

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

**Máster en Profesor de Educación Secundaria
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional
y Enseñanza de Idiomas.**

Especialidad: Biología y Geología



TRABAJO FIN DE MÁSTER 2023/2024

**ANÁLISIS DEL GEOPARQUE DE
LAS MONTAÑAS DO COUREL Y
SU USO COMO RECURSO
DOCENTE EN GEOLOGÍA.**

Alumno: Xoán García García

Tutor: Javier Pinto Sanz

ÍNDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. JUSTIFICACIÓN.....	4
4. APLICACIÓN SEGÚN LA NORMATIVA CURRICULAR.....	6
4.1. DESARROLLO EN EL CURRÍCULO DE BACHILLERATO.....	6
4.2. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO PARA LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	7
4.3. OBJETIVOS DE ETAPA.....	8
4.4. COMPETENCIAS CLAVE.....	9
4.5. DESCRIPTORES OPERATIVOS, COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SABERES BÁSICOS.....	10
4.6. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.....	15
5. MARCO TEÓRICO.....	17
5.1. GEOPARQUES.....	17
5.2. GEOPARQUE MONTAÑAS DO COUREL.....	19
6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	32
6.1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	32
6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN.....	32
6.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	33
6.4. METODOLOGÍA.....	34
6.5. TEMPORALIZACIÓN.....	34
6.6. MATERIALES.....	36
6.7. EVALUACIÓN.....	37
6.7.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	37
6.7.2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	37
6.8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	43
6.9. VISITA PRESENCIAL (SALIDA DE CAMPO).....	44
7. CONCLUSIONES.....	47
8. BIBLIOGRAFÍA.....	49

ANEXOS.....	52
ANEXO I: DESCRIPTORES OPERATIVOS.....	52
ANEXO II: DOCUMENTACIÓN DE LA SESIÓN INTRODUCTORIA DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	56
ANEXO III: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	58
ANEXO IV: FICHA SOBRE LOS GEOSITIOS VISITADOS.....	67

1. RESUMEN

Este trabajo de Fin de Máster busca emplear una zona natural, concretamente un geoparque (en este caso, el de Montañas do Courel), como potencial recurso docente en 1º Bachillerato. Utilizando metodologías de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje colaborativo, el alumnado trabajará en grupos para desarrollar sus correspondientes proyectos de investigación, que se vincularán a un mapa interactivo del geoparque. De una forma activa, los estudiantes podrán adquirir las competencias establecidas por el currículo y potenciarán sus habilidades con el uso de las TIC, su capacidad de oratoria y el trabajo en equipo. Todo ello tendrá también el objetivo de concienciar al alumnado sobre la importancia de conservar los espacios naturales y fomentar las actuaciones sostenibles sobre ellos. La integración de información al mapa interactivo del geoparque, además, tiene una potencial aplicación interdisciplinar al poder involucrar a otros departamentos que pueden contribuir a aumentar la cantidad de información de otros campos de conocimiento.

Palabras clave: Geoparque, proyecto de investigación, mapa interactivo, aprendizaje colaborativo, ABP.

ABSTRACT

This Final Master's thesis has the objective to use a natural area, specifically a geopark (in this case, Courel Mountains Geopark), as a potential teaching resource in 1st Bach. Using project-based learning and collaborative learning methodologies, the students will work in teams to develop their respective research projects, which will be linked to an interactive map of the geopark. In an active way, the students will be able to accomplish the competences established by the curriculum and will improve their abilities in the use of ICT, as well as their communication and teamwork skills. All of this will aim to raise the students' awareness about the importance to preserve the natural spaces and promote the sustainable actions upon them. The transference of the information to the geopark interactive map, additionally has a potential interdisciplinary use by involving other departments that can contribute to increase the amount of information from other fields of knowledge.

Keywords: Geological park, research project, interactive map, collaborative learning, PBL.

2. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Fin de Máster se localiza temporalmente al final del Máster en Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas de la Universidad de Valladolid (UVa), en la especialidad de Biología y Geología.

En la época actual, y atendiendo a los numerosos cambios que han ocurrido a lo largo de estas últimas décadas, se hace imprescindible la introducción de una serie de elementos en el sistema educativo dirigidos a despertar la curiosidad del alumnado. A nivel científico, esto es tremendamente importante, ya que una correcta predisposición de los estudiantes a la hora de asimilar los contenidos del currículo fomenta el correcto desarrollo del pensamiento científico y la adquisición de las competencias correspondientes.

En el caso de la Geología, esto es todavía más acuciante, ya que, en todos los cursos en los que se imparte, existe una clara tendencia del profesorado a dejar para el final los contenidos relativos a esta parte del currículo. Esto deriva en que, gran parte de las veces, los saberes básicos sobre la Geología se impartan de manera incorrecta y/o incompleta o que directamente no se impartan, con lo cual el alumno no adquiere las competencias necesarias relacionadas con esta parte del currículo.

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO constituyen unos fabulosos y valiosos recursos para acercar la Geología de forma práctica al alumnado. A modo introductorio, cabe destacar que los Geoparques son espacios donde los paisajes geológicos con relevancia internacional se ponen de manifiesto y se gestionan de una forma sostenible.

En concreto, el Geoparque de las Montañas do Courel, ubicado en los municipios de Quiroga, Ribas de Sil y Folgoso do Courel, todos ellos en la provincia de Lugo (Galicia) es un ejemplo magnífico. En él existe una gran diversidad de relieves geológicos repartidos entre las montañas y valles de Folgoso do Courel y el gran valle del río Sil, entre Quiroga y Ribas de Sil.

El presente Trabajo de Fin de Máster consta de una propuesta didáctica diseñada para el alumnado de 1º Bachillerato de la localidad de Ponferrada que estudia la asignatura de Biología, Geología y Ciencias Ambientales. En dicha materia, el currículo estipula que el bloque D, titulado “La dinámica y composición terrestres”, abarca, entre otros saberes básicos, los paisajes geológicos originados por la acción de los agentes externos y los Geoparques.

Para ello, se planteará un proyecto que se podrá llevar a la práctica de dos maneras diferentes. La primera manera de poner en práctica este proyecto será una visita virtual al Geoparque

mediante recursos digitales como fotografías, vídeos, etc. que abarque toda la extensión del Geoparque con sus puntos más relevantes, todo ello acompañado de las explicaciones pertinentes.

La segunda será una visita presencial al Geoparque de las Montañas do Courel de un día de duración para que el alumnado integre de una forma visual y amena los contenidos previamente impartidos acerca de los paisajes geológicos y los Geoparques. Durante ese día, se visitarán los puntos más interesantes del Geoparque a nivel geológico y paisajístico, siendo imposible verlo entero debido a su gran extensión.

A nivel personal, este trabajo lo he afrontado desde un principio con un elevado nivel de motivación ya que versa sobre una zona natural dentro de la comunidad autónoma de Galicia, de la cual soy nativo. Además, al contrario que mucha gente, que expresa abiertamente que no le gusta la Geología, a mí siempre me ha parecido una rama científica muy interesante y que, además, integra elementos paisajísticos, algo que, a mí, en particular, me resulta muy atractivo.

Estructuralmente, este Trabajo de Fin de Máster se divide en varias partes bien diferenciadas. Primero, tras el resumen en español e inglés del mismo, las palabras clave y la introducción, se incluye una justificación del trabajo en el que se explica la necesidad de su realización y su planteamiento en lo relativo a las metodologías de aprendizaje implementadas.

Posteriormente, figura un apartado acerca de la normativa vigente que se ha seguido para llevar a cabo este trabajo, además de las competencias clave y específicas que el alumnado debe adquirir, los criterios de evaluación, los objetivos generales y específicos, etc.

Las siguientes partes son las más extensas, ya que abarcan, primero, el marco teórico de los geoparques y del geoparque Montañas do Courel, y después, todo el desarrollo de la propuesta didáctica, que es el núcleo del trabajo. Como se ha mencionado previamente, constará de dos partes: una visita presencial al Geoparque y una visita virtual mediante recursos digitales.

Finalmente, el Trabajo de Fin de Máster termina con las conclusiones pertinentes sobre el proyecto llevado a cabo y con la bibliografía utilizada para su realización.

A mayores, existe un apartado de anexos donde se incluirá información importante relativa al trabajo, como un mapa general del Geoparque, mapas por zonas, fotografías de los puntos más relevantes, etc.

3. JUSTIFICACIÓN

A lo largo de los últimos años, el sistema educativo ha cambiado notablemente. Esto es especialmente evidente en lo relativo al sistema de enseñanza-aprendizaje, que tradicionalmente consistía en la transmisión de conocimientos por parte del docente. El papel del alumnado era el de asimilar estos conocimientos, en la gran parte de los casos sin intercambiar ningún tipo de información con el docente. Es decir, la información se transmitía en un único sentido (canal de transmisión unilateral).

En la época actual, ha ido ganando peso el aprendizaje significativo, mediante el cual el alumnado relaciona los nuevos conceptos que ha interiorizado con la información que ya poseía, despertando su curiosidad e interés por las materias impartidas. En este modelo de aprendizaje, el docente deja de ser un mero transmisor de conocimientos para convertirse en un orientador del alumnado ante el elevado volumen de información que está a disposición de los estudiantes gracias a las TIC. Esto genera un cambio de perspectiva por parte del alumnado hacia la figura del profesor o profesora, que deja de ser alguien distante para ser una persona mucho más cercana.

Este Trabajo de Fin de Máster responde a la necesidad de acercar al alumnado el mundo de la Geología mediante dos tipos de metodologías activas, que son el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje colaborativo. Estas dos metodologías combinadas buscan que los estudiantes, mediante el desarrollo de un proyecto, trabajen en grupos para intentar solucionar la escasa motivación que, por lo general, se muestra hacia el estudio de la Geología. El trabajo en grupo fomenta una potenciación de las relaciones interpersonales, además de una mayor amplitud de puntos de vista en relación a un mismo tema.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es una metodología activa siempre llevada a cabo bajo un enfoque competencial. Su principio básico es el siguiente: los alumnos y alumnas son los que construyen su propio conocimiento interactuando con el mundo real, llevando a cabo una gran interconexión entre alumnado, docentes, entorno familiar y ambiente. Esta metodología proviene del aprendizaje constructivista investigado por Dewey, entre otros. Engloba una serie de características distintivas como son, entre otras, la adquisición de las competencias clave, la relación entre el aprendizaje escolar y la realidad, la introducción e integración de las TIC en el proceso de aprendizaje o la asimilación de conocimientos de modo experiencial (Rodríguez & Vílchez, 2015).

El aprendizaje colaborativo consiste en llevar a cabo una determinada actividad trabajando en grupos heterogéneos, lo cual, mediante el diálogo, posibilita la resolución de problemas. Cada uno de los estudiantes del grupo se responsabiliza de su propio aprendizaje, así como del del resto de los miembros de dicho grupo. Su característica más importante se basa en el consenso al que se llega mediante la cooperación de todas las personas que conforman el grupo, que deben tratarse mutuamente como iguales. A nivel general, este nivel de consenso alcanzado mediante la colaboración mutua entre varias personas empleando el diálogo está visto como una forma de vida y de convivencia entre todos (Vargas *et al.*, 2020).

En 2015, las Naciones Unidas desarrollaron la Agenda 2030, que engloba un conjunto de propuestas y objetivos para intentar conseguir un aumento del desarrollo humano y del desarrollo sostenible. Dentro de esta Agenda 2030, se incluyen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son 17 y tienen una enorme importancia a día de hoy teniendo en cuenta el rapidísimo desarrollo de la tecnología (Tezanos, 2017).

Este Trabajo de Fin de Máster también persigue el objetivo de concienciar al alumnado acerca de la importancia de preservar los espacios naturales para garantizar la supervivencia de la biodiversidad existente en los mismos, además de asegurar la correcta conservación del patrimonio geológico, todo ello bajo una perspectiva sostenible y respetuosa con el medio ambiente (Díaz-Martínez *et al.*, 2008).

4. APLICACIÓN SEGÚN LA NORMATIVA CURRICULAR

4.1. DESARROLLO EN EL CURRÍCULO DE BACHILLERATO

Esta propuesta didáctica está diseñada para el alumnado de 1º Bachillerato que cursa la asignatura de Biología, Geología y Ciencias Ambientales. Los contenidos, competencias clave, competencias específicas, criterios de evaluación y descriptores operativos se adecúan a la normativa que está en vigor, que se menciona a continuación.

En primer lugar, la ley en la que se engloban todos los aspectos normativos actuales del sistema educativo español es la *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación* (LOMLOE), publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 340, de 30 de diciembre de 2020.

En segundo lugar, esta propuesta didáctica se ampara, principalmente, en dos documentos legislativos principales, uno a nivel nacional y otro a nivel autonómico para la comunidad autónoma de Castilla y León.

A nivel nacional, el *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril*, incluido en el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 82, de 6 de abril de 2022, establece la ordenación y las enseñanzas mínimas del currículo de los dos cursos que conforman el Bachillerato en España.

A nivel autonómico, para Castilla y León, el *Decreto 40/2022, de 29 de septiembre*, incluido en el Boletín Oficial de Castilla y León (BOCYL) número 190, de 30 de septiembre de 2022, establece la ordenación y las enseñanzas mínimas del currículo de los dos cursos que conforman el Bachillerato en Castilla y León.

