

**BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO**  
**LEGISLACIÓN CONSOLIDADA**

---

mediante la planificación y gestión de proyectos sostenibles de valor social, cultural y económico-financiero.

**Descriptores operativos**

<b>Al completar la Educación Primaria, el alumno o la alumna...</b>	<b>Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna...</b>
CE1. Reconoce necesidades y retos que afrontar y elabora ideas originales, utilizando destrezas creativas y tomando conciencia de las consecuencias y efectos que las ideas pudieran generar en el entorno, para proponer soluciones valiosas que respondan a las necesidades detectadas.	CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.
CE2. Identifica fortalezas y debilidades propias utilizando estrategias de autoconocimiento y se inicia en el conocimiento de elementos económicos y financieros básicos, aplicándolos a situaciones y problemas de la vida cotidiana, para detectar aquellos recursos que puedan llevar las ideas originales y valiosas a la acción.	CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que genere valor.
CE3. Crea ideas y soluciones originales, planifica tareas, coopera con otros en equipo, valorando el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a cabo una iniciativa emprendedora, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.	CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

**Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC)**

La competencia en conciencia y expresión culturales supone comprender y respetar el modo en que las ideas, las opiniones, los sentimientos y las emociones se expresan y se comunican de forma creativa en distintas culturas y por medio de una amplia gama de manifestaciones artísticas y culturales. Implica también un compromiso con la comprensión, el desarrollo y la expresión de las ideas propias y del sentido del lugar que se ocupa o del papel que se desempeña en la sociedad. Asimismo, requiere la comprensión de la propia identidad en evolución y del patrimonio cultural en un mundo caracterizado por la diversidad, así como la toma de conciencia de que el arte y otras manifestaciones culturales pueden suponer una manera de mirar el mundo y de darle forma.

**Descriptores operativos**

<b>Al completar la Educación Primaria, el alumno o la alumna...</b>	<b>Al completar la enseñanza básica, el alumno o la alumna...</b>
CCEC1. Reconoce y aprecia los aspectos fundamentales del patrimonio cultural y artístico, comprendiendo las diferencias entre distintas culturas y la necesidad de respetarlas.	CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.
CCEC2. Reconoce y se interesa por las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, identificando los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.	CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.
CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones de forma creativa y con una actitud abierta e inclusiva, empleando distintos lenguajes artísticos y culturales, integrando su propio cuerpo, interactuando con el entorno y desarrollando sus capacidades afectivas.	CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.
CCEC4. Experimenta de forma creativa con diferentes medios y soportes, y diversas técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para elaborar propuestas artísticas y culturales.	CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

**ANEXO II**

**Curriculum de las materias de Educación Secundaria Obligatoria**

**BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA**

La materia de Biología y Geología de la etapa de Enseñanza Secundaria Obligatoria constituye una continuación del área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural de la Educación Primaria. Esta materia busca el desarrollo de la curiosidad y la actitud crítica y sentar las bases para la alfabetización científica del alumnado de manera que permitan a este conocer su propio cuerpo y su entorno para adoptar hábitos que ayuden a mantener y

mejorar su salud y actitudes como el consumo responsable, el cuidado medioambiental y el respeto hacia otros seres vivos valorando la importancia del compromiso ciudadano para el bien común a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La adquisición y desarrollo de estos conocimientos y destrezas en el alumnado le permitirán valorar el papel fundamental de la ciencia en la sociedad. Otro de los aspectos esenciales de esta materia es el estudio y análisis científico y afectivo de la sexualidad, a través de los cuales el alumnado podrá comprender la importancia de las prácticas sexuales responsables y desarrollar rechazo hacia actitudes de discriminación basadas en el género o la identidad sexual. Asimismo, la Biología y Geología persigue impulsar, especialmente entre las alumnas, las vocaciones científicas. A través de esta materia se consolidan también los hábitos de estudio, se fomenta el respeto, la solidaridad y el trabajo en equipo y se promueve el perfeccionamiento lingüístico, al ser la cooperación y la comunicación parte esencial de las metodologías de trabajo científico. Además, se animará al alumnado a utilizar diferentes formatos y vías para comunicarse y cooperar destacando entre estos los espacios virtuales de trabajo. El trabajo grupal será una herramienta para la integración social de personas diversas que también se fomentará desde Biología y Geología.

La naturaleza científica de esta materia contribuye a despertar en el alumnado el espíritu creativo y emprendedor, que es la esencia misma de todas las ciencias. La investigación mediante la observación de campo, la experimentación y la búsqueda en diferentes fuentes para resolver cuestiones o contrastar hipótesis de forma tanto individual como cooperativa son elementos constituyentes de este currículo. Las principales fuentes fiables de información son accesibles a través de internet, donde conviven con informaciones sesgadas, incompletas o falsas, por lo que en Biología y Geología se fomentará el uso responsable y crítico de las tecnologías de la información y la comunicación dentro del contexto de la materia.

La Biología y Geología contribuye al logro de los objetivos de esta etapa y al desarrollo de las competencias clave. En la materia se trabajan un total de seis competencias específicas, que constituyen la concreción de los descriptores de las competencias clave definidos en el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica. Las competencias específicas comprenden aspectos relacionados con la interpretación y transmisión de información científica; la localización y evaluación de información científica; la aplicación de las metodologías científicas en proyectos de investigación; la aplicación de estrategias para la resolución de problemas; el análisis y adopción de hábitos de vida saludables y sostenibles; y la interpretación geológica del relieve.

Los criterios de evaluación permiten medir el grado de desarrollo de dichas competencias específicas, por lo que se presentan asociados a ellas.

Los saberes básicos constituyen los conocimientos, destrezas y actitudes que posibilitarán el desarrollo de las competencias específicas de la materia a largo de la etapa. En Biología y Geología estos se estructuran en bloques distribuidos por cursos como sigue: «Proyecto científico», común a toda la etapa; en el primer curso, además, se incluyen «Geología», «Seres vivos», «Ecología y sostenibilidad» y «Hábitos saludables»; mientras que en 3.<sup>º</sup> se incorporan los bloques «La célula», «Cuerpo humano» y «Salud y enfermedad». En 4.<sup>º</sup> curso, junto al bloque común y a los bloques «Geología» y «La célula», se incorporan los bloques de «Genética y evolución» y «La Tierra en el universo».

