

DIRECTRICES Y ORIENTACIONES GENERALES **PARA LAS PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y** **PRUEBA DE ADMISIÓN**

Curso: 2025-26 Asignatura: BIOLOGÍA

1º Comentarios acerca del programa del segundo curso del Bachillerato, en relación con la Prueba de Acceso a la Universidad.

Las orientaciones aparecen desglosadas en seis bloques de contenidos que recogen los saberes básicos del currículum de Biología según lo establecido en el “Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato”, el “Decreto 103/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía” y la “Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado”:

Bloque A: Las biomoléculas.

Bloque B: Genética molecular.

Bloque C: Biología celular.

Bloque D: Metabolismo.

Bloque E: Biotecnología.

Bloque F: Inmunología.

Para cada bloque de contenidos se ha elaborado una tabla (ver anexo en este documento) que tiene tres columnas:

La primera columna incluye los “**saberes básicos**”, conforme a las especificaciones descritas por la normativa vigente sobre los contenidos del *currículum* de Biología de 2º de Bachillerato. A título orientativo se presenta un desarrollo de los principales temas, sin que la secuenciación propuesta conlleve que el profesorado deba ajustarse necesariamente a la misma.

En la segunda columna se enumeran los “**resultados del aprendizaje**” que el alumnado debe obtener para cada uno de los bloques, según los criterios de la Ponencia.

En la tercera columna “**concreción de los resultados de aprendizaje**” se exponen aclaraciones y detalles sobre aspectos que pudieran haber quedado poco claros en el punto anterior y cuya incidencia en la preparación de la prueba se considera relevante.

Este documento lo ha elaborado la Ponencia de Biología con el ánimo de que sea de utilidad para el profesorado que imparte esta materia. Asimismo, pretende facilitar el acceso, en condiciones de igualdad, a todo el alumnado de segundo de Bachillerato a la formación en Biología, con vistas a la realización del examen de esta materia en la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU).

2º Estructura de la prueba que se planteará para la asignatura.

La estructura de la prueba se adapta a las características que se recogen en el 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, que establece de forma general una única propuesta de examen con varias preguntas y apartados, de los cuales el alumno o la alumna debe contestar únicamente un número a su elección. Además, la prueba se ajusta a la armonización de la prueba en todo el territorio español, tal y como ha promovido y consensuado CRUE-Asuntos Estudiantiles, y que fue aprobado en las Jornadas de Acceso y Admisión celebradas los días 19 y 20 de mayo de 2025.

En el caso concreto de Biología, la estructura será la siguiente:

1. La prueba consistirá en un único modelo de examen con 5 preguntas.
2. De las cinco preguntas, dos serán de carácter competencial y de respuesta obligatoria. En las tres restantes, el alumnado deberá elegir entre dos opciones.
3. En las preguntas con dos opciones, el alumnado solo deberá responder a una de ellas. En caso de contestar a más preguntas de las requeridas, únicamente se considerará la primera respuesta proporcionada.
4. Cada pregunta contendrá diferentes apartados, bien de un mismo bloque de saberes básicos de la asignatura, o bien de bloques de saberes básicos diferentes.
5. En conjunto, para contestar de forma correcta las 5 preguntas requeridas, el alumnado tendrá que aplicar sus conocimientos sobre los 6 bloques de saberes básicos de la asignatura de Biología.
6. Las preguntas podrán contestarse en el orden que el alumnado considere oportuno, indicando claramente la pregunta y el apartado que esté respondiendo y, en caso de que exista optatividad, la opción elegida.
7. Las preguntas podrán requerir respuestas cerradas, semiconstruidas o abiertas, si bien como mínimo el 70% de las mismas serán de respuesta semiconstruida o abierta.

3º Instrucciones sobre el desarrollo de la prueba. Materiales permitidos en la prueba.

La duración del examen será de 90 minutos y no habrá limitación de papel.

Para la realización de la prueba NO se necesita ningún material adicional, sólo bolígrafo negro o azul. NO se permitirá el uso de calculadoras.

4º Criterios generales de corrección.

1. Cada pregunta tendrá un valor máximo de 2 puntos, de forma que la nota final de la prueba será la suma de la puntuación obtenida en cada una de ellas, y expresada con dos cifras decimales.
2. El valor parcial de los diferentes apartados de cada pregunta se mostrará entre corchetes.
3. Las respuestas del alumnado deben limitarse a la cuestión formulada, de manera que cualquier información adicional que exceda de lo planteado por la cuestión no será evaluada.
4. En preguntas en las que haya que resolver un problema o que requieran el desarrollo de un razonamiento, se considerará tanto el resultado correcto como una argumentación adecuada.
5. Las preguntas que permitan respuestas con distintos grados de exactitud serán evaluadas proporcionalmente según su nivel de precisión.
6. Se valorarán positivamente los siguientes aspectos:
 - a) El conocimiento concreto del contenido de cada pregunta y su desarrollo adecuado.
 - b) La claridad en la exposición de los diferentes conceptos, así como la capacidad de síntesis.
 - c) El desarrollo de los esquemas pertinentes con el objetivo de completar la respuesta.
 - d) La correcta utilización de un lenguaje científico-biológico.
 - e) La coherencia, cohesión, corrección gramatical, léxica y ortográfica de los textos producidos, así como su presentación.

5º Aplicación de los criterios de coherencia, cohesión, corrección gramatical, léxica, ortográfica y su presentación.

Según el artículo 13 del Real Decreto 534/2024, de 11 de junio, en aquellas preguntas en las que se requiera la producción de textos por parte del alumnado, la valoración correspondiente a los aspectos contemplados en el apartado 6.e) de los criterios generales de corrección se realizará como se describe a continuación:

1. Se penalizará como máximo con 1 punto del total del examen (10% de la calificación total).
2. No se aplicará penalización por los dos primeros errores ortográficos.
3. A partir de la tercera falta de ortografía se deducirán 0,10 puntos, hasta un máximo de un punto.
4. Cuando una misma falta de ortografía se repita, se considerará como una sola.
5. Por errores en la redacción, en la presentación, falta de coherencia, falta de cohesión, incorrección léxica e incorrección gramatical se podrá deducir un máximo de 0,5 puntos.
6. La aplicación de estos parámetros podrá flexibilizarse en el caso del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

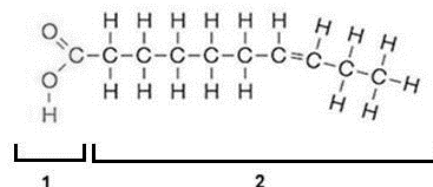
6º Modelo de prueba.

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
 - b) Todas las preguntas deben responderse en el papel entregado para la realización del examen y nunca en los folios que contienen los enunciados.
 - c) Este examen consta de CINCO preguntas. Las preguntas 1 y 2 son de carácter obligatorio. Las preguntas de la 3 a la 5 presentan dos opciones cada una, de las cuales se debe responder únicamente a una de las opciones. En total se debe de responder a 5 preguntas. En caso de responder a más de las requeridas, sólo será valorada la opción respondida en primer lugar para cada pregunta.
 - d) La valoración de cada pregunta y sus apartados se indica entre corchetes.

PREGUNTA 1 (Debe de responder a este ejercicio obligatoriamente) [2 puntos]

La beta-oxidación de ácidos grasos se intensifica en situaciones de ayuno prolongado y en personas diabéticas en ausencia de insulina.