Además de estas normativas en materia de educación, existen varias a nivel medioambiental y de patrimonio natural que son importantes de cara a la realización de este trabajo. La *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad*, incluida en el Boletín Oficial del Estado (BOE) número 299, de 14 de diciembre de 2007, establece la legislación en lo relativo a la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad para disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo humano.

4.2. CONTENIDOS DEL CURRÍCULO PARA LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Tomando como referencia el *Decreto 40/2022, de 29 de septiembre*, incluido en el BOCYL número 190, es posible conocer los contenidos relacionados con el presente trabajo agrupados en los diferentes bloques del currículo, que son los siguientes:

A. Proyecto científico:

- Herramientas tecnológicas para la búsqueda de información, colaboración, interacción con instituciones científicas y comunicación de procesos, resultados o ideas en diferentes formatos (textos, presentación, gráficos, vídeo, póster o informe).
- Búsqueda, reconocimiento y utilización de fuentes veraces de información científica.
- Estrategias de comunicación de proyectos o resultados utilizando vocabulario científico y en distintos formatos (textos, informes, vídeos, modelos o gráficos).

B. Ecología y sostenibilidad:

- Medio ambiente como motor económico y social. Importancia de la evaluación de impacto ambiental y de la gestión sostenible de recursos y residuos. Relación entre la salud medioambiental, humana y de otros seres vivos: one health (una sola salud).
- Iniciativas locales y globales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible: concepto y aplicación.
- Gestión medioambiental: instrumentos de gestión, acuerdos internacionales y legislación española.

C. Historia de la Tierra y la vida:

- Tiempo geológico y su escala. Métodos de datación.
- Principales acontecimientos geológicos a lo largo de la historia de la Tierra.

D. La dinámica y composición terrestres:

- Estructura, composición y dinámica de la geosfera a la luz de la teoría de la tectónica de placas.
- Procesos geológicos internos: el relieve y la tectónica de placas. Tipos de bordes, relieves, actividad sísmica y volcánica y rocas resultantes en cada uno de ellos.
- Procesos geológicos externos: agentes causales y consecuencias sobre el relieve. Formas principales de modelado del relieve y geomorfología.
- Procesos geológicos y actividades humanas. Riesgos naturales.
- Importancia de los minerales y las rocas y de sus usos cotidianos. La industria minera en Castilla y León.
- Importancia de la conservación del patrimonio geológico: Geoparques de España.

4.3. OBJETIVOS DE ETAPA

A partir del *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril*, es posible extraer los objetivos generales del Bachillerato que se cumplirían con el presente trabajo, que son los siguientes:

1. Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
2. Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
3. Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
4. Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
5. Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
6. Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

7. Fomentar una actitud responsable y comprometida en la lucha contra el cambio climático y en la defensa del desarrollo sostenible.

4.4. COMPETENCIAS CLAVE

Según el *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril*, las competencias clave son aquellas que contribuyen a que el alumnado del Bachillerato progrese adecuadamente en lo respectivo a formación, madurez intelectual y humana, conocimientos, habilidades y actitudes, para que se relacione correctamente a nivel social y se incorpore a la vida activa de forma responsable.

De acuerdo con el *Decreto 40/2022, de 29 de septiembre*, la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales contribuye a que el alumnado adquiera las siguientes competencias clave:

- Competencia en comunicación lingüística (CCL): El alumnado debe dominar la terminología científica pertinente y debe saber transmitir ideas de forma correcta y eficaz, tanto de forma oral como escrita.
- Competencia plurilingüe (CP): Es importante que los estudiantes sepan expresarse correctamente en castellano, así como en otros idiomas, especialmente el inglés, que es el idioma universal hoy en día.
- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM): Se basa en comprender los fenómenos biológicos y geológicos bajo una perspectiva científica, matemática y técnica.
- Competencia digital (CD): El alumno debe manejar de forma correcta las nuevas tecnologías y herramientas digitales.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA): Para que el aprendizaje se desarrolle correctamente, es necesario que los estudiantes se relacionen entre sí, además de centrarse en el aprendizaje autónomo continuo y en su evolución personal.
- Competencia ciudadana (CC): El alumnado debe estar concienciado sobre el cambio climático y sus riesgos, así como sobre los hábitos sostenibles que pueden ayudar a mejorar el estado del planeta en el futuro.
- Competencia emprendedora (CE): El estudiante debe combinar una buena detección de las necesidades con el desarrollo de soluciones bajo un punto de vista sostenible, que cumplan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030.

- Competencia en conciencia y expresión culturales (CCEC): Los estudiantes deben tener la capacidad de valorar la importancia de los entornos naturales, tanto biológicos como geológicos, y fomentar su preservación.

El presente trabajo contribuye a que el alumnado de Biología, Geología y Ciencias Ambientales adquiera estas ocho competencias clave de una forma eficaz.

4.5. DESCRIPTORES OPERATIVOS, COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y SABERES BÁSICOS

Según el *Real Decreto 243/2022, de 5 de abril*, los descriptores operativos constituyen la parte fundamental del Perfil de salida, es decir, el marco referencial a partir del cual se concretan las competencias específicas de las diferentes materias. Son fundamentales para conectar las competencias clave y las competencias específicas, ya que, mediante la evaluación de estas últimas, se puede conocer el grado de adquisición de las distintas competencias clave por parte del alumnado.

Las competencias específicas son aquellas cuya adquisición, así como la de sus saberes básicos, contribuyen al correcto desarrollo de las competencias clave y a satisfacer los objetivos del Bachillerato, fomentando así el crecimiento emocional y personal del alumnado, así como su integración futura a nivel social y profesional.

Junto a las competencias específicas, los criterios de evaluación constituyen uno de los grupos de elementos curriculares esenciales. Permiten valorar la adquisición de las competencias específicas mediante los saberes básicos, conformados por conocimientos, destrezas y actitudes.

Los saberes básicos son el medio a través del cual se trabajan las competencias específicas y las competencias clave. Dentro de ellos se agrupan los conocimientos, las destrezas y las actitudes fundamentales para continuar la formación académica del alumnado o para posibilitar el desempeño de una actividad profesional en el campo de las ciencias biológicas, geológicas y ambientales.

Todos estos elementos se relacionan entre sí en la tabla 1, mostrada a continuación. Además, cabe destacar que los descriptores operativos de este trabajo se detallan en el **Anexo I**.

Tabla 1. Relación entre los saberes básicos, los descriptores operativos (que conectan las competencias clave con las específicas), las competencias específicas y los criterios de evaluación para el presente Trabajo de Fin de Máster en Biología, Geología y Ciencias Ambientales de 1º Bachillerato.

SABERES BÁSICOS	DESCRIPTORES OPERATIVOS	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Proyecto científico</p> <p>Ecología y sostenibilidad</p> <p>La dinámica y composición terrestres</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL3, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM4, CD2, CD3, CPSAA4, CC3, CCEC3.2.</p>	<p><i>1. Interpretar y transmitir información y datos científicos, y argumentar sobre estos con precisión, empleando de forma correcta la terminología científica y utilizando diferentes formatos para analizar procesos, métodos, experimentos o resultados de las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</i></p>	<p>1.1 Analizar críticamente conceptos y procesos relacionados con los contenidos de Biología, Geología y Ciencias Ambientales interpretando información en diferentes formatos (modelos, gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, etc.), utilizando el pensamiento científico y seleccionando y contrastando de forma autónoma dicha información.</p> <p>1.2 Comunicar informaciones u opiniones razonadas relacionadas con los contenidos de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales, transmitiéndolas de forma clara y rigurosa, utilizando la terminología y el formato adecuados: modelos, gráficos, tablas, vídeos, informes, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos o contenidos y herramientas digitales, y respondiendo de manera fundamentada a las cuestiones que puedan surgir durante el proceso.</p> <p>1.3 Argumentar sobre aspectos relacionados con los contenidos de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales defendiendo una postura de forma razonada y no dogmática, con una actitud abierta, flexible, receptiva y respetuosa ante la opinión de los demás.</p>

<p>Proyecto científico</p> <p>Ecología y sostenibilidad</p> <p>La dinámica y composición terrestres</p>	<p>CCL2, CCL3, CP1, CP2, STEM2, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA4, CPSAA5, CC1, CC3.</p>	<p><i>2. Localizar y utilizar fuentes fiables, con el fin de identificar, seleccionar y organizar la información, evaluándola críticamente y contrastando su veracidad, para resolver preguntas planteadas de forma autónoma relacionadas con las ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</i></p>	<p>2.1 Plantear y resolver cuestiones relacionadas con los contenidos de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales localizando y citando fuentes adecuadas y seleccionando, organizando y analizando críticamente la información, desarrollando estrategias que permitan ampliar el repertorio lingüístico individual.</p> <p>2.2 Contrastar y justificar la veracidad de la información relacionada con los contenidos de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales, con especial énfasis en los textos académicos, utilizando fuentes fiables y aplicando medidas de protección frente al uso de tecnologías digitales, y adoptando autonomía en el proceso de aprendizaje con una actitud crítica y escéptica hacia informaciones sin una base científica, como pseudociencias, teorías conspiratorias, creencias infundadas, bulos, etc., contribuyendo a la consolidación de su madurez personal y social.</p>
		<p><i>3. Idear, diseñar, planear y desarrollar proyectos de investigación siguiendo los pasos</i></p>	<p>3.1 Plantear preguntas y formular hipótesis que puedan ser respondidas o contrastadas utilizando la metodología científica para explicar fenómenos biológicos, geológicos y ambientales y realizar predicciones sobre estos.</p> <p>3.4 Interpretar y analizar resultados obtenidos en el proyecto de investigación utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas</p>

<p>Proyecto científico</p> <p>Ecología y sostenibilidad</p> <p>La dinámica y composición terrestres</p>	<p>CCL1, CCL5, CP1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM4, CD1, CD2, CD3, CD4, CPSAA3.1, CPSAA3.2, CE1, CE3.</p>	<p><i>del método científico, 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>	<p>y 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, trabajando así con mayor eficiencia, utilizando las herramientas tecnológicas adecuadas, aplicando medidas de protección frente al uso de tecnologías digitales y valorando la importancia de la cooperación en la investigación, desarrollando una actitud empática frente a las experiencias aportadas por sus compañeros, respetando la diversidad y favoreciendo la inclusión.</p> <p>3.6 Presentar de forma oral, escrita y multimodal, con fluidez y rigurosidad, la introducción, metodología, resultados y conclusiones del proyecto científico utilizando el formato adecuado (tablas, gráficos, informes, etc.) y destacando el uso de herramientas digitales.</p>
<p>Proyecto científico</p> <p>Ecología y sostenibilidad</p>	<p>CCL1, CCL2, CCL3, STEM1, STEM2, STEM4, CD1, CD5.</p>	<p><i>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</i></p>	<p>4.1 Resolver problemas, responder con creatividad y eficacia o dar explicación de forma oral, escrita y multimodal, con fluidez y rigurosidad a procesos biológicos, geológicos o ambientales buscando y utilizando recursos variados como conocimientos, datos e información, con especial énfasis en los textos académicos, razonamiento lógico,</p>

<p>La dinámica y composición terrestres</p>		<p><i>ciencias biológicas, geológicas y medioambientales.</i></p>	<p>pensamiento computacional o recursos digitales.</p>
<p>Proyecto científico</p> <p>Ecología y sostenibilidad</p> <p>La dinámica y composición terrestres</p>	<p>CCL1, STEM2, STEM5, CD4, CPSAA2, CC3, CC4, CE1, CE3.</p>	<p><i>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 hábitos sostenibles y saludables.</i></p>	<p>5.1 Analizar las causas y consecuencias ecológicas, sociales y económicas de los principales problemas medioambientales desde una perspectiva global concibiéndolos como grandes retos de la humanidad basándose en datos científicos y en los contenidos de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales.</p> <p>5.2 Conocer problemas ambientales de ámbito local que afectan al entorno y poner en práctica hábitos, iniciativas, proyectos y soluciones tecnológicas sostenibles y saludables, y argumentar sobre sus efectos positivos y la urgencia de adoptarlos basándose en los contenidos de la materia Biología, Geología y Ciencias Ambientales.</p>
<p>Proyecto científico</p> <p>Ecología y sostenibilidad</p> <p>La dinámica y composición terrestres</p>	<p>CCL3, CP1, STEM2, STEM5, CD1, CPSAA2, CC4, CCEC1.</p>	<p><i>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.</i></p>	<p>6.1 Relacionar adecuadamente los grandes eventos geológicos y evolutivos de la historia terrestre con determinados elementos del registro geológico y con los sucesos que ocurren en la actualidad.</p> <p>6.2 Resolver problemas de datación aplicando diversas estrategias como métodos de datación, utilizando el pensamiento científico y analizando elementos del registro geológico y fósil.</p>

4.6. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La Organización de las Naciones Unidas desarrolló en el año 2015 la Agenda 2030, un conjunto de propuestas y objetivos diseñados para buscar una mejora del desarrollo humano y del desarrollo sostenible. Entre los objetivos planteados se encuentran los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que son 17 (Tezanos, 2017). Son de índole diversa, algunos más centrados en la humanidad y otros, en el medio natural y su preservación (figura 1).



Figura 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

Hoy en día, todas las propuestas que se planteen, independientemente del ámbito, deben contemplar el cumplimiento de alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este caso, la propuesta didáctica planteada contribuye a cumplir los siguientes ODS:

- 4: Educación de calidad: Es imprescindible garantizar el aprendizaje significativo del alumnado empleando metodologías activas y fomentando el fortalecimiento de las relaciones interpersonales, todo ello contribuyendo a un buen clima de aula que favorezca el desempeño de los estudiantes y el docente.