El bloque «Proyecto científico» introduce al alumnado al pensamiento y métodos científicos. Incluye saberes referidos al planteamiento de preguntas e hipótesis, la observación, el diseño y la realización de experimentos para su comprobación y el análisis y la comunicación de resultados. «Geología» está formado por los conocimientos, destrezas y actitudes relacionados con la identificación de rocas y minerales del entorno y el estudio de la estructura interna de la Tierra, así como los saberes vinculados con la tectónica de placas y la relación de los procesos geológicos internos y externos con los riesgos naturales y los principios de estudio de la historia terrestre (actualismo, horizontalidad, superposición de eventos, etc.). El estudio de la célula, sus partes y la función biológica de la mitosis y la meiosis forman parte de «La célula». Además, este bloque incluye las técnicas de manejo del microscopio y el reconocimiento de células en preparaciones reales.

Los bloques que componen los saberes básicos para la materia entre 1.<sup>º</sup> y 3.<sup>º</sup> son: «Seres vivos» que comprende los saberes necesarios para el estudio de las características y

grupos taxonómicos más importantes de seres vivos y para la identificación de ejemplares del entorno; «Ecología y sostenibilidad» que aborda el concepto de ecosistema, la relación entre sus elementos integrantes, la importancia de su conservación mediante la implantación de un modelo de desarrollo sostenible y el análisis de problemas medioambientales como el calentamiento global; «Cuerpo humano» que estudia el organismo desde un punto de vista analítico y holístico a través del funcionamiento y la anatomía de los aparatos y sistemas implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción; «Hábitos saludables» que se compone de los saberes básicos acerca de los comportamientos beneficiosos para la salud con respecto a la nutrición y la sexualidad, así como los efectos perjudiciales de las drogas; y, por último, «Salud y enfermedad» que incluye los mecanismos de defensa del organismo contra los patógenos; el funcionamiento de las vacunas y antibióticos para justificar su relevancia en la prevención y tratamiento de enfermedades; y los saberes relacionados con los trasplantes y la importancia de la donación de órganos.

Asimismo, en la materia en 4.º curso se incorporan, por un lado, el bloque «Genética y evolución», donde se tratan las leyes y los mecanismos de herencia genética, la expresión génica, la estructura del ADN, las teorías evolutivas de mayor relevancia y la resolución de problemas donde se apliquen estos conocimientos. Y, por otro lado, el bloque «La Tierra en el universo» incluye los saberes relacionados con el estudio de las teorías más relevantes sobre el origen del universo, las hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra y las principales investigaciones en el campo de la astrobiología.

Las situaciones de aprendizaje permiten trabajar de manera que los saberes básicos contribuyan a la adquisición de las competencias. Para ello, deben plantearse a partir de un objetivo claro, estar conectadas con la realidad e invitar al alumnado a la reflexión y la colaboración. El enfoque interdisciplinar favorecerá una asimilación más profunda de la materia, al extender sus raíces hacia otras ramas del conocimiento. Así, desde Biología y Geología el alumnado podrá adquirir las competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento científico y su aplicación y una plena integración ciudadana a nivel personal, social y profesional.

#### Competencias específicas

1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre ellos y utilizando diferentes formatos, para analizar conceptos y procesos de las ciencias biológicas y geológicas.

El desarrollo científico rara vez es fruto del trabajo de sujetos aislados y requiere, por tanto, del intercambio de información y de la colaboración entre individuos, organizaciones e incluso países. Compartir información es una forma de acelerar el progreso humano al extender y diversificar los pilares sobre los que se sustenta.

Todo proceso de investigación científica debe comenzar con la recopilación y análisis crítico de las publicaciones en el área de estudio construyéndose los nuevos conocimientos sobre los cimientos de los ya existentes.

Asimismo, el avance vertiginoso de la ciencia y la tecnología es el motor de importantes cambios sociales que se dan cada vez con más frecuencia y con impactos más palpables. Por ello, la participación activa del alumnado en la sociedad exige cada vez más la comprensión de los últimos descubrimientos y avances científicos y tecnológicos para interpretar y evaluar críticamente, a la luz de estos, la información que inunda los medios de comunicación. Esto le permitirá extraer conclusiones propias, tomar decisiones coherentes y establecer interacciones comunicativas constructivas mediante la argumentación fundamentada y respetuosa y con flexibilidad para cambiar las propias concepciones a la vista de los datos y posturas aportados por otras personas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL2, CCL5, STEM4, CD2, CD3, CCEC4.

2. Identificar, localizar y seleccionar información, contrastando su veracidad, organizándola y evaluándola críticamente, para resolver preguntas relacionadas con las ciencias biológicas y geológicas.

La investigación científica, la participación activa en la sociedad y el desarrollo profesional y personal de un individuo con frecuencia conllevan la adquisición de nuevas

competencias que suele comenzar con la búsqueda, selección y recopilación de información relevante de diferentes fuentes para establecer las bases cognitivas de dicho aprendizaje.

Además, en la sociedad actual existe un continuo bombardeo de información que no siempre refleja la realidad. Los datos con base científica se encuentran en ocasiones entremezclados con bulos, hechos infundados y creencias pseudocientíficas. Es, por tanto, imprescindible desarrollar el sentido crítico y las destrezas necesarias para evaluar y clasificar la información y conocer y distinguir las fuentes fidedignas de aquellas de dudosa fiabilidad.

Por ello, esta competencia específica prepara al alumnado para su autonomía personal y profesional futuras y para contribuir positivamente en una sociedad democrática.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CD5, CPSAA4.

3. Planificar y desarrollar proyectos de investigación, siguiendo los pasos de las metodologías científicas y cooperando cuando sea necesario, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias geológicas y biológicas.

Los métodos científicos son el sistema de trabajo utilizado para dar una respuesta rigurosa a cuestiones y problemas relacionados con la naturaleza y la sociedad. Estos constituyen el motor de nuestro avance social y económico, lo que los convierte en un aprendizaje imprescindible para la ciudadanía del mañana. Los procesos que componen el trabajo científico cobran sentido cuando son integrados dentro de un proyecto relacionado con la realidad del alumnado o su entorno.

El desarrollo de un proyecto requiere de iniciativa, actitud crítica, visión de conjunto, capacidad de planificación, movilización de recursos materiales y personales y argumentación, entre otros, y permite al alumnado cultivar el autoconocimiento y la confianza ante la resolución de problemas, adaptándose a los recursos disponibles, a sus propias limitaciones, a la incertidumbre y a los retos que pueda encontrar.