- a) Explique por qué ocurre esto [0,5].
- b) Una investigadora ha detectado que, en ratones con deficiencia enzimática en la beta-oxidación, los ácidos grasos se acumulan en el hígado. A partir de este dato, explique si la beta-oxidación es un proceso anabólico o catabólico y justifique cómo esta clasificación se relaciona con el efecto observado [0,5].
- c) Cuando una persona realiza ejercicio intenso durante un tiempo prolongado, sus músculos comienzan a utilizar ácidos grasos además de glucosa como fuente de energía. Explique por qué los ácidos grasos proporcionan más energía que la glucosa [0,5].
- d) La imagen representa la fórmula química de un ácido graso. Nombre las partes señaladas como **1** y **2** y explique cómo influiría la presencia de dobles enlaces en la parte **2** en el estado físico de las grasas a temperatura ambiente [0,5].



PREGUNTA 2 (Debe de responder a este ejercicio obligatoriamente) [2 puntos]

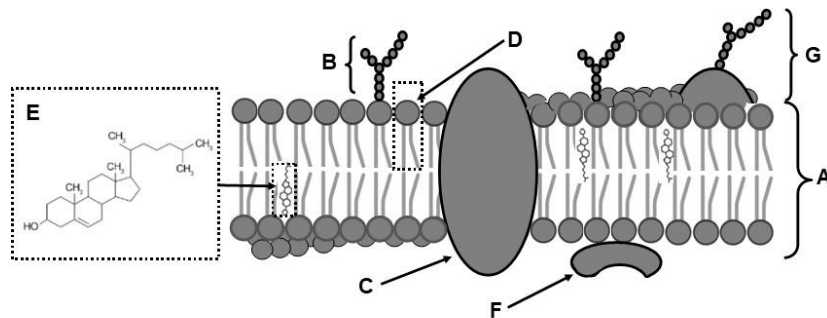
En un estudio bioquímico se llevó a cabo la hidrólisis total de una toxina bacteriana de naturaleza proteica (**muestra A**) y una enzima de ratón que no tiene ningún efecto tóxico (**muestra B**), y se determinó que la composición de aminoácidos era exactamente igual en ambas.

- a) Sabiendo que las proteínas de los seres vivos están constituidas por los mismos 20 aminoácidos, responda razonadamente cómo se puede explicar que la proteína de la **muestra A** sea tóxica y la proteína de la **muestra B** no lo sea [0,5].
- b) Un investigador quiere diseñar un fármaco que imite a un aminoácido natural para bloquear la síntesis de proteínas en bacterias. Explique qué parte de la molécula debe mantenerse igual en todos los aminoácidos y qué parte puede modificarse para que el fármaco sea específico. [0,5].
- c) En un ensayo clínico se comparó la actividad de una enzima digestiva en un paciente con hipotermia (33 °C) y otro con fiebre (39 °C). Explique cómo la temperatura afecta a la actividad enzimática en ambos casos [0,4].
- d) Un antibiótico bloquea la síntesis de proteínas en bacterias mediante la unión a sus ribosomas. Sin embargo, en un paciente tratado con dicho antibiótico, las proteínas de sus mitocondrias también podrían verse afectadas, mientras que el resto no. Explique por qué podría ocurrir este efecto secundario e indique tres localizaciones en células eucariotas, distintas de las mitocondrias, en las que los ribosomas se encuentran activos. [0,6].

PREGUNTA 3 (se plantean 2 opciones, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE UNA) [2 puntos]

Opción 1

En relación con la figura adjunta:

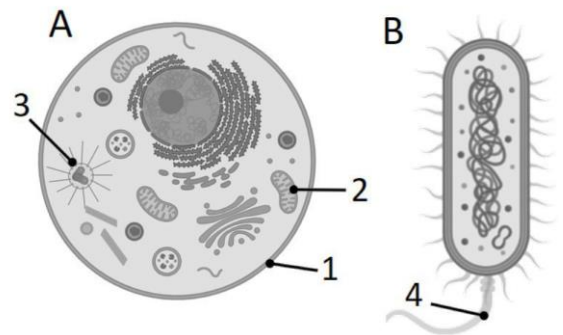


- ¿Qué estructura representa la imagen? [0,2].
- Identifique los componentes señalados con las letras **A, B, C, D, E, F y G** [0,7].
- Relacione las siguientes funciones con algún componente celular de los identificados: fluidez, reconocimiento celular, transporte de sustancias [0,6].
- Explique la estructura y composición del componente señalado con la letra **D**, relacionándolo con su función [0,5].

Opción 2

En relación con la figura adjunta, responda las siguientes cuestiones:

- Identifique el tipo de organización de las células representadas en **A y B** [0,2].
- Indique el nombre de las partes señaladas con **1, 2, 3 y 4** [0,4].
- Explique una función de los orgánulos señalados con **2 y 3** [0,4].
- Indique dos diferencias entre la replicación que realizan las células **A y B** [0,5] y otras dos entre la transcripción [0,5].



PREGUNTA 4 (se plantean 2 opciones, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE UNA) [2 puntos]

Opción 1

- Defina replicación [0,4].
- Cite cuatro enzimas implicadas en este proceso [0,4].
- Indique dónde ocurre en células procarióticas [0,2].
- Explique qué significa que la replicación sea semiconservativa y bidireccional [1].

Opción 2

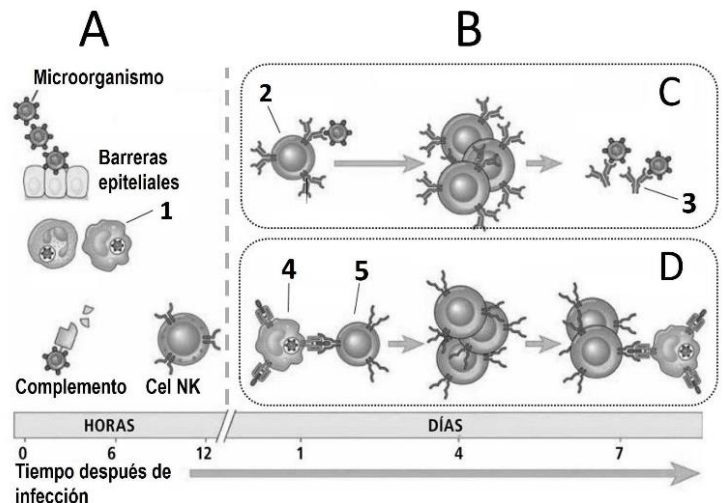
- En relación con el proceso de expresión génica en células eucarióticas explique el concepto de cadena molde y cadena codificante [0,4].
- Indique qué enzima interviene en dicho proceso y explique su función [0,6].
- Explique la función de la región promotora de los genes [0,4].
- Indique y defina los dos procesos implicados en la expresión de genes [0,6].

