



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

GEODIVERSIDAD: RED DE GEOPARQUES DE ANDALUCÍA

Alumno: Granados Salazar, David

Tutor/a: Prof. D. Pedro Alejandro Ruiz Ortiz

Dpto: Geología

Febrero, 2019

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract	3
1. Introducción	4
2. Fundamentación epistemológica	6
2.1. Conceptos y principios del patrimonio geológico	7
2.1.1. <i>Geodiversidad: concepto, características y aplicación.</i>	8
2.1.2. <i>Lugares de interés geológico.</i>	12
2.1.3. <i>Georrecursos culturales</i>	13
2.1.4. <i>Geoparques</i>	16
2.2. Importancia de la geodiversidad	18
2.2.1. <i>Conservación y gestión de la geodiversidad y del patrimonio geológico.</i> ..	19
2.2.2. <i>Riesgos y amenazas sobre la geodiversidad</i>	20
2.3. Iniciativas de gestión del patrimonio geológico andaluz	23
2.3.1. <i>Red de Geoparques de Andalucía.</i>	24
2.3.2. <i>Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad.</i>	27
2.3.3. <i>Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales.</i>	29
2.4. <i>Integración educativa de la geodiversidad y del patrimonio geológico.</i>	31
2.4.1. <i>La geodiversidad como recurso didáctico.</i>	32
2.4.2. <i>La educación ambiental desde la geodiversidad en el sistema educativo actual</i>	34
3. Proyección didáctica	35
3.1. Justificación	35
3.2. Contextualización	37
3.2.1. <i>Localidad</i>	37
3.2.2. <i>Centro escolar</i>	38
3.2.3. <i>Aula</i>	40

3.3. Competencias clave.....	42
3.4. Objetivos didácticos	44
3.4.1. <i>Objetivos generales de etapa</i>	44
3.4.2. <i>Objetivos generales de la materia</i>	46
3.4.3. <i>Objetivos específicos de la unidad didáctica</i>	47
3.5. Contenidos.....	48
3.5.1. <i>Contenidos propios</i>	49
3.5.2. <i>Elementos transversales</i>	51
3.5.3. <i>Temas interdisciplinares</i>	56
3.6. Metodología didáctica	56
3.6.1. <i>Actividades para profundizar en el aprendizaje</i>	60
3.7. Recursos didácticos	66
3.8. Temporalización.....	66
3.9. Evaluación	71
3.9.1. <i>Criterios específicos de evaluación</i>	73
3.9.2. <i>Estándares de aprendizaje evaluables</i>	75
3.10. Atención a la diversidad.....	77
4. Conclusión	79
Bibliografía	81
Anexos	85
Anexo I. Rúbrica de evaluación de la Actividad Didáctica 3	85
Anexo II. Rúbrica de evaluación de la Actividad Didáctica 4	86
Anexo III. Rúbrica de evaluación de las Actividades Didácticas 5 y 6.....	87
Anexo IV. Prueba escrita.....	88
Anexo V. Autoevaluación y coevaluación.....	88

RESUMEN

La integración educativa y puesta en valor de la geodiversidad y del patrimonio geológico, constituye actualmente un elemento fundamental en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. Las oportunidades didácticas ofrecidas por los georrecursos forman parte de un complemento al trabajo del aula enriquecedor y motivador que, junto con el constructivismo, el aprendizaje basado en la cooperación y el uso de las TICs, serán los instrumentos principales en la presente Unidad Didáctica, para así conseguir alcanzar las capacidades, habilidades y destrezas que requiere la enseñanza de la geodiversidad. En particular, se promueve la necesidad de proteger y conservar los geoparques y los distintos lugares de interés geológico distribuidos en la comunidad autónoma de Andalucía, dado su elevado valor científico, didáctico, cultural y socio-económico, lo cual les hacen modelos de gestión sostenible gracias a las iniciativas y estrategias implantadas por la propia comunidad. Además, esto involucra labores de sensibilización y concienciación ciudadana, tratando la educación ambiental como un aspecto relevante que permite poner en conocimiento del alumnado la importancia de resolver los problemas actuales y prevenir los efectos futuros del medioambiente.

Palabras clave: didáctica de las ciencias, aprendizaje cooperativo, geodiversidad, geoparque, conservación.

ABSTRACT

The educational integration and enhancement of geodiversity and geological heritage is currently a fundamental element in the development of the teaching-learning process of Compulsory Secondary Education students. The didactics opportunities offered by the georesources are part of a complement to the enriching and motivating classroom work that, together with the constructivism, learning based on cooperation and use of ICTs, will be the main instruments in this Didactic Unit, for in this way, achieve skills and abilities required for geodiversity education. In particular, the need to protect and conserve the geoparks and the various places of geological interest distributed in the autonomous community of Andalucía is promoted, given their high scientific, didactic, cultural and socio-economic value, which makes them models of sustainable management thanks to the initiatives and strategies implemented by the community itself. In addition, this involves awareness-raising work and citizen awareness, treating environmental education as a relevant aspect that allows students to know the importance of solving current problems and preventing the future effects of the environment.

Keywords: science education, cooperative learning, geodiversity, geopark, conservation.

1. INTRODUCCIÓN

Como culminación al proceso de aprendizaje llevado a cabo en el Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas, se ha elaborado el presente Trabajo Fin de Máster, en el cual se pone en práctica las habilidades y competencias adquiridas a lo largo de su desarrollo.

Como proyecto, se ha elaborado una Unidad Didáctica basada en la programación de la asignatura de Biología y Geología para el alumnado de Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), la cual se ha denominado “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”. Dicha unidad didáctica pertenece al bloque de Geología y asume, en parte, la introducción de nuevos contenidos que podrían permitir un proceso de enseñanza y aprendizaje más completo. A modo general, en este caso, la enseñanza se encuentra regulada por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el cual se implanta el currículo básico para la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y el Decreto 111/2016, de 14 de junio, en donde se desarrolla la ordenación y el currículo de la correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la comunidad autónoma de Andalucía.

En las últimas décadas, la Geología y el estudio del relieve se han convertido en un tema relevante para multitud de ciencias, debido a su carácter interdisciplinar y transversal. Más aún cabe destacar el auge a nivel internacional actual sobre la puesta en marcha de los geoparques, siendo España pionero en llevar a cabo acciones de divulgación científica y patrimonio geológico, geoturismo y cursos de formación, entre otros.

En esa línea precisamente, este trabajo propone dar a conocer y poner en valor la importancia del patrimonio geológico y la búsqueda de su protección, conservación y divulgación científica a través de la educación ambiental. Junto a ello, los geoparques y lugares de interés geológico también son aspectos fundamentales objeto de desarrollo en este proyecto, centrándose en los ejemplos concretos de la comunidad andaluza, mediante el diseño de propuestas y algún itinerario geoturístico. De esta forma se pretende revalorizar, impulsar y potenciar la geodiversidad en el entorno más inmediato, el cual cuenta con un patrimonio geológico significativo.

En cuanto al desarrollo de este proyecto, en primer lugar se describe el estado actual del tema en cuestión para, a continuación, desarrollar el enfoque pedagógico del mismo en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje. De esta forma, se expone diversos conceptos asociados a la geodiversidad y la importancia de su conservación; la figura internacional de los geoparques y las diferentes redes que los conforman; y la educación ambiental como recurso didáctico en dicho ámbito de estudio. Cabe destacar, que el tema de geoparques se centra en los existentes en la

comunidad autónoma de Andalucía, para lo cual se describen algunos de los más representativos, mostrando su rico patrimonio geológico y exponiendo sus potenciales como destino didáctico y geoturístico, bajo el marco de diferentes iniciativas y estrategias basadas en su protección, conservación y gestión sostenible. Por último, se elabora la propuesta de una unidad didáctica del tema en cuestión, en donde se indican cada uno de los elementos curriculares necesarios para su correcto desarrollo e integración en el alumnado.

Sin duda, la propuesta didáctica principal en este trabajo se centra en el desarrollo del aprendizaje cooperativo en el alumnado. Se trata de una idea que no solo intenta potenciar a los alumnos para que interactúen entre ellos, sino que también permite la adquisición de habilidades y capacidades requeridas en tiempos futuros. Junto a ello, el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) es otro punto relevante para el desarrollo de la presente unidad didáctica que, de forma responsable, permite al alumnado tener un instrumento más para la búsqueda de información. Por otra parte, la propia naturaleza es el verdadero “laboratorio” de aprendizaje para la enseñanza de la Geología, siendo las salidas de campo un recurso didáctico importante para promover la motivación en el alumnado, al mismo tiempo que descubren y aprenden sobre los distintos lugares de interés geológico presentes en su entorno más cercano.

Por consiguiente, para conseguir el éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje de cualquier unidad didáctica se deben definir claramente los objetivos, así como los contenidos, la secuencia, las capacidades del alumnado, la metodología y el material requerido para conseguirlo. Además, se ha de tener en cuenta las medidas necesarias para atender al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, el tratamiento de los temas transversales, el establecimiento de los criterios de evaluación y la innovación docente. Esto hace que la figura del profesor sea esencial en este proceso, al ser la persona encargada de adoptar cada uno de los aprendizajes y planteamientos didácticos al alumnado, además de transmitir y enseñar a adquirir los contenidos. En este sentido, para realizar una buena labor docente, también debe conocer al alumnado, tanto dentro como fuera del aula, conociendo sus hábitos, dificultades y peculiaridades, un paso fundamental para aumentar y progresar su nivel de conocimientos.

En definitiva, se persigue que los alumnos sean los propios protagonistas del descubrimiento del rico patrimonio geológico presente en su entorno más inmediato, así como su geodiversidad. Es por ello que las actividades de campo constituyen actualmente una excelente herramienta didáctica y, como consecuencia, conlleva a un aumento excepcional de la motivación del alumnado.

2. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

Aunque en Europa, es en el siglo XX cuando se inicia la protección del patrimonio geológico, a través de la declaración de los primeros geoparques, las primeras experiencias sobre estos estudios en España fueron acometidos a principios del presente siglo, dado la preocupación de atender la conservación de afloramientos y elementos geológicos de interés y mantenerlos preservados de la acción humana, de igual forma que ocurre con la biodiversidad (Carcavilla et al., 2007). Dentro de estos movimientos iniciales sobre el medio natural, surgió la protección de determinados elementos geológicos, lo cual logró una mayor relevancia debido a su elevado valor escénico.

Sin embargo, hasta principios del presente siglo no hubo un cambio de mentalidad en el ámbito científico, de forma que a partir de entonces el patrimonio geológico comenzó a reconocerse como un elemento más del patrimonio natural, y no como un componente asociado a los aspectos meramente biológicos. A pesar de su innegable valor, actualmente el patrimonio geológico es el gran olvidado en la protección del medio natural ya que prácticamente la legislación muestra deficiencias sobre éste, aplicándose principalmente y en gran medida en materia de conservación de la biodiversidad. Afortunadamente, en los últimos años el panorama internacional ha cambiado en cuanto a la sensibilización de la necesidad de proteger y conservar los elementos geológicos, surgiendo con esta iniciativa numerosas entidades científicas, sociedades geológicas y otras asociaciones específicas.

Por ello, los trabajos de análisis e inventario del patrimonio geológico son relativamente recientes en España. Estos se iniciaron gracias a la labor de profesionales del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), a través del impulso en la creación de inventarios y otros proyectos ligados a trabajos metodológicos. De este modo, las constantes publicaciones divulgadas a la sociedad, contribuyeron a que las administraciones públicas tomaran medidas sobre este asunto en cuestión e impulsaran nuevos retos para la conservación del patrimonio geológico (Carcavilla et al., 2007). A nivel nacional, se ha observado un impulso considerable para el diseño de planes de protección de elementos geológicos, promoviendo acciones participativas de las asociaciones ligadas a ello, lo cual ha comenzado a ser patente en materia de protección y conservación.

