

## BIOLOGÍA, GEOLOGÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

La materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales se orienta a la consecución y mejora de seis competencias específicas propias de las ciencias que son la concreción de los descriptores operativos para la etapa, derivados a su vez de las ocho competencias clave que constituyen el eje vertebrador del currículo. Estas competencias específicas pueden resumirse en: interpretar y transmitir información científica y argumentar sobre ella; localizar y evaluar críticamente información científica; aplicar los métodos científicos en proyectos de investigación; resolver problemas relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales; promover iniciativas relacionadas con la salud y la sostenibilidad y analizar el registro geológico. El trabajo de las competencias específicas de esta materia y la adquisición de sus saberes básicos contribuyen al desarrollo de todas las competencias clave y a satisfacer, como se explica a continuación, varios de los objetivos de la etapa y con ello al crecimiento emocional del alumnado y a su futura integración social y profesional.

Biología, Geología y Ciencias Ambientales favorece el compromiso responsable del alumnado con la sociedad a nivel global al promover los esfuerzos para lograr un modelo de desarrollo sostenible (competencias STEM y ciudadana) que contribuirá a la mejora de la salud y la calidad de vida y a la preservación del patrimonio natural y cultural (competencia en conciencia y expresión culturales). Esta materia también busca estimular la vocación científica en el alumnado, especialmente en las alumnas, para contribuir a acabar con el bajo número de mujeres en puestos de responsabilidad en investigación, fomentando así la igualdad efectiva de oportunidades entre ambos sexos (competencias STEM y personal, social y de aprender a aprender).

Asimismo, trabajando esta materia se afianzarán los hábitos de lectura y estudio en el alumnado por lo que la comunicación oral y escrita en la lengua materna y posiblemente en otras lenguas (competencias STEM, en comunicación lingüística y plurilingüe) juega un importante papel en ella.

Además, desde Biología, Geología y Ciencias Ambientales se promueve entre el alumnado la búsqueda de información sobre temas científicos utilizándose como herramienta básica las tecnologías de la información y la comunicación (competencias STEM y digital).

Del mismo modo, esta materia busca que los alumnos y alumnas diseñen y participen en el desarrollo de proyectos científicos para realizar investigaciones, tanto de campo como de laboratorio, utilizando las metodologías e instrumentos propios de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales lo que contribuye a despertar en ellos el espíritu emprendedor (competencias STEM, emprendedora y personal, social y aprender a aprender).

Los criterios de evaluación son, junto con las competencias específicas, uno de los elementos curriculares esenciales, pues permiten valorar la adquisición y desarrollo de las competencias específicas a través de los saberes básicos, integrados por conocimientos, destrezas y actitudes.

Los saberes básicos aparecen agrupados en siete bloques. «Proyecto científico» está centrado en el desarrollo práctico, a través de un proyecto científico, de las destrezas y el pensamiento propios de la ciencia. «Ecología y sostenibilidad» recoge los componentes de los ecosistemas, su funcionamiento y la importancia de un modelo de desarrollo sostenible. «Historia de la Tierra y la vida» comprende el desarrollo de la Tierra y los seres vivos desde su origen, la magnitud del tiempo geológico y la resolución de problemas basados en los métodos geológicos de datación. «La dinámica y composición terrestre» incluye las causas y consecuencias de los cambios en la corteza terrestre y los diferentes tipos de rocas y minerales. «Fisiología e histología animal» analiza la fisiología de los aparatos implicados en las funciones de nutrición y reproducción y el funcionamiento de los receptores sensoriales, de los sistemas de coordinación y de los órganos efectores. «Fisiología e histología vegetal» introduce al alumnado a los mecanismos a través de los cuales los vegetales realizan sus funciones vitales, y analiza sus adaptaciones a las condiciones ambientales en las que se desarrollan y el balance general e importancia biológica de la fotosíntesis. «Los microorganismos y formas acelulares» se centra en algunas de las especies microbianas más relevantes, su diversidad metabólica, su relevancia ecológica, y las características y mecanismos de infección de las formas orgánicas acelulares (virus, viroides y priones).

Los saberes básicos son el medio a través del cual se trabajan las competencias específicas y las competencias clave y, a su vez, comprenden conocimientos, destrezas y actitudes esenciales para la continuación de estudios académicos o el ejercicio de determinadas profesiones relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y ambientales.

La estrategia recomendada para abordar la enseñanza de Biología, Geología y Ciencias Ambientales, es el enfoque práctico basado en la resolución de problemas y en la realización de proyectos e investigaciones, fomentando tanto el trabajo individual como en equipo. Además, es conveniente conectar esta materia de forma significativa con la realidad del alumnado y con otras áreas de conocimiento en un enfoque interdisciplinar a través de situaciones de aprendizaje o actividades competenciales.

En conclusión, la Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1.º de Bachillerato contribuye, a través de sus competencias específicas y saberes básicos, a un mayor grado de desarrollo de las competencias clave. Su fin último es mejorar la formación científica y la comprensión del mundo natural por parte del alumnado y así reforzar su compromiso por el bien común y sus destrezas para responder a la inestabilidad y al cambio. Con todo ello se busca mejorar su calidad de vida presente y futura para conseguir, a través del sistema educativo, una sociedad más justa equitativa.

## I. Competencias específicas

### Competencia específica de la materia biología y geología y ciencias ambientales 1:

**CE.BGCA.1.** Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre estos con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.

#### Descripción

La comunicación es un aspecto esencial del progreso científico, pues los avances y descubrimientos rara vez son el producto del trabajo de individuos aislados, sino de equipos colaborativos, con frecuencia de carácter interdisciplinar. Además, la creación de conocimiento solo se produce cuando los hallazgos son publicados permitiéndose su revisión y ampliación por parte de la comunidad científica y su utilización en la mejora de la sociedad.

Dada la naturaleza científica de Biología, Geología y Ciencias Ambientales, esta materia contribuye a que el alumnado desarrolle las destrezas necesarias para extraer las ideas más relevantes de una información de carácter científico (en forma de artículos, diagramas, tablas, gráficos, etc.) y comunicarlas de manera sencilla, precisa y veraz, utilizando formatos variados (exposición oral, plataformas virtuales, presentación de diapositivas y pósteres, entre otros), tanto de forma analógica como a través de medios digitales.

Del mismo modo, esta competencia específica busca potenciar la argumentación, esencial para el desarrollo social y profesional del alumnado. La argumentación en debates, foros u otras vías da la oportunidad de defender, de manera lógica y fundamentada, las propias posturas, pero también de comprender y asimilar las ideas de otras personas. La argumentación es una forma de pensamiento colectivo que enriquece a quienes participan en ella, permitiéndoles desarrollar la resiliencia frente a retos, así como la flexibilidad para dar un giro a las propias ideas ante argumentos ajenos. Asimismo, la argumentación, realizada de forma correcta, es un acto de respeto a la diversidad entre individuos.

#### Vinculación con otras competencias

La competencia para interpretar y transmitir información y datos científicos y argumentar sobre estos se relaciona especialmente con la competencia CE.GCA.1 y con la CE.B.1, que persiguen los mismos objetivos, es decir, que el alumnado sea capaz de utilizar la información científica como receptor y como productor de la misma. Asimismo, esta competencia se relaciona con la CE.LCL.5, de la materia Lengua Castellana, que trata de desarrollar la capacidad para elaborar textos. Dentro de la materia, la competencia se vincula particularmente con la CE.BGCA.3, que pretende que el alumnado desarrolle su capacidad para diseñar y realizar prácticas científicas.

### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, CCL2, CP1, STEM4, CPSAA4, CCEC3.2.

### Competencia específica de la materia biología y geología y ciencias ambientales 2:

**CE.BGCA.2.** Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales de forma autónoma.

### Descripción

Obtener información relevante con el fin de resolver dudas, adquirir nuevos conocimientos o comprobar la veracidad de afirmaciones o noticias es una destreza esencial para los ciudadanos y ciudadanas del siglo XXI. Asimismo, toda investigación científica comienza con la cuidadosa recopilación de publicaciones relevantes del área de estudio. La mayor parte de las fuentes de información fiables son accesibles a través de Internet por lo que se promoverá, a través de esta competencia, el uso de diferentes plataformas digitales de búsqueda y comunicación. Sin embargo, la información veraz convive con bulos, teorías conspiratorias e informaciones incompletas o pseudocientíficas. Por ello, es de vital importancia que el alumnado desarrolle un espíritu crítico y contraste y evalúe la información obtenida.

La información veraz debe ser también seleccionada según su relevancia y organizada para poder responder de forma clara a las cuestiones formuladas. Además, dada la madurez intelectual del alumnado de esta etapa educativa, se fomentará que plantee estas cuestiones por sí mismo siguiendo su propia curiosidad y mostrando iniciativa.

### Vinculación con otras competencias

La competencia CE.BGCA.2, que trata de que el alumnado desarrolle su capacidad para localizar y utilizar críticamente la información, está estrechamente relacionada con dos competencias de la materia de Lengua Castellana y Literatura, la CE.LCL.5, que busca que el alumnado sea capaz de elaborar textos académicos y, especialmente, con la CE.LCL.6, que pretende desarrollar la capacidad del alumnado para seleccionar y contrastar información. Dentro de la materia esta competencia se vincula a la CE.BGCA.1, que busca desarrollar la capacidad para interpretar y transmitir información y a la CE.BGCA.4, la competencia para la resolución crítica de problemas.

### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL3, CP1, STEM4, CD1, CD2, CD4, CPSAA4, CPSAA5.

### Competencia específica de la materia biología y geología y ciencias ambientales 3:

**CE.BGCA.3.** Diseñar, planear y desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos de las metodologías científicas, teniendo en cuenta los recursos disponibles de forma realista y buscando vías de colaboración, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.

### Descripción

El conocimiento científico se construye a partir de evidencias obtenidas de la observación objetiva y la experimentación. Su finalidad es explicar el funcionamiento del mundo que nos rodea y aportar soluciones a problemas. Los métodos científicos se basan en la formulación de preguntas sobre el entorno natural o social; el diseño y ejecución adecuados de estrategias para poder responderlas; la interpretación y análisis de los resultados, la obtención de conclusiones y la comunicación. Con frecuencia, la ejecución de estas acciones descritas requiere de la colaboración entre organizaciones e individuos.

Por tanto, plantear situaciones en las que el alumnado tenga la oportunidad de aplicar los pasos de los diferentes métodos utilizados en la ciencia contribuye a desarrollar en él la curiosidad, el sentido crítico, el espíritu emprendedor y las destrezas para el trabajo colaborativo. Además, esta forma de trabajo permite comprender en profundidad la diferencia entre una impresión u opinión y una evidencia, afrontando con mente abierta y perspicaz diferentes informaciones y aceptando y respondiendo adecuadamente ante la incertidumbre.

En definitiva, esta competencia específica no solo es esencial para el desarrollo de una carrera científica, sino también para mejorar la resiliencia necesaria para afrontar diferentes retos y así formar ciudadanos y ciudadanas plenamente integrados a nivel personal, social o profesional.

#### **Vinculación con otras competencias**

La competencia CE.BGCA.3, que trata de que el alumnado sea capaz de diseñar e implementar procesos de investigación científica, se relaciona con varias competencias del área de las matemáticas, concretamente con la C.M.1, que busca que los alumnos y alumnas sean capaces de modelizar problemas, con la C.M.3, que trata de fomentar la capacidad de formular o investigar conjeturas y con la C.M.4, la capacidad para utilizar el pensamiento computacional para utilizar algoritmos. También se relaciona con las competencias del área del Dibujo Técnico y la Tecnología que guardan relación con la resolución de problemas propios de estas materias. Dentro de la asignatura esta competencia se vincula especialmente a CE.BGCA.4, que trata de desarrollar la capacidad del alumnado para la resolución crítica de problemas.

#### **Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL5, STEM1, STEM2, STEM3, CD1, CD2, CPSAA3.2, CE3.

#### **Competencia específica de la materia biología y geología y ciencias ambientales 4:**

**CE.BGCA.4.** Buscar y utilizar estrategias en la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y respuestas halladas y reformulando el procedimiento si fuera necesario, para dar explicación a fenómenos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.

#### **Descripción**

La resolución de problemas es una parte inherente de la ciencia básica y aplicada. Las ciencias empíricas se construyen contrastando razonamientos (hipótesis) mediante la experimentación u observación. El avance científico está, por tanto, limitado por la destreza en el ejercicio intelectual de crear hipótesis y la capacidad técnica y humana de probarlas experimentalmente. Además, el camino hacia los hallazgos y avances es rara vez directo y se ve con frecuencia obstaculizado por situaciones inesperadas y problemas de diferente naturaleza. Es por ello imprescindible que, al enfrentarse a dificultades, las personas dedicadas a la ciencia muestren creatividad, destrezas para la búsqueda de nuevas estrategias o utilización de herramientas variadas, apertura a la colaboración y resiliencia para continuar a pesar de la falta de éxito inmediato.

Además, la resolución de problemas y la búsqueda de explicaciones coherentes a diferentes fenómenos en otros contextos de la vida cotidiana exigen similares destrezas y actitudes, necesarias para un desarrollo personal, profesional y social plenos. Por estos motivos, la destreza en la resolución de problemas se considera esencial y forma parte del currículo de esta materia, pues permite al alumnado desarrollar el análisis crítico, colaborar, desenvolverse frente a situaciones de incertidumbre y cambios acelerados, participar plenamente en la sociedad y afrontar los retos del siglo XXI como el calentamiento global o las desigualdades socioeconómicas.

#### **Vinculación con otras competencias**

La competencia CE.BGCA.4, la capacidad para resolver problemas utilizando estrategias científicas, se completa con competencias relacionadas en el área de Biología o en la de Geología, de modo que se vincula especialmente a las competencias CE.B.4 y CE.GCA.4, así como a la competencia CE.CG.4 de la materia Ciencias Generales, ya que todas ellas persiguen este mismo objetivo. Asimismo, se vincula con la competencia CE.CG.1, de Ciencias Generales que pretende que el alumnado sea capaz de aplicar las metodologías propias de la ciencia. Dentro de la materia se relaciona especialmente con las competencias CE.BGCA.1 y CE.BGCA.2, orientadas al uso de la información científica, requisito imprescindible para desarrollar correctamente la práctica científica.

**Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CD5, CPSAA5, CE1.

**Competencia específica de la materia biología y geología y ciencias ambientales 5:**

**CE.BGCA.5.** Diseñar, promover y ejecutar iniciativas relacionadas con la conservación del medioambiente, la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales, para fomentar estilos de vida sostenibles y saludables.