PREGUNTA 5 (se plantean 2 opciones, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE UNA) [2 puntos]

Opción 1

En relación con la imagen adjunta:

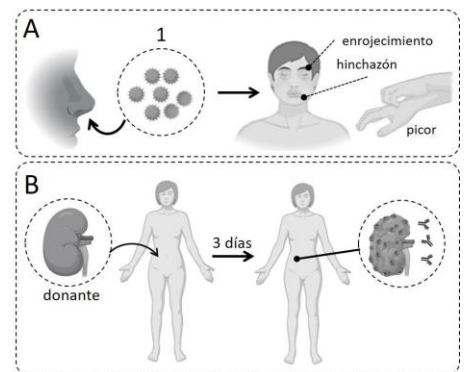
- ¿Qué tipos de inmunidad se representan con las letras **A** y **B**? [0,3].
- ¿Qué tipos de respuestas inmunitarias se representan con las letras **C** y **D**? [0,2].
- Nombre las moléculas o células señaladas con los números del 1 al 5 [0,5].
- Indique el nombre de dos orgánulos celulares implicados en la síntesis de anticuerpos y cite una función general de cada uno de ellos [0,5].
- Indique el nombre de una técnica biotecnológica utilizada para obtener anticuerpos u otras proteínas en el laboratorio y cite un uso médico de dichos anticuerpos [0,5].



Opción 5.2 [2 puntos]

Observe la siguiente imagen en relación con el funcionamiento del sistema inmunitario y responda a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué procesos representan las figuras **A** y **B**? [0,4].
- ¿Qué tipo de inmunoglobulina se produce en respuesta a la presencia de las partículas señaladas con 1? ¿Cuál es el nombre de la principal célula implicada en el proceso **A**? ¿Qué sustancia libera? [0,3].
- Indique la causa por la que se produce el rechazo en un trasplante y el nombre del medicamento que se administra para evitarlo [0,7].
- Indique el nombre de dos técnicas biotecnológicas con aplicación biomédica y ponga un ejemplo de su utilización en este ámbito [0,6].



6º Criterios específicos del modelo de prueba.

DOCUMENTO DE TRABAJO ORIENTATIVO

Pregunta 1. Total 2 puntos

- a) En situación de ayuno disminuye la disponibilidad de glucosa, por lo que el organismo aumenta el metabolismo de las grasas para obtener energía. Se produce una situación similar en personas diabéticas en ausencia de insulina, porque sus células no pueden incorporar glucosa 0,5 puntos
- b) Catabólico, ya que los ácidos grasos se oxidan, se producen moléculas más simples y se desprende energía. Si las enzimas de este proceso no funcionan, los ácidos grasos no se degradan y se acumulan en el hígado 0,5 puntos
- c) Respuesta basada en que la degradación de los ácidos grasos produce muchas más moléculas de acetil-CoA que la glucosa, ya que tienen cadenas largas con muchos carbonos, por lo que generan más NADH y FADH₂ en el ciclo de Krebs y, por tanto, más ATP en la cadena respiratoria 0,5 puntos
- d) 1: Cabeza polar; 2: cola hidrofóbica. La presencia de dobles enlaces aumenta la fluidez de las grasas, por lo que las que los presentan serán más líquidas a temperatura ambiente que las que no los poseen (0,1 puntos por cada nombre y 0,3 puntos por la explicación) 0,5 puntos

Pregunta 2. Total 2 puntos

- a) La función/actividad de las proteínas se explica por la secuencia de aminoácidos y por su estructura. Los mismos aminoácidos unidos en diferente orden dan lugar a estructuras primaria, secundaria y terciaria diferentes (diferente conformación espacial) y, por tanto, a funciones diferentes 0,5 puntos
- b) Igual: el carbono alfa, al que se unen un grupo amino, un grupo carboxilo y un hidrógeno (los elementos comunes). Modificar: el radical, que puede ser de diferente naturaleza química y es característico de cada aminoácido 0,5 puntos
- c) Las enzimas tienen una temperatura óptima a la cual la velocidad de la reacción es máxima. Temperaturas por debajo de ésta (paciente con hipotermia) llevan a una reducción de la actividad. Temperaturas por encima de ésta (paciente con fiebre) también reducen la actividad (hasta llegar a un punto en que se podría producir la desnaturalización y, por tanto, la actividad cesaría completamente) 0,4 puntos
- d) Tanto los ribosomas bacterianos como los mitocondriales son 70S por lo que el antibiótico puede bloquear la síntesis de proteínas en ambos, mientras que los demás son 80S (0,3 puntos). Localizaciones: libres en el citoplasma, adheridos a la membrana externa del núcleo, adheridos al retículo endoplasmático rugoso, cloroplastos (sólo tres, a 0,1 puntos cada una) 0,6 puntos

Pregunta 3. Opción 1. Total 2 puntos

- a) Membrana biológica (plasmática) 0,2 puntos
- b) A: bicapa lipídica; B: oligosacárido; C: proteína transmembrana (integral, intrínseca); D: fosfolípido; E: colesterol, E: proteína periférica (extrínseca); G: glucoproteína 0,7 puntos
- c) Fluidez: D o E; reconocimiento celular: B (se acepta C y G); transporte: C 0,6 puntos
- d) Molécula anfipática formada por una cabeza polar (hidrofílica) constituida por un grupo fosfato unida a una molécula de glicerol, y una cola apolar (hidrofóbica) formada por dos cadenas de ácidos grasos. Las cabezas polares se orientan hacia el agua y las colas apolares hacia el lado opuesto, alejadas del agua 0,5 puntos

Pregunta 3. Opción 2 Total 2 puntos

- a) A: eucariota; B: procariota 0,2 puntos
- b) 1: membrana plasmática; 2: mitocondria; 3: centrosoma (centriolos); 4: flagelo 0,4 puntos
- c) Mitocondria: respiración celular, formación de proteínas mitocondriales, beta oxidación de ácidos grasos, ciclo de Krebs, etc.; centrosoma (centriolos): formación del huso acromático, organizador de microtúbulos, etc. (sólo una para cada orgánulo) 0,4 puntos
- d) Replicación: En eucariotas ocurre en el núcleo y en procariotas en el citoplasma; en eucariotas el ADN replicado es lineal y en procariotas circular, en eucariotas existen múltiples sitios de transcripción y en eucariotas sólo uno; etc. 0,5 puntos
- Transcripción: En eucariotas se realiza en el núcleo (y mitocondrias) y en procariotas en el citoplasma; en eucariotas intervienen tres tipos de ARN polimerasas (I, II y III) y en procariotas sólo una; en eucariota el ARN transcrito necesita maduración y en procariotas no; etc. (sólo dos) 0,5 puntos

Ejercicio 4. Opción 1 Total 2 puntos

- a) Proceso por el cual se produce una copia de ADN con intervención de la ADN polimerasa 0,4 puntos
- b) Helicasa, topoisomerasa, ligasa, ADN polimerasa, proteínas SSB, ARN polimerasa, etc. (sólo cuatro) 0,4 puntos
- c) En el citoplasma 0,2 puntos
- d) Semiconservativa: las hebras resultantes tienen una cadena antigua y otra de nueva síntesis; bidireccional: la replicación ocurre en los dos sentidos, con la formación de dos horquillas con sentidos opuestos en el origen de replicación 1 puntos

Ejercicio 4. Opción 2 Total 2 puntos

- a) Cadena molde: cadena del ADN que se transcribe a ARN mensajero; cadena codificante: cadena de ADN complementaria a la anterior y que tiene la misma secuencia que el ARN mensajero, excepto que contiene timina en lugar de uracilo 0,4 puntos
- b) ARN polimerasa (0,2 puntos); enzima que incorpora ribonucleótidos para sintetizar ARN a partir de una secuencia de ADN que sirve como molde (0,4 puntos) 0,6 puntos
- c) Proporcionar un sitio de unión a la ARN polimerasa para el inicio de la transcripción 0,4 puntos
- d) Transcripción: síntesis de una copia de ARN (ARN mensajero) a partir de una secuencia de ADN; traducción: proceso por el cual la información codificada en el ARN mensajero dirige la adición de aminoácidos durante la síntesis proteica (0,1 puntos cada proceso y 0,2 puntos cada definición) 0,6 puntos