Asimismo, la creación y participación en proyectos científicos proporciona al alumnado la oportunidad de trabajar destrezas que pueden ser de gran utilidad no solo dentro del ámbito científico, sino también en su desarrollo personal y profesional y en su participación social. Esta competencia específica es el crisol en el que se entremezclan todos los elementos de la competencia STEM y muchos de otras competencias clave. Por estos motivos, es imprescindible ofrecer al alumnado la oportunidad creativa y de crecimiento que aporta esta modalidad de trabajo, impulsando la igualdad de oportunidades entre los alumnos y alumnas y fomentando las vocaciones científicas desde una perspectiva de género.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, CCL2, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3.

4. Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional, analizando críticamente las respuestas y soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario, para resolver problemas o dar explicación a procesos de la vida cotidiana relacionados con la biología y la geología.

Las ciencias biológicas y geológicas son disciplinas empíricas, pero con frecuencia recurren al razonamiento lógico y la metodología matemática para crear modelos, resolver cuestiones y problemas y validar los resultados o soluciones obtenidas. Tanto el planteamiento de hipótesis, como la interpretación de datos y resultados, o el diseño experimental requieren aplicar el pensamiento lógico-formal.

Asimismo, es frecuente que en determinadas ciencias empíricas; como la biología molecular, la evolución o la tectónica, se obtengan evidencias indirectas de la realidad, que deben interpretarse según la lógica para establecer modelos de un proceso biológico o geológico. Además, determinados saberes básicos de la materia de Biología y Geología, como los recogidos en los bloques Genética y evolución y Geología, tienen en la resolución de problemas una estrategia didáctica preferente.

Cabe destacar que potenciar esta competencia específica supone desarrollar en el alumnado destrezas aplicables a diferentes situaciones de la vida. Por ejemplo, la actitud crítica se basa en gran parte en el razonamiento a partir de datos o información conocidos y constituye un mecanismo de protección contra las pseudociencias, o los saberes populares infundados.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, CD5, CPSAA5, CE1, CE3, CCEC4.

5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medio ambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas y de la Tierra, para promover y adoptar hábitos que eviten o minimicen los impactos medioambientales negativos, sean compatibles con un desarrollo sostenible y permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.

El bienestar, la salud y el desarrollo económico de la especie humana se sustentan en recursos naturales, como el suelo fértil o el agua dulce, y en diferentes grupos de seres vivos, como los insectos polinizadores, las bacterias nitrificantes y el plancton marino, sin los cuales algunas actividades esenciales, como la obtención de alimentos, se verían seriamente comprometidas. Por desgracia, los recursos naturales no siempre son renovables o son utilizados de manera que su tasa de consumo supera con creces su tasa de renovación. Además, la destrucción de hábitats, alteración del clima global y utilización de sustancias xenobióticas están reduciendo la biodiversidad de forma que, en los últimos 50 años, han desaparecido dos tercios de la fauna salvaje del planeta. Todas estas alteraciones podrían poner en peligro la estabilidad de la sociedad humana tal y como la conocemos. Afortunadamente, determinadas acciones pueden contribuir a mejorar el estado del medio ambiente a corto y largo plazo.

Por otro lado, ciertas conductas propias de los países desarrollados como el consumismo, el sedentarismo, la dieta con alto contenido en grasas y azúcares, las adicciones tecnológicas o los comportamientos impulsivos tienen graves consecuencias sobre la salud de la población. Por ello, es también esencial que el alumnado conozca el funcionamiento de su propio cuerpo, desterrando ideas preconcebidas y estereotipos sexistas, y comprenda y argumente, a la luz de las pruebas científicas, que el desarrollo sostenible es un objetivo urgente y sinónimo de bienestar, salud y progreso económico de la sociedad. El objetivo final es conseguir, por medio del sistema educativo, formar una ciudadanía con el sentido crítico necesario para cuestionar los hábitos propios y ajenos, mejorándose la calidad de vida de nuestro planeta según el concepto *one health* (una sola salud): salud de los seres humanos, de otros seres vivos y del entorno natural.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM5, CD4, CPSAA1, CPSAA2, CC4, CE1, CC3.

6. Analizar los elementos de un paisaje concreto valorándolo como patrimonio natural y utilizando conocimientos sobre geología y ciencias de la Tierra para explicar su historia geológica, proponer acciones encaminadas a su protección e identificar posibles riesgos naturales.

La Red de Espacios Naturales Protegidos trata de preservar la diversidad de patrimonio natural que se reparte por toda la biosfera, informando sobre la fragilidad de dichos espacios y sobre los daños que determinadas acciones humanas pueden ocasionar sobre ellos. Por otro lado, algunos fenómenos naturales ocurren con mucha mayor frecuencia en zonas concretas del planeta, están asociados a ciertas formas de relieve o se dan con cierta periodicidad y son, por tanto, predecibles con mayor o menor margen de error. Estos fenómenos deben ser tenidos en cuenta en la construcción de infraestructuras y el establecimiento de asentamientos humanos. Sin embargo, se conocen numerosos ejemplos de planificación urbana deficiente en los que no se ha considerado la historia geológica de la zona, la litología del terreno, la climatología o el relieve y han dado lugar a grandes catástrofes con cuantiosas pérdidas tanto económicas como humanas.

Esta competencia específica implica que el alumnado desarrolle los conocimientos y el espíritu crítico necesarios para reconocer el valor del patrimonio natural y el riesgo geológico asociado a una determinada área para adoptar una actitud de rechazo ante ciertas prácticas urbanísticas, forestales o industriales, entre otras que ponen en peligro vidas humanas, infraestructuras o los espacios naturales. El alumnado se enfrentará a situaciones problemáticas o cuestiones planteadas en el contexto de enseñanza-aprendizaje en las que tendrá que analizar los posibles riesgos naturales y las formas de actuación ante ellos.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, STEM4, STEM5, CD1, CC4, CE1, CCEC1.

*Primer curso*

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc.) y obteniendo conclusiones fundamentadas.

1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).

1.3 Explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).

Competencia específica 2.

2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes y citándolas correctamente.

2.2 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

2.3 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando el papel de las mujeres científicas.

