

## **GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES**

Geología y Ciencias Ambientales de segundo de bachillerato es una materia de la modalidad del bachillerato de Ciencias y Tecnología cuyo objetivo es fomentar en el alumnado el estudio del planeta Tierra (análisis de su composición y estructura, dinámica de los procesos geológicos internos y externos que ocurren y han ocurrido a lo largo de su historia geológica, y su influencia sobre el relieve) y de las principales amenazas sobre su biodiversidad, así como las necesarias medidas a adoptar para revertir este proceso, enmarcadas dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Esta materia tiene una marcada interrelación con otras ciencias básicas propias de esta modalidad de bachillerato (Física, Química o Biología), evidenciando el necesario carácter multidisciplinar de los avances en el conocimiento científico. En este sentido, esta materia tiene una relevante repercusión social pues contribuye a mejorar en el alumnado la comprensión sobre las leyes que regulan el funcionamiento de nuestro planeta, así como las complejas interacciones que suceden en él y que repercuten de manera global en la sociedad, determinando nuestras futuras condiciones de vida.

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

La materia Geología y Ciencias Ambientales 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 contribuye a la adquisición en el alumnado de una conciencia cívica frente a los problemas medioambientales actuales, sobre la que se debe sustentar la aplicación de medidas para hacerles frente, basadas en el método científico y en su sostenibilidad. Con ello, el alumnado consolida su madurez personal y su espíritu crítico.

Uno de los procedimientos que permiten conseguirlo es la lectura y comprensión de la información procedente de fuentes de reconocida fiabilidad, lo que permite que el alumnado afiance sus hábitos de lectura y estudio, repercutiendo de manera directa en un mejor dominio de la lengua castellana. No obstante, un elemento esencial en la transmisión del conocimiento es su difusión, y puesto que la mayor parte de la información científica se publica en inglés, esta materia también contribuye a mejorar en el alumnado sus habilidades comunicativas en esta lengua extranjera.

Para poder acceder a ella, y articular en torno a la misma, un proceso de enseñanza-aprendizaje, el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación se perfila como un elemento fundamental en el desarrollo de la materia, colaborando en la adquisición de habilidades y destrezas propias del método científico por parte del alumnado. Todo ello en conjunto posibilita que los estudiantes comprendan los mecanismos subyacentes a la ciencia, así como sus condicionantes y limitaciones, y cómo el progreso en el conocimiento científico influye en la mejora de nuestras condiciones de vida, siendo necesario que éstas vayan asociadas siempre a una actitud respetuosa hacia el medio ambiente.

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

La materia Geología y Ciencias Ambientales contribuye a la adquisición de las distintas competencias clave en el bachillerato en la siguiente medida:

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

Esta materia contribuye al desarrollo de la competencia clave CL al incentivar en el alumnado la búsqueda de información relacionada con la materia en fuentes fiables,

así como su comprensión y posterior transmisión de las ideas principales utilizando para ello un lenguaje inclusivo y no sexista.

#### *Competencia plurilingüe*

La materia contribuye a la adquisición conjunta de las competencias clave CL y CP, pues, tal y como se ha escrito previamente, la información científica más relevante está accesible solamente en inglés. Por ello, a través de esa búsqueda autónoma de información y su comprensión, el alumnado ampliará sus conocimientos sobre la lengua inglesa, integrándolos en su desarrollo personal.

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

La competencia STEM es la que se trabaja en mayor medida en la materia. En este sentido, se fomentará que el alumnado afronte problemáticas geológicas y ambientales aplicando el método científico y articulando posibles soluciones basadas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

#### *Competencia digital*

Asimismo, es necesario que los estudiantes sean capaces de transmitir la información más relevante derivada de este proceso, haciendo uso, cuando sea preciso, de las nuevas tecnologías. Ello contribuye a la adquisición de la competencia clave CD.

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

El trabajo colaborativo es esencial en el ámbito científico. Por ello, el desarrollo de trabajos en grupo en la materia contribuirá a que el alumnado afiance su capacidad empática y de planificación de objetivos, permitiendo en conjunto la adquisición de la competencia clave.

#### *Competencia ciudadana*

La capacidad de trabajo en grupo requiere asimismo el respeto a la diversidad de opiniones dentro del grupo y la resolución de conflictos con actitud dialogante. Estas cualidades contribuyen a la adquisición en el alumnado de la competencia clave.