- 5: Igualdad de género: Todas las actividades que se desarrollen en el ámbito educativo deben evitar cualquier tipo de discriminación. El profesorado está obligado a tratar de forma idéntica a los alumnos y a las alumnas, siempre desde el respeto y la tolerancia, así como a garantizar que estos mismos valores se cumplan entre el alumnado.
- 11: Ciudades y comunidades sostenibles: En el geoparque Montañas do Courel se apuesta por una implicación activa de la población local en la gestión del propio geoparque, buscando en todo momento llevar a cabo actuaciones bajo un punto de vista sostenible.
- 15: Vida de ecosistemas terrestres: El geoparque Montañas do Courel posee una importante variedad de ecosistemas derivados de su orografía, con altas montañas y profundos valles por los que circulan varios ríos y arroyos, que posibilitan la existencia de una enorme biodiversidad.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. GEOPARQUES

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define los geoparques como “territorios delimitados que presentan formas geológicas únicas, de especial importancia científica, singularidad o belleza y que son representativos de la historia evolutiva geológica y de los eventos y procesos que las han formado. También lugares que destacan por sus valores arqueológicos, ecológicos o culturales relacionados con la gea”. Estas áreas están declaradas por la UNESCO (Ley 42/2007 de 13 de diciembre, 14 de diciembre, 2007).

El Instituto Geológico y Minero de España (IGME) define los geoparques mundiales de la UNESCO como “espacios con continuidad geográfica donde los lugares y paisajes de relevancia geológica internacional se gestionan de acuerdo con un concepto holístico de protección, educación y desarrollo socioeconómico sostenible”. Es frecuente que, en los geoparques, se lleve a cabo un enfoque de desarrollo “bottom up”, es decir, de abajo a arriba, basado en contar con las comunidades de habitantes locales bajo una perspectiva de desarrollo sostenible (Instituto Geológico y Minero de España [IGME], s.f.).

Los geoparques deben mostrar una importante riqueza geológica y deben ser promocionados de cara al turismo, siempre contemplando aspectos de desarrollo, así como económicos. Los límites geográficos de los geoparques deben estar bien definidos y la superficie que abarcan debe ser lo suficientemente amplia para garantizar un buen potencial a nivel económico. Pueden englobar zonas terrestres, marítimas o subterráneas (IGME, s.f.).

Para que una determinada zona sea reconocida y declarada como geoparque, existen tres puntos clave:

1. Dar protagonismo al patrimonio geológico, en torno al cual debe girar todo el geoparque.
2. Fomentar la realización de iniciativas de divulgación, promoción y geoconservación.
3. Potenciar un importante desarrollo económico, social y cultural de la zona a nivel local (IGME, s.f.).

Una vez obtenido el certificado de geoparque, este no es indefinido. Cada cuatro años se lleva a cabo una rigurosa evaluación de todos los geoparques para comprobar que se siguen

cumpliendo los requisitos necesarios, centrándose especialmente en el geoturismo, la preservación del medio natural y la colaboración entre diferentes geoparques (IGME, s.f.).

Para esta evaluación, el geoparque debe redactar un informe acerca de los avances llevados a cabo y dos evaluadores de la UNESCO visitan el geoparque en persona para comprobar su calidad. Los resultados de la evaluación pueden ser de tres tipos:

- Si el geoparque cumple con los criterios, se le otorgará una “tarjeta verde” y su condición de geoparque se prolongará otros cuatro años.
- Si no se cumplen los criterios, se le otorgará una “tarjeta amarilla” y se concederán dos años a los responsables de gestión para solventar los problemas existentes.
- Si al cabo de esos dos años el geoparque sigue sin cumplir los criterios, se le otorgará una “tarjeta roja” y automáticamente perderá su condición de geoparque (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2024).

Los geoparques aparecieron al inicio de la década de 1990 en Europa, siendo Francia, Alemania, Grecia y España los principales promotores (IGME, s.f.). Hoy en día, en todo el mundo hay unos 195 geoparques distribuidos en 48 países (Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación, s.f.). En el momento en el que la UNESCO otorga la certificación de geoparque, automáticamente este entra en la Red Global de Geoparques (GGN), un organismo sin ánimo de lucro que obtiene la financiación necesaria gracias a la cuota anual de sus socios y que aglutina a todos los geoparques del mundo. Esta red tiene diversas ramas, entre las que se encuentra, por ejemplo, la Red Europea de Geoparques (EGN). Dos veces al año, los miembros de estas redes secundarias se reúnen para el desarrollo y promoción de actividades conjuntas (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

Actualmente, España cuenta con 16 geoparques en su territorio, estando repartidos de esta manera (figura 2):

- 4 en Andalucía: Sierra Norte de Sevilla, Sierras Subbéticas, Geoparque de Granada y Cabo de Gata – Níjar
- 2 en Galicia: Montañas do Courel y Cabo Ortegal
- 2 en Canarias: Isla de El Hierro y Lanzarote y Archipiélago Chinijo
- 2 en Cataluña: Orígens y Cataluña Central
- 2 en Aragón: Sobrarbe – Pirineos y Maestrazgo
- 1 en País Vasco: Costa Vasca.

- 1 en Castilla y León: Las Loras.
- 1 en Castilla-La Mancha: Molina – Alto Tajo
- 1 en Extremadura: Villuercas – Ibores – Jara (Geoparques, s.f.)



Figura 2. Mapa de los geoparques mundiales de la UNESCO en España. Fuente: <https://geoparques.es/>

5.2. GEOPARQUE MONTAÑAS DO COUREL

Ubicado en los municipios de Quiroga, Ribas de Sil y Folgoso do Courel, todos ellos pertenecientes a la provincia de Lugo, en la comunidad autónoma de Galicia, abarca una extensión de 578 km² y es uno de los 16 geoparques de España y el primero en obtener este certificado de los dos que existen en la comunidad gallega (figura 3). El geoparque fue declarado el 11 de abril de 2019. Está englobado dentro de la Red Global de Geoparques (GGN), en la que entran automáticamente todos los geoparques declarados por la UNESCO, así como dentro de la rama europea de esta red, que es la Red Europea de Geoparques (EGN) (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

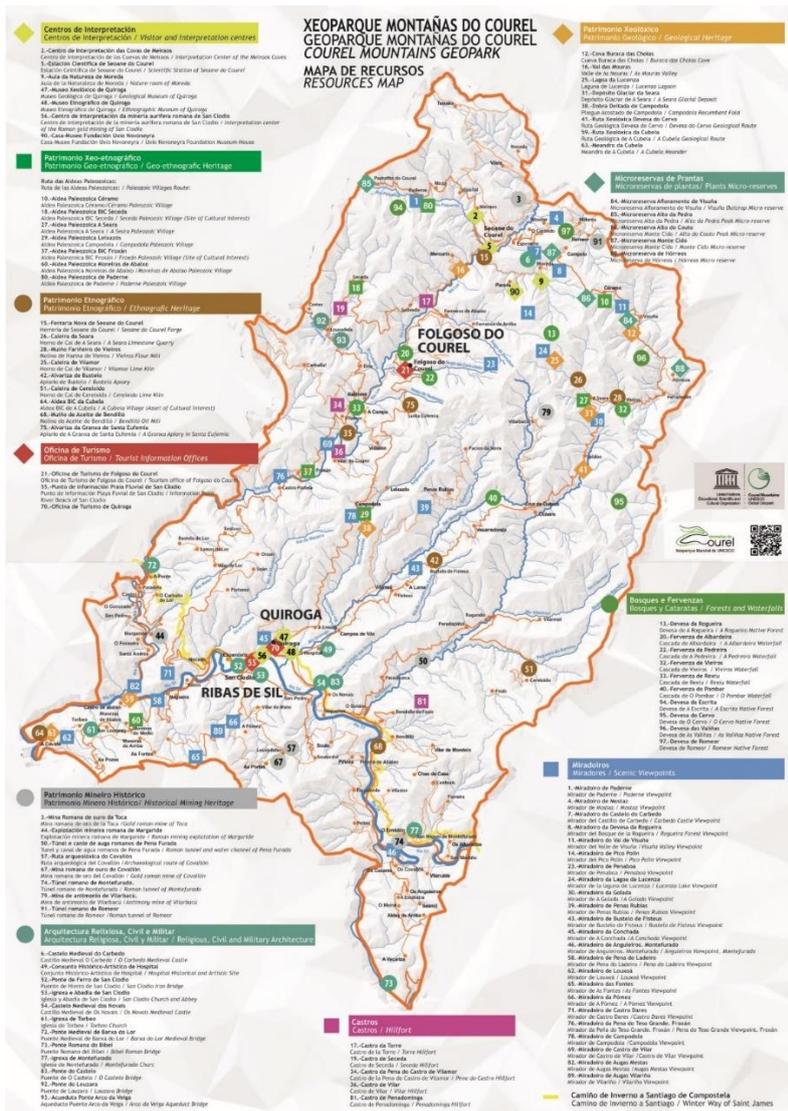


Figura 3. Mapa del geoparque Montañas do Courel con todos sus puntos de interés. En negrita y en mayúscula figuran los tres municipios en los que se encuentra el geoparque. Fuente: https://geoparques.es/portfolio_page/montanas-do-courel/

Desde hace unos cuantos años se ha estado trabajando de forma ardua para fomentar el enorme potencial turístico de la zona, intentar establecer poblaciones fijas y potenciar las políticas de protección de un área de gran valor a nivel geológico, biológico y cultural. Los municipios en los que se encuentra el actual geoparque han dedicado bastantes años a instalar diversas infraestructuras en sus términos municipales, tales como museos, centros de interpretación, miradores, alojamientos de turismo rural, rutas geológicas señalizadas... con el objetivo último de obtener el certificado de geoparque. Como es habitual en los geoparques mundiales de la UNESCO, el enfoque de gestión llevado a cabo en las Montañas do Courel es de tipo bottom-up o ascendente, intentando contar con la población local para las tareas de gestión. De hecho,

de cara al futuro, se pretende conseguir que la coordinación de esta estructura de gestión corra a cargo de habitantes de estos tres municipios en los que se encuentra el geoparque (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

La gran extensión que abarca el geoparque Montañas do Courel permite observar rocas que comprenden un tiempo geológico que transcurre desde la era Neoproterozoica (hace 1000 m.a.) hasta el periodo Carbonífero, perteneciente a la era Paleozoica (hace 359 – 299 m.a.) (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

A lo largo de los distintos periodos que se incluyen en la era Paleozoica se formaron diferentes tipos de rocas muy características de esta zona que se han empleado hasta la actualidad para la construcción de las aldeas del Courel. A continuación, se enumeran los tipos de roca por cada periodo del Paleozoico en orden y su relación con cada aldea:

- Caliza Cámbrica (520 – 510 m.a.): Formada principalmente por calcita y de color claro, se utilizó para construir la aldea de Céramo. Se originó en el periodo Cámbrico, durante el cual tuvo lugar una gran explosión de vida en un océano cálido y poco profundo que, por aquel entonces, ocupaba el territorio del actual geoparque.
- Gneis Cámbrico – Ordovícico (510 – 470 m.a.): Con minerales visibles a simple vista (cuarzo, feldespato y mica), aflora en plena aldea de Moreiras de Abaixo, la cual se construyó con esta roca. Esta se formó en la transición entre los periodos Cámbrico y Ordovícico, una época en la que hubo una elevada actividad magmática que dio lugar a rocas ígneas, que sufrieron metamorfismo, originándose los gneises.
- Cuarcita Ordovícica (485 – 470 m.a.): La roca que forma el pliegue tumbado de Campodola, la gran joya del geoparque, empleada en la aldea homónima. Durante el Ordovícico, se depositaron grandes cantidades de sedimentos ricos en cuarzo que dieron lugar a estas cuarcitas.
- Pizarra Ordovícica (470 – 459 m.a.): Formada por minerales finos (cuarzo, mica y clorita) y de color gris oscuro, se utilizó para la construcción de la aldea de Froxán, declarada Bien de Interés Cultural en 2006. Estas pizarras se formaron por metamorfismo durante el periodo Ordovícico (figura 4).
- Pizarra Silúrica (444 – 423 m.a.): También de color oscuro y formada por mica, clorita y cuarzo de muy pequeño tamaño, casi invisible, usada para la aldea de A Seara. Estas pizarras se originaron por metamorfismo durante el periodo Silúrico, a lo largo del cual se produjo un aumento de la profundidad del océano. La escasez de oxígeno favoreció

la preservación de los sedimentos depositados, y el metamorfismo posterior originó las pizarras.

- Caliza Devónica (419 – 359 m.a.): Principalmente formada por calcita, suele contener abundantes fósiles y se empleó para la construcción de la aldea de Seceda, declarada Bien de Interés Cultural en 2006. Estas calizas se formaron durante el Devónico, un periodo a lo largo del cual la corteza continental fue cerrando progresivamente los océanos, siendo estas rocas unas de las últimas depositadas en un ambiente marino en aquella época (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022; Asociación Montañas do Courel, 2018).