En el ámbito nacional, desde el punto de vista de la necesidad de conservación, fue especialmente importante la aprobación de la vigente Ley 42/2007, del 13 de diciembre, sobre el Patrimonio Natural y la Biodiversidad. Se trata de una legislación en donde se incluye tres aspectos fundamentales referidos al patrimonio geológico, los cuales son los siguientes:

- La conservación de la diversidad de los elementos y afloramientos geológicos, lo cual pone en reconocimiento y obligación a la Administración y sociedad para la conservación de este patrimonio.
- La definición de patrimonio natural incluye explícitamente el patrimonio geológico, además del concepto de biodiversidad. Esta ley define el patrimonio natural como: “conjunto de bienes y recursos de la naturaleza, fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante medioambiental, paisajístico, científico o cultural”.
- Se recoge la necesidad de elaborar un Inventario Español de Lugares de Interés Geológico, por parte de las Administraciones y otras empresas colaboradoras. Esto supone un gran avance científico para el conocimiento y la identificación del patrimonio geológico español, lo cual conlleva tanto a su conservación como a su uso a modo de recurso científico, didáctico y turístico sostenible.

2.1. Conceptos y principios del patrimonio geológico

Existen multitud de definiciones sobre patrimonio geológico, siendo una de la más extendida la ofrecida por Cendrero (1996), el cual lo definía como: “conjunto de recursos naturales, no renovables, ya sean formaciones rocosas, estructuras geológicas, acumulaciones sedimentarias, formas del terreno, o yacimientos minerales, petrológicos o paleontológicos, que permiten reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la Tierra y de los procesos que la han modelado, con su correspondiente valor científico, cultural, educativo, paisajístico o recreativo”.

Otra definición similar y también de origen español es la ofrecida por los autores Gallego y García Cortés (1996): “conjunto de recursos naturales no renovables de carácter científico, cultural o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, yacimientos paleontológicos y minerales, que permitan reconocer, estudiar, e interpretar la evolución de la historia geológica de la Tierra y los procesos de modelado”.

Recogiendo las ideas aportadas en la V Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico, Guillén et. al (2004) redactaron conjuntamente una definición sobre patrimonio geológico, la cual fue: “conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: a) el origen y evolución de la Tierra, b) los procesos que la han modelado, c) los climas y paisajes del pasado y presente, y d) el origen y evolución de la vida”.

En el documento de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad (Braga, 2002), se define patrimonio geológico como: “conjunto de elementos geológicos tales como formaciones y estructuras geológicas, paisajes geomorfológicos, yacimientos paleontológicos y mineralógicos, etc., de significativo valor para reconocer, estudiar e interpretar la historia geológica de una determinada región o territorio”. Considerándose once categorías geológicas: estratigráfica, sedimentológica, geomorfológica, petrológica, mineralógica, tectónica, paleontológica, geoarqueológica, geominera, cavidades e hidrogeológica. Las más frecuentes son la geomorfológica, sedimentológica, estratigráfica y paleontológica.

En cualquiera de los casos anteriormente descritos, el análisis de las diferentes definiciones sobre patrimonio geológico recoge numerosos aspectos comunes entre todas ellas. Uno de ellos es la especificación de que los elementos pertenecientes al patrimonio geológico se encuentran formado formados por elementos característicos de la configuración física del planeta. Además, los autores coinciden en indicar que el patrimonio geológico forma parte indispensable del patrimonio natural, anteriormente definido. Por otra parte, en todas las definiciones expuestas se limita el patrimonio geológico a recursos no renovables, entendido por no presentar la particularidad de reconstituirse en intervalos temporales abarcables por el hombre, en sentido amplio, de modo que su destrucción es siempre irreversible. A su vez, la desaparición del patrimonio geológico supone, por un lado, la destrucción de un posible recurso y, por otro, en la mayoría de los casos, la pérdida de información referente a un intervalo concreto de la historia de la Tierra o la evolución de un determinado lugar, lo cual ofrece un interés científico, además de educativo, paisajístico, cultural o recreativo.

2.1.1. Geodiversidad: concepto, características y aplicación

El término actual de geodiversidad, nacido en la última década del pasado siglo XX como análogo al de biodiversidad, fue creado como un instrumento para la gestión de espacios protegidos dado la necesidad de elaborar un término que englobe también a los elementos abióticos de la naturaleza. La primera definición de geodiversidad tuvo lugar en la Reunión Internacional de Geoconservación de 1991 (Burek y Potter, 2002) y una de las primeras referencias españolas sobre la geodiversidad fue realizada por Durán et al (1998), tras una Comisión de Patrimonio Geológico que tuvo lugar en Madrid, en la cual se exponen una serie de reflexiones sobre geodiversidad y su relación con la ecología y la conservación. Pero en ambos casos, la definición era demasiado básica y se refería meramente a la variedad de elementos geológicos. A partir de entonces, hubo numerosas críticas y reflexiones, dando como resultado multitud de definiciones de geodiversidad.

Junto a estas consideraciones restrictivas, se desarrolló una visión conceptual más amplia e integradora sobre el término. Y en este marco, una de las definiciones más completas de geodiversidad fue elaborada por Nieto (2001), el cual insiste en la diversidad de estructuras geológicas y materiales, de modo que define la geodiversidad como: “número y variedad de estructuras (sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidrogeológicas y petrológicas) y de materiales geológicos (minerales, rocas, fósiles y suelos), que constituyen el sustrato de una región, sobre las que se asienta la actividad orgánica, incluida la antrópica”. A su vez, la definición ofrecida posteriormente por Gray (2004) también resulta especialmente importante, dada la relación que se establece entre los distintos elementos geológicos, siendo la siguiente: “rango natural de diversidad de rasgos geológicos (rocas, minerales y fósiles), geomorfológicos (formas del terreno y procesos) y suelos, incluyendo sus relaciones, propiedades, interpretaciones y sistemas”.

En 2004, Kozlowski elaboró una de las definiciones más integradoras de geodiversidad: “variedad natural en la superficie terrestre, referida a los aspectos geológicos, geomorfológicos, suelos, hidrología, así como otros sistemas generados como resultado de procesos naturales (endógenos y exógenos) y la actividad humana”. En definitiva, este autor se refiere a la interconexión del conjunto de subsistemas que forman la Tierra: atmósfera, litosfera, morfoesfera, pedosfera, hidrosfera y biosfera.

En la vigente Ley 42/2007 española, sobre Patrimonio Natural y Biodiversidad, se incluye la definición de geodiversidad, o diversidad geológica, entendida como: “la variedad de elementos geológicos, incluidos rocas, minerales, fósiles, suelos, formas del relieve, formaciones y unidades geológicas y paisajes que son el producto y registro de la evolución de la Tierra”.

Una revisión conceptual sobre geodiversidad realizada por Carcavilla et al. (2007), considera que este término puede definirse como “diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo”. De este modo, la geodiversidad se encontraría formada por entidades físicas determinadas, con unos límites concretos y como resultado de los procesos geológicos.

Desde estas consideraciones, la geodiversidad no solo abarca los elementos geológicos, sino que también incluye cada uno de los constituyentes del medio físico y la relación establecida entre ellos, como son los procesos geológicos, geomorfológicos, edáficos, climáticos e hidrológicos (Cañadas y Flaño, 2007) (véase Tabla 1).

<i>Topografía</i>	<i>Energía</i>	
	<i>Rugosidad</i>	
<i>Geología</i>	<i>Materiales</i>	<i>Minerales</i>
		<i>Litología (rocas)</i>
		<i>Fósiles</i>
	<i>Tectónica</i>	
	<i>Estructuras</i>	
<i>Geomorfología</i>	<i>Morfoestructuras</i>	
	<i>Sistemas morfogenéticos</i>	
	<i>Formas de erosión</i>	
	<i>Formas de acumulación</i>	
	<i>Procesos</i>	
	<i>Microformas</i>	
<i>Hidrología</i>	<i>Estados del agua</i>	<i>Agua líquida</i>
		<i>Nieve</i>
		<i>Hielo</i>
	<i>Elementos hidrológicos</i>	<i>Océanos</i>
		<i>Mares</i>
		<i>Ríos</i>
		<i>Glaciares</i>
		<i>Fuentes</i>
		<i>Humedales</i>
		<i>Lagos</i>
<i>Suelos</i>	<i>Órdenes</i>	
	<i>Subórdenes</i>	

Cuadro 1. Elementos que componen la geodiversidad sobre la superficie terrestre. Fuente: Cañadas y Flaño (2007).

Además, se propone desde una perspectiva integrada un tratamiento escalar de trabajo para el estudio de la geodiversidad (Serrano y Ruiz-Flaño, 2018), poniendo solución al problema de comparar lugares heterogéneos entre sí. De esta forma, las jerarquías escalares de la geodiversidad establecidas son, en orden ascendente, las siguientes:

- Geodiversidad de partículas: referido a elementos individuales y sin dimensiones espaciales, tales como minerales y partículas sedimentarias.

- Geodiversidad de elementos: aquellos de origen abiótico que componen la totalidad del sistema natural (geológicos, hidrográficos, edáficos, etc.).
- Geodiversidad de lugares: conjunto de elementos organizados, los cuales presentan una dimensión espacial determinada y una extensión territorial moderada. Entre ellos, destacan los geotopos, lugares de interés geológico y unidades geológicas.
- Geodiversidad de paisajes: nivel en el que intervienen todos los elementos naturales del medio en cuestión (geodiversidad y biodiversidad), además de los factores antrópicos.

El estudio de la geodiversidad se centra en una serie de aspectos fundamentales previos. Lo primero es definir la muestra de interés, es decir el conjunto de elementos geológicos de un lugar determinado (Nieto, 2001), y el grado de detalle con el que se va a analizar. La geodiversidad es una medida totalmente relativa, cuyo estudio cobra sentido cuando es comparado con otras regiones, por lo que es importante delimitar la zona de estudio. Por ello, se debe especificar qué tipo de elementos forman parte de ella, es decir, establecer las clases que componen la muestra y sus límites, por lo que Durán et al. (1998) indican la “necesidad de atender la variedad y calidad litológica, del registro estratigráfico, cronoestratigráfico, mineralógico y de tipos de yacimientos, por la diversidad y calidad paleobiológica, geomorfológica, paisajística, estructural y paleogeográfica”. Una vez definida la muestra y las clases, el estudio de la geodiversidad se centra en el análisis de distintos factores asociados al conjunto de entidades geológicas, para permitir cuantificar y comparar áreas entre sí (Carcavilla et al., 2007):

- Variedad o geodiversidad intrínseca: se trata del número de clases que se pueden definir en un lugar determinado. Este factor permite diferenciar a dos áreas en estudio. Será mayor la biodiversidad cuanto mayor sea el número de clases, siempre y cuando se hayan definido con los mismos criterios delimitantes y se haya utilizado la misma escala.
- Frecuencia: referido al número de veces que una clase se repite a lo largo del lugar de estudio, así como a sus dimensiones espaciales de cada una de ellas. De forma que dos territorios con la misma variedad, no significa que tengan la misma distribución, sino que probablemente sus clases se repartan en una cifra diferente de parcelas y las dimensiones relativas de cada una de ellas sea muy diferente. Por tanto, si se comparan dos regiones el mismo número de clases pero con patrones de frecuencia diferentes, la geodiversidad total será mayor en aquella en donde exista un mayor número de transiciones entre clases para una misma superficie.