Competencia específica 3.

3.1 Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos.

3.2 Diseñar la experimentación sobre fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.

3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos.

3.4 Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación con corrección.

3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario.

3.6 Cooperar dentro de un proyecto científico respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.

Competencia específica 4.

4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico o el pensamiento computacional.

4.2 Considerar si la solución teórica a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos es realista.

Competencia específica 5.

5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, la preservación de la biodiversidad, la conservación del medio ambiente, la protección de los seres vivos del entorno, el desarrollo sostenible y la calidad de vida.

5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles analizando de una manera crítica las actividades propias y ajena a partir de los propios razonamientos y de los conocimientos adquiridos.

5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajena con actitud crítica.

Competencia específica 6.

6.1 Valorar la importancia del paisaje como patrimonio natural analizando la fragilidad de los elementos que lo componen.

6.2 Interpretar el paisaje analizando sus elementos y reflexionando sobre el impacto ambiental y los riesgos naturales derivados de determinadas acciones humanas.

#### Saberes básicos

##### A. Proyecto científico.

- Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento.
- Estrategias para la búsqueda de información científica: uso de buscadores, webs didácticas, etc.
- Métodos y formatos de presentación y comunicación científica: exposición, gráfica, vídeo, póster científico, informe de laboratorio, cuaderno de campo, modelo, etc.
- Fuentes fidedignas de información científica como artículos periodísticos y divulgativos, revistas de temática científica, libros de texto, etc.: utilización.
- La respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno, etc.) de forma adecuada.
- Modelado como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
- Métodos de observación de fenómenos naturales.
- Métodos y de toma y registro de datos de fenómenos naturales: anotación en el cuaderno de campo, informe de laboratorio, uso de instrumentos de medición de magnitudes, etc.
- Métodos de análisis de resultados: uso de herramientas matemáticas (media, rango) y de medios digitales de representación y cálculo.
- La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas y geológicas e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia a lo largo de la historia.

##### B. Geología.

- Conceptos de mineral: características y propiedades (color, raya, brillo, exfoliación, dureza, tenacidad, densidad, etc.).
  - Conceptos de roca: características y propiedades (composición, textura, disposición en la naturaleza, etc.).
  - Estrategias de clasificación de las rocas: sedimentarias, metamórficas e ígneas.
- Ejemplos de los diferentes tipos de rocas. El ciclo de las rocas.
- Rocas y minerales relevantes o del entorno: identificación.
  - Usos de los minerales y las rocas: su utilización en la fabricación de materiales y objetos cotidianos.
  - La estructura básica de la geosfera: modelo geoquímico.

##### C. Seres vivos.

- Los seres vivos: diferenciación y clasificación. Los siete reinos de Ruggiero.
- Los principales grupos taxonómicos de animales vertebrados e invertebrados y de plantas: observación de especies del entorno y clasificación a partir de sus características distintivas.
- Las especies del entorno: estrategias de identificación (guías, claves dicotómicas, herramientas digitales, visu, etc.). Nomenclatura científica.
- Los animales como seres sintientes: semejanzas y diferencias con los seres vivos no sintientes. Justificación científica.

##### D. Ecología y sostenibilidad.

- Los ecosistemas del entorno, sus componentes bióticos y abióticos y los tipos de relaciones intraespecíficas e interespecíficas.
- La importancia de la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
- El desarrollo sostenible: definición, ejemplos, importancia.

- Huella ecológica.
- Las funciones de la atmósfera y su papel esencial para la vida en la Tierra. Estructura de la atmósfera.
- Las funciones de la hidrosfera y su papel esencial para la vida en la Tierra. Su influencia en el clima. Las propiedades del agua.
- Las interacciones entre atmósfera, hidrosfera, geosfera y biosfera, su papel en la edafogénesis y en el modelado del relieve y su importancia para la vida. Las funciones del suelo.
- Las causas antrópicas del cambio climático y sus consecuencias sobre los ecosistemas, los seres vivos y la sociedad. La emergencia climática.
- La importancia de los hábitos sostenibles (consumo responsable, prevención y gestión de residuos, respeto al medio ambiente, etc.). Ejemplos de hábitos sostenibles propios y ajenos en el entorno cotidiano.
- La relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos «one health (una sola salud)».

E. Hábitos saludables.

- Características y elementos propios de una dieta saludable y su importancia.
- Conceptos de sexo y sexualidad: importancia del respeto hacia la libertad y la diversidad sexual y hacia la igualdad de género, dentro de una educación sexual integral como parte de un desarrollo armónico.
- Educación afectivo-sexual desde la perspectiva de la igualdad entre personas y el respeto a la diversidad sexual. La importancia de las prácticas sexuales responsables. La asertividad y el autocuidado. La prevención de infecciones de transmisión sexual (ITS) y de embarazos no deseados. El uso adecuado de métodos anticonceptivos y de métodos de prevención de ITS.
- Las drogas legales e ilegales: sus efectos perjudiciales sobre la salud de los consumidores y de quienes están en su entorno próximo.
- Los hábitos saludables: su importancia en la conservación de la salud física, mental y social (higiene del sueño, hábitos posturales, uso responsable de las nuevas tecnologías, actividad física, autorregulación emocional, cuidado y corresponsabilidad, etc.).

*Curso tercero*

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc.), manteniendo una actitud crítica y obteniendo conclusiones fundamentadas.

1.2 Facilitar la comprensión y análisis de información sobre procesos biológicos y geológicos o trabajos científicos transmitiéndola de forma clara y utilizando la terminología y los formatos adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).

1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).

Competencia específica 2.

2.1 Resolver cuestiones sobre Biología y Geología localizando, seleccionando y organizando información de distintas fuentes.

2.2 Citar correctamente las fuentes utilizadas en investigaciones sobre Biología y Geología.

2.3 Reconocer la información sobre temas biológicos y geológicos con base científica, distinguiéndola de pseudociencias, bulos, teorías conspiratorias y creencias infundadas y manteniendo una actitud escéptica ante estos.

2.4 Valorar la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella con independencia de su etnia, sexo o cultura, destacando el papel de las mujeres científicas y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución.

Competencia específica 3.

3.1 Plantear preguntas e hipótesis e intentar realizar predicciones sobre fenómenos biológicos o geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.

3.2 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada.

3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección.