Figura 4. Aldea paleozoica de Froxán, declarada Bien de Interés Cultural. Fuente: <https://www.elespanol.com/quincemil/articulos/vivir/froxan-una-aldea-de-cuento-enclavada-entre-bosques-de-castanos-y-montanas-en-o-courel>

Ya en el periodo Carbonífero, se formaron las primeras rocas desarrolladas en un ambiente continental, que fueron conglomerados, areniscas y pizarras. También aparecieron granitos como consecuencia de intrusiones magmáticas. Fue en esta época cuando se originó la zona de la Serra do Courel (hace 360 – 290 m.a.), mediante la Orogenia Varisca, también llamada Orogenia Hercínica, durante la cual se formó el territorio de Galicia. Colisionaron las enormes masas continentales existentes en aquel momento, llamadas Laurasia y Gondwana, formando

el supercontinente Pangea. Debido a las fuerzas de compresión sobre el relieve y a su posterior deformación de la zona, se originaron plegamientos y fallas, entre los que se encuentra la gran joya del geoparque, el plegamiento tumbado de Campodola – Leixazós (Asociación Montañas do Courel, 2018).

Este es un gran pliegue sinclinal acostado en dirección norte, declarado inicialmente como Punto de Interés Geológico Internacional en el año 1983 y como Monumento Natural en 2011. Cubre una superficie de 90 hectáreas en el lado izquierdo del río Ferreiriño y se observa muy bien desde el otro lado del valle que forma dicho río, donde se instaló en 2004 el mirador geológico de Campodola que hoy en día es uno de los principales miradores de todo el geoparque. El mirador permite una vista perfecta de la zona de charnela, es decir, el punto en el que un plegamiento cambia de curvatura. Geológicamente, está formado por cuarcitas y pizarras, ambos tipos de rocas del periodo Ordovícico (figura 5). Como se ha mencionado anteriormente, el pliegue se formó durante el Carbonífero, tras el choque entre Laurasia y Gondwana que dio lugar a Pangea (Vidal Romaní *et al.*, 2015).



Figura 5. Plegamiento sinclinal acostado de Campodola – Leixazós, declarado Monumento Natural y Punto de Interés Geológico Internacional. Autor: R. Vila. Fuente: <https://www.gciencia.com/destinos-ciencia/campodola-leixazos-turismo-cientifico/>

Durante el Mesozoico, las montañas formadas en Galicia sufrieron una erosión muy notable que, en la mayor parte del territorio gallego, las arrasó y dejó al descubierto los granitos, pertenecientes a las zonas más profundas de la litosfera. En el caso del Courel, estos procesos erosivos fueron menos intensos y por ello fue posible la conservación de pizarras y cuarcitas, estas últimas las que componen, por ejemplo, el plegamiento de Campodola – Leixazós anteriormente mencionado. Es gracias a esto por lo que el pliegue se puede ver de forma tan clara a día de hoy (Vidal Romaní *et al.*, 2015).

Durante la apertura del Atlántico (Jurásico Superior), se produjeron intrusiones de magma que dieron lugar a diques ígneos de diabasas. Entre el Cretácico Superior y el Mioceno, tuvo lugar la Orogenia Alpina, durante la cual se elevaron las montañas del Courel y se formaron depresiones tectónicas, como la de Quiroga y la del Bierzo, rellenas de sedimentos y rocas del Cenozoico.

Este levantamiento ubicó varios puntos de esta zona de Galicia a altitudes superiores a los 1000 metros, y esto permitió la formación de glaciares durante el Pleistoceno (Vidal Romaní *et al.*, 2015).

A medida que el relieve se formaba, los ríos actuales fueron excavando sus cauces y creando barrancos, gargantas y cañones. Los barrancos son valles profundos y estrechos con una sección transversal en forma de V con pendientes empinadas, a menudo verticales, que son el resultado del encajonamiento de un río en el terreno por el que fluye. Cuando la corriente de un río experimenta una rápida caída, se forma una cascada. En las montañas do Courel, existe un número importante de barrancos y de cascadas que se originaron gracias a la presencia de corrientes perennes de agua. Esto genera, a nivel paisajístico y turístico, paisajes realmente atractivos como la Fervenza de Vieiros (figura 6), en el curso del río Selmo (Asociación Montañas do Courel, 2018).



Figura 6. Fervenza de Vieiros, cascada formada en el curso del río Selmo. Autor: X. García.

En la serra do Courel es posible ver también relieves de origen glaciar. El hielo es uno de los agentes erosivos más importantes, mediante los mecanismos de abrasión (el hielo con sedimentos desgasta las rocas) y arranque (potenciado por la presión ejercida por el hielo y por la presencia de rocas muy fragmentadas). Bajo un glaciar, circula agua con gran capacidad de modelar los valles, ya que contiene en suspensión materiales como limos y arenas. Los valles originados por la acción de los glaciares suelen presentar una sección transversal en forma de U (Pérez Alberti, 2019).

Uno de los valles glaciares más representativos de la zona del Courel es el de A Seara, en cuya cabecera se sitúa la Lagoa da Lucenza. Esta laguna se formó en una depresión cerrada excavada por los glaciares, lo que se conoce como una cubeta de sobreexcavación glaciar. Actualmente, la laguna está casi totalmente rellena de sedimentos, por lo que de julio a octubre suele estar seca (figura 7). En la zona más baja del valle glaciar, en torno a la carretera que conduce a la aldea de A Seara, aparece un afloramiento magnífico de *till* subglaciar formado por sedimentos de unos 10-20 cm, aunque también aparecen bloques más grandes. *Till* es el nombre que reciben

los depósitos de fondo de un glaciar formados por materiales de grano fino (Pérez Alberti, 2019).



Figura 7. Lagoa da Lucenza, laguna de origen glaciar. Fuente: <https://concellodequiroga.com/es/turismo-en-el-ayuntamiento-de-quiroga/puntos-de-interes-del-ayuntamiento-de-quiroga/laguna-da-lucenza/>

En la zona del Courel existen atractivos paisajes de origen kárstico. El karst o paisaje kárstico se caracteriza por un relieve irregular con valles que contienen escasa agua superficial y abundantes cuevas subterráneas. Este relieve se origina cuando el agua disuelve las rocas, que habitualmente son calizas de carbonato cálcico permeables y solubles en agua, aunque también pueden ser dolomías o yesos, entre otras. Constituye una combinación de paisajes superficiales con corrientes circulantes de agua casi únicamente en los valles más profundos y de paisajes subterráneos donde las cuevas son los principales atractivos, generando unos relieves de gran belleza, con formaciones como las estalactitas o las estalagmitas. El territorio de España contiene el 19% de las simas (también llamadas cuevas verticales) con más de 1 km de profundidad de todo el planeta. La cantidad de kilómetros de cuevas naturales situadas en

España supera los 4100, que aumentan constantemente debido a hallazgos nuevos (Geoparques España, 2023).

En el caso del geoparque Montañas do Courel, el relieve kárstico está formado por rocas del Paleozoico, principalmente calizas y mármoles que se originaron durante la explosión de vida del periodo Cámbrico, y que se ubican en zonas que originalmente estuvieron ocupadas por antiguos glaciares. En esta zona, se han encontrado simas de elevada profundidad por las que fluyen ríos subterráneos, entre los que destaca la cueva de A Ceza, con una corriente de agua subterránea perenne de unos 500 metros de longitud (Geoparques España, 2023).

Los sistemas de cuevas se agrupan en lo que se conoce como el endokarst, que comprende aquellas formaciones kársticas originadas bajo la superficie terrestre. Otro gran ejemplo existente en el geoparque Montañas do Courel es la cueva Buraca das Choias, dentro de la cual brota un curso de agua que fluye hacia el río Selmo, uno de los principales ríos de la zona (figura 8). Dentro de esta cavidad, al igual que ocurre en otras similares, se han encontrado fósiles de más de 50.000 años de antigüedad y restos fósiles de animales como osos o cabras. Es importante remarcar que las cuevas son frágiles y, por ello, no se pueden visitar a menos que se esté federado en la Federación Galega de Espeleoloxía (FGE) o se disponga de un permiso específico (Vidal Romaní *et al.*, 2015).



Figura 8. Interior de la cueva Buraca das Choias. Autor: A. López. Fuente: <https://www.lavozdegalicia.es/album/firmas/2013/08/28/explorando-buraca-das-choias/01101377673727610547891.htm>

Sin embargo, el endokarst, formado por sistemas de cavidades, no es el único tipo de karst que se puede encontrar, a pesar de que sea el más habitual. Mucho menos frecuente, pero también existente en O Courel, es el exokarst, es decir, el afloramiento de rocas calizas por disolución del agua en superficie. En el Val das Mouras se presenta una superficie de unas 5 hectáreas de roca caliza de muy bajo espesor intercalada con pizarra, que es insoluble en agua. El agua se infiltró a través de las grietas en la roca caliza y, al llegar a la pizarra, no pudo seguir con su proceso de infiltración. El resultado que se puede ver hoy en día es una red de fracturas de tipo ortogonal que separan los distintos bloques de roca caliza, originando el laberinto de Val das Mouras, formado por los bloques entre los que se sitúan unos intrincados “pasillos” (Vidal Romani *et al.*, 2015).

Lo más destacable del geoparque Montañas do Courel es la gran relación del ser humano con la geología, especialmente de la época paleozoica. Durante el Paleozoico, se formó una gran cantidad de oro asociado a diques de cuarzo, que sufrió los efectos de la erosión y se acumuló en varios depósitos neógenos. Esto permitió, durante los siglos I y II d.C., la explotación de más de cien yacimientos auríferos por parte del Imperio Romano, cuya huella queda patente a día de hoy (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

Los yacimientos de oro encontrados son de dos tipos: primarios y secundarios. Los primarios se caracterizaban por la asociación del oro a filones rocosos o de sulfuros metálicos, con lo cual el proceso de extracción era largo. Un gran ejemplo de yacimiento primario en O Courel es la mina a cielo abierto de A Toca (figura 9). Los yacimientos secundarios dependían del lavado de las arenas fluviales, mediante procedimientos como la desviación de los cauces de los ríos. El mejor ejemplo en el geoparque es el túnel romano de Montefurado (figura 10), perforado para desviar el cauce del río Sil y buscar el oro en su cuenca sedimentaria (Álvarez Merayo & Álvarez Núñez, 2009).



Figura 9. Mina de A Toca, mina de oro a cielo abierto. Fuente: <https://delegacion.galicia.csic.es/un-proyecto-del-csic-estudia-como-la-mineria-del-oro-en-la-hispania-romana-transformo-el-paisaje/>



Figura 10. Túnel romano de Montefurado, perforado para buscar oro en los sedimentos del río Sil. Autor: X. García.

En las Montañas do Courel existen tres formaciones calcáreas diferentes que han posibilitado la fabricación de cal mediante el empleo de las llamadas “caleiras” (hornos de cal). En estas estructuras se introducía la roca calcárea y se calcinaba a una temperatura superior a los 900°C (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

El material más importante que, hasta hace bien poco, ha sido el motor de la economía de la zona, es la pizarra, roca metamórfica empleada para la construcción desde la época neolítica, especialmente para cubiertas de edificaciones. Existen varias áreas ricas en pizarra en las Montañas do Courel que proceden del periodo Ordovícico inferior y medio (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022). En las canteras de pizarra que están en activo hoy en día, el aprovechamiento es terriblemente bajo, del 1%, lo que significa que, de cien losas extraídas, sólo se aprovecha una y las restantes 99 quedan abandonadas. Además, las canteras generan una alta cantidad de residuos y los terrenos afectados por aquellas que han quedado en desuso no se han rehabilitado, lo cual incumple todas las normativas en materia ambiental, tanto a nivel autonómico como nacional. Por todo esto, se considera que la minería de pizarras es la principal amenaza actualmente para las montañas do Courel (Vidal Romaní *et al.*, 2015).

El geoparque cuenta con una amplia red de infraestructuras que permiten a los visitantes disfrutar del gran patrimonio geológico que atesora esta zona. Entre ellas, cabe destacar la existencia de 189 km de senderos a lo largo de toda la extensión del geoparque, cinco museos y centros de interpretación y veinticuatro miradores que proporcionan unas vistas espectaculares de los principales atractivos del geoparque (Geoparques, s.f.). Los cinco museos y centros de interpretación son los siguientes:

- Museo Xeolóxico: Situado en Quiroga, es una visita obligada para conocer toda la información relativa a la geología de las montañas do Courel. Se estructura en cinco salas temáticas ordenadas de más antiguo a más reciente, que son: formación de la zona del Courel, rocas y minerales, el registro fósil, las variaciones climáticas del Cuaternario, las primeras ocupaciones del ser humano y la minería (figura 11).
- Museo Etnográfico: También en Quiroga, es uno de los museos etnográficos más completos de Galicia. Sus contenidos guardan relación con productos típicos, materiales, el campo y la ganadería, y buena parte de las piezas proceden de vecinos que las han donado.

- Centro de Interpretación de la Minería Aurífera Romana (CIMAR): Situado en San Clodio, capital del municipio de Ribas de Sil, muestra y explica todo lo relativo al oro y a su explotación por parte de los romanos, tanto los métodos, la maquinaria utilizada, las dificultades que entrañaba...
- Centro de Interpretación das Covas: Ubicado en la aldea de Meiraos, se divide en dos plantas en las que se explica todo lo relativo a las cuevas, tanto su morfología como su ocupación por parte de animales o del ser humano.
- Aula da Natureza: Situada en la aldea de Moreda, está a la entrada de la Devesa da Rogueira, el principal bosque autóctono de toda la zona del Courel y que alberga el 40% de las plantas vasculares terrestres de Galicia. Es una fantástica manera de no olvidar, al margen del incalculable valor geológico del geoparque, el enorme valor biológico, con una gran biodiversidad, tanto a nivel de flora como de fauna.



