

# 2º Bachillerato

## Biología

# PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

I.E.S. "Santísima Trinidad" de Baeza  
Curso 2017-2018

## Índice

### Introducción

..... 4

### 1. Componentes del currículo

..... 5

### 2. Metodología y materiales didácticos

..... 6

### 3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

..... 9

**4. Objetivos, contenidos y competencias** .....  
.... 11

**5. Programación de las unidades didácticas**  
..... 17

Contienen:

- Objetivos de la unidad
- Contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje, indicadores y competencias
- Temporalización
- Rúbrica

# Introducción

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Bachillerato, aprobado por el Gobierno de España, y publicado en el BOE el 3 de enero de 2015, está enmarcado en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que a su vez modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, para definir el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas.

De conformidad con el mencionado **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, que determina los aspectos básicos a partir de los cuales las distintas Administraciones educativas deberán fijar para su ámbito de gestión la configuración curricular y la ordenación de las enseñanzas en **Bachillerato**, corresponde que el **Ministerio de Educación, Cultura y Deporte** determine el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y la oferta formativa prevista para los centros pertenecientes a su ámbito de gestión, regule su implantación conforme al calendario que determina la disposición final quinta de la **Ley Orgánica 8/2013**, de 9 de diciembre, y desarrolle, de acuerdo con las competencias que le corresponden, determinados aspectos relativos a la atención a la diversidad, la orientación, la organización de los centros en materia de coordinación docente y el proceso de evaluación..

La **Orden ECD/1361/2015**, de 3 de julio, por la que se establece, en su **corrección de errores**, el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, y se regula su implantación, así como la evaluación continua y determinados aspectos organizativos de las etapas, así lo hace para todas las asignaturas (troncales, específicas y de libre configuración autonómica), y en concreto para la de **Biología**.

# 1. Componentes del currículo

El currículo de esta materia se organiza en cinco núcleos: **objetivos de etapa, metodología didáctica, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables**. A todos ellos se superpone el enfoque competencial fijado en el desarrollo de las **competencias clave** que se vinculan a los criterios de evaluación y los estándares de la materia.

<b>CURRÍCULO</b>	
<b>Objetivos de etapa</b>	Logros que los estudiantes deben alcanzar al finalizar cada etapa educativa. No están asociados a un curso ni a una materia concreta.
<b>Metodología didáctica</b>	Conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas por el profesorado para posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos.
<b>Contenidos</b>	Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos y a la adquisición de competencias.
<b>Criterios de evaluación</b>	Referentes específicos para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen los conocimientos y competencias que se quieren valorar y que el alumnado debe adquirir y desarrollar en cada materia.
<b>Estándares de aprendizaje</b>	Especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada materia. Deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.
<b>Competencias</b>	Capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

## 2. Metodología y materiales didácticos

### Decisiones metodológicas y didácticas

La metodología que vamos a poner en juego a lo largo de este curso se asienta en los siguientes principios:

- **Funcionalidad de los aprendizajes:** ponemos el foco en la **utilidad** de la biología para comprender el mundo que nos rodea, determinando con ello la posibilidad de aplicarlas a diferentes campos de conocimiento de la ciencia o de la tecnología o a distintas situaciones que se producen (y debaten) en nuestra sociedad o incluso en nuestra vida cotidiana.
- Peso importante de las **actividades:** la **extensa práctica** de ejercicios y problemas afianza los conocimientos adquiridos.
- **Importancia del trabajo científico:** el alumno no aprende de manera pasiva, sino que se comporta como un científico, realizando prácticas (o aprendiendo a hacerlas mediante simulaciones y vídeos) y aprendiendo técnicas y procedimientos habituales en la actividad científica.
- **Orientación a resultados:** nuestro objetivo es doble; por una parte, que los alumnos adquieran un aprendizaje bien afianzado, para lo cual utilizaremos ayudas didácticas diversas a lo largo del desarrollo de las unidades y al finalizarlas (por ejemplo, mediante resúmenes que sintetizan los conocimientos esenciales que les permitan superar los exámenes); por otra parte, le concedemos una importancia capital a la evaluación, ya que el sentido de la etapa es preparar al alumno para las pruebas que le permitan continuar estudios superiores.
- **Motivación:** nuestra metodología favorece las actitudes positivas hacia la biología en cuanto a la valoración, al aprecio y al interés por esta materia y por su aprendizaje, generando en el alumnado la **curiosidad** y la **necesidad por adquirir los conocimientos**, las destrezas y los valores y actitudes competenciales para usarlos en distintos contextos dentro y fuera del aula.

### Recursos materiales y didácticos

Con el objetivo de poner en práctica los principios metodológicos en los que creemos, hemos seleccionado un conjunto de materiales didácticos que responden a nuestro planteamiento. Estos materiales son los que componen el proyecto INICIA de la editorial Oxford para Biología de 2º Bachillerato.

#### Libro del alumno INICIA - DUAL

##### PRESENTACIÓN

La unidad arranca con una introducción para recordar a los alumnos los conocimientos previos que deben dominar para sacar todo el partido del trabajo sobre la misma. Este texto introductorio se acompaña de una batería de preguntas.

El código QR que aparece sobre la imagen inicial dirige a un vídeo de breve duración que facilita la introducción de la unidad de una manera atractiva para el alumno.

##### DESARROLLO

En estas páginas se explican los contenidos esenciales y se proponen actividades graduadas en dos niveles de dificultad. El desarrollo de la unidad está acompañado de tablas, esquemas e ilustraciones explicativas.

Al margen se plantean actividades de investigación sobre alguna cuestión de actualidad relacionada con la ciencia, biografías de científicos, curiosidades científicas, etc. Además, cuando el desarrollo lo requiere, se incluyen contenidos de repaso y ampliación.

## TÉCNICAS DE TRABAJO E INVESTIGACIÓN

En esta sección se presentan textos en los que se tratan interesantes cuestiones sobre aplicaciones o avances científicos relacionados con los contenidos de la unidad. Incluye actividades de *Análisis y Propuestas de investigación*, en muchas ocasiones a realizar de manera colaborativa.

## SÍNTESIS DE LA UNIDAD

Resumen de los contenidos básicos, con el objetivo de afianzar el aprendizaje.

## ACTIVIDADES Y TAREAS

Se incluyen dos páginas de actividades agrupadas por contenidos y graduadas en dos niveles de dificultad.

## LIBRO DUAL

El alumno dispone de un libro impreso y su versión electrónica, que incluye recursos para que los trabaje, según las indicaciones docentes, junto con la unidad. Para acceder, se utilizan las claves que se encuentran en el propio libro. Se puede trabajar con y sin conexión a Internet. En las páginas impresas se ha incluido un icono que le recuerda al alumno la disponibilidad de la versión electrónica de su libro DUAL así como los recursos que incorpora: documentos, animaciones, vídeos, páginas web de interés y un cuestionario interactivo de evaluación de la unidad.

## Recursos

Estos recursos están concebidos para facilitar la dinámica de aula, para atender a la diversidad, para trabajar las competencias, para completar, ampliar o profundizar en los contenidos del curso y para evaluar. Además, están disponibles en diferentes formatos. Son los siguientes:

- Presentaciones: esquemas de contenido por unidad.
- Animaciones.
- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades para su explotación didáctica.
- Prácticas de laboratorio.
- Enlaces a vídeos con actividades para su explotación didáctica.
- Páginas web con actividades para su explotación didáctica.
- Test interactivos de evaluación de unidad. Aquellas preguntas cuya respuesta es cerrada permiten la corrección y evaluación automática por parte de la plataforma. El profesor tiene la opción de comentar la respuesta del alumno y modificar la calificación asignada por el sistema.
- Pruebas de evaluación por unidad: documentos imprimibles y editables. Además, se encuentran en formato digital para que el alumno pueda realizar test de manera interactiva.

### 3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

La normativa vigente señala que la evaluación de los procesos de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será continua, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Por su parte, los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos así como los estándares de aprendizaje evaluables.

#### Temporalización

A lo largo de cada curso escolar se realizarán, al menos, tres sesiones de evaluación de los aprendizajes del alumnado, una por trimestre. La última sesión se entenderá como la de evaluación final ordinaria del curso.

En el contexto del proceso de evaluación continua, cuando el progreso de un alumno no sea el adecuado, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para ayudarle a superar las dificultades mostradas. Estas medidas se adoptarán en cualquier momento del curso, tan pronto como se detecten las dificultades, y estarán dirigidas a garantizar la adquisición de los aprendizajes básicos para continuar el proceso educativo.

El alumnado podrá realizar en el mes de septiembre una prueba extraordinaria de aquellas materias que no haya superado en la evaluación final ordinaria de junio.

#### Procedimientos e instrumentos

La evaluación requiere el empleo de herramientas adecuadas a los conocimientos y competencias, que tengan en cuenta situaciones y contextos concretos que permitan a los alumnos demostrar su dominio y aplicación, y cuya administración resulte viable.

La evaluación de los aprendizajes del alumnado se aborda, habitualmente, a través de diferentes técnicas aplicables en el aula. Al evaluar competencias, los métodos de evaluación que se muestran más adecuados son los que se basan en la valoración de la información obtenida de las respuestas del alumnado ante situaciones que requieren la aplicación de conocimientos.

En el caso de determinadas competencias se requiere la observación directa del desempeño del alumno, como ocurre en la evaluación de ciertas habilidades manipulativas, actitudes (hacia la lectura, la resolución de problemas, etc.) o valores (perseverancia, minuciosidad, etc.). Y, en general, el grado en que un alumno ha desarrollado las competencias podría ser determinado mediante procedimientos como la resolución de problemas, la realización de trabajos y actividades prácticas, etc.

Junto con estos instrumentos, utilizamos también pruebas administradas colectivamente, que constituyen el procedimiento habitual de las evaluaciones nacionales e internacionales que vienen realizándose sobre el rendimiento del alumnado.

Para llevar a cabo esta evaluación se emplean pruebas en las que se combinan diferentes formatos de ítems:

- Preguntas de **respuesta cerrada**, bajo el formato de elección múltiple, en las que solo una opción es correcta y las restantes se consideran erróneas.
- Preguntas de **respuesta semiconstruida**, que incluyen varias preguntas de respuesta cerrada dicotómicas o solicitan al alumnado que complete frases o que relacione diferentes términos o elementos.
- Preguntas de **respuesta construida** que exigen el desarrollo de procedimientos y la obtención de resultados. Este tipo de cuestiones contempla la necesidad de alcanzar un resultado único, aunque podría expresarse de distintas formas y describirse diferentes caminos para llegar al mismo. Tanto el procedimiento como el resultado han de ser

valorados, para lo que hay que establecer diferentes niveles de ejecución en la respuesta en función del grado de desarrollo competencial evidenciado.

- Preguntas de **respuesta abierta** que admiten respuestas diversas, las cuales, aun siendo correctas, pueden diferir de unos alumnos a otros.

#### HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN

- Pruebas de evaluación por unidad.
- Actividades del libro del alumno.
- Test de evaluación digitalizados (que pueden realizarse a través de plataforma).
- Fichas de documentos (biografías, noticias de interés, etc.) con actividades.
- Prácticas de laboratorio.
- Enlaces a vídeos con actividades.
- Páginas web con actividades.
- Actividades de refuerzo por unidad.
- Actividades de ampliación por unidad.

### **Procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza y de la programación didáctica**

Desarrollaremos la **evaluación de la enseñanza** y sus componentes conforme a **estrategias** que nos permitan obtener **información significativa y continua** para formular juicios y tomar decisiones que favorezcan la **mejora de calidad** de la enseñanza.

Con el objetivo de garantizar la **objetividad** de la evaluación, seleccionaremos procedimientos, técnicas e **instrumentos** de acuerdo a los siguientes **requisitos**:

- **Variedad**, de modo que permitan contrastar datos de evaluación obtenidos a través de distintos instrumentos.
- **Concreción** sobre lo que se pretende, sin introducir variables que distorsionen los datos que se obtengan con su aplicación.
- **Flexibilidad y versatilidad**, serán aplicables en distintos contextos y situaciones.
- **Participación**, el consenso en todos estos aspectos básicos marcará la estrategia evaluadora del equipo docente.

Emplearemos la **triangulación** para obtener información del proceso de enseñanza mediante **diversidad de fuentes** (distintas personas, documentos y materiales), de **métodos** (pluralidad de instrumentos y técnicas), de **evaluadores** (atribuir a diferentes personas el proceso de recogida de información, para reducir la subjetividad), de **tiempos** (variedad de momentos), y de **espacios**.

Emplearemos para ello las siguientes técnicas:

- **Observación:** directa (proceso de aprendizaje de los alumnos) e indirecta (análisis de contenido de la programación didáctica).
- **Entrevista:** nos permitirá obtener información sobre la opinión, actitudes, problemas, motivaciones etc. de los alumnos y de sus familias. Su empleo adecuado exige sistematización: definición de sus objetivos, la delimitación de la información que se piensa obtener y el registro de los datos esenciales que se han obtenido.
- **Cuestionarios:** complementan la información obtenida a través de la observación sistemática y entrevistas periódicas. Resulta de utilidad la evaluación que realizan los alumnos sobre algunos elementos de la programación: qué iniciativas metodológicas han sido más de su agrado, con qué fórmula de evaluación se sienten más cómodos, etc.

Las técnicas/procedimientos para la evaluación necesitan instrumentos específicos que garanticen la sistematicidad y rigor necesarios en el proceso de evaluación. Hacen posible el registro de los datos de la evaluación continua y sistemática y se convierten, así, en el instrumento preciso y ágil que garantiza la viabilidad de los principios de la evaluación a los que hemos aludido. Emplearemos los siguientes:

- **Listas de control:** en ellas aparecerá si se han alcanzado o no cada uno de los aspectos evaluados. Son muy adecuadas para valorar los procesos de enseñanza, en particular en la evaluación de aspectos de planificación, materiales...
- **Escalas de estimación:** las más utilizadas son las tablas de doble entrada que recogen los aspectos a evaluar y una escala para valorar el logro de cada uno de ellos. Esta escala puede reflejar referentes cualitativos (siempre, frecuentemente, a veces, nunca), o constituir una escala numérica; etc. Son de gran utilidad para reflejar las competencias profesionales del profesorado plasmadas en indicadores para cada tipo de competencia.

En la evaluación de los procesos de enseñanza y de nuestra **práctica docente** tendremos en cuenta la estimación, tanto **aspectos** relacionados con el propio **documento de programación** (adecuación de sus elementos al contexto, identificación de todos los elementos,...), como los relacionados con su **aplicación** (actividades desarrolladas, respuesta a los intereses de los alumnos, selección de materiales, referentes de calidad en recursos didácticos, etc).

Para ganar en sistematicidad y rigor llevaremos a cabo el **seguimiento y valoración** de nuestro trabajo apoyándonos en los siguientes **indicadores de logro**:

- Identifica en la programación objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje adaptados a las características del grupo de alumnos a los que va dirigida la programación.
- Describe las medidas para atender tanto a los alumnos con ritmo más lento de aprendizaje como a los que presentan un ritmo más rápido.
- Emplea materiales variados en cuanto a soporte (impreso, audiovisual, informático) y en cuanto a tipo de texto (continuo, discontinuo).
- Emplea materiales “auténticos” para favorecer el desarrollo de las competencias clave y la transferencia de los aprendizajes del entorno escolar al sociofamiliar y profesional.
- Estimula tanto el pensamiento lógico (vertical) como el pensamiento creativo (lateral).
- Fomenta, a través de su propia conducta y sus propuestas de experiencias de enseñanza-aprendizaje, la educación en valores.
- Favorece la participación activa del alumno, para estimular la implicación en la construcción de sus propios aprendizajes.
- Enfrenta al alumno a la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana que exigen aplicar de forma conjunta los conocimientos adquiridos.
- Establece cauces de cooperación efectiva con las familias para el desarrollo de la educación en valores y en el establecimiento de pautas de lectura, estudio y esfuerzo en casa, condiciones para favorecer la iniciativa y autonomía personal.
- Propone actividades que estimulen las distintas fases del proceso la construcción de los contenidos (identificación de conocimientos previos, presentación, desarrollo, profundización, síntesis).
- Da respuesta a los distintos tipos de intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.

- Orienta las actividades al desarrollo de capacidades y competencias, teniendo en cuenta que los contenidos no son el eje exclusivo de las tareas de planificación, sino un elemento más del proceso.
- Estimula la propia actividad constructiva del alumno, superando el énfasis en la actividad del profesor y su protagonismo.

Asimismo, velaremos por el **ajuste y calidad** de nuestra **programación** a través del seguimiento de los siguientes **indicadores**:

- Reconocimiento y respeto por las disposiciones legales que determinan sus principios y elementos básicos.
- Adecuación de la secuencia y distribución temporal de las unidades didácticas y, en ellas, de los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.
- Validez de los perfiles competenciales y de su integración con los contenidos de la materia.
- Evaluación del tratamiento de los temas transversales.
- Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad y las adaptaciones curriculares aplicadas.
- Valoración de las estrategias e instrumentos de evaluación de los aprendizajes del alumnado.
- Pertinencia de los criterios de calificación.
- Evaluación de los procedimientos, instrumentos de evaluación e indicadores de logro del proceso de enseñanza.
- Idoneidad de los materiales y recursos didácticos utilizados.
- Adecuación de las actividades extraescolares y complementarias programadas.
- Detección de los aspectos mejorables e indicación de los ajustes que se realizarán en consecuencia

La evaluación del proceso de enseñanza tendrá **un carácter formativo**, orientado a **facilitar** la toma de **decisiones** para introducir las modificaciones oportunas que nos permitan la **mejora del proceso de manera continua**.

Con ello pretendemos una **evaluación** que contribuya a **garantizar la calidad y eficacia** del proceso educativo. Todos estos logros y dificultades encontrados serán recogidos en la **Memoria Final** de curso, junto con las correspondientes **Propuestas de Mejora** de cara a que cada curso escolar, la práctica docente **auge su nivel de calidad**.

-

## 4. Objetivos, contenidos y competencias

### Objetivos

El currículo de Biología en Bachillerato viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, que han de alcanzarse como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje diseñadas a tal fin. Los objetivos vinculados al área son los siguientes:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

A su vez, nuestra programación didáctica concreta los siguientes **objetivos específicos** para la materia:

- Conocer los principales conceptos de la Biología y su articulación en leyes, teorías y modelos apreciando el papel que estos desempeñan en el conocimiento e interpretación de la naturaleza. Valorar los profundos cambios producidos, en su desarrollo como ciencia, a lo largo del tiempo y la influencia del contexto histórico, percibiendo el trabajo científico como una actividad en constante construcción.
- Construir esquemas explicativos relacionando conceptos, teorías y modelos importantes y generales de la Biología, para tener una visión global del desarrollo de esta rama de la ciencia e interpretar los sistemas y fenómenos naturales más relevantes tanto en un contexto científico como en un contexto de vida cotidiana.
- Interpretar la naturaleza de la Biología, sus avances y limitaciones, y las interacciones con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente. Apreciar la aplicación de conocimientos biológicos, para resolver problemas de la vida cotidiana y valorar los diferentes aspectos éticos, sociales, ambientales, económicos, políticos, etc., relacionados con los nuevos descubrimientos, desarrollando actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología por su contribución al bienestar humano y un futuro sostenible.
- Interpretar y expresar información científica con propiedad utilizando diversos soportes y recursos, incluyendo las Tecnologías de la Información y la Comunicación y usando la terminología adecuada para comunicarse de forma precisa respecto a temas científicos, tecnológicos y sociales relacionados con la Biología.

- Reconocer el carácter de actividad en permanente proceso de construcción de la ciencia, analizando, comparando hipótesis y teorías, valorando las aportaciones de los debates científicos a la evolución del conocimiento humano, para desarrollar un pensamiento crítico, apreciar la dimensión cultural de la ciencia en la formación integral de las personas y valorar sus repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente.
- Utilizar información procedente de distintas fuentes, incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para formarse una opinión crítica sobre los problemas actuales de la sociedad relacionados con la Biología, mostrando una actitud abierta frente a diversas opiniones y manifestando una actitud crítica ante lenguajes, teorías, medios de comunicación o mensajes en general que conlleven una situación de discriminación por sexo, raza, origen, creencia o cualquier otra circunstancia social o personal.
- Conocer y aplicar las estrategias características de la investigación científica para realizar pequeñas investigaciones y explorar diferentes situaciones y fenómenos, tanto de manera individual como cooperativa, utilizando con autonomía creciente estrategias propias de las ciencias para abordar de forma crítica y contextualizada situaciones cotidianas de interés científico o social y reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico.
- Conocer las características químicas, estructura y propiedades de las moléculas básicas que configuran la estructura celular para comprender su función en los procesos biológicos y su relación con la vida cotidiana.
- Interpretar la célula como la unidad estructural, funcional y genética de los seres vivos, conocer sus diferentes modelos de organización y la complejidad de las funciones celulares.
- Comprender las leyes y mecanismos moleculares y celulares de la herencia, interpretar los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética y biotecnología, valorando sus implicaciones éticas y sociales.
- Interpretar la evolución como el conjunto de transformaciones o cambios a través del tiempo que ha originado la diversidad de formas de vida que existen sobre la tierra y analizar los mecanismos que explican dicha transformación y diversificación de las especies según diversas teorías a lo largo de la historia.
- Analizar las características de los microorganismos, su intervención en numerosos procesos naturales y las numerosas aplicaciones industriales de la microbiología.
- Identificar el origen infeccioso de numerosas enfermedades provocadas por microorganismos, describir las principales medidas a adoptar para su prevención y los mecanismos básicos de la respuesta inmunitaria.

