

## **BIOLOGÍA**

La Biología es una disciplina cuyos avances se han visto acelerados notablemente en las últimas décadas, impulsados por una base de conocimientos cada vez más amplia y fortalecida. Entre estos conocimientos hay que destacar grandes cambios de paradigma (como el descubrimiento de la célula, o el desarrollo de la teoría de la evolución), que, hoy en día, permiten la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible relacionados con la salud y el bienestar.

Las aplicaciones de la Biología que, directamente se relacionan con el día a día de la sociedad, han supuesto una mejora considerable de la calidad de vida humana al permitir, por ejemplo, la prevención y tratamiento de enfermedades que antaño diezaban a las poblaciones, u otras de nueva aparición, como la COVID-19, para la cual se han desarrollado terapias y vacunas a una velocidad sin precedentes.

La Biología de segundo de bachillerato, con un enfoque microscópico y molecular de la materia, afianza conceptos tratados en etapa previa de educación secundaria obligatoria y en las materias científicas de primero de bachillerato.

### **Contribución de la materia al logro de los objetivos de etapa**

La materia Biología permite desarrollar en el alumnado las capacidades necesarias para alcanzar todos y cada uno de los objetivos de la etapa de bachillerato, contribuyendo en mayor grado a algunos de ellos, en los siguientes términos:

Esta materia proporciona al alumnado los conocimientos y destrezas esenciales para el trabajo científico y el aprendizaje a lo largo de la vida, sentando las bases necesarias para el inicio de estudios superiores o la incorporación al mundo laboral. Contribuye al fortalecimiento del compromiso del alumnado con la sociedad democrática y su participación en esta, fomentando que sea más justa y equitativa.

Por otro lado, permite que los estudiantes adquieran la madurez necesaria para desarrollar un espíritu crítico a la hora de actuar respetuosa y autónomamente frente a problemas científicos y sociales, expresándose correctamente de forma oral y escrita y considerando la utilización de otras lenguas en las que se explique el conocimiento científico.

Además, con esta materia se promueve la responsabilidad del uso de las tecnologías de la información y la comunicación para acceder a los avances actuales tanto en ciencia como en tecnología, ambas unidas para favorecer que el alumnado comprenda cómo se desarrolla el trabajo científico y la investigación a la hora de mejorar la forma de vida de los ciudadanos y el cuidado del medio ambiente.

Ante todas estas situaciones, los alumnos desarrollarán soluciones y respuestas de una manera creativa, cooperando en grupo y adaptándose a los cambios que la investigación científica genere; comprenderán el funcionamiento de los seres vivos y de la naturaleza y participarán en iniciativas relacionadas con los hábitos saludables y la defensa del desarrollo sostenible.

### **Contribución de la materia al desarrollo de las competencias clave**

La materia Biología contribuye a la adquisición de las distintas competencias clave en el bachillerato en la siguiente medida:

#### ***Competencia en comunicación lingüística***

La materia Biología potencia los hábitos de estudio y lectura, la comunicación oral y escrita y la investigación a partir de fuentes científicas; además, la explicación de los procesos bioquímicos y moleculares, junto con la presentación de la información a partir del análisis de contenidos científicos, permite desarrollar la competencia clave CL,

fundamental para promover la divulgación científica entre el alumnado, el cual deberá utilizar un lenguaje adecuado a la hora de exponer sus ideas.

#### *Competencia plurilingüe*

El manejo de una diversidad lingüística permite ampliar la utilización de artículos y documentos científicos elaborados en otras lenguas, tomando relevancia la lengua inglesa a la hora de obtener información científica actual y relevante, desarrollando la competencia clave CP.

#### *Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería*

Gracias al uso del método científico como base para comprender los conocimientos científicos y al uso del lenguaje matemático para comprender los procesos metabólicos que suceden en los organismos vivos, se desarrolla la competencia clave STEM. Además, esta competencia clave fomenta la aplicación de los nuevos avances científicos en el desarrollo de la sociedad, lo cual da un valor añadido a la aplicación directa de la ciencia en el día a día.

#### *Competencia digital*

Para entender el avance de la sociedad y la ciencia no puede faltar el uso adecuado de unas herramientas digitales que permiten y favorecen la utilización de la información científica de una forma crítica y adecuada. Tomando como base una correcta elección y un uso adecuado de las tecnologías de la información y la comunicación, se ve desarrollada la competencia clave CD en el alumnado.

#### *Competencia personal, social y aprender a aprender*

La competencia clave CPSAA se ve favorecida por el desarrollo autónomo de los alumnos en relación con la elaboración de su propio aprendizaje, mediante la resolución de problemas y la búsqueda de estrategias adecuadas para explicar los fenómenos biológicos.