Figura 11. Muestras de minerales expuestos en el Museo Xeolóxico de Quiroga. Autor: X. García.

Además de estos cinco museos y centros de interpretación, en el territorio del geoparque también se encuentran una Estación Científica asociada a la Universidad de Santiago de Compostela (USC), A Casa do Ferreiro, que es una casa-museo de un particular que alberga una colección muy interesante de objetos relacionados con la vida cotidiana, y la casa-museo de Uxío Novoneyra, gran poeta originario de esta zona (Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO, 2022).

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

6.1. CONTEXTUALIZACIÓN

La presente propuesta didáctica se basa en la necesidad de acercar de forma práctica al alumnado los contenidos teóricos sobre la Geología previamente impartidos. Esta propuesta está planteada para los estudiantes de 1º de Bachillerato de la materia de Biología, Geología y Ciencias Ambientales, y se llevará a cabo durante el primer trimestre del curso académico, a lo largo del cual se trabajará los bloques del currículo relativos a la Geología.

El objetivo general de esta propuesta didáctica es que los estudiantes descubran el geoparque Montañas do Courel a través de un itinerario geológico virtual basado en un mapa interactivo al que el alumnado vinculará la información de sus proyectos de investigación por grupos.

Además de la visita virtual, se propone una visita presencial al geoparque de un día de duración mucho más motivadora al tratarse de una salida de campo donde el alumnado puede observar *in situ* todo lo que han descubierto con sus trabajos de investigación.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN

La intervención en la presente propuesta didáctica se llevará a cabo en distintas fases, de manera que el alumnado adquiera las competencias estipuladas por el currículo de 1º Bachillerato mediante un aprendizaje significativo basado en un proyecto colaborativo de investigación. A modo introductorio, la secuenciación de las actividades a realizar es la siguiente:

1. Presentación del proyecto: El docente, una vez finalizada la teoría de los bloques de Geología, explicará a los estudiantes los fundamentos del proyecto de investigación con el que culminará el primer trimestre. Inicialmente, informará al alumnado acerca de los geoparques y, en concreto, el geoparque Montañas do Courel, que será el objeto del trabajo. Para despertar su interés, se acompañará la explicación de un vídeo general sobre dicho geoparque.

Tras la primera toma de contacto con el tema sobre el que van a trabajar, se planteará una situación de aprendizaje. Esta consistirá en una situación ficticia en la que el alumnado desempeña el papel de un grupo de geólogos de relevancia internacional que van a participar próximamente como ponentes en un simposio sobre el geoparque

Montañas do Courel y sus atractivos geológicos. Dado que los grupos de 1º Bachillerato suelen contar con un número aproximado de 25 alumnos y alumnas, se les dividirá en cinco grupos de cinco personas lo más heterogéneos posible. Debe garantizarse un reparto equitativo del alumnado atendiendo a sus ritmos de aprendizaje, intentando siempre formar grupos equilibrados. Cada grupo de geólogos se encargará de investigar un aspecto relevante del geoparque.

2. Proyecto de investigación: A partir de una serie de preguntas y páginas web facilitadas al alumnado por parte del docente, se dedicarán tres días a buscar información y a confeccionar una presentación en Canva, que será vinculada a un mapa interactivo del geoparque.
3. Exposición del proyecto de investigación: Se llevará a cabo el simposio sobre el geoparque en dos días, durante los cuales el alumnado de cada grupo presentará sus trabajos al resto de sus compañeros y compañeras.

6.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La presente propuesta didáctica tiene una serie de objetivos que se detallan a continuación:

- Acercar al alumnado el mundo de la geología de una forma más amena y motivadora.
- Aprender qué es un geoparque y descubrir el geoparque Montañas do Courel y la riqueza que alberga en diversos ámbitos de conocimiento.
- Aplicar de forma práctica los saberes básicos aprendidos en base a un entorno natural real.
- Garantizar un aprendizaje significativo de los estudiantes basado en una metodología de aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje colaborativo.
- Fomentar las relaciones interpersonales del alumnado y potenciar su capacidad de trabajo en grupo.
- Asegurar la adquisición de todas las competencias establecidas por el currículo, entre las que destaca la competencia digital por las características del proyecto.
- Contribuir a mejorar las habilidades de oratoria y presentación en público, así como a crear un clima de trabajo en el que prime el respeto y la tolerancia.
- Concienciar a los estudiantes acerca de la importancia de preservar los espacios naturales y la biodiversidad que albergan.

6.4. METODOLOGÍA

La presente propuesta didáctica requiere de una metodología estructurada basada en la combinación del aprendizaje por descubrimiento, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos (ABP). A continuación, se definen los principios pedagógicos que se van a seguir:

- La presente propuesta didáctica favorecerá la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados a cada situación.
- Se prestará especial atención a las alumnas y alumnos que presenten alguna dificultad de aprendizaje a lo largo de la impartición de la unidad didáctica. A estos efectos se establecerán las alternativas organizativas y metodológicas y las medidas de atención a la diversidad precisas para facilitar el acceso y la consecución del currículo de este alumnado.
- Las actividades diseñadas buscarán incentivar y motivar al alumnado en su proceso de aprendizaje, y serán variadas en cuanto a información y contenido de cara a que este proceso sea lo más amplio y variado posible.

En resumen, esta propuesta didáctica favorecerá el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo de los estudiantes, además de repercutir favorablemente en su motivación al constar de un proyecto en el que el alumnado es el centro del aprendizaje. Esta constante interacción de los estudiantes con el profesor en el proceso de enseñanza será esencial para lograr el aprendizaje significativo y desarrollo del pensamiento crítico, que a su vez cumpla con las competencias y los objetivos establecidos por ley.

6.5. TEMPORALIZACIÓN

La presente propuesta didáctica está planteada para llevarse a cabo una vez se haya impartido la totalidad del temario relativo a los bloques de Geología del currículo de 1º Bachillerato. Esto significa que se pretende implementar hacia el final de la primera evaluación, en torno al 30 de noviembre, antes de los exámenes finales de dicha evaluación. La propuesta consta de seis sesiones de 50 minutos cada una, que se explican brevemente en la tabla 2.

Tabla 2. Relación de las sesiones en las que se divide la presente propuesta didáctica con una breve explicación de lo que se hará en cada una de ellas y con las competencias específicas que se trabajan en cada sesión.

Nº de sesión	Tipo de sesión	Actividades planteadas	Competencias específicas (CE)
1	Presentación del proyecto por parte del docente	Explicación detallada del proyecto que se va a realizar y visionado de un vídeo introductorio sobre el geoparque Montañas do Courel	CE1, CE5, CE6
2	Búsqueda de información y elaboración del proyecto	Trabajo en grupo en el aula de informática para buscar la información necesaria y para incluirla en un proyecto que realizarán en Canva	CE1, CE2, CE3, CE4, CE6
3	Búsqueda de información y elaboración del proyecto	Trabajo en grupo en el aula de informática para buscar la información necesaria y para incluirla en un proyecto que realizarán en Canva	CE1, CE2, CE3, CE4, CE6
4	Búsqueda de información y elaboración del proyecto	Trabajo en grupo en el aula de informática para buscar la información necesaria y para incluirla en un proyecto que realizarán en Canva	CE1, CE2, CE3, CE4, CE6
5	Simposio de Geología	Presentación oral de los proyectos por parte de los diferentes grupos de estudiantes, que actuarán como ponentes en un importante acto sobre Geología	CE1, CE4, CE6
6	Simposio de Geología	Presentación oral de los proyectos por parte de los diferentes grupos de estudiantes, que actuarán como ponentes en un importante acto sobre Geología	CE1, CE4, CE6

6.6. MATERIALES

Para llevar a cabo esta propuesta didáctica es imprescindible disponer del aula de informática del centro durante tres sesiones (la 2, la 3 y la 4), en las que el alumnado empleará los ordenadores disponibles para realizar las búsquedas de información y la confección del proyecto. El resto de las sesiones (la 1, que es introductoria y las dos últimas, que corresponden a las exposiciones) tendrán lugar en el aula de 1º Bachillerato.

El simposio de Geología sobre el geoparque Montañas do Courel, titulado “Los secretos que esconden las montañas”, que tendrá lugar en el aula de 1º Bachillerato en las dos últimas sesiones, se anunciará durante la primera sesión mediante un cartel de presentación realizado con la aplicación en línea Canva (**Anexo II**).

En esa misma sesión introductoria, el docente llevará a cabo la presentación del proyecto que el alumnado va a realizar, empleando como apoyo visual una infografía realizada con la aplicación en línea Genially. En ella se detallan las directrices básicas del proyecto, la puntuación asignada al mismo, la duración, las páginas web a consultar y las preguntas que servirán de guía a cada uno de los grupos (**Anexo II**).

Asimismo, en dicha sesión se visionará un vídeo introductorio sobre el geoparque Montañas do Courel (**Anexo II**).

Los diferentes proyectos realizados por el alumnado en las sesiones 2, 3 y 4 se vincularán a un mapa interactivo del geoparque mediante la aplicación en línea Thinglink (**Anexo III**).

En dicho simposio (exposición de los proyectos en las dos últimas sesiones), se mostrará el mapa interactivo, a través del cual cada grupo de estudiantes abrirá su respectiva presentación (**Anexo III**).

6.7. EVALUACIÓN

En la presente propuesta didáctica, se llevará a cabo una evaluación basada en el proyecto de investigación realizado por el alumnado, que tendrá un valor total en la primera evaluación de un 20%.

6.7.1. Criterios de calificación

La evaluación de esta propuesta didáctica permitirá conocer si el alumnado ha adquirido las competencias y ha cumplido los criterios de evaluación establecidos. Esta evaluación será continua, formativa e integradora. Es continua porque permite conocer la adquisición de las competencias por parte del alumnado de forma constante. Es formativa ya que permite a los estudiantes mejorar en su proceso de aprendizaje. Por último, es integradora porque no evalúa competencias de forma aislada, sino conjuntamente.

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto de investigación sobre el geoparque Montañas do Courel contará un 20% para la nota final de la primera evaluación. De estos dos puntos, las ponderaciones asignadas a cada criterio de calificación son las siguientes:

- 50%: Proyecto de investigación sobre el geoparque Montañas do Courel consistente en una presentación en Canva sobre el tema asignado. Se evalúa de forma grupal.
- 30%: Exposición del proyecto en el simposio de Geología. La evaluación se realizará individualmente.
- 10%: Coevaluación entre los integrantes de un mismo grupo, para así poder evaluar el desempeño de todos los miembros del grupo a lo largo de las seis sesiones.
- 10%: Actitud y comportamiento individual a lo largo de las seis sesiones de duración de la propuesta didáctica.

6.7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Para poder evaluar la presente propuesta didáctica, se emplearán unos procedimientos de evaluación mediante el uso de unos determinados instrumentos de evaluación.

Los procedimientos de evaluación incluyen observación y registro (el docente observa y toma notas acerca del desempeño del alumnado), la elaboración del proyecto, la exposición del

proyecto, la heteroevaluación (el docente evalúa al alumnado) y la coevaluación (los integrantes de un mismo grupo se evalúan entre ellos).

Los instrumentos de evaluación utilizados son las rúbricas para la presentación realizada en Canva y para la exposición en el simposio de Geología, así como las escalas de valoración para la coevaluación de los integrantes de un mismo grupo y para la evaluación de la actitud y el comportamiento del alumnado. En las tablas 3, 4, 5 y 6, que figuran a continuación, se detallan las rúbricas y la escala empleadas para la evaluación.

Tabla 3. Rúbrica de evaluación para la presentación en Canva del proyecto.

ÍTEM	3	2	1	PUNTUACIÓN
CONTENIDO	El contenido se adecúa muy bien a las preguntas guía. La organización es muy buena y clara y facilita su comprensión.	El contenido responde parcialmente a las preguntas guía. La organización es correcta.	El contenido no responde a las preguntas guía. No está bien organizado y dificulta la comprensión.	
CREATIVIDAD	La presentación muestra un diseño atractivo y novedoso que ayuda a comprender bien la información.	El diseño de la presentación no es demasiado atractivo ni novedoso, pero permite la comprensión.	La presentación no muestra ningún tipo de originalidad, lo cual dificulta la comprensión de la información.	
RIGOR CIENTÍFICO	Se muestra un buen dominio del tema trabajado empleando una terminología científica correcta.	La terminología científica usada es adecuada, pero con algunos términos coloquiales.	El proyecto está redactado de forma generalmente coloquial, con escaso rigor científico.	

IMÁGENES	El proyecto incluye imágenes atractivas que acompañan al texto y lo complementan muy bien.	La información del proyecto se estructura y se comprende bien, pero apenas incluye imágenes.	El proyecto sólo consta de texto, sin ninguna imagen que complemente las explicaciones.	
EXPRESIÓN	La redacción es muy buena. El texto está escrito con fluidez y no contiene faltas de ortografía o contiene muy pocas.	La redacción es decente. Falta fluidez ocasionalmente en el texto y muestra algunas faltas de ortografía.	La redacción es muy mala. Las oraciones no están bien conectadas y tiene muchas faltas de ortografía.	

Como se ha comentado previamente, la presentación del proyecto realizada en Canva tiene un peso de un 50% en la propuesta didáctica. Para obtener esta nota, se tiene en cuenta la puntuación obtenida sumando la puntuación de cada uno de los ítems, así como la puntuación máxima que se podría obtener, que en este caso sería 15. Teniendo en cuenta esto y el 50% que cuenta en la nota de la propuesta, se hace una regla de tres sencilla y se divide entre 10. Así, se obtiene la nota sobre 10 en esta parte de la propuesta didáctica.