**Descripción**

En la actualidad, la degradación medioambiental está llevando a la destrucción de los recursos naturales a un ritmo muy superior al de su regeneración. Para frenar el avance de estas tendencias negativas y evitar sus consecuencias catastróficas son necesarias acciones individuales y colectivas de la ciudadanía, los estados y las corporaciones. Para ello, es imprescindible que se conozca el valor ecológico, científico, social y económico del mundo natural y se comprenda que la degradación medioambiental es sinónimo de desigualdad, refugiados climáticos, catástrofes naturales y otros tipos de crisis humanitarias.

Por dichos motivos, es esencial que el alumnado trabaje esta competencia específica, conozca los fundamentos que justifican la necesidad urgente de implantar un modelo de desarrollo sostenible y lidere iniciativas y proyectos innovadores para promover y adoptar estilos de vida sostenibles a nivel individual y colectivo. Desarrollar esta competencia específica, también permite al alumnado profundizar en el estudio de la fisiología humana y así proponer y adoptar estilos de vida que contribuyan a mantener y mejorar la salud y la calidad de vida. Este aspecto es particularmente importante dada la tendencia al alza de los hábitos sedentarios y el consumo de alimentos hipercalóricos que está teniendo serias consecuencias para la salud de los ciudadanos y ciudadanas del mundo desarrollado.

**Vinculación con otras competencias**

La competencia CE.BGCA.5 pretende fomentar la sostenibilidad ambiental. Por ello guarda estrecha relación con las competencias CE.B.5, de Biología y CE.GCA.5, de Geología, que buscan este mismo objetivo, pero también con la competencia específica CE.TI.6, del área de Tecnología e Ingeniería, que pretende que el alumnado incorpore la sostenibilidad como parte sustancial de los procesos tecnológicos e industriales. Dentro de la materia se relaciona especialmente con la competencia CE.BGCA.6, orientada específicamente al conocimiento de la historia de la Tierra con la que comparte la necesidad de mantener un enfoque sostenible para mantener nuestro entorno.

**Vinculación con los descriptores de las competencias clave**

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL1, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC4, CE1, CE3.

**Competencia específica de la materia biología y geología y ciencias ambientales 6:**

**CE.BGCA.6.** Analizar los elementos del registro geológico utilizando fundamentos científicos, para relacionarlos con los grandes eventos ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra y con la magnitud temporal en que se desarrollaron.

**Descripción**

El estudio de la Tierra presenta grandes dificultades y como consecuencia existen escasos datos sobre largos periodos de su historia. Esto se debe a que las evidencias necesarias para completar el registro geológico están con frecuencia dañadas o destruidas y las escalas espaciales y temporales en las que se desarrollan los eventos son de una magnitud inconcebible desde el punto de vista humano. Es por ello necesario aplicar el razonamiento y metodologías basadas en pruebas indirectas.

En Bachillerato, el alumnado ha adquirido un grado de madurez que le permite comprender los principios para la datación de materiales geológicos utilizando datos de radioisótopos. También tiene el nivel de desarrollo intelectual

necesario para comprender la escala de tiempo geológico y la relevancia de los principales eventos geológicos y biológicos de nuestro planeta.

Trabajar esta competencia permitirá desarrollar en el alumnado las destrezas para el razonamiento y una actitud de aprecio por la ciencia y el medio natural. Estas cualidades son especialmente relevantes a nivel profesional, pero también es necesario que estén presentes en los ciudadanos y ciudadanas del siglo XXI para reforzar su compromiso por el bien común y el futuro de la sociedad.

#### Vinculación con otras competencias

La competencia específica CE.BGCA.6 pretende conseguir que el alumnado sea capaz de analizar científicamente la historia de la Tierra, desarrollando un enfoque que valore la necesidad de conservar el equilibrio que ha hecho posible la vida sobre ella. Se vincula específicamente a la competencia CE.GCA.5, que pretende que el alumnado sea capaz de valorar los impactos ambientales y de desarrollar hábitos sostenibles. Dentro de la materia, su principal vinculación se establece con la competencia CE.BGCA.5, precisamente porque ambas tienen ese enfoque orientado a desarrollar la conciencia ambiental.

#### Vinculación con los descriptores de las competencias clave

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores: CCL3, CP1, STEM2, STEM5, CD1, CPSAA2, CC4, CCEC1.

## II. Criterios de evaluación

CE.BGCA.1
<i>Interpretar y transmitir información y datos científicos, argumentando sobre estos con precisión y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</i>
<p>1.1 Analizar críticamente conceptos y procesos relacionados con los saberes de la materia, interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas).</p> <p>1.2 Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los saberes de la materia o con trabajos científicos, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados (modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas y símbolos, entre otros) y herramientas digitales.</p> <p>1.3 Argumentar sobre aspectos relacionados con los saberes de la materia, defendiendo una postura de forma razonada y con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.</p>
CE.BGCA.2
<i>Localizar y utilizar fuentes fiables, identificando, seleccionando y organizando información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales de forma autónoma.</i>
<p>2.1 Plantear y resolver cuestiones relacionadas con los saberes de la materia, localizando y citando fuentes adecuadas y seleccionando, organizando y analizando críticamente la información.</p> <p>2.2 Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los saberes de la materia, utilizando fuentes fiables y adoptando una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc.</p> <p>2.3 Argumentar sobre la contribución de la ciencia a la sociedad y la labor de las personas dedicadas a ella, destacando el papel de la mujer y entendiendo la investigación como una labor colectiva e interdisciplinar en constante evolución e influida por el contexto político y los recursos económicos.</p>
CE.BGCA.3
<i>Diseñar, planear y desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos de las metodologías científicas, teniendo en cuenta los recursos disponibles de forma realista y buscando vías de colaboración, para indagar en aspectos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</i>
<p>3.1 Plantear preguntas, realizar predicciones y formular hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas, utilizando métodos científicos y que intenten explicar fenómenos biológicos, geológicos o ambientales.</p> <p>3.2 Diseñar la experimentación, la toma de datos y el análisis de fenómenos biológicos, geológicos y ambientales y seleccionar los instrumentos necesarios de modo que permitan responder a preguntas concretas y contrastar una hipótesis planteada, minimizando o los sesgos en la medida de lo posible.</p> <p>3.3 Realizar experimentos y tomar datos cuantitativos y cualitativos sobre fenómenos biológicos, geológicos y ambientales, seleccionando y utilizando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección y precisión.</p> <p>3.4 Interpretar y analizar resultados obtenidos en un proyecto de investigación, utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas, reconociendo su alcance y limitaciones y obteniendo conclusiones razonadas y fundamentadas o valorando la imposibilidad de hacerlo.</p> <p>3.5 Establecer colaboraciones dentro y fuera del centro educativo en las distintas fases del proyecto científico con el fin de trabajar con mayor eficiencia, utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, valorando la importancia de la cooperación en la investigación, respetando la diversidad y favoreciendo la inclusión.</p>
CE.BGCA.4