#### *Competencia ciudadana*

El conseguir desarrollar un espíritu crítico en relación con la información pseudocientífica, para discernirla de la información científica verídica, permite consolidar la participación activa y autónoma del alumnado en la sociedad en la que viven, lo cual fomenta la competencia clave CC.

Asimismo, a través del enfoque molecular de la materia Biología el alumnado ahondará en los mecanismos de funcionamiento de los seres vivos, lo cual les ayudará a comprender la importancia de desarrollar unos hábitos saludables para la sostenibilidad de la salud humana, contribuyendo así al desarrollo de la competencia clave CC.

### *Competencia emprendedora*

Se fomentará también que el alumnado intervenga en iniciativas científicas locales relacionadas con los hábitos saludables y el desarrollo sostenible, acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, trabajando la competencia clave CE.

### *Competencia en conciencia y expresión culturales*

La competencia clave CCEC se desarrolla al favorecer que los estudiantes expresen sus propias ideas surgidas al conocer los contenidos de la materia, ayudados por la socialización y el trabajo en equipo relacionado con la parte práctica de la materia Biología de segundo de bachillerato.

## **Competencias específicas de la materia**

Los descriptores operativos de las competencias clave son el marco de referencia a partir del cual se concretan las competencias específicas, convirtiéndose así éstas en un segundo nivel de concreción de las primeras, ahora sí, específicas para cada materia.

En Biología las ocho competencias clave se trabajan a través de seis competencias específicas propias de la materia.

El eje central de todas ellas es el desarrollo de un pensamiento crítico. La primera competencia específica pretende que los estudiantes interpreten y transmitan información científica empleando un vocabulario adecuado. Para ello el alumnado debe seleccionar y utilizar fuentes fiables (segunda competencia específica) y analizar documentos de investigación evaluando sus conclusiones (tercera competencia específica).

Con todo ello, el alumnado podrá resolver problemas relacionados con la materia (cuarta competencia específica) y analizar determinadas acciones relacionadas con los hábitos de los seres humanos para adoptar un modelo de vida más saludable y sostenible (quinta competencia específica),

Finalmente, con la sexta competencia específica se pretende analizar y relacionar los componentes moleculares de los organismos con sus características macroscópicas.

## **Criterios de evaluación**

La adquisición de las competencias específicas constituye la base para la evaluación competencial del alumnado.

El nivel de desarrollo de cada competencia específica vendrá determinado por el grado de consecución de los criterios de evaluación con los que se vincula, por lo que estos han de entenderse como herramientas de diagnóstico en relación con el desarrollo de las propias competencias específicas.

Estos criterios se han formulado vinculados a los descriptores de las competencias clave en la etapa, a través de las competencias específicas, de tal forma que no se produzca una evaluación de la materia independiente de las competencias clave.

Este enfoque competencial implica la necesidad de que los criterios de evaluación midan tanto los productos finales esperados (resultados) como los procesos y actitudes que acompañan su elaboración. Para ello, y dado que los aprendizajes propios de Biología se han desarrollado habitualmente a partir de situaciones de aprendizaje contextualizadas, bien reales o bien simuladas, los criterios de evaluación se deberán ahora comprobar mediante la puesta en práctica de técnicas y procedimientos también contextualizados a la realidad del alumnado.

## **Contenidos**

Los contenidos se han formulado integrando conocimientos, destrezas y actitudes cuyo aprendizaje resulta necesario para la adquisición de las competencias específicas. Por ello, a la hora de su determinación se han tenido en cuenta los criterios de evaluación, puesto que estos últimos determinan los aprendizajes necesarios para adquirir cada una de las competencias específicas.

A pesar de ello, en el currículo establecido en este decreto no se presentan los contenidos vinculados directamente a cada criterio de evaluación, ya que las competencias específicas se evaluarán a través de la puesta en acción de diferentes contenidos. De esta manera se otorga al profesorado la flexibilidad suficiente para que pueda establecer en su programación docente las conexiones que demanden los criterios de evaluación en función de las situaciones de aprendizaje que al efecto diseñe.

Los contenidos de la materia Biología se distribuyen en seis bloques organizados de menor a mayor grado de complejidad en relación con la estructura y aplicaciones de la biología molecular.

El bloque A “Las biomoléculas”, está centrado en el estudio de las moléculas orgánicas e inorgánicas que forman parte de los seres vivos; a continuación se sitúa el bloque B “Genética molecular” que estudia el mecanismo de replicación del ADN y el proceso de la expresión génica, relacionando estos con el proceso de diferenciación celular y las mutaciones; el bloque C corresponde con la “Biología celular” donde se trabajan los tipos de células, sus componentes, las etapas del ciclo celular, la mitosis y meiosis y su función biológica; el bloque D “Metabolismo”, trata de las principales reacciones bioquímicas de los seres vivos analizando los balances energéticos de las mismas; en el bloque E “Biotecnología” se estudian los métodos de manipulación de los seres vivos o sus componentes para su aplicación biotecnológica junto con los últimos avances en ingeniería genética y por último, el bloque F “Inmunología” está enfocado hacia el concepto de inmunidad, sus mecanismos y tipos, así como las fases de las enfermedades infecciosas y el estudio de las patologías del sistema inmunitario.