3.4 Interpretar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.

3.5 Cooperar dentro de un proyecto científico asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario.

3.6 Cooperar dentro de un proyecto científico respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.

Competencia específica 4.

4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos considerando su viabilidad y adecuación en comparación con otras soluciones posibles.

Competencia específica 5.

5.1 Relacionar, con fundamentos científicos, el desarrollo sostenible, la salud y la calidad de vida.

5.2 Proponer y adoptar hábitos sostenibles analizando de una manera crítica las actividades propias y ajena y a partir de los propios razonamientos, de los conocimientos adquiridos y de la información disponible.

5.3 Proponer y adoptar hábitos saludables, analizando las acciones propias y ajena con actitud crítica y a partir de fundamentos fisiológicos.

#### Saberdes básicos

##### A. Proyecto científico.

- Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica de forma que puedan ser contrastadas.
- Estrategias para la búsqueda de información científica: uso de buscadores, webs de divulgación, etc.
- Estrategias para la colaboración y la comunicación: uso de herramientas digitales.
- Métodos y formatos de presentación y comunicación científica: exposición, gráfica, vídeo, póster científico, informe de laboratorio o campo, modelo, etc.
- Fuentes fidedignas de información científica como artículos periodísticos y divulgativos, revistas de temática científica, libros de texto: reconocimiento y utilización.
- Modelado digital o mediante metodologías de diseño de ingeniería como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
- Métodos de observación de fenómenos naturales.
- Métodos de toma y registro de datos de fenómenos naturales: anotación en el cuaderno de campo, informe de laboratorio, uso de instrumentos de medición de magnitudes, etc.

– Métodos de análisis de resultados: uso de herramientas matemáticas (media, rango) y de medios digitales de representación y cálculo.

– Diferenciación entre correlación y causalidad: resolución de problemas, ejemplos cotidianos (pseudoterapias, creencias populares, supersticiones, etc.)

– La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas y geológicas e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia a lo largo de la historia.

B. La célula.

– La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos: la teoría celular.

– La célula procariota, la célula eucariota animal y la célula eucariota vegetal, y sus partes.

– Observación y comparación de muestras microscópicas.

C. Cuerpo humano.

– Importancia de la función de nutrición. Los aparatos que participan en ella y papel de cada uno de ellos en la nutrición.

– Anatomía y fisiología básicas del aparato digestivo. El proceso digestivo.

– Anatomía y fisiología básicas del aparato respiratorio. El intercambio gaseoso.

– Anatomía y fisiología básicas del aparato circulatorio. La circulación sanguínea.

– Anatomía y fisiología básicas del aparato excretor. La formación de la orina.

– Anatomía y fisiología básicas del aparato reproductor. La función de reproducción.

– Visión general de la función de relación: receptores sensoriales, centros de coordinación y órganos efectores.

– Relación entre los principales sistemas y aparatos del organismo implicados en las funciones de nutrición, relación y reproducción mediante la aplicación de conocimientos de fisiología y anatomía.

D. Salud y enfermedad.

– Concepto de salud.

– Concepto de enfermedades infecciosas. Las enfermedades infecciosas más relevantes y sus agentes causales.

– Concepto de enfermedades no infecciosas. Las enfermedades no infecciosas más relevantes en países desarrollados y en vía de desarrollo. Causas y prevención.

– Medidas de prevención (higiene, control de plagas, alcantarillado, recogida de basuras, vacunación, etc.) y tratamientos de las enfermedades infecciosas (suecos, antibióticos, antivirales, antifúngicos, etc.) en función de su agente causal y la importancia del uso adecuado de los antibióticos.

– Las barreras del organismo frente a los patógenos (mecánicas, estructurales, bioquímicas y biológicas).

– Mecanismos de defensa del organismo frente a agentes patógenos (barreras externas y sistema inmunitario): su papel en la prevención y superación de enfermedades infecciosas. El proceso inflamatorio.

– La importancia de la vacunación en la prevención de enfermedades y en la mejora de la calidad de vida humana. Funcionamiento de las vacunas.

– Los trasplantes y la importancia de la donación de órganos. Las dificultades del trasplante de órganos: disponibilidad de órganos y compatibilidad receptor-donante.

*Curso cuarto*

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Analizar conceptos y procesos biológicos y geológicos interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, páginas web, etc.), manteniendo una actitud crítica, obteniendo conclusiones y formando opiniones propias fundamentadas.

1.2 Transmitir opiniones propias fundamentadas e información sobre Biología y Geología de forma clara y rigurosa, facilitando su comprensión y análisis mediante el uso de la terminología científica y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos, contenidos digitales, etc.).

1.3 Analizar y explicar fenómenos biológicos y geológicos representándolos mediante modelos y diagramas, utilizando, cuando sea necesario, los pasos del diseño de ingeniería (identificación del problema, exploración, diseño, creación, evaluación y mejora).

Competencia específica 2.

2.1 Resolver cuestiones y profundizar en aspectos biológicos y geológicos localizando, seleccionando, organizando y analizando críticamente la información de distintas fuentes.

2.2 Citar correctamente las fuentes utilizadas en investigaciones sobre Biología y Geología con respeto por la propiedad intelectual.

2.3 Adoptar una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.

2.4 Contrastar la veracidad de la información sobre temas biológicos y geológicos o trabajos científicos, utilizando fuentes fiables.

2.5 Valorar 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 en constante evolución influida por el contexto político y los recursos económicos a través del análisis del progreso de un avance científico concreto.

Competencia específica 3.

3.1 Plantear preguntas e hipótesis sobre fenómenos biológicos y geológicos que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando métodos científicos.

3.2 Explicar o plantear predicciones teóricas fundamentadas sobre fenómenos biológicos y geológicos.

3.3 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos y geológicos de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada evitando en la medida de lo posible los sesgos.

3.4 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos o cualitativos sobre fenómenos biológicos y geológicos utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.

3.5 Interpretar y analizar los resultados obtenidos en un proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas.

3.6 Valorar la imposibilidad de obtener conclusiones fundamentadas ante datos incompletos o sesgados o experimentos sin los adecuados controles.

3.7 Cooperar dentro de un proyecto científico asumiendo responsablemente una función concreta, utilizando espacios virtuales cuando sea necesario.

3.8 Cooperar dentro de un proyecto científico respetando la diversidad y la igualdad de género, y favoreciendo la inclusión.