Ejercicio 5. Opción 1 Total 2 puntos

- a) A: innata (congénita, inespecífica); B: adquirida (adaptativa, específica) 0,3 puntos
- b) C: humoral; D: celular 0,2 puntos
- c) 1: macrófago (neutrófilo o fagocito); 2: linfocito B; 3: inmunoglobulina (anticuerpo); 4: célula presentadora de antígenos; 5: linfocito T (colaborador) 0,5 puntos
- d) Orgánulos: retículo endoplasmático rugoso, aparato de Golgi y ribosomas (solo dos, 0,2 puntos). Función: retículo endoplasmático: síntesis de proteínas, glucosilación, etc.; aparato de Golgi: maduración de proteínas, secreción de proteínas; ribosomas: síntesis de proteínas (solo una para cada orgánulo, a 0,15 puntos cada una) 0,5 puntos
- e) Técnica: Tecnología del ADN recombinante (Clonación molecular) (0,2 puntos); Uso médico: sueroterapia (0,3 puntos) .. 0,5 puntos

Ejercicio 5. Opción 2. Total 2 puntos

- a) A: reacción alérgica; B: rechazo de órgano trasplantado 0,4 puntos
- b) IgE; Mastocito (célula cebada); histamina 0,3 puntos
- c) Causa: incompatibilidad entre las proteínas MHC del donante y del receptor (0,5 puntos); medicamento: inmunosupresores (0,2 puntos) 0,7 puntos
- d) Técnica/ejemplo: PCR/ diagnóstico de enfermedades; CRISPR-Cas/terapia génica; etc. (0,1 punto la técnica y 0,2 puntos el ejemplo) 0,6 puntos

7º Información adicional.

Miembros de la Ponencia de Biología (sujeto a posibles modificaciones).

<u>ALMERÍA</u>	Juan Luis Valenzuela Manjón-Cabeza Depto. de Biología y Geología Univ. de Almería jvalenzu@ual.es	Áurea Soriano Sánchez I.E.S. Juan Goytisolo Carboneras, Almería aurea.57@hotmail.com
<u>CÁDIZ</u>	Juan José Vergara Oñate Depto. de Biología Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales Univ. de Cádiz juan jose.vergara@uca.es	José Cabrales Pérez I.E.S. Paterna Cádiz josecabrales@iespaterna.net
<u>CÓRDOBA</u>	Gregorio Gálvez Valdivieso Depto. de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal Facultad de Ciencias Univ. de Córdoba ggalvez@uco.es	Nuria Anaya Ordóñez I.E.S. Ángel de Saavedra Córdoba bionuria@gmail.com
<u>GRANADA</u>	Marcos Moleón Paiz Depto. de Zoología Facultad de Ciencias Univ. de Granada mmoleon@ugr.es	Julio Sanjuán Pinilla I.E.S. Pedro Soto de Rojas Granada jsanpin356@g.educaand.es
<u>HUELVA</u>	Pablo José Hidalgo Fernández Depto. de Ciencias Integradas Facultad de Ciencias Experimentales Univ. de Huelva hidalgo@uhu.es	Carlos Castaño Viseras I.E.S. Diego de Guzmán y Quesada Huelva carloscastano@iesdiegodeguzman.net
<u>JAÉN</u>	Francisco José Esteban Ruíz Depto. de Biología Experimental Facultad de Ciencias Experimentales Univ. de Jaén festeban@ujaen.es	Antonio Maderas Escabias I.E.S. Fuente de la Peña Jaén amadesc261@g.educaand.es
<u>MÁLAGA</u>	Alicia Rivera Ramírez Depto. de Biología Celular, Genética y Fisiología Facultad de Ciencias Univ. de Málaga arivera@uma.es	Aurora Fernández Cano I.E.S. Universidad Laboral Málaga aurorafcano@gmail.com
<u>SEVILLA</u> (HISPALENSE)	Francisco Javier López Baena Depto. de Microbiología Facultad de Biología Univ. de Sevilla jlopez@us.es	José Pedro Martínez Carrasco I.E.S. Politécnico Sevilla jose.martinez@iespolitecnico.es
<u>SEVILLA</u> (PABLO DE OLAVIDE)	Daniel José Moreno Fernández-Ayala Depto. de Fisiología, Anatomía y Biología Celular Univ. Pablo de Olavide dmorfer@upo.es	Concepción Cobo Ortega I.E.S. Vicente Aleixandre Sevilla concha.cobo56@gmail.com

PÁGINAS WEB DE LAS UNIDADES DE ACCESO

- **Universidad de Almería:** <https://www.ual.es/estudios/gestionesacademicas/acceso>
- **Universidad de Cádiz:** <https://webacceso.uca.es/>
- **Universidad de Córdoba:** <https://www.uco.es/pie/estudiantes-que-acceden>
- **Universidad de Granada:** <https://ve.ugr.es/pages/servicio-alumnos>
- **Universidad de Huelva:** <https://www.uhu.es/gestion-academica/acceso/grado/vias-de-acceso/pau>
- **Universidad de Jaén:** <https://www.ujaen.es/estudios/acceso-y-matricula/acceso-y-admision-la-uja>
- **Universidad de Málaga:** <https://www.uma.es/acceso/>
- **Universidad de Sevilla:** <https://www.us.es/pevau/coordinacion>
- **Universidad Pablo Olavide:** <https://www.upo.es/asistencia-estudiante/acceso-admision/>

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

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
A.1 Las biomoléculas orgánicas e inorgánicas: características generales y diferencias.	A.1.1 Conocer la clasificación de las sales minerales en solubles e insolubles, con ejemplos de cada grupo.	Diferenciar entre sales minerales solubles e insolubles. Relacionar cada grupo con sus funciones generales en los organismos. Conocer los principales iones (sodio, potasio, calcio, magnesio) relevantes para los seres vivos. Conocer el papel de las sales solubles en el equilibrio osmótico y regulación del pH. Conocer el papel de las sales insolubles (fosfato de calcio y carbonato de calcio) y su función estructural.
	A.1.2 Caracterizar los tipos generales de biomoléculas orgánicas. Conocer las fórmulas generales de algunas biomoléculas.	Clasificar las biomoléculas, indicando el criterio utilizado para establecer dicha clasificación.
		Identificar una biomolécula orgánica hasta el nivel de tipo al que corresponde (glúcido, lípido, etc.).
		Conocer las fórmulas químicas generales de las biomoléculas orgánicas.
A.2 Los enlaces químicos y su importancia en biología.	A.2.1 Definir los enlaces químicos iónico y covalente.	Conocer la importancia de los puentes de hidrógeno y los enlaces covalentes polares en el agua y en las biomoléculas.
	A.2.2 Describir las interacciones débiles y reconocer su papel en el mantenimiento de la estructura y función biológica de las distintas biomoléculas.	Identificar los enlaces e interacciones débiles (puentes de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals, interacciones electrostáticas, interacciones hidrofóbicas) responsables del mantenimiento de la estructura y función biológica de las distintas biomoléculas.
A.3 El agua: relación entre sus características químicas y funciones biológicas.	A.3.1 Relacionar la estructura molecular del agua y sus propiedades físico-químicas. Valorar el papel biológico del agua como disolvente, reactivo químico, estructural y termorregulador, en relación con sus propiedades físico-químicas.	Conocer las propiedades del agua responsables de su importancia biológica, relacionándolas con su estructura y con las interacciones que se producen entre moléculas (puentes o enlaces de hidrógeno), y señalando el significado biológico de esas propiedades.