<i>Buscar y utilizar estrategias en la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y respuestas halladas y reformulando el procedimiento si fuera necesario, para dar explicación a fenómenos relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</i>
4.1 Resolver problemas o dar explicación a procesos biológicos, geológicos o ambientales, utilizando recursos variados como conocimientos propios, datos e información recabados, razonamiento lógico, pensamiento computacional o herramientas digitales.
4.2 Analizar críticamente la solución a un problema sobre fenómenos biológicos, geológicos o ambientales y modificar los procedimientos utilizados o las conclusiones obtenidas si dicha solución no fuese viable o ante nuevos datos aportados o recabados con posterioridad.
<b>CE.BGCA.5</b>
<i>Diseñar, promover y ejecutar iniciativas relacionadas con la conservación del medioambiente, la sostenibilidad y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales, para fomentar estilos de vida sostenibles y saludables.</i>
5.1 Analizar las causas y consecuencias ecológicas, sociales y económicas de los principales problemas medioambientales desde una perspectiva individual, local y global, concibiéndolos como grandes retos de la humanidad y basándose en datos científicos y en los saberes de la materia.
5.2 Proponer y poner en práctica hábitos e iniciativas sostenibles y saludables a nivel local y argumentar sobre sus efectos positivos y la urgencia de adoptarlos basándose en los saberes de la materia.
<b>CE.BGCA.6</b>
<i>Analizar los elementos del registro geológico utilizando fundamentos científicos, para relacionarlos con los grandes eventos ocurridos a lo largo de la historia de la Tierra y con la magnitud temporal en que se desarrollaron.</i>
6.1 Relacionar los grandes eventos de la historia terrestre con determinados elementos del registro geológico y con los sucesos que ocurren en la actualidad, utilizando los principios geológicos básicos y el razonamiento lógico.
6.2 Resolver problemas de datación, analizando elementos del registro geológico y fósil y aplicando métodos de datación.

### III. Saberes básicos

#### III.1. Descripción de los diferentes bloques en los que se estructuran los saberes básicos

##### A. Proyecto científico

Este bloque incluye los saberes básicos necesarios para las prácticas científicas y la adquisición del pensamiento crítico. Parte de lo aprendido en cursos anteriores, lo que permite profundizar en la búsqueda crítica de información inicial y dar autonomía creativa en el diseño de proyectos científicos a pequeña escala.

Se trata de un bloque introductorio, cuya práctica puede extenderse al resto de bloques como una forma de trabajar sus saberes.

Debe incluir ejemplos cercanos de investigaciones realizadas por científicas y científicos que ayuden a entender los procesos asociados a cualquier estudio científico, destacando en esos estudios las diferentes fases de cualquier práctica científica: búsqueda de información, establecimiento de hipótesis o preguntas iniciales, diseño experimental (réplicas, grupos control...), análisis de resultados obtenidos con contraste de hipótesis o posibles respuestas, divulgación de sus conclusiones e iniciativa en la creación de posibles modificaciones que mejoren la realidad inicial.

##### B. Ecología y sostenibilidad

La vida evoluciona e interactúa con la Tierra modificando constantemente la una a la otra. La Humanidad depende de la Tierra para vivir y debe gestionar sus recursos y los residuos de forma sostenible. Y para ello, es indispensable conocer el funcionamiento de sus ecosistemas y la influencia de nuestras actividades en la efectividad de los mismos para hacer de la Tierra un planeta habitable. Los saberes de este bloque permiten desarrollar en el alumnado las capacidades específicas para conseguir muchos de los objetivos de desarrollo sostenible, pudiendo profundizar gracias a los saberes adquiridos en etapas anteriores.

##### C. Historia de la Tierra y la vida

Las rocas sedimentarias son el archivo más importante de la historia geológica y de la evolución de la vida en la Tierra. Por ello, en este bloque, el alumnado debe iniciarse en el manejo de la información incrustada en el registro geológico y asimilar las dificultades que genera trabajar con tiempos y en escalas geológicas asumiendo las dificultades asociadas a la datación de materiales.

Dado que una de las fuentes de información de campo es el registro fósil, debe incorporarse una tabla básica de eventos geológicos asociados a grupos taxonómicos pasados que permitirá establecer las líneas evolutivas de los principales grupos de seres vivos en la actualidad e introducir al alumnado en la historia de la vida en la Tierra.



#### D. La dinámica y composición terrestre

Estrechamente ligado al bloque “Historia de la Tierra y la vida”, este bloque ofrece la oportunidad de vincular la estructura interna de nuestro planeta con su origen y, al mismo tiempo, esa estructura interna permite comprender numerosos procesos que tienen o han tenido lugar en la superficie terrestre.

La tectónica de placas y el flujo térmico como motor del movimiento del material terrestre que, a su vez, genera un campo magnético protector para los seres vivos, ayudan a entender la diversidad de límites de placas y los fenómenos que se generan asociados a ellas y que generan un relieve que se transforma gracias a la dinámica de los agentes geológicos externos.

#### E. Fisiología e histología animal

A lo largo de la evolución, los diferentes grupos animales han desarrollado sistemas y aparatos encargados de llevar a cabo sus funciones vitales. Este bloque analiza la fisiología de todos ellos, desde los tejidos que los componen, hasta su funcionamiento, relacionándolo con la morfología de sus órganos y las relaciones que se establecen entre ellos, al tiempo que permite establecer líneas evolutivas y parentescos entre especies actuales, ubicando a los seres humanos dentro de esa realidad.

En la función de nutrición se establece la conexión entre los aparatos digestivo, circulatorio, excretor y respiratorio, destacando la relevancia de la función de relación para garantizar la nutrición, empezando por los receptores sensoriales, la coordinación y la importancia de los órganos efectores para la locomoción o para la secreción de hormonas que regulan el metabolismo o, incluso, la reproducción.

#### F. Fisiología e histología vegetal

El estudio de las estrategias adoptadas por los diferentes grupos vegetales para afrontar sus necesidades en nutrición, relación y reproducción, permite al alumnado ser consciente del esfuerzo evolutivo en adaptación de las especies vegetales a su entorno y, por lo tanto, de la relevancia y la gravedad que los cambios antropogénicos tienen en los ecosistemas de los que dependemos.

La sequía, el aumento de la temperatura o la aridez permiten trabajar las adaptaciones de los vegetales a esas situaciones y constatar las consecuencias del estrés hídrico en su fisiología, y las consecuencias de la sequía y el aumento de territorio árido en la redistribución de las especies en el espacio natural y en los cultivos.

La gradual desaparición de los insectos polinizadores conecta con la dificultad de la fructificación en determinados cultivos agrícolas.

#### G. Los microorganismos y formas acelulares

El estudio de los virus y otras formas acelulares y de sus características pueden llevar al alumnado a reflexionar sobre el concepto y los límites de la vida, mientras que el estudio de los microorganismos permite completar el conocimiento de la diversidad que se había ido desarrollando a lo largo de los cursos anteriores.

Además, este bloque permite conocer y valorar las relaciones ecológicas que se establecen entre los seres humanos y estos organismos, y que abarcan desde la patogenicidad hasta el mutualismo con el microbioma.

El estudio de los microorganismos se relaciona muy directamente con la Biología Celular, complementando el conocimiento de los tipos celulares que se adquiere en ese bloque, pero también con el metabolismo y con la biotecnología, por el uso de los microorganismos en este tipo de aplicaciones. Asimismo, el análisis de los ciclos víricos está muy relacionado con la genética molecular, permitiendo al alumnado atisbar la complejidad que se esconde detrás de la simplicidad aparente del dogma central de la biología molecular.