Tabla 4. Rúbrica de evaluación para la exposición del proyecto.

ÍTEM	3	2	1	PUNTUACIÓN
LENGUAJE CORPORAL	El alumno/a mantiene una postura adecuada y transmite seguridad en la exposición.	El alumno/a mantiene una postura decente, aunque a veces se nota que falta preparación de la exposición.	El alumno/a transmite continuamente que no se ha preparado la exposición de forma correcta.	

CLARIDAD EN LA EXPOSICIÓN	El alumno/a transmite la información de forma muy clara y en un tono y ritmo adecuado.	El alumno/a transmite bastante bien la información, aunque se traba algunas veces.	El alumno/a presenta la información de forma incoherente y a un ritmo demasiado alto.	
ADECUACIÓN AL TIEMPO	El alumno/a reparte el tiempo perfectamente con el resto de los miembros del grupo.	El alumno/a reparte bien el tiempo con el resto de los miembros del grupo, pero se excede un poco o se queda algo corto.	El alumno/a reparte el tiempo de forma errónea, hablando claramente en exceso o demasiado poco.	
DOMINIO DE LOS CONTENIDOS	El alumno/a domina muy bien los contenidos, apoyándose en la presentación y/o en un guion sólo para lo más esencial.	El alumno/a domina bastante bien los contenidos, pero lee la presentación y/o el guion con cierta frecuencia.	El alumno/a no muestra ningún dominio de los contenidos porque se limita a leer la presentación y/o el guion.	

Para obtener la nota de esta parte, que, como se ha mencionado previamente, cuenta un 30% en la propuesta didáctica, el procedimiento es el mismo que se ha detallado para la rúbrica de la presentación de Canva. La diferencia es que, en este caso, la puntuación máxima que se puede obtener en la rúbrica es 12 y que el porcentaje que cuenta la exposición es un 30%.

Tabla 5. Escala de valoración para la coevaluación del desempeño de los miembros del mismo grupo.

ÍTEM	3 (SÍ)	2 (NO SIEMPRE)	1 (NO)
Ha trabajado correctamente en la parte asignada del proyecto			
Ha cumplido con el tiempo correspondiente en la exposición			
Se ha desenvuelto bien con el dominio del tema y el lenguaje corporal en la exposición			
Ha mostrado una buena actitud, con respeto y tolerancia hacia sus compañeros y compañeras			

Para obtener la nota resultante de la coevaluación, el procedimiento es el mismo que se ha comentado previamente, teniendo en cuenta la puntuación máxima, que es 12. En este caso, la única diferencia que hay que tener en cuenta para el cálculo es que el valor de la coevaluación es de un 10%.

Tabla 6. Escala de valoración para la evaluación actitudinal y conductual del alumnado.

ÍTEM	3 (SÍ)	2 (NO SIEMPRE)	1 (NO)
El alumno/alumna ha participado de forma correcta en el proyecto			
El alumno/alumna ha mostrado una buena actitud y un buen comportamiento hacia el resto de compañeros/compañeras			
El alumno/alumna ha colaborado de forma activa con los demás miembros del grupo, prestando ayuda cuando se requería			

Para comprobar si la aplicación de la propuesta didáctica ha resultado satisfactoria y ha cumplido los objetivos, se empleará la siguiente escala de valoración (tabla 7):

Tabla 7. Escala de valoración para evaluar el resultado de la aplicación de la propuesta.

ÍTEM	3 (SÍ)	2 (NO SIEMPRE)	1 (NO)
Los materiales y aplicaciones han sido atractivos y fáciles de usar			

La información proporcionada ha sido fácil de entender			
La actividad ha sido recibida con interés			
La metodología empleada ha sido la adecuada			
Se ha alcanzado el objetivo de conocer el geoparque			

6.8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las personas son muy diferentes entre sí a varios niveles. En la docencia, un profesor o profesora se responsabiliza del aprendizaje de un número importante de alumnos y alumnas, todos muy diferentes entre sí. Existe un modelo de enseñanza que garantiza la inclusividad de todo el alumnado llamado Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Lo más importante es conocer los diferentes trastornos que puedan tener los alumnos y alumnas y saber actuar en consonancia. En el caso de esta propuesta didáctica, estas actuaciones deben centrarse más en modificar los criterios de calificación. Por ejemplo, se deben cambiar los criterios de calificación en lo referido a las capacidades comunicativas durante una exposición oral en el caso de un alumno o alumna con trastorno del espectro autista. Asimismo, se deben modificar los criterios de calificación en lo relativo a la corrección ortográfica en el caso de estudiantes con dislexia.

Con respecto a la percepción de la información del alumnado, se dan casos de problemas sensoriales como hipoacusia, por ejemplo. En estos casos, deben proporcionarse vías alternativas a las convencionales, como, por ejemplo, el empleo de subtítulos en vídeos con

sonido o el visionado de vídeos sin sonido (Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación de Profesorado [INTEF], s.f.).

La introducción de alumnos o alumnas con hipoacusia en grupos tranquilos favorece un mejor desempeño de sus actividades académicas debido a que se evitan ruidos que puedan distorsionar su percepción auditiva. Esto también favorece al alumnado con trastornos del espectro autista.

En el caso de estudiantes con altas capacidades, puede ser positivo encomendarles la tarea de tutorizar a otros compañeros y compañeras con menores ritmos de aprendizaje.

6.9. VISITA PRESENCIAL (SALIDA DE CAMPO)

La visita presencial al geoparque Montañas do Courel supone el colofón perfecto para la visita virtual realizada por el alumnado durante el primer trimestre. Debido a las escasas horas de luz y a las inclemencias meteorológicas del mes de diciembre (ya que es una zona muy fría en invierno), se ha decidido que el mejor momento para llevarla a cabo será un día de la última semana antes de Semana Santa, que garantiza una climatología más benigna. Se trata de una época adecuada ya que no interfiere a nivel académico, dado que se ubica una vez finalizados los exámenes y las evaluaciones de la segunda evaluación.

La visita tendrá una duración de un día y se realizará desde la localidad leonesa de Ponferrada, capital de la comarca del Bierzo, que se sitúa a una hora de Quiroga, la localidad base para la visita del geoparque. Como el tiempo es limitado y la extensión del geoparque es muy grande, se podrán ver sólo algunos de los geosítios más importantes, así como el Museo Xeolóxico de Quiroga. Es necesario llevar a cabo una serie de gestiones previas a la salida.

Con antelación, aproximadamente de unas 2-3 semanas, se contactará con una empresa de transportes para conocer el precio que supondría la contratación de un autobús durante el día de la salida. Durante esos mismos días, se entregarán al alumnado las autorizaciones, en las que se incluirá el precio de la salida, para que sus padres las firmen y así saber el número de estudiantes con los que se cuenta. Una vez se tengan todas las autorizaciones y el dinero de cada estudiante, se contactará con el Museo Xeolóxico de Quiroga para concertar una cita para el día de la salida. Los grupos que asisten al museo reciben una charla de una hora de duración del director del mismo, con lo cual supone una oportunidad realmente buena.

Una vez confirmada la realización de la visita, se informará al alumnado acerca de cómo se procederá durante la salida, es decir, todos los aspectos relativos a la comida que deben llevar (bocadillos, empanadillas, etc.), el calzado y la ropa (que debe ser cómoda) y otro tipo de material como cuadernos, bolígrafos y cámara fotográfica o teléfono móvil.

El itinerario previsto es el siguiente:

- Salida de Ponferrada a las 10:15 de la mañana con destino Quiroga, vía N-VI y N-120. Duración del trayecto: entre 1 hora y 1 hora 15 minutos.
- Llegada a Quiroga entre las 11:15 y las 11:30 y visita al Museo Xeolóxico. Charla del director del museo de una hora de duración y el resto del tiempo hasta las 13:00 (hora de cierre), visita de las diferentes salas del museo. El alumnado deberá fotografiar en el museo los paneles que contengan la información relativa a sus respectivos proyectos de investigación llevados a cabo en el primer trimestre, para así comparar la información del museo con la que recopilaron los grupos y hacer una pequeña reflexión. Esta reflexión, junto con las fotografías tomadas, formarán parte de una exposición sobre la visita al geoparque que se hará en el hall del instituto y se subirá al blog del departamento de Biología y Geología del mismo.
- Comida en Quiroga a orillas del río Sil a las 13:15 aproximadamente. Se les dejará una hora de tiempo libre a los alumnos y alumnas antes de retomar la excursión.
- Salida hacia el mirador del plegamiento de Campodola – Leixazós a las 14:30 (llegada sobre las 14:45). Observación del espectacular pliegue sinclinal tumbado de O Courel. Se acompañará de una breve explicación para recordar lo que se vio en el primer trimestre, y el alumnado tomará fotografías para poder dibujar en sus cuadernos la estructura del pliegue.
- Salida hacia la aldea paleozoica de Froxán a las 15:00. Duración del trayecto: 30 minutos aproximadamente (llegada sobre las 15:30). Se visitará la encantadora aldea paleozoica, declarada Bien de Interés Cultural, durante unos 30 minutos, explicando las diferentes rocas presentes en O Courel y su empleo para la construcción de estas aldeas.
- Salida de Froxán a las 16:00 en dirección San Clodio (localidad capital del municipio de Ribas de Sil). Duración del trayecto: 35-40 minutos. Tiempo de esparcimiento de unos 45 minutos en la playa fluvial de San Clodio, junto al río Sil.
- Salida a las 17:30 en sentido Ponferrada para hacer una parada en el mirador de Anguieiros, situado a unos 20 minutos. Este mirador otorga una vista fabulosa del túnel

de Montefurado. Se explicarán brevemente conceptos sobre la minería del oro, que servirán de repaso para lo que los estudiantes vieron en el primer trimestre.

- Salida a las 18:05 para el regreso a Ponferrada. Llegada aproximada a las 19:15 y fin de la visita al geoparque Montañas do Courel.

Cabe destacar que, antes del inicio de la salida, los estudiantes tendrán clase normal y deberán asistir a las asignaturas correspondientes.

Además de las reflexiones comparativas entre la información del Museo Xeolóxico y la información de los proyectos del alumnado y de los dibujos de la estructura del pliegue, los estudiantes deberán cubrir una serie de fichas impresas con información sobre cada geositio visitado. Dado que se visitarán cuatro puntos de interés principales, cada estudiante recibirá cuatro fichas que deberá entregar cubiertas (**Anexo IV**).

La entrega de estas fichas correctamente cubiertas garantizará al alumnado una subida de nota de 0,5 puntos que se tendrá en cuenta de cara a la tercera evaluación. Los estudiantes que no asistan a la visita al geoparque tendrán la obligación de ir a las clases de ese día. Durante la hora de Biología, Geología y Ciencias Ambientales, deberán utilizar Google Earth en los ordenadores de la sala de ordenadores (previamente reservada con antelación en previsión de que haya alumnado que no asista a la salida) y, en vista 3D, observar puntos de interés del geoparque que no se podrán ver en la visita presencial. Se les entregará las mismas fichas que a sus compañeros, que deberán cubrir para conseguir los 0,5 puntos extra.

7. CONCLUSIONES

Este trabajo de Fin de Máster constituye, bajo mi punto de vista, un fantástico recurso docente para acercar la Geología al alumnado de una forma amena, cumpliendo siempre con todo lo estipulado por el currículo de 1º Bachillerato. Además, contribuye a dar visibilidad al geoparque Montañas do Courel, una zona de importancia geológica internacional con la que los estudiantes y cualquier persona interesada en la Geología y en el medio natural puede aprender y disfrutar muchísimo.

Como futuro docente, considero fundamental el hecho de garantizar un aprendizaje de calidad del alumnado. Con esta propuesta didáctica se posibilita un buen aprendizaje, fomentando aspectos tan importantes hoy en día como el dominio en el uso de las TIC, por ejemplo.

El mapa interactivo del geoparque abre una puerta muy interesante hacia una potencial aplicación interdisciplinar de la propuesta, ya que, a través de la vinculación de presentaciones y documentos con el mapa, se posibilita la adición de más información sobre el geoparque. Este cuenta con una gran riqueza en distintos ámbitos, con lo cual en el futuro se podría explorar la posibilidad de involucrar a otros departamentos, como, por ejemplo:

- Educación Física: En el geoparque Montañas do Courel se llevan a cabo actividades como el barranquismo, aprovechando los numerosos barrancos y cascadas formados por el curso de los ríos y arroyos que discurren dentro de su territorio, o el senderismo.
- Geografía e Historia: A nivel geográfico, la alternancia de valles fluviales, valles glaciares y montañas genera una variedad de paisajes muy interesante. A nivel histórico, el geoparque tiene un enorme potencial atendiendo a varias cuestiones como la minería de oro durante el Imperio Romano, la construcción de las aldeas paleozoicas, los asentamientos primitivos como los castros, etc.
- Economía: La gran importancia de las canteras de pizarra puede ser objeto de estudio a nivel económico y empresarial.

Además de estos otros departamentos, cabe destacar que, en el propio departamento de Biología y Geología, se puede contribuir a la ampliación de información en el mapa a nivel biológico, debido a la enorme biodiversidad y variedad de hábitats presentes en el geoparque.