## Contenidos

La Biología de 2º curso de Bachillerato tiene como objetivo fundamental favorecer y fomentar la formación científica del alumnado, partiendo de su vocación por el estudio de las ciencias; contribuye a consolidar el método científico como herramienta habitual de trabajo, estimulando su curiosidad, capacidad de razonar, planteamiento de hipótesis y diseños experimentales, interpretación de datos, resolución de problemas, comunicación científica y manejo de fuentes de información por lo que exige también una comprensión del conocimiento adquirido en otras áreas del ámbito científico, haciendo que este alumnado alcance las competencias necesarias para seguir estudios posteriores.

Los grandes avances y descubrimientos de la Biología, que se suceden de manera constante y continua en las últimas décadas, no sólo han posibilitado la mejora de las condiciones de vida de la ciudadanía y el avance de la sociedad sino que al mismo tiempo han generado unas perspectivas de futuro de gran interés con algunas controversias, que, por sus implicaciones sociales, éticas, económicas, etc., no se pueden obviar y que también son objeto de análisis durante el desarrollo de la materia.

Los retos de las ciencias en general y de la Biología en particular son continuos, y actúan de motor que mantiene a la investigación biológica desarrollando nuevas técnicas en el campo de la biotecnología o de la ingeniería genética, algo que permite el desarrollo tecnológico actual y activa

nuevas ramas del conocimiento como la fisiología celular, la bioquímica, la genómica, la proteómica, de manera que producen continuas transformaciones en la sociedad, abriendo además nuevos horizontes fruto de la colaboración con otras disciplinas.

Los contenidos se distribuyen en cinco grandes bloques en los cuales se pretende profundizar en los conocimientos ya adquiridos en el curso y etapas anteriores, con una aproximación formal al trabajo científico y tomando como eje vertebrador la célula, su composición química, estructura y ultraestructura y funciones. El bloque 1 se centra en los componentes químicos de la materia viva, sus propiedades y su importancia biológica, desarrollando el estudio de la base molecular y fisicoquímica de la vida, con especial atención a los bioelementos y los enlaces químicos que posibilitan la formación de las biomoléculas inorgánicas y orgánicas. El bloque 2 aborda el siguiente nivel de organización, la célula como un sistema complejo integrado, analizando la influencia del progreso técnico en el estudio de la estructura, ultraestructura y fisiología celular. El bloque 3 se centra en el estudio de la genética molecular y los nuevos desarrollos de esta en los campos de la ingeniería genética, la biotecnología y la genómica, asociándolas con las repercusiones éticas y sociales derivadas de dicha manipulación genética, asimismo se relaciona el estudio de la genética con el hecho evolutivo. En el bloque 4 se trata el estudio de los microorganismos, la biotecnología, así como las aplicaciones de esta y de la microbiología en campos variados como la industria alimentaria, farmacéutica, la biorremediación, etc. Y finalmente, el bloque 5 se centra en la inmunología y sus aplicaciones, profundizando en el estudio del sistema inmune humano, sus disfunciones y deficiencias.

En definitiva, la Biología de Bachillerato pretende ofrecer una formación al alumnado basada en la ampliación y profundización de los conocimientos científicos sobre los mecanismos básicos que rigen el mundo vivo, así como en la promoción de una actitud investigadora basada en el análisis y la práctica de los procedimientos básicos del trabajo científico. Estos dos ámbitos formativos se desarrollan teniendo en cuenta las múltiples implicaciones personales, sociales, ambientales, éticas, legales, económicas o políticas de los nuevos descubrimientos que constantemente se producen en Biología, y sus relaciones con otras ciencias, mostrando las cuestiones controvertidas y los debates sociales que se general entorno a la actividad científica. El alumnado también ha de conocer las principales aplicaciones de la Biología y los grandes retos planteados a la investigación en este campo, muchos de ellos ligados al desarrollo tecnológico de la sociedad actual.

Así pues la materia Biología proporciona al alumnado un conjunto de conocimientos que se refieren a hechos, conceptos, procedimientos y destrezas imprescindibles para su formación científica, así como un marco de referencia en el trabajo científico, fortaleciendo su formación cívica como ciudadanos y ciudadanas libres y responsables desarrollando unas actitudes positivas hacia la ciencia, siempre teniendo en cuenta sus intereses y motivaciones personales.

Dicho todo lo anterior, la **concreción curricular** de la materia en este curso se compone de contenidos, criterios de evaluación, competencias y estándares de aprendizaje que, en el marco del proyecto INICIA, se organizan y secuencian en unidades didácticas, tal y como puede verse más adelante en el presente documento.

## **Competencias**

La Biología contribuye al desarrollo de las competencias del currículo, para lo cual es necesario promover un aprendizaje competencial en el alumnado que favorezca la adquisición de conocimientos, destrezas, actitudes y valores que permitan una transferencia efectiva de los conocimientos adquiridos en la materia a otros contextos, facilitando el aprendizaje a lo largo de la vida necesario para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo.

La materia Biología contribuye de forma decisiva al desarrollo y adquisición de la **competencia comunicación lingüística** porque la configuración y la transmisión de las ideas e informaciones sobre la naturaleza pone en juego, de un modo específico, la construcción del discurso, dirigido a argumentar, describir, explicar y justificar hechos utilizando los modelos científicos que se construyen en el marco educativo y que solo se logrará adquirir desde los aprendizajes de esta materia. El cuidado en la precisión de los términos utilizados, en el encadenamiento adecuado de las

ideas o en la expresión verbal de las relaciones hará efectiva esta contribución. Por otra parte, la adquisición del vocabulario y expresiones del acervo lingüístico de uso común y la terminología específica sobre Biología, hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de la experiencia humana y comprender suficientemente lo que otras personas expresan sobre ella.

La **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología** están íntimamente asociadas a los aprendizajes de Biología. La utilización del lenguaje matemático es imprescindible para cuantificar los fenómenos biológicos, para analizar causas y consecuencias y para expresar datos e ideas. Se contribuye a la competencia matemática en la medida en que se insiste en la utilización adecuada de las herramientas matemáticas y en su utilidad, en la oportunidad de su uso y en la elección precisa de los procedimientos y formas de expresión acordes con el contexto, con la precisión requerida y con la finalidad que se persigue. En el trabajo científico se presentan a menudo situaciones de resolución de problemas de formulación y solución más o menos abiertas, que exigen poner en juego estrategias asociadas a esta competencia.

Asimismo, los conocimientos científicos de la materia, las destrezas relacionadas con la aplicación de los procedimientos científicos y el manejo de herramientas tecnológicas en la observación de la realidad, así como aquellas actitudes y valores que permiten analizar la ciencia y la tecnología desde una perspectiva crítica y ética, contribuyen a desarrollar las competencias básicas en ciencia y tecnología, comprendiendo la incertidumbre de nuestro propio conocimiento.

La **competencia digital** implica el uso complejo y secuencial de la información, teniendo que ser creativo y crítico. La adquisición de esta competencia se ve favorecida por la utilización de recursos frecuentes en esta materia como son los esquemas, mapas conceptuales, etcétera, así como la producción y presentación de memorias, textos u otros trabajos en formato digital. Por otra parte, también se contribuye, a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el aprendizaje de las ciencias para comunicarse, recabar información, retroalimentarla, simular y visualizar situaciones, para la obtención y el tratamiento de datos, etc. Se trata de un recurso útil en el campo de la Biología y que contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

La **competencia aprender a aprender** es fundamental para que el alumnado adquiera la capacidad de iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. La enseñanza de la Biología contribuye a la adquisición de esta competencia al desarrollar la integración de la información en la estructura de conocimiento del alumnado, la cual se produce si se tienen adquiridos en primer lugar los conocimientos esenciales ligados al mundo natural y, en segundo lugar, los procedimientos de análisis de causas y consecuencias que son habituales en esta materia, así como las destrezas ligadas al desarrollo del carácter tentativo y creativo del trabajo científico, la integración de conocimientos y búsqueda de coherencia global, y la auto e interregulación de los procesos mentales.

Las **competencias sociales y cívicas** preparan al alumnado para participar de una manera eficaz y constructiva en la vida social y profesional. La Biología contribuye al desarrollo de esta competencia con la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas mediante la concepción y tratamiento de problemas de interés, la consideración de las implicaciones y perspectivas abiertas por las investigaciones realizadas y el conocimiento del proceso de debates que han sido esenciales para el avance de la ciencia. Todo lo cual contribuye a que el alumnado comprenda mejor cuestiones importantes sobre la evolución de la sociedad y sea capaz de analizar las que surgen en la actualidad.

Ala adquisición de la **competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor** contribuye la Biología como potenciadora del espíritu crítico. La aventura que supone enfrentarse a problemas abiertos y la participación en la construcción tentativa de soluciones entrena al alumnado en el desarrollo de la capacidad de analizar situaciones, valorando los factores que han incidido en ellas y las consecuencias que pueden tener, para iniciar y llevar a cabo proyectos. El pensamiento hipotético propio del quehacer científico se puede así transferir a otras situaciones.

La **competencia conciencia y expresiones culturales** requiere conocimientos que permitan acceder a las distintas manifestaciones culturales existentes así como a las principales técnicas y recursos de los que se sirven los lenguajes artísticos y su influencia en la sociedad. La ciencia forma parte del

patrimonio cultural tanto por el conjunto de conocimientos que aporta como también por sus procesos, pues requiere poner en funcionamiento la iniciativa, la imaginación y la creatividad para expresarse, requiriendo en muchas ocasiones un trabajo colectivo y disponer de habilidades de cooperación para contribuir a la consecución de un resultado final, y tener conciencia de la importancia de apoyar y apreciar las iniciativas y contribuciones ajenas, por lo que la ciencia favorece la aplicación de habilidades de pensamiento divergente y de trabajo colaborativo, una actitud abierta, respetuosa y crítica hacia la diversidad de expresiones artísticas y culturales.

## 5. Programación de las unidades didácticas

### Biología 2.º Bachillerato

1. Bioelementos. Biomoléculas inorgánicas
2. Glúcidos
3. Lípidos
4. Proteínas
5. Ácidos nucleicos
6. Técnicas de estudio de la célula. La membrana celular
7. La célula eucariota: estructuras y orgánulos no membranosos
8. La célula eucariota: orgánulos membranosos
9. La célula eucariota: el núcleo celular
10. División celular
11. La célula procariota
12. Metabolismo y enzimas
13. El catabolismo
14. El anabolismo
15. Fundamentos de genética
16. La base molecular de la herencia
17. La expresión del mensaje genético
18. Ingeniería genética
19. Mutaciones y evolución
20. Microorganismos. Concepto y diversidad
21. Microorganismos. Ecología y sanidad
22. Microorganismos y biotecnología
23. El sistema inmunitario
24. Procesos inmunitarios normales y alterados

# Unidad 1: BIOELEMENTOS. BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

## Objetivos

- Reconocer los bioelementos mayoritarios y señalar las propiedades que les permiten constituir los compuestos biológicos.
- Identificar los distintos grupos de biomoléculas.
- Describir la estructura química del agua y relacionarla con sus propiedades fisicoquímicas.
- Establecer la relación entre las propiedades del agua y las funciones biológicas que desempeña, enumerando estas últimas.
- Señalar los procesos metabólicos básicos en los que interviene el agua.
- Valorar la importancia biológica del agua para los seres vivos.
- Indicar las diversas formas en que se pueden encontrar las sales minerales en los organismos vivos.
- Identificar las funciones que realizan las sales minerales en los seres vivos.
- Describir los procesos osmóticos y valorar la gran importancia que tienen en los organismos vivos.
- Conocer el proceso de diálisis y establecer las diferencias con la ósmosis.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Bioelementos</b> ■ Propiedades de los bioelementos. ■ Clasificación de los bioelementos.	1. Determinar las características fisicoquímicas de los bioelementos que les hacen indispensables para la vida	1.1. Describe la estructura química del carbono y las propiedades derivadas de ella.	1 AF 1, 2, 3, 4 , 5, 6, 7	CCL CMC CT CAA
<b>Importancia de los enlaces en Biología</b> ■ El enlace covalente. ■ El enlace iónico. ■ El enlace de	2. Conocer los distintos enlaces que se aparecen en las moléculas.	2.1. Discrimina los enlaces químicos que permiten la formación de moléculas inorgánicas y orgánicas presentes en los seres vivos.	2 AF 8	CCL CMC CT CD CAA

<b>Biomoléculas</b> ■ Los gases. ■ El agua. ■ Las sales minerales.  Fisico química de las dispersiones acuosas. Difusión, osmósis y diálisis.	3. Argumentar las razones por las cuales el agua es fundamental en los procesos biológicos.	3.1. Relaciona la estructura química del agua con sus funciones biológicas.	3, 4, 5, 6 AF 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 21, 22, 27	CCL CMC CT CD CAA
	4. Argumentar las razones por las cuales las sales minerales son fundamentales en los procesos biológicos.	4.1. Distingue los tipos de sales minerales, relacionando composición con función	AF 15, 16, 17, 25, 26, 31, 32	CCL CMC CT CD CAA
		4.2. Contrasta los procesos de difusión, ósmosis y diálisis, interpretando su relación con la concentración salina de las células	7, 8 AF 19, 20, 23, 24, 28, 29, 30	CSIE E

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta el tiempo disponible de este curso y la gran amplitud del programa, podría establecerse en unas cuatro sesiones: tres para el desarrollo de contenidos y una más para la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Describe la estructura química del carbono y las propiedades derivadas de ella.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Discrimina los enlaces químicos que permiten la formación de moléculas inorgánicas y orgánicas presentes en los seres vivos.	2 AF 8	Identifica los distintos tipos de enlaces.	Identifica bastantes tipos de enlaces.	Identifica algún tipo de enlace.	No identifica ningún tipo de enlace.	
3.1. Relaciona la estructura química del agua con sus funciones biológicas.	3, 4, 5, 6 AF 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 21, 22, 27	Identifica todas las funciones del agua.	Identifica algunas funciones del agua.	Identifica erróneamente las funciones del agua.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.1. Distingue los tipos de sales minerales, relacionando composición con función.	AF 15, 16, 17, 25, 26, 31, 32	Conoce las funciones de las sales en los seres vivos.	Conoce las funciones de las sales en los seres vivos cometiendo algún error.	Conoce las funciones de las sales en los seres vivos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.2. Contrasta los procesos de difusión,	7, 8 AF 19, 20, 23,	Explica de manera	Explica los conceptos de	Explica los conceptos con	Responde de manera	

ósmosis y diálisis, interpretando su relación con la concentración salina de las células.	24, 28, 29, 30	adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	totalmente errónea o no responde.	
---	----------------	---	---	---	-----------------------------------	--

\*Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 2: GLÚCIDOS

## Objetivos

- Indicar las características fundamentales de los glúcidos.
- Señalar los criterios de clasificación de los glúcidos y los diferentes grupos existentes.
- Enumerar las propiedades de los monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.
- Comprender el concepto de estereoisomería y diferenciar enantiomorfos, epímeros y anómeros.
- Citar los ejemplos más representativos de monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.
- Relacionar la estructura cíclica de pentosas y hexosas en disolución con la estructura lineal correspondiente.
- Explicar la formación del enlace O-glucosídico.
- Describir el sistema de nomenclatura de los disacáridos.
- Clasificar los polisacáridos existentes explicando mediante ejemplos las funciones de los distintos grupos.
- Aplicar los métodos más comunes de identificación de los glúcidos.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Características generales y clasificación de los glúcidos</b>	1. Clasificar los diversos grupos de glúcidos establecidos por los distintos criterios.	1.1. Clasifica los distintos glúcidos según su complejidad.	1, 2, 3 AF 1, 2, 3, 4	CCL CMCCT CAA
<b>Monosacáridos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Propiedades de los monosacáridos.</li> <li>■ Estereoisomería.</li> <li>■ Clasificación de los monosacáridos.</li> <li>■ Estructura de los monosacáridos en disolución.</li> <li>■ Nomenclaturas de pentosas y hexosas.</li> <li>■ Moléculas</li> </ul>	2. Manejar correctamente las fórmulas de los monosacáridos, tanto en proyección de Fischer como de Haworth.	2.1. Compara enantiomorfos, epímeros y anómeros; y explica la ciclación de las pentosas y hexosas según el método de proyección de Haworth.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 AF 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	CCL CMCCT CD CAA

<b>Enlace O-glucosídico</b> <b>Disacáridos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Propiedades de los disacáridos.</li> <li>■ Nomenclatura.</li> <li>■ Disacáridos más importantes.</li> </ul>	3. Comprender los procesos de condensación e hidrólisis de los glúcidos y formular las reacciones correspondientes.	3.1. Identifica los monómeros y distingue los enlaces químicos que permiten la síntesis de las macromoléculas: enlaces O-glucosídico.	12, 13, 14, 15, 16 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	CCL CMCCT CD CAA
<b>Polisacáridos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Propiedades de los polisacáridos.</li> <li>■ Clasificación de los polisacáridos.</li> </ul>	4. Describir la función de los principales polisacáridos.	4.1. Reconoce y clasifica los diferentes tipos de polisacáridos, relacionando su composición química con su estructura y su	17, 18, 19 AF 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	CCL CMC CT CD CAA
<b>Métodos de identificación de los glúcidos</b>	5. Describir las pruebas que se emplean con más frecuencia para identificar los glúcidos.	5.1. Diseña y realiza experiencias identificando en muestras biológicas la presencia de glúcidos.	20 AF 35, 36	CMC CT CD CAA CSIE E

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

De forma aproximada se podrían necesitar cuatro sesiones: tres para el desarrollo de contenidos y una más para la práctica de laboratorio. Sin embargo, dependiendo del nivel de conocimientos previos de los alumnos, podría ser precisa alguna más.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Clasifica los distintos glúcidos según su complejidad.	1, 2, 3 AF 1, 2, 3, 4	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Compara enantiomorfos, epímeros y anómeros; y explica la ciclación de las pentosas y hexosas según el método de proyección de Haworth.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 AF 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Identifica los distintos tipos de monosacáridos.	Identifica bastantes tipos de monosacáridos.	Identifica algún tipo de monosacáridos.	No identifica ningún tipo de monosacáridos.	