### III.2. Concreción de los saberes básicos

A. Proyecto científico
Debe centrarse en las prácticas científicas y en el diseño experimental completando lo trabajado en cursos anteriores. A través de científicas y científicos y de sus aportaciones a la ciencia, pueden ejemplificarse las distintas fases de la práctica científica. Desde la búsqueda de



información que ayude en el diseño de experiencias científicas y la evaluación de su fiabilidad y rigurosidad, hasta la necesidad de compartir los resultados mediante su correcta difusión. Debe fomentarse en el alumnado el uso de buenas preguntas y de hipótesis de trabajo y deben usarse herramientas y metodologías sencillas para el análisis de datos que permitan el contraste de sus hipótesis o el encuentro de respuestas a sus preguntas, lo que les permitirá usar estas destrezas en el resto de bloques de la materia.	
<b>Conocimientos, destrezas y actitudes</b>	<b>Orientaciones para la enseñanza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hipótesis, preguntas, problemas y conjeturas: planteamiento con perspectiva científica.</li> <li>– 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).</li> <li>– Fuentes fiables de información: búsqueda, reconocimiento y utilización.</li> <li>– Experiencias científicas de laboratorio o de campo: diseño, planificación y realización. Contraste de hipótesis. Controles experimentales.</li> <li>– Métodos de análisis de resultados: organización, representación y herramientas estadísticas.</li> <li>– Estrategias de comunicación científica: vocabulario científico, formatos (informes, vídeos, modelos, gráficos y otros) y herramientas digitales.</li> <li>– La labor científica y las personas dedicadas a la ciencia: contribución a las ciencias biológicas, geológicas y ambientales e importancia social. El papel de la mujer en la ciencia.</li> <li>– La evolución histórica del saber científico: la ciencia como labor colectiva, interdisciplinar y en continua construcción.</li> </ul>	<p>Se puede empezar por una recopilación de científicas y científicos cuyos resultados han aportado conocimiento a los bloques de este curso. Debería incentivarse en el alumnado el análisis de la presencia femenina en esa lista, y reflexionar sobre los resultados. Puede enfatizarse el papel de científicas y científicos de Aragón. Pudiendo usar alguno de sus descubrimientos como ejemplo de las fases, estrategias y procesos necesarios en las prácticas científicas. Por otro lado, se intentará usar el proyecto científico en el desarrollo práctico de cada uno de los demás bloques, afianzando así las destrezas y el pensamiento propios de la ciencia.</p>
<b>B. Ecología y sostenibilidad</b>	
En este bloque el alumnado debe comprender el funcionamiento general de los ecosistemas atendiendo a sus flujos de materia y energía, vinculándolo a los problemas medioambientales actuales y valorando la importancia de un modelo de desarrollo sostenible en la sociedad. Y mediante indicadores de sostenibilidad, analizar el entorno y la vida cotidiana.	
<b>Conocimientos, destrezas y actitudes</b>	<b>Orientaciones para la enseñanza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– El medio ambiente como motor económico y social: importancia de la evaluación de impacto ambiental y de la gestión sostenible de recursos y residuos. La relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: one health (una sola salud).</li> <li>– La sostenibilidad de las actividades cotidianas: uso de indicadores de sostenibilidad, estilos de vida compatibles y coherentes con un modelo de desarrollo sostenible. Concepto de huella ecológica.</li> <li>– Iniciativas locales y globales para promover un modelo de desarrollo sostenible.</li> <li>– La dinámica de los ecosistemas: flujos de energía, ciclos de la materia (carbono, nitrógeno, fósforo y azufre), interdependencia y relaciones tróficas. Resolución de problemas.</li> <li>– El cambio climático: su relación con el ciclo del carbono, causas y consecuencias sobre la salud, la economía, la ecología y la sociedad. Estrategias y herramientas para afrontarlo: mitigación y adaptación.</li> <li>– La pérdida de biodiversidad: causas y consecuencias ambientales y sociales.</li> <li>– El problema de los residuos. Los compuestos xenobióticos: los plásticos y sus efectos sobre la naturaleza y sobre la salud humana y de otros seres vivos. La prevención y gestión adecuada de los residuos.</li> </ul>	<p>Partiendo del entorno del centro para contextualizar los diferentes aspectos del bloque, el alumnado puede escoger un espacio cercano donde poner en práctica lo aprendido: dinámica del ecosistema, relaciones tróficas, indicadores de sostenibilidad y consecuencias del cambio climático visibles en ese espacio. Pueden usarse aplicaciones de móviles como Plantnet o similares para facilitar la identificación de especies. Y pueden fomentarse iniciativas de mejora del lugar estableciendo alianzas con el barrio y, así, difundir sus resultados e interactuar con la sociedad.</p> <p>El bloque de “La dinámica y composición terrestre” ayudará a completar el proyecto de investigación.</p>
<b>C. Historia de la Tierra y la vida</b>	
La historia de la vida en la Tierra debe ir de la mano de la evolución de la Tierra como planeta. Por eso, el alumnado debe comprender la escala del tiempo geológico y adquirir destrezas relacionadas con la reconstrucción de la historia geológica de una zona, a través del análisis del registro geológico y de la biodiversidad del registro fósil, lo que permitirá enlazar la biodiversidad actual con sus orígenes y el proceso evolutivo de las especies a lo largo de la historia de la vida en la Tierra, una historia repleta de eventos de extinción y diversificación de los seres vivos.	
<b>Conocimientos, destrezas y actitudes</b>	<b>Orientaciones para la enseñanza</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– El tiempo geológico: magnitud, escala y métodos de datación. Problemas de datación absoluta y relativa.</li> <li>– La historia de la Tierra: principales acontecimientos geológicos.</li> <li>– Métodos y principios para el estudio del registro geológico: reconstrucción de la historia geológica de una zona. Principios geológicos.</li> </ul>	<p>Reforzando la importancia de la Tierra como nuestro planeta, puede proponerse recopilar su historia desde su origen, lo que planteará la cuestión de ¿cómo se ha conseguido esa información? Introduciendo los mapas topográficos y geológicos de zonas de Aragón clave, puede convertirse al alumnado en constructores de la historia de Aragón, tanto geológica como biológica. Proporcionando criterio para</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– La historia de la vida en la Tierra: principales cambios en los grandes grupos de seres vivos y justificación desde la perspectiva evolutiva. Principales teorías evolutivas actuales; importancia de la conservación de la biodiversidad, la sexta extinción.</li> <li>– Los principales grupos taxonómicos: características fundamentales. Importancia de la conservación de la biodiversidad.</li> </ul>	<p>mostrarles el registro fósil relevante en su contexto y unirlo a la biodiversidad presente en la biosfera actual.</p> <p>Experimentar en el laboratorio con capas de arena o plastilina de modelar sometiéndolas a presión lateral o distensión facilitará al alumnado la interpretación de los cortes geológicos.</p>
<b>D. La dinámica y composición terrestre</b>	
<p>Ligado al origen de la Tierra del bloque anterior, debe trabajarse la estructura y dinámica internas del planeta, estableciendo relaciones con los fenómenos observables en superficie y los materiales que encontramos en ella: minerales y rocas, su distribución y su relación con los procesos geológicos externos e internos. Y sus usos en la vida cotidiana.</p>	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Estructura y funciones de la atmósfera</li> <li>– Estructura y funciones de la hidrosfera.</li> <li>– Estructura, composición y dinámica de la geosfera. Métodos de estudio directos e indirectos.</li> <li>– Los procesos geológicos internos, el relieve y su relación con la tectónica de placas. Tipos de bordes, relieves, actividad sísmica y volcánica y rocas resultantes en cada uno de ellos.</li> <li>– Los procesos geológicos externos: agentes causales y consecuencias sobre el relieve. Formas principales de modelado del relieve y geomorfología.</li> <li>– La edafogénesis: factores y procesos formadores del suelo. La edafodiversidad e importancia de su conservación.</li> <li>– Los riesgos naturales: relación con los procesos geológicos y las actividades humanas. Estrategias de predicción, prevención y corrección.</li> <li>– Clasificación e identificación de las rocas: según su origen y composición. El ciclo litológico. Clasificación e identificación de minerales y rocas.</li> <li>– Clasificación químico-estructural e identificación de minerales y rocas.</li> <li>– La importancia de los minerales y las rocas: usos cotidianos. Su explotación y uso responsable.</li> <li>– La importancia de la conservación del patrimonio geológico.</li> </ul>	<p>Enlazando con el bloque de “Historia de la Tierra y la vida”, puede introducirse el concepto de la Tierra como sistema formado por la biosfera, la geosfera, la atmósfera y la hidrosfera. Puede partirse de ejemplos de actividad interna visible desde superficie como la erupción de la Palma en 2020 o el crecimiento constante del Océano Atlántico. El uso de noticias salidas en prensa puede ayudar a analizar las consecuencias geológicas, biológicas, sociales y económicas de esas situaciones de riesgo, valorando la necesidad del seguimiento científico y la importancia de las estrategias de prevención. Analizando el antes, el durante y el después de esos eventos, lo que daría pie a trabajar desde las rocas ígneas y sus componentes, a las rocas metamórficas y sedimentarias y el ciclo geológico de las rocas. Terminar con el uso de los minerales y rocas de los que se haya hablado permitirá dar una visión constructiva de su realidad.</p>
<b>E. Fisiología e histología animal</b>	
<p>A partir de las funciones vitales de los animales, se estudian las bases de la histología animal priorizando la relación entre forma y función. Conviene partir del nivel de organización celular y desarrollar los diferentes tipos de tejidos para entender las diferentes estrategias morfológicas que los principales grupos taxonómicos presentan en sus aparatos y sistemas para la realización de sus funciones vitales, permitiendo visualizar el proceso evolutivo en el desarrollo de las diferentes estrategias que presentan los grupos.</p>	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– La función de nutrición: importancia biológica y estructuras implicadas en diferentes grupos taxonómicos.</li> <li>– La función de relación: fisiología y funcionamiento de los sistemas de coordinación (nervioso y endocrino), de los receptores sensoriales, y de los órganos efectores.</li> <li>– La función de reproducción: importancia biológica, tipos, estructuras implicadas en diferentes grupos taxonómicos.</li> </ul>	<p>Al tiempo que se trabaja sucesivamente cada función y se especifican las variaciones en los diferentes grupos taxonómicos, puede proponerse al alumnado trabajar especies emblemáticas de la zona, de forma que para cada especie recopilen sus estrategias fisiológicas para nutrirse, relacionarse y reproducirse, terminando con una difusión de sus descubrimientos (una exposición en el centro abierta al barrio, por ejemplo). Ayudando así, a poner en valor la biodiversidad.</p> <p>En el laboratorio pueden realizarse disecciones de especies representativas, fáciles de encontrar en el mercado, para incentivar las prácticas científicas, el análisis y establecer la relación entre la forma y la función de los órganos, entre la anatomía interna y la externa.</p>
<b>F. Fisiología e histología vegetal</b>	
<p>Como en el bloque de Fisiología e histología vegetal, debe hacerse una aproximación sistémica y trabajar forma y función estableciendo vínculos con su importante papel en la base de las pirámides tróficas como productores de materia orgánica y su papel en la salud medioambiental de la sociedad actual.</p>	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– La función de nutrición: la fotosíntesis, su balance general e importancia para la vida en la Tierra.</li> <li>– La savia bruta y la savia elaborada: composición, formación y mecanismos de transporte.</li> <li>– La función de relación: tipos de respuestas de los vegetales a estímulos e influencia de las fitohormonas (auxinas, citoquininas, etileno, etc.).</li> <li>– La función de reproducción: la reproducción sexual y asexual, relevancia evolutiva, los ciclos biológicos, tipos de reproducción</li> </ul>	<p>Los contenidos de este bloque pueden ligarse con las redes tróficas en los ecosistemas, trabajadas en el bloque “Ecología y sostenibilidad”. Se pueden abordar desde el laboratorio mediante el diseño de prácticas experimentales sencillas.</p> <p>A través de la cromatografía en papel de pigmentos fotosintéticos de diferentes hojas, puede introducirse la fotosíntesis. Sencillos experimentos con control de la luz con un Potus bajo el agua, permitirán visualizar la emisión de oxígeno molecular.</p>