#### *Competencia emprendedora*

El avance del conocimiento científico está relacionado con el diagnóstico de las necesidades de la sociedad, para poder plantear soluciones racionales e innovadoras.

La resolución de problemas usando las estrategias más adecuadas va íntimamente unida a la capacidad de afrontar los desafíos de una empresa.

#### *Competencia en conciencia y expresión culturales*

En la materia se pretende que el alumnado relacione los conceptos con su entorno, valorando su singularidad y necesidad de protección, y la necesidad del consumo responsable de los recursos como un compromiso con el bien común. De esta manera, se contribuirá a la adquisición de esta competencia clave.

### **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 la materia Geología y Ciencias Ambientales, se contemplan seis competencias específicas. La primera pretende que los estudiantes interpreten y transmitan información científica empleando un vocabulario adecuado. Para ello, se hace necesario que el alumnado identifique fuentes de información fiables y veraces (segunda

competencia específica) y las analice de manera crítica (tercera competencia específica).

Por otro lado, las competencias específicas cuarta y quinta pretenden que los estudiantes expliquen fenómenos relacionados con las ciencias geológicas y ambientales, analicen las consecuencias ambientales de determinadas acciones y adopten formas de vida compatibles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Finalmente, con la sexta competencia específica se pretende que el alumnado reconstruya historias geológicas y analice los riesgos geológicos de una determinada región.

### **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 Geología y Ciencias Ambientales 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 esta materia se han organizado en nueve bloques temáticos. En el bloque A “Experimentación en Geología y Ciencias Ambientales” se analizan las fuentes de información geológica y ambiental, haciendo hincapié en el patrimonio natural de nuestra Comunidad al tiempo que se trabajan destrezas necesarias para el trabajo en Geología.

El bloque B “Estructura interna terrestre, tectónica de placas y geodinámica interna” se articula en torno al estudio del interior terrestre, la dinámica continental y sus manifestaciones sobre el relieve, así como los riesgos asociados. Las características, clasificación, usos e identificación de minerales y rocas se abordan respectivamente en los bloques C “Minerales, los componentes de las rocas” y D “Rocas ígneas,

sedimentarias y metamórficas”. El Bloque E “Procesos geológicos externos” analiza el modelado del relieve por acción de los agentes geológicos externos, así como los riesgos naturales asociados. En el bloque F “Geología histórica” se estudian los principales acontecimientos geológicos y biológicos desde la Tierra precámbrica, las unidades geológicas de España, y se interpretarán cortes geológicos.

En el bloque G “Capas fluidas de la Tierra” se analiza la estructura, dinámica y contaminación de la atmósfera e hidrosfera terrestres. En el Bloque H “Ecología, humanidad y medio ambiente” se explican los aspectos ecológicos más relevantes de los ecosistemas y su conservación. En el bloque I “Gestión sostenible de los recursos naturales” se analiza el consumo sostenible de recursos abióticos y bióticos.

### **Orientaciones metodológicas**

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

Las características de la materia Geología y Ciencias Ambientales son propicias para que el estilo de enseñanza adoptado por el docente sea integrador, con el objetivo de convertir al alumnado en un sujeto activo de su propio aprendizaje. Para ello sería muy aconsejable emplear tanto el método inductivo como deductivo, ambos propios del pensamiento científico, como estrategia metodológica. Para llevar a la práctica estos propósitos sería conveniente emplear diversas técnicas de enseñanza, como la argumentativa, de estudio de casos, de investigación, descubrimiento y de laboratorio.

El avance del conocimiento científico está íntimamente ligado al uso de las nuevas tecnologías, de modo que actualmente el progreso tecnológico repercute directamente en el avance del conocimiento científico. Por ello, es conveniente el uso de las tecnologías de la información como recurso didáctico en el aula, no sólo para la transmisión de las ideas principales, sino también como medio efectivo de interacción con el alumnado. Con relación a los materiales didácticos a emplear, parece razonable el uso de libro de texto, mapas topográficos, geológicos y otros tipos, información procedente de artículos científicos y páginas web de acreditado rigor científico, entre otros.