Los contenidos aquí descritos deben trabajarse desde un enfoque competencial, de forma que estos constituyan un medio para el desarrollo de las competencias clave y no simplemente un fin en sí mismos.

## **Orientaciones metodológicas**

Estas orientaciones se concretan para la materia Biología a partir de los principios metodológicos de la etapa establecidos en el anexo II.A.

Cabe destacar que la Biología es una materia de carácter científico y, como tal, se recomienda impartirla ligándola a la realidad del alumnado, de manera práctica y significativa y siguiendo un enfoque interdisciplinar.

Para ello, se deben combinar estilos de aprendizaje que sean integradores e instrumentales, permitiendo la adquisición de un enfoque global de la materia. De esta manera se fomentan la motivación, participación e implicación del alumnado en su propio aprendizaje. El gran papel que juega el docente en estas propuestas metodológicas es el de generar iniciativas que incrementen la autonomía de los estudiantes, valoren el esfuerzo y supongan un avance intelectual y metacognitivo en el alumnado, especialmente a la hora de relacionar los conceptos de Biología con los retos de la ciencia que han permitido un avance de la sociedad en el pasado y los que favorecen los grandes cambios sociales de la actualidad.

Las principales estrategias metodológicas que se deben seguir se basarán, al igual que el trabajo científico, en el trabajo cooperativo y a la vez autónomo, como son las técnicas de investigación, de laboratorio y de descubrimiento. En todas ellas se busca la reflexión y comunicación finales, por ello se propone el trabajo interdisciplinar

para enlazar aquellos conocimientos que va consiguiendo el alumnado desde todas las materias para formar ese espíritu crítico y desarrollar la capacidad comunicativa, fundamentales en la divulgación de las ciencias.

Con relación a los recursos y materiales de desarrollo curricular a utilizar en la materia Biología, el docente seleccionará aquellos que proporcionen información actualizada sobre los contenidos, desarrollen la motivación y el interés y guíen el aprendizaje de los alumnos. Teniendo en cuenta el uso diario que, desde la sociedad se hace, en referencia a las tecnologías de la información y la comunicación, éstas forman parte inherente de la ciencia y de la transmisión de información, por ello suponen una amplia variedad de recursos a utilizar de forma adecuada en la materia Biología, como pueden ser el uso de simuladores de laboratorios virtuales o la búsqueda actualizada y contrastada de información científica. Estos recursos se deberían elegir de forma coordinada entre los docentes y facilitarán la integración y motivación de los aprendizajes.

Para el desarrollo de estas metodologías se necesitan unos espacios y agrupamientos flexibles que favorezcan el trabajo científico en equipo y de forma cooperativa, al igual que permitan también el trabajo individual. Así, en las sesiones lectivas, habrá espacio para una parte de exposición y búsqueda de conocimiento científico para poder resolver actividades prácticas, integradoras y motivadoras individuales y en equipo para relacionar la asignatura con la comprensión de los nuevos avances en investigación centrados en la mejora del estilo de vida, y basado en la ética y el respeto encaminados a la mejora de la salud.

Como conclusión, cabe señalar que el fin último de la Biología es contribuir a un mayor grado de desempeño de las competencias clave por parte del alumnado y conseguir así ampliar de forma notable sus horizontes académicos, profesionales, sociales y personales.

### **Orientaciones para la evaluación**

Las orientaciones para la evaluación de la etapa vienen definidas en el anexo II.B. A partir de estas, se concretan las siguientes orientaciones para la evaluación de los aprendizajes del alumnado en la materia Biología.

El aprendizaje competencial que favorece el estudio de la Biología en segundo de bachillerato permite al profesorado obtener una recogida de datos sistemática y objetiva para valorar la capacidad del alumnado a la hora de comprender y aplicar el conocimiento, destrezas y actitudes científicas. Esta evaluación continua y diferenciada favorece que el profesor pueda conocer el nivel de logro competencial de los estudiantes y mejorar el aprendizaje. Para lo cual se utilizarán los criterios de evaluación y, más concretamente, los indicadores de logro que concreten los docentes. Todo ello permitirá valorar las producciones contextualizadas, realistas y científicas de los alumnos, como pueden ser los informes de laboratorio, trabajos de investigaciones y exposiciones científicas, entre otros.