asexual, procesos implicados en la reproducción sexual (polinización, fecundación, dispersión de la semilla y el fruto) y su relación con el ecosistema. – Las adaptaciones de los vegetales al medio: relación entre estas y el ecosistema en el que se desarrollan.	Someter a semillas en germinación a variaciones en parámetros como la luz o la gravedad, pueden mostrar la función de relación. Del mismo modo, pueden hacerse prácticas de reproducción vegetativa en vegetales. Y la observación de diferentes flores, frutos o semillas a la lupa binocular, les acercará a la función de reproducción. Por todo eso, este bloque es idóneo para permitir al alumnado el diseño de esas experiencias, pudiendo presentarse como el estudio de alguna de las especies presentes en el ecosistema estudiado en el bloque “Ecología y sostenibilidad”.
<b>G. Los microorganismos y formas acelulares</b>	
El estudio de la microbiología cierra el conocimiento de la diversidad biológica iniciado en los cursos anteriores. Relaciones negativas y positivas con los microorganismos, incluyendo su carácter patógeno pero también las relaciones simbióticas y su importancia ecológica y fisiológica (microbioma).	
<i>Conocimientos, destrezas y actitudes</i>	<i>Orientaciones para la enseñanza</i>
– Las eubacterias y las arqueobacterias: diferencias. – El metabolismo bacteriano: ejemplos de importancia ecológica (simbiosis y ciclos biogeoquímicos). – Los microorganismos como agentes causales de enfermedades infecciosas: zoonosis y epidemias. – El cultivo de microorganismos: técnicas de esterilización y cultivo. – Mecanismos de transferencia genética horizontal en bacterias: el problema de la resistencia a antibióticos. – Las formas acelulares (virus, viroides y priones): características, mecanismos de infección e importancia biológica.	Es importante el análisis de imágenes que reflejen la ultraestructura celular (micrografías electrónicas) para identificar los elementos constituyentes de virus y bacterias.  El trabajo experimental puede incluir la preparación de medios de cultivo, el cultivo bacteriano o de otros microorganismos y la preparación de tinciones que permitan la observación y la diferenciación de estos organismos.  El screening de antibióticos, en colaboración con los laboratorios de e-topía, puede ser un buen trabajo práctico de indagación en este tema.