Se sugiere como principal criterio de agrupamiento de esta materia la formación de grupos con un número reducido de estudiantes, cuyo perfil académico sea eminentemente científico y relacionado con la disciplina científica de Ciencias. Tomando esta premisa como punto de partida, un aspecto aconsejable relacionado con la organización del espacio sería utilizar el laboratorio de Ciencias Naturales, siempre que las instalaciones del centro lo permitan, como aula de referencia de la materia, lo que permitiría sin duda dotar a la materia de un carácter experimental y científico. Respecto a la organización del tiempo, se aconseja emplear parte de cada sesión a la reflexión sobre lo aprendido previamente y su relación con el entorno natural castellano y leonés.

En resumen, se sugiere la aplicación en las clases de un método de enseñanza con un marcado carácter práctico y local, en tanto se hace necesario relacionar la materia con el entorno natural próximo al alumnado, y basado en el respeto y cumplimiento de las medidas legislativas encaminadas a su protección.

### **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 Geología y Ciencias Ambientales.

Los instrumentos de evaluación asociados serán variados y dotados de capacidad diagnóstica y de mejora, prevaleciendo instrumentos que pertenezcan a técnicas

observación y a técnicas de análisis del desempeño del alumnado, por encima de aquellos instrumentos vinculados a técnicas de rendimiento.

Uno de los instrumentos de evaluación más aconsejables para la docencia de esta materia sería la toma de registros diaria sobre la capacidad investigadora, reflexiva y argumentativa del alumnado frente a situaciones prácticas o relacionadas con su entorno próximo. Respecto a las técnicas de análisis de desempeño del alumnado se propone evaluar los documentos finales derivados de trabajos de investigación o de laboratorio. El uso de rúbricas, conocidas previamente por el alumnado o escalas de evaluación serán herramientas útiles en este sentido.

### **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.

Entre las propuestas relacionadas con el ámbito educativo, enmarcada en el contexto de colaboración del alumnado y entre grupos, se plantea la recogida de minerales y rocas del entorno próximo al centro, para la posterior elaboración y exposición de una muestra representativa de la riqueza geológica de la localidad.

Dentro del ámbito personal, parece oportuno realizar actividades que estimulen la motivación del alumnado hacia los contenidos relacionados con la materia. Para conseguirlo, enmarcado en el contexto de consumo responsable, se propone la realización y posterior exposición de una actividad en la que los estudiantes expliquen cómo las empresas que desarrollen su actividad comercial relacionada con los recursos geológicos en la localidad en la que se asienta el centro educativo aplican en sus actividades diarias los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Respecto al ámbito social, es muy recomendable remarcar la repercusión positiva que ejerce sobre el entorno el conocimiento científico de las causas y consecuencias de los fenómenos naturales que nos rodean. La reflexión crítica de las mismas permitirá, además, el desarrollo de una convivencia democrática y el desarrollo de una conciencia global acorde con los objetivos sostenibles. Así, relacionado con el contexto de las normas de convivencia y el bienestar, se plantea realizar una actividad en la que el alumnado analice los impactos medioambientales que determinadas prácticas agrícolas o industriales puedan ejercer sobre el medio ambiente castellano y leonés.

En lo que al ámbito profesional respecta, se deben favorecer situaciones de trabajo cooperativo entre el alumnado, esencial en el ámbito científico. En este sentido, en el contexto del trabajo en equipo, se propone establecer grupos de trabajo entre los estudiantes que desarrollen proyectos encaminados a mejorar su centro educativo o el entorno en el que se ubica. Por ejemplo, un estudio de las medidas a implementar para lograr una gestión sostenible de los recursos hídricos usados en el centro.

### **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.

La materia Geología y Ciencias Ambientales está íntimamente relacionada con otras materias de la Modalidad de Ciencias, como Biología, Química y Física, en tanto

los procesos geológicos y ambientales objeto de estudio de la materia no pueden estudiarse como fenómenos aislados, sino que para su correcta comprensión y análisis es necesario utilizar principios, métodos y recursos propios de estas otras ciencias. Esta visión interdisciplinar proporcionará al alumnado una visión global del pensamiento científico.

## **Currículo de la materia**

### **Competencias Específicas**

*1. Interpretar y transmitir con precisión información y datos extraídos de trabajos científicos utilizando de forma adecuada la terminología científica para analizar conceptos, procesos, métodos, experimentos o resultados relacionados con las ciencias geológicas y ambientales.*

Las ciencias geológicas y ambientales comparten una serie de principios comunes con todas las demás disciplinas científicas, siendo la comunicación una parte imprescindible para su progreso. Sin embargo, también existen formas de proceder exclusivas de estas ciencias y, por tanto, formatos particulares para la comunicación dentro de estas, como mapas (topográficos, hidrográficos, geológicos, de vegetación, etc.), cortes, diagramas de flujo u otra información.