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
A.4 Los monosacáridos (pentosas y hexosas): características químicas, formas lineales y cíclicas, isomerías, enlaces y funciones.	A.4.1 Conocer sus propiedades físico-químicas y clasificarlos en función de su número de átomos de carbono y grupo funcional. Reconocer las fórmulas de algunos monosacáridos. Conocer la importancia biológica de los monosacáridos.	Conocer el concepto de glúcido y sus propiedades.
		Clasificar los monosacáridos en aldosas y cetosas, así como según el número de átomos de carbonos.
		Conocer las propiedades físicas y químicas de los monosacáridos (sólidos cristalinos, sabor y color, isomería y solubilidad), así como sus funciones. Reconocer las fórmulas de los principales monosacáridos (glucosa, fructosa, galactosa, ribosa, desoxirribosa).
		Conocer los conceptos de carbono asimétrico, enantiómeros y carbono anomérico, alfa o beta según la posición del -OH.
A.5 Los disacáridos y polisacáridos: ejemplos con mayor relevancia biológica.	A.5.1 Describir y reconocer el enlace O-glucosídico como característico de los disacáridos y polisacáridos.	Reconocer en fórmulas el enlace O-glucosídico, e identificarlo como característico de los glúcidos. Clasificar los glúcidos: disacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.
	A.5.2 Conocer la importancia biológica de los disacáridos.	Reconocer las fórmulas de la maltosa, lactosa, celobiosa y sacarosa, e identificar el tipo de enlace que mantiene unidos sus monómeros.
	A.5.3 Conocer las funciones estructural y de reserva energética de los polisacáridos, relacionándolas con la presencia de enlaces de tipo alfa o beta.	Conocer y reconocer la estructura y funciones de los polisacáridos, específicamente del almidón, el glucógeno, la celulosa y la quitina. Conocer la importancia de las formas alfa y beta de disacáridos y polisacáridos.
A.6 Los lípidos saponificables y no saponificables: características químicas, tipos, diferencias y funciones biológicas.	A.6.1 Conocer la clasificación de los ácidos grasos y sus propiedades químicas.	Conocer el concepto de ácido graso y reconocer su fórmula química general.
		Clasificar los ácidos grasos en saturados e insaturados.
		Conocer las propiedades más relevantes 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.

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	A.6.2 Reconocer los lípidos como un grupo de biomoléculas químicamente heterogéneas y clasificarlos en función de sus componentes.	Clasificar los lípidos en función de la presencia o no de ácidos grasos.
		Reconocer en una fórmula el enlace éster e identificarlo como característico de los lípidos saponificables e hidrolizables.
		Conocer la estructura y función de los triacilglicéridos. Conocer la función de las ceras y de los esfingolípidos.
	A.6.3 Conocer las propiedades y principales funciones de los lípidos de membrana: fosfolípidos y glucolípidos.	Conocer la estructura general de los fosfolípidos y glucolípidos, y ser capaz de reconocerlos en un esquema.
		Conocer su carácter anfipático, funciones y disposición en las membranas.
	A.6.4 Conocer la estructura general y el papel biológico de los esteroides y terpenos.	Conocer el papel de los esteroides como componentes de membranas, y precursores de hormonas y vitaminas.
Conocer el papel de los carotenoides como pigmentos y vitaminas.		
A.7 Las proteínas: características químicas, estructura, función biológica, papel biocatalizador.	A.7.1 Conocer qué es una proteína y destacar su multifuncionalidad.	Conocer la composición química de las proteínas.
		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.
	A.7.2 Definir qué son los aminoácidos y conocer su fórmula general.	Identificar y escribir la fórmula general de un aminoácido, detallando sus componentes y conocer su diversidad debido a sus radicales.
	A.7.3 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.
Saber formular un péptido a partir de aminoácidos.		

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	A.7.4 Conocer los niveles de organización de las proteínas.	Conocer la estructura primaria (secuencia de aminoácidos), secundaria (alfa-hélice y beta-plegada), terciaria y cuaternaria (enlaces que estabilizan estas estructuras) de las proteínas.
		Conocer que las propiedades biológicas y las funciones de las proteínas están determinadas tanto por la secuencia de aminoácidos (tipo de aminoácido y posición que ocupan en la secuencia) como por su conformación espacial (proteínas globulares y fibrosas).
		Conocer los procesos de desnaturalización y renaturalización de proteínas, así como algunos factores físico-químicos que influyen en ellos (temperatura y pH).
	A.7.5 Comprender y valorar la función enzimática de las proteínas.	Entender el concepto de enzima como biocatalizador.
		Describir el papel que desempeñan los cofactores y coenzimas en la actividad enzimática.
		Conocer qué es el centro activo y resaltar su importancia en relación con la especificidad enzimática.
	A.7.6 Conocer que la velocidad de una reacción enzimática es función de la cantidad de enzima y de la concentración de sustrato.	Interpretar gráficos de actividad enzimática (no es necesario conocer las fórmulas matemáticas que describen la cinética enzimática).
	A.7.7 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.
	A.7.8 Comprender los factores que afectan a la acción enzimática.	Explicar cómo afectan la temperatura, el pH y los inhibidores a la actividad enzimática.
		Definir y describir la inhibición reversible (competitiva y no competitiva) y la irreversible.
A.8 Los ácidos nucleicos: tipos, características químicas, estructura y función biológica.	A.8.1 Definir los ácidos nucleicos y destacar su importancia.	Conocer el concepto de ácido nucleico.
		Valorar la importancia biológica de los ácidos nucleicos en el mantenimiento y transmisión de la información genética.

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	A.8.2 Conocer la composición y estructura general de los nucleótidos.	Conocer los componentes de un nucleótido. Distinguir entre bases nitrogenadas púricas y pirimidínicas.
		Reconocer la fórmula del ATP.
	A.8.3 Reconocer a los nucleótidos como moléculas de gran versatilidad funcional y describir las funciones más importantes.	Conocer las principales funciones de los nucleótidos: estructural, energética y coenzimática, ejemplificando cada una de ellas.
	A.8.4 Describir el enlace fosfodiéster como característico de los polinucleótidos.	Identificar en un esquema el enlace fosfodiéster y relacionarlo con los ácidos nucleicos.
	A.8.5 Diferenciar y analizar los diferentes tipos de ácidos nucleicos de acuerdo con su composición, estructura, localización y función.	Diferenciar el ADN del ARN en función de su composición química y de su estructura.
		Conocer la localización intracelular de los distintos tipos de ácidos nucleicos.
		Conocer las funciones biológicas del ADN relacionándolas con su estructura.
		Conocer las características estructurales, localización y funciones de los principales tipos de ARN (mensajero, ribosómico y transferente). Conocer la existencia de otros tipos de ARN (heteronuclear, etc.).
A.9 Las vitaminas y sales.	A.9.1 Reconocer la función de algunas vitaminas como cofactores enzimáticos y la importancia de su incorporación en la dieta.	Conocer que las vitaminas presentan naturaleza hidrosoluble (vitamina C y el grupo B: ácido fólico y B12) o liposoluble (vitaminas A y D).
		Conocer el papel coenzimático de algunas vitaminas y los efectos de su déficit en la dieta, valorando sus efectos para la salud (escorbuto, espina bífida, anemia perniciosa, ceguera nocturna y raquitismo).
		Conocer el concepto de nutriente esencial.