- **Distribución:** este aspecto analiza la disposición espacial de las clases definidas en la región. De este modo, se indica que la geodiversidad puede mostrarse en diferentes modelos de organización territorial.

En definitiva, la geodiversidad se trata de un concepto esencial para la gestión y conservación del patrimonio abiótico, por lo que las administraciones deben tenerlo en cuenta para la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible y la valorización de los recursos naturales propios de los territorios. También se tiene que poner en valor la conexión existente entre la biodiversidad y la geodiversidad, de modo que gracias al patrimonio geológico ocurren los procesos biológicos (Gordon et al, 2002). Por ello, la geodiversidad se asocia a otros conceptos como geoconservación, patrimonio geológico y natural, geoparques, lugares de interés geológico, entre otros, los cuales serán definidos posteriormente. Numerosas entidades públicas internacionales respaldan que el valor de los espacios protegidos debe radicar en sus componentes abióticos.

2.1.2. Lugares de interés geológico

El patrimonio geológico de una región determinada se encuentra basado en el valor e interés de los diferentes elementos que los conforman y, los cuales les hace destacar del entorno circundante, son los denominados, en su inicio, Puntos de Interés Geológico (PIG). La definición utilizada por el IGME tras la realización de los primeros inventarios de los PIGs, fue la establecida por Duque et al. (1978): “aquellas áreas que muestran una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural”, en donde se considera que los PIGs son una parte primordial del patrimonio cultural para conocer la historia de la Tierra y el desarrollo de la vida en ella.

Posteriormente, en una publicación realizada Elízaga y Palacio (1996) se da una definición con diferentes matices, introduciendo conceptos fundamentales como el de representatividad, conservación y divulgación. Por tanto, definen PIG como: “lugar o área en donde afloran, o son visibles, los rasgos geológicos más característicos y mejor representados de una región. Su conocimiento, inventario, divulgación y protección es de gran importancia, pues, además de ser su degradación casi siempre irreversible, su conocimiento y cuidado es considerado como una característica de los países culturalmente avanzados, formando una parte fundamental de su patrimonio cultural”.

En otras publicaciones, aparece el término de Lugar de Interés Geológico (LIG), igual de válida que la denominación de Puntos de Interés Geológico (PIG). Arana et al. (1992), definen LIG como “áreas o zonas que muestran una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica de una región natural. Se trata de recursos no renovables de índole cultural que constituyen el patrimonio geológico de

los habitantes actuales, y de los pertenecientes a generaciones venideras, de una región”. Esta reflexión indica que algunos LIG no son relevantes como recurso científico para determinar su propia historia geológica, sin embargo poseen otro tipo de interés, como puede ser didáctico o turístico, los cuales de igual forma también les proporcione un elevado valor y utilidad.

Las definiciones anteriores no hacen referencia a los medios de protección para la conservación de los LIGs. Pero la definición ofrecida por García et al. (1992) afirmó que, dependiendo de la naturaleza y en función de la legislación existente sobre este asunto en cuestión, en España los LIGs pueden caracterizarse como parques, monumentos naturales o elementos del patrimonio histórico.

Aunque LIG y PIG son considerados sinónimos, se recomienda utilizar la primera denominación, ya que es la utilizada en la actual Ley 42/2007 sobre Patrimonio Natural y Biodiversidad. En ese caso, se define LIG como “lugar o área que forma parte del patrimonio geológico de una región natural por mostrar, de manera continua en el espacio, una o varias características consideradas de importancia en la historia geológica de la misma. La continuidad geométrica o geográfica del rasgo es un aspecto exigible para evitar la consideración de este término a áreas geográficas excesivamente extensas que engloban varios lugares de interés”.

En la actualidad, el término anglosajón *geosite*, equivalente al de LIG, se está utilizando a menudo debido a su relación con el proyecto *Global Geosites*, llevado a cabo por la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (IUGS). Fue definido a finales de la década de los 90 del pasado siglo por Wimbledon et al. (1997), por lo que se asigna *geosite* a: “aquellas manifestaciones geológicas o geomorfológicas, terrenos o paisajes que aportan una información indispensable por su contribución para el entendimiento de la historia geológica de un país, región o continente, o procesos de carácter global”. El objetivo principal de este proyecto es localizar y definir los contextos geológicos (registros sedimentarios, sistemas morfogenéticos, fases tectónicas, etc.) en base a su especial significado a nivel mundial, identificando así los lugares más valiosos y representativos de cada país y realizando un inventario previo del patrimonio geológico.

2.1.3. Georrecursos culturales

El concepto de georrecurso cultural nace a principios del siglo XXI como un término más moderno y amplio, posterior al término de patrimonio geológico. Su origen se basa en la necesidad de no observar solamente el patrimonio geológico como un recurso científico, sino también como un recurso didáctico y turístico de interés, que permita la aplicación de diversas estrategias en materia de desarrollo sostenible sobre un determinado lugar (Villalobos et al., 2004).

En este sentido, podría definirse georrecurso cultural como: “todos aquellos lugares de alto valor geológico que cumplan al menos una de las dos condiciones siguientes: 1) que tengan un elevado valor científico y/o didáctico (equivalente a un LIG), 2) que sean susceptibles de ser utilizados y gestionados como recurso con la finalidad de incrementar la capacidad de atracción global del territorio en el que se ubican y, en consecuencia, de mejorar la calidad de vida de la población de su entorno” (Villalobos, 2001; Villalobos et al., 2004). Lo cual significa que aunque un territorio no posea un valor científico primordial, se puede tener en cuenta su alto potencial de utilización como recurso económico, promoviendo así la riqueza del territorio, como por ejemplo, el geoturismo.

En 1988, el Instituto Tecnológico Geominero de España (ITGE) establece un nuevo término, similar al de georrecurso cultural, el cual es denominado recurso geocultural. Este es definido como: “elementos geológicos del entorno natural que sirven al hombre para ampliar el conocimiento de su propia historia y enraizamiento en el medio, para satisfacer toda una serie de necesidades de carácter espiritual o intelectual”. En este caso, prevalece la idea de que un LIG lo es por ser solamente de naturaleza geológico y poseer un valor cultural, incluso puede poseer un valor cultural que prevalezca al geológico.

A partir de lo citado, un georrecurso cultural se puede definir como uno o varios elementos, lugares o espacios de alto valor geológico que cumplan, al menos, alguno de los siguientes requisitos (Villalobos, 2001):

- Poseer un alto valor científico y/o didáctico, de modo que sean objetivo de una adecuada gestión sostenible, lo que conlleva a la necesidad de proteger y conservar el espacio en cuestión.
- Ser susceptible de utilizarlo y gestionarlo como un recurso económico con la finalidad de elevar su capacidad de atracción turística y mejorar así la calidad de vida de la sociedad del entorno rural.

De este modo, la puesta en valor de los activos naturales y culturales de los georrecursos debería de constituir uno de los principales ejes para el desarrollo de estrategias sostenibles y socio-económicas en estos lugares, como también ocurre con el resto de elementos asociados a la biodiversidad y al patrimonio arqueológico. Sin embargo, la realidad es que los georrecursos culturales son utilizados escasamente como utilidad didáctica y turística en las áreas rurales, debido a la falta de inventarios que contengan elementos geológicos de interés. Incluso cuando estos inventarios existen, como es el caso de todas las provincias andaluzas, la administración local, provincial o regional no ha dado el paso necesario para ponerlos en valor e

incrementar el atractivo del territorio, informando *in situ* de la localización de los mismos y proporcionando la información ya disponible de ellos (véase Imagen 1). De ahí, la insistencia de integrarlos como un activo más en la oferta medioambiental de los distintos espacios naturales y de esforzarse por divulgar a la ciudadanía los efectos positivos de los diversos enclaves de valor geológico.



Imagen 1. Indicador de un PIG, sobre el terreno, en la provincia de Málaga que, acompañado de folletos informativos, promueve el interés turístico del territorio. Este recurso está al alcance de todas las administraciones andaluzas, puesto que la información se elaboró para el proyecto Georrecursos Culturales de Andalucía, financiado por la propia Junta de Andalucía, sin embargo, no todas las provincias han procedido a utilizarlo. En concreto, en la provincia de Jaén aún no existen este tipo de indicaciones.

De ello, deriva el concepto de geoconservación dado la necesidad de poner en práctica las políticas activas de conservación del patrimonio geológico y la geodiversidad, de igual forma que ocurre con el patrimonio biológico y el de biodiversidad. En los últimos años, hay una cierta tendencia a instrumentalizar la protección de los elementos geológicos mediante la legislación española medioambiental actual, aún sin poseer un marco igual de reglamentario que el ofrecido a los componentes bióticos (Alcalá, 1999). Por tanto, se contribuye a observar que la geodiversidad constituye una parte fundamental del medio natural, del que es integrante e inseparable, y del que depende una gran variedad de factores bióticos. También está siendo especialmente importante su reconocimiento como un recurso de gran valor económico, siempre que su gestión y las estrategias de desarrollo sostenible de un territorio sean las adecuadas (Barettino et al., 2000; Rábano, 2000).

2.1.4. Geoparques

El número de espacios naturales protegidos, y la diversidad en sus categorías, creció exponencialmente a finales de la década de los 90. La iniciativa sobre la creación de geoparques viene dada de la mano de los geólogos Guy Martini y Nicolás Zouros, quienes vieron la necesidad de crear un concepto integrado en el desarrollo sostenible de estos territorios. En el año 2000, fundaron la Red de Geoparques Europeos (en su inicio, *European Geopark*) en el año 2000, formada en su inicio por cuatro parques: Reserva Geológica de la Alta Provenza (Francia), Geoparque Vulkaneifel (Alemania), Bosque Petrificado de Lesbos (Grecia) y Parque Cultural del Maestrazgo (España). Su normativa, define geoparque como: “área con características de especial significación geológica, excepcionales o bellas, y representativas de la historia geológica de una región (incluyendo, eventos y procesos), reguladas a nivel nacional. Los beneficios derivados de él incluirían desarrollo científico, educativo y socioeconómico del área”.

En este caso, un geoparque se trata de un área que presenta un patrimonio geológico particular y una estrategia de desarrollo territorial sostenible europea, basado en su promoción turística (geoturismo), de manera que presentan unos beneficios socioeconómicos reales, promoviendo simultáneamente su divulgación cultural y protección del entorno medioambiental. También debe de tener unos límites bien definidos y un espacio sólidamente gestionado para el desarrollo de la conservación de la geodiversidad, apostando en todo momento por la participación ciudadana en el devenir del espacio (Quero et al., 2013). Otro aspecto primordial de un geoparque es que debe presentar un mínimo de zonas con un valor geológico importante, desde un punto de vista científico, cultural y didáctico, incluso histórico, ecológico y arqueológico.

Por tanto, una red de geoparques se basa en seis principios primordiales: territorio, patrimonio geológico, geoturismo, cooperación regional, investigación y objetivos de desarrollo definidos (Águila et al., 2015). De esta forma, a partir de la existencia de un patrimonio geológico singular de una zona, como eje conductor, se realizan diversas iniciativas de geoconservación y divulgación a través de la educación y promoción del geoturismo, favoreciendo el desarrollo socioeconómico sostenible.

