas opciones metabólicas para obtener energía.
21. El alumnado debe poder definir y localizar intracelularmente la glucólisis, la  $\beta$ -oxidación, el ciclo de Krebs, la cadena de transporte electrónico y la fosforilación oxidativa, indicando los sustratos iniciales y productos finales.
22. Se recomienda comparar las vías anaerobias y aerobias con relación a la rentabilidad energética y a los productos finales, destacando el interés industrial de las fermentaciones.
23. El alumnado debe reconocer que la materia y la energía obtenidas en los procesos catabólicos se utilizan en los procesos biosintéticos y esquematizar sus fases generales.
24. Se recomienda insistir en las diferencias entre las fases de la fotosíntesis y localizarlas intracelularmente en procariontes y eucariontes.
25. El alumnado debe ser capaz de 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, se sugiere la

mención de 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.

- 26.** Se recomienda incidir sobre la importancia biológica de la fotosíntesis para la biosfera.
- 27.** Se recomienda que el alumnado sepa explicar el concepto de quimiosíntesis y argumentar su importancia en la naturaleza.

## **BLOQUE III. GENÉTICA Y EVOLUCIÓN.**

### **I. PRINCIPALES TEMAS**

- 1.** La genética molecular o química de la herencia.
  - 1.1.** Identificación del ADN como portador de la información genética.
    - 1.1.1.** ADN y cromosomas.
    - 1.1.2.** Concepto de gen.
    - 1.1.3.** Conservación de la información: la replicación del ADN. Etapas de la replicación.
    - 1.1.4.** Diferencias entre el proceso replicativo de eucariotas y procariontes.
  - 1.2.** El ARN.
    - 1.2.1.** Tipos y funciones.
    - 1.2.2.** La expresión de los genes.
    - 1.2.3.** Transcripción y traducción genética en procariontes y eucariotas.
  - 1.3.** El código genético en la información genética.
  - 1.4.** Alteraciones de la información genética.
    - 1.4.1.** Concepto de mutación y tipos.
    - 1.4.2.** Los agentes mutagénicos.
    - 1.4.3.** Consecuencias de las mutaciones.
      - 1.4.3.1.** Consecuencias evolutivas y aparición de especies.
      - 1.4.3.2.** Efectos perjudiciales: mutaciones y cáncer.
- 2.** Genética mendeliana.
  - 2.1.** Conceptos básicos de herencia biológica.
    - 2.1.1.** Genotipo y fenotipo.
  - 2.2.** Aportaciones de Mendel al estudio de la herencia.
    - 2.2.1.** Leyes de Mendel.
    - 2.2.2.** Cruzamiento prueba y retrocruzamiento.
    - 2.2.3.** Ejemplos de herencia mendeliana en animales y plantas.
  - 2.3.** Teoría cromosómica de la herencia.
    - 2.3.1.** Los genes y los cromosomas.
    - 2.3.2.** Relación del proceso meiótico con las leyes de Mendel.
    - 2.3.3.** Determinismo del sexo y herencia ligada al sexo e influida por el sexo.
- 3.** Evolución.
  - 3.1.** Pruebas de la evolución.
  - 3.2.** Darwinismo.
  - 3.3.** Neodarwinismo o teoría sintética de la evolución.
  - 3.4.** La selección natural.
  - 3.5.** La variabilidad intraespecífica. La mutación y la reproducción sexual como fuente de variabilidad.

### 3.6. Evolución y biodiversidad.

## **II. OBSERVACIONES**

1. Se recomienda que los procesos de replicación del ADN, transcripción y traducción se expliquen tomando como referencia lo que acontece en una célula procariótica sin dejar de resaltar la compartimentación asociada a estos procesos en las células eucarióticas.
2. En el proceso de replicación del ADN se sugiere, al menos, la mención de: las etapas de iniciación, elongación y terminación, origen de replicación, sentido 5' → 3', cadenas adelantada (conductora) y retrasada (retardada), cebador, fragmento de Okazaki, ADN y ARN polimerasas y ADN ligasa.
3. En la explicación del proceso de transcripción se sugiere, al menos, la mención de: 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.
4. En la síntesis de proteínas se sugiere, al menos, la mención de: 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).
5. En relación con el código genético, el alumnado deberá conocer, al menos, que se trata de un código universal (aunque con excepciones) y degenerado.
6. Se sugiere el uso de diferentes tablas o imágenes del código genético donde se muestre la asignación de aminoácidos a los 64 tripletes; tanto el modelo conocido en una tabla de doble entrada como el modelo de círculos concéntricos, u otros similares.
7. Se sugiere que el alumnado sea capaz de diferenciar los tipos de mutaciones (génica, cromosómica y genómica) e interpretar las consecuencias de las mismas.
8. Los problemas de genética mendeliana serán incluidos en el examen como preguntas de razonamiento o de interpretación de imágenes. En cualquier caso, los problemas versarán sobre aspectos básicos elementales y de aplicación directa de la herencia mendeliana. Se sugiere la realización de ejercicios relacionados con la herencia autosómica, incluyendo los sistemas ABO y Rh (sólo alelo D) de los grupos sanguíneos y con la herencia ligada al sexo, incluyendo los relacionados con el daltonismo y la hemofilia.