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	A.9.2 Conocer la relación entre los bioelementos y biomoléculas y la salud.	Conocer el concepto de enfermedad carencial referido a los bioelementos, los ácidos grasos insaturados y los aminoácidos. Valorar sus consecuencias para la salud.
		Comprender los riesgos y consecuencias para la salud de una ingesta excesiva de vitaminas.
		Conocer las consecuencias de una ingesta insuficiente de bioelementos esenciales (ej. calcio, hierro, yodo o flúor) y valorar sus consecuencias para la salud.
		Valorar las consecuencias para la salud de una ingesta inadecuada de agua (ej. deshidratación).
		Comprender la relevancia de una ingesta adecuada de glúcidos, lípidos y proteínas, identificando los riesgos para la salud derivados de su consumo deficiente o excesivo (ej. el exceso de glúcidos con la diabetes tipo II o su déficit con la hipoglucemia; el exceso de lípidos con la aterosclerosis, enfermedades cardiovasculares y obesidad o su déficit con alteraciones neurológicas y disminución de la respuesta inmunitaria; el exceso de proteínas con daño renal o su déficit con la pérdida de masa muscular).

Bloque B. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
B.1 Identificación del ADN como portador de la información genética. Los genomas procariota y eucariota.	B.1.1 Comprender que el ADN contiene la información de las características biológicas de los seres vivos.	Conocer que la secuencia de bases del ADN es la responsable de la información genética. Conocer qué es un gen, su estructura y la función de cada uno de sus elementos, así como el concepto de alelo y de individuo homocigótico y heterocigótico.
	B.1.2. Conocer las características generales de los genomas de procariotas y eucariotas.	Establecer las diferencias que existen entre la organización del genoma procariota y la del genoma eucariota: número y estructura de moléculas de ADN (circular y lineal), y en eucariotas existencia de ADN no codificante, exones e intrones, etc.
B.2 Mecanismo de replicación del ADN: modelo procariota.	B.2.1 Conocer el proceso de replicación del ADN en células procariotas y las principales diferencias con eucariotas.	Conocer las etapas de iniciación, elongación y terminación, origen de replicación, sentido 5' → 3', cadena adelantada (conductora) y retrasada (retardada), cebador, fragmento de Okazaki, ADN y ARN polimerasas, ADN ligasa, helicasas, topoisomerasas y proteínas SSB. Establecer las diferencias que existen entre la replicación de eucariotas y procariotas: lugar de replicación, estructura de la molécula de ADN, origen de replicación, velocidad de replicación y enzimas que intervienen, etc.
		Reconocer e interpretar el proceso en esquemas y gráficos.
B.3 Etapas de la expresión génica: modelo procariota. Transcripción y traducción genética en procariotas y eucariotas.	B.3.1 Conocer el proceso de transcripción en procariotas y las diferencias con eucariotas.	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 en eucariotas, así como el proceso de maduración del ARNm, sin que sea necesaria su descripción. Establecer las diferencias que existen entre la transcripción de eucariotas y procariotas: localización, tipos de ARN polimerasas, procesamiento y maduración del ARNm, simultaneidad o no con la traducción, etc.
		Reconocer e interpretar el proceso en esquemas y gráficos

Bloque B. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	B.3.2 Conocer el proceso de traducción en procariotas y las diferencias con eucariotas.	Conocer las siguientes etapas y elementos: 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).
		Conocer la simultaneidad de la transcripción y la traducción en procariotas y la compartimentación de estos procesos en eucariotas.
B4 El código genético: características y resolución de problemas.	B.4.1 Comprender las características del código genético.	Conocer que el código genético es universal (aunque con excepciones), continuo, 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 aminoácidos a los 64 tripletes.
B.5 Las mutaciones: su relación con la replicación del ADN, la evolución y la biodiversidad.	B.5.1 Comprender el concepto de mutación y su significado biológico.	Definir mutación y reconocer la importancia de las mutaciones, la segregación cromosómica, la recombinación genética y la reproducción sexual con relación al proceso evolutivo y con el incremento de la variabilidad genética.
		Conocer la diferencia entre mutaciones espontáneas e inducidas.
	B.5.2 Conocer las causas de las mutaciones y los tipos de agentes mutagénicos.	Conocer los tipos de agentes mutagénicos: físicos, químicos y biológicos.
		Diferenciar los tipos de mutaciones (génicas, cromosómicas y genómicas).
	B.5.3. Conocer los tipos de mutaciones y las consecuencias que provocan.	Conocer los tipos de mutaciones puntuales (sustituciones, deleciones e inserciones) y sus consecuencias según el tipo.
		Reconocer tipos de mutaciones en dibujos, esquemas o textos, incluyendo las alteraciones del número normal de cromosomas (no es necesario conocer el nombre de los síndromes o anomalías en este último caso).
		Conocer el modelo del operón lactosa.

Bloque B. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
B.6 Regulación de la expresión génica: su importancia en la diferenciación celular.	B.6.1 Conocer algún mecanismo de regulación de la expresión génica y explicar su importancia biológica.	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 el principal factor de diferenciación celular.

Bloque C. Biología celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
C.1 La teoría celular: implicaciones biológicas.	C.1.1 Diferenciar entre los tipos de organización celular: procariota y eucariota (animal y vegetal).	Conocer la teoría celular.
		Describir los modelos de organización celular (procariota, eucariota animal y vegetal).
		Establecer las semejanzas y diferencias entre los distintos tipos celulares, reconociéndolos en esquemas o imágenes, o describiéndolos en un texto.
C.2 Microscopía óptica y electrónica: imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.	C.2.1 Conocer el fundamento básico de la microscopía óptica y electrónica (de transmisión y de barrido).	Enunciar semejanzas y diferencias entre los microscopios óptico, electrónico de transmisión y electrónico de barrido.
		Conocer el concepto de poder de resolución.
		Identificar en imágenes de microscopía los tipos celulares y sus componentes.
C.3 La membrana biológica: ultraestructura y propiedades.	C.3.1 Conocer la estructura, composición y funciones de las membranas biológicas.	Conocer los componentes de la membrana (fosfolípidos, glucolípidos, colesterol, proteínas y glucoproteínas) y su disposición, y establecer la relación entre la composición y la función de la membrana.
		Relacionar la estructura de la membrana biológica con sus funciones: barrera, permeabilidad selectiva, reconocimiento celular, comunicación celular, etc.
C.4 El proceso osmótico: repercusión en la célula animal, vegetal y procariota.	C.4.1 Explicar el papel del agua y de las disoluciones salinas en el equilibrio osmótico.	Conocer los fenómenos osmóticos en las células animales y vegetales en medios hipertónicos, isotónicos o hipotónicos y sus efectos.
C.5 El transporte a través de las membranas biológicas: mecanismos y tipos de moléculas transportadas con cada uno de ellos.	C.5.1 Conocer los procesos de transporte a través de las membranas.	Conocer los procesos de difusión simple y facilitada, así como el transporte activo, identificar en qué condiciones se dan cada uno de ellos y sus requerimientos, aplicándolos a los procesos que ocurren en las células.
	C.5.2 Conocer los procesos de transporte de vesículas a través de las membranas.	Conocer los mecanismos por los que se transportan los distintos tipos de sustancias que atraviesan la membrana.
		Conocer los procesos de endocitosis, pinocitosis, fagocitosis, exocitosis y secreción.