El éxito del nacimiento de los geoparques creció rápidamente y, en 2007, se llegó a una serie de acuerdos con la UNESCO para su integración en el panorama medioambiental, definiéndose geoparque como un área geográfica en donde el patrimonio geológico forma parte indispensable de un concepto holístico bajo la protección, didáctica y desarrollo sostenible. La catalogación de un área como geoparque no es definitiva, sino que cada cuatro años es evaluado y revalidado para observar si cumple con sus objetivos de protección, conservación y desarrollo socioeconómico, además su condición no se vincula necesariamente a un espacio protegido. Según esta organización, un geoparque debe reunir las siguientes condiciones (Barettino et al., 2000):

- Contener áreas geológicas particulares en términos de calidad científica, rareza, valor didáctico o valor estético, siendo parte de un patrimonio geológico de interés, aunque también puede poseer otros tipos de intereses (ecológicos, culturales, históricos, etc.).
- Tener unos límites claramente definidos y una superficie de extensión suficiente para asegurar el desarrollo económico del entorno social, teniendo un impacto directo sobre los habitantes de la zona y revitalizar su patrimonio.
- Desarrollar diversos programas y estrategias de protección y gestión del patrimonio geológico en dicha área (basados en la geoconservación y geoturismo, ambas definidas posteriormente), además de reforzar la educación y formación ambiental, potenciar la investigación científica y promover las herramientas para el desarrollo sostenible y las buenas prácticas en la administración del patrimonio geológico.
- Elaborar una estructura clara de gestión y conservación que cumpla con los objetivos propuestos en los programas elaborados. Además tiene que desarrollar, experimentar y mejorar los métodos para preservar el patrimonio geológico.

Los geoparques son espacios exclusivamente privilegiados, para desarrollar en ellos actividades didácticas y de sensibilización del patrimonio geológico. Se trata de laboratorios naturales para alcanzar la perspectiva histórica de la Tierra y de sus mecanismos de funcionamiento. Estos ayudan a crear cultura científica y generar, al mismo tiempo, expectativas económicas, lo que conlleva una labor conjunta de divulgadores de la geología y gestores del desarrollo rural.

Actualmente, la Red Europea de Geoparques y la UNESCO cooperan desde el año 2004 velando por los geoparques, de modo que presenten un crecimiento eficiente y de acuerdo con la normativa común a todos los continentes. A partir de ello, junto a la colaboración con otras organizaciones internacionales, se promovió la creación de la Red Global de Geoparques en el mismo año, cuyos objetivos eran la conservación del medio ambiente, la educación en los aspectos geológicos y el desarrollo económico y social de la región local. Tal ha sido el crecimiento de la concesión de geoparques que, a enero de 2018, hay catalogados 136 geoparques a nivel mundial, pertenecientes a 35 países diferentes.

En la legislación española vigente (Ley 42/2007), el concepto de geoparque queda expuesto de la siguiente forma: “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 eventos y procesos que las han formado. También lugares que destacan por sus valores arqueológicos, ecológicos o

culturales relacionados con los elementos geológicos”. Mientras que en la definición dada por la Junta de Andalucía (2008), a través del documento sobre la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad, se destaca claramente los objetivos socioeconómicos de los geoparques, siendo la definición de geoparque la siguiente: “territorio que comprende uno o más sitios de gran importancia científica, no sólo por motivos geológicos, sino porque su puesta en valor supone una apuesta firme por el desarrollo sostenible de la comarca, que utiliza precisamente su riqueza geológica como elemento dinamizador”. De esta forma, la concesión de geoparque queda, en este último caso, reducida a un recurso que contribuye a nuevas oportunidades económicas, cuyo patrimonio geológico debe divulgarse al resto de la sociedad a través del geoturismo y, en cierto modo, la educación ambiental.

2.2. Importancia de la geodiversidad

Desde hace varias décadas, la comunidad científica ha expresado reiteradamente su preocupación a las instituciones políticas sobre las graves e irreparables consecuencias que puede presentar la pérdida de la geodiversidad. La geodiversidad forma una parte indisoluble del patrimonio natural y cultural, ya que el registro geológico almacena información de enorme valor acerca de la geografía, los climas, los ecosistemas, en su más amplia acepción, incluyendo por tanto las comunidades biológicas existentes en los mismo, y los paisajes del pasado principalmente. Por lo tanto, ayuda a interpretar y reconocer los procesos pasados y presentes, y a prever lo que puede ocurrir en el futuro.

La geodiversidad, desde un punto de vista sostenible, también aporta importantes materias primas, recursos energéticos y recursos hídricos. Es más, aporta y regula los elementos de la biodiversidad, debido a que es esencial como base para su desarrollo.

Además, tanto el patrimonio geológico como la geodiversidad son activos naturales y culturales de relevante importancia, por lo que es primordial la definición de diversas estrategias de desarrollo rural sostenible, especialmente en lo referido al geoturismo. De esta forma, se contribuye a establecer la identidad cultural de las poblaciones, y así favorecer la actividad económica del territorio.

Por otra parte, se trata de un recurso natural, en su mayor parte, y no renovable. Esto quiere decir que la destrucción de los elementos geológicos es prácticamente irreversible y catastrófica, cuya desaparición conlleva a la pérdida de gran parte de la memoria histórica de la Tierra. Por todo ello, su conservación es absolutamente imprescindible.

2.2.1. Conservación y gestión de la geodiversidad y del patrimonio geológico

En España, las iniciativas conservacionistas sobre la naturaleza partieron a principios del siglo XX, con el objetivo de establecer una serie de pautas y acciones dirigidas a proteger y recuperar el valor propiamente natural de un territorio o elemento natural. En lo referido a los elementos geológicos, se asienta la conservación de elementos abióticos, en su mayoría no renovables, que amparan la geodiversidad y el patrimonio geológico, basados en dos principios fundamentales: poseer un valor intrínseco propio y una fragilidad determinada que los hace vulnerables.

A partir de ello, aparece el término de geoconservación, definido por Sharples (1995) como: “conservación de la geodiversidad por sus valores intrínsecos, ecológicos y culturales”. Por otra parte, Eberhard (1997) establece la relación entre geoconservación, geodiversidad y patrimonio, de modo que: “la geodiversidad es una propiedad que debe ser protegida, la geoconservación es el desafío de intentar conservarla, y el patrimonio geológico son los ejemplos concretos de rasgos y procesos, sobre los cuales se centran los esfuerzos de gestión para conservarlos”. Para los autores Villalobos (2001) y Braga (2002), la geoconservación es un término que se encuentra más bien bajo el marco del preservacionismo y queda como: “corriente de pensamiento que aboga por poner en práctica políticas activas de conservación del patrimonio geológico y la geodiversidad”.

Sin embargo, Carcavilla et al. (2007) afirman que no se trata de un pensamiento o desafío, sino que la geoconservación piensan que es un aspecto concreto de la gestión de los elementos geológicos apoyado en tal preservacionismo geológico, definiéndose como “conjunto de técnicas y medidas encaminadas a asegurar la conservación (incluyendo, la rehabilitación) del patrimonio geológico y de la geodiversidad, basada en el análisis de sus valores intrínsecos, su vulnerabilidad y en el riesgo de degradación”. En este caso, la geoconservación no se refiere únicamente a evitar la desaparición de los recursos geológicos, sino que también incluye otras acciones como prevenir, evadir, corregir o reducir las amenazas y peligros que puedan sufrir, además si se encuentran sujetos a acciones geológicas activas, mantener el ritmo natural de cada uno de los procesos y permitir su evolución.

En la actualidad, la finalidad última de los estudios sobre geodiversidad es la conservación de los elementos geológicos que los componen. Para ello, previamente ha de definirse las características geológicas principales de un territorio, así como su singularidad, valor, relevancia y fragilidad, para que se pueda establecer un método de conservación y gestión sostenible que se ajuste a sus propias necesidades. En consecuencia, tanto la conservación como la gestión deben basarse en una metodología adecuada y bajo el establecimiento de las medidas correctas que surtan el efecto esperado. Esto no solo implica tener en cuenta los recursos geológicos, sino también las ciencias ambientales, la legislación, la planificación territorial e, incluso, la economía.

La protección del patrimonio geológico es objeto de consideración tanto a través de la vía cultural, como de las administraciones con competencia ambiental. Previamente, para su gestión es fundamental conocer su ubicación y sus características. En España, el IGME y diversas administraciones públicas y centros de investigación, son los encargados de realizar inventarios y valoraciones de LIGs, a la vez que se plantean medidas de gestión en función de su vulnerabilidad y particularidades. En la actualidad, la Ley 42/2007, sobre Patrimonio Natural y Biodiversidad, es una de las principales leyes y se sitúa entre las más importantes del país, la cual rige en su texto la gestión del patrimonio geológico. Además, la Ley 45/2007, sobre desarrollo sostenible del medio rural, y la Ley 5/2007, de la Red de Parques Nacionales, expresan las posibilidades que el patrimonio geológico y la geodiversidad pueden ofrecer a la sociedad, bajo el amparo de un desarrollo sostenible. Las legislaciones de urbanización y ordenación del territorio han proporcionado un papel esencial en la protección de los georrecursos.

Tras ello, se desarrollan diferentes mecanismos e iniciativas para la protección de elementos geológicos. En Andalucía, como se desarrollará posteriormente, desde hace más de una década se viene elaborando un conjunto de iniciativas con el objetivo principal de inventariar, valorar, proteger y gestionar tanto la geodiversidad como el patrimonio geológico como un activo más del patrimonio natural andaluz, que adquiera además una importante dimensión potencial como recurso cultural en las diversas estrategias de desarrollo sostenible del entorno rural. Son numerosos los trabajos realizados hasta día de hoy, destacando por su magnitud e importancia el Inventario Andaluz de Georrecursos y la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad, impulsados por la incorporación de los elementos geológicos a programas internacionales, como las Redes Europeas y Mundiales de Geoparques.

2.2.2. Riesgos y amenazas sobre la geodiversidad

La geodiversidad constituye un conjunto de recursos naturales no renovables de un elevado valor e indispensables del patrimonio natural y cultural de la sociedad. Sin embargo, el desconocimiento de todo ello, fomentado a su vez por la falta de información, sensibilización, educación, concienciación y legislación, pone en peligro la existencia de los georrecursos. Por tanto, el patrimonio geológico requiere ser conocido, explicado e interpretado para trasladar los beneficios de su conservación.

Actuaciones como el vandalismo, coleccionismo imprudente, expolio y agresiones al patrimonio geológico deben restringirse y prohibirse a través de la legislación, además de que enseñar a valorar un recurso también constituye un elemento esencial para su protección (Bruschi, 2007). Por tanto, es conveniente disponer de estrategias y acciones cuyo fin sea la gestión sostenible y uso adecuado de los elementos de dicho patrimonio en el marco de la geoconservación.

En cuanto a ello, aparecen términos como el de vulnerabilidad o fragilidad, entendido como la “susceptibilidad de un recurso geológico a ser degradado por causas antrópicas” (Carcavilla et al., 2007), la cual depende de factores como la naturaleza, textura, litología y dimensiones del elemento en cuestión. Esto último es lo que se denomina como factores intrínsecos que, a su vez, dependen del tamaño, la dimensión y la localización de este recurso y de procesos geológicos, como la erosión o meteorización de la superficie terrestre, que pueden afectar y actuar sobre el patrimonio geológico. Por tanto, es de extrema necesidad realizar una correcta catalogación, valoración y planificación para establecer una serie de medidas preventivas para la protección y conservación de la geodiversidad.

El riesgo de degradación de un determinado elemento o recurso geológico se entiende como las probabilidades de que pueda ser deteriorado. Por tanto, depende tanto de la propia vulnerabilidad y propiedades intrínsecas del georrecurso, como de los factores extrínsecos, es decir, amenazas, estreses y otros ajenos a la naturaleza de éste (Águila et al., 2015). Estos factores extrínsecos producen modificaciones del estado del lugar en donde se encuentran los recursos geológicos como consecuencia del desarrollo rural, la industrialización, los usos del suelo y el turismo no concienciado.