3.1. Establece la fórmula de un disacárido a partir de la nomenclatura empleada habitualmente.	12, 13, 14, 15, 16 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Identifica los elementos y resuelve las actividades sin cometer errores.	Identifica los elementos y resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Identifica los elementos y resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.1. Enumera las diferencias entre homopolisacáridos y heteropolisacáridos, describiendo los grupos principales de cada uno.	17, 18, 19 AF 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
5.1. Diseña y realiza experiencias identificando en muestras biológicas la presencia de glúcidos.	20 AF 35, 36	Diseña y realiza experiencias de manera adecuada, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Diseña y realiza experiencias de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Diseña y realiza experiencias con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

\*Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 3: LÍPIDOS

## Objetivos

- Describir las características físicas comunes a todos los lípidos.
- Clasificar los lípidos según el criterio más utilizado actualmente.
- Explicar los procesos de saponificación y esterificación aplicándolos a ejemplos concretos de lípidos.
- Conocer las características, las propiedades y la nomenclatura de los ácidos grasos.
- Comprender la relación existente entre la estructura química y las propiedades de los ácidos grasos.
- Describir correctamente la estructura química de los diferentes lípidos saponificables e insaponificables.
- Enumerar las funciones biológicas de los lípidos saponificables e insaponificables.
- Explicar la importancia de algunos lípidos en la constitución de las membranas celulares.
- Citar casos de lípidos con funciones vitamínicas y hormonales.
- Aplicar los métodos habituales de identificación de lípidos.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
Características generales y clasificación de los lípidos	1. Definir el concepto de lípido haciendo hincapié en el carácter heterogéneo de este grupo de	1.1. Describe las propiedades físicas que poseen los lípidos.	1, 2, 3 AF 1, 2	CCL CMCCT CD
<b>Lípidos saponificables</b> ■ Los ácidos grasos. ■ Clasificación de los lípidos saponificables.	2. Comprender la importancia de los ácidos grasos como componentes de los lípidos	2.1. Explica la estructura y propiedades de los ácidos grasos.	4, 5, 6, 7	CCL CMCCT CD CAA
	3. Conocer la estructura química de los distintos grupos de lípidos saponificables y la función biológica que desempeñan.	3.1. Formula las reacciones de saponificación y esterificación; y describe la composición y propiedades de los distintos grupos de lípidos	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 AF 3, 4, 5, 6,7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	CCL CMCCT CD CAA

<b>Lípidos insaponificables</b> ■ Terpenos. ■ Esteroides. ■ Lípidos eicosanoides. <b>Métodos de identificación de los lípidos</b>	4. Conocer la estructura química de los distintos grupos de lípidos insaponificables	4.1. Explica las funciones y la localización de los diferentes grupos de lípidos insaponificables.	15, 16 AF 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	CCL CMCCT CD CAA CSIEE
---	--	--	---	------------------------------------

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo aproximado que debería dedicarse a esta unidad es de tres sesiones teóricas y una más para la realización de la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Describe las propiedades físicas que poseen los lípidos.	1, 2, 3 AF 1, 2	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Explica la estructura y propiedades de los ácidos grasos.	4, 5, 6, 7	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	No responde o lo hace de forma errónea.	
3.1. Formula las reacciones de saponificación y esterificación; y describe la composición y propiedades de los distintos grupos de lípidos saponificables.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 AF 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Identifica los elementos y resuelve las actividades sin cometer errores.	Identifica los elementos y resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Identifica los elementos y resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.1. Explica las funciones y localización de los diferentes grupos de lípidos insaponificables.	15, 16 AF 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	Identifica los distintos tipos de lípidos insaponificables.	Identifica bastantes tipos de lípidos insaponificables	Identifica algún tipo de lípidos insaponificables .	No responde o lo hace de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. AF: actividades finales.



# Unidad 4: PROTEÍNAS

## Objetivos

- Valorar la importancia biológica de las proteínas.
- Describir la composición y la estructura química de los aminoácidos indicando sus propiedades.
- Clasificar los aminoácidos.
- Analizar la formación del enlace peptídico y su importancia en la constitución de las cadenas proteicas.
- Identificar los diferentes tipos de estructura de las proteínas.
- Describir las propiedades de las proteínas y explicar su importancia biológica.
- Enumerar las funciones biológicas de las proteínas.
- Citar los principales ejemplos de holoproteínas.
- Clasificar las heteroproteínas describiendo cada grupo.
- Aplicar los principales métodos de identificación de las proteínas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Características generales de las proteínas</b> <b>Los aminoácidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Propiedades de los aminoácidos.</li> <li>■ Nomenclatura y clasificación de los aminoácidos.</li> </ul>	1. Formular los aminoácidos y justificar su carácter anfótero y su estereoisomería.	1.1. Explica la estructura de los aminoácidos proteicos y su carácter anfótero y los clasifica.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	CCL CMCCT CD CAA
<b>El enlace peptídico</b>	2. Comprender la importancia del enlace peptídico.	2.1. Formula la reacción de formación del enlace peptídico.	9, 10 AF 8, 9, 10	CCL CMCCT CAA
<b>Estructura de las proteínas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estructura primaria.</li> <li>■ Estructura secundaria.</li> <li>■ Estructura terciaria.</li> <li>■ Estructura cuaternaria.</li> </ul>	3. Describir las estructuras primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria de las proteínas.	3.1. Describe las estructuras de las proteínas.	11, 12, 13 AF 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	CCL CMCCT CD CAA

<b>Propiedades de las proteínas</b> ■ Solubilidad. ■ Estructura especial. ■ Especificidad	4. Razonar el proceso de desnaturalización proteica.	4.1. Explica las consecuencias de la desnaturalización.	14, 15 AF 20, 21, 22, 23, 24, 25	CCL CMCCT CD CAA
<b>Funciones y clasificación de las proteínas</b>	5. Conocer la clasificación de las proteínas y señalar los ejemplos más significativos.	5.1. Cita ejemplos de holoproteínas y heteroproteínas con su función correspondiente.	16, 17, 18, 19, 20 AF 26, 27, 28, 29, 30, 31	CMCCT CD CAA CSIEE

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Teniendo en cuenta el tiempo disponible para completar el temario de este curso, se deberían emplear tres sesiones teóricas para el desarrollo de los contenidos y otra clase más para la realización de la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Explica la estructura de los aminoácidos proteicos y su carácter anfótero y los clasifica.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	Distingue los conceptos principales sin errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Formula la reacción de formación del enlace peptídico.	9, 10 AF 8, 9, 10	Resuelve correctamente las actividades.	Resuelve las actividades cometiendo pocos.	Resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No identifica ningún tipo de monosacáridos.	
3.1. Describe las estructuras de las proteínas.	11, 12, 13 AF 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Reconoce adecuadamente las distintas estructuras proteicas.	Reconoce con algún error las distintas estructuras proteicas.	Reconoce con muchos errores las distintas estructuras proteicas.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.1. Explica las consecuencias de la desnaturalización.	14, 15 AF 20, 21, 22, 23, 24, 25	Identifica adecuadamente hechos y resuelve correctamente todas las actividades.	Identifica con algunos errores los hechos y resuelve la mayoría de las actividades.	Identifica pocos hechos y no resuelve casi ninguna actividad.	No responde o lo hace de forma errónea.	

<p>5.1. Cita ejemplos de holoproteínas y heteroproteínas con su función correspondiente.</p>	<p>16, 17, 18, 19, 20 AF 26, 27, 28, 29, 30, 31</p>	<p>Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.</p>	<p>Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.</p>	<p>Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.</p>	<p>Responde de manera totalmente errónea o no responde.</p>	
--	---	--	---	--	---	--

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 5: ÁCIDOS NUCLEICOS

## Objetivos

- Valorar el papel fundamental que desempeñan los ácidos nucleicos en los seres vivos.
- Explicar la estructura general de los ácidos nucleicos.
- Describir la composición y la estructura química de los nucleótidos, así como su nomenclatura.
- Indicar ejemplos de nucleótidos que no forman parte de los ácidos nucleicos y explicar sus funciones biológicas.
- Comprender y describir la formación del enlace nucleotídico.
- Comparar el ADN y el ARN, señalando las semejanzas y las diferencias entre ambos tipos de ácidos nucleicos.
- Describir el modelo de la doble hélice de Watson y Crick, citando los descubrimientos previos que lo hicieron posible. Señalar la importancia de la estructura terciaria en el ADN.
- Identificar los tipos de ARN indicando sus diferencias.
- Relacionar entre sí las funciones de los diversos tipos de ARN para la consecución de la síntesis de proteínas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Importancia de los ácidos nucleicos. Nucleótidos</b>	1. Comprender la constitución de los nucleótidos.	1.1. Formula y nombra nucleósidos y nucleótidos.	1, 2, 3, 4, 5, 6 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	CCL CMCCT CD CAA
		1.2. Enumera los nucleótidos que poseen acción coenzimática y los relaciona con las vitaminas.	7, 8 AF 7, 8, 9	CMCCT CAA
<b>El enlace nucleotídico</b>	2. Describir la constitución del enlace nucleotídico con la formulación química adecuada.	2.1. Comprende y formula el enlace nucleotídico.	AF 13, 14, 15	CCL CMCCT CAA
<b>Ácidos nucleicos</b> ■ Ácido desoxirribonucleico (ADN). ■ Ácido ribonucleico (ARN).	3. Establecer las semejanzas y las diferencias químicas, estructurales y funcionales del ADN y del ARN.	3.1. Describe el modelo de doble hélice de Watson y Crick.	9, 10 AF 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	CCL CMCCT CD CAA
		4.1. Explica las funciones de los diversos tipos de ARN señalando la relación	11 AF 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33	CCL CMCCT CD CAA

		entre ellas.		CSIEE
--	--	--------------	--	-------

**LA:** libro del alumno; **AF:** actividades finales.

**CCL:** Comunicación lingüística; **CMCCT:** Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD:** Competencia digital; **CAA:** Aprender a aprender; **CSC:** Competencias sociales y cívicas; **CSIEE:** Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC:** Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para el desarrollo de esta Unidad es de 4 sesiones. De ellas tres se dedicarán al estudio teórico y una a la realización de la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Formula y nombra nucleósidos y nucleótidos.	1, 2, 3, 4, 5, 6 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12	Distingue los conceptos principales sin errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
1.2. Enumera los nucleótidos que poseen acción coenzimática y los relaciona con las vitaminas correspondientes.	7, 8 AF 7, 8, 9	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Comprende y formula el enlace nucleotídico.	AF 13, 14, 15	Reconoce cómo se lleva a cabo el enlace nucleotídico correctamente.	Reconoce cómo se lleva a cabo el enlace nucleotídico con algún error.	Reconoce cómo se lleva a cabo el enlace nucleotídico con muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
3.1. Describe el modelo de doble hélice de Watson y Crick.	9, 10 AF 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Identifica los elementos correctamente y resuelve todas las actividades.	Identifica los elementos con algunos errores y resuelve la mayoría de las actividades.	No resuelve casi ninguna actividad.	No responde o lo hace de forma errónea.	

<p>4.1. Explica las funciones de los diversos tipos de ARN señalando la relación entre ellas.</p>	<p>11 AF 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33</p>	<p>Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.</p>	<p>Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.</p>	<p>Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.</p>	<p>Responde de manera totalmente errónea o no responde.</p>	
---	---	--	---	--	---	--

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 6: TÉCNICAS DE ESTUDIO DE LA CÉLULA. LA MEMBRANA CELULAR

## Objetivos

- Conocer la teoría celular y la importancia de la célula como unidad funcional en los seres vivos.
- Comprender la utilidad de los métodos de microscopía óptica y electrónica, así como el desarrollo de cultivos celulares y autorradiografía y difracción de rayos X para el estudio de la célula y sus componentes.
- Entender el significado de «unidad estructural de membrana» en las células.
- Identificar los componentes de la membrana plasmática de la célula.
- Conocer las funciones de la membrana plasmática y su relevancia para la viabilidad celular.
- Distinguir los mecanismos de transporte de moléculas a través de la célula.
- Explicar la importancia de los procesos de endocitosis y exocitosis en el intercambio de partículas con el medio externo.
- Identificar distintas diferenciaciones de la membrana celular.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>La célula como unidad funcional</b>	1. Conocer la importancia de la célula como unidad funcional en los seres vivos.	1.1. Conoce la teoría celular y la teoría de la endosimbiosis.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6	CCL CAA
<b>Métodos de investigación en biología celular</b> ■ Microscopía óptica. ■ Microscopía electrónica. ■ Fraccionamiento celular. ■ Técnicas de cultivo. Cultivos celulares	2. Distinguir los tipos de microscopios ópticos y sus aplicaciones.	2.1 Reconoce y diferencia la microscopía óptica de campo claro, contraste de fases, campo oscuro, interferencia diferencial y fluorescencia y sus aplicaciones	2, 3, 4, 5 AF 6, 7, 12	CCL CMCCT CSIEE CAA

<p>■ Otras técnicas. La influencia del progreso técnico en los procesos de investigación.</p>	3. Conocer la microscopía electrónica y sus aplicaciones a los estudios de biología celular.	3.1 Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento de las diferentes moléculas y su contribución al gran avance de la experimentación biológica.	6 AF 6, 9, 10, 12	CCL CMCCT CSIEE CAA
	4. Diferenciar la ultraestructura de las células procariotas y eucariotas.	4.1. Conoce las diferencias estructurales entre células procariotas y eucariotas.	AF 8	CCL CCA
	5. Conocer las aplicaciones de las técnicas de criofractura, difracción de rayos X y autorradiografía.	5.1. Asocia las técnicas de criofractura, difracción de rayos X y autorradiografía con sus	7, 8, 9, 10 AF 8, 11	CCL CMCCT CSIEE CAA
		5.2. Contrasta los procesos de diálisis, centrifugación y electroforesis interpretando su relación con las biomoléculas	7, 8, 9, 10 AF 8, 11	CCL CMCCT CSIEE CAA
<b>La membrana plasmática como unidad funcional</b>	6. Conocer el concepto de unidad de membrana.	6.1. Reconoce la estructura trilaminar de la membrana común a todos los organismos.	11 AF 16	CCL CAA
<p><b>Composición de la membrana plasmática</b> ■ Lípidos de membrana. ■ Proteínas de membrana.</p>	7. Comprender la composición lipídica de la membrana.	7.1. Relaciona fosfolípidos, glucolípidos y esteroides con la composición de la membrana.	12,13, 14 AF 15, 17, 18, 19, 22	CCL CAA
	8. Determinar la naturaleza de las proteínas de la membrana.	8.1. Distingue proteínas integrales y periféricas, así como su relación con la asimetría de la membrana.	15, 16 AF 20, 21	CCL CAA

<b>Modelos de membrana</b>	9. Analizar los modelos de membrana.	9.1. Compara los modelos de membrana y explica el modelo del mosaico fluido.	17, 18 AF 23	CCL CSIEE CAA
<b>Funciones de la membrana celular</b>	10. Examinar y comprender la importancia de las membranas en la regulación de los intercambios celulares para el mantenimiento de la vida.	10.1. Conoce la importancia de la membrana y sus funciones.	19 AF 16	CCL CSIEE CAA
<b>Transporte de moléculas a través de las membranas</b> ■ Transporte pasivo. ■ Transporte activo.	11. Comprender qué moléculas pueden atravesar libremente la membrana y cuales tienen que utilizar proteínas específicas.	11.1. Compara y distingue los tipos y subtipos de transporte a través de las membranas explicando detalladamente las características de cada uno de ellos.	20 AF 24	CCL CSIEE CAA
	12. Estudiar el transporte activo directo e indirecto.	12.1. Conoce las características del transporte activo acoplado a ATPasas o a simporte o antiporte de	21, 22, 23 AF 24, 26, 27	CCL CSIEE CAA
<b>Endocitosis y exocitosis</b> ■ Proceso de endocitosis. ■ Proceso de exocitosis.	13. Comprender el proceso de endocitosis y su función.	13.1. Describe le endocitosis simple o mediada por receptor y los tipos de endocitosis (pinocitosis y	24, 25	CCL CAA
	14. Definir el proceso de exocitosis, sus tipos y funciones.	14.1. Conoce el papel de la exocitosis en la célula y distingue la exocitosis constitutiva y	26, 27 AF 25	CCL CAA
<b>Diferenciaciones de la membrana</b> ■ Microvellosidades. ■ Estereocilios. ■ Invaginaciones.	15. Conocer la existencia de microvellosidades, estereocilios y las invaginaciones membranales.	15.1. Describe las microvellosidades, los estereocilios y las invaginaciones.	29	CCL CAA

■ Uniones intercelulares.	16. Definir la uniones intercelulares, de adherencia, impermeables y	16.1. Diferencia los tipos de uniones laterales intercelulares.	28	CCL CAA
---------------------------	--	---	----	------------

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las modificaciones y peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas seis sesiones, cinco para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para prácticas de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Conoce la teoría celular y la teoría de la endosimbiosis.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Reconoce y diferencia la microscopía óptica de campo claro, contraste de fases, campo oscuro, interferencia diferencial y fluorescencia y sus aplicaciones.	2, 3,4,5 AF 6, 7, 12,	Identifica los diferentes microscopios ópticos y sus aplicaciones sin errores.	Identifica los diferentes microscopios ópticos y sus aplicaciones cometiendo pocos errores.	Identifica los diferentes microscopios ópticos y sus aplicaciones cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento de las diferentes moléculas y su contribución al gran avance de la experimentación biológica.	6 AF 6, 9, 10, 12	Identifica los diferentes microscopios electrónicos y sus aplicaciones sin errores.	Identifica los diferentes microscopios electrónicos y sus aplicaciones cometiendo pocos errores.	Identifica los diferentes microscopios electrónicos y sus aplicaciones cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

4.1. Conoce las diferencias estructurales entre células procariotas y	AF 8	Diferencia los tipos celulares sin errores.	Diferencia los tipos celulares cometiendo pocos errores.	Diferencia los tipos celulares cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Asocia las técnicas de criofractura, difracción de rayos X y autorradiografía con sus aplicaciones.	7, 8, 9, 10 AF 8, 11	Conoce otras técnicas de estudio de la célula sin errores.	Conoce otras técnicas de estudio de la célula cometiendo pocos errores.	Conoce otras técnicas de estudio de la célula cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.2. Contrasta los procesos de diálisis, centrifugación y electroforesis interpretando su relación con las biomoléculas orgánicas.	7, 8, 9, 10 AF 8, 11	Contrasta los procesos de diálisis, centrifugación y electroforesis sin errores interpretando su relación con las biomoléculas orgánicas.	Contrasta los procesos de diálisis, centrifugación y electroforesis, cometiendo pocos errores e interpretando su relación con las	Contrasta los procesos de diálisis, centrifugación y electroforesis cometiendo errores y sin interpretar su relación con las biomoléculas orgánicas.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Reconoce la estructura trilaminar de la membrana	11 AF 16	Identifica la estructura sin errores.	Identifica la estructura cometiendo pocos errores.	Identifica la estructura cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.1. Relaciona fosfolípidos, glucolípidos y esteroides con la composición de la membrana.	12,13 AF 15, 17, 18, 19, 22	Identifica correctamente e los componentes lipídicos de la membrana.	Identifica los componentes lipídicos de la membrana aunque con algunos errores.	Identifica los componentes lipídicos de la membrana cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
8.1. Distingue proteínas integrales y periféricas, así como su relación con	15,16 AF 20, 21	Identifica correctamente e las proteínas de la membrana.	Identifica las proteínas de la membrana aunque con algunos errores.	Identifica las proteínas de la membrana cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
9.1. Compara los modelos de membrana y explica el modelo del mosaico fluido.	17,18 AF 23	Aporta todos los modelos explicados.	Aporta algunos de los modelos explicados.	Aporta alguno de los modelos explicados cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

10.1. Conoce la importancia de la membrana y sus funciones.	AF 16, 19	Reconoce correctamente e la importancia de la membrana como barrera selectiva.	Reconoce de forma válida la importancia de la membrana como barrera selectiva con algunos errores.	Reconoce la importancia de la membrana como barrera selectiva aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
11.1 Compara y distingue los tipos y subtipos de transporte a través de las membranas explicando detalladamente las características de cada uno	20 AF 24	Compara y distingue los diferentes tipos de transporte correctamente.	Compara y distingue de forma válida los diferentes tipos de transporte.	Compara y distingue los diferentes tipos de transporte con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
12.1. Conoce las características del transporte activo acoplado a ATPasas o a simporte o antiporte de moléculas.	21, 22, 23 AF 24, 26, 27	Conoce las características del transporte activo acoplado a ATPasas o a simporte o antiporte de moléculas correctamente.	Conoce las características del transporte activo acoplado a ATPasas o a simporte o antiporte de moléculas con algunos errores.	Conoce las características del transporte activo acoplado a ATPasas o a simporte o antiporte de moléculas con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
13.1. Describe la endocitosis simple o mediada por receptor y los tipos de endocitosis (pinocitosis y fagocitosis).	24, 25	Describe la endocitosis simple o mediada por receptor y los tipos de endocitosis (pinocitosis y fagocitosis) correctamente.	Describe con algunos errores la endocitosis simple o mediada por receptor y los tipos de endocitosis (pinocitosis y fagocitosis).	Describe con muchos errores la endocitosis simple o mediada por receptor y los tipos de endocitosis (pinocitosis y fagocitosis).	No responde o responde de forma errónea.	