Bloque C. Biología celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
C.6 Los orgánulos celulares eucariotas y procariotas: funciones básicas.	C.6.1 Describir, localizar e identificar los componentes de la célula procariota y relacionarlos con su estructura y función.	Conocer la estructura y función de: apéndices (flagelos, fimbrias), cápsula, pared celular, membrana plasmática, citoplasma, cromosoma bacteriano, plásmidos, ribosomas y gránulos (o inclusiones). Identificarlos en microfotografías, figuras o dibujos.
	C.6.2 Describir, localizar e identificar los componentes de la célula eucariota y relacionarlos con su estructura y función.	Conocer la estructura y función de: pared celular, membrana celular, cilios, flagelos, mitocondria, plastos, retículo endoplásmico liso y rugoso, complejo de Golgi, vesículas (lisosomas y sus tipos), vacuolas, peroxisomas, ribosomas, citoesqueleto, centrosoma, núcleo y cromosomas/cromatina. Conocer en qué tipos celulares se encuentran cada una. Identificarlas en microfotografías, figuras o dibujos.
C.7 El ciclo celular: fases y mecanismos de regulación.	C.7.1 Identificar las fases del ciclo celular.	Identificar en un esquema o dibujo las fases del ciclo celular y conocer los principales procesos que ocurren en cada una de ellas.
C.8 La mitosis, fases y función biológica.	C.8.1 Describir las fases de la división celular, cariocinesis y citocinesis, reconocer las diferencias entre la mitosis de las células animales y vegetales, y su significado biológico.	Identificar los principales procesos que tienen lugar durante cada fase de la división celular (mitosis), tanto en células animales como en vegetales, asociándolos con su significado biológico.
		Conocer el papel de la mitosis como proceso básico de reproducción en los organismos unicelulares, y de crecimiento y renovación tisular en los pluricelulares.

Bloque C. Biología celular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
C9 La meiosis, fases e importancia en la reproducción sexual y en la evolución.	C.9.1 Describir las fases de la meiosis y su significado biológico.	Identificar los principales procesos que tienen lugar durante cada fase de la meiosis, tanto en células animales como en vegetales, asociándolos con su significado biológico. Se requiere conocer los procesos de sobrecruzamiento y recombinación, pero no una descripción molecular exhaustiva, ni la denominación de las etapas de la Profase I.
		Explicar y valorar la meiosis como proceso imprescindible en la formación de gametos (mantenimiento del número de cromosomas de la especie). Valorar la importancia biológica de la recombinación génica, la segregación cromosómica y la unión al azar de los gametos (fecundación), como fuentes de variabilidad genética.
		Diferenciar entre mitosis y meiosis, en cuanto al tipo de células que las realizan, fases, resultados y significado biológico, tanto en esquemas o imágenes como mediante textos.
C.10 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.	C.10.1 Describir el cáncer como un proceso de alteración del ciclo celular normal y relacionarlo con sus causas ambientales más importantes.	Conocer qué es el cáncer.
		Relacionar el cáncer con la pérdida del control del ciclo celular.
		Relacionar el cáncer con los agentes mutagénicos físicos, químicos y biológicos que pueden provocarlo, y proponer hábitos de vida saludables que reduzcan la probabilidad de padecerlo.

Bloque D. Metabolismo		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
D.1 Concepto de metabolismo.	D.1.1 Conocer el concepto de metabolismo y de nutrición celular.	Conocer la diferencia entre nutrición autótrofa y heterótrofa. Distinguir los tipos de metabolismo según la fuente de carbono y energía y según la presencia o la ausencia de oxígeno.
	D.1.2 Conocer 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.
D.2 Conceptos de anabolismo y catabolismo: diferencias.	D.2.1 Conocer el concepto de catabolismo y anabolismo y saber diferenciarlos.	Interpretar esquemas generales de catabolismo y anabolismo.
	D.2.2 Reconocer y analizar las principales características de las reacciones que determinan el catabolismo y el anabolismo.	Interpretar esquemas de las fases de catabolismo y anabolismo.
D.3 Procesos implicados en la respiración celular anaeróbica y aeróbica. Localización celular. Glucólisis. Fermentaciones. Ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa. β -oxidación de los ácidos grasos.	D.3.1 Conocer globalmente las principales rutas catabólicas.	Describir las distintas rutas metabólicas de forma global, analizando en qué consisten, en qué compartimento celular 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.
	D.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 metabólicos y diferenciar las principales rutas metabólicas donde participan.
	D.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 D. Metabolismo		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
	D.3.4 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, los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de β -oxidación, los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de ciclo de Krebs, los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de cadena transportadora de electrones, los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de fosforilación oxidativa, los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
D.4 Metabolismos aeróbico y anaeróbico: cálculo comparativo de sus rendimientos energéticos.	D.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 nutrientes y de oxígeno.
	D.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 energético entre el catabolismo anaerobio (fermentación) y el aerobio (respiración celular).
		Definir el proceso de la fermentación como vía catabólica de oxidación incompleta de la glucosa. Conocer sus principales tipos (alcohólica y láctica), su localización intracelular, los organismos o células que las realizan y su interés industrial.

Bloque D. Metabolismo		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
D.5 Principales rutas de anabolismo heterótrofo (síntesis de aminoácidos, proteínas y ácidos grasos) y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis): importancia biológica. Etapas del proceso fotosintético. Balance global. Localización celular en eucariotas y procariotas. Su importancia biológica.	D.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.
	D.5.2 Diferenciar entre las fases de la fotosíntesis y localizarlas intracelularmente en eucariotas.	Conocer los tipos de fotosíntesis (oxigénica y anoxigénica). Diferenciar la fase fotoquímica y la de fijación de carbono o biosintética, localizándolas dentro del cloroplasto. Evitar las denominaciones de “fase luminosa” o “fase dependiente de la luz” y “fase oscura” o “fase no dependiente de la luz”.
	D.5.3 Identificar los sustratos y los productos que intervienen en las fases de la fotosíntesis y establecer el balance energético de ésta.	Conocer los siguientes aspectos de la fase fotoquímica de la fotosíntesis: captación de luz por los 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 biosintética, conocer el concepto de ciclo de Calvin, sus sustratos y productos finales. No es necesario conocer las reacciones químicas que tienen lugar en él.
	D.5.4 Valorar la importancia biológica de la fotosíntesis para la biosfera.	Conocer la importancia biológica de la fotosíntesis.
	D.5.5 Comprender la importancia de la quimiosíntesis.	Explicar el concepto de quimiosíntesis, su importancia en la naturaleza y los tipos de organismos que la realizan.