El desarrollo de esta competencia específica permite que el alumnado se familiarice con dichos formatos y adquiera una visión completa y forje sus propias conclusiones sobre elementos y fenómenos relacionados con las ciencias geológicas y ambientales y las transmita con precisión y claridad. Para ello, es necesario que se familiarice con los formatos frecuentemente utilizados para la comunicación en estas ciencias (mapas, cortes, artículos científicos, gráficos, etc.). Además, a través de esta competencia se busca trabajar la argumentación, entendida como un proceso de comunicación basado en el razonamiento y la evidencia.

La comunicación en el contexto de esta materia requiere, por parte del alumnado, la movilización de sus contenidos y de destrezas lingüísticas, donde se incluye el inglés puesto que es la lengua vehicular de la ciencia, y además destrezas sociales, el uso del razonamiento y de recursos tecnológicos, así como mostrar una actitud abierta, respetuosa y tolerante hacia las ideas ajenas convenientemente argumentadas. Estos conocimientos, destrezas y actitudes son muy recomendables para la plena integración profesional dentro y fuera de contextos científicos, la participación social y la satisfacción emocional, lo que evidencia la enorme importancia de esta competencia específica para el desarrollo del alumnado.

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

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

La recopilación y análisis crítico de la información son esenciales en la investigación científica, pero también en la toma de decisiones sociales relacionadas con la geología y el medio ambiente y en contextos no necesariamente científicos como la participación democrática o el aprendizaje a lo largo de la vida. Además, constituyen un proceso complejo que implica desplegar de forma integrada conocimientos variados, destrezas comunicativas, razonamiento lógico y el uso de recursos tecnológicos.

Asimismo, en el contexto de esta materia se busca que el alumnado mejore sus



destrezas para contrastar la información con rigor científico. Para ello, es necesario conocer las fuentes fiables o utilizar estrategias para identificarlas, lo que es de vital importancia en la sociedad actual, inundada de información que no siempre refleja la realidad, destacando la búsqueda y filtrado en bases de datos digitales.

En la etapa de bachillerato, todo estudiante, y en especial el alumnado de ciencias, debe reconocer aquellas fuentes de información actualizadas y validadas científicamente, para utilizar la información extraída de ellas, y así generar un conocimiento científico crítico. Esta competencia desarrolla estas capacidades, favoreciendo la autonomía del alumnado 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.

Otro aspecto novedoso de esta competencia específica con respecto a etapas anteriores es que fomenta que el alumnado cree contenidos a partir de la información recopilada y contrastada. Esto implica un mayor grado de comprensión de la información recabada para poder transmitirla estructurándola de forma original, pero manteniendo el rigor.

Por estas razones, el desarrollo de esta competencia específica puede tener un efecto muy positivo para la integración del alumnado en la sociedad actual, facilitando su crecimiento personal y profesional y su compromiso como ciudadano.

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

*3. Analizar críticamente resultados de trabajos de investigación o divulgación relacionados con las ciencias geológicas y ambientales comprobando si siguen correctamente los pasos de los métodos científicos para evaluar la fiabilidad de sus conclusiones.*

Todo trabajo científico debe seguir el proceso de revisión por pares previo a su publicación. Esta es una práctica rutinaria e imprescindible para asegurar la veracidad y el rigor de la información científica y, por tanto, es inherente al avance científico como base del progreso de la sociedad. La revisión es llevada a cabo de forma desinteresada por científicos de otros grupos de investigación y expertos en el campo de estudio y puede resultar en la aceptación, rechazo o, más frecuentemente, en propuestas para la mejora de la investigación realizada como requisito para su publicación.

Al final del bachillerato, el alumnado presenta un mayor grado de madurez académica y emocional y un desarrollo considerable de su pensamiento crítico, por lo que está preparado para iniciarse en el análisis de la calidad de ciertas informaciones científicas. La revisión por pares, como tal, es un proceso propio de la profesión científica y, por tanto, muy complejo incluso para el alumnado de esta etapa. Sin embargo, es importante que comience a evaluar las conclusiones de determinados trabajos científicos o divulgativos comprendiendo si estas se adecúan a los resultados observables.