14.1. Conoce el papel de la exocitosis en la célula y distingue la exocitosis constitutiva y regulada.	26, 27 AF 25	Conoce el papel de la exocitosis en la célula y distingue la exocitosis constitutiva y regulada correctamente.	Conoce el papel de la exocitosis en la célula y distingue la exocitosis constitutiva y regulada con algunos errores.	Conoce el papel de la exocitosis en la célula y distingue la exocitosis constitutiva y regulada con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
15.1. Describe las microvellosidades, los estereocilios y las invaginaciones.	29	Describe las microvellosidades, los estereocilios y las invaginaciones correctamente.	Describe las microvellosidades, los estereocilios y las invaginaciones con algunos errores.	Describe las microvellosidades, los estereocilios y las invaginaciones con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
16.1. Diferencia los tipos de uniones laterales intercelulares.	28	Diferencia los tipos de uniones laterales intercelulares correctamente.	Diferencia los tipos de uniones laterales intercelulares con algunos errores.	Diferencia los tipos de uniones laterales intercelulares con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 7: LA CÉLULA EUCARIOTA: ESTRUCTURAS Y ORGÁNULOS NO MEMBRANOSOS

## Objetivos

- Conocer la estructura de la pared celular vegetal y su composición.
- Explicar la composición y la función del glicocálix en las células animales.
- Comprender la importancia del citoesqueleto en las células eucariotas y distinguir sus principales componentes.
- Explicar la función de los microtúbulos, microfilamentos de actina y filamentos intermedios.
- Distinguir los mecanismos de transporte de moléculas a través de la célula.
- Comprender la interacción de los microtúbulos con otras proteínas en cilios y flagelos y su relación con el movimiento de estos apéndices celulares.
- Entender los principios que regulan los tactismos y tropismos.
- Explicar la estructura, composición y función de los ribosomas en todo tipo de células.
- Conocer diferentes tipos de inclusiones celulares.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Pared celular y glicocálix</b> ■ Pared celular vegetal. ■ Glicocalix.	1. Conocer la composición y estructura de la pared vegetal.	1.1. Conoce la composición y la estructura de pared celular vegetal.	1 AF: 1, 2, 3, 7, 9, 10	CMCCT CAA
	2. Definir la composición y comprender la función del glicocálix en las	2.1. Define y explica la composición y función del glicocálix.	2,3 AF: 8	CCL CMCCT CAA
<b>Citoesqueleto celular</b> ■ Microtúbulos. ■ Microfilamentos de actina. ■ Filamentos intermedios.	3. Conocer la naturaleza y la estructura de los microtúbulos.	3.1. Conoce la composición de los microtúbulos y explica su estructura.	4, 5, 6, 10 AF: 11, 12, 14, 16, 20	CCL CMCCT CD
		3.2. Conoce y comprende el movimiento ciliar y flagelar.	7, 8 AF: 13, 14, 15, 17	CMCCT
		3.3. Conoce la estructura y función de los microfilamentos de	10 AF: 12, 16, 18	CMCCT

		3.4. Conoce la composición y función de los filamentos intermedios	9, 10, 11 AF: 6, 12, 16, 21	CCL CMCCT
<b>Taxias o tactismos</b> ■ Quimiotaxis. ■ Fototaxis y fototropismo.	4. Distinguir los principios de la quimiotaxis, la fototaxis y el fototropismo.	4.1. Diferencia los mecanismos de la quimiotaxis, la fototaxis y el fototropismo.	12, 13 AF: 19, 22,	CMCCT CD CSIEE
<b>Ribosomas</b>	5. Comprender la importancia de los ribosomas en la función celular.	5.1. Reconoce la estructura y función de los ribosomas y las diferencias entre ribosomas procariontes y eucariotes	14, 15, 16 AF: 4, 5, 6, 23, 24, 25, 26	CMCCT CCA
<b>Inclusiones citoplasmáticas</b> ■ Inclusiones de reserva. ■ Pigmentos. ■ Inclusiones cristalinas.	6. Enumerar los principales tipos de inclusiones de reserva celulares.	6.1. Identifica diferentes tipos de inclusiones celulares.	17 AF: 27, 28, 29	CMCCT CAA

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

### Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las modificaciones y peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas seis sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Conoce la composición y la estructura de pared celular vegetal.	1 AF: 1, 2, 3, 7, 9, 10	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Define y explica la composición y función del glicocálix.	2, 3 AF: 8	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Conoce la composición de los microtubulos y explica su estructura.	4, 5, 6, 10 AF: 11, 12, 14, 16, 20	Identifica la composición y función de los microtúbulos en la célula.	Identifica la composición y función de los microtúbulos en la célula cometiendo pocos errores.	Identifica la composición y función de los microtúbulos en la célula cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.2. Conoce y comprende el movimiento ciliar y flagelar.	7, 8 AF: 13, 14, 15, 17	Comprende las bases del movimiento ciliar y flagelar sin errores	Comprende las bases del movimiento ciliar y flagelar cometiendo pocos errores.	Comprende las bases del movimiento ciliar y flagelar cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.3. Conoce la estructura y función de los microfilamentos de actina	10 AF: 12, 16, 18	Identifica la composición y función de los microfilamentos de actina en la célula.	Identifica la composición y función de los microfilamentos de actina en la célula cometiendo pocos errores.	Identifica la composición y función de los microfilamentos de actina en la célula cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.4. Conoce la composición y función de los filamentos intermedios.	9, 10, 11 AF: 6, 12, 16, 21	Identifica la composición y función de los microfilamentos intermedios en la célula.	Identifica la composición y función de los microfilamentos intermedios en la célula cometiendo pocos errores.	Identifica la composición y función de los microfilamentos intermedios en la célula cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Diferencia los mecanismos de la quimiotaxis, la fototaxis y el fototropismo.	12, 13 AF: 19, 22,	Identifica correctamente las proteínas de la membrana.	Identifica las proteínas de la membrana aunque con algunos errores.	Identifica las proteínas de la membrana cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Reconoce la estructura y función de los ribosomas y las diferencias entre ribosomas procariotas y eucariotas.	14, 15, 16 AF: 4, 5, 6, 23, 24, 25, 26	Relaciona el concepto de ribosoma con su función en la célula.	Relaciona el concepto de ribosoma con su función en la célula si bien comete algunos	Relaciona el concepto de ribosoma con su función en la célula cometiendo	No responde o responde de forma	

			errores.	muchos errores.	errónea	
6.1. Identifica diferentes tipos de inclusiones celulares.	17 AF: 27, 28, 29	Reconoce diferentes tipos de inclusiones.	Reconoce de forma válida diferentes tipos de inclusiones con algunos errores.	Reconoce de forma válida diferentes tipos de inclusiones aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 8: LA CÉLULA EUCARIOTA: ORGÁNULOS MEMBRANOSOS

## Objetivos

- Entender la interacción de los distintos componentes del sistema de endomembranas.
- Distinguir la naturaleza y función del retículo endoplásmico rugoso y liso.
- Comprender la importancia del complejo de Golgi en la secreción de sustancias hacia el exterior de la célula.
- Explicar la implicación de los lisosomas en los procesos de digestión, autofagia y en la formación de cuerpos multivesiculares.
- Conocer la función de la vacuola vegetal y la vacuola contráctil.
- Explicar la estructura de las mitocondrias y relacionarla con la función mitocondrial.
- Entender las funciones celulares de los peroxisomas.
- Definir los componentes de los cloroplastos y describir qué relación tienen con el metabolismo fotosintético.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Tipos de orgánulos membranosos</b>	1. Enumerar los orgánulos membranosos del sistema de endomembranas y los orgánulos	1.1. Enumera los orgánulos del sistema de endomembranas y los relacionados con el metabolismo energético	2 AF: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	CMCCT
<b>Retículo endoplásmico</b> ■ Retículo endoplásmico rugoso ■ Retículo endoplásmico	2. Conocer la estructura y función del retículo endoplásmico rugoso y liso.	2.1. Conoce la estructura y función del retículo endoplásmico rugoso y liso.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 AF: 1	CCL CMCCT CAA CSIEE
<b>Complejo de Golgi</b>	3. Comprender la naturaleza y la función del complejo de Golgi	3.1. Comprende la estructura y la función del complejo de Golgi.	8, 9 AF: 14, 15, 16	CAA CMCCT CD
<b>Lisosomas</b>	4. Distinguir los tipos de los lisosomas y conocer su función	4.1. Diferencia los tipos de lisosomas y conoce su función.	10, 11 AF: 17, 18, 19	CMCCT CAA
<b>Vacuolas</b>	5. Comprender la importancia de la vacuola vegetal y la vacuola contráctil.	5.1. Reconoce la importancia de la vacuola vegetal y la vacuola contráctil.	12 AF: 20, 21	CCL CMCCT

<b>Mitocondrias</b>	6. Comprender la importancia de las mitocondrias en las células eucariotas.	6.1. Conoce la estructura y composición de la mitocondria.	13, 17 AF: 24	CMCCT
		6.2. Relaciona estructura y función mitocondrial.	14, 16, 17, 24 AF: 23, 25, 26, 28	CMCCT CD CSIEE
		6.3. Identifica la génesis y el origen de las mitocondrias.	15, 18 AF: 22, 27	CMCCT CCA CSIEE
<b>Peroxisomas</b>	7. Reconoce la importancia celular de los peroxisomas.	7.1. Identifica diferentes funciones de los peroxisomas.	19 AF: 29, 30	CMCCT
<b>Cloroplastos</b>	8. Distinguir los diferentes componentes de los cloroplastos.	8.1. Diferencia los componentes de los cloroplastos.	20, 21, 22, 24, 25 AF: 31, 32	CMCCT
		8.2. Entiende los procesos metabólicos en el cloroplasto y su génesis.	23, 26	CMCCT CSIEE

**LA:** libro del alumno; **AF:** actividades finales.

**CCL:** Comunicación lingüística; **CMCCT:** Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD:** Competencia digital; **CAA:** Aprender a aprender; **CSC:** Competencias sociales y cívicas; **CSIEE:** Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC:** Conciencia y expresiones culturales.

### Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las modificaciones y peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas seis sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para prácticas de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Enumera los orgánulos del sistema de endomembranas y los relacionados con el metabolismo energético.	2 AF: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Identifica los componentes.	Identifica los componentes cometiendo pocos errores.	Identifica los componentes cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Conoce la estructura y función del retículo endoplasmico rugoso y liso.	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8 AF: 9, 10, 11	Relaciona estructura y función en el RER y REL.	Relaciona estructura y función en el RER y REL cometiendo pocos errores.	Relaciona estructura y función en el RER y REL cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1 Comprende la estructura y función del complejo de Golgi.	8, 9 AF: 14, 15, 16	Comprende la importancia en la célula del Complejo de Golgi.	Comprende la importancia en la célula del Complejo de Golgi cometiendo pocos errores.	Comprende la importancia en la célula del Complejo de Golgi cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Diferencia los tipos de lisosomas y conoce su función.	10, 11 AF: 17, 18, 19	Identifica correctamente los tipos de lisosomas y su función.	Identifica con pocos errores los tipos de lisosomas y su función.	Identifica con muchos errores los tipos de lisosomas y su función.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Reconoce la importancia de la vacuola vegetal y la vacuola contráctil.	12 AF: 20, 21	Conoce diferentes tipos de vacuolas.	Conoce diferentes tipos de vacuolas cometiendo pocos errores.	Conoce diferentes tipos de vacuolas cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Conoce la estructura y composición de la mitocondria.	13, 17 AF: 24	Identifica los elementos estructurales de la mitocondria.	Identifica los elementos estructurales de la mitocondria cometiendo pocos errores.	Identifica los elementos estructurales de la mitocondria cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.2. Relaciona estructura y función mitocondrial.	14, 16, 17, 24 AF: 23, 25, 26, 28	Relaciona correctamente estructura y función mitocondrial.	Relaciona correctamente estructura y función mitocondrial aunque con algunos errores.	Relaciona correctamente estructura y función mitocondrial cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.3. Identifica la génesis y origen de las mitocondrias.	15, 18 AF: 22, 27	Conoce el origen del orgánulo.	Conoce el origen del orgánulo si bien comete algunos errores.	Conoce el origen del orgánulo cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.1. Identifica diferentes funciones de los peroxisomas.	19 AF: 29, 30	Enumera diferentes funciones en los peroxisomas.	Enumera diferentes funciones en los peroxisomas con algunos errores.	Enumera diferentes funciones en los peroxisomas aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

8.1. Diferencia los componentes de los cloroplastos.	20, 21, 22, 24, 25 AF: 31, 32	Reconoce los componentes del cloroplasto de forma correcta.	Reconoce los componentes del cloroplasto si bien comete algunos errores.	Reconoce los componentes del cloroplasto, aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
8.2. Entiende los procesos metabólicos en el cloroplasto y su génesis.	23, 26	Comprende correctamente los procesos metabólicos que tienen lugar en este orgánulo y su origen.	Comprende, con algunos fallos, los procesos metabólicos que tienen lugar en este orgánulo y su origen.	Comprende, con muchos fallos, los procesos metabólicos que tienen lugar en este orgánulo y su origen.	No responde o responde de forma errónea	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 9: LA CÉLULA EUCARIOTA: EL NÚCLEO CELULAR

## Objetivos

- Comprender la importancia del núcleo en las células eucariotas.
- Conocer la estructura del núcleo interfásico.
- Explicar la estructura de la cromatina en el núcleo interfásico.
- Diferenciar los tipos de cromatina en el núcleo interfásico.
- Conocer la función del nucléolo en el núcleo interfásico.
- Explicar la estructura de los cromosomas en el núcleo mitótico.
- Diferenciar los tipos de cromosomas.
- Definir cariotipo y cariograma.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Características generales del núcleo</b> ■ Número. ■ Forma.	1. Conocer las características generales del orgánulo.	1.1. Enumera las principales características del núcleo.	1, 2 AF 1, 2	CCL CMCCT CD CAA
<b>Estructura general del núcleo</b> ■ Núcleo interfásico. ■ Núcleo mitótico.	2. Conocer la estructura del núcleo interfásico.	2.1. Reconoce los componentes de la envoltura nuclear y su importancia.	3 AF 16, 32	CCL CMCCT CD CAA
		2.2. Comprende la estructura y grado de empaquetamiento de la cromatina.	4, 5 AF 3, 4, 7, 8, 11, 25, 29, 30	CCL CMCCT CD CAA
		2.3. Reconoce la función del nucléolo.	6, 7, 8, 9 AF: 15, 23,	
	3. Conocer las estructuras del núcleo mitótico.	3.1. Diferencia los tipos de cromosomas y los conceptos de cariotipo y cariograma.	10, 11, 12 AF 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20 21, 22, 24, 26, 27, 28,	CCL CMCCT CD CAA CSIEE

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las peculiaridades de cada

grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas cuatro sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para prácticas de laboratorio.

### Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Enumera las principales características del núcleo.	1, 2 AF 1, 2	Conoce los conceptos básicos	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Reconoce los componentes de la envoltura nuclear y su importancia.	3 AF 16, 32	Conoce los componentes y su función.	Conoce los componentes y su función cometiendo pocos errores.	Conoce los componentes y su función cometiendo muchos errores.	No identifica ningún tipo de enlace.	
2.2. Comprende la estructura y grado de empaquetamiento de la cromatina.	4, 5 AF 3, 4, 7, 8, 11, 25, 29, 30	Comprende cómo se estructura la cromatina en el núcleo interfásico.	Comprende cómo se estructura la cromatina en el núcleo interfásico cometiendo pocos errores.	Comprende cómo se estructura la cromatina en el núcleo interfásico cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.3. Reconoce la función del nucléolo.	6, 7, 8, 9 AF: 15, 23, 35	Comprende la función del nucléolo.	Comprende la función del nucléolo cometiendo pocos errores.	Comprende la función del nucléolo cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
3.1. Diferencia los tipos de cromosomas y los conceptos de cariotipo y cariograma.	10, 11, 12 AF 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 31, 33, 34, 36	Conoce las diferencias entre los tipos de cromosomas y los conceptos de cariotipos y cariograma.	Conoce las diferencias entre los tipos de cromosomas y los conceptos de cariotipos y cariograma, si bien comete algunos errores.	Conoce las diferencias entre los tipos de cromosomas y los conceptos de cariotipos y cariograma, si bien comete muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF:** actividades finales.

# Unidad 10: DIVISIÓN CELULAR

## Objetivos

- Comprender el significado de las distintas fases del ciclo celular y su control.
- Analizar los procesos que tienen lugar en cada una de las fases de la mitosis.
- Entender el papel del huso mitótico y los elementos microtubulares en el desarrollo de la mitosis.
- Analizar los acontecimientos que se producen durante la citocinesis en las células animales y vegetales.
- Reconocer las etapas de la profase de la primera división meiótica y su importancia para el intercambio de información genética entre cromosomas homólogos.
- Valorar las consecuencias de las dos divisiones meióticas.
- Comprender la relación entre la meiosis y la reproducción sexual.
- Entender cómo se genera la variabilidad genética en la reproducción sexual.
- Conocer los tipos de ciclos biológicos.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Ciclo celular</b>	1. Analizar el ciclo celular y diferenciar sus fases.	1.1. Identifica las fases del ciclo celular explicitando los principales procesos que ocurren en cada una	1 AF 2, 3	CCL CMCCT
	2. Comprender el control del ciclo celular.	2.1. Conoce los factores que intervienen en el control del ciclo celular.	2 AF 1	CMCCT CD CAA CSIEE
<b>División mitótica</b> ■ Mitosis. ■ Citocinesis.	3. Conocer el concepto y los tipos	3.1. Reconoce la mitosis y sus tipos.	AF 4, 5, 14	CCL CMCCT
	4. Desarrollar los acontecimientos que ocurren en cada fase de la mitosis.	4.1. Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis indicando los acontecimientos básicos	5, 6, 7 AF 6, 7, 8, 11, 30	CMCCT CD
		4.2. Reconoce los componentes y la función del huso mitótico.	3, 4 AF 9	CMCCT
	5. Identificar los procesos de citocinesis en células animales y	5.1 Diferencia los procesos de citocinesis en células animales y vegetales.	8, 9 AF 10, 13	CCL CMCCT

<b>División meiótica</b> <b>■ Primera división meiótica.</b> <b>■ Segunda división meiótica.</b> <b>■ Meiosis y reproducción sexual.</b> <b>■ Ciclos biológicos.</b>	6. Comprender el concepto de meiosis y su importancia biológica.	6.1. Conoce el concepto y la importancia de la meiosis.	10 AF 19, 31, 32	CMCCT CD
	7. Diferenciar las distintas fases de la meiosis.	7.1. Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la meiosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada	11, 12, 13, 14, 15 AF 12, 15, 30	CMCCT CAA
		7.2. Distingue los procesos característicos de las diferentes etapas de la profase meiótica.	11, 12, 13, 14, 15 AF 12, 15, 30	CMCCT CAA
		7.3. Conoce las fases de la primera división meiótica.	AF 14, 15, 16, 17, 18, 20, 30	CCL CMCCT
		7.4. Identifica las fases de la segunda división meiótica.	16, 17 AF 20, 30	CMCCT
	8. Argumentar la relación de la meiosis con la variabilidad genética de las especies.	8.1. Resume la relación de la meiosis con la reproducción sexual, el aumento de la variabilidad genética y la posibilidad de evolución de las especies.	18, 19 AF 21, 22, 23, 31, 32	CCL CMCCT CSIEE
	9. Conocer los tipos de ciclos biológicos.	9.1. Reconoce los diferentes tipos de ciclos biológicos.	20 AF 24, 25, 26, 27, 28, 29	CMCCT
		9.2. Establece las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis	20 AF 24, 25, 26, 27, 28, 29	CMCCT

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

### Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad podría establecerse en unas cuatro sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para prácticas de laboratorio.

### Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	de Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
--------------------------------------	--------------------------------	-------------	-----------------	--------------	--------------	--------

1.1. Identifica las fases del ciclo celular explicitando los principales procesos que ocurren en cada una de ellas.	1 AF 2, 3	Identifica las fases.	Identifica las fases cometiendo pocos errores.	Identifica las fases cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Conoce los factores que intervienen en el control del ciclo celular.	2 AF 1	Comprende el control del ciclo celular.	Comprende el control del ciclo celular cometiendo pocos errores.	Comprende el control del ciclo celular cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Reconoce la mitosis y sus tipos.	AF 4, 5, 14	Conoce el proceso.	Conoce el proceso cometiendo pocos errores.	Conoce el proceso cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas.	5, 6, 7 AF 6, 7, 8, 11, 30	Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas	Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas cometiendo pocos errores.	Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la mitosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.2. Reconoce los componentes y la función del huso mitótico.	3, 4 AF 9	Identifica correctamente los tipos y conoce su función.	Identifica con pocos errores los tipos y conoce su función.	Identifica con muchos errores los tipos y conoce su función.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Diferencia los procesos de citocinesis en células animales y vegetales.	8, 9 AF 10, 13	Conoce el proceso y su importancia.	Conoce el proceso y su importancia cometiendo pocos errores.	Conoce el proceso y su importancia cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Conoce el concepto y la importancia de la meiosis.	10 AF 19, 31, 32	Identifica las etapas y los procesos.	Identifica las etapas y los procesos cometiendo pocos errores.	Identifica las etapas y los procesos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

7.1. Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la meiosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas.	11, 12, 13, 14, 15 AF 12, 15, 30	Reconoce en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la meiosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas.	Reconoce aunque con algunos errores en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la meiosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas.	Reconoce cometiendo muchos errores en distintas microfotografías y esquemas las diversas fases de la meiosis indicando los acontecimientos básicos que se producen en cada una de ellas.	No responde o responde de forma errónea.	
7.2. Distingue los procesos característicos de las diferentes etapas de la profase meiótica.	11, 12, 13, 14, 15 AF 12, 15, 30	Enumera e identifica las fases.	Enumera e identifica las fases aunque con algunos errores.	Enumera e identifica las fases cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.3. Conoce las fases de la primera división meiótica.	AF 14, 15, 16, 17, 18, 20, 30	Enumera e identifica las fases.	Enumera e identifica las fases, si bien comete algunos errores.	Enumera e identifica las fases, cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.4. Identifica las fases de la segunda división meiótica.	16, 17 AF 20, 30	Relaciona los procesos y reconoce su importancia.	Relaciona los procesos y reconoce su importancia, con algunos errores.	Relaciona los procesos y reconoce su importancia, aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
8.1. Resume la relación de la meiosis con la reproducción sexual, el aumento de la variabilidad genética y la posibilidad de evolución de las especies.	18, 19 AF 21, 22, 23, 31, 32	Resume la relación de la meiosis con la reproducción sexual, el aumento de la variabilidad genética y la posibilidad de evolución de las especies.	Resume la relación de la meiosis con la reproducción sexual, el aumento de la variabilidad genética y la posibilidad de evolución de las especies con algunos errores.	Resume la relación de la meiosis con la reproducción sexual, el aumento de la variabilidad genética y la posibilidad de evolución de las especies aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

9.1. Reconoce los diferentes tipos de ciclos biológicos.	20 AF 24, 25, 26, 27, 28, 29	Conoce tipos de ciclos biológicos.	Conoce los tipos de ciclos biológicos, si bien comete algunos errores.	Conoce los tipos de ciclos biológicos, aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
9.2. Establece las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis.	20 AF 24, 25, 26, 27, 28, 29	Establece las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis.	Establece las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis con algunos errores.	Establece las analogías y diferencias más significativas entre mitosis y meiosis aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 11: LA CÉLULA PROCARIOTA

## Objetivos

- Enumerar las características estructurales de las células procariotas.
- Explicar la estructura y la función celular de las paredes celulares en las células procariotas.
- Comprender la estructura y la composición del peptidoglicano de la pared bacteriana y diferenciar la estructura de la pared de las bacterias gram positivas y gram negativas.
- Valorar el papel de la pared celular procariota en la conservación de la integridad de la célula y en la regulación del intercambio con el medio externo.
- Conocer la naturaleza y la función de las cápsulas y capas mucosas en las bacterias.
- Explicar la localización del material genético en la célula procariota y las diferencias con la célula eucariota en cuanto a su composición y estructura.
- Describir los distintos tipos de apéndices externos y su función, especialmente en relación con el movimiento.
- Comparar las características de la célula procariota con las de mitocondrias y cloroplastos en las células eucariotas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Características generales de la célula procariota</b>	1. Establecer las diferencias estructurales y de composición entre células procariotas y eucariotas.	1.1. Compara una célula procariota con una eucariota, identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes en ellas.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5	CCL CMCCT CD CAA
<b>La pared celular procariota</b> ■ Composición y estructura de la pared. ■ Función de la pared celular.	2. Distinguir los tipos de pared celular.	2.1. Reconoce los componentes y la estructura de la pared celular de bacterias gram positivas y gram	2,3 AF 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13	CCL CMCCT
	3. Comprender la función de la pared celular procariota.	3.1. Conoce funciones de la pared procariota.	AF 8, 14	CMCCT CD
<b>Las envueltas externas</b> ■ Función de las envueltas externas	4. Conocer los tipos de envueltas externas y su función.	4.1. Reconoce las envueltas externas y su función.	4 AF 15,16,17	CMCCT CAA
<b>El citoplasma</b>	5. Enumerar las diferencias entre los ribosomas e inclusiones procariotas	5.1. Diferencia los ribosomas e inclusiones de células procariotas.	5 AF 18, 19, 20, 21	CMCCT

<b>El nucleoide</b>	6. Conocer los componentes del nucleoide.	6.1. Conoce los componentes del nucleoide y su estructura.	AF 22, 23, 24, 25	CCL CMCCT CD
<b>Apéndices externos</b> ■ Flagelos. ■ Fimbrias y pelos.	7. Conocer la estructura, composición y distribución de los	7.1. Relaciona la estructura y composición de los flagelos con su	6, 7, 8 AF 27, 28, 29, 30	CMCCT CAA CSIEE
	8. Distinguir la estructura y función de fimbrias y pelos.	8.1. Reconoce los diferentes tipos apéndices externos no implicados en el	9, 10 AF 26	CCL CMCCT

**LA:** libro del alumno; **AF:** actividades finales.

**CCL:** Comunicación lingüística; **CMCCT:** Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD:** Competencia digital; **CAA:** Aprender a aprender; **CSC:** Competencias sociales y cívicas; **CSIEE:** Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC:** Conciencia y expresiones culturales.

### Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las modificaciones y peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas dos sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para prácticas de laboratorio.

### Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Compara una célula procariota con una eucariota, identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes en ellas.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5	Compara una célula procariota con una eucariota, identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes en ellas.	Compara una célula procariota con una eucariota, identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes en ellas cometiendo pocos errores.	Compara una célula procariota con una eucariota, identificando los orgánulos citoplasmáticos presentes en ellas cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Reconoce los componentes y la estructura de la pared celular de bacterias gram positivas y gram negativas.	2,3 AF 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13	Identifica los componentes.	Identifica los componentes cometiendo pocos errores.	Identifica los componentes cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Conoce funciones de la pared procariota.	AF 8, 14	Comprende la función.	Comprende la función cometiendo pocos errores.	Comprende la función cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

4.1. Reconoce las envueltas externas y su función.	4 AF 15, 16, 17	Distingue correctamente los tipos y conoce su función.	Distingue con pocos errores los tipos y conoce su función.	Distingue con muchos errores los tipos y conoce su función.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Diferencia los ribosomas de células procariotas y eucariotas.	5 AF 17, 19, 20, 21	Distingue ambos tipos.	Distingue ambos tipos cometiendo pocos errores.	Distingue ambos tipos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Conoce los componentes del nucleóide y su estructura.	AF 22, 23, 24, 25	Identifica los componentes.	Identifica los componentes cometiendo pocos errores.	Identifica los componentes cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.1. Relaciona la estructura y composición de los flagelos con su función.	6, 7, 8 AF 27, 28, 29, 30	Conoce la estructura y función.	Conoce la estructura y función con algunos errores.	Conoce la estructura y función cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
8.1. Reconoce los diferentes tipos apéndices externos no implicados en el movimiento.	9, 19 AF 26	Identifica los diferentes tipos.	Identifica los diferentes tipos, si bien comete algunos errores.	Identifica los diferentes tipos, cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

- Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 12: METABOLISMO Y ENZIMAS

## Objetivos

- Explicar el concepto de biocatalizador.
- Valorar la importancia biológica de los biocatalizadores.
- Conocer la composición química de las enzimas, diferenciando claramente la parte proteica y la no proteica.
- Describir el mecanismo de las reacciones enzimáticas y comentar cada etapa.
- Enumerar las propiedades de las enzimas.
- Aplicar los conocimientos de cinética enzimática a la comprensión de la regulación metabólica.
- Enumerar los factores que influyen en la velocidad de las reacciones enzimáticas.
- Describir los mecanismos de regulación de la actividad enzimática.
- Conocer la nomenclatura y la clasificación de las enzimas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Características de las reacciones metabólicas</b> <b>Enzimas</b> ■ Las vitaminas. ■ Propiedades de las enzimas. ■ Mecanismo de las reacciones enzimáticas.	1. Comprender los conceptos de metabolismo, enzima y vitamina.	1.1. Conoce los componentes de una enzima señalando las funciones de cada uno.	1 AF 1	CCL CMCCT
		1.2. Explica las propiedades de las enzimas y los mecanismos de las reacciones enzimáticas.	5, 6, 7 AF 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	CMCCT CD CAA
	2. Señalar la importancia de las vitaminas para el mantenimiento de la vida.	2.1. Identifica los tipos de vitaminas asociando su imprescindible función con las enfermedades que previenen.	2, 3, 4 AF 7	CCL CMCCT CD CAA
<b>Cinética enzimática</b>	3. Esquematizar las fases de la acción enzimática.	3.1. Resuelve cuestiones relacionadas con la cinética enzimática.	8 AF 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	CCL CMCCT CAA CSIEE
<b>Factores que influyen en la velocidad de las reacciones</b>	4. Comprender la forma en que se regula la actividad enzimática.	4.1. Indica los factores que hacen posible una acción enzimática eficaz.	9, 10 AF 18, 19	CMCCT

<b>Mecanismos para aumentar la eficacia enzimática</b>	5. Describir los mecanismos para aumentar la eficacia enzimática.	5.1. Indica los mecanismos que hacen posible una acción enzimática eficaz.	AF 20	CMCCT CD
<b>Regulación de la actividad enzimática</b> ■ Activación enzimática. ■ Inhibición enzimática.	6. Comprender la función biocatalizadora de los enzimas valorando su importancia biológica.	6.1. Contrasta el papel fundamental de los enzimas como biocatalizadores, relacionando sus propiedades con su función catalítica.	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 AF 21,22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	CCL CMCCT CAA CD
<b>Nomenclatura y clasificación de las enzimas</b>	7. Reconocer cómo se nombran y clasifican las enzimas.	7.1. Describe cómo se nombran las enzimas.	AF 29	CMCCT CAA

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo que se podría dedicar a esta unidad sería de 4 sesiones, tres de ellas para el desarrollo de los conceptos teóricos y otra para la realización de la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Conoce los componentes de una enzima señalando las funciones de cada uno.	1 AF 1	Identifica los componentes de una enzima.	Identifica los componentes de una enzima cometiendo pocos errores.	Identifica los componentes de una enzima cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
1.2. Explica las propiedades de las enzimas y los mecanismos de las reacciones enzimáticas.	5, 6, 7, AF 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	No responde o responde de forma errónea.	

2.1. Identifica los tipos de vitaminas asociando su imprescindible función con las enfermedades que previenen.	2, 3, 4 AF 7	Identifica los tipos de vitaminas asociando su imprescindible función con las enfermedades que previenen sin errores.	Identifica los tipos de vitaminas asociando su imprescindible función con las enfermedades que previenen cometiendo pocos errores.	Identifica los tipos de vitaminas asociando su imprescindible función con las enfermedades que previenen cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Resuelve cuestiones relacionadas con la cinética enzimática.	8 AF 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Resuelve las actividades sin cometer errores.	Resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Indica los factores que hacen posible una acción enzimática eficaz.	9, 10 AF 18, 19	Explica de manera adecuada los conceptos.	Explica los conceptos de manera algo incompleta.	Explica los conceptos con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Indica los mecanismos que hacen posible una acción enzimática eficaz.	AF 20	Identifica los procesos correctamente.	Identifica los procesos cometiendo algunos errores.	Identifica los procesos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Contrasta el papel fundamental de los enzimas como biocatalizadores, relacionando sus propiedades con su función catalítica.	11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 AF 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28	Explica los procesos.	Explica los procesos cometiendo pocos errores.	Explica los procesos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.1. Reconoce cómo se nombran las enzimas.	AF 29	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 13: EL CATABOLISMO

## Objetivos

- Entender el catabolismo como el conjunto de procesos destinados a suministrar a la célula todo lo necesario para la biosíntesis y el crecimiento celular: precursores metabólicos, energía en forma de ATP y poder reductor.
- Conocer las rutas catabólicas fundamentales de los glúcidos.
- Describir conceptos energéticos básicos implicados en la obtención de ATP y relacionarlos con los conceptos de oxidación- reducción.
- Diferenciar las dos formas de obtención de ATP en las rutas catabólicas: fosforilación a nivel de sustrato y fosforilación oxidativa.
- Describir el ciclo de Krebs, explicando las oxidaciones que tienen lugar en cada fase y su conexión con la fosforilación oxidativa.
- Resaltar la importancia del ciclo de Krebs en el conjunto del catabolismo.
- Exponer la hipótesis quimiosmótica de obtención de ATP, como base de la fosforilación oxidativa.
- Destacar la función clave de la mitocondria en la respiración, y relacionar su estructura y su función.
- Explicar el concepto de fermentación y aplicarlo a las fermentaciones de glúcidos, describiendo las fermentaciones láctica y alcohólica.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>El catabolismo</b> <b>El catabolismo de los glúcidos</b>	1. Comprender que las células deben tomar de su entorno materia y energía para poder vivir y reproducirse.	1.1. Define e interpreta los procesos catabólicos, así como los intercambios energéticos asociados a ellos.	1 AF 1, 2, 16, 25	CMCCT CAA
<b>Glucólisis</b>	2. Valorar la importancia de la glucólisis en el catabolismo de la glucosa.	2.1. Describe las diferentes etapas de la glucólisis y valora su rendimiento energético.	2, 3 AF 3, 4, 5, 6, 7	CCL CMCCT CAA
<b>La respiración aerobia</b> ■ Formación del acetil-CoA. ■ Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarbónicos. ■ Fosforilación oxidativa. ■ Rendimiento	3. Describir las fases de la respiración celular, identificando rutas, así como productos iniciales y finales.	3.1. Sitúa, a nivel celular y a nivel de orgánulo, el lugar donde se producen cada uno de estos procesos, diferenciando en cada caso las rutas principales de degradación y de	4,5 AF 8, 9, 10, 13, 27	CMCCT CAA CD

energético de la respiración aerobia.		síntesis y los enzimas y moléculas más importantes responsables de dichos procesos.		
		3.2. Explica las etapas de la fosforilación oxidativa, describiendo el mecanismo de funcionamiento de las cadenas transportadoras de electrones de la mitocondria y su función en la obtención de ATP.	6, 7 AF 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	CMCCT CAA CD
<b>Las fermentaciones</b>	4. Diferenciar la vía aerobia de la anaerobia.	4.1. Contrasta las vías aeróbicas y anaeróbicas estableciendo su relación con su diferente rendimiento energético.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 AF 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	CMCCT CD CSIEE
		4.2. Valora la importancia de las fermentaciones en numerosos procesos industriales reconociendo sus aplicaciones.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 AF 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	CMCCT CD CSIEE

**LA:** libro del alumno; **AF:** actividades finales.

**CCL:** Comunicación lingüística; **CMCCT:** Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD:** Competencia digital; **CAA:** Aprender a aprender; **CSC:** Competencias sociales y cívicas; **CSIEE:** Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC:** Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Dada la dificultad que suelen tener los alumnos en la comprensión de las cuestiones metabólicas, probablemente será necesario un mayor tiempo para desarrollar esta unidad que en las precedentes. Cinco sesiones para trabajar los contenidos y una más para la realización de la práctica de laboratorio serán adecuadas.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Define e interpreta los procesos catabólicos, así como los intercambios energéticos asociados a	1 AF 1, 2, 16, 25	Define de manera adecuada e interpreta los procesos catabólicos, así	Define e interpreta de manera algo incompleta, aunque válida,	Define e interpreta con errores, los procesos catabólicos, así	No responde o responde de forma errónea.	

ellos.		como los intercambios energéticos asociados a ellos	los procesos catabólicos, así como los intercambios energéticos asociados a ellos	como los intercambios energéticos asociados a ellos	
2.1. Describe las diferentes etapas de la glucólisis y valora su rendimiento energético.	2, 3 AF 3, 4, 5, 6, 7	Relaciona los conceptos principales sin errores.	Relaciona los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Relaciona los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.
3.1. Sitúa, a nivel celular y a nivel de orgánulo, el lugar donde se producen cada uno de estos procesos, diferenciando en cada caso las rutas principales de degradación y de síntesis y los enzimas y moléculas más importantes responsables de dichos procesos.	4,5 AF 8, 9, 10, 13, 27	Sitúa, a nivel celular y a nivel de orgánulo, el lugar donde se producen cada uno de estos procesos, diferenciando en cada caso las rutas principales de degradación y de síntesis y los enzimas y moléculas más importantes responsables de dichos procesos sin cometer errores.	Sitúa, a nivel celular y a nivel de orgánulo, el lugar donde se producen cada uno de estos procesos, diferenciando en cada caso las rutas principales de degradación y de síntesis y los enzimas y moléculas más importantes responsables de dichos procesos cometiendo pocos errores.	Sitúa, a nivel celular y a nivel de orgánulo, el lugar donde se producen cada uno de estos procesos, diferenciando en cada caso las rutas principales de degradación y de síntesis y los enzimas y moléculas más importantes responsables de dichos procesos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.
3.2. Explica las etapas de la fosforilación oxidativa, describiendo el mecanismo de funcionamiento de las cadenas transportadoras de electrones de la mitocondria y su función en la obtención de ATP.	6, 7 AF 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	Conoce el proceso.	Conoce el proceso cometiendo pocos errores.	Conoce el proceso cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.
4.1 Diferencia la respiración y la fermentación, en sus aspectos bioquímicos y energéticos.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 AF 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	Explica de manera adecuada los conceptos.	Explica los conceptos de manera algo incompleta.	Explica los conceptos con errores.	No responde o responde de forma errónea.
4.2. Valora la importancia de las fermentaciones en numerosos procesos industriales reconociendo sus aplicaciones.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 AF 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43	Valora sin cometer errores la importancia de las fermentaciones en numerosos procesos industriales reconociendo sus aplicaciones.	Valora la importancia de las fermentaciones en numerosos procesos industriales reconociendo sus aplicaciones cometiendo pocos errores.	Valora la importancia de las fermentaciones en numerosos procesos industriales reconociendo sus aplicaciones cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF:** actividades finales.