Competencia específica 4.

4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos o geológicos utilizando conocimientos, datos e información proporcionados por el docente, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional o recursos digitales.

4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos y geológicos, cambiando los procedimientos utilizados o las conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados con posterioridad.

Competencia específica 5.

5.1 Identificar los posibles riesgos naturales potenciados por determinadas acciones humanas sobre una zona geográfica, teniendo en cuenta sus características litológicas, relieve, vegetación y factores socioeconómicos.

Competencia específica 6.

6.1 Deducir y explicar la historia geológica de un relieve identificando sus elementos más relevantes a partir de cortes, mapas u otros sistemas de información geológica y utilizando el razonamiento, los principios geológicos básicos (horizontalidad, superposición, actualismo, etc.) y las teorías geológicas más relevantes.

#### Saberes básicos

##### A. Proyecto científico.

- Hipótesis, preguntas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica y de forma que puedan ser contrastadas empíricamente.
- Estrategias para la búsqueda de información científica: uso de buscadores y webs de divulgación o académicas.
- Estrategias para la colaboración: uso de herramientas digitales.
- Métodos y formatos de presentación y comunicación científica: exposición, gráfica, vídeo, póster científico, informe de laboratorio o campo, modelo, etc.
- Fuentes fidedignas de información científica como artículos periodísticos y divulgativos, revistas de temática científica, libros de texto: reconocimiento y utilización.
- Controles experimentales (positivos y negativos): diseño e importancia para la obtención de resultados científicos objetivos y fiables.
- Respuesta a cuestiones científicas mediante la experimentación y el trabajo de campo: utilización de los instrumentos y espacios necesarios (laboratorio, aulas, entorno, etc.) de forma adecuada y precisa.
- Modelado digital o mediante metodologías de diseño de ingeniería como método de representación y comprensión de procesos o elementos de la naturaleza.
- Métodos de observación de fenómenos naturales.
- Métodos de toma y registro de datos de fenómenos naturales: anotación en el cuaderno de campo, informe de laboratorio, uso de instrumentos de medición de magnitudes, etc.
- Métodos de análisis de resultados: uso de herramientas matemáticas (media, varianza) y de medios digitales de representación y cálculo.
- Diferenciación entre correlación y causalidad: resolución de problemas, ejemplos cotidianos (pseudoterapias, creencias populares, supersticiones, etc.).
- La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas y geológicas e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia a lo largo de la historia.
- La evolución histórica del saber científico: la ciencia como labor colectiva, interdisciplinar y en continua construcción. Ejemplos de construcción colectiva del saber científico.

##### B. Geología.

- Relieve y paisaje: diferencias, su importancia como recursos y factores que intervienen en su formación y modelado.
- Estructura y dinámica de la geosfera: modelos geoquímico y geodinámico. Métodos de estudio directos e indirectos.
- Los efectos globales de la dinámica de la geosfera desde la perspectiva de la tectónica de placas.
- Procesos geológicos externos e internos: diferencias y relación con los riesgos naturales. Definición de riesgo y factores implicados. Medidas de prevención y mapas de riesgos.
- Los cortes geológicos: interpretación y trazado de la historia geológica que reflejan mediante la aplicación de los principios de estudio de la historia de la Tierra (horizontalidad, superposición, intersección, sucesión faunística, etc.).

##### C. La célula.

- Las fases del ciclo celular.
- La función biológica de la mitosis, la meiosis y sus fases.
- Destrezas de observación de las distintas fases de la mitosis al microscopio.

**D. Genética y evolución.**

- Modelo simplificado de la estructura del ADN y del ARN y relación con su función y síntesis.
- Estrategias de extracción de ADN de una célula eucariota.
- Etapas de la expresión génica (transcripción y traducción): moléculas y estructuras implicadas.
- Características del código genético y resolución de problemas relacionados con estas.
- Replicación del ADN: proceso y características.
- Relación entre las mutaciones, la replicación del ADN, el cáncer, la evolución y la biodiversidad.
- Tipos de mutaciones.
- El proceso evolutivo de las características de una especie determinada a la luz de la teoría neodarwinista y de otras teorías con relevancia histórica (lamarckismo y darwinismo).
- Fenotipo y genotipo: definición y diferencias.
- Estrategias de resolución de problemas sencillos de herencia genética de caracteres con relación de dominancia y recesividad con uno o dos genes.
- Estrategias de resolución de problemas sencillos de herencia del sexo y de herencia genética ligada al sexo con uno o dos genes.
- Estrategias de resolución de problemas sencillos de herencia genética de caracteres con relación de codominancia o dominancia incompleta.
- Estrategias de resolución de problemas sencillos de herencia genética de alelismo múltiple: grupos sanguíneos y otros ejemplos.

**E. La Tierra en el universo**

- El origen del universo y del sistema solar.
- El proceso de formación de la Tierra y relación con su estructura.
- Componentes del sistema solar: estructura y características.
- Características de los diferentes planetas del sistema solar.
- Hipótesis sobre el origen de la vida en la Tierra: abiogénesis, panspermia y otras.
- Concepto de ser vivo.
- Las condiciones adecuadas para la vida. Los extremófilos.
- Definición de astrobiología. Principales investigaciones en el campo de la astrobiología.

**Orientaciones metodológicas y para la evaluación**

En esta etapa educativa es esencial potenciar el interés hacia la ciencia, fomentar las vocaciones científicas, transmitir la importancia para la sociedad del desarrollo científico-tecnológico y proporcionar la formación científica básica para la toma de decisiones encaminadas hacia la mejora de la calidad de vida individual y el bien común. Para ello, es importante comunicar al alumnado que las ciencias biológicas y geológicas son disciplinas que permiten comprender e interpretar los fenómenos naturales y, con ello, impulsar el avance científico y tecnológico, contribuyendo así al desarrollo de la sociedad.

Por un lado, es fundamental que el alumnado conozca el valor de la geología y su papel clave en el estudio de la estructura e historia de la Tierra y los recursos de la geosfera. Además, es esencial transmitir que esta ciencia permite entender los procesos causantes de riesgos naturales y elaborar estrategias para su prevención, minimizando sus efectos negativos sobre la población. Asimismo, debe comunicarse al alumnado la importancia de la biología en el estudio del origen de los seres vivos, su clasificación, las relaciones entre estos y su entorno, y la importancia de la conservación de los ecosistemas y de la adopción de un modelo de desarrollo sostenible. Además, es esencial resaltar que las ciencias biológicas han proporcionado las bases para el progreso de la biotecnología, que ha permitido desarrollar mecanismos de prevención y tratamiento de enfermedades y mejorar la producción de alimentos, entre otros avances.