El desarrollo de esta competencia específica conlleva movilizar el pensamiento crítico, el razonamiento lógico y las destrezas comunicativas y utilizar recursos tecnológicos; destrezas todas ellas esenciales en la sociedad actual promoviendo así la integración y participación plena del alumnado como ciudadano. Además, le permite valorar la contribución positiva de la labor científica a la sociedad.

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

*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 geológicas y ambientales.*

El uso del razonamiento es especialmente importante en la investigación en cualquier disciplina científica para plantear y contrastar hipótesis y para afrontar imprevistos que dificulten el avance de un proyecto. Asimismo, en diversos contextos de la vida cotidiana, es necesario utilizar el razonamiento lógico y otras estrategias como el pensamiento computacional para abordar dificultades y resolver problemas de diferente naturaleza. Además, con frecuencia las personas se enfrentan a situaciones complejas que exigen la búsqueda de métodos alternativos para abordarlas. Esto permite que los estudiantes aprendan de los errores cometidos a la hora de buscar soluciones ante problemas geológicos y ambientales, como ha sucedido en innumerables ocasiones en el avance del conocimiento científico.

El desarrollo de esta competencia específica implica trabajar cuatro aspectos fundamentales: planteamiento de problemas, utilización de herramientas lógicas para resolverlos, búsqueda de estrategias de resolución si fuera necesario y análisis crítico de la validez de las soluciones obtenidas. Estos cuatro aspectos exigen la movilización de los contenidos de la materia, de destrezas como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la observación, y de actitudes como la curiosidad y la resiliencia. En esta etapa, el desarrollo más profundo de dichas destrezas y actitudes a través de esta competencia específica permite ampliar los horizontes personales y profesionales del alumnado y su integración plena como ciudadano comprometido 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, CE3.

*5. Analizar los impactos de determinadas acciones sobre el medio ambiente o la disponibilidad de recursos a través de observaciones de campo y de información en diferentes formatos y basándose en fundamentos científicos para promover y adoptar hábitos compatibles con el desarrollo sostenible.*

Los recursos geológicos son una parte indispensable de las actividades cotidianas, pero a pesar de su valor, con frecuencia pasan completamente desapercibidos. Algunos de estos recursos, además presentan una gran importancia geoestratégica como el petróleo, gas natural o el coltán y son objeto de conflictos armados.

El desarrollo de esta competencia específica estimula al alumnado a observar el entorno natural, de forma directa o a través de información en diferentes formatos (fotografías, imágenes de satélite, cortes, mapas hidrográficos, geológicos, de vegetación, entre otros) para analizar el uso de recursos en objetos cotidianos, como los teléfonos móviles, y valorar así su importancia. Además, promueve la reflexión sobre los impactos ambientales de la explotación de los recursos, la problemática de su escasez y la importancia de su gestión y consumo responsables. En otras palabras, esta competencia específica proporciona al alumnado las bases y destrezas científicas para tomar acciones y adoptar hábitos compatibles con un modelo de desarrollo sostenible, a través del consumo responsable de recursos en un compromiso por el bien común.

Esta competencia permite que el estudiante sea partícipe de varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible como elemento clave de su solución.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL3, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CPSAA3.2, CPSAA5, CC1, CC3, CC4, CE1, CE3, CCEC1.

*6. Identificar y analizar los elementos geológicos del relieve a partir de observaciones de campo o de información en diferentes formatos para explicar fenómenos, reconstruir la historia geológica, hacer predicciones e identificar posibles riesgos geológicos de una zona determinada.*

Los fenómenos geológicos ocurren a escalas y a lo largo de periodos de tiempo con frecuencia inabarcables para su observación directa. Sin embargo, el análisis minucioso



del terreno utilizando distintas estrategias y la aplicación de los principios básicos de la geología, permiten reconstruir la historia geológica de un territorio e incluso realizar predicciones sobre su evolución. Entre las aplicaciones de este proceso analítico, cabe destacar la predicción y prevención de riesgos geológicos.

Las bases teóricas para la prevención de riesgos geológicos están firmemente consolidadas. Sin embargo, con frecuencia se dan grandes catástrofes por el desarrollo de asentamientos humanos en zonas de riesgo (como las ramblas o en zonas volcánicas).