# Unidad 14: EL ANABOLISMO

## Objetivos

- Exponer algunas ideas básicas sobre la nutrición.
- Definir el anabolismo como el conjunto de procesos biosintéticos necesarios para producir los componentes celulares.
- Considerar los procesos biosintéticos, desde un aspecto termo- dinámico, como un tipo de reacciones bioquímicas que necesitan aporte energético y que, por tanto, no se dan nunca de forma espontánea.
- Describir el carácter reductor del anabolismo, y poner de manifiesto la necesidad de poder reductor para las reacciones anabólicas.
- Diferenciar las dos fases de la fotosíntesis: la fase luminosa y la fase oscura.
- Analizar las semejanzas y las diferencias entre la fosforilación oxidativa y la fotofosforilación.
- Estudiar el ciclo de Calvin como un proceso anabólico de los organismos autótrofos, que consiste en la biosíntesis de hexosas a partir de CO<sub>2</sub>.
- Analizar los factores que influyen en la fotosíntesis.
- Describir la quimiolitotrofia y los grupos más importantes de bacterias quimioautótrofas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Tipos de nutrición</b> <b>El anabolismo</b>	1. Conocer los distintos tipos de nutrición y su relación con el anabolismo.	1.1. Conoce y diferencia las distintas formas de conseguir la materia y la energía necesarias para los procesos vitales.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	CMCCT CD CAA
<b>La fotosíntesis</b> ■ Fase lumínica. ■ Fase oscura. ■ Resumen de la fotosíntesis. ■ Síntesis de compuestos nitrogenados. ■ Factores que influyen en la	2. Pormenorizar los diferentes procesos que tienen lugar en cada fase de la fotosíntesis	2.1. Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos.	AF 9, 19, 20	CMCCT
	3. Justificar su importancia biológica como proceso de biosíntesis, individual para los organismos pero también global en el mantenimiento de la vida en la Tierra.	3.1. Contrasta su importancia biológica para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	AF 9, 19, 20	CMCCT

fotosíntesis.	4. Diferenciar las fases lumínica y oscura, identificando las estructuras celulares en las que se lleva a cabo, los sustratos necesarios, los productos finales y el balance energético obtenido.	4.1. Localiza a nivel subcelular dónde se llevan a cabo cada una de las fases fotosintéticas, destacando los procesos que tienen	2, 3, 4, 5, 6, 7 AF 11, 12, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31	CMC CT CAA CD CSIE E
		4.2. Conoce cuáles son las etapas más importantes del ciclo de Calvin y los factores que influyen en la fotosíntesis.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 AF 10, 13, 18, 21, 22, 23, 29, 32, 33	CMC CT CAA CD
<b>La quimiosíntesis</b>	5. Comprender el proceso de quimiosíntesis y compararlo con la fotosíntesis.	5.1. Explica la quimiosíntesis y conocer los organismos que la realizan.	AF 34, 35, 36, 37	CMC CT CD
	6. Argumentar la importancia de la quimiosíntesis.	6.1. Valora el papel biológico de los organismos quimiosintéticos.	AF 34, 35, 36, 37	CMC CT CD

**LA:** libro del alumno; **AF:** actividades finales.

**CCL:** Comunicación lingüística; **CMCCT:** Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; **CD:** Competencia digital; **CAA:** Aprender a aprender; **CSC:** Competencias sociales y cívicas; **CSIEE:** Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; **CCEC:** Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Es aconsejable dedicar tres sesiones al desarrollo de los conceptos teóricos y una a la realización de la práctica de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Conoce y diferencia las distintas formas de conseguir la materia y la energía necesarias para los procesos vitales.	1 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Distingue los conceptos principales sin errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos.	AF 9, 19, 20	Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos de manera adecuada.	Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos de manera algo incompleta, aunque válida.	Identifica y clasifica los distintos tipos de organismos fotosintéticos con errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	

3.1. Contrasta su importancia biológica para el mantenimiento de la vida en la Tierra.	AF 9, 19, 20	Contrasta su importancia biológica para el mantenimiento de la vida en la Tierra de manera adecuada.	Contrasta su importancia biológica para el mantenimiento de la vida en la Tierra de manera algo incompleta, aunque válida.	Contrasta su importancia biológica para el mantenimiento de la vida en la Tierra con errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.1. Localiza a nivel subcelular dónde se llevan a cabo cada una de las fases fotosintéticas, destacando los procesos que tienen lugar.	2, 3, 4, 5, 6, 7 AF 11, 12, 14, 15, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31	Localiza a nivel subcelular dónde se llevan a cabo cada una de las fases fotosintéticas, destacando los procesos que tienen lugar de manera adecuada.	Localiza a nivel subcelular dónde se llevan a cabo cada una de las fases fotosintéticas, destacando los procesos que tienen lugar de manera algo incompleta, aunque válida.	Localiza a nivel subcelular dónde se llevan a cabo cada una de las fases fotosintéticas, destacando los procesos que tienen lugar con errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.2. Conoce cuáles son las etapas más importantes del ciclo de Calvin y los factores que influyen en la fotosíntesis.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 AF 10, 13, 18, 21, 22, 23, 29, 32, 33	Identifica las etapas correctamente y resuelve todas las actividades.	Identifica las etapas con algunos errores y resuelve la mayoría de las actividades.	Identifica las etapas con muchos errores y resuelve pocas actividades.	No responde o lo hace de forma errónea.	
5.1. Explica la quimiosíntesis y conocer los organismos que la realizan.	AF 34, 35, 36, 37	Explica de manera adecuada los conceptos.	Explica los conceptos de manera algo incompleta.	Explica los conceptos con errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.1. Valora el papel biológico de los organismos quimiosintéticos.	AF 34, 35, 36, 37	Valora el papel biológico de los organismos quimiosintéticos de manera adecuada.	Valora el papel biológico de los organismos quimiosintéticos de manera algo incompleta, aunque válida.	Valora el papel biológico de los organismos quimiosintéticos con errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 15: FUNDAMENTOS DE GENÉTICA

## Objetivos

- Describir con claridad los experimentos de Mendel.
- Interpretar correctamente las leyes de Mendel.
- Enunciar la teoría cromosómica de la herencia.
- Comprender los conceptos de ligamiento y recombinación.
- Describir los principales mecanismos de determinación genética del sexo.
- Resolver correctamente problemas sencillos de genética mendeliana.
- Interpretar algunos casos de mendelismo complejo.
- Comprender las diferencias entre la transmisión de los caracteres autonómicos y los ligados al sexo.
- Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la herencia ligada al sexo en algunos problemas sencillos.
- Interpretar árboles genealógicos familiares.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Terminología empleada en genética.</b> <b>Los experimentos de Mendel</b>	1. Definir correctamente los principales conceptos de la genética clásica.	1.1. Diferencia y explica los conceptos fundamentales de la genética clásica.	1, 2, 3, 4, 5 AF 1, 2, 3, 4	CMCCT CAA CD
<b>Formulación actual de las leyes de Mendel</b> ■ Primera ley. ■ Segunda ley. ■ Tercera ley. Mendelismo complejo.	2. Formular los principios de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas y establecer la relación entre las proporciones de la descendencia y la información genética.	2.1. Expone y responde adecuadamente a cuestiones relacionadas con las leyes de Mendel.	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 AF 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	CCL CMCCT CD
		2.2. Enumera los principales casos de mendelismo complejo dando una explicación razonada de cada uno.	13, 14 AF 18, 19, 20, 21	CMCCT CD
<b>Teoría cromosómica de la herencia</b> ■ Ligamiento y recombinación.	3. Describir la teoría cromosómica de la herencia.	3.1. Explica las excepciones a la tercera ley de Mendel, basándose en la teoría cromosómica de la herencia y define con claridad ligamiento y	15, 16, 17 AF 22, 23, 24, 25	CCL CMCCT CAA CSIEE

		recombinación.		
<b>Determinación del sexo</b> ■ Transmisión del sexo en animales. ■ Transmisión del sexo en plantas. ■ Determinación no genética del sexo.	4. Hacer una clasificación completa de los diferentes mecanismos de determinación del sexo.	4.1. Enumera y describe los diferentes mecanismos de determinación del sexo.	18, 19, 20 AF 10, 13, 18, 21, 22, 23, 29, 32, 33	CMCCT CAA
<b>Herencia ligada al sexo</b> ■ Ligamiento con el cromosoma X. ■ Ligamiento con el cromosoma Y. <b>Herencia influida por el sexo</b>	5. Describir los mecanismos de transmisión de los caracteres ligados al sexo.	5.1. Analiza y predice aplicando los principios de la genética Mendeliana, los resultados de ejercicios de transmisión de caracteres ligados al sexo e influidos por el sexo.	21, 22, 23 AF 31, 32, 33, 34, 35, 36	CCL CMCCT CD

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Sería conveniente dedicar cuatro sesiones lectivas al desarrollo de los contenidos y una o dos a la realización de ejercicios.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Diferencia y explica los conceptos fundamentales de la genética clásica.	1, 2, 3, 4, 5 AF 1, 2, 3, 4	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Expone y responde adecuadamente a cuestiones relacionadas con las leyes de	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 AF 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12,	Relaciona los conceptos principales sin errores.	Relaciona los conceptos principales cometiendo	Relaciona los conceptos principales cometiendo	No responde o responde de forma	

Mendel.	13, 14, 15, 16, 17		pocos errores.	muchos errores.	errónea.	
2.2. Enumera los principales casos de mendelismo complejo dando una explicación razonada de cada uno.	13, 14 AF 18, 19, 20, 21	Identifica los elementos y resuelve las actividades sin cometer errores.	Identifica los elementos y resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Identifica los elementos y resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Explica las excepciones a la tercera ley de Mendel, basándose en la teoría cromosómica de la herencia y define con claridad ligamiento y recombinación.	15, 16, 17 AF 22, 23, 24, 25	Identifica las leyes de Mendel y las diferencia sin errores.	Identifica las leyes de Mendel y las diferencia cometiendo pocos errores.	Identifica las leyes de Mendel y las diferencia cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1 Enumera y describe los diferentes mecanismos de determinación del sexo.	18, 19, 20 AF 10, 13, 18, 21, 22, 23, 29, 32, 33	Enumera y explica mecanismos de determinación del sexo sin errores.	Enumera y explica mecanismos de determinación del sexo con algunos errores.	Enumera y explica mecanismos de determinación del sexo con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Analiza y predice aplicando los principios de la genética Mendeliana, los resultados de ejercicios de transmisión de caracteres ligados al sexo e influidos por el sexo.	21, 22, 23 AF 31, 32, 33, 34, 35, 36	Resuelve los ejercicios sin cometer errores.	Resuelve los ejercicios cometiendo pocos errores.	Resuelve los ejercicios cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 16: LA BASE MOLECULAR DE LA HERENCIA

## Objetivos

- Comprender el funcionamiento del material genético.
- Enumerar los hitos principales en el descubrimiento del ADN como molécula portadora de la información genética.
- Conocer las diferencias existentes en la organización del material genético entre procariotas y eucariotas.
- Comprender la importancia del experimento de Meselson y Stahl en la demostración de la hipótesis de la replicación semiconservativa.
- Describir las diferentes etapas del proceso de replicación.
- Explicar el papel de las enzimas que intervienen en la replicación.
- Valorar la necesidad de corregir los errores producidos durante la replicación y conocer la forma en que esta acción se lleva a cabo.
- Señalar las diferencias existentes en la replicación entre células procariotas y eucariotas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>El ADN como molécula portadora de la información genética</b>	1. Analizar el papel del ADN como portador de la información genética.	1.1. Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética.	1, 2, 3, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	CMCCT CAA CD
<b>Replicación del ADN</b> ■ Mecanismo de la replicación. ■ Corrección de errores.	2. Distinguir las etapas de la replicación diferenciando los enzimas implicados en ella.	2.1. Describe los experimentos que confirmaron la validez de la hipótesis semiconservativa.	5 AF 11, 12, 22	CCL CMCCT CD
		2.2. Diferencia las etapas de la replicación e identifica los enzimas implicados en ella.	6, 7 AF 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,	CMCCT CD CAA

	3. Describir el proceso de corrección de errores postreplicativo.	3.1. Conoce como se lleva a cabo el proceso de corrección de errores	8 AF 26, 34	CCL CMCCT CAA
--	---	--	----------------	---------------------

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El desarrollo de los conceptos de la unidad, incluyendo la realización de las Técnicas de Trabajo e Investigación, se puede llevar a cabo en tres sesiones.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Describe la estructura y composición química del ADN, reconociendo su importancia biológica como molécula responsable del almacenamiento, conservación y transmisión de la información genética.	1, 2, 3, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Distingue los conceptos principales sin errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Describe los experimentos que confirmaron la validez de la hipótesis semiconservativa.	5 AF 11, 12, 22	Explica de manera adecuada los conceptos.	Explica los conceptos de manera algo incompleta.	Explica los conceptos con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.2. Diferencia las etapas de la replicación e identifica los enzimas implicados en ella.	6, 7 AF 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36	Diferencia las etapas de la replicación e identifica los enzimas implicados en ella	Diferencia las etapas de la replicación e identifica los enzimas implicados en ella cometiendo pocos errores.	Diferencia las etapas de la replicación e identifica los enzimas implicados en ella cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Conoce como se lleva a cabo el proceso de corrección de errores.	8 AF 26, 34	Reconoce cómo se lleva a cabo la corrección de errores correctamente.	Reconoce cómo se lleva a cabo la corrección de errores cometiendo pocos errores.	Reconoce cómo se lleva a cabo la corrección de errores cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. AF: actividades finales.

# Unidad 17: LA EXPRESIÓN DEL MENSAJE GENÉTICO

## Objetivos

- Describir en qué consiste la expresión del mensaje genético a partir del dogma central de la biología molecular.
- Explicar el proceso de la transcripción y señalar las diferencias que presenta en las células procariotas y en las eucariotas.
- Definir el concepto de código genético y comentar sus características.
- Describir el proceso de traducción en las células procariotas.
- Valorar la relación existente entre la secuencia de bases nitrogenadas del ARNm y la secuencia de aminoácidos de la proteína codificada.
- Comprender el papel que cada tipo de ARN desempeña en la biosíntesis de proteínas.
- Enumerar las peculiaridades del proceso de traducción en las células eucariotas.
- Valorar la necesidad de la regulación de la expresión génica.
- Describir el modelo del operón.
- Explicar los mecanismos de regulación de la expresión génica en eucariotas.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>El dogma central de la biología</b>	1. Comprender el dogma central de la Biología molecular.	1.1. Explica en qué consiste el dogma central de la Biología.	AF 1	CMCCT
<b>Transcripción</b> ■ Transcripción en células procariotas. ■ Transcripción en células eucariotas.	2. Elaborar e interpretar esquemas de la transcripción.	2.1. Interpreta y explica esquemas de la transcripción.	1, 2, 3, 4 AF 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	CCL CMCCT CAA CSIEE
<b>El código genético</b>	3. Describir las características del código genético.	3.1. Resuelve ejercicios prácticos de replicación, transcripción y traducción, y de aplicación del código genético.	5, 6 AF 9, 10, 11, 12, 13, 14	CMCCT CCL CAA

		3.2. Reconoce las características fundamentales del código genético aplicando dicho conocimiento a la resolución de problemas de	5, 6 AF 9, 10, 11, 12, 13, 14	CMCCT CCL CAA
<b>Traducción</b> ■ La traducción en células eucariotas.	4. Establecer la relación del ADN con la síntesis de proteínas.	4.1. Establece la relación del ADN con el proceso de la síntesis de proteínas.	7, 8 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	CMCCT CCL CAA
		4.2. Identifica, distingue y diferencia los enzimas principales relacionados con los	7, 8 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	CMCCT CCL CAA
	5. Determinar las características y funciones de los ARN	5.1. Diferencia los tipos de ARN, así como la función de cada uno de ellos en los procesos de transcripción y traducción.	7, 8 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	CMCCT CCL CAA
<b>Regulación de la expresión génica</b> ■ Regulación en procariontes. ■ Regulación en eucariotas.	6. Justificar la necesidad de un proceso de regulación de la expresión génica y conocer la forma de realizarlo.	6.1. Explica el proceso de regulación en las células procariontes según el modelo del operón, describiendo los genes que participan en él y los sistemas	9, 10, 11 AF 25, 26, 27, 28	CMCCT CCL CAA

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo necesario para el desarrollo de los contenidos será de cuatro sesiones. Quizás se pueda dedicar parte de otra sesión al apartado final de Técnicas de trabajo e investigación.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
--------------------------------------	-----------------------------	----------------	--------------------	-----------------	-----------------	--------

1.1. Explica en qué consiste el dogma central de la Biología.	AF 1	Distingue los conceptos principales sin errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Interpreta y explica esquemas de la transcripción.	1, 2, 3, 4 AF 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Explica de manera adecuada el proceso de la transcripción.	Explica el proceso de la transcripción de manera algo incompleta.	Explica el proceso de la transcripción con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Resuelve ejercicios prácticos de replicación, transcripción y traducción, y de aplicación del código genético.	5, 6 AF 9, 10, 11, 12, 13, 14	Resuelve las actividades sin cometer errores.	Resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.2. Reconoce las características fundamentales del código genético aplicando dicho conocimiento a la resolución de problemas de genética molecular.	5, 6 AF 9, 10, 11, 12, 13, 14	Resuelve las actividades sin cometer errores.	Resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Establece la relación del ADN con el proceso de la síntesis de proteínas.	7, 8 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Establece la relación del ADN con el proceso de la síntesis de proteínas sin cometer errores.	Establece la relación del ADN con el proceso de la síntesis de proteínas cometiendo pocos errores.	Establece la relación del ADN con el proceso de la síntesis de proteínas cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea	
4.2. Identifica, distingue y diferencia los enzimas principales relacionados con los procesos de traducción.	7, 8 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Identifica, distingue y diferencia los enzimas principales relacionados con los procesos de traducción	Identifica, distingue y diferencia los enzimas principales relacionados con los procesos de traducción cometiendo pocos errores.	Identifica, distingue y diferencia los enzimas principales relacionados con los procesos de traducción cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

5.1. Diferencia los tipos de ARN, así como la función de cada uno de ellos en los procesos de transcripción y traducción.	7, 8 AF 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Diferencia los tipos de ARN, así como la función de cada uno de ellos en los procesos de transcripción y traducción.	Diferencia los tipos de ARN, así como la función de cada uno de ellos en los procesos de transcripción y traducción cometiendo pocos errores.	Diferencia los tipos de ARN, así como la función de cada uno de ellos en los procesos de transcripción y traducción cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1 Explica el proceso de regulación en las células procariotas según el modelo del operón, describiendo los genes que participan en él y los sistemas inducible y represible.	9, 10, 11 AF 25, 26, 27, 28	Explica de manera adecuada los conceptos.	Explica los conceptos de manera algo incompleta.	Explica los conceptos con errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 18: INGENIERÍA GENÉTICA

## Objetivos

- Describir las bases y fundamentos de la tecnología del ADN recombinante.
- Relacionar la tecnología del ADN recombinante con sus aplicaciones en la ingeniería genética.
- Describir la clonación de genes en bacterias y en células eucariotas.
- Conocer las principales técnicas de secuenciación de ácidos nucleicos.
- Explicar la técnica de la PCR y sus aplicaciones.
- Exponer brevemente los objetivos y logros del Proyecto Genoma Humano.
- Explicar el enorme potencial tecnológico surgido de la incorporación de la tecnología del ADN recombinante a la biotecnología.
- Reconocer algunas de las aplicaciones de la ingeniería genética en diferentes campos.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Técnicas de manipulación del ADN</b> ■ Hibridación de ácidos nucleicos. ■ Reacción en cadena de la polimerasa. ■ Métodos de secuenciación del ADN. ■ Proyecto Genoma Humano.	1. Analizar la importancia de la PCR.	1.1. Comprende la importancia de la PCR.	AF 3, 6, 7, 8	CMCCT CD CAA
	2. Conocer los métodos de secuenciación.	2.1. Diferencia entre los métodos de secuenciación.	1, 2, 3, 4 AF 1	CMCCT CD
	3. Analizar los progresos en el conocimiento del genoma humano y su influencia en los nuevos tratamientos.	3.1. Reconoce los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética, valorando sus implicaciones éticas y sociales.	AF 2, 4, 5	CMCCT CSC
<b>Mutagénesis dirigida</b>	4. Explicar el concepto de mutagénesis dirigida.	4.1. Conoce las aplicaciones de la mutagénesis dirigida.	AF 9	CMCCT CD

<p><b>Tecnología del ADN recombinante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Generación de fragmentos de ADN. Endonucleasas de restricción.</li> <li>■ Unión del ADN recombinante a vectores de clonación.</li> <li>■ Introducción en un organismo hospedador.</li> <li>■ Selección de</li> </ul>	<p>5. Conocer los principios de las tecnologías del ADN recombinante.</p>	<p>5.1. Explica las diferentes fases de clonación del ADN.</p>	<p>5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 AF 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25</p>	<p>CCL, CMCCT CD CAA CSC</p>
<p>Aplicaciones. Ingeniería genética y biotecnología.</p>	<p>6. Desarrollar los avances más recientes en el ámbito de la ingeniería genética, así como sus aplicaciones.</p>	<p>6.1. Resume y realiza investigaciones sobre las técnicas desarrolladas en los procesos de manipulación genética para la obtención de organismos</p>	<p>13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 AF 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36</p>	<p>CCL CMCCT CAA CSC</p>

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las modificaciones y peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas cuatro sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y una para Técnicas de trabajo e investigación.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Comprende la importancia de la PCR.	AF 3, 6, 7, 8	Comprende las aplicaciones.	Comprende las aplicaciones cometiendo pocos errores.	Comprende las aplicaciones cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Diferencia entre los métodos de secuenciación.	1, 2, 3, 4 AF 1	Reconoce el proceso y su relevancia.	Reconoce el proceso y su relevancia cometiendo pocos errores.	Reconoce el proceso y su relevancia cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Reconoce los descubrimientos más recientes sobre el genoma humano y sus aplicaciones en ingeniería genética, valorando sus implicaciones éticas y sociales.	AF 2, 4, 5	Reconoce el proceso.	Reconoce el proceso cometiendo pocos errores.	Reconoce el proceso aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Conoce las aplicaciones de la mutagénesis dirigida.	AF 9	Reconoce las bases de la mutagénesis dirigida.	Reconoce las bases de la mutagénesis dirigida con algunos errores.	Reconoce las bases de la mutagénesis dirigida cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Explica las diferentes fases de clonación del ADN.	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 AF 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	Reconoce el proceso.	Reconoce el proceso cometiendo pocos errores.	Reconoce el proceso cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Resume y realiza investigaciones sobre las técnicas desarrolladas en los procesos de manipulación genética para la obtención de organismos transgénicos	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 AF 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36	Resume y realiza investigaciones de manera adecuada.	Resume y realiza investigaciones cometiendo pocos errores.	Resume y realiza investigaciones cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 19: MUTACIONES Y EVOLUCIÓN