Teniendo en cuenta su grado de madurez y desarrollo se combinarán las técnicas de observación, rúbricas, portfolio y pruebas escritas, prácticas y orales que permitan demostrar esa comunicación y espíritu crítico científico. Estos instrumentos de evaluación serán variados y estarán dotados de una capacidad diagnóstica y de mejora. Prevalecerán los instrumentos que pertenezcan a técnicas de observación y a técnicas de análisis del desempeño del alumnado, por encima de aquellos instrumentos vinculados a técnicas de rendimiento.

### **Situaciones de aprendizaje**

La conceptualización de las situaciones de aprendizaje, junto a las orientaciones generales para su diseño y puesta en práctica, se recogen en el anexo II.C.

Se plantean aquí, a modo de ejemplo, cuatro propuestas para el desarrollo de situaciones de aprendizaje en escenarios reales, no solo en el ámbito educativo, sino también en el personal, social y profesional.

En lo que al ámbito educativo se deben favorecer situaciones que faciliten el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación acercando el trabajo científico al aula. En este contexto se puede proporcionar la utilización de simulaciones y laboratorios virtuales relacionados con la Biología, junto con las investigaciones guiadas, como paso previo al trabajo autónomo de los científicos en los laboratorios de investigación. Así se podrá proponer a los estudiantes utilizar laboratorios virtuales con material y técnicas punteras para la comprensión de conceptos de metabolismo e ingeniería genética.

Dentro del ámbito personal, se busca estimular la motivación del alumnado hacia los contenidos relacionados con la materia. Para conseguirlo, y favorecer un aprendizaje significativo del alumnado, sería aconsejable relacionar los contenidos tratados previamente con las aplicaciones de estos. En este contexto se propone comprender la clasificación de los microorganismos relacionándolos con las enfermedades infecciosas más comunes en la población, proponiendo a los estudiantes una investigación científica de la incidencia de estas enfermedades en su localidad o región y los microorganismos causantes de las mismas.

Respecto al ámbito social y, teniendo en cuenta el marcado carácter científico-práctico de la asignatura, es muy recomendable remarcar la repercusión positiva que ejerce sobre la sociedad el conocimiento científico de la Biología, y en concreto en relación con la materia de segundo de bachillerato, la biología molecular y sus aplicaciones. Así, en el contexto de los conocimientos iniciales de esta disciplina científica, se proponen prácticas de identificación de las principales biomoléculas en alimentos.

En el ámbito profesional, sería recomendable vincular el trabajo en equipo y en el centro de trabajo de los contenidos de la materia Biología con la realidad de la investigación nacional. En este contexto se puede plantear una búsqueda de aquellos centros de investigación punteros en el tratamiento de enfermedades mediante ingeniería genética para conseguir contactar con científicos que muestren a los estudiantes su trabajo diario a través de conferencias o entrevistas personales. Tras lo cual se podrá proponer al alumnado la elaboración de reseñas de esas entrevistas para publicarlas en la web y revista del centro educativo.

### **Aprendizaje interdisciplinar desde la materia**

La interdisciplinariedad puede entenderse como una estrategia pedagógica que implica la interacción de varias disciplinas. El aprendizaje interdisciplinar proporciona al alumnado oportunidades para utilizar conocimientos y destrezas relacionadas con dos o más materias. A su vez, le permite aplicar capacidades en un contexto significativo, desarrollando su habilidad para pensar, razonar y transferir conocimientos, procedimientos y actitudes de una materia a otra.

Desde la materia Biología de segundo de bachillerato, especialmente, se trabajarán contenidos y habilidades de las materias de Química, Física y Matemáticas, por la comprensión de contenidos científicos; de Lengua Castellana y Literatura, por la correcta utilización del lenguaje oral y escrito para expresarse y de las materias Lengua Extranjera o Segunda Lengua Extranjera: Inglés cuando se consulten artículos o contenidos digitales científicos en los que, mayoritariamente, se utiliza la lengua inglesa.

Este aprendizaje interdisciplinar permite que los alumnos adquieran capacidades en un contexto significativo, desarrollando su habilidad para pensar, razonar y transferir conocimientos y destrezas de una materia a otra.



**Currículo de la materia****Competencias Específicas**

*1. Interpretar y transmitir información y datos a partir de trabajos científicos y argumentar sobre estos con precisión utilizando de forma adecuada la terminología científica y empleando diferentes formatos para analizar conceptos, procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas.*

Dentro de la ciencia, la comunicación ocupa un importante lugar, pues es imprescindible para la colaboración y la difusión del conocimiento, contribuyendo a acelerar considerablemente los avances y descubrimientos. La comunicación científica busca, por lo general, el intercambio de información relevante de la forma más eficiente y sencilla posible y apoyándose, para ello, en diferentes formatos como gráficos, fórmulas, textos, informes o modelos, entre otros. Para favorecer ese intercambio de información se priorizará la utilización de los formatos digitales, teniendo en cuenta la validación científica de la información a utilizar, puesto que en la comunidad científica también pueden existir discusiones fundamentadas en evidencias y razonamientos aparentemente dispares.