En general, transmitir al alumnado que las ciencias biológicas y geológicas influyen en su día a día y han permitido el desarrollo de la sociedad y la calidad de vida tal y como las conocemos constituye una poderosa herramienta de motivación, que es motor del

aprendizaje. Por ello, es recomendable adoptar este enfoque en el aula y conectar de la forma más estrecha posible la materia con la realidad del alumnado.

Los saberes básicos de Biología y Geología se organizan en una serie de bloques que comprenden los conocimientos, destrezas y actitudes esenciales para la adquisición de las competencias específicas de la materia. La forma más adecuada de trabajar los bloques y lograr un aprendizaje significativo será conectándolos entre sí, permitiendo al alumnado solucionar problemas, obtener respuestas y, en definitiva, desarrollarse competencialmente.

Para trabajar las competencias en el aula es necesario adoptar metodologías activas como proyectos científicos, investigaciones, debates, presentaciones orales, redacción de informes, experimentación, observación del entorno y cualquier otra estrategia que permita lograr la inmersión del alumnado en el modo de trabajar de las ciencias. Una forma de conseguir fomentar el desarrollo del pensamiento científico es la propuesta al alumnado de situaciones de aprendizaje o actividades complejas y contextualizadas de carácter competencial cuya resolución requiera del uso integrado de conocimientos, destrezas y actitudes. Además, se recomienda adoptar un enfoque interdisciplinar y conectado con la realidad que favorezca la colaboración y la comunicación, intrínsecamente relacionadas con el trabajo científico. Se facilita de esta manera el desarrollo de otras destrezas y actitudes fundamentales como la escucha activa, la asertividad y la empatía. En este proceso de inmersión en la investigación, las dificultades deben ser abordadas como retos estimulantes y oportunidades para el aprendizaje y la mejora que motiven al alumnado, alejando así la percepción de las ciencias como algo complejo e inaccesible.

El rol del profesorado será actuar como guía o facilitador del aprendizaje. Dotar al alumnado de estrategias para afrontar distintas situaciones de manera progresivamente autónoma potencia su imaginación y creatividad, cualidades fundamentales en el trabajo científico, pero también para el desarrollo personal, social y profesional.

Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es la relevancia del uso de internet y otras herramientas digitales en la actualidad. La investigación casi siempre se realizará utilizando buscadores web que arrojen resultados en donde se entremezclen informaciones con base científica con otras de dudosa veracidad. Por ello, es esencial que el alumnado desarrolle destrezas para documentarse en línea y una actitud crítica que le permita discernir entre la información científica y la que no lo es.

Para trabajar las competencias en el aula es también importante establecer conexiones con el entorno, las experiencias, los intereses y las necesidades del alumnado, por ejemplo, mediante el análisis de noticias periodísticas o artículos de actualidad. Además, se debe facilitar la participación en actividades organizadas por instituciones científicas y compartir trabajos de divulgación (muchos de ellos disponibles en canales y espacios de difusión en línea, en redes sociales y en blogs, entre otros), con gran potencial instructivo y motivador.

Otra forma de acercar al alumnado a las metodologías científicas es utilizar estrategias de comunicación propias de la ciencia como informes, pósteres científicos, congresos, ferias de la ciencia y trabajos de divulgación, utilizando el lenguaje científico y las herramientas y formatos más adecuados. En este caso, también es importante fomentar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación por su versatilidad y eficiencia y porque permitirán al alumnado mejorar sus destrezas digitales, que serán de utilidad en otros muchos contextos.

### Trabajo en el aula

Puesto que no todo el alumnado se enfrenta de la misma forma a los aprendizajes, debido a múltiples circunstancias y experiencias personales, familiares o sociales, o a diferentes intereses o motivaciones, es recomendable plantear un modelo de enseñanza flexible y la adaptación a las diferentes necesidades y ritmos de aprendizaje, haciendo uso de formatos de presentación variados (vídeos, textos, mapas conceptuales, pictogramas, herramientas web, etc.) y contemplando distintos niveles de dificultad. Además, es importante que las actividades que el alumnado deba realizar sean variadas y no siempre basadas en la lectoescritura, sino en otras acciones como la manipulación, la construcción, la observación, la experimentación, etc. La adaptación personalizada de la enseñanza deberá basarse en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, ya que esto

permitirá la participación efectiva de todos los alumnos y alumnas aumentando su motivación.

Las aulas deben ser espacios dinámicos en los que el alumnado pueda moverse e interaccionar, pero también dedicarse a actividades más individualizadas y estáticas cuando fuera necesario. Es, por ello, importante que durante el proceso de enseñanza-aprendizaje se utilicen diferentes tipos de agrupamientos, contemplando distintas sensibilidades y formas de trabajo y atendiendo así a la diversidad del alumnado.

El trabajo en equipo, como el que puede llevarse a cabo en el desarrollo de proyectos de investigación, fomenta prácticas inclusivas y constituye una excelente estrategia de motivación. Además, el efecto sinérgico de unir las destrezas de todos los integrantes del equipo permite al alumnado hacer frente a tareas más complejas y contribuye a crear un sentimiento de pertenencia y de responsabilidad hacia el conjunto. En la mayoría de los casos, lo más adecuado será establecer grupos heterogéneos de acuerdo con distintos criterios. El trabajo individual, por su parte, es también necesario para el desarrollo del autoconcepto positivo y la resiliencia frente a tareas que puedan suponer cierta dificultad. Asimismo, permite que el alumnado con más dificultades marque su propio ritmo de avance en la tarea. Otro tipo de agrupaciones como las parejas pueden ofrecer las ventajas del trabajo en grupo y del trabajo individual. Además, hay que tener en cuenta que las agrupaciones pueden ir más allá y establecerse grupos de trabajo interdisciplinares o proponerse actividades en las que participen alumnos y alumnas de otros grupos o cursos del centro. Este trabajo grupal puede llevarse a cabo dentro y fuera del aula, e incluso extenderse al exterior del centro educativo a través plataformas de comunicación virtuales. Al trasladar el trabajo fuera del centro educativo, se enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje añadiendo otros contextos, escenarios reales o simulados y situaciones cotidianas relevantes.