## Objetivos

- Definir el concepto de mutación.
- Clasificar las mutaciones según diversos criterios.
- Describir los distintos tipos de mutaciones génicas, cromosómicas y genómicas e indicar sus causas.
- Razonar sobre los efectos de los agentes mutagénicos físicos y químicos citando ejemplos de estos.
- Conocer la relación existente entre las mutaciones y el cáncer.
- Comprender y explicar la importancia de las mutaciones en los procesos evolutivos.
- Conocer las pruebas que apoyan la existencia del proceso evolutivo.
- Razonar los fundamentos de la teoría evolutiva actual.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Las mutaciones</b> ■ Mutaciones génicas o puntuales. ■ Mutaciones cromosómicas. ■ Mutaciones genómicas o	1. Definir el concepto de mutación distinguiendo los principales tipos.	1.1. Describe el concepto de mutación estableciendo su relación con los fallos en la transmisión de la información	1, 2, 3, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	CCL CMCCT CD CAA CSIEE
<b>Agentes mutagénicos</b> ■ Agentes mutagénicos físicos. ■ Agentes mutagénicos químicos. ■ Agentes mutagénicos biológicos. <b>Mutaciones y cáncer</b>	2. Explicar las causas de las mutaciones, distinguiendo los principales agentes mutagénicos.	2.1. Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes.	5, 6	CCL CMCCT
	3. Contrastar la relación entre mutación y cancer.	3.1. Asocia la relación entre la mutación y el cáncer, determinando los riesgos que implican algunos agentes	5, 6	CCL CMCCT

<b>La evolución biológica</b> <b>Mutaciones y evolución</b> <b>Pruebas de la evolución</b>	4. Diferenciar distintas evidencias del proceso evolutivo.	4.1. Argumenta distintas evidencias que demuestran el hecho evolutivo.	7, 8, 9, 10 AF 11, 12, 13, 18, 19, 21, 22	CMCCT CAA
<b>Las teorías evolutivas</b> ■ Darwinismo. ■ Neodarwinismo: la teoría sintética. ■ Otras teorías. <b>La genética de las poblaciones</b> ■ Modelo de Hardy-Weinberg.	5. Reconocer, diferenciar y distinguir los principios de la teoría darwinista y neodarwinista.	5.1. Identifica los principios de la teoría darwinista y neodarwinista, comparando sus diferencias.	11, 12 AF 14, 15, 16, 17, 20, 20	CCL CMCCT CD CAA
	6. Relacionar genotipo y frecuencias génicas con la genética de poblaciones y su influencia en la evolución.	6.1. Distingue los factores que influyen en las frecuencias génicas.	11, 12 AF 14, 15, 16, 17, 20, 20	CCL CMCCT CD CAA
		6.2. Comprende y aplica modelos de estudio de las frecuencias génicas en la investigación privada y en modelos teóricos.	11, 12 AF 14, 15, 16, 17, 20, 20	CCL CMCCT CD CAA
<b>El resultado del proceso evolutivo</b> ■ La formación de nuevas especies. ■ La biodiversidad.	7. Reconocer la importancia de la mutación y la recombinación.	7.1. Ilustra la relación entre mutación y recombinación, el aumento de la diversidad y su influencia en la	13, 14 AF 23, 24, 25	CAA CCL CSIEE
	8. Analizar los factores que incrementan la biodiversidad y su influencia en el proceso de especiación.	8.1. Distingue tipos de especiación, identificando los factores que posibilitan la segregación de una especie original en dos especies	13, 14 AF 23, 24, 25	CAA CCL CSIEE

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Dada la extensión de esta unidad, sería conveniente dedicarle, al menos, cuatro sesiones para el desarrollo de los contenidos y otra más para trabajar las actividades.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje	Instrumentos de	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado	Puntos
---------------------------	-----------------	----------------	--------------------	-----------------	------------	--------

<b>evaluables</b>	<b>evaluación*</b>				<b>0</b>	
1.1. Describe el concepto de mutación estableciendo su relación con los fallos en la transmisión de la información genética.	1, 2, 3, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Resuelve las actividades correctamente.	Resuelve las actividades cometiendo pocos errores.	Resuelve las actividades cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes.	5, 6	Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes sin errores.	Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes cometiendo pocos errores.	Clasifica las mutaciones identificando los agentes mutagénicos más frecuentes cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Asocia la relación entre la mutación y el cáncer, determinando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos.	5, 6	Asocia la relación entre la mutación y el cáncer, determinando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos	Asocia la relación entre la mutación y el cáncer, determinando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos cometiendo pocos errores.	Asocia la relación entre la mutación y el cáncer, determinando los riesgos que implican algunos agentes mutagénicos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.1. Argumenta distintas evidencias que demuestran el hecho evolutivo.	7, 8, 9, 10 AF 11, 12, 13, 18, 19, 21, 22	Argumenta correctamente distintas evidencias que demuestran el hecho evolutivo.	Argumenta distintas evidencias que demuestran el hecho evolutivo cometiendo algunos errores.	Argumenta distintas evidencias que demuestran el hecho evolutivo cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Identifica los principios de la teoría darwinista y neodarwinista, comparando sus diferencias.	11, 12 AF 14, 15, 16, 17, 20, 20,	Identifica los principios de la teoría darwinista y neodarwinista, comparando sus diferencias correctamente.	Identifica los principios de la teoría darwinista y neodarwinista, comparando sus diferencias cometiendo pocos errores.	Identifica los principios de la teoría darwinista y neodarwinista, comparando sus diferencias cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Distingue los factores que influyen en las frecuencias génicas.	11, 12 AF 14, 15, 16, 17, 20, 20	Distingue los factores que influyen en las frecuencias génicas correctamente.	Distingue los factores que influyen en las frecuencias génicas cometiendo pocos errores.	Distingue los factores que influyen en las frecuencias génicas cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.2. Comprende y aplica modelos de estudio de las frecuencias génicas en la investigación privada y en modelos teóricos.	11, 12 AF 14, 15, 16, 17, 20, 20	Comprende y aplica modelos de estudio de las frecuencias génicas en la investigación privada y en modelos teóricos correctamente.	Comprende y aplica modelos de estudio de las frecuencias génicas en la investigación privada y en modelos teóricos cometiendo pocos errores.	Comprende y aplica modelos de estudio de las frecuencias génicas en la investigación privada y en modelos teóricos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

7.1. Ilustra la relación entre mutación y recombinación, el aumento de la diversidad y su influencia en la evolución de los seres vivos.	13, 14 AF 23, 24, 25	Ilustra la relación entre mutación y recombinación, el aumento de la diversidad y su influencia en la evolución de los seres vivos correctamente.	Ilustra la relación entre mutación y recombinación, el aumento de la diversidad y su influencia en la evolución de los seres vivos cometiendo pocos errores.	Ilustra la relación entre mutación y recombinación, el aumento de la diversidad y su influencia en la evolución de los seres vivos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
8.1. Distingue tipos de especiación, identificando los factores que posibilitan la segregación de una especie original en dos especies diferentes.	13, 14 AF 23, 24, 25	Distingue tipos de especiación, identificando los factores que posibilitan la segregación de una especie original en dos especies diferentes correctamente.	Distingue tipos de especiación, identificando los factores que posibilitan la segregación de una especie original en dos especies diferentes cometiendo pocos errores.	Distingue tipos de especiación, identificando los factores que posibilitan la segregación de una especie original en dos especies diferentes cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 20: MICROORGANISMOS: CONCEPTO Y DIVERSIDAD

## Objetivos

- Entender el concepto de microorganismo y los distintos grupos conocidos.
- Comprender las relaciones evolutivas entre los microorganismos y otros seres vivos.
- Describir las principales técnicas de manipulación de los microorganismos: cultivo, aislamiento, observación y esterilización.
- Conocer las bacterias y sus características metabólicas y genéticas.
- Valorar las características diferenciales de las bacterias gram positivas, gram negativas y arqueas.
- Diferenciar los grupos protistas dentro del mundo microbiano y conocer sus principales características.
- Asimilar las características de organización de los hongos y sus mecanismos de reproducción.
- Conocer diferentes grupos de hongos.
- Conocer la estructura y composición de los virus.
- Comprender las distintas etapas del ciclo lítico y los mecanismos de entrada, replicación de los componentes virales y salida del hospedador.
- Diferenciar entre los ciclos lítico y lisogénico en virus bacterianos.
- Comprender los distintos tipos de infección de virus animales y vegetales en las células hospedadoras.
- Conocer la existencia de partículas infectivas más simples que los virus: viroides y priones.
- Contrastar las teorías propuestas sobre el origen de los virus.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades I A)	Competencias clave
<b>Evolución histórica de la microbiología</b> ■ Controversia sobre la generación espontánea. ■ Desarrollo de	1. Conocer la evolución histórica de la microbiología.	1.1. Conoce el principio histórico de la microbiología.	1, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	CCL CMCCT CAA CSIEE
		1.2. Discute la controversia de la generación espontánea.	2, 3	CCL CMCCT CSIEE
<b>Diversidad microbiana y metodología de estudio</b>	2. Diferenciar y distinguir los tipos de microorganismos en función de su	2.1. Conoce las relaciones evolutivas de los microorganismos	5, 6, 7, 8 AF 9	CMCCT CAA CSIEE

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Relación de los microorganismos con otros seres vivos.</li> <li>■ Métodos de estudio de los microorganismos.</li> <li>■ Procariotas.</li> <li>■ Protistas.</li> <li>■ Hongos.</li> </ul>	organización celular.	2.2. Clasifica los microorganismos en el grupo taxonómico al que pertenecen.	9, 10, 11, 12, 13 AF 12, 13, 16, 17, 18, 27	CMCCT
	3. Identificar los métodos de aislamiento, cultivo y esterilización de los microorganismos.	3.1. Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos	9, 10, 11, 12, 13 AF 12, 13, 16, 17, 18, 27	CMCCT
	4. Describir las características estructurales y funcionales de los distintos grupos de microorganismos.	4.1. Conoce las características generales de los	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	CAA CCL
		4.2. Analiza la estructura y composición de los	24, 25, 26, 27 AF 14, 24	CCA CCL
4.3. Analiza la estructura y composición de los		28, 29 AF 21, 22	CCL CAA	
<b>Los virus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Estructura y composición de los virus.</li> <li>■ Ciclo de multiplicación vírica.</li> <li>■ Virus de procariotas.</li> <li>■ Virus de animales y vegetales.</li> <li>■ Partículas subvirales: viroides y priones.</li> <li>■ Origen de los virus.</li> <li>■ Métodos de estudio de los virus.</li> </ul>	5. Conocer la estructura y composición de los virus.	5.1. Define los virus y conoce su estructura y	30, 31, 32 AF 19, 28, 29, 30, 32, 40	CAA CCL CSIEE
		5.2. Identifica las diferentes etapas de la multiplicación	33, 34 AF 31,34,37,41,42,	CCL CAA
		5.3. Conoce los bacteriófagos y distingue en ellos los ciclos lítico y	35, 36, 37 AF 36, 38, 43	CCL CAA
		5.4. Reconoce los tipos de infección producida por los virus animales y vegetales, así como la relación de los	38, 39 AF 45	CCL CAA
		5.5. Conoce la naturaleza de <del>viroides y priones</del>	40, 41 AF 33	CCL CAA
		5.6. Propone diferentes teorías sobre el origen de los <del>virus</del>	42 AF 35, 46	CCL CAA CSIEE
		5.7. Identifica diferentes técnicas de estudio de los virus.	43, 44, 45, 46 AF 39	CCL CAA CMCCT

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, podría establecerse en unas tres sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y dos para prácticas de laboratorio.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Conoce el principio histórico de la microbiología.	1, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Enumera los hitos históricos de la microbiología.	Enumera los hitos históricos de la microbiología cometiendo pocos errores.	Enumera los hitos históricos de la microbiología cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
1.2. Discute la controversia de la generación espontánea.	2, 3	Conoce el significado y desarrollo de las teorías sobre la generación espontánea.	Conoce el significado y desarrollo de las teorías sobre la generación espontánea cometiendo pocos errores.	Conoce el significado y desarrollo de las teorías sobre la generación espontánea cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Conoce las relaciones evolutivas de los microorganismos con otros seres vivos.	5, 6, 7, 8 AF 9	Reconoce las relaciones evolutivas.	Reconoce las relaciones evolutivas cometiendo pocos errores.	Reconoce las relaciones evolutivas aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.2. Clasifica los microorganismos en el grupo taxonómico al que pertenecen.	9, 10, 11, 12, 13 AF 12, 13, 16, 17, 18, 27	Clasifica los microorganismos en el grupo taxonómico al que pertenecen correctamente.	Clasifica los microorganismos en el grupo taxonómico al que pertenecen cometiendo pocos errores.	Clasifica los microorganismos en el grupo taxonómico al que pertenecen cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos para la experimentación biológica.	9, 10, 11, 12, 13 AF 12, 13, 16, 17, 18, 27	Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos para la experimentación biológica correctamente.	Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos para la experimentación biológica cometiendo pocos errores.	Describe técnicas instrumentales que permiten el aislamiento, cultivo y estudio de los microorganismos para la experimentación biológica cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

4.1. Conoce las características generales de los procariota e identifica diferentes tipos de bacterias gran negativa, gran positivas y arqueas.	14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 AF 10, 11, 15, 20, 23, 25, 26	Conoce las características generales de los procariota e identifica diferentes tipos de bacterias gran negativa, gran positivas y arqueas.	Conoce las características generales de los procariota e identifica diferentes tipos de bacterias gran negativa, gran positivas y arqueas.	Conoce las características generales de los procariota e identifica diferentes tipos de bacterias gran negativa, gran positivas y arqueas.	No responde o responde de forma errónea.	
4.2. Analiza la estructura y composición de los protistas, relacionándolas con su función.	24, 25, 26, 27 AF 14, 24	Analiza la estructura y composición de los protistas, relacionándolas con su función correctamente.	Analiza la estructura y composición de los protistas, relacionándolas con su función cometiendo pocos errores.	Analiza la estructura y composición de los protistas, relacionándolas con su función cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
4.3. Analiza la estructura y composición de los hongos, relacionándolas con su función.	28, 29 AF 21, 22	Analiza la estructura y composición de los hongos, relacionándolas con su función correctamente.	Analiza la estructura y composición de los hongos, relacionándolas con su función cometiendo pocos errores.	Analiza la estructura y composición de los hongos, relacionándolas con su función cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Define los virus y conoce su estructura y composición.	30, 31, 32 AF 19, 28, 29, 30, 32, 40	Identifica la estructura y composición de los virus.	Identifica la estructura y composición de los virus, cometiendo pocos errores.	Identifica la estructura y composición de los virus, cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.2. Identifica las diferentes etapas de la multiplicación viral.	33, 34 AF 31, 34, 37, 41, 42, 44	Enumera y explica las diferentes etapas.	Enumera y explica las diferentes etapas, si bien comete algunos errores.	Enumera y explica las diferentes etapas, aunque comete muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.3. Conoce los bacteriófagos y distingue en ellos los ciclos lítico y lisogénico.	35, 36, 37 AF 36, 38, 43	Distingue los tipos y sus ciclos.	Distingue los tipos y sus ciclos, cometiendo pocos errores.	Distingue los tipos y sus ciclos, cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.4. Reconoce los tipos de infección producida por los virus animales y vegetales, así como la relación de los virus con el cáncer.	38, 39 AF 45	Identifica diferentes tipos de infección y la relación con procesos tumorales.	Identifica diferentes tipos de infección y la relación con procesos tumorales, cometiendo	Identifica diferentes tipos de infección y la relación con procesos tumorales con muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

5.5. Conoce la naturaleza de viroides y priones.	40, 41 AF 33	Reconoce la naturaleza de las partículas subvirales.	Reconoce la naturaleza de las partículas subvirales, cometiendo pocos errores.	Reconoce la naturaleza de las partículas subvirales, cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.6. Propone diferentes teorías sobre el origen de los virus.	42 AF 35, 46	Conoce distintas teorías.	Conoce distintas teorías y comete pocos errores.	Conoce distintas teorías, si bien comete muchos errores.	No responde o responde de forma	
5.7. Identifica diferentes técnicas de estudio de los virus.	43, 44, 45, 46 AF 39	Comprende las aplicaciones de diferentes técnicas de estudio.	Comprende, con pocos errores, las aplicaciones de diferentes técnicas de estudio.	Comprende, con muchos errores, las aplicaciones de diferentes técnicas de estudio.	No responde o responde de forma errónea.	

- Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 21: MICROORGANISMOS. ECOLOGÍA Y SANIDAD

## Objetivos

- Conocer la participación de los microorganismos en el ciclo de la materia y la energía y los componentes de las cadenas tróficas.
- Valorar la incidencia de los microorganismos en el ciclo del carbono, tanto en la fase aeróbica como en la anaeróbica.
- Establecer los grupos de microorganismos que participan en el ciclo del nitrógeno y del azufre, particularmente aquellos cuyas actividades son únicas entre los seres vivos.
- Determinar las consecuencias de la contaminación sobre el eco sistema equilibrado.
- Comprender los conceptos de parásito, patógeno, patogenicidad, virulencia e infección.
- Diferenciar entre microbiota normal y patológica.
- Establecer los modos de transmisión y los mecanismos de entrada de los microorganismos patógenos en el hospedador.
- Conocer los distintos mecanismos de patogenicidad de los microorganismos y su importancia para el desarrollo de la enfermedad.
- Distinguir las enfermedades esporádicas de las epidemias o pandemias y conocer diferentes tipos de enfermedades producidas por microorganismos.
- Conocer la naturaleza y la aplicación de distintos agentes quimioterapéuticos, especialmente los antibióticos.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Microorganismos y medio ambiente</b> ■ Los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos. ■ Control ambiental: el ecosistema equilibrado.	1. Valorar la importancia de los microorganismos en los ciclos geoquímicos.	1.1. Reconoce y explica el papel fundamental de los microorganismos en los ciclos geoquímicos.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	CCL CMCCT CAA
		1.2. Conoce los efectos de la contaminación y las medidas de control ambiental.	9	CCL CMCCT CAA
<b>Los microorganismos como agentes beneficiosos o perjudiciales</b>	2. Conocer los aspectos positivos y negativos de los microorganismos respecto a la salud.	2.1. Comprende el concepto de microbiota normal del organismo.	10 AF 13	CCL CMCCT CD CAA

<p><b>para la salud</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Microbiota normal.</li> <li>■ Los microorganismos como agentes patógenos.</li> </ul>		<p>2.2. Identifica los mecanismos de entrada en el hospedador de los microorganismos patógenos, y los factores que influyen</p>	<p>11,12, 13, 14, 15, 16 AF 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17</p>	<p>CMCCT CSC</p>
<p><b>Enfermedades producidas por microorganismos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Control de las enfermedades producidas por microorganismos.</li> <li>■ Análogos de factores de crecimiento: Sulfamidas.</li> <li>■ Antibióticos.</li> <li>■ Antivirales.</li> <li>■ Antifúngicos y antiparasitarios.</li> <li>■ Resistencia a agentes</li> </ul>	<p>3. Reconocer las enfermedades más frecuentes transmitidas por los microorganismos y utilizar el vocabulario adecuado relacionado con ellas.</p>	<p>3.1. Relaciona los microorganismos patógenos más frecuentes con las enfermedades que originan.</p>	<p>17, 18 AF 18, 19, 23</p>	<p>CCL CMCCT CD CAA</p>
		<p>3.2. Identifica distintos tipos de agentes quimioterapéuticos y sus mecanismos de acción.</p>	<p>19, 20 AF 20, 21, 22, 24</p>	<p>CCL CMCCT CAA CSIEE</p>

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

### Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas cuatro sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades y dos para las técnicas de trabajo e investigación.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Reconoce y explica el papel fundamental de los microorganismos en los ciclos geoquímicos.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Reconoce los ciclos de la materia y la importancia de los microorganismos en los mismos.	Reconoce los ciclos de la materia y la importancia de los microorganismos en los mismos cometiendo pocos errores.	Reconoce los ciclos de la materia y la importancia de los microorganismos en los mismos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
1.2. Conoce los efectos de la contaminación y las medidas de control ambiental.	9	Comprende los efectos y las medidas de control ambiental.	Comprende los efectos y las medidas de control ambiental con algunos errores.	Comprende los efectos y las medidas de control ambiental cometiendo muchos errores.	No identifica ningún tipo de enlace.	
2.1. Comprende el concepto de microbiota normal del organismo.	10 AF 13	Comprende los conceptos.	Comprende los conceptos, si bien comete algunos errores.	Comprende los conceptos, cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.2. Identifica los mecanismos de entrada en el hospedador de los microorganismos patógenos, y los factores que influyen en su virulencia.	11,12, 13, 14, 15, 16 AF 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17	Conoce los mecanismos de entrada y los factores de virulencia.	Conoce los mecanismos de entrada y los factores de virulencia, cometiendo pocos errores.	Conoce los mecanismos de entrada y los factores de virulencia, cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
3.1. Relaciona los microorganismos patógenos más frecuentes con las enfermedades que originan.	17, 18 AF 18, 19, 23	Identifica enfermedades de origen microbiano.	Identifica enfermedades de origen microbiano, si bien comete algunos errores.	Identifica enfermedades de origen microbiano, aunque comete muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
3.2. Identifica distintos tipos de agentes quimioterapéuticos y sus mecanismos de acción.	19, 20 AF 20, 21, 22, 24	Distingue diferentes agentes quimioterapéuticos.	Distingue diferentes agentes quimioterapéuticos, cometiendo pocos errores.	Distingue diferentes agentes quimioterapéuticos, cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 22: MICROORGANISMOS Y BIOTECNOLOGÍA