Este proyecto cumple con otra importante función como es la concienciación acerca de la relevancia de la preservación de los espacios naturales y las conductas respetuosas hacia el

medio ambiente, siempre fomentando la sostenibilidad y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que figuran en la Agenda 2030.

Por último, me gustaría resaltar la satisfacción que me ha proporcionado la realización de esta propuesta, que me ha permitido visitar el geoparque Montañas do Courel en persona y conocer de primera mano todo el patrimonio que alberga. Me parece importante mencionar que he tenido la posibilidad de interactuar con gente nativa de los municipios del geoparque con responsabilidad en el mismo y que me ha transmitido una gran ilusión y agradecimiento por llevar a cabo este proyecto, que puede contribuir a promocionar la zona y sus valores.

8. BIBLIOGRAFÍA

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. *Boletín Oficial del Estado*, 299, de 14 de diciembre de 2007. <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/12/13/42/con>

Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 82, de 6 de abril de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/04/05/243/con>

Decreto 40/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo del bachillerato en la comunidad de Castilla y León. *Boletín Oficial de Castilla y León*, 190, de 30 de septiembre de 2022. <https://www.educa.jcyl.es/es/resumenbocyl/decreto-40-2022-29-septiembre-establece-ordenacion-curricul>

Álvarez Merayo, I. A. & Álvarez Núñez, A. (2009). *A minería aurífera romana nas bacías dos ríos Sil e Lor: precedentes, organización e sistemas de produción*. Asociación Río Lor.

Asociación Montañas do Courel (2018). *Guide to ravines and canyons. Courel Mountains UNESCO Global Geopark Project*.

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*, 1, 1-10.

Díaz-Martínez, E., Guillén Mondéjar, F., Mata, J. M., Muñoz, P., Nieto, L., Pérez-Lorente, F. & Santisteban, C. D. (2008). Nueva legislación española de protección de la Naturaleza y desarrollo rural: implicaciones para la conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad. *Geo-temas*, 10, 1311-1314.

Geoparques (s.f.). *Geoparques de España*. <https://geoparques.es/>

Geoparques (s.f.). *Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO*. https://geoparques.es/portfolio_page/montanas-do-courel/

Geoparques España (2023). *Las cuevas y el karst: un viaje a través de los Geoparques Españoles*. Asociación Montañas do Courel.

Instituto Geológico y Minero de España. (s.f.). *Geoparques Mundiales de la UNESCO*. Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. <https://www.igme.es/patrimonio/geoparques.htm>

Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (s.f.). *Aplicación del DUA en el aula*. Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes. <https://conectatic.intef.es/mod/book/view.php?id=551>

Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. (s.f.). *Geoparques*. <https://www.exteriores.gob.es/RepresentacionesPermanentes/unesco/es/UNESCO%20en%20Espana/Paginas/Inscripciones%20UNESCO/Geoparques.aspx>

Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO (2022). <https://www.courelmountains.es/>

Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO (2022). *Geodescubre*. <https://www.courelmountains.es/geodescubre>

Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO (2022). *Geoparque Montañas do Courel*. <https://www.courelmountains.es/courel-mountains>

Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO (2022). *Geoturismo*. <https://www.courelmountains.es/geoturismo>

Montañas do Courel. Geoparque Mundial de la UNESCO (2022). *Red Mundial de Geoparques*. <https://www.courelmountains.es/red-mundial-geoparques>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (27 de marzo de 2024). *Los Geoparques Mundiales de la UNESCO*. <https://www.unesco.org/es/igpp/geoparks/about>

Pérez Alberti, A. (2019). *Geomorfología de las Montañas de O Courel*. Grupo de Desenvolvemento Rural Ribeira Sacra-Courel.

Rodríguez, I. R. & Vílchez, J. G. (2015). El aprendizaje basado en proyectos: un constante desafío. *Innovación educativa*, 25, 219-234.

Tezanos, S. (2017). Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: 7 riesgos, 7 oportunidades. *El portal de la cooperación iberoamericana*, 1-4.

Vargas, K., Yana, M., Pérez, K., Chura, W. & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363-379.

Vidal Romani, J. R., Grandal d'Anglade, A. & Vila Anca, R. (2015). Percorrido xeolóxico pola serra do Courel.

ANEXOS

ANEXO I: DESCRIPTORES OPERATIVOS

- CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con fluidez, coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales y académicos, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y argumentar sus opiniones como para establecer y cuidar sus relaciones interpersonales.
- CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los distintos ámbitos, con especial énfasis en los textos académicos y de los medios de comunicación, para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.
- CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla de manera clara y rigurosa adoptando un punto de vista creativo y crítico a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.
- CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando y rechazando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.
- CP1. Utiliza con fluidez, adecuación y aceptable corrección una o más lenguas, además de la lengua familiar o de las lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas con espontaneidad y autonomía en diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.
- CP2. A partir de sus experiencias, desarrolla estrategias que le permitan ampliar y enriquecer de forma sistemática su repertorio lingüístico individual con el fin de comunicarse de manera eficaz.
- STEM1. Selecciona y utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones propias de la modalidad elegida y emplea estrategias variadas

para la resolución de problemas analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

- STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar fenómenos relacionados con la modalidad elegida, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose hipótesis y contrastándolas o comprobándolas mediante la observación, la experimentación y la investigación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y limitaciones de los métodos empleados.
- STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando y creando prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y evaluando el producto obtenido de acuerdo a los objetivos propuestos, la sostenibilidad y el impacto transformador en la sociedad.
- STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...) y aprovechando la cultura digital con ética y responsabilidad y valorando de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida para compartir y construir nuevos conocimientos.
- STEM5. Planea y emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física y mental, y preservar el medio ambiente y los seres vivos, practicando el consumo responsable, aplicando principios de ética y seguridad para crear valor y transformar su entorno de forma sostenible adquiriendo compromisos como ciudadano en el ámbito local y global.
- CD1. Realiza búsquedas avanzadas comprendiendo cómo funcionan los motores de búsqueda en internet aplicando criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y organizando el almacenamiento de la información de manera adecuada y segura para referenciarla y reutilizarla posteriormente.
- CD2. Crea, integra y reelabora contenidos digitales de forma individual o colectiva, aplicando medidas de seguridad y respetando, en todo momento, los derechos de autoría digital para ampliar sus recursos y generar nuevo conocimiento.

- CD3. Selecciona, configura y utiliza dispositivos digitales, herramientas, aplicaciones y servicios en línea y los incorpora en su entorno personal de aprendizaje digital para comunicarse, trabajar colaborativamente y compartir información, gestionando de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red y ejerciendo una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.
- CD4. Evalúa riesgos y aplica medidas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente y hace un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.
- CD5. Desarrolla soluciones tecnológicas innovadoras y sostenibles para dar respuesta a necesidades concretas, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.
- CPSAA2. Adopta de forma autónoma un estilo de vida sostenible y atiende al bienestar físico y mental propio y de los demás, buscando y ofreciendo apoyo en la sociedad para construir un mundo más saludable.
- CPSAA3.1 Muestra sensibilidad hacia las emociones y experiencias de los demás, siendo consciente de la influencia que ejerce el grupo en las personas, para consolidar una personalidad empática e independiente y desarrollar su inteligencia.
- CPSAA3.2 Distribuye en un grupo las tareas, recursos y responsabilidades de manera ecuánime, según sus objetivos, favoreciendo un enfoque sistémico para contribuir a la consecución de objetivos compartidos.
- CPSAA4. Compara, analiza, evalúa y sintetiza datos, información e ideas de los medios de comunicación, para obtener conclusiones lógicas de forma autónoma, valorando la fiabilidad de las fuentes.
- CPSAA5. Planifica a largo plazo evaluando los propósitos y los procesos de la construcción del conocimiento, relacionando los diferentes campos del mismo para desarrollar procesos autorregulados de aprendizaje que le permitan transmitir ese conocimiento, proponer ideas creativas y resolver problemas con autonomía.
- CC1. Analiza hechos, normas e ideas relativas a la dimensión social, histórica, cívica y moral de su propia identidad, para contribuir a la consolidación de su madurez personal y social, adquirir una conciencia ciudadana y responsable, desarrollar la autonomía y el espíritu crítico, y establecer una interacción pacífica y respetuosa con los demás y con el entorno.

- CC3. Adopta un juicio propio y argumentado ante problemas éticos y filosóficos fundamentales y de actualidad, afrontando con actitud dialogante la pluralidad de valores, creencias e ideas, rechazando todo tipo de discriminación y violencia, y promoviendo activamente la igualdad y corresponsabilidad efectiva entre mujeres y hombres.
- CC4. Analiza las relaciones de interdependencia y ecodependencia entre nuestras formas de vida y el entorno, realizando un análisis crítico de la huella ecológica de las acciones humanas, y demostrando un compromiso ético y ecosocialmente responsable con actividades y hábitos que conduzcan al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la lucha contra el cambio climático.
- CE1. Evalúa necesidades y oportunidades y afronta retos, con sentido crítico y ético, evaluando su sostenibilidad y comprobando, a partir de conocimientos técnicos específicos, el impacto que puedan suponer en el entorno, para presentar y ejecutar ideas y soluciones innovadoras dirigidas a distintos contextos, tanto locales como globales, en el ámbito personal, social y académico con proyección profesional emprendedora.
- CE3. Lleva a cabo el proceso de creación de ideas y soluciones innovadoras y toma decisiones, con sentido crítico y ético, aplicando conocimientos técnicos específicos y estrategias ágiles de planificación y gestión de proyectos, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para elaborar un prototipo final de valor para los demás, considerando tanto la experiencia de éxito como de fracaso, una oportunidad para aprender.
- CCEC1. Reflexiona, promueve y valora críticamente el patrimonio cultural y artístico de cualquier época, contrastando sus singularidades y partiendo de su propia identidad, para defender la libertad de expresión, la igualdad y el enriquecimiento inherente a la diversidad.
- CCEC3.2 Descubre la autoexpresión, a través de la interacción corporal y la experimentación con diferentes herramientas y lenguajes artísticos, enfrentándose a situaciones creativas con una actitud empática y colaborativa, y con autoestima, iniciativa e imaginación.

ANEXO II: DOCUMENTACIÓN DE LA SESIÓN INTRODUCTORIA DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

En este anexo se incluyen capturas de pantalla de los diferentes documentos de la primera sesión de la propuesta didáctica.

El cartel del simposio que se presentará en la sesión introductoria será el que se muestra a continuación (figura 1):

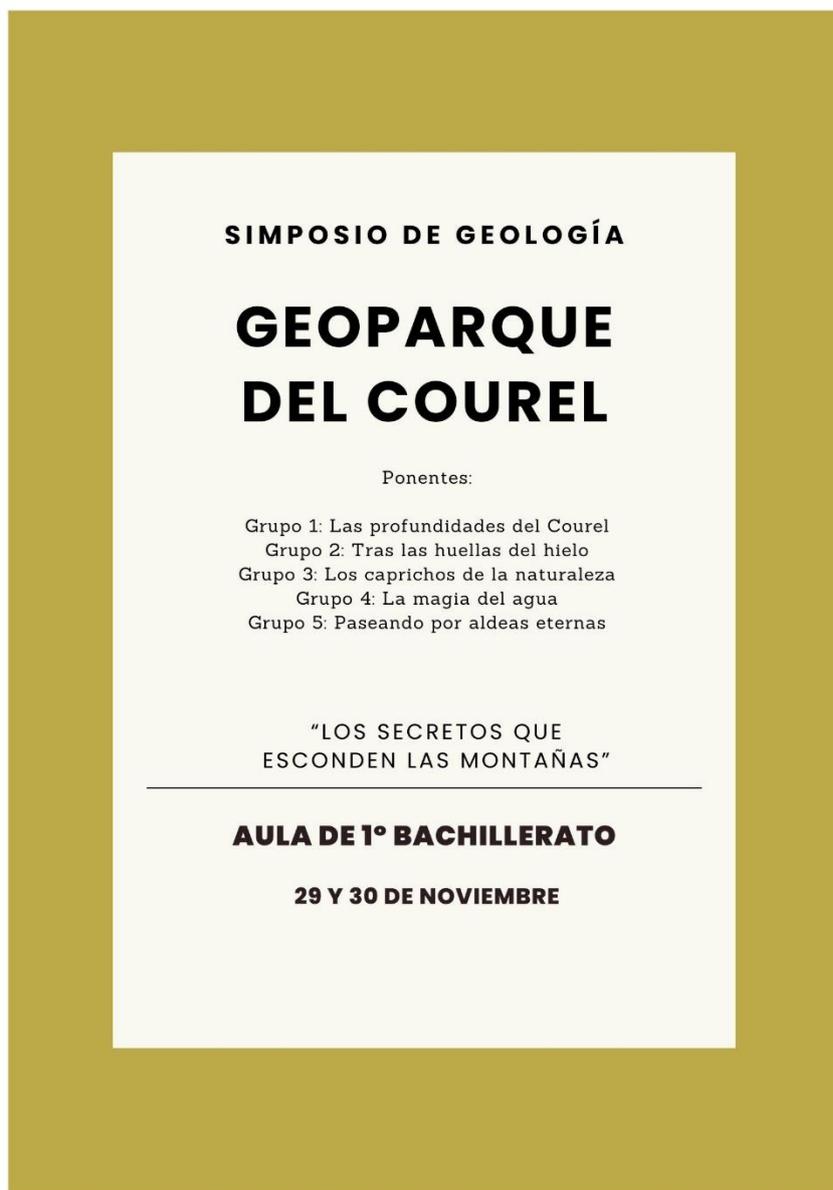


Figura 1. Cartel del simposio de Geología creado en Canva. Fuente: https://www.canva.com/design/DAGHxB2oOOw/FHMs69sFf3S9-oGaygtJqA/edit?utm_content=DAGHxB2oOOw&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

La infografía de presentación del proyecto será la siguiente (figura 2):

Montañas do Courel

Instrucciones

1. Formar grupos de 5 personas
2. Buscar la información en las páginas web proporcionadas.
3. Organizar la información en una presentación de Canva acompañada de fotografías.
4. Enviar las presentaciones a la dirección de correo electrónico: xogargar@gmail.com.
5. Exponer las presentaciones a partir del mapa interactivo.