## IV. Orientaciones didácticas y metodológicas

### IV.1. Sugerencias didácticas y metodológicas

Desde hace bastantes años el paradigma didáctico mejor considerado es el uso de procesos de indagación. Esto no supone el abandono de otras metodologías más tradicionales, mejor adaptadas, posiblemente, al aprendizaje conceptual, pero sí la introducción de actividades que supongan el desarrollo de capacidades de pensamiento crítico y diseño experimental por parte del alumnado. Por eso parece importante que se propongan este tipo de actividades a lo largo del desarrollo del curso.

Es imprescindible introducir las prácticas científicas dentro del aprendizaje de la asignatura, ya que el enfoque competencial supone, además del conocimiento conceptual, la necesidad de que el alumnado sea capaz de poner en práctica esos conocimientos. En bachillerato, esto debe incluir el diseño experimental, por lo que parece inadecuado limitarse a la “realización de prácticas”. Mejor que eso, los alumnos y alumnas deberían partir de plantearse problemas relacionados con los contenidos de cada bloque, formularlos de modo apropiado para permitir su investigación, plantear hipótesis que den respuesta a esos problemas, diseñar experimentos para comprobar esas hipótesis, ejecutarlos, analizar los resultados y comunicar sus conclusiones. Evidentemente este enfoque consume mucho tiempo, por lo que es conveniente aplicarlo en su justa medida.

### IV.2. Evaluación de aprendizajes

La evaluación por competencias requiere valorar todos los elementos de la competencia, lo que incluye los conocimientos, pero también las habilidades y las actitudes del alumnado. Para lograrlo es necesario tomar en consideración las actividades que realizan los y las alumnas ante situaciones determinadas. El alumnado no solo debería demostrar que sabe (conocimientos), sino también que sabe cómo (habilidades) y que sabe cómo resolver una situación determinada. Es importante, por tanto, utilizar como evidencias del aprendizaje las producciones del alumnado ante situaciones que se les plantean como problemáticas.

Para que la evaluación tenga realmente carácter formativo debería integrarse dentro del propio proceso de aprendizaje del alumnado. Para ello puede ser adecuado utilizar metodologías basadas en proyectos o en simulaciones, cuyo desarrollo permite comprobar el desempeño del alumnado en la competencia.

Entre los instrumentos adecuados para este modelo de evaluación parece recomendable incluir rúbricas, portafolios, evaluación basada en las producciones del alumnado...

#### **IV.3. Diseño de situaciones de aprendizaje**

Sería conveniente que las situaciones de aprendizaje que se diseñen incluyan tanto aprendizajes conceptuales, que suponen una parte fundamental de los conocimientos del área, como el diseño y la implementación de prácticas científicas, incluyendo su aplicación práctica siempre que sea posible.

Es importante, de cara al desarrollo de las competencias específicas, que el alumnado lea e interprete textos que recojan investigaciones científicas. En este nivel puede ser adecuado el uso de revisiones, o de artículos de comunicación científica no experimental, pero también sería conveniente la familiarización con artículos de investigación asequibles a su nivel de conocimientos.

#### **IV.4. Ejemplificación de situaciones de aprendizaje**

##### **Ejemplo de situación de aprendizaje 1: Estudio de un ecosistema próximo y propuesta de mejoras**

###### **Introducción y contextualización:**

Esta situación de aprendizaje ofrece la posibilidad de aplicar lo aprendido en los bloques: “Ecología y sostenibilidad”, “Dinámica y composición terrestres”, “Fisiología e histología animal” y “Fisiología e histología vegetal”. Se trata de un proyecto científico en el entorno del alumnado, para favorecer su compromiso y promover esfuerzos contra el cambio climático.

El alumnado deberá diseñar estrategias de búsqueda de información sobre el espacio a estudiar y diseñar la metodología más adecuada para la recogida y análisis de datos de campo que le permitan describir el ecosistema y sus usos pudiendo finalizar con una propuesta de mejora hacia un modelo de desarrollo sostenible que pueda compartir con el barrio y fomenta la creación de alianzas con otros elementos de la sociedad.

###### **Objetivos didácticos:**

El desarrollo de la situación de aprendizaje contribuirá a lograr los siguientes objetivos didácticos:

- Plantear preguntas e hipótesis en relación al estado de un ecosistema local
- Reconocer los elementos constitutivos del ecosistema a estudiar y las relaciones establecidas entre ellos.
- Diseñar la recogida y análisis de datos respecto a la presencia de especies y la tipología del suelo.
- Adquirir destrezas en el manejo de materiales de laboratorio, como microscopios y lupas binoculares, asociados a la identificación de especies vegetales y animales mediante el uso de claves dicotómicas.
- Adquirir destrezas en el manejo de guía de naturaleza y herramientas digitales de reconocimiento de especies y comunidades.
- Adquirir estrategias en el registro de los datos observados, los mecanismos para compartir resultados y las metodologías empleadas.
- Cooperar en grupos de trabajo para la construcción del conocimiento a partir de sus resultados experimentales.
- Aprender a establecer vínculos con las entidades del entorno
- Fomentar la iniciativa y el compromiso social del alumnado en el camino hacia una sociedad sostenible y equitativa.

###### **Elementos curriculares involucrados:**

Se trabajan sobre todo las cinco primeras competencias específicas de la materia, es decir, interpretar y transmitir información científica y argumentar sobre ella, localizar y evaluar críticamente la información científica, aplicar los métodos científicos en proyectos de investigación, resolver problemas relacionados con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales y promover iniciativas relacionadas con la salud y la sostenibilidad. También se trabaja, aunque de modo tangencial, la sexta competencia específica, o sea, analizar el registro geológico.

Saberes básicos:

Fases y destrezas relacionadas con la práctica experimental y la difusión de sus conclusiones.

Estudio del registro geológico. Rocas y su clasificación. Procesos geológicos externos: agentes causales y consecuencias sobre el relieve. Riesgos naturales: relación con los procesos geológicos y las actividades humanas. Estrategias de prevención.

Principales grupos taxonómicos: sus características taxonómicas y sus representantes más frecuentes en la zona.

Dinámica de los ecosistemas: flujos de energía y materia y relaciones tróficas. La sostenibilidad de las acciones cotidianas: uso de indicadores de sostenibilidad, hábitos de vida compatibles y coherentes con un modelo de desarrollo sostenible. Concepto de huella ecológica. El cambio climático: su relación con el ciclo del carbono, causas y consecuencias sobre la salud, la economía, la ecología y la sociedad.

Funciones de nutrición, relación y reproducción en vegetales y animales y sus adaptaciones al medio: relación entre estas y el ecosistema en el que se desarrollan.

#### **Conexiones con otras materias:**

Conecta con Tecnología a través del uso de herramientas para la zonificación de la zona y el uso de dispositivos informáticos como ordenadores y móviles, para el uso de hojas de cálculo en los ordenadores y para el uso de apps, formularios de recogida de datos, fotografías y sensores en el caso de los móviles (CD2, CD3, CD4, CD5, STEM3 y STEM5).

Además, conecta con Matemáticas para el análisis formal de datos mediante gráficos de correlación y causalidad seleccionados por sí mismos (STEM1, STEM2 y STEM4).