Por ello, es importante que el alumnado desarrolle esta competencia específica que implica la adquisición de unos conocimientos mínimos y de las destrezas para el análisis de un territorio a través de la observación del entorno natural o el estudio de diversas fuentes de información geológica y ambiental (como fotografías, cortes o mapas geológicos, entre otros). De esta forma se desarrollará el aprecio por el patrimonio geológico y se valorará la adecuada ordenación territorial rechazando prácticas abusivas. Con todo ello se contribuirá a formar una ciudadanía crítica que ayudará con sus acciones a prevenir o reducir los riesgos naturales y las pérdidas ecológicas, económicas y humanas que estos conllevan.

El estudio del medio ambiente y de los procesos geológicos no tiene sentido sin conocer, realizar y analizar la parte práctica de estas disciplinas científicas. En este sentido, cabe destacar la relevancia de esta competencia para plasmar los conocimientos científicos adquiridos en situaciones y aprendizajes prácticos concretos en relación con la geología y el medio ambiente

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL3, CP2, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA4, CC4, CE3, CCEC1.

### **Criterios de evaluación**

#### *Competencia específica 1*

1.1 Utilizar el pensamiento científico para entender y analizar críticamente conceptos y procesos, relacionados con los contenidos de la materia seleccionando, filtrando y contrastando información científica fidedigna e interpretando información en diversos formatos como mapas (topográficos, hidrográficos, geológicos, de vegetación, etc.), cortes, modelos, diagramas de flujo u otros, utilizando métodos inductivos y deductivos. (CCL2, CCL3, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD3, CPSAA4)

1.2 Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los contenidos de la materia, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa y utilizando el vocabulario y los formatos adecuados como mapas (topográficos, hidrográficos, geológicos, de vegetación, etc.), cortes, modelos, diagramas de flujo, u otros y respondiendo con precisión a las cuestiones que puedan surgir durante la exposición. (CCL1, CP1, STEM4, CD2)

1.3 Realizar discusiones científicas sobre aspectos relacionados con los contenidos de la materia aplicando, con sentido crítico y ético, los conocimientos técnicos de ésta, considerando los puntos fuertes y débiles de diferentes posturas de forma razonada y con actitud, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás. (CCL1, CCL5, STEM2, CC3, CCEC3.2)

#### *Competencia específica 2*

2.1 Plantear y resolver cuestiones y crear contenidos, incluidos aquellos en formato digital, relacionados con los contenidos de la materia, innovadores, y sostenibles para dar respuesta a necesidades concretas con pensamiento científico, sentido crítico y ético, localizando y citando fuentes de forma adecuada, seleccionando, organizando y

analizando críticamente la información. (CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD5, CPSAA4, CC3, CE3)

2.2 Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los contenidos de la materia utilizando fuentes fiables, aportando datos y adoptando una actitud crítica y escéptica, fundada en los principios y procedimientos democráticos, el compromiso ético con la igualdad y la cohesión social hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, *fake news* etc. para así consolidar un juicio propio sobre los aspectos éticos y de actualidad en el campo de la Geología y las Ciencias Ambientales. (CCL2, CCL3, STEM2, CD1, CD4, CPSAA4, CC1, CC3)

### *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 Geología y Ciencias Ambientales de acuerdo a la interpretación de los resultados obtenidos, analizando críticamente las citadas conclusiones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario. (CCL2, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4, CC3)

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 Utilizar el pensamiento científico para interpretar, transmitir y argumentar los elementos más relevantes de 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, valorando la existencia de una lengua vehicular en la que compartir la ciencia y que esta se entienda a nivel universal. (CP1, CP2, CP3, STEM2, STEM4, CC1, CC3)

### *Competencia específica 4*

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

4.2 Analizar críticamente la solución a un problema relacionado con los contenidos de la materia y reformular los procedimientos utilizados o conclusiones si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o encontrados con posterioridad, desarrollando una personalidad autónoma y gestionando constructivamente los cambios. (CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, CPSAA1.2, CPSAA1.1, CE3)

### *Competencia específica 5*

5.1 Promover y adoptar hábitos sostenibles a partir del análisis de los diferentes tipos de recursos geológicos y de la biosfera y sus posibles usos, realizando un análisis crítico de la huella ecológica de las acciones humanas. (STEM2, STEM5, CC4, CE1)

5.2 Relacionar el impacto de la explotación de determinados recursos con el deterioro medioambiental argumentando sobre la importancia de su consumo y aprovechamiento responsables, para así adquirir una conciencia ciudadana mediante la interacción pacífica y respetuosa con los demás y con el entorno. (STEM2, CPSAA2, CC1)