Por tanto, la comunicación en el contexto de esta materia requiere la movilización no solo de destrezas lingüísticas, sino también matemáticas, digitales y del razonamiento lógico. El alumnado debe interpretar y transmitir contenidos científicos, así como formar una opinión propia sobre los mismos, basada en razonamientos y evidencias y argumentar de forma no dogmática, defendiendo su postura fundamentada en una base científica y enriqueciéndola con los puntos de vista y pruebas aportados por los demás, siendo consciente de sus limitaciones.

En conclusión, la comunicación científica es un proceso complejo, en el que se combinan de forma integrada destrezas variadas, se movilizan conocimientos y se exige una actitud abierta y tolerante hacia el interlocutor. Todo ello es necesario no solamente para el trabajo en la carrera científica, sino que también constituye un aspecto esencial para el desarrollo personal, social y profesional de todo ser humano.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2, CCEC4.1.

*2. Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma y crear contenidos relacionados con las ciencias biológicas.*

Toda investigación científica comienza con una recopilación de las publicaciones del campo que se pretende estudiar. Para ello es necesario conocer y utilizar fuentes fidedignas y buscar en ellas, seleccionando la información relevante para responder a las cuestiones planteadas.

Además, el aprendizaje a lo largo de la vida requiere tener sentido crítico para seleccionar las fuentes o instituciones adecuadas, cribar la información y quedarse con la que resulte relevante de acuerdo con el propósito planteado.

La destreza para hacer esta selección es, por tanto, de gran importancia no solo para el ejercicio de profesiones científicas, sino también para el desarrollo de cualquier tipo de carrera profesional, en la participación democrática activa e incluso para el bienestar social y emocional de las personas.

A nivel de bachillerato, todo alumno, y en especial el alumnado de ciencias, debe reconocer aquellas fuentes de información actualizadas y validadas científicamente,

para, generar un conocimiento científico crítico, utilizando la información extraída de ella. Esta competencia desarrolla estas capacidades, favoreciendo la autonomía del alumno en la búsqueda y selección de información entre toda la que existe, tanto general para cualquier ciudadano, como específica para los profesionales relacionados con la ciencia.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CC1, CC3, CE3.

*3. Analizar trabajos de investigación o divulgación relacionados con las ciencias biológicas, comprobando con sentido crítico su veracidad o si han seguido los pasos del método científico, para evaluar la fiabilidad de sus conclusiones.*

El pensamiento crítico es probablemente una de las destrezas más importantes para el desarrollo humano y la base del espíritu de superación y mejora. En el ámbito científico es esencial, entre otros, para la revisión por pares del trabajo de investigación, que es el pilar sobre el que se sustenta el rigor y la veracidad de la ciencia.

Aunque el pensamiento crítico debe comenzar a trabajarse desde las primeras etapas educativas, alcanza un grado de desarrollo significativo en bachillerato y el progreso en esta competencia específica contribuye a su mejora. Además, el análisis de las conclusiones de un trabajo científico en relación con los resultados observables implica movilizar en el alumnado, no solo el pensamiento crítico, sino también las destrezas comunicativas y digitales y el razonamiento lógico.

Asimismo, la actitud analítica y el cultivo de la duda razonable, que se desarrollan a través de esta competencia específica, son útiles en contextos no científicos y preparan al alumnado para el reconocimiento de falacias, bulos e información pseudocientífica, tan extendida en los últimos años por divulgadores no relacionados con las ciencias a través de las redes sociales y las *fake news*. Además, esta competencia va a permitir que los estudiantes se formen una opinión propia basada en razonamientos y evidencias contribuyendo así positivamente a su integración personal y profesional y a su participación en la sociedad democrática.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL2, CCL3, CP1, CP2, CP3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD4, CPSAA4, CC1, CC3, CE1.

*4. Plantear y resolver problemas, buscando y utilizando las estrategias adecuadas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para explicar fenómenos relacionados con las ciencias biológicas.*

Esta competencia específica hace referencia al uso del razonamiento como base para la resolución de problemas. Sin embargo, cabe destacar que, como novedad con respecto a la etapa anterior, se pretende que el alumnado busque nuevas estrategias de resolución cuando las que tiene adquiridas no sean suficientes. Para ello, será necesario utilizar diferentes herramientas y recursos tecnológicos, una actitud positiva hacia los retos y las situaciones de incertidumbre y resiliencia para seguir probando nuevas vías de resolución en caso de falta de éxito inicial, o con la intención de mejorar los resultados.