Los factores de vulnerabilidad intrínseca y el riesgo de degradación constituyen dos factores clave e imprescindibles para la geoconservación de los territorios, además de ser determinantes para la gestión de la geodiversidad y el patrimonio geológico, por lo que es necesario medirlos para orientar la gestión de los recursos geológicos. Para ello, también se tiene que conocer las amenazas a las que se encuentran expuestos estos georrecurso, o sea, las actuaciones y usos del suelo que puedan ser directamente perjudiciales para su estado de conservación (Carcavilla et al., 2007), aunque se debe valorar el tipo de riesgo de degradación que supone cada uno de ellos. Al mismo tiempo, ha de observarse si las amenazas presentan una evolución a corto o largo plazo, por lo que ha de analizarse si la zona en donde se sitúa un LIG es un lugar con posibilidades de experimentar desarrollo y sufrir modificaciones importantes, o es un territorio susceptible de ser totalmente transformado debido a la instalación de infraestructuras.

A continuación, se exponen una serie de amenazas generales que pueden simplificarse en cuatro categorías (Carcavilla et al., 2007), entre las cuales:

- Usos del territorio. La conservación de la geodiversidad puede verse afectada en función de si las actividades del territorio son productivas o recreativas (a modo genérico, véase Tabla 2). Hay que tener en cuenta que se da por hecho que algunas actividades destinadas a la realización de grandes infraestructuras de obra civil, suponen la aparición de territorios que acaban siendo un LIG, debido a la aparición de fósiles o estructuras tectónicas que al final acaban recibiendo una cierta protección medioambiental.

- Uso público y turismo. La herramienta primordial en estos casos es la información, educación e interpretación ambiental para acercar a los visitantes los valores naturales y culturales del espacio medioambiental. Por tanto, la principal amenaza aparece en el control de afluencia de visitantes a estos espacios naturales protegidos, ya que la vulnerabilidad de algunos georrecursos los hace incompatibles con su uso recreativo uso recreativo, el cual puede convertirse en una amenaza potencial para su conservación y degradación.

Para ello, es la administración ambiental la que posee todas las competencias correspondientes al uso público de estos territorios. Tras estos planteamientos, se debe dotar a los modelos de gestión de una visión integradora para la puesta en valor de los activos naturales existentes en un territorio, siempre bajo la autorización de la administración competente y con las correspondientes medidas de protección y conservación de los espacios naturales que conllevan las actividades geoturísticas.

- Coleccionismo. La recolección de muestras y ejemplares geológicos, principalmente fósiles y minerales, presentan una amenaza al patrimonio geológico. Para ello, la educación ambiental se propone un coleccionismo responsable como recurso didáctico, la cual debe constituir una herramienta potente para solventar este problema, respetando así a la geodiversidad y su entorno. También se promueven alternativas como pueden ser la observación, la fotografía o el dibujo.
- Casos extremos: vandalismo y expolio. En la mayoría de las ocasiones, estas acciones afectan al patrimonio geológico de manera irreversible, como por ejemplo, las pintadas, los vertidos químicos o las huellas de martillos para la extracción de muestras geológicas. El expolio es un caso extremo de coleccionismo no responsable, que causa una pérdida irreparable de la geodiversidad, ligado al impacto visual y la aceleración de procesos erosivos o de afección a la fauna y flora.

USOS DEL TERRITORIO QUE AMENAZAN A LA GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLÓGICO	
USO PRODUCTIVO	USO RECREATIVO
Agricultura	Prácticas deportivas
Ganadería	Uso recreativo del entorno y habilidad turística
Explotación forestal y reforestación	Recolección de minerales y fósiles
Represamiento de cursos de agua	Creación de instalaciones de uso público
Urbanización	Apertura de caminos y senderos
Instalación de infraestructuras energética, de comunicación y ocio	Actuaciones directas sobre los elementos (vandalismo)
Instalación de infraestructuras lineales de transporte y comunicación	
Instalación de aerogeneradores	
Vertidos de escombros y objetos no orgánicos, emisión de gases y partículas	
Vertidos de restos orgánicos o compuestos químicos orgánicos	
Aprovechamiento hidroeléctrico	
Canalizaciones y drenajes	
Dragados	
Trasvases de agua	
Producción de gas y petróleo	
Actividades extractivas en general, incluida la minería	

Tabla 2. Usos productivos y recreativos del territorio que amenazan a la geodiversidad y al patrimonio geológico. Fuente: Junta de Andalucía (2008).

2.3. Iniciativas de gestión del patrimonio geológico andaluz

La comunidad autónoma de Andalucía se planteó hace más de una década la necesidad de coordinar las diferentes estrategias e iniciativas con el objetivo de inventariar, evaluar, proteger y gestionar la geodiversidad y el patrimonio geológico de la región. En este sentido, las políticas medioambientales asumirían poner en valor los georrecursos culturales del territorio andaluz, promoviendo la gestión sostenible del medio natural y el desarrollo rural.

A partir de ello, Andalucía presenta a día de hoy un notable recorrido que la sitúa como referente en la identificación, diagnóstico y valoración del patrimonio geológico a nivel nacional, e incluso internacional. Esto es gracias también a la colaboración de universidades e instituciones científico-técnicas, como la IGME, a través de los cuales se ha elaborado un amplio y minucioso estudio previo.

Además de poseer tres certificaciones de concesión de Geoparques por parte de la Red Europea de Geoparques, los principales hitos que también marcan los estudios sobre el patrimonio geológico andaluz son la elaboración de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad (aprobada en 2010) y el Inventario Andaluz de Georrecursos (aprobado en 2004). Todos estos instrumentos constituyen las herramientas básicas para la evaluación, diagnóstico y gestión de la geodiversidad y el patrimonio geológico de Andalucía. Su análisis permite la aproximación a espacios geográficos con excepcionales características geológicas.

2.3.1. Red de Geoparques de Andalucía

La comunidad andaluza cuenta con una extraordinaria riqueza y diversidad geológica a nivel europeo. Su patrimonio geológico ha despertado un enorme interés desde el siglo XVIII, cuando comienza a formalizarse en España las Ciencias de la Tierra. Además, se trata de una región valorada, no solamente por su contexto científico, sino también es reconocida a nivel europeo por sus grandes logros en cuanto a medidas activas de política ambiental, sobre actuaciones e iniciativas para la planificación y conservación de los recursos geológicos, plasmadas desde finales del siglo XX. Este interés reside, en gran parte, en lo siguiente (Villalobos et al., 2006):

- La multitud de periodos geológicos de la Tierra que abarca, con rocas de alrededor de los 600 millones de años, concretamente desde el Precámbrico hasta la actualidad.
- El amplio abanico de contextos geológicos representados, en donde aparecen tres grandes dominios geológicos (macizo ibérico, cuencas cenozoicas y orógenos recientes), marcados cada uno de ellos por sus propios aspectos y rasgos geológicos.
- Presentarse como un verdadero laboratorio geológico, debido a la gran multitud de procesos geomorfológicos, hidrológicos, mineralógicos y sedimentarios, tectónicos, entre otros, que dan como resultado la aparición de un amplio abanico de rocas, minerales, fósiles, morfología, etc. En algunos casos, su reconocimiento resulta excepcional a nivel nacional, e incluso mundial.
- La relación de todo lo anterior en el sustento de los paisajes y elementos bióticos asociados, a lo largo de toda su historia.

De esta forma, la sociedad en general ha aprendido a valorar el patrimonio geológico presente en Andalucía, compuestos por paisajes con personalidad propia y definida, cargados de geodiversidad y biodiversidad con una excelente cultura científica y didáctica. Entre ellos, cabe destacar las marismas atlánticas, los desiertos de la provincia almeriense, la campiña del río Guadalquivir, las montañas de Sierra Nevada o las Cordilleras Béticas, todas ellas con numerosos y valorados elementos geológicos. Estos paisajes son fuente exclusiva para revelar su origen, edad y evolución geográfica, climática y biológica.

Indudablemente, el patrimonio geológico y la geodiversidad juegan un papel fundamental en el patrimonio natural y cultural andaluz, los cuales presentan dos implicaciones significativas (Carcavilla et al., 2007):

- Valor intrínseco. Los diversos procesos geológicos son determinantes en sus interacciones con el resto de elementos del ecosistema de los que forman parte, por lo que el estudio de su evolución y tendencia es indispensable, lo cual se encuentra reflejado en los registros geológicos. La interpretación de estos procesos facilita la comprensión e interpretación del medio natural, llegando incluso a facilitar una predicción futura y anticipándose a los acontecimientos encaminados a la gestión del medio.
- Valor cultural. El patrimonio geológico también forma parte de la historia conjunta del hombre y la Tierra, de modo que la evolución del ser humano se debe fundamentalmente a sus adaptaciones al aprovechamiento de los recursos naturales ofrecidos por los territorios.

La amplia diversidad geológica, tectónica y litológica en Andalucía es resultado de un largo proceso de formación del relieve, que abarca prácticamente desde finales del Proterozoico. Este rico patrimonio geológico y su geodiversidad han dado como resultado la concesión de tres geoparques en Andalucía, de los ocho que existen actualmente en España. De esta manera, se persigue la promoción de la dinamización socioeconómica de estos territorios mediante el fomento del geoturismo sostenible, apoyado desde las instituciones nacionales y europeas bajo una imagen de calidad geológica y cultural. Todo ello, apoyado por la dotación de diversas infraestructuras, como itinerarios geológicos, centros y museos, mencionando también por los programas de educación y concienciación medioambiental. Los geoparques certificados por la Red Europea de Geoparques en el territorio andaluz son Cabo de Gata-Níjar, Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas, los cuales se desarrollan a continuación.

- **Geoparque Cabo de Gata-Níjar**

Se encuentra localizado en el extremo sureste de la provincia de Almería, con una extensión total de 32560 hectáreas. En el año 1987, fue declarado Parque Natural marítimo-terrestre y, en 2001, era certificado Geoparque debido a su naturaleza volcánica y paisaje litoral. Además, desde el año 2006, pertenece a la Red Europea y Global de Geoparques. En el año 2015, a través del Programa Internacional de Geociencias y Geoparques, la UNESCO aprobó la nueva catalogación de este territorio como Geoparques Mundial de la UNESCO.

Se trata de uno de los geoparques con mayor número de áreas naturales protegidas, y de una relevancia importante. Su particularidad se centra en su climatología mediterránea subdesértica, en donde se diferencian tres dominios geológicos: Sierra de Cabrera (zona de la Cordillera Bética), Sierra Volcánica de Cabo de Gata (zona de procesos volcánicos submarinos) y la bahía de Almería capital (zona de procesos geológicos recientes). El geoparque Cabo de Gata-Níjar es uno de los pocos espacios litorales relativamente bien conservados y muestra el mayor potencial geoturístico de Andalucía, debido a la diversidad de paisajes, la excelente visibilidad de la geología y el patrimonio minero dedicado anteriormente al oro. Por todo ello, el número de georrecursos inventariados es bastante elevado.

Otra de sus características es la posesión de un centro geoturístico, pionero en el tratamiento interpretativo del entorno geológico del territorio, con una marcada visión didáctica y turística. También forma parte de numerosas investigaciones basada en su geodiversidad, siendo de gran interés científico.

- **Geoparque Sierra Norte de Sevilla**

La situación de este territorio se encuentra en el propio nombre, en pleno núcleo de Sierra Morena y con una extensión considerable de 177484 hectáreas. La Sierra Norte de Sevilla fue declarada como Parque Natural en 1989 y, en 2011, fue catalogada como Geoparque, a la vez que entra a formar parte de la Red Global de Geoparques. En el año 2015, este territorio también fue aprobado para su denominación como Geoparque Mundial de la UNESCO.