Puntuación: 20% de la nota

Duración: 5 sesiones

f @ t p c

Listado de páginas web

<https://www.courelmountains.es/>
<https://www.courelmountains.es/que-ver>
<https://www.courelmountains.es/publicaciones>
<https://www.courelmountains.es/documentos>
<https://www.cultura.gob.es/cultura/areas/patrimonio/mc/patrimonio-inmaterial/elementos-declarados/internacionales/piedra-seca.html>

Grupo 1

Las profundidades del Courel

1. Materiales explotados y usos
2. Proceso de extracción de la pizarra
3. Canteras de pizarras: una amenaza para el geoparque
4. Diferencias entre yacimientos de oro primarios y secundarios. Ejemplos

Grupo 2

Tras las huellas del hielo

1. ¿Qué es un glaciar? Explica sus partes y qué materiales arrastran
2. Till de A Seara. ¿Qué es? Razona la importancia de su hallazgo
3. ¿Qué relieves forman los glaciares?
4. Diferencia entre valles glaciares y valles fluviales. ¿A qué se debe?

Grupo 3

Caprichos de la naturaleza

1. Explica brevemente qué ocurrió en los diferentes periodos geológicos durante los que se formó el Courel
2. ¿Qué es un plegamiento? Partes, tipos y fuerzas que lo forman
3. Plegamiento de Campodola. ¿De qué tipo es? ¿Qué rocas contiene?

Grupo 4

Agua y roca, fusión mágica

1. ¿En qué consiste el karst y los paisajes kársticos?
2. Diferencia endokarst - exokarst
3. ¿Cómo se formó el exokarst de Val das Mouras?
4. Principales formaciones del paisaje endokárstico

Grupo 5

Paseando por aldeas eternas

1. ¿Qué rocas se formaron en los distintos periodos del Paleozoico? Relacionas con cada aldea paleozoica y detalla su composición
2. Según las propiedades de las rocas, ¿cómo se construyeron las casas?
3. Explica la técnica de la piedra seca. Relevancia en patrimonio

Figura 2. Infografía de presentación del proyecto creada en Genially. Fuente: <https://view.genially.com/666199383c65320014d4529f/interactive-content-proyecto-montanas-do-courel>

El vídeo introductorio del geoparque Montañas do Courel será este: <https://youtu.be/fjo1mkNshAI?si=icGNoeuTQd0a8Y7p>

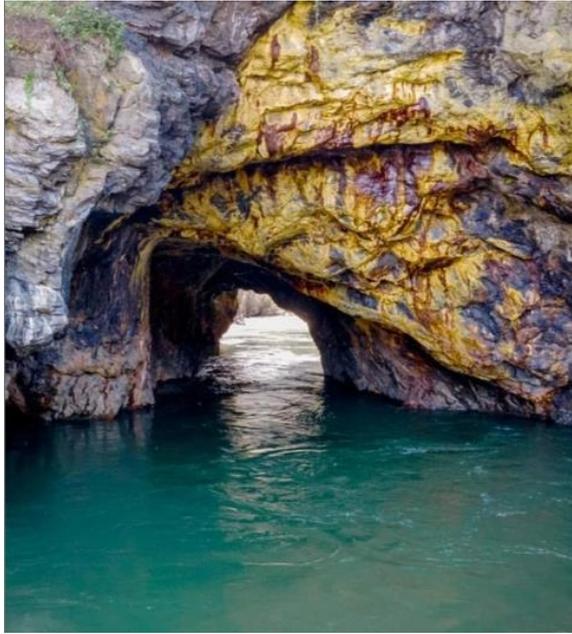
ANEXO III: DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El resultado final del proyecto de investigación será el siguiente mapa interactivo del geoparque Montañas do Courel (figura 3):



Figura 3. Mapa interactivo del geoparque Montañas do Courel, realizado en Thinglink. Los puntos señalados en el mapa son los puntos de interés sobre los que se han desarrollado los proyectos grupales. Fuente: <https://www.thinglink.com/scene/1855009200422257126>

Cuando se clica en cualquiera de los puntos señalados en el mapa, se despliega una pestaña que contiene una fotografía del geositio, el nombre del mismo, una breve descripción y un enlace a una presentación realizada por uno de los grupos. A continuación, se muestran dos ejemplos. El primero se basa en el túnel de Montefurado (figura 4).



Túnel de Montefurado

Perforado por los romanos para desviar el cauce del río Sil y buscar el oro en los sedimentos.

www.canva.com

Figura 4. Pestaña sobre el túnel de Montefurado a la que se accede desde el mapa interactivo en Thinglink.

Si se clica en el enlace a Canva, se accede a la presentación realizada por el grupo 1 (figuras 5-10), cuyo enlace es el siguiente:

https://www.canva.com/design/DAGHX6LXnr8/E9fzXCVkJU-kzJjGrnc6PQ/edit?utm_content=DAGHX6LXnr8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton



Figura 5. Primera diapositiva de la presentación del grupo 1.



Figura 6. Segunda diapositiva de la presentación del grupo 1.



Figura 7. Tercera diapositiva de la presentación del grupo 1.

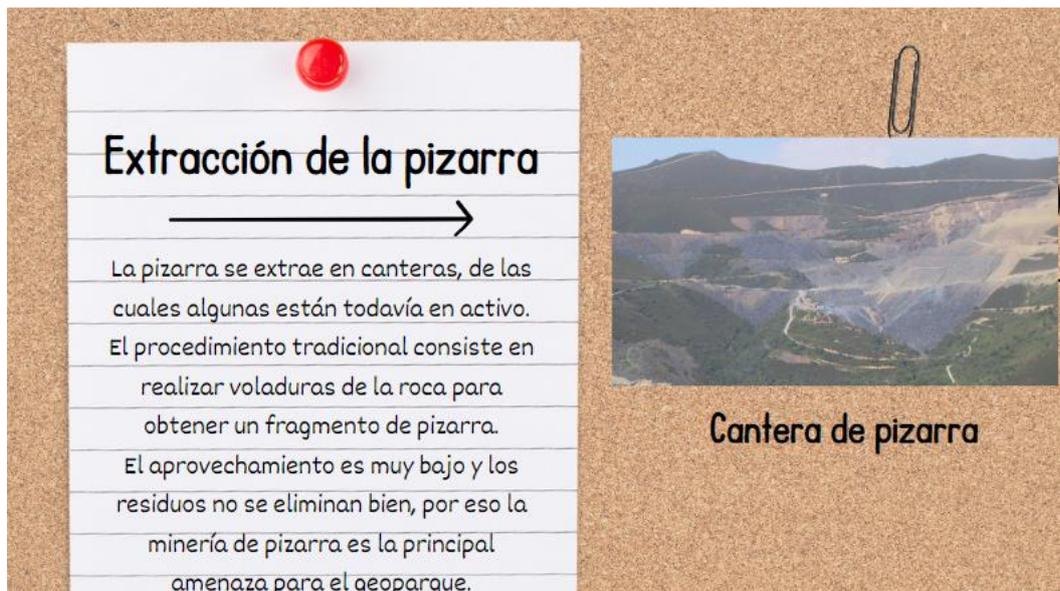


Figura 8. Cuarta diapositiva de la presentación del grupo 1.



Figura 9. Quinta diapositiva de la presentación del grupo 1.



Figura 10. Sexta y última diapositiva de la presentación del grupo 1.

El otro ejemplo que se muestra se basa en la Lagoa da Lucenza (figura 11).



Lagoa da Lucenza

Pequeña laguna de origen glaciar que durante una buena época del año está llena de sedimentos.

www.canva.com

Figura 11. Pestaña sobre la Lagoa da Lucenza a la que se accede desde el mapa interactivo de Thinglink.

Si se clica en el enlace a Canva, se accede a la presentación realizada por el grupo 2 (figuras 12-18), cuyo enlace es el siguiente: <https://www.canva.com/design/DAGHu->



Figura 12. Primera diapositiva de la presentación del grupo 2.

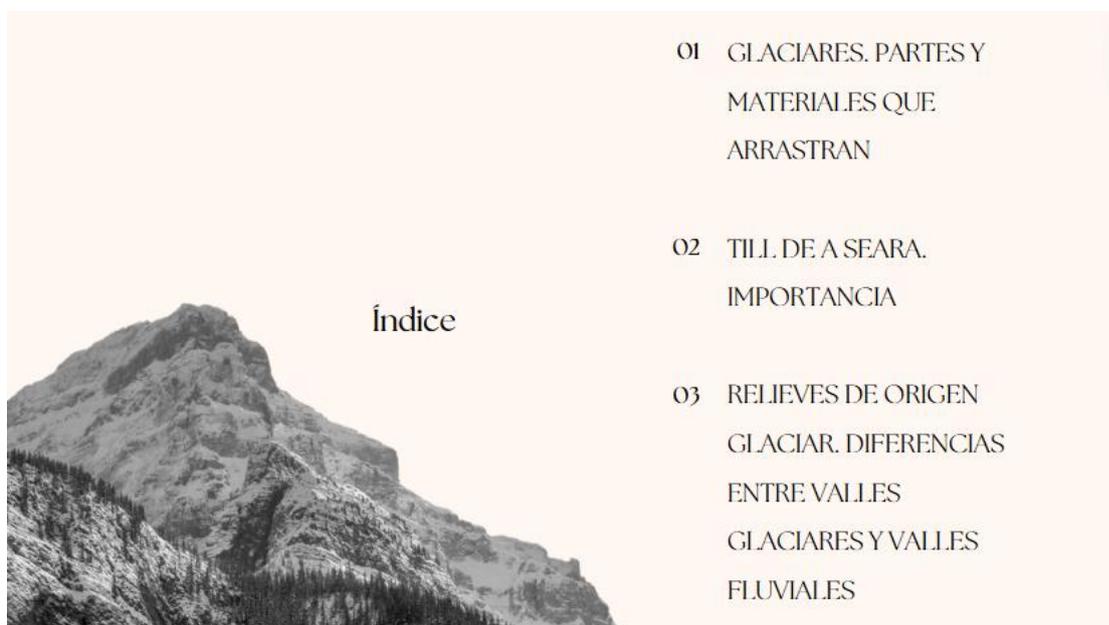


Figura 13. Segunda diapositiva de la presentación del grupo 2.

Relieves glaciares

Uno de los principales relieves originados por la acción de un glaciar es el horn, también llamado cuerno o pico piramidal. Se caracteriza por poseer unas paredes muy escarpadas y una cima abrupta, en forma de pico.



Matterhorn, también llamado Monte Cervino.

Situado en los Alpes, es una de las montañas más fotografiadas del mundo

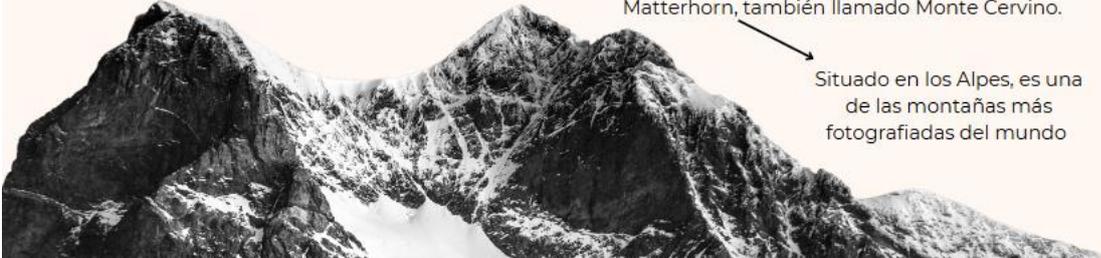


Figura 16. Quinta diapositiva de la presentación del grupo 2.

Diferencia entre valles glaciares y valles fluviales

Los valles glaciares constituyen uno de los principales tipos de relevo originados por un glaciar, y tienen forma de U, ya que el glaciar erosiona de forma intensa las paredes, pero no el fondo, con lo cual se origina un valle con fondo plano.

Los valles fluviales tienen forma de V, ya que los ríos erosionan de forma muy intensa el fondo del valle.




Figura 17. Sexta diapositiva de la presentación del grupo 2.



Figura 18. Séptima y última diapositiva de la presentación del grupo 2.

ANEXO IV: FICHA SOBRE LOS GEOSITIOS VISITADOS

FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE INTERÉS EN EL ITINERARIO

NOMBRE DEL ALUMNO/ALUMNA:

DATOS GENERALES

Visita número...	
Nombre	
Municipio	
Sitio de Interés	
Distancia/ Tiempo desde el punto anterior	

VALOR CIENTÍFICO

¿Qué representa?	
Características principales	

VALOR CULTURAL

--

VALOR DIDÁCTICO

--

ACCESIBILIDAD

--