Bloque E. Biotecnología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
E.1 Concepto de biotecnología.	E.1.1 Conocer el concepto de biotecnología.	Conocer el concepto básico de biotecnología.
E.2 Técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones: PCR, enzimas de restricción, ADN recombinante, clonación molecular, organismos modificados genéticamente (OMG), CRISPR-Cas, etc.	E.1.1 Conocer el concepto básico de ingeniería genética: técnicas y aplicaciones.	Conocer el concepto de ingeniería genética.
		Conocer el concepto y la utilidad del ADN recombinante, enzimas de restricción y vectores de clonación (conocer los tipos principales: plásmidos y fagos), y resolver problemas sencillos relacionados con esto.
		Conocer los conceptos de organismos modificados genéticamente (OMG) y de organismos y microorganismos transgénicos.
		Conocer el concepto de terapia génica.
		Conocer la técnica de PCR, sus principales reactivos (ADN molde, cebador o primer, desoxirribonucleótidos, y ADN polimerasa o Taq polimerasa) y etapas (desnaturalización del ADN, unión de los cebadores y ciclos de amplificación). Conocer aplicaciones de la PCR.
E.3 Importancia y repercusiones de la biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc. El papel destacado de los microorganismos.	E.3.1 Conocer las principales aplicaciones de la biotecnología.	Conocer el concepto y la utilidad de la técnica CRISPR-Cas (no se exigirá el conocimiento pormenorizado de esta técnica).
		Conocer ejemplos de la utilización de microorganismos en la industria química (ej. producción de ácidos orgánicos, aminoácidos, etc.); en la industria farmacéutica (ej. síntesis de antibióticos, hormonas, interferón, vacunas, etc.); en la industria energética (ej. obtención de biocombustibles, etc.).
		Conocer los procesos de elaboración de pan, cerveza, vino, yogur y queso.
		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; control de plagas).

Bloque E. Biotecnología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		Conocer ejemplos 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 microorganismos recombinantes para la síntesis de antibióticos, hormonas como la insulina o la hormona de crecimiento, vacunas recombinantes), en el medio ambiente (bacterias y plantas modificadas capaces de eliminar hidrocarburos, pesticidas u otros contaminantes), y en la agricultura (producción de bioinsecticidas, plantas transgénicas con características mejoradas: resistencia a insectos, enfermedades, o herbicidas, más productivas, etc.).

Bloque F. Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
F.1 Concepto de inmunidad.	F.1.1 Conocer el concepto de inmunidad y de sistema inmunitario.	Conocer la función de los siguientes componentes: médula ósea, bazo, timo, ganglios linfáticos, macrófagos, neutrófilos, linfocitos B, linfocitos T, células cebadas (mastocitos o basófilos), anticuerpos, interferón, interleucinas, citocinas y sistema del complemento.
	F.1.2 Conocer la naturaleza de antígenos y anticuerpos.	Comprender que los antígenos son sustancias heterogéneas mientras que los anticuerpos tienen una estructura molecular similar y actúan de forma específica frente a los antígenos.
F.2 Las barreras externas: su importancia al dificultar la entrada de patógenos.	F.2.1 Conocer las barreras externas del sistema inmunitario.	Conocer la barrera mecánica (piel y mucosas), química (secreción ácida, enzimática, moco, antibiótica) y biológica (microbiota). Evitar el uso del término “flora microbiana”.
	F.2.2 Conocer el concepto de inflamación.	Conocer el concepto de inflamación y su naturaleza inespecífica. No es necesario conocer el proceso inflamatorio de forma exhaustiva, pero sí los mecanismos (vasodilatación, diapédesis, aumento de permeabilidad, etc.) que desencadenan las manifestaciones (edema, dolor, calor y rubor) de la inflamación.
F.3 Inmunidad innata y específica: diferencias.	F.3.1 Diferenciar entre inmunidad innata (inespecífica) y adquirida (específica).	Diferenciar la inmunidad innata (reacción inflamatoria, fagocitosis) de la adquirida (respuesta inmune humoral y celular), que permite generar memoria inmunitaria.

Bloque F. Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
F.4 Inmunidad humoral y celular: mecanismos de acción.	F.4.1 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 (producción de anticuerpos) y celular (activación de linfocitos T).
		Conocer la función de los siguientes componentes: macrófagos (células presentadoras de antígenos), linfocitos B, células plasmáticas, células de memoria, linfocitos T (linfocitos T cooperadores o helper, linfocitos T citotóxicos), anticuerpos y Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC).
		Identificar la estructura de los anticuerpos (región variable/parátipo, y región constante; cadenas pesadas y cadenas ligeras; puentes disulfuro). Conocer la función general de los anticuerpos.
		Conocer los tipos de anticuerpos, sus distintas funciones biológicas y localizaciones. Identificar sus diferentes estructuras moleculares básicas (ej. estructura dimérica de la IgA y pentamérica de la IgM). Saber que no todos los tipos de anticuerpos atraviesan la placenta (solo la IgG); que en las secreciones es mayoritario otro tipo (IgA), y el papel de las IgE en las alergias.
		Comprender la especificidad de la reacción antígeno-anticuerpo (unión epítipo-parátipo).
		Conocer los tipos de reacción antígeno-anticuerpo: aglutinación, precipitación, neutralización y opsonización.
		Conocer que tras la inactivación del antígeno por el anticuerpo este complejo es fagocitado por los macrófagos o neutrófilos.
	F.4.2. Respuestas primaria y secundaria. Memoria inmunológica.	Diferenciar entre respuesta inmunitaria primaria y secundaria.
		Conocer el concepto de memoria inmunológica.
		Conocer el cambio en los niveles de anticuerpos (de IgM a IgG) a lo largo de la respuesta inmune.
		Interpretar gráficas de respuesta inmune/inmunitaria.

Bloque F. Inmunología		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
F.5 Inmunidad natural y artificial, pasiva y activa: mecanismos de funcionamiento.	F.5.1 Conocer los mecanismos de funcionamiento de la inmunidad natural y artificial, y de la inmunidad pasiva y activa.	Conocer el concepto de vacuna, su composición, mecanismo de acción y papel preventivo.
		Conocer que las vacunas producen respuesta tanto humoral (producción de anticuerpos) como celular (activación de linfocitos T).
		Conocer el concepto de sueroterapia, composición de un suero, mecanismo de acción y papel curativo.
F.6 Enfermedades infecciosas: prevención, detección, fases y tratamiento.	F.6 Enfermedades infecciosas: prevención, detección, fases y tratamiento.	Conocer las fases de progreso de una enfermedad infecciosa: incubación, desarrollo y convalecencia, relacionándolas con la respuesta inmunitaria. Entender que se puede producir contagio aunque no haya síntomas.
		Diferenciar los tipos de tratamientos de distintas enfermedades infecciosas en función del tipo de agente patógeno (antibióticos, antivirales, etc.). Conocer su uso responsable para evitar la aparición de resistencias.
F.7 Principales patologías del sistema inmunitario: enfermedades autoinmunes, síndromes de inmunodeficiencia y alergias. Causas y relevancia clínica.	F.7.1 Conocer los fenómenos de hipersensibilidad, autoinmunidad e inmunodeficiencia.	Conocer los conceptos de hipersensibilidad, autoinmunidad e inmunodeficiencia (natural y adquirida), indicando al menos un ejemplo de cada uno (ej. de hipersensibilidad, las alergias; de inmunodeficiencia, los niños burbuja y el sida; de autoinmunidad, la esclerosis múltiple, lupus eritematoso y diabetes tipo I).
		Conocer el papel de los mastocitos, IgE e histamina en la reacción alérgica.
	F.7.2 Conocer el concepto de trasplante y rechazo.	Conocer el concepto de trasplante, los tipos de trasplante (por la relación entre donante y receptor) y la causa del rechazo inmunológico.