### **Materiales, espacios y recursos**

El espacio de aprendizaje para la materia de Biología y Geología habitualmente será el aula ordinaria, donde se recomienda hacer uso, en la medida en que los recursos del centro lo permitan, de herramientas tecnológicas variadas como pizarra digital, ordenadores, proyector digital, equipo de sonido, dispositivos móviles o tabletas, entre otros.

El uso de dispositivos electrónicos (ordenadores o tabletas), de forma individual o colectiva, según su disponibilidad, es adecuado para la realización de tareas como la investigación, la modelización digital o la preparación de presentaciones, por lo que el aula de informática puede ser otro espacio de uso frecuente en esta materia.

La experimentación es una práctica fundamental en las ciencias empíricas, por lo que debe ser una parte esencial en la enseñanza y aprendizaje de esta materia. Cabe, por tanto, resaltar la conveniencia de poder disponer de un laboratorio como espacio de trabajo en Biología y Geología. Los materiales utilizados en la experimentación pueden ser muy variados y no es posible realizar un listado exhaustivo de todos ellos, porque el empleo de unos u otros dependerá de las prácticas concretas que se realicen. Otra herramienta de gran utilidad didáctica es la experimentación simulada en entornos y laboratorios virtuales, pues estas plataformas ofrecen una enorme versatilidad y grandes posibilidades y permiten realizar determinadas prácticas que, de otro modo, serían técnicamente inviables en el entorno escolar.

Asimismo, es importante destacar otros posibles espacios como el propio centro, su entorno próximo, el huerto escolar y otros no contemplados, pero que podrían ser necesarios para una práctica científica concreta. Además, es adecuado combinar, complementándolos entre sí, los espacios y la enseñanza-aprendizaje reales y virtuales (aprendizaje mixto) para el trabajo de forma sincrónica y asincrónica.

### **Evaluación del proceso de aprendizaje**

Mediante la evaluación se valora el grado de adquisición de las competencias por parte del alumnado. Los criterios de evaluación son los referentes para la evaluación de las diferentes competencias específicas de la materia. La finalidad de la evaluación, además de proporcionar datos para calcular la calificación final, debe ser la revisión y mejora continuas

a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, incidiendo en los aspectos positivos y evitando valoraciones terminales sin posibilidad de retroalimentación que dificulten el aprendizaje posterior.

No existe una única manera de evaluar por competencias, pero la estrategia de evaluación debe tener en cuenta los criterios de evaluación del currículo, las metodologías de enseñanza empleadas, la diversidad del alumnado y los medios disponibles, entre otros factores.

En cualquier caso, es recomendable el uso de instrumentos de evaluación variados, por ser más accesibles y menos monótonos y por permitir destacar o potenciar los puntos fuertes de cada alumno o alumna, con el consiguiente efecto motivador. Además, utilizar más de una forma de evaluar favorece la adecuada valoración del grado de adquisición competencial y no solamente el nivel de desempeño en un tipo concreto de actividad. Se deben plantear no solo pruebas escritas y orales tradicionales, que serían desventajosas para cierto tipo de alumnado, sino otros instrumentos como la observación, las rúbricas, las escalas de valoración, las listas de cotejo, los portafolios, etc. Aunque no se deben olvidar los instrumentos más clásicos. El desarrollo de un proyecto de investigación grupal es una excelente actividad, pues implica realizar un variado abanico de acciones por parte del alumnado y permite, por tanto, el uso de diferentes instrumentos de evaluación, obteniéndose una visión más holística del desempeño.

Para recabar evidencias del nivel de desarrollo de las competencias, una herramienta adecuada es el portafolio, donde se recogen los trabajos, vídeos, fotos, diagramas y reflexiones sobre el aprendizaje del alumnado. Otro instrumento de evaluación recomendado son las rúbricas, donde se establecen de manera clara los niveles de desarrollo competencial en relación con los criterios de evaluación del currículo concretados para cada una de las actividades propuestas.

Considerar la diversidad de posibilidades de evaluación es importante, pero todas ellas deben incluir unas instrucciones claras y adecuadas al nivel y establecer tiempos razonables para su realización, lo que facilitará la autonomía del alumnado, por lo que el éxito dependerá en parte de la conveniente preparación de estas. Tanto los criterios como los instrumentos de evaluación deben ser puestos en conocimiento del alumnado y las familias o los tutores o tutoras legales desde un principio y debe hacerse un uso orientativo de ellos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando así la transparencia de la evaluación y permitiendo al alumnado monitorear su propia actividad y, con ello, autoevaluarse.

En definitiva, la evaluación por competencias lleva implícita la continua actualización de las herramientas e instrumentos utilizados. La demanda de ayuda por parte del alumno o alumna debe contemplarse como algo positivo y la respuesta debe ser cercana, tranquilizadora y encaminada a la mejora de su desempeño.

La evaluación no debe limitarse a una mera medición puntual de los resultados, sino también implicar una monitorización continua del nivel de desarrollo competencial y debe ofrecer apoyo al alumnado durante todo el proceso educativo. Cuantas más valoraciones se obtengan y más frecuentes sean en el tiempo, más completa será la información que proporcionen y más ágil y efectiva la retroalimentación profesorado-alumnado. Esto permitirá plantear las modificaciones necesarias para redirigir con éxito el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una herramienta poderosa para la mejora del nivel de desempeño del alumnado es la autoevaluación, es decir, la reflexión sobre el proceso del propio aprendizaje. Para ello, el personal docente puede facilitar distintos instrumentos (incluyendo los que se emplearían para la heteroevaluación, si procede). Esto permitirá al alumnado ser consciente de sus propias destrezas y conocimientos (metacognición), plantearse nuevas preguntas sobre la materia y tomar de forma más directa acciones encaminadas a progresar en la adquisición de las competencias.

La coevaluación o evaluación entre iguales, por su parte, permite crear en el alumnado un sentimiento de responsabilidad colectiva y de pertenencia al grupo y potencia la comunicación acerca de aspectos relacionados con la materia. La retroalimentación es con frecuencia más fluida y efectiva entre individuos de la misma edad y con un uso similar del lenguaje, permite atajar las dificultades de forma más sencilla y reduce el efecto negativo