5.3 Elaborar un plan de mejora en el uso responsable de los recursos a nivel grupal, aportando ideas creativas, soluciones innovadoras con sentido crítico y ético, distribuyendo las tareas, recursos y responsabilidades para lograr dicho objetivo y evaluando el logro de los propósitos a la hora de resolver un problema de actualidad con autonomía. (CCL3, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA3.2, CPSAA5, CC3, CE3, CCEC1)

#### *Competencia específica 6*

6.1 Deducir y explicar la historia geológica de un área determinada identificando y analizando sus elementos geológicos a partir de información en diferentes formatos (fotografías, cortes, mapas geológicos, etc.). (CCL3, STEM2, CPSAA4)

6.2 Realizar predicciones sobre fenómenos geológicos y riesgos naturales en un área determinada analizando la influencia de diferentes factores sobre ellos (actividades humanas, climatología, relieve, vegetación, localización, procesos geológicos internos, etc.) y proponer acciones para prevenir o minimizar sus efectos negativos. (CCL3, CP2, STEM2, STEM5, CD4, CC4, CE3, CCEC1)

6.3 Conocer los aspectos más relevantes de la Geología histórica y relacionarlos con el relieve actual de Castilla y León y de la Península Ibérica en general. (STEM2)

6.4 Comprender la historia geológica y evolución biológica a través de la interpretación y elaboración de cortes geológicos. (STEM2, CC4)

### **Contenidos**

#### **A. Experimentación en Geología y Ciencias Ambientales**

- Fuentes de información geológica y ambiental (mapas, cortes, fotografías aéreas, cartografía, textos, posicionamiento e imágenes de satélite, diagramas de flujo, etc.): búsqueda, reconocimiento, utilización e interpretación. Teledetección.
- Instrumentos para el trabajo geológico y ambiental: utilización en el campo y el laboratorio. Nuevas tecnologías en la investigación geológica y ambiental.
- Estrategias para la búsqueda de información, colaboración, comunicación e interacción con instituciones científicas: herramientas digitales, formatos de presentación de procesos, resultados e ideas (diapositivas, gráficos, vídeos, posters, informes y otros).
- Herramientas de representación de la información geológica y ambiental: columna estratigráfica, corte, mapa, diagrama de flujo, etc.
- Patrimonio geológico y medioambiental de Castilla y León. Valoración de su importancia y de la conservación de la geodiversidad.
- Trabajo científico y las personas dedicadas a la ciencia: contribución al desarrollo de la geología y las ciencias ambientales e importancia social. Papel de la mujer.
- Evolución histórica del saber científico: avance de la geología y las ciencias ambientales; labor colectiva, interdisciplinar y en continua construcción.

#### **B. Estructura interna terrestre, tectónica de placas y geodinámica interna**

- Métodos de estudio de la estructura interna de la Tierra. Modelos geoquímico y dinámico.
- Teorías orogénicas: fijistas y movelistas (deriva continental y tectónica de placas).

- Manifestaciones de la tectónica de placas: vulcanismo, seísmos, procesos orogénicos, movimientos continentales, etc. Riesgos asociados y necesidad de ordenación del territorio.
- Deformaciones de las rocas: elásticas, plásticas y frágiles. Relación con las fuerzas que actúan sobre ellas y con otros factores.
- Ciclo de Wilson: influencia en la disposición de los continentes y en los principales episodios orogénicos.

#### C. Minerales, los componentes de las rocas

- Minerales. Clasificación químico-estructural de los minerales. Relación con sus propiedades.
- Herramientas de identificación de los minerales (guías, claves, instrumentos, recursos tecnológicos, etc.).
- Diagramas de fases: condiciones de formación y transformación de minerales.
- Usos de los minerales. Importancia económica de su extracción en Castilla y León.