Se caracteriza principalmente por su elevado registro geológico, con más de 1000 millones de años y yacimientos fósiles únicos y excepcionales. Se trata de una comarca dominada por un conjunto de formaciones extensas de dehesas de encinas y alcornoques, en donde habitan algunas especies amenazadas. Cabe destacar el amplio territorio que ocupa y la multitud de extracciones mineras llevadas a cabo desde hace décadas, lográndose compatibilizar con la explotación de los recursos naturales con su conservación.

Sus rocas proterozoicas y paleozoicas que afloran a lo largo del geoparque, han sufrido dos ciclos orogénicos. Además, este territorio posee un yacimiento exclusivo de huellas de medusas, de modo que se considera un territorio con una de las mayores concentraciones de estos ejemplares conocidos en toda la Tierra.

- **Geoparque Sierras Subbéticas**

Se encuentra localizado al sur de la provincia de Córdoba, coincidiendo con la parte central de la Cordillera Bética, y con una extensión de 32560 hectáreas. Las Sierras Subbéticas fueron declaradas en 1988 como Parque Natural y, en 2006, fue certificado como Geoparque e incluida en la Red Global de Geoparques. En el año 2015 fue declarada, a través del mismo programa que los anteriores territorios, como Geoparque Mundial de la UNESCO.

Especialmente, este geoparque se caracteriza principalmente por su geología calcárea, destacando con sus grandes tajos, escarpes y un registro fósil muy significativo. Un ejemplo excepcional, lo constituyen las rocas calizas, las cuales se formaron en una plataforma marina de grandes dimensiones, para posteriormente sufrir procesos kársticos variados al emerger del fondo oceánico. Las rocas del geoparque poseen una extravagante riqueza paleontológica, con fósiles de ammonites que poseen una historia de más de 200 millones de años de antigüedad. En cuanto a la fauna y flora está adaptada al medio rocoso y escarpado, existiendo algunas especies de flora endémicas.

2.3.2. Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad

La Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad nace con la vocación de consolidar e integrar de manera definitiva la geoconservación y puesta en valor de todos los georrecursos de Andalucía, en materia política de gestión y protección del medio natural, siendo este proyecto aprobado en el año 2010. De esta manera, se elabora una serie de propuestas y medidas sobre la generación y utilización de instrumentos técnicos, jurídicos y administrativos, para poder llevarlos a la práctica en el entorno andaluz.

Este documento hizo a la comunidad andaluza pionera en la aplicación de políticas activas dirigidas a la conservación, uso sostenible y gestión del patrimonio geológico. Sus principales prioridades se basan en inventariar, evaluar, proteger y crear un modelo de gestión integral y global de todos los recursos geológicos existentes. Los principios básicos en los que se apoya la aplicación de estas estrategias son:

- El patrimonio geológico natural y cultura de Andalucía constituye un recurso no renovable, por lo que su destrucción supone una pérdida irreparable de enorme valor. Por ello, la política de gestión debe integrar tanto la bioconservación como la geoconservación.
- El patrimonio geológico es el soporte principal de hábitats y ecosistemas de la comunidad andaluza, siendo verdaderamente importante su protección y conservación a lo largo del tiempo.
- La geodiversidad andaluza es excepcionalmente variada con numerosos elementos de importancia científica, didáctica y turística. Por lo que el patrimonio geológico también constituye un georrecurso activo cultural que debe desarrollarse de forma sostenible, ya que resulta útil para el desarrollo socioeconómico de los territorios rurales.

La estrategia marca las directrices y criterios de gestión de la geodiversidad y el patrimonio geológico de Andalucía durante los próximos años, planteando unos objetivos generales:

- Establecer un marco conceptual para una política institucional y mejorar la coordinación interadministrativa para un modelo de gestión integral de la geodiversidad.
- Garantizar la conservación y protección de la geodiversidad, además de su puesta en valor como recurso de interés medioambiental, científico, educativo, cultural y económico en el ámbito de la comunidad andaluza.
- Promocionar la utilización sostenible de la geodiversidad, mediante el fomento del geoturismo y la educación ambiental, y promover la divulgación científica de la geodiversidad de Andalucía a nivel nacional e internacional, a través de actuaciones e iniciativas para la conservación de los georrecursos.
- Proponer una metodología de trabajo para el inventariado, valoración y diagnóstico del patrimonio geológico en Andalucía, además de impulsar propuestas para la participación en los programas de geoparques.

Un aspecto que se debe tener en cuenta es que tanto la geodiversidad como el patrimonio geológico son utilizados como elementos de desarrollo económico sostenible de la región. De esta forma, se consideran un potente activo natural muy importante para la selección de estrategias de desarrollo rural. Así mismo, se impulsa la educación y concienciación para la conservación de los valores del patrimonio geológico mediante proyectos y programas didácticos.

2.3.3. *Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales*

En el año 2004 (actualizado en 2011), la Junta de Andalucía publicó el Inventario Andaluz de Georrecursos (IAG), con la colaboración de numerosos investigadores y especialistas de la materia. Dentro de los programas de conservación y uso sostenible de la geodiversidad, la realización de este proyecto ha sido uno de los más ambiciosos y pioneros de la nación, en términos de identificación, diagnóstico y valoración del patrimonio geológico para su correcta planificación y gestión.

Cualquier estrategia de conservación y uso sostenible del patrimonio geológico conlleva la realización de un inventario, una catalogación y un diagnóstico previo para su gestión, valorados en función de su interés científico, didáctico y turístico que produce cada territorio. Por tanto, el IAG tiene un carácter prioritario ya que es uno de los objetivos contenidos en la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad. Para ello, se identificó el patrimonio geológico de Andalucía y se solventó algunos déficits existentes sobre su conocimiento, por lo que el inventario recoge una descripción genérica de cada comarca, así como distintas fichas de síntesis referidas a los aspectos geológicos más importantes.

En definitiva, el objetivo principal del IAG es la identificación y valoración del patrimonio geológico andaluz para la correcta planificación y gestión posterior en otros proyectos, orientados a la aplicación de diversas medidas para su protección, puesta en valor y uso geoturístico. Entre los objetivos más específicos, cabe destacar:

- Establecimiento de un catálogo abierto y sistemático de localidades andaluzas con interés geológico relevante.
- Tipificación y valoración de los georrecursos identificados en función de criterios de calidad, potencialidad de uso público y fragilidad.
- Elaboración de medidas orientativas previas para su protección y, en su caso, utilización activa.
- Formalización de un diagnóstico previo sobre la geodiversidad y el patrimonio geológico en Andalucía.
- Definición de un itinerario geológico para la comunidad andaluza.
- Sistematización y cartografiado de la información recogida de los pertinentes sistemas administrativos públicos, como instrumento técnico de trabajo.
- Optimización de la información y resultados obtenidos mediante producción y distribución de productos divulgativos, a través de los cuales se le permite a la sociedad conocer el patrimonio geológico de las comarcas y fomentar así su promoción cultural, turística, didáctica, arqueológica, etc.

El inventario recoge una descripción genérica de cada enclave, así como sus aspectos geológicos más importantes. En la actualidad, a enero de 2019, el IAG está compuesto por 677 localidades inventariadas. Son las provincias de Almería, Granada y Jaén las que cuenta con un mayor número de localidades, entre el 15-20% del total en cada una de ellas, mientras que Sevilla se ha inventariado un número menor, entono al 7% (véase Figura 1).

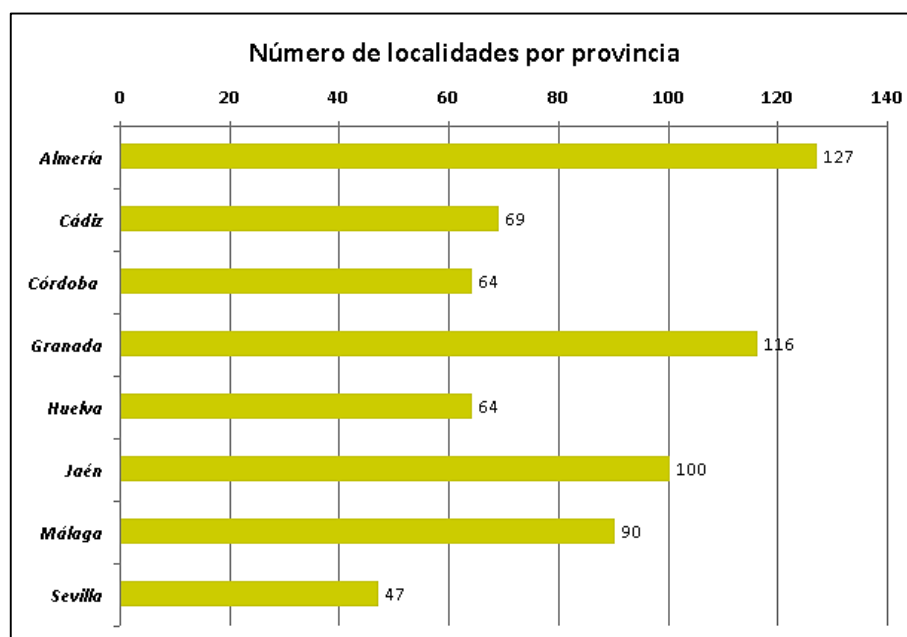


Figura 1. Distribución de los georrecursos por provincias. Fuente: Junta de Andalucía (2011).

Todas estas localidades se encuentran clasificadas en once categorías geológicas, en función de los valores que condujeron a su catalogación como georrecursos culturales, las cuales son: estratigráfica, sedimentológica, paleontológica, geomorfológica, cavidades, petrológica, mineralógica, tectónica, geominera, geoarqueológica e hidrogeológica. Muchos georrecursos se engloban en más de una categoría, de tal manera que las categorías geomorfológica y sedimentológica son las más frecuentes, con unos valores por cada una de ellas del 20% del total, siendo la de menor representación la categoría geoarqueológica, con tan solo el 1,45% (véase Figura 2).

Además, también son valoradas según la aplicación de los criterios de baremación establecidos, los cuales van a determinar el valor científico, didáctico y turístico de cada lugar geológico de interés, lo cual permite definir las acciones encaminadas a su conservación y utilización. Asimismo, se incluye un diagnóstico previo sobre su fragilidad, las amenazas y riesgos para su correcta gestión, conservación y su utilización como potencial de uso activo para el desarrollo sostenible de las zonas rurales de Andalucía.

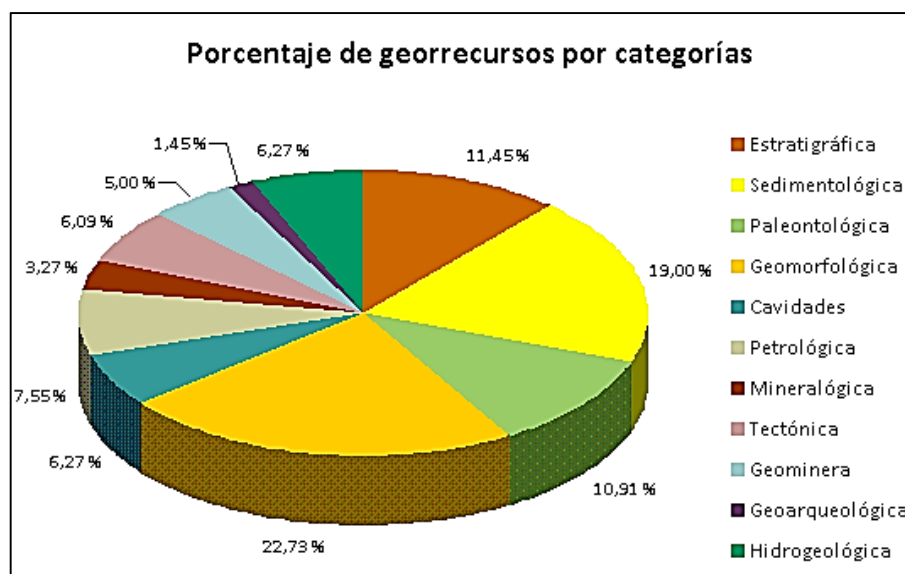


Figura 2. Distribución de los georrecursos por categorías. Fuente: Junta de Andalucía (2011).