Además, en segundo de bachillerato es importante trabajar la iniciativa en el alumnado para que plantee nuevas cuestiones o problemas, a nivel personal y a nivel de la sociedad en la que vive, que puedan resolverse utilizando el razonamiento y otras estrategias.

La resolución de problemas es una competencia esencial en la carrera científica, pues las personas dedicadas a la ciencia se enfrentan con frecuencia a grandes retos y contratiempos que hacen tortuoso el camino hacia sus objetivos. Por ello, esta competencia asienta las bases para la toma de decisiones y reestructuración de los



planteamientos iniciales, procesos que se han desarrollado a lo largo de toda la educación secundaria y que quedan asentados gracias a la madurez del alumnado de bachillerato.

Asimismo, esta competencia específica es necesaria en muchos otros contextos de la vida profesional y personal por lo que contribuye a la madurez intelectual y emocional del alumnado y en última instancia, a la formación de ciudadanía plenamente integrada y comprometida con la mejora de la sociedad.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CD5, CPSAA1.1, CPSAA1.2, CPSAA4, CPSAA5, CE3.

*5. Analizar críticamente determinadas acciones relacionadas con la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de la biología molecular, para argumentar acerca de la importancia de adoptar hábitos sostenibles y saludables.*

Desde la materia Biología de segundo de bachillerato, se pretenden inculcar actitudes y hábitos compatibles con el mantenimiento y mejora de la salud y con un modelo de desarrollo sostenible. La novedad de esta materia con respecto a etapas anteriores es su enfoque molecular. Debido al estudio de la Biología en los cursos anteriores y a la madurez conseguida por los alumnos de segundo de bachillerato, se puede desarrollar esta competencia basándose en el estudio de la biología molecular, lo cual asentará las bases para sus estudios posteriores. Por este motivo, el estudio de la importancia de los ecosistemas y de determinados organismos se abordará desde el conocimiento de las reacciones bioquímicas que realizan y su relevancia a nivel planetario. De esta forma se conectará el mundo molecular con el macroscópico, permitiendo que el alumnado tenga una visión global y fundamentada de toda la Biología. Esta competencia específica, además, busca que el alumnado tome iniciativas encaminadas a analizar sus propios hábitos y los de los miembros de la comunidad educativa, así como los hábitos de los miembros de la sociedad en la que vive, desarrollando una actitud crítica ante ellos basada en los fundamentos de la biología molecular y así sea capaz de proponer medidas para el cambio positivo hacia un modo de vida más saludable y sostenible.

La importancia de esta competencia específica radica en la relevancia que supone la adopción de un modelo de desarrollo sostenible, que constituye uno de los mayores y más importantes retos a los que se enfrenta la humanidad actualmente. Para poder hacer realidad este ambicioso objetivo es necesario conseguir que la sociedad alcance una comprensión profunda del funcionamiento de los sistemas biológicos para así, poder apreciar su valor. De esta forma, se adoptarán hábitos y se tomarán actitudes responsables y encaminadas a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, así como al ahorro de recursos, que a su vez mejorarán la salud y el bienestar físico y mental de los seres humanos a nivel individual y colectivo.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL3, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC3, CC4, CE1.

*6. Analizar la función de las principales biomoléculas, bioelementos y sus estructuras e interacciones bioquímicas, argumentando sobre su importancia en los organismos vivos para explicar las características macroscópicas de estos a partir de las moleculares.*

En el siglo XIX, la primera síntesis de una molécula orgánica en el laboratorio permitió conectar la Biología y la Química y marcó un cambio de paradigma científico que se fue afianzando posteriormente con la descripción del ADN como molécula portadora de la información genética. Los seres vivos pasaron a concebirse como conjuntos de moléculas constituidas por elementos químicos presentes también en la materia inerte. Estos hitos marcaron el nacimiento de la química orgánica, la biología molecular y la bioquímica.

En la actualidad, la comprensión de los seres vivos se fundamenta en el estudio de sus características moleculares y las herramientas genéticas o bioquímicas son

ampliamente utilizadas en las ciencias biológicas, por ello la importancia de que los alumnos interioricen estos conceptos científicos para facilitar la comprensión de aspectos relacionados con el avance de la ciencia en la sociedad del siglo XXI en la que viven.

El alumnado de segundo de bachillerato tiene un mayor grado de madurez para trabajar esta competencia específica. Además, la elección voluntaria de la materia Biología en esta etapa está probablemente ligada a inquietudes científicas y a la intención de realizar estudios terciarios en el campo biomédico. Por dichos motivos, esta competencia específica es esencial para el alumnado de bachillerato permitiéndole conectar el mundo molecular con el macroscópico, adquirir una visión global completa de los organismos vivos y desarrollar las destrezas necesarias para formular hipótesis y resolver problemas relacionados con las disciplinas biosanitarias.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CPSAA4, CC4.