## Objetivos

- Definir el término biotecnología y sus tipos.
- Comprender la evolución histórica del concepto de biotecnología.
- Explicar la importancia de los microorganismos en las biotecnologías tradicionales.
- Exponer el ámbito de aplicación de la biotecnología clásica.
- Describir la metodología tradicional en las industrias biotecnológicas del sector alimentario y farmacéutico.
- Analizar la importancia de la biotecnología y de las actividades microbianas en la conservación del medio ambiente mediante los procesos de reciclaje, biorremediación y eliminación de residuos urbanos e industriales.
- Describir diferentes tipos de industrias que utilizan seres vivos como agentes activos de la producción.
- Conocer y comparar los distintos tipos de seres vivos y las diferentes metodologías tradicionales utilizadas habitualmente en las industrias farmacéuticas, químicas y agropecuarias.
- Exponer las diversas vías de aprovechamiento de las actividades microbianas en el contexto de la conservación del medio ambiente.
- Apreciar los enormes beneficios que la Humanidad ha obtenido empleando seres vivos, en ocasiones de forma empírica, en procesos artesanales o industriales.
- Valorar los beneficios que los microorganismos pueden aportar para la conservación del medio ambiente.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Concepto y tipos de biotecnología</b>	1. Comprender el concepto y enumerar los tipos de biotecnología.	1.1. Comprende el término de biotecnología e identifica los tipos.	1 AF 1, 2, 3	CAA CCL CMCCT
<b>Microbiología Industrial</b> ■ Industrias alimentarias. Pasteurización ■ Industrias químicas. ■ Industrias	2. Evaluar las aplicaciones de la biotecnología y la microbiología en la industria alimentaria y farmacéutica.	2.1. Entiende el papel de los microorganismos en la fabricación de los productos alimentarios: vino, cerveza, vinagre y lácteos.	2, 3, 4 AF 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 21	CCL CMCCT CD CAA

farmacéuticas. ■ Producción microbiana de enzimas.	3. Reconocer algunas industrias químicas y farmacéuticas.	3.1. Comprende los conceptos relacionados con las industrias químicas y	5, 6, 7, 8, 9, 10 AF 5, 12, 18, 19, 20, 22, 23, 24	CCL CMCCT CD CAA
	4. Identificar enzimas de origen microbiano fabricadas industrialmente.	4.1. Reconoce e identifica los diferentes tipos de microorganismos implicados en procesos fermentativos de interés industrial.	11, 12 AF 15	CMCCT CSC
<b>Biotecnología aplicada a la agricultura</b> ■ Plantas transgénicas. ■ Producción de biofertilizantes. ■ Producción de insecticidas	5. Analizar estrategias microbianas en la producción de plantas transgénicas, biofertilizantes e insecticidas biológicos.	5.1. Comprende las ventajas del uso de las técnicas biotecnológicas aplicadas a la agricultura.	13, 14 AF 25, 26, 27	CMCCT CD CAA CSC
<b>Biotecnología ambiental</b> ■ Biorremediación ■ Eliminación de residuos. ■ Microbiología y obtención de	6. Conocer estrategias microbianas para el cuidado del medioambiente.	6.1. Valora las aplicaciones de la biotecnología en biorremediación, para el mantenimiento y mejora del medio ambiente.	15, 16 AF 6, 7, 16, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	CCL CMCCT CD CSC CSIEE

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

El tiempo previsto para desarrollar esta unidad, teniendo en cuenta las modificaciones y peculiaridades de cada grupo concreto de alumnos, podría establecerse en unas cuatro sesiones para el desarrollo de contenidos y la realización de actividades.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
--------------------------------------	-----------------------------	----------------	--------------------	-----------------	-----------------	--------

1.1. Comprende el término de biotecnología e identifica los tipos.	1 AF 1, 2, 3	Conoce el término y enumera los tipos.	Conoce el término y enumera los tipos cometiendo pocos errores.	Conoce el término y enumera los tipos cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
2.1. Entiende el papel de los microorganismos en la fabricación de los productos alimentarios: vino, cerveza, vinagre y lácteos.	2, 3, 4 AF 4, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 21	Reconoce los procesos y los microorganismos implicados.	Reconoce los procesos y los microorganismos implicados cometiendo pocos errores.	Reconoce los procesos y los microorganismos implicados cometiendo muchos errores.	No identifica ningún tipo de enlace.	
3.1. Comprende los conceptos relacionados con las industrias químicas y farmacéuticas.	5, 6, 7, 8, 9, 10 AF 5, 12, 18, 19, 20, 22, 23, 24	Comprende los conceptos.	Comprende los conceptos, cometiendo algunos errores.	Comprende los conceptos, cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
4.1. Reconoce e identifica los diferentes tipos de microorganismos implicados en procesos fermentativos de interés industrial.	11, 12 AF 15	Identifica los microorganismos implicados.	Reconoce la importancia, cometiendo pocos errores.	Reconoce la importancia, cometiendo muchos errores.	No responde o lo hace de forma errónea.	
5.1. Comprende las ventajas del uso de las técnicas biotecnológicas aplicadas a la agricultura.	13, 14 AF 25, 26, 27	Describe las tecnologías.	Describe las tecnologías cometiendo pocos errores.	Describe las tecnologías cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	
6.1. Valora las aplicaciones de la biotecnología en biorremediación, para el mantenimiento y mejora del medio ambiente.	15, 16 AF 6, 7, 16, 17, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34	Conoce aplicaciones de la biotecnología a los problemas medioambientales.	Conoce aplicaciones de la biotecnología a los problemas medioambientales cometiendo pocos errores.	Conoce aplicaciones de la biotecnología a los problemas medioambientales cometiendo muchos errores.	Responde de manera totalmente errónea o no responde.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. AF: actividades finales.

## Unidad 23: EL SISTEMA INMUNITARIO

### Objetivos

- Comprender los conceptos de antígeno e inmunidad.
- Explicar los diferentes tipos de defensas inmunitarias del organismo.
- Enumerar las barreras pasivas.
- Describir las defensas inespecíficas, estableciendo la relación entre ellas y con las específicas.
- Conocer el papel fundamental de los fagocitos en las defensas inespecíficas.

- Clasificar los distintos grupos de linfocitos.
- Conocer los órganos linfoides.
- Comprender el mecanismo de acción de la inmunidad específica, tanto humoral como celular.
- Razonar los procesos de inmunocompetencia e inmunotolerancia.
- Explicar el fenómeno de la memoria inmunológica.
- Describir la estructura de los anticuerpos y los diversos tipos existentes.
- Enumerar las funciones de los anticuerpos.
- Explicar el mecanismo de la inmunidad celular.
- Conocer la existencia de linfocinas.
- Comprender la interrelación de los procesos inmunitarios.

### Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades)	Competencias clave
<b>Antígenos</b>	1. Definir antígeno e identificar la estructura de los anticuerpos.	1.1. Explica y compara términos.	1, 2	CCL CMCCT
<b>El sistema inmunitario Las defensas del organismo</b>	2. Desarrollar el concepto actual de inmunidad.	2.1. Analiza los mecanismos de autodefensa de los seres vivos identificando los tipos de respuesta inmunitaria.	3, 4, 5, 6 AF 1, 2, 3	CCL CMCCT CD CAA
<b>Defensas inespecíficas</b> ■ La inflamación. ■ Los fagocitos. ■ El complement. ■ El interferon.	3. Distinguir entre inmunidad inespecífica y específica, diferenciando sus células respectivas.	3.1. Describe las características y los métodos de acción de las distintas células implicadas en la respuesta inmune.	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 AF 4, 5, 6, 7, 8, 13, 19, 22, 23	CCL CMCCT CD CAA CSIEE
<b>Defensas específicas</b> ■ Linfocitos. ■ Órganos linfoides. ■ Mecanismo de acción de la inmunidad específica.	4. Distinguir entre inmunidad inespecífica y específica, diferenciando sus células respectivas.	4.1. Explica la acción de los linfocitos.	11, 12, 13, 14, 15, 16 AF 10, 11, 17	CCL CMCCT
		4.3. Esquematiza la acción de los linfocitos T, B y no-B no-T.	21, 22 AF 9, 14, 20, 24, 25	CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inmunidad humoral.</li> <li>■ Inmunidad celular.</li> </ul>	5. Diferenciar los tipos de reacción antígeno-anticuerpo.	5.1. Clasifica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo, resumiendo las características de cada una de ellas.	17, 18, 19, 20 AF 12, 15,16, 21	CMCCT
		5.2. Define los conceptos de antígeno y de anticuerpo y	17, 18, 19, 20 AF 12, 15,16, 21	CMCCT
	6. Discriminar entre respuesta inmune primaria y secundaria.	6.1. Compara las diferentes características de la respuesta inmune primaria y secundaria	7, 8, 9, 10, 11, 12,13 AF 4, 5, 6, 7, 8, 13, 19, 22, 23	CMCCT
<b>Tolerancia inmune</b>	7. Exponer en que consiste la teoría de la selección clonal.	7.1. Entiende cómo se produce la tolerancia inmune.	23 AF 18	CMCCT

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Aunque sería conveniente dedicar a esta unidad cuatro sesiones de clase, dada la falta de tiempo en el periodo del curso en el que se impartirá, deberá trabajarse en solamente tres sesiones.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
1.1. Explica y compara términos.	1, 2	Distingue los conceptos principales sin errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo pocos errores.	Distingue los conceptos principales cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Analiza los mecanismos de autodefensa de los seres vivos identificando los tipos de respuesta inmunitaria.	3, 4, 5, 6 AF 1, 2, 3	Analiza de manera adecuada los conceptos.	Analiza los conceptos de manera algo incompleta.	Analiza los conceptos con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Describe las características y los métodos de acción de las distintas células implicadas en la respuesta inmune.	7, 8, 9, 10 AF 4, 5, 6, 7, 8, 13, 19, 22, 23	Describe los procesos correctamente.	Describe los procesos cometiendo pocos errores.	Describe los procesos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

4.1. Explica la acción de los linfocitos.	11, 12, 13, 14, 15, 16 AF 10, 11, 17	Explica de manera adecuada los conceptos, identificando todos los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos de manera algo incompleta, aunque válida, identificando bastantes de los elementos importantes y sus relaciones.	Explica los conceptos con errores, identificando pocos de los elementos importantes y sus relaciones.	No responde o responde de forma errónea.	
4.2. Esquematiza la acción de los linfocitos T, B y no-B no-T.	21, 22 AF 9, 14, 20, 24, 25	Describe cómo actúan los linfocitos sin errores.	Describe cómo actúan los linfocitos cometiendo algunos errores.	Describe cómo actúan los linfocitos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Clasifica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo, resumiendo las características de cada una de ellas.	17, 18, 19, 20 AF 12, 15,16, 21	Clasifica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo, resumiendo las características de cada una de ellas sin errores.	Clasifica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo, resumiendo las características de cada una de ellas cometiendo algunos errores.	Clasifica los tipos de reacción antígeno-anticuerpo, resumiendo las características de cada una de ellas cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.2. Define los conceptos de antígeno y de anticuerpo y reconoce la estructura y composición química de los anticuerpos.	17, 18, 19, 20 AF 12, 15,16, 21	Define los conceptos de antígeno y de anticuerpo y reconoce la estructura y composición química de los anticuerpos sin errores.	Define los conceptos de antígeno y de anticuerpo y reconoce la estructura y composición química de los anticuerpos cometiendo algunos errores.	Define los conceptos de antígeno y de anticuerpo y reconoce la estructura y composición química de los anticuerpos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Compara las diferentes características de la respuesta inmune primaria y secundaria	7, 8, 9, 10, 11, 12,13 AF 4, 5, 6, 7, 8, 13, 19, 22, 23	Compara las diferentes características de la respuesta inmune primaria y secundaria sin errores.	Compara las diferentes características de la respuesta inmune primaria y secundaria cometiendo algunos errores.	Compara las diferentes características de la respuesta inmune primaria y secundaria cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
7.1. Entiende cómo se produce la tolerancia inmune.	23 AF 18	Conoce los conceptos básicos.	Conoce los conceptos básicos cometiendo pocos errores.	Conoce los conceptos básicos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.

# Unidad 24: PROCESOS INMUNITARIOS NORMALES Y ALTERADOS

## Objetivos

- Clasificar los distintos tipos de inmunidad.
- Caracterizar y diferenciar inmunización pasiva y activa.
- Conocer los diferentes tipos de vacunas.
- Identificar las distintas alteraciones del sistema inmunitario.
- Comprender la epidemiología del sida.
- Enunciar los factores y las conductas de riesgo en la infección por VIH.
- Describir las diferentes clases de hipersensibilidad.
- Citar algunas enfermedades autoinmunitarias e inmunodeficiencias congénitas.
- Comprender los procesos inmunitarios que intervienen en el rechazo de los órganos trasplantados.
- Establecer las relaciones existentes entre el sistema inmunitario y el desarrollo de tumores.

## Programación de la unidad

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje	Instrumentos de evaluación (actividades LA)	Competencias clave
<b>Tipos de inmunidad</b> ■ Inmunización pasiva. ■ Inmunización activa. Vacunación	1. Describir los principales métodos para conseguir o potenciar la inmunidad.	1.1. Destaca la importancia de la memoria inmunológica en el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria asociándola con la	1, 2, 3, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	CCL CMCCT CAA CD CSIEE
<b>Alteraciones del sistema inmunitario</b> ■ Deficiencias inmunitarias. ■ La hipersensibilidad. ■ Enfermedades Autoinmunitarias.	2. Investigar la relación existente entre las disfunciones del sistema inmune y algunas patologías frecuentes.	2.1. Describe el ciclo de desarrollo del VIH.	5, 6, 7, 8 AF 12, 16,	CCL CMCCT
	3. Diferenciar los diferentes tipos de hipersensibilidad.	3.1. Describe adecuadamente el mecanismo de aparición de las alergias.	9, 10, 11, 12, 13 AF 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 22	CCL CMCCT CD

	4. Definir enfermedad autoinmunitaria y proponer ejemplos.	4.1. Clasifica y cita ejemplos de las enfermedades autoinmunes más frecuentes, así como sus efectos sobre la salud.	AF 11, 19, 22, 24, 25	CCL CMCCT CAA
		4.2. Resume las principales alteraciones y disfunciones del sistema inmunitario, analizando las diferencias entre alergias e	AF 11, 19, 22, 24, 25	CCL CMCCT CAA
<b>Importancia del sistema inmunitario en los trasplantes de órganos</b> Reflexión ética sobre la donación de órganos	5. Argumentar y valorar los avances de la Inmunología en la mejora de la salud de las personas.	5.1. Describe los problemas asociados al trasplante de órganos identificando las células que actúan	14, 15 AF 26, 27, 28	CMCCT CAA
		5.2. Clasifica los tipos de trasplantes, relacionando los avances en este ámbito con el impacto futuro en la donación de órgano.	14, 15 AF 26, 27, 28	CMCCT CAA
		5.3. Reconoce y valora las aplicaciones de la Inmunología para la producción de anticuerpos monoclonales.	14, 15 AF 26, 27, 28	CMCCT CAA
<b>Papel de los fenómenos inmunitarios en el cáncer</b>	6. Enumerar las posibles causas inmunitarias implicadas en la aparición de tumores	6.1. Explica el papel del sistema inmunitario en el desarrollo de tumores	16,17 AF 29, 30, 31, 32	CMCCT CD CAA

LA: libro del alumno; AF: actividades finales.

CCL: Comunicación lingüística; CMCCT: Competencia matemática y competencia básicas en ciencia y tecnología; CD: Competencia digital; CAA: Aprender a aprender; CSC: Competencias sociales y cívicas; CSIEE: Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor; CCEC: Conciencia y expresiones culturales.

## Temporalización

Para el desarrollo de los contenidos será suficiente emplear tres sesiones lectivas.

## Rúbrica de estándares de aprendizaje

Estándares de aprendizaje evaluables	Instrumentos de evaluación*	Excelente 3	Satisfactorio 2	En proceso 1	No logrado 0	Puntos
--------------------------------------	-----------------------------	----------------	--------------------	-----------------	-----------------	--------

1.1. Destaca la importancia de la memoria inmunológica en el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria asociándola con la síntesis de vacunas y sueros.	1, 2, 3, 4 AF 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	Destaca la importancia de la memoria inmunológica en el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria asociándola con la síntesis de vacunas y sueros sin errores.	Destaca la importancia de la memoria inmunológica en el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria asociándola con la síntesis de vacunas y sueros cometiendo pocos errores.	Destaca la importancia de la memoria inmunológica en el mecanismo de acción de la respuesta inmunitaria asociándola con la síntesis de vacunas y sueros cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
2.1. Describe el ciclo de desarrollo del VIH.	5, 6, 7, 8 AF 12, 16,	Describe el ciclo de desarrollo del VIH correctamente.	Describe el ciclo de desarrollo del VIH cometiendo pocos errores.	Describe el ciclo de desarrollo del VIH cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	
3.1. Describe adecuadamente el mecanismo de aparición de las alergias.	9, 10, 11, 12, 13 AF 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23	Reconoce correctamente los conceptos.	Reconoce los conceptos cometiendo algunos errores.	Reconoce los conceptos cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea	
4.1. Clasifica y cita ejemplos de las enfermedades autoinmunes más frecuentes, así como sus efectos sobre la salud.	AF 11, 19, 22, 24, 25	Clasifica y cita correctamente ejemplos de las enfermedades autoinmunes más frecuentes, así como sus efectos sobre la salud.	Clasifica y cita ejemplos de las enfermedades autoinmunes más frecuentes, así como sus efectos sobre la salud cometiendo algunos errores.	Clasifica y cita ejemplos de las enfermedades autoinmunes más frecuentes, así como sus efectos sobre la salud cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea	
4.2. Resume las principales alteraciones y disfunciones del sistema inmunitario, analizando las diferencias entre alergias e inmunodeficiencias.	AF 11, 19, 22, 24, 25	Resume de manera adecuada los conceptos.	Resume los conceptos de manera algo incompleta.	Resume los conceptos con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.1. Describe los problemas asociados al trasplante de órganos identificando las células que actúan.	14, 15 AF 26, 27, 28	Describe de manera adecuada los problemas asociados al trasplante de órganos identificando las células que actúan.	Describe de manera algo incompleta los problemas asociados al trasplante de órganos identificando las células que actúan.	Describe con errores los problemas asociados al trasplante de órganos identificando las células que actúan.	No responde o responde de forma errónea.	

5.2. Clasifica los tipos de trasplantes, relacionando los avances en este ámbito con el impacto futuro en la donación de órgano.	14, 15	Clasifica de manera adecuada los tipos de trasplantes, relacionando los avances en este ámbito con el impacto futuro en la donación de órgano.	Clasifica los tipos de trasplantes, relacionando los avances en este ámbito con el impacto futuro en la donación de órgano de manera algo	Clasifica los tipos de trasplantes, relacionando los avances en este ámbito con el impacto futuro en la donación de órgano con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
5.3. Reconoce y valora las aplicaciones de la Inmunología para la producción de anticuerpos monoclonales.	AF 26, 27, 28	Reconoce y valora las aplicaciones de la Inmunología para la producción de anticuerpos monoclonales de manera adecuada.	Reconoce y valora las aplicaciones de la Inmunología para la producción de anticuerpos monoclonales de manera algo incompleta.	Reconoce y valora las aplicaciones de la Inmunología para la producción de anticuerpos monoclonales con errores.	No responde o responde de forma errónea.	
6.1. Explica el papel del sistema inmunitario en el desarrollo de tumores.	16,17 AF 29, 30, 31, 32	Conoce el papel del sistema inmunitario en el desarrollo de tumores.	Conoce el papel del sistema inmunitario en el desarrollo de tumores cometiendo pocos errores.	Conoce el papel del sistema inmunitario en el desarrollo de tumores cometiendo muchos errores.	No responde o responde de forma errónea.	

\* Los números corresponden a las actividades del LA. **AF**: actividades finales.