2.4. Integración educativa de la geodiversidad y del patrimonio geológico

En España, existe un elevado número de actividades educativas que, manteniendo en todo momento una base científica propiamente dicha, han sido capaces de convertirse en referentes en cuanto a materia de recursos didácticos sobre patrimonio geológico y geodiversidad. Aunque muchas de las actuaciones educativas llevadas a cabo en los centros escolares están enmarcadas como herramientas de educación no formal (como museos, centros de exposición, colecciones, etc.), es decir, forman parte de contextos basados en el acercamiento, la experiencia y la percepción del alumnado; otros autores (Meléndez et al., 2011) señalan que la visita *in situ* de los elementos geológicos también pueden consolidarse como instrumentos educativos con alto valor didáctico.

Su finalidad trata de conseguir una correcta integración educativa y puesta en valor de la geodiversidad del patrimonio geológico, basado en una práctica educativa formal. Las oportunidades didácticas ofrecidas por los georrecursos a través de las salidas de campo, constituyen un enriquecimiento insustituible en la observación de los fenómenos, procesos o materiales geológicos que se estudian en el aula (Rodrigo et al., 1993). Por ello, la complementariedad del trabajo práctico a la del aula es una de los aspectos más valorados en la enseñanza de las ciencias, por lo que se considera necesario impulsar este tipo de actividades desde los centros escolares y promover el interés del profesorado (Simón et al., 2011).

2.4.1. La geodiversidad como recurso didáctico

La educación ambiental puede definirse como un proceso permanente de concienciación en la sociedad sobre el entorno que le rodea, para adquirir, a su vez, diferentes conocimientos, valores, competencias y la necesidad de resolver los problemas actuales y prevenir los efectos futuros del medio ambiente (Congreso Internacional de Educación y Formación Ambiental de Moscú, año 1987).

El patrimonio geológico está compuesto por elementos únicos que representan gran parte de la historia de la Tierra, por lo que las actitudes incívicas (principalmente expolio, vandalismo y coleccionismo) es necesario tratarlas mediante la educación ambiental, con el propósito de dar a conocer el valor de los recursos geológicos debido a la ausencia de conocimientos y principios medioambientales. Simultáneamente, el ser humano desarrolla actividades y promueve diversos usos del territorio y de los recursos naturales (por ejemplo, urbanización desmesurada, contaminación, sobreexplotación, dragados, etc.), los cuales resultan insostenibles, en la mayoría de los casos, para la propia capacidad de amortiguación de cualquier ecosistema.

Por tanto, la educación ambiental pretende utilizar estas problemáticas para la sensibilización y concienciación de la sociedad, y posteriormente, la actuación pertinente para la conservación. Para trabajar todos estos aspectos desde la educación ambiental existen algunos instrumentos (Águila et al., 2015), como son:

- Divulgación científica e interpretativa para el enriquecimiento del conocimiento y la puesta en valor de la geodiversidad.
- Fomento y promoción de cada elemento que compone el patrimonio geológico.
- Legislación adecuada para su correcta conservación y protección.

En definitiva, el principal objetivo de la educación ambiental para la geodiversidad es dar a conocer a la sociedad la importancia que radica en el patrimonio geológico y en la geoconservación. Se ha demostrado que el desarrollo socio-económico actual conlleva a la destrucción del medioambiente y de los derechos sociales, por lo que la concepción de la sostenibilidad también resulta primordial tenerla en cuenta como única manera de desarrollo. A través del uso de la geodiversidad como herramienta didáctica, se propone una serie de objetivos para cumplir estas propuestas ambientales (Águila et al., 2015):

- Promover la visión crítica y reflexiva ante los actuales modelos de desarrollo, por su insostenibilidad para el medio ambiente.
- Demostrar que la conservación de un área, además de proteger los aspectos geológicos, también ayudan a respetar los demás factores que forman la totalidad de un ecosistema.

- Fomentar actitudes y comportamientos, tanto individuales como colectivos, para la conservación del patrimonio geológico y la sostenibilidad de los espacios.
- Mostrar una visión holística de la geodiversidad y biodiversidad como un modelo inseparable en el ecosistema, debido a las relaciones intrínsecas existentes entre factores bióticos y abióticos.
- Fomentar la relación entre un desarrollo sostenible local de un territorio y los beneficios socio-económicos que se pueden obtener, siempre en contextos de conservación y puesta en valor de la geodiversidad.
- Promover estudios e investigaciones que apoyen la puesta en valor del patrimonio geológico y su conservación en los diferentes territorios.

Todo ello, pone de manifiesto la relación directa existente entre educación y la adquisición de conocimientos y comportamientos ambientales o sostenibles en la sociedad. Esto refleja que los programas de educación ambiental deben contener, entre algunas de sus fases de desarrollo, el trabajo para la mejora del entorno local y global, lo cual ayuda a obtener un reconocimiento mayor para la conservación de la geodiversidad y la necesidad de proteger dicho patrimonio.

La educación ambiental, además de perseguir la toma de conciencia por parte del alumnado de las problemáticas ambientales actuales, pretende aportar las soluciones pertinentes para la conservación de la geodiversidad y del patrimonio geológico. Por tanto, los colectivos y profesionales dedicados a la enseñanza de la educación ambiental tienen un papel clave en su praxis diaria y labor de sensibilización hacia el alumnado y ciudadanía, en cuanto a la conservación y el uso sostenible del patrimonio geológico y la geodiversidad.

Desde la educación ambiental, se puede contribuir a un uso más sostenible del patrimonio geológico y a una mayor consecución de sus objetivos. Para ello, debe realizarse una apropiada planificación previa de las actividades educativas y una selección acorde a las zonas de interés geológico o de aquellos georrecursos más adecuados, lo cual requiere primero de informarse sobre los elementos en el Inventario Andaluz de Georrecursos y bajo las pautas aconsejadas por la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad. Estas visitas suelen realizarse en el entorno más inmediato del alumnado y en lugares con una red de infraestructuras y equipamientos adecuados para desarrollar este tipo de actividades, para lo que puede consultarse la Red de Espacios Naturales Protegidos y la Red de Geoparques. En la realización de actividades escolares en lugares patrimoniales, hay que mantener unas precauciones mínimas y respetar las normas comunes que rigen los comportamientos en los espacios naturales, de modo que no se ponga en riesgo el deterioro de los recursos geológicos.

Finalmente, es importante señalar que los centros escolares, en el contexto de la educación ambiental, constituyen un elemento prioritario en las actuaciones de sensibilización y conservación (Villalobos et al., 2006), debido a:

- Elaboración de proyectos y productos audiovisuales relacionados con la conservación y protección de la geodiversidad y del patrimonio geológico en los distintos espacios naturales.
- Producción y divulgación de materiales didácticos asociados a la geodiversidad, especialmente en lugar con mayor significación geológica.
- Desarrollo de diversos programas de capacitación profesional relacionados con el geoturismo y la gestión sostenible de los georrecursos.

2.4.2. La educación ambiental desde la geodiversidad en el sistema educativo actual

Tradicionalmente, los programas de educación ambiental se han llevado a cabo a través de tres espacios o ámbitos, principalmente (Centro Nacional de Educación Ambiental, año 2013):

- Educación formal: establecida por el sistema educativo reglado.
- Educación social o no formal: representada por cursos, talleres, charlas, campaña u otras actividades similares situadas fuera del marco del sistema educativo oficial.
- Educación informal: conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes adquiridos mediante experiencias diarias relacionadas con el medio ambiente.

La educación ambiental ha quedado incorporada de forma transversal en el currículo escolar del sistema educativo oficial. Además, los centros escolares promueven desde las administraciones, asociaciones u otras entidades, diversos programas y actividades educativas destinadas a la obtención de los valores ambientales.

Si se realiza un análisis de los contenidos curriculares a lo largo del sistema educativo andaluz (Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se establece el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía, y Orden de 14 de julio de 2016, por la que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en Andalucía), desde el punto de vista de la aparición de contenidos y aspectos geológicos, se puede concluir lo expuesta a continuación.

En la actualidad, en el sistema educativo andaluz la geología comienza a introducirse como materia didáctica en el currículo del primer ciclo de Educación Primaria, en donde se plantea una aproximación científica al análisis paisajístico y del medio ambiente, de una manera muy global. En el segundo ciclo, se comienza a definir conceptos como minerales y rocas presentes en zonas locales próximas al alumnado, así como el origen de los terremotos y volcanes. La ampliación en el tercer ciclo deriva en el estudio del relieve nacional y europeo en la configuración del paisaje y los componentes del suelo, así como la utilidad de las rocas y los elementos físicos del medio para el ser humano.

En la etapa de Educación Secundaria Obligatoria de la comunidad autónoma de Andalucía, cabe destacar dentro de los núcleos temáticos de su currículo el referido al patrimonio natural andaluz, en donde se pone en evidencia la enorme desvinculación de la geodiversidad a dicho concepto, al cual solo se le atribuye una naturaleza biológica (expresada como biodiversidad).

En cuanto a las enseñanzas de Bachillerato, la materia de geología incluye el conocimiento del origen y estructura de la Tierra, siendo también estudiada su geodinámica externa e interna. En lo que respecta al patrimonio geológico, se profundiza con detalle y se amplía el nivel de conocimientos sobre la geodiversidad.

3. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

Como anteriormente se ha descrito, el presente trabajo se basa en la elaboración de una Unidad Didáctica denominada “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”, mediante la cual se persigue que los alumnos adquieran diversos conocimientos y habilidades relacionados con el patrimonio geológico presente en su entorno más inmediato, así como la riqueza y el valor de su geodiversidad.

3.1. Justificación

Este proyecto se encuentra basado en la programación de la asignatura de Biología y Geología, dirigida al alumnado de Cuarto Curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Dicha unidad didáctica pertenecería al bloque de Geología y asume, en parte, la introducción de nuevos contenidos que podrían permitir un proceso de enseñanza y aprendizaje más completo en dicho alumnado.

Para cualquier propuesta didáctica, la programación es una herramienta fundamental y de vital importancia para el profesorado, la cual permite conseguir los objetivos propuestos en cumplimiento con la normativa vigente. La legislación educativa actual para la Educación Secundaria Obligatoria está fundamentada y enmarcada dentro de

los preceptos y valores de la Constitución Española de 1978. Además, se asienta en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) (BOE 4-05-2006), modificada parcialmente por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) (BOE 10-12-2013). Estas directrices generales son marcadas por el gobierno de la nación y, posteriormente, concretadas por cada una de las comunidades autónomas del país, definiendo así la normativa explícita que determina el funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria.

En definitiva, la normativa vigente que engloba todo el desarrollo de la presente unidad didáctica, queda reflejada del siguiente modo:

- Legislación a nivel nacional:
 - Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE 10-12-2013).
 - Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se desarrolla el currículo básico para las etapas educativas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (BOE 03-01-2015).
 - Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, a través de la cual se establecen las diferentes conexiones entre las competencias específicas, los contenidos didácticos y los criterios de evaluación de las siguientes etapas educativas: Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato (BOE 29-01-2015).
- Legislación a nivel autonómico (Comunidad Autónoma de Andalucía):
 - Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se implanta la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
 - Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo específico correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se normalizan determinados aspectos referidos a la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado.