### **Criterios de evaluación**

#### *Competencia específica 1*

1.1 Analizar críticamente conceptos y procesos biológicos, seleccionando, contrastando e interpretando información presentada en diferentes lenguas y formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas u otros), utilizando métodos inductivos y deductivos que permitan integrar con creatividad diversos medios y soportes. (CCL2, CCL3, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA4, CCEC4.1)

1.2 Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los contenidos de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología, con fluidez lingüística (teniendo en cuenta que la mayoría de la información científica se transmite en lengua inglesa), y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos o contenidos y herramientas digitales, entre otros) y respondiendo de manera fundamentada y precisa a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso, manteniendo una actitud cooperativa y respetuosa. (CCL1, CP1, STEM4, CD2, CD3)

1.3 Argumentar sobre aspectos relacionados con los contenidos de la materia, generando nuevo conocimiento, considerando los puntos fuertes y débiles de diferentes posturas de forma razonada con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás y fomentando la cohesión social al conocer la diversidad cultural de la sociedad. (CCL1, CCL5, STEM2, CC3, CCEC3.2)

#### *Competencia específica 2*

2.1 Plantear y resolver cuestiones y crear contenidos innovadores y sostenibles relacionados con los contenidos de la materia, localizando y citando fuentes de forma adecuada; seleccionando, organizando y analizando críticamente la información mediante el desarrollo de estrategias que mejoren eficazmente su comunicación ampliando su repertorio lingüístico individual. (CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4, CPSAA5, CE3)

2.2 Contrastar y justificar la veracidad de información relacionada con la materia, con especial énfasis en los textos académicos, utilizando fuentes fiables y aplicando medidas de protección frente al uso de tecnologías digitales, aportando datos y adoptando autonomía en el proceso de aprendizaje junto con una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc. consolidando un juicio propio sobre los aspectos éticos y de actualidad en el campo de la Biología. (CCL2, CCL3, STEM2, CD1, CPSAA4, CC1, CC3)

2.3 Identificar las publicaciones científicas, seleccionando las bases de datos fiables, veraces y que recogen los artículos correctamente revisados, evaluando los riesgos de usar las tecnologías para dichas búsquedas, haciendo un uso legal, seguro, saludable y sostenible de ellas. (CCL3, STEM2, CD1, CD4)

*Competencia específica 3*

3.1 Evaluar la fiabilidad de las conclusiones de un trabajo de investigación o divulgación científica relacionado con los contenidos de la materia de acuerdo con la interpretación de los resultados obtenidos, teniendo la capacidad de reformular el procedimiento del trabajo de investigación, si fuera necesario. (CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CPSAA4, CE1)

3.2 Identificar las publicaciones científicas dignas de confianza, seleccionando las bases de datos fiables, veraces y que recogen los artículos correctamente revisados, evaluando los riesgos de usar las tecnologías para dichas búsquedas. (CCL3, CD1, CD4, CPSAA4)

3.3 Argumentar, utilizando ejemplos concretos, sobre la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando el papel de la mujer y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar y con sus limitaciones, en constante evolución influida por el contexto político y los recursos económicos. (CP1, CP2, CP3, STEM4, CC1, CC3)

*Competencia específica 4*

4.1 Explicar fenómenos biológicos, a través del planteamiento y resolución de problemas, buscando y utilizando criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad junto con las estrategias y recursos adecuados, transmitiendo los elementos más relevantes de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, esquemas, etc.) aprovechando las posibilidades que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación. (CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CD5, CPSAA1.1, CPSAA4)

4.2 Analizar críticamente la solución a un problema utilizando los contenidos de la materia Biología y reformular los procedimientos utilizados o conclusiones, si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o encontrados con posterioridad, desarrollando, de esta manera, una personalidad autónoma y gestionando constructivamente los cambios. (CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CPSAA1.2, CPSAA5, CE3)

*Competencia específica 5*

5.1 Argumentar sobre la importancia de adoptar hábitos saludables y un modelo de desarrollo sostenible, basándose en los principios de la biología molecular y relacionándolos con los procesos macroscópicos. (CCL3, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC3, CC4)

5.2 Analizar y explicar los fundamentos de la biología molecular en relación con el funcionamiento de los sistemas biológicos apreciando la repercusión sobre la salud. (CCL1, STEM2, STEM5, CE1)

*Competencia específica 6*

6.1 Explicar las características y procesos vitales de los seres vivos mediante el análisis de sus biomoléculas, de las interacciones bioquímicas entre ellas y de sus reacciones metabólicas. (CCL1, CCL2, STEM2, STEM4, CD1, CC4)

6.2 Aplicar metodologías analíticas en el laboratorio utilizando los materiales adecuados con precisión. (STEM1, STEM2, CPSAA4)