#### D. Rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas

- Rocas. Clasificación de las rocas según su origen (ígneas, sedimentarias y metamórficas). Propiedades. Relación de su origen con sus características observables.
- Ciclo litológico: formación, destrucción y transformación de los diferentes tipos de rocas, relación con la tectónica de placas y los procesos geológicos externos.
- Herramientas de identificación de las rocas (guías, claves, instrumentos, recursos tecnológicos, etc.).
- Magmatismo y rocas ígneas. Factores de formación y propiedades fisicoquímicas del magma, tipos e identificación de rocas ígneas. Formaciones intrusivas y extrusivas. Vulcanismo y riesgos asociados. Zonas volcánicas de España.
- Metamorfismo y rocas metamórficas. Factores y tipos de metamorfismo, tipos e identificación de rocas metamórficas. Facies metamórficas. Tectónica de placas y metamorfismo.
- Sedimentación y rocas sedimentarias. Cuencas de sedimentación y ambientes deposicionales. Diagénesis. Estrato y Estratigrafía. Principales rocas sedimentarias.
- Usos de las rocas. Importancia económica en Castilla y León.

#### E. Procesos geológicos externos

- Procesos geológicos externos (meteorización, erosión, transporte y sedimentación).
- Principales formas de modelado del relieve. Influencia de los agentes geológicos, el clima y las propiedades y disposición relativa de las rocas predominantes. Relieve de Castilla y León. Medidas encaminadas a su conservación.
- Procesos geológicos externos y riesgos naturales asociados: relación con las actividades humanas. Importancia de la ordenación territorial.

**F. Geología histórica**

- Medida del tiempo en Geología: datación relativa y absoluta. Unidades cronoestratigráficas y geocronológicas. Principios estratigráficos.
- La Tierra en los eones Arcaico, Proterozoico y Fanerozoico.
- Geología de España: la Península Ibérica y la tectónica de placas. Unidades geológicas de la Península Ibérica: el Macizo Ibérico, las cordilleras alpinas, las grandes cuencas cenozoicas y áreas de actividad volcánica.
- Cortes geológicos: interpretación y resolución.

**G. Capas fluidas de la Tierra**

- Atmósfera. Estructura, dinámica, funciones, influencia sobre el clima terrestre importancia para los seres vivos.
- Impactos regionales y globales de la atmósfera (lluvia ácida, *smog*, capa de ozono, aumento del efecto invernadero). Métodos de prevención y corrección. Cambio climático inducido por el ser humano, pruebas, consecuencias actuales y de futuro próximo. Informes científicos internacionales.
- Hidrosfera: estructura, dinámica, funciones, influencia sobre el clima terrestre importancia para los seres vivos.
- Agua como recurso. Distribución de recursos hídricos. Impactos en aguas superficiales y subterráneas (sobreexplotación y contaminación). Usos del agua e importancia del tratamiento eficaz de las aguas para su gestión sostenible.
- Resiliencia planetaria.
- Protección regional, nacional e internacional de espacios naturales.
- Impacto ambiental. Evaluación de impactos ambientales.
- Retos de futuro. Compromisos nacionales e internacionales hacia la sostenibilidad. Agenda 2030.

**H. Ecología, humanidad y medio ambiente**

- Medio ambiente y teoría de sistemas.
- Sistema Tierra y la humanidad. Medio ambiente: recurso para la humanidad. Humanidad y medio ambiente a lo largo de la historia.
- Ecología. Relaciones tróficas en el ecosistema. Dinámica del ecosistema. Regresión de los ecosistemas. La influencia antrópica.
- Biodiversidad. Causas de pérdida de la biodiversidad. Medidas encaminadas a la protección y conservación de la biodiversidad.

**I. Gestión sostenible de los recursos naturales**

- Recursos: abióticos y bióticos.
- Recursos abióticos (minerales y energéticos). Yacimiento y reserva. Actividad minera: situación actual en Castilla y León. Medidas legislativas: planes nacionales y europeos.
- Recursos bióticos. Aprovechamiento de los recursos bióticos mediante producción intensiva y extensiva. Gestión de residuos y descartes. Impactos medioambientales y en la salud.
- Suelo como recurso: características, composición, horizontes edáficos, textura, estructura, adsorción, relevancia ecológica y productividad. Contaminación y degradación del suelo y relación con la actividad humana (deforestación,



agricultura y ganadería intensivas y actividades industriales). Políticas agrarias y ganaderas determinantes del futuro de los suelos.

- Impacto ambiental y social de los diferentes tipos de recursos. Importancia de su extracción, uso y consumo responsables de acuerdo con su tasa de renovación e interés económico y a la capacidad de absorción. Gestión sostenible de los residuos: importancia y objetivos (disminución, valorización, transformación y eliminación). Medidas preventivas, correctoras y compensatorias.