En este sentido, la unidad didáctica “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía” se desarrollará, a continuación, bajo el amparo de estas normativas, que serán adaptadas por el centro escolar correspondiente para su alumnado.

3.2. Contextualización

Se ha propuesto que la impartición de esta unidad didáctica tendrá lugar en el centro escolar “Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia” (Úbeda, Jaén). A continuación, se desarrolla su contextualización (Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia, 2018).

3.2.1. Localidad

El mencionado centro, Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia (EEPP SAFA), se encuentra ubicado en el extremo oeste de la localidad de Úbeda (Avenida Cristo Rey, número 17, código postal 23400), situada en la comarca de La Loma de la provincia andaluza de Jaén. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), a enero de 2018, este municipio presenta actualmente una población de 34.602 habitantes, con una tasa de inmigración del 1,65% y una tasa de paro total de 15,41% (INE, 2018).

Principalmente, el alumnado de las EEPP SAFA proviene de familias que presentan un nivel socio-económico-cultural medio-bajo, como consecuencia de la reciente crisis económica que ha sufrido el país. Por otro lado, las familias de los estudiantes proceden principalmente del sector agrícola, el cual ocupa más de un 50% de la población activa (disminuyendo el número), y del sector servicios, en concreto, comercio y turismo, con un peso menor que ocupa el 45% de la población (aumentando el número). Por tanto, es muy previsible que en el transcurso de los próximos años estas modificaciones sigan produciéndose. En cualquier caso, otras actividades laborales, como el sector industrial y administrativo, no parecen que vayan a sufrir novedades relevantes.

Un aspecto fundamental que debe resaltarse y está afectando actualmente al centro, según diversos análisis estadísticos realizados, es el fuerte descenso de la natalidad del municipio. Sin embargo, podría estar compensado gracias al desarrollo turístico, el aumento de la población emigrante de núcleos poblacionales pequeños y el aumento general en España de los habitantes extranjeros, que repercutiría positivamente en la zona del centro escolar. Se estima que aproximadamente el 60% de los estudiantes proceden de Úbeda, siendo el restante 40% de fuera de la localidad. Centrándose en los últimos, el 45% habita en la propia residencia escolar de las EEPP SAFA o en viviendas alquiladas y, el resto, viaja diariamente desde sus lugares de origen, generalmente procedente de los pueblos más cercanos.

También resulta curioso mencionar que, aunque el alumnado inscrito al centro se encuentra en un entorno culturalmente alto, debido a que Úbeda es Ciudad Patrimonio de la Humanidad (declarada por la UNESCO en el año 2003), tanto su perfil social como el de sus familias indican un nivel cultural relativamente medio-bajo. En cuanto al nivel de estudios de los progenitores, se calcula que alrededor del 62% o no presentan estudios o son tan solo primarios, el 30% tiene estudios medios y solo un 8% superiores.

3.2.2. Centro escolar

La Fundación “Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia” (EEPP SAFA) se creó tras el final de la Guerra Civil española, como una propuesta para mejorar la situación educativa de Andalucía. El centro nace así en 1940, como una institución sin ánimo de lucro para satisfacer las necesidades de este entorno, cuyas bases se asientan sobre una labor docente, con el objetivo de promover la educación cristiana y social de sus beneficiarios, incidiendo de un modo especial en la enseñanza profesional. La provincia con mayor índice de analfabetismo en España era Jaén, con un promedio que superaba el doble de la cifra media nacional. Todo ello, debido a la carencia de escuelas en muchas familias andaluzas. Desde 1943, constituida como fundación, mantiene su autonomía institucional aprovechando la experiencia de la Compañía de Jesús.

Actualmente, el centro EEPP SAFA cuenta con 27 centros extendidos por toda la región de Andalucía y atiende, en total, alrededor de unos 20.000 alumnos y alumnas. Se trata de una institución que educa y promociona, principalmente, a la juventud más necesitada (aproximadamente aparecen 875 alumnos con necesidades educativas especiales). El modelo del centro se inspira en los siguientes principios:

- La formación del alumnado es un proceso continuo y progresivo de desarrollo personal, que comienza en la familia y prosigue en la escuela, buscando en sus diferentes etapas la realización de una vocación personal.
- La formación personalizada, que propicie una educación integral en conocimientos, destrezas y valores morales sobre el alumnado.
- La participación de los padres y madres para contribuir a la mejor consecución de los objetivos propuestos.
- Una mayor igualdad humana de bienes, de cultura y de oportunidad, el rechazo de la discriminación y el respeto de las culturas.
- La atención psicopedagógica y orientación educativa y profesional dentro de un marco de atención a la diversidad que se adapte a las diferencias individuales.
- La formación continua y actividad investigadora del profesorado.
- La concepción medioambiental como patrimonio indispensable de todos.

De este modo, las EEPP SAFA de Úbeda se tratan de un centro educativo de ideario católico, privado-concertado con la Junta de Andalucía. Se trata de un centro en donde la oferta educativa es una de las más amplias a nivel local y comarcal, con que abarcan desde la educación infantil hasta la formación universitaria, incluyendo una gran variedad de ciclos formativos. Como centro religioso, a su vez permite a sus 2.371 estudiantes poder lograr el desarrollo pleno de su personalidad e integración en la

sociedad a través de una formación cristiana, asumida libremente. En definitiva, el centro EEPP SAFA de Úbeda ofrece estudios en todos los niveles educativos, y con varias líneas en cada uno de ellos: Infantil, Primaria, Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional Básica, Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento, Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior, y Escuela Universitaria de Magisterio. Además de lo referente a la formación académica de los estudiantes, también presenta unas amplias y excelentes instalaciones deportivas, haciendo del centro una vez más uno de los más importantes del territorio.

En lo referente a la actividad docente, atendida por un claustro de alrededor de 240 profesionales (véase organigrama del centro, Figura 3), ésta se desarrolla en distintos edificios, en donde los niveles educativos se organizan por espacios comunes. Para el nivel educativo de infantil, existe un edificio único en el que tiene lugar el desarrollo de las diversas actividades, separado del resto de niveles educativos, al igual ocurre con los edificios para los niveles de Educación Primaria y Educación Secundaria. En otro edificio, aparecen el resto de los niveles post-obligatorios, distribuidos por pasillos comunes a cada nivel educativo, en donde se encuentran: Bachillerato, Ciclos Formativos y Escuela de Magisterio. En cuanto a las instalaciones y los servicios ofrecidos, el centro EEPP SAFA de Úbeda cuenta con:

- Residencia escolar (hasta 200 estudiantes).
- Comedor escolar (hasta 360 comensales).
- Biblioteca (con unos 40.000 volúmenes).
- Salón de actos (aforo de 600 personas).
- Aula magna (aforo de 150 personas).
- Salas de informática, audiovisuales, videoconferencias y proyectos.
- Laboratorios.
- Talleres de robótica, enfermería, carrocería, electricidad y tecnología.
- Pabellón deportivo cubierto, pistas de fútbol sala y campo de fútbol.
- Gimnasios.
- Actividades extraescolares y de refuerzo.
- Propuesta Familia-Escuela y Asociación de Padres y Madres.
- Aula matinal.
- Voluntariado Arrupe y Red Solidaria de Jóvenes Asociación.
- Grupo Scouts.
- Radio escolar (107.7 FM).
- Centro de Lenguas Modernas.
- Auxiliar de conversación.

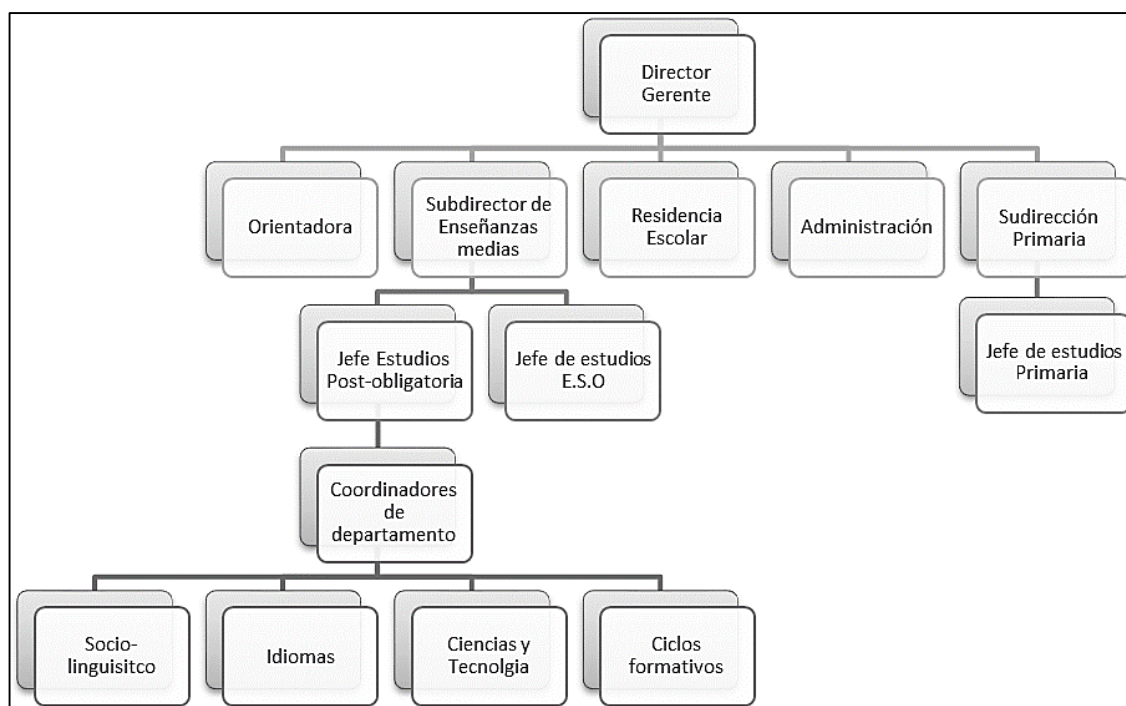


Figura 3. Organigrama del centro EEPP SAFA de Úbeda

Las características de las EEPP SAFA de Úbeda y la oferta de actividades que ofrece la propia ciudadanía favorecen que ésta se relacione con numerosos agentes externos al centro, como administraciones públicas, asociaciones, entidades colaboradores y otras instituciones. Es más, la entidad AENOR certificó en el año 2002 que el sistema del centro cumple con las normas ISO 9001 y 14001, otorgando a la fundación los correspondientes sellos que avalan la Calidad y el Comportamiento Medioambiental del trabajo desarrollado.

3.2.3. Aula

El número de alumnos/as por aula en los diferentes cursos académicos siempre oscila entre los 20 y 25, incluyendo aquel alumnado con diversas necesidades específicas de apoyo educativo (dificultades específicas de aprendizaje, altas capacidades intelectuales, trastornos por déficit de atención con o sin hiperactividad, incorporación tardía al sistema educativo, dificultades en el ámbito de la comunicación y el lenguaje, especiales condiciones personales o de historia escolar, etc.), así como estudiantes repetidores. Como se ha comentado anteriormente, la unidad didáctica desarrollada se encuentra destinada al alumnado de Cuarto Curso de ESO, el cual presenta un rango de edad entre los 15 y 16 años. Generalmente, en esta etapa educativa las clases suelen estar formadas por una proporción de 60% alumnas y 40% alumnos.

En cuanto a la disposición de las aulas magistrales de Secundaria, se sigue el patrón clásico ya que permite establecer un claro foco de atención, es decir, el profesor (véase Figura 4). Para ello, los alumnos se agrupan en pupitres individuales, normalmente en filas de dos o tres, de forma que todos ellos se sitúen frente al docente y los recursos utilizados durante las clases (pizarra, pantalla de proyección, etc.). La mesa del profesor se