## **Contenidos**

### **A. Biomoléculas**

- Bioelementos como constituyentes de la materia viva.
- Biomoléculas orgánicas e inorgánicas: características generales y diferencias como componentes químicos de los seres vivos.
- Agua y sales minerales: relación entre sus características químicas y funciones biológicas.
- Glúcidos: características químicas, estructuras lineales y cíclicas, funciones biológicas. Ejemplos representativos con mayor relevancia biológica.
- Lípidos saponificables y no saponificables: características químicas, tipos, diferencias y funciones biológicas.
- Proteínas: características químicas, estructura, función biológica, papel biocatalizador.
- Vitaminas y sales: función biológica como cofactores enzimáticos e importancia de su incorporación en la dieta.
- Ácidos nucleicos: tipos, características químicas, estructura y función biológica.
- Relación entre bioelementos y biomoléculas y la salud. Estilos de vida saludables.

### **B. Genética molecular**

- ADN: estructura y composición química. Importancia biológica como portador, conservador y transmisor de la información genética. Dogma central de la Biología molecular. Concepto de gen.
- ARN: tipos y funciones de cada tipo en los procesos de transcripción y traducción.
- Mecanismo de replicación del ADN: modelos procariota y eucariota. Etapas y enzimas implicadas.
- Etapas de la expresión génica (transcripción y traducción): modelos procariota y eucariota. El código genético: características y problemas de genética molecular.
- Regulación de la expresión génica: su importancia en la diferenciación celular.
- Mutaciones: su relación con la replicación del ADN, la evolución y la biodiversidad. Mutaciones y los fallos en la transmisión de la información genética. Agentes mutagénicos: clasificación. Relevancia evolutiva de las mutaciones.
- Genomas procariota y eucariota: características generales y diferencias.
- Proyecto Genoma Humano. Implicaciones en el avance científico y social del siglo XXI. Valoraciones éticas de la manipulación genética y de las nuevas terapias génicas.
- Problemas sencillos de herencia genética de caracteres autosómicos con relación de dominancia completa y recesividad con uno o dos genes (Leyes de Mendel).
- Problemas sencillos de excepciones de las Leyes de Mendel: dominancia incompleta (codominancia y herencia intermedia), alelos letales, interacciones fénicas, ligamiento y recombinación, genética cuantitativa, alelismo múltiple (grupos sanguíneos), herencia del sexo (influido por el sexo, ligada al sexo con uno o dos genes).

**C. Biología celular**

- Teoría celular: implicaciones biológicas.
- Microscopía óptica y electrónica: imágenes, poder de resolución y técnicas de preparación de muestras.
- Membrana plasmática: ultraestructura y propiedades y funciones: transporte y tipos de moléculas transportadas.
- Orgánulos celulares eucariotas y procariotas: funciones básicas y características estructurales.
- Ciclo celular: fases y mecanismos de regulación.
- Mitosis y meiosis: fases, función y necesidades biológicas en la reproducción sexual. Importancia evolutiva en los seres vivos.
- Cáncer: relación con las mutaciones y la alteración del ciclo celular. Terapias basadas en inhibiciones del ciclo celular.

**D. Metabolismo**

- Metabolismo. Reacciones energéticas y de regulación.
- Anabolismo y catabolismo: diferencias.
- Procesos implicados en la respiración celular anaeróbica (glucólisis y fermentación) y aeróbica ( $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos, glucolisis, ciclo de Krebs, cadena de transporte de electrones y fosforilación oxidativa) y orgánulos celulares implicados.
- Metabolismos aeróbico y anaeróbico: diferencias, cálculo comparativo de sus rendimientos energéticos.
- Principales rutas de anabolismo heterótrofo (síntesis de glúcidos, lípidos y proteínas) y autótrofo (fotosíntesis y quimiosíntesis): importancia biológica y balance global.

**E. Biotecnología**

- Técnicas actuales de ingeniería genética (PCR, enzimas de restricción, clonación molecular, CRISPR-CAS9, etc.), aplicaciones y principales líneas de investigación.
- Importancia de la biotecnología y productos elaborados por biotecnología: aplicaciones en salud, agricultura, medio ambiente, nuevos materiales, industria alimentaria, etc.
- Papel destacado de los microorganismos. Aspectos más relevantes del marco normativo europeo sobre la utilización de organismos modificados genéticamente y sus implicaciones éticas.

**F. Inmunología**

- Inmunidad: características y componentes del sistema inmunitario humano.
- Barreras externas: su importancia al dificultar la entrada de patógenos.
- Inmunidad innata y específica: diferencias.
- Inmunidad humoral y celular: mecanismos de acción.
- Inmunidad artificial y natural, activa y pasiva: mecanismos de funcionamiento.
- Enfermedades infecciosas: fases.
- Principales patologías del sistema inmunitario: causas y relevancia clínica.