9. 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.



## **BLOQUE IV. EL MUNDO DE LOS MICROORGANISMOS Y SUS APLICACIONES. BIOTECNOLOGÍA**

### **I. PRINCIPALES TEMAS**

1. Microbiología. Concepto de microorganismo.
2. Criterios de clasificación de los microorganismos.
3. Microorganismos eucarióticos. Principales características de algas, protozoos y hongos.
4. Bacterias.
  - 4.1. Características estructurales.
  - 4.2. Características funcionales.
    - 4.2.1. Reproducción.
    - 4.2.2. Tipos de nutrición.
5. Virus.
  - 5.1. Composición y estructura.
  - 5.2. Ciclos de vida: lítico y lisogénico.
6. Otras partículas infectivas: viroides y priones.
7. Métodos de estudio de los microorganismos. Esterilización y pasteurización.
8. Relaciones entre los microorganismos y la especie humana.
  - 8.1. Beneficiosas.
  - 8.2. Perjudiciales: enfermedades producidas por microorganismos en la especie humana, animales y plantas.
  - 8.3. Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos.
9. Biotecnología.
  - 9.1. Concepto y aplicaciones.
  - 9.2. Importancia de los microorganismos en investigación e industria: productos elaborados por biotecnología.

### **II. OBSERVACIONES**

1. Es conveniente resaltar que la definición de microorganismo se hace en razón de su tamaño y que los grupos que se incluyen bajo este término presentan una gran heterogeneidad.
2. Al establecer distintos grupos de microorganismos, deben destacarse las diferencias que permitan su identificación. Para ello, se recomienda la utilización de imágenes o esquemas de bacterias y virus que posibiliten la identificación de sus componentes estructurales.
3. Con relación a los virus debe destacarse su carácter acelular. Conocer la composición y estructura general de los virus.

4. Conocer el ciclo lítico y lisogénico de los virus. Respecto al ciclo lisogénico, se sugiere destacar que tras la etapa de integración del ADN vírico en el ADN de la célula huésped, en determinadas condiciones, el ADN vírico puede activarse dando lugar a la duplicación del ADN, transcripción y síntesis de las proteínas víricas, ensamblaje y liberación.
5. El alumnado debe conocer la existencia de otras formas acelulares diferentes a los virus, como son los viroides y los priones. Deben destacarse las diferencias en su composición y su relación con enfermedades de plantas y animales (encefalopatía espongiiforme).
6. El alumnado debe conocer las relaciones tanto beneficiosas como perjudiciales que establecen los microorganismos con el ser humano, así como con los animales, las plantas y el medio ambiente. Este conocimiento debe ilustrarse con ejemplos sin que ello implique necesariamente el conocimiento del nombre científico del microorganismo en cuestión.
7. Con relación a la biotecnología, se recomienda destacar las principales aplicaciones de los microorganismos en la industria alimentaria (elaboración del pan, bebidas alcohólicas, yogur, queso), salud (obtención de antibióticos, insulina u hormona del crecimiento), nuevos materiales y en la mejora del medio ambiente (procesos de biorremediación).
8. Se sugiere que el alumnado conozca los siguientes conceptos: Ingeniería genética, ADN recombinante, enzimas de restricción y vectores. OMG (microorganismos, animales y plantas). Concepto de terapia génica y celular. PCR. CRISPR. Ómicas.