También existe conexión con la competencia ciudadana, pues a través de esta situación de aprendizaje, el alumnado profundiza en las relaciones sistémicas de ecoddependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales y en su capacidad transformadora de la sociedad y adquiriendo compromisos como ciudadano o ciudadana en el ámbito local (CC4 y STEM3, STEM5)

Finalmente, las destrezas y competencias trabajadas en Lengua con el alumnado, le ayudarán al establecimiento de alianzas con entidades locales y a la difusión de sus resultados (CCL1 y CCL5)

#### **Descripción de la actividad:**

Aplicación sobre el terreno de lo aprendido en los diferentes bloques del curso. Análisis del entorno a través de mapas sobre zonas posibles de estudio. Búsqueda de información sobre la zona, como usos actuales, usos históricos y proyectos futuros que ya existan para ese espacio. Estudio sobre mapa para zonificar los trabajos de muestreo. Tomando muestras del suelo para análisis de componentes, realizando transectos con cuerdas de 3 metros o con parcelas de 2 metros por 2 metros o similares que permitirían registrar especies animales y vegetales frecuentes y dominantes, y uso de aplicaciones de móvil para el registro de actividad atmosférica, temperaturas, etc. Análisis de suelo, parámetros abióticos, bióticos mediante gráficos. Estudio de usos de la zona. Reflexión sobre su situación pasada, actual y posible situación futura. Propuestas de mejora hacia una gestión más sostenible. Establecimiento de alianzas con el barrio y las entidades de la zona y difusión de los resultados a través de medios propios, prensa local o redes sociales.

#### **Metodología y estrategias didácticas:**

Conectar significativamente la realidad del alumnado con lo abordado a lo largo del curso en relación al estudio de los ecosistemas, desde sus aspectos más geológicos a su biodiversidad y sus usos. Fomentar en el alumnado la iniciativa, la elección de la zona de estudio, el diseño de la investigación aplicando las prácticas científicas del bloque "Proyecto científico" y la creación de propuestas hacia un modelo más sostenible de su entorno cercano mediante la realización de debates entre ellos y con las entidades del entorno, fomentando así su espíritu emprendedor e integrando su estudio, a ser posible, en otras iniciativas locales que se estén desarrollando en ese momento.

#### **Atención a las diferencias individuales:**

La diversidad en la tipología del alumnado debe asumirla el propio alumnado en el diseño de la actividad, lo que ayudará a la integración y tolerancia y a la capacidad de asunción de roles. La autonomía del alumnado en la búsqueda de información y el hecho de delegar en los estudiantes la planificación del proyecto asegurará la inclusión.

**Recomendaciones para la evaluación formativa:**

Debido a la extensión del proyecto en el tiempo, es recomendable establecer los parámetros a evaluar desde el principio y de forma clara para que el alumnado sea consciente durante todo el proceso. Conviene establecer rúbricas sencillas para ir evaluando durante el propio proceso de aprendizaje, poniendo en valor la cooperación, el trabajo en grupo y el nivel de compromiso del alumnado. Y rúbricas que permitan evaluar la aplicación en el proyecto de los diferentes contenidos trabajados en clase. Debe valorarse también la difusión que realicen de sus resultados.

## CIENCIAS DE LA TIERRA Y DEL MEDIOAMBIENTE

La asignatura de Ciencias de la Tierra y del Medioambiente aporta al alumnado los conocimientos necesarios para una comprensión rigurosa de los principales retos ambientales a los que la humanidad se enfrenta en la actualidad. Los contenidos son aptos para cualquier modalidad de bachillerato y responden a la creciente demanda por parte del alumnado de conocimientos relativos a la compleja situación ambiental en que nos encontramos.

Los saberes básicos de la materia se estructuran en cinco bloques. El primero de ellos pretende acercar al alumnado los aspectos fundamentales de la ecología como ciencia multidisciplinar que, desde su aparición, se ha dedicado al estudio de los ecosistemas de nuestro planeta. Se incluyen también los métodos de estudio que habitualmente se usan en esta disciplina como son la modelización matemática y la dinámica de sistemas. Estos aspectos resultan necesarios para comprender el resto de bloques.

En el segundo bloque se profundiza en algunos de los aspectos más relevantes de la interacción humana con el medio en el que nos encontramos comenzando por una visión general de las etapas por las que nuestra especie ha pasado a lo largo de su existencia. De especial relevancia resulta el estudio de los impactos ambientales generados sobre los recursos naturales, incluida la biodiversidad, así como el desarrollo sostenible, alternativas al mismo y posibles soluciones ante los retos ambientales a los que nos enfrentamos actualmente. A modo de ejemplo, se revisan algunos accidentes ambientales planetarios y sus efectos. Se estudia la prevención, gestión y corrección de riesgos. Por último, se analizan las diferentes posturas humanas frente a la crisis ambiental y los conflictos de intereses entre colectivos humanos. El alumnado deberá asumir que no existen soluciones sencillas ni aquellas libres de incertidumbres.

El tercer bloque sobre derecho y políticas ambientales, sin pretender ser enciclopédico, se muestran algunas leyes europeas, españolas y aragonesas ambientales. También el carácter transversal de la protección ambiental que el contexto europeo obliga a todas las leyes, ordenación y gestión pública. Se da a conocer el catálogo de especies amenazadas e invasoras y los espacios naturales protegidos de Aragón. Se explica la Evaluación de Impacto Ambiental, sus etapas, cuándo y cómo se debe aplicar. También se presentan los sistemas de gestión y auditoría ambiental (EMAS e ISO 14.000) para empresas y administraciones. Los últimos y más relevantes acuerdos internacionales se dan a conocer, así como su repercusión en España. Además, se destaca el relevante papel del Seprona y los Agentes de Protección de la Naturaleza, en la vigilancia del cumplimiento de las leyes ambientales. Sobre políticas ambientales, se explican los incentivos económicos mediante impuestos que graven actividades contaminantes y ayudas a aquellas más sostenibles, las ecoetiquetas y el ecoblanqueo. Finalmente, se revisa en qué consiste la economía circular, sus ventajas y limitaciones.

Se incluye un bloque en el que se presentan los efectos en la salud de la contaminación, pero también del actual modelo agroalimentario. Se plantea el concepto de salud planetaria y se buscan paralelismos entre ésta y las derivadas en la salud humana.

Por último, se introducen algunos aspectos ambientales de la geología y de la ingeniería. Se dan a conocer algunos riesgos geológicos, los recursos energéticos y minerales geológicos, y su gestión. El uso y gestión de las aguas naturales, las conexiones entre aguas superficiales y subterráneas y los efectos de la sobreexplotación y la contaminación son abordados en esta parte. Se muestran algunos sistemas de control y vigilancia ambiental y su repercusión, como los que emplean las confederaciones hidrográficas (SAIH) y la red automática de calidad del aire de Zaragoza. También se revisa la gestión y tratamiento de aguas y residuos, la reducción, valorización y depósito. Se da a conocer el análisis del ciclo de vida y ecodiseño de productos y servicios, y qué herramientas tenemos para minimizar el impacto en la producción de bienes y servicios.

### I. Competencias específicas

#### Competencia específica de la materia de Ciencias de la Tierra y del Medioambiente 1:

<b>CE.CTM.1.</b> Comprender y explicar los diversos procesos que se producen en nuestro planeta utilizando los conocimientos científicos adecuados, para adquirir una visión holística del funcionamiento del medio natural.
--