

## DIRECTRICES Y ORIENTACIONES GENERALES PARA LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

Curso: 2024-25 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 currículum 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 currículum 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**”, según 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. Así mismo, 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 plantea para la asignatura.

La estructura propuesta 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 para que el alumno o alumna conteste únicamente, a su elección, un número determinado.

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

1. La prueba consistirá en un único modelo de examen que contendrá 5 ejercicios.
2. De los 5 ejercicios, uno contendrá una única pregunta de respuesta obligatoria, mientras que en los otros cuatro ejercicios se propondrán dos preguntas.
3. En los ejercicios que contengan dos preguntas, el alumnado deberá responder solamente a una. En caso de responder a más preguntas de las requeridas, sólo 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 los 5 ejercicios requeridos, el alumnado tendrá que aplicar sus conocimientos sobre los 6 bloques de saberes básicos de la asignatura de Biología.
6. Las preguntas se podrán contestar en el orden que el alumnado considere oportuno, siempre y cuando se indique claramente la pregunta que es y el ejercicio al que pertenece, así como el apartado o subapartado que se esté respondiendo.
7. Las preguntas podrán requerir respuestas cerradas, semiconstruidas o abiertas, si bien 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. Todas las preguntas tendrán un valor máximo de 2 puntos, de forma que la nota final de la prueba será la suma de la puntuación obtenida en cada uno de los ejercicios de los que consta, 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.
7. Según el artículo 13 del Real Decreto 534/2024, de 11 de junio, en aquellos ejercicios en los que las preguntas propuestas requieren la producción de textos por parte del alumnado, la valoración correspondiente a los aspectos contemplados en el apartado 6.e) será de un 10 por ciento de la calificación de la correspondiente pregunta. No obstante, la aplicación de estos parámetros podrá flexibilizarse en el caso del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

## 5° 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 ejercicios. El ejercicio 1 consta de una sola pregunta. Los ejercicios del 2 al 5 constan de dos preguntas, de las cuales se debe responder a una única pregunta por ejercicio. En total se deben responder 5 preguntas. En caso de responder a más preguntas de las requeridas, sólo será tomada en cuenta la respondida en primer lugar para cada ejercicio.
  - d) La valoración de cada pregunta y sus apartados se indica entre corchetes.

### EJERCICIO 1

#### **Pregunta 1. [2 puntos]**

En un laboratorio hay 4 tubos que contienen los siguientes compuestos por separado: glucosa, maltosa, sacarosa y almidón. Para identificar el tipo de carbohidrato que contiene cada tubo se realizan varias pruebas: A) análisis de la solubilidad; B) determinación del poder reductor; C) capacidad de hidrólisis en medio ácido; D) sabor dulce. Tras el análisis se obtienen los siguientes resultados:

Tubo	Solubilidad	Poder reductor	Hidrólisis en medio ácido	Sabor dulce
1	insoluble	no	sí	no
2	soluble	sí	no	sí
3	soluble	no	sí	sí
4	soluble	sí	sí	sí

- a) Indique qué compuesto de los indicados se encuentra en cada tubo. Razone sus respuestas [1,2].
- b) Explique una función del/de los monosacárido/s y del/de los polisacárido/s estudiados en este experimento [0,4].
- c) Indique dos características exclusivas del tipo celular que contiene el almidón [0,4].

### EJERCICIO 2 (se plantean 2 preguntas, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE 1).

#### **Pregunta 2.1 [2 puntos]**

Se está llevando a cabo un estudio en células animales para determinar el efecto de un medicamento sobre las membranas celulares. Al aplicar dicho medicamento se observa que el número de dobles enlaces presentes en los ácidos grasos aumenta considerablemente respecto al contenido de las células control. a) Indique la estructura básica de una molécula de ácido graso [0,25]. b) Explique razonadamente qué efecto puede tener sobre la membrana celular este incremento de dobles enlaces [0,75]. c) Defina membrana plasmática e indique una función de esta estructura [0,5]. d) Nombre dos orgánulos celulares delimitados por una membrana simple e indique una función que desempeñen [0,5].

#### **Pregunta 2.2 [2 puntos]**

Dentro del núcleo eucariota, el nucléolo destaca como la estructura más prominente. Debido a sus funciones cruciales para la célula, el nucléolo es una diana valiosa para inducir selectivamente la muerte celular en células indeseables. Entre otros ejemplos, existen tratamientos contra el cáncer basados en toxinas naturales que atacan a los nucléolos, produciendo la muerte de las células tumorales. a) Explique la causa de dicha muerte [0,5]. b) ¿Tendrían estas toxinas naturales el mismo efecto sobre células en mitosis? ¿por qué? [0,5]. c) Explique el significado biológico de la mitosis [0,5]. d) Nombre, de forma ordenada las fases de la mitosis [0,3]. e) Indique otras dos estructuras que forman parte del núcleo eucariota [0,2].

### EJERCICIO 3 (se plantean 2 preguntas, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE 1)

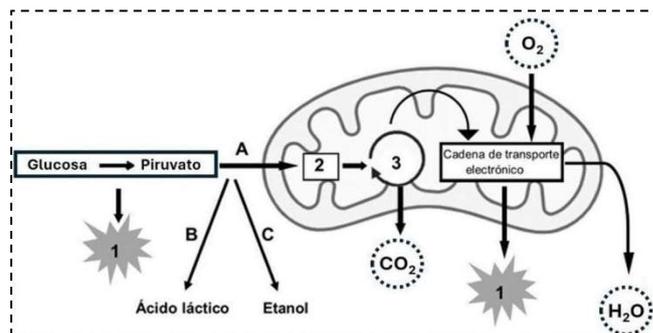
#### **Pregunta 3.1 [2 puntos]**

En las células de los mamíferos, dos orgánulos celulares comparten la capacidad de degradar las cadenas de ácidos grasos, aunque cada uno de ellos utiliza su propia vía de  $\beta$ -oxidación de ácidos grasos. a) Indique de qué orgánulos se trata y la región de estos en los que pueden tener lugar [0,4]. b) Describa, de forma general, en qué consiste la  $\beta$ -oxidación [0,3] e c) indique cuáles son los sustratos y los productos finales de este proceso [0,4]. d) ¿A qué procesos metabólicos se incorporan las moléculas resultantes de este proceso para obtener los productos finales  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y ATP? [0,4] y e) ¿qué productos se generan en cada uno de estos procesos metabólicos? [0,5]

#### **Pregunta 3.2 [2 puntos]**

En relación con la figura adjunta:

- Escriba el nombre de la ruta metabólica representada con el número **3** [0,3] y del intermediario metabólico señalado con el número **2** [0,2].
- Nombre la molécula representada con el número **1** [0,2].
- Indique de dónde proceden las moléculas de  $\text{CO}_2$  que se obtienen en el proceso **3** [0,2].
- Nombre los destinos (**A**, **B** y **C**) que puede seguir el piruvato [0,3].
- Describa la estructura del orgánulo representado y cite dos de sus componentes [0,6]. Indique en qué tipo de células se encuentra [0,2].



### EJERCICIO 4 (se plantean 2 preguntas, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE 1)

#### **Pregunta 4.1 [2 puntos]**

Parte de la secuencia de aminoácidos de una proteína está indicada en la fila superior de esta tabla:

Aminoácidos	Ala	Ser	Gly	Leu	Glu
ARNt	CGC				
ARNm			GGA	UUG	
ADN (molde)		AGA			CTT

- Copie y complete los espacios en blanco con los tripletes correspondientes [1].
- Indique qué se entiende por código genético [0,5].
- Explique dos características del código genético [0,5].

#### **Pregunta 4.2 [2 puntos]**

La madrugada del 25 de abril de 1998 se produjo la rotura la presa de la balsa con vertidos tóxicos de la sevillana mina de Aznalcóllar, liberando sobre los ríos Agrio y Guadiamar aguas ácidas y lodos tóxicos que contenían arsénico, cadmio, mercurio y otros metales pesados que provocaron el desbordamiento de sus cauces y la anegación de las tierras colindantes a lo largo de una extensión de 62 kilómetros.

- Nombre qué proceso biotecnológico se emplea para ayudar a subsanar este tipo de desastres y explique, de forma general, en qué consiste dicho proceso [0,5].
- Indique qué tipos de microorganismos se utilizan en este proceso y su organización celular [0,2].
- Cite dos ejemplos de aplicaciones biotecnológicas en la industria farmacéutica [0,3].
- Explique qué es un OMG e indique dos ejemplos de su aplicación en la agricultura [1].

## EJERCICIO 5 (se plantean 2 preguntas, de las que debe responder, a su elección, SOLAMENTE 1)

### Pregunta 5.1 [2 puntos]

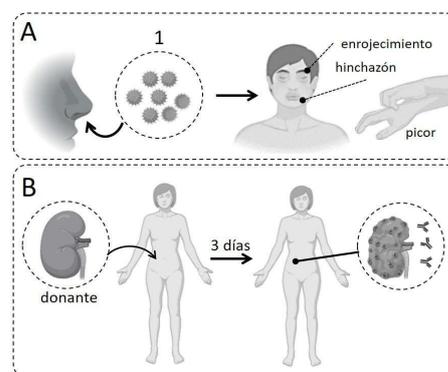
El virus SARS-CoV-2, responsable de la COVID-19, expresa varios antígenos, entre los que se encuentra la nucleoproteína N (antígeno N) y la proteína Spike (antígeno S). Las vacunas utilizadas hasta el momento son vacunas recombinantes que se basan en el antígeno S.

- Para la fabricación en el laboratorio de estas vacunas se necesitan enzimas de restricción ¿cuál es la función de estas enzimas? [0,5]
- Explique frente a cuál de los dos antígenos del virus (N o S) habría que buscar anticuerpos para distinguir si una persona ha adquirido la inmunidad contra el virus de forma natural o mediante vacunación [0,5].
- Si una persona que no ha sufrido la infección ha sido vacunada por primera vez una hora antes de hacerse el test ¿qué anticuerpos se encontrarán en su sangre? Razone la respuesta [0,5].
- Indique la naturaleza química de las enzimas [0,25] y de los anticuerpos [0,25].

### Pregunta 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? [0,1]
- ¿Cuál es el nombre de la principal célula implicada en el proceso **A**? ¿Qué sustancia libera? [0,2]
- Indique la causa por la que se produce el proceso **B**, qué tipo de medicamento se puede administrar al paciente para que no ocurra este proceso y explique cómo actúa [1]
- Indique un tipo de técnica biotecnológica que permitiría evitar el proceso B en un futuro cercano [0,3].



## 6° Criterios complementarios del modelo de prueba.

### DOCUMENTO DE TRABAJO ORIENTATIVO

#### Ejercicio 1. Total 2 puntos

- a) Tubo 1: almidón; 2: glucosa; 3: sacarosa; 4: maltosa (se deberá argumentar las respuestas haciendo referencia a los datos de la tabla) 1,2 puntos
- b) Glucosa: azúcar más utilizado como fuente de energía por las células; almidón: principal polisacárido de reserva de las células vegetales 0,4 puntos
- c) Presencia de pared celular y de cloroplastos (plastos) 0,4 puntos

#### Ejercicio 2.1. Total 2 puntos

- a) Cadena hidrocarbonada con un grupo carboxílico en un extremo 0,25 puntos
- b) Un aumento en el número de dobles enlaces en los ácidos grasos implica un aumento de ácidos grasos insaturados (0,25 puntos). El aumento de ácidos grasos insaturados aumenta la fluidez de las membranas (0,5 puntos) 0,75 puntos
- c) Definición: bicapa lipídica con proteínas (periféricas y transmembranales) y glúcidos en la capa externa; función: separar el medio intracelular del extracelular, permeabilidad selectiva, transferencia de información (sólo una) (definición, 0,3 puntos y función, 0,2 puntos) 0,5 puntos
- d) Orgánulos: complejo de Golgi, retículo endoplasmático, lisosomas, peroxisomas, vacuolas (sólo dos, a 0,1 puntos cada uno); función: complejo de Golgi: maduración, secreción y acumulación de sustancias; retículo endoplasmático: síntesis, transporte y almacenamiento de diversas sustancias; lisosomas: digestión intracelular; peroxisomas: metabolismo oxidativo; vacuolas: almacenamiento de sustancias (sólo una función de dos orgánulos, a 0,15 puntos cada una) 0,5 puntos

#### Ejercicio 2.2. Total 2 puntos

- a) En el nucléolo se producen los distintos tipos de ARNr que conformarán las subunidades de los ribosomas necesarios para la síntesis de las proteínas. La toxina, al atacar a los nucléolos, impide que las células cancerígenas puedan sintetizar proteínas, crecer y completar su ciclo celular, por lo que estas células mueren 0,5 puntos
- b) No, porque durante la mitosis el núcleo y sus componentes, como el nucléolo, no están presentes 0,5 puntos
- c) Obtener células hijas con idéntica información genética que la célula progenitora, así como permitir en los organismos pluricelulares el crecimiento y el recambio celular 0,5 puntos
- d) Profase, metafase, anafase y telofase (si no se nombran de forma ordenada se valorará con 0 puntos) 0,3 puntos
- e) Poros nucleares, cromatina, envoltura nuclear, etc. (solo dos) 0,2 puntos

#### Ejercicio 3.1. Total 2 puntos

- a) Mitocondria, matriz; peroxisoma, interior (0,1 puntos por orgánulo y 0,1 puntos por la región) 0,4 puntos
- b) Proceso catabólico cíclico mediante el cual los ácidos grasos liberan dos átomos de carbono en forma de acetil-CoA por cada vuelta de ciclo 0,3 puntos
- c) Sustrato: acil-CoA (ácidos grasos) (0,1 puntos); productos finales: acetil-CoA, FADH<sub>2</sub> y NADH (0,3 puntos) 0,4 puntos
- d) Acetil-CoA: al ciclo de Krebs (0,2 puntos). FADH<sub>2</sub> y NADH: a la cadena de transporte de electrones mitocondrial (0,2 puntos) 0,4 puntos
- e) Ciclo de Krebs: CO<sub>2</sub>, GTP, FADH<sub>2</sub> y NADH (0,4 puntos). Cadena de transporte de electrones mitocondrial: ATP y H<sub>2</sub>O (0,1 puntos) 0,5 puntos

### Ejercicio 3.2 Total 2 puntos

- a) 3: ciclo de Krebs (0,3 puntos); 2: acetil Co-A (0,2 puntos) 0,5 puntos  
b) 1: ATP 0,2 puntos  
c) De la oxidación (descarboxilación) 0,2 puntos  
d) A: respiración celular; B: fermentación láctica; C: fermentación alcohólica 0,3 puntos  
e) Estructura: membrana externa e interna (crestas mitocondriales), espacio intermembranoso y matriz (0,3 puntos);  
componentes: ADN mitocondrial, ribosomas mitocondriales, proteínas de la cadena transportadora de electrones, etc.  
(sólo dos a 0,25 puntos cada uno); tipo de células: eucariotas animal y vegetal (0,2 puntos) ..... 0,8 puntos

### Ejercicio 4.1 Total 2 puntos

- a) Tabla (0,1 puntos cada respuesta) 1punto

Aminoácidos	Ala	Ser	Gly	Leu	Glu
ARNt	CGC	AGA	CCU	AAC	CUU
ARNm	GCG	UCU	GGA	UUG	GAA
ADN (molde)	CGC	AGA	CCT	AAC	CTT

- b) Sistema que establece una relación de correspondencia entre los tripletes de ARN mensajero y los aminoácidos que codifican 0,5 puntos  
c) Explicación de dos características (universal, degenerado, etc.) 0,5 puntos

### Ejercicio 4.2 Total 2 puntos

- a) Biorremediación (0,1 puntos); Proceso biotecnológico que utiliza seres vivos o productos derivados de ellos para recuperar un ecosistema alterado por contaminantes (0,4 puntos) 0,5 puntos  
b) Bacterias; organización celular: procarionta 0,2 puntos  
c) Síntesis de antibióticos, hormonas, interferón, vacunas, etc. (sólo dos) 0,3 puntos  
d) OMG: es un organismo cuyo genoma ha sido modificado usando técnicas de ingeniería genética; Ejemplos: producción de bioinsecticidas, plantas transgénicas resistentes a insectos, a enfermedades microbianas, o a herbicidas, y con características mejoradas (sólo dos) (0,5 puntos la explicación y 0,25 puntos cada ejemplo) 1 punto

### Ejercicio 5.1 Total 2 puntos

- a) Reconocer secuencias específicas de la molécula de ADN y cortarlas en ese punto concreto 0,5 puntos  
b) Frente al antígeno N, porque es el que no está presente en las vacunas 0,5 puntos  
c) Ninguno, ya que los anticuerpos tardan un tiempo en ser sintetizados 0,5 puntos  
d) Enzimas: proteínas; anticuerpos: glicoproteínas (proteínas) 0,5 puntos

### Ejercicio 5.2. Total 2 puntos

- a) A: reacción alérgica; B: rechazo de órgano trasplantado 0,4 puntos  
b) IgE 0,1 puntos  
c) Mastocito (célula cebada); histamina 0,2 puntos  
d) Causa: incompatibilidad entre las proteínas MHC del donante y del receptor (0,5 puntos); medicamento: inmunosupresores (0,2 puntos); mecanismo de acción: disminuir temporalmente la respuesta inmune (0,3 puntos) 1 punto  
e) Clonación de órganos (se admite también terapia génica, obtención de órganos artificiales) 0,3 puntos

## 7º Información adicional.

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

<b>ALMERÍA</b>	Juan Luis Valenzuela Departamento de Biología y Geología Universidad de Almería jvalenzu@ual.es	María Luisa Lardón Callejón IES Carmen de Burgos Huércal de Almería, Almería mlarcal532@g.educaand.e
<b>CÁDIZ</b>	Fernando G. Brun Murillo Departamento de Biología Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales Universidad de Cádiz fernando.brun@uca.es	José Cabrales Pérez IES Paterna Cádiz josecabrales@iespaterna.net
<b>CÓRDOBA</b>	Gregorio Gálvez Valdivieso Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Facultad de Ciencias Universidad de Córdoba ggalvez@uco.es	Nuria Anaya Ordóñez IES Colonial Fuente Palmera, Córdoba bionuria@gmail.com
<b>GRANADA</b>	José Antonio Herrera Cervera Departamento de Fisiología vegetal Facultad de Ciencias Universidad de Granada jahc@ugr.es	Francisco Manuel Salas Bolívar IES Lanjarón Granada fransalabol@gmail.com
<b>HUELVA</b>	Antonio Luis Canalejo Raya Departamento de Ciencias Integradas Facultad de Ciencias Experimentales. Univ. Huelva antonio.canalejo@dbasp.uhu.es	María Isabel Cuerva Cobo IES La Arboleda Huelva maribel.cuerva@ieslaarboleda.es
<b>JAÉN</b>	Francisco José Esteban Ruíz Departamento de Biología Experimental Facultad de Ciencias Experimentales, Univ. Jaén festeban@ujaen.es	Sara García Cueto IES Miguel Sánchez López Jaén sgarcue626@g.educaand.es
<b>MÁLAGA</b>	Alicia Rivera Ramírez Dept. de Biología Celular, Genética y Fisiología Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga arivera@uma.es	Aurora Fernández Cano IES Universidad Laboral Málaga aurorafcano@gmail.com
<b>SEVILLA</b> (HISPALENSE)	Francisco Javier López Baena Departamento de Microbiología Facultad de Biología. Universidad de Sevilla jlopez@us.es	José Pedro Martínez Carrasco I.E.S. Politécnico Sevilla jose.martinez@iespolitecnico.es
<b>SEVILLA</b> (PABLO DE OLAVIDE)	Daniel José Moreno Fernández-Ayala Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular Universidad Pablo de Olavide dmorfer@upo.es	Concepción Cobo Ortega IES 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: <http://www.uca.es/web/servicios/acceso/>
- 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/acceso.htm>
- Universidad de Jaén: <https://www.ujaen.es/estudios/acceso-y-matricula/acceso-grados/pruebas-de-acceso-y-admision-la-universidad-para-estudiantes-de-bachillerato-y-1>
- 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/acceso/>

## ANEXO. CONCRECIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA DE BIOLOGÍA PARA LA PAU 2024-2025

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. También debe relacionar cada grupo con sus funciones generales en los organismos.	Diferenciar entre sales solubles e insolubles. Conocer los principales iones solubles (sodio, potasio, calcio, magnesio, cloruro, amonio) y algunas sales insolubles (fosfatos y carbonatos) que componen los seres vivos, relacionándolos con su función.
	A.1.2 Caracterizar los tipos generales de biomoléculas, sin que sea necesario un conocimiento pormenorizado de las fórmulas correspondientes. Sin embargo, se tendrán que distinguir entre varias fórmulas, en concreto, la de un glúcido, un lípido, un aminoácido o un nucleótido.	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...). Reconocer las fórmulas químicas de algunas biomoléculas orgánicas: glucosa, fosfolípido, aminoácido, ATP, ribosa, desoxirribosa....
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 y las sales minerales: relación entre sus características químicas y funciones biológicas.	A.3.1 Relacionar la estructura molecular del agua y sus propiedades fisico-químicas. Valorar el papel biológico del agua como disolvente, reactivo químico, estructural y termorregulador, en relación con sus propiedades fisico-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.
A.4 Los monosacáridos (pentosas y hexosas): características químicas, formas lineales y cíclicas, isomerías, enlaces y funciones.	A.4.1 Conocer sus propiedades fisico-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, actividad óptica y solubilidad), así como sus funciones.

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		Conocer los conceptos de carbono asimétrico, enantiómeros y carbono anomérico, alfa o beta según posición de -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 y sacarosa e identificar el tipo de enlace que mantiene unidos sus monómeros.
	A.5.3 Conocer la función 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.
	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.
	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 del colesterol y sus derivados como componentes de membranas, hormonas y vitaminas.	
	Conocer el papel de los carotenoides como pigmentos y vitaminas.	

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
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.
	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 (enlaces que estabilizan la estructura) y cuaternaria de las proteínas.
		Conocer que la conformación espacial de las proteínas determina sus propiedades biológicas y su función (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).
		Entender el concepto de enzima como biocatalizador.
	A.7.5 Comprender y valorar la función enzimática de las proteínas.	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.

Bloque A. Las biomoléculas			
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje	
	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	
	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 funciones principales 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.

Bloque A. Las biomoléculas		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		<p>Conocer las funciones biológicas del ADN relacionándolas con su estructura.</p> <p>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.)</p>
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).
	A.9.2 Conocer la relación entre los bioelementos y biomoléculas y la salud.	Conocer el concepto de nutriente esencial.
		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 (p.e. calcio, hierro, yodo o flúor) y valorar sus consecuencias para la salud.
		Valorar las consecuencias para la salud de una ingesta inadecuada de agua (p.e. deshidratación).
Comprender la necesidad de una ingesta apropiada de glúcidos, lípidos y proteínas, relacionando sus ingestas deficientes o excesivas con los riesgos para la salud. Por ejemplo, el exceso de glúcidos con la diabetes tipo II; el exceso de lípidos con la aterosclerosis, enfermedades cardiovasculares, obesidad, etc., el exceso de proteínas con daño renal o su déficit con la pérdida de masa muscular, etc.		

<b>Bloque B. Genética Molecular</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
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 una 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, presencia de regiones repetidas, 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 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.
		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.
	B.3.2 Conocer el proceso de traducción en procariotas y las diferencias con eucariotas.	Reconocer e interpretar el proceso en esquemas y gráficos.
		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).

Bloque B. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		<p>Conocer la simultaneidad de la transcripción y la traducción en procariotas y la compartimentación de estos procesos en eucariotas.</p> <p>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 (el modelo conocido en una tabla de doble entrada).</p>
B4 El código genético: características y resolución de problemas.	B.4.1 Comprender las características del código genético.	<p>Conocer que se trata de un código universal (aunque con excepciones), continuo, no solapado y degenerado.</p> <p>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.</p>
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.
	B.5.2 Conocer las causas de las mutaciones y los tipos de agentes mutagénicos.	<p>Conocer la diferencia entre mutaciones espontáneas e inducidas.</p> <p>Conocer los tipos de agentes mutagénicos: físicos, químicos y biológicos.</p>
	B.5.3. Conocer los tipos de mutaciones y las consecuencias que provocan.	<p>Diferenciar los tipos de mutaciones (génicas, cromosómicas y genómicas).</p> <p>Conocer los tipos de mutaciones génicas o puntuales (transiciones, transversiones, deleción, inserción) y sus consecuencias según el tipo.</p> <p>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).</p>
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.	Conocer el modelo del operón lactosa.
		Comprender que las características particulares de cada célula dependen de los genes que se expresen en ella.

Bloque B. Genética Molecular		
Saberes básicos del bloque	Resultados del aprendizaje	Concreción de los resultados de aprendizaje
		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 El alumnado debe ser capaz de diferenciar 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 La microscopía óptica y electrónica: imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.	C.2.1 Conocer el fundamento 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 plasmática: ultraestructura y propiedades.	C.3.1 Conocer la estructura, la composición y las 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 plasmática con sus funciones: barrera, permeabilidad selectiva, reconocimiento celular, comunicación celular, etc.

<b>Bloque C. Biología celular</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
C.4 El proceso osmótico: repercusión sobre 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 que sufren las células animales y vegetales en medios hipertónicos, isotónicos o hipotónicos.
C.5 El transporte a través de la membrana plasmática: mecanismos y tipos de moléculas transportadas con cada uno de ellos.	C.5.1 El alumnado debe 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. Conocer los mecanismos de transporte que utilizan los distintos tipos de sustancias que atraviesan la membrana.
	C.5.2 Conocer los procesos de transporte de vesículas a través de las membranas.	Conocer los procesos de endocitosis, pinocitosis, fagocitosis, exocitosis y secreción.
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 de membrana (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.

<b>Bloque C. Biología celular</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
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.

<b>Bloque C. Biología celular</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
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.

<b>Bloque D. Metabolismo</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
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. Interpretar esquemas de las fases de catabolismo y anabolismo.
	D.2.2 Reconocer y analizar las principales características de las reacciones que determinan el catabolismo y el anabolismo.	Conocer que las reacciones catabólicas suponen degradación y oxidación, mientras que las anabólicas consisten en síntesis y reducción de los metabolitos implicados.
D.3 Procesos implicados en la respiración celular anaeróbica y aeróbica. Localización celular. Glucólisis. Fermentación. Ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa. $\beta$ -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.

<b>Bloque D. Metabolismo</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
	D.3.4 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.	Conocer el concepto de glucólisis, indicando los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de $\beta$ -oxidación, indicando los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de ciclo de Krebs, indicando los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de cadena transportadora de electrones, indicando los sustratos y productos finales, su localización celular y las condiciones en las que tiene lugar.
		Conocer el concepto de fosforilación oxidativa, indicando 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 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.	<p>Analizar la diferencia de rendimiento energético entre el catabolismo anaerobio (fermentación) y el aerobio (respiración celular).</p> <p>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.</p>

<b>Bloque D. Metabolismo</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
<p>D.5 Principales rutas de anabolismo heterótrofo (síntesis de aminoácidos, proteínas y ácidos grasos) y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis): importancia biológica.</p> <p>Etapas del proceso fotosintético. Balance global. Localización celular en eucariotas y procariotas. Su importancia biológica.</p>	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.	<p>Esquematizar las fases y procesos generales del anabolismo.</p> <p>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.</p>
	D.5.2 Diferenciar entre las fases de la fotosíntesis y localizarlas intracelularmente en eucariotas.	<p>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”.</p>
	D.5.3 Identificar los sustratos y los productos que intervienen en las fases de la fotosíntesis y establecer el balance energético de ésta.	<p>Conocer los siguientes aspectos de la fase fotoquímica de la fotosíntesis: 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.</p> <p>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.</p>
	D.5.4 Valorar la importancia biológica de la fotosíntesis para la biosfera.	<p>Conocer la importancia biológica de la fotosíntesis.</p>
	D.5.5 Comprender la importancia de la quimiosíntesis.	<p>Explicar el concepto de quimiosíntesis, su importancia en la naturaleza y los tipos de organismos que la realizan.</p>

<b>Bloque E. Biotecnología</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
E1 Los microorganismos: características generales y clasificación. Fisiología y morfología de los virus.	E.1.1 Conocer las características básicas de hongos (mohos y levaduras), eubacterias y arqueobacterias.	Saber diferenciar los distintos tipos de microorganismos e identificarlos en esquemas, dibujos o fotografías.
	E.1.2 Conocer la composición y estructura de los virus, así como su modo de acción.	Conocer el concepto de virión y el carácter acelular de los virus.
		Conocer los componentes estructurales de los virus: ADN o ARN mono- o bicatenario, cápsida (capsómeros), nucleocápsida y envoltura.
		Conocer los tipos de virus: según su organismo hospedador (bacteriófagos o fagos; virus animales y virus vegetales) y según su morfología (icosaédricos, helicoidales y complejos).
	Conocer los mecanismos de multiplicación/infección de los virus: ciclos lítico y lisogénico (etapas).	
E2 Concepto de Biotecnología	E.2.1 Conocer el concepto de Biotecnología.	Conocer el concepto básico de Biotecnología.
E.3 Técnicas de ingeniería genética y sus aplicaciones: PCR, enzimas de restricción, ADN recombinante, clonación molecular, Organismos Modificados Genéticamente (OMG), CRISPR-CAS, etc.	E.3.1 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).
		Conocer los conceptos de organismos modificados genéticamente (OMG), microorganismos recombinantes, plantas transgénicas y animales transgénicos.
		Conocer el concepto de terapia génica.
		Conocer el concepto y la utilidad de la técnica CRISPR-Cas (no se exigirá el conocimiento pormenorizado de esta técnica).
	Conocer la técnica de PCR, sus principales reactivos y etapas: desnaturalización del ADN, cebador (primer), unión de los cebadores, ADN polimerasa (Taq polimerasa), ciclos de amplificación. Conocer aplicaciones de la PCR.	

<b>Bloque E. Biotecnología</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
E.4 Importancia y repercusiones de la biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc. El papel destacado de los microorganismos.	E.4.1 Conocer las principales aplicaciones de la Biotecnología.	Conocer ejemplos sobre la utilización de microorganismos en la industria química (p.e. producción de ácidos orgánicos, aminoácidos, etc.); en la industria farmacéutica (p.e. síntesis de antibióticos, hormonas, interferón, vacunas, etc.); en la industria energética (p.e. 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).
		Conocer ejemplos válidos de los OMG en medicina (utilización de animales modificados genéticamente como modelos de enfermedades humanas o desarrollo de terapias), en la industria farmacéutica (utilización de microorganismos recombinantes para la síntesis de antibióticos, hormonas como la insulina o la hormona de crecimiento, vacunas recombinantes), en el medio ambiente (bacterias, cianobacterias y plantas modificadas capaces de eliminar hidrocarburos, pesticidas u otros contaminantes), y en la agricultura (producción de bioinsecticidas, plantas transgénicas con características mejoradas: resistencia a insectos, a enfermedades, o a 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 (barreras externas, 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: macrófagos (células presentadoras de antígenos), linfocitos B, células plasmáticas, células de memoria, linfocitos T (linfocitos T cooperadores o helper, linfocitos T citotóxicos, linfocitos T reguladores), 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 (por ejemplo, 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.
--	--	---

<b>Bloque F. Inmunología</b>		
<b>Saberes básicos del bloque</b>	<b>Resultados del aprendizaje</b>	<b>Concreción de los resultados de aprendizaje</b>
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 (por ejemplo: de hipersensibilidad, las alergias; de inmunodeficiencia, los niños burbuja o el sida; de autoinmunidad, la esclerosis múltiple, ELA, lupus eritematoso o 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.