## **BLOQUE V. LA AUTODEFENSA DE LOS ORGANISMOS. LA INMUNOLOGÍA Y SUS APLICACIONES.**

### **I. PRINCIPALES TEMAS**

1. Concepto de infección.
2. Mecanismos de defensa orgánica.
  - 2.1. Inespecíficos. Barreras naturales y respuesta inflamatoria.
  - 2.2. Específicos. Concepto de respuesta inmunitaria.
3. Concepto de inmunidad y de sistema inmunitario.
  - 3.1. Componentes del sistema inmunitario: moléculas, células y órganos.
  - 3.2. Concepto y naturaleza de los antígenos.
  - 3.3. Tipos de respuesta inmunitaria: humoral y celular.
4. Respuesta humoral.
  - 4.1. Concepto, estructura y tipos de anticuerpos.
  - 4.2. Células productoras de anticuerpos: linfocitos B.
  - 4.3. Reacción antígeno-anticuerpo.
5. Respuesta celular.
  - 5.1. Concepto.
  - 5.2. Tipos de células implicadas: linfocitos T, macrófagos.
6. Respuestas primaria y secundaria. Memoria inmunológica.
7. Tipos de inmunidad.
  - 7.1. Congénita y adquirida.
  - 7.2. Natural y artificial.
  - 7.3. Pasiva y activa.
  - 7.4. Sueros y vacunas. Importancia en la lucha contra las enfermedades infecciosas.
8. Disfunciones y deficiencias del sistema inmunitario.
  - 8.1. Hipersensibilidad (alergia).
  - 8.2. Autoinmunidad.
  - 8.3. Inmunodeficiencias. El SIDA y sus efectos en el sistema inmunitario.
9. El trasplante de órganos y los problemas de rechazo: células que actúan.

## **II. OBSERVACIONES**

1. El alumnado debe conocer las barreras de defensa externas y su importancia al dificultar la entrada de patógenos.
2. Respecto al proceso de inflamación, no se pretende que se explique exhaustivamente sino sólo mencionar los mecanismos que desencadenan las manifestaciones clínicas de dicho proceso.
3. El alumno debe conocer el concepto de inmunidad y de sistema inmunitario. Cuando se trate el tema de enumerar los componentes del sistema inmunitario e indicar su función, éste se considera que debe tener un carácter introductorio. Se sugiere la mención y el conocimiento de la función de, al menos, los siguientes componentes: médula ósea, bazo, timo, ganglios linfáticos, macrófagos, neutrófilos, linfocitos, células cebadas (mastocitos o basófilos), anticuerpos, interferón, interleucinas y sistema del complemento.
4. Es conveniente incidir en 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. El alumnado debe saber identificar la estructura molecular básica de los anticuerpos. Con relación a los distintos tipos de anticuerpos, para evitar una clasificación en forma de tabla, sería suficiente que el alumno conociera que los anticuerpos desempeñan distintas funciones biológicas y en distintas localizaciones, y que supiera indicar alguna característica diferencial de los mismos. Por ejemplo, saber que no todos los tipos de anticuerpos atraviesan la placenta (solo la IgG); que en el período inicial de la infección predomina notablemente un tipo de inmunoglobulina (IgM); que en las secreciones es mayoritario otro tipo (IgA), y que un tipo es específico de la respuesta alérgica (IgE).
6. Se debe destacar la importancia de las respuestas inmunitarias humoral y celular así como el conocimiento de las moléculas y las células implicadas en las mismas y de sus funciones. Debe quedar claro en la explicación de la respuesta humoral que, tras la inactivación del antígeno por el anticuerpo, sigue la fagocitosis producida por los macrófagos o neutrófilos.
7. Es importante incidir en las diferencias entre respuesta inmunitaria primaria y secundaria, así como en el concepto de memoria inmunológica.
8. Es importante que el alumnado sepa diferenciar la inmunidad congénita de la adquirida, y conocer los mecanismos de funcionamiento de la inmunidad natural y artificial y de la inmunidad pasiva y activa.
9. El alumnado debe conocer el concepto de vacuna, su composición y mecanismo de acción. Se debe incidir en que éstas producen respuesta tanto humoral

(producción de anticuerpos) como celular (activación de linfocitos T), así como en su papel preventivo.

- 10.** El alumnado debe conocer el concepto de sueroterapia, su composición y mecanismo de acción, así como su papel curativo.
- 11.** Se deben explicar los conceptos de hipersensibilidad, autoinmunidad e inmunodeficiencia (natural y adquirida), indicando al menos un ejemplo de cada uno.
- 12.** El alumnado debe conocer el concepto de trasplante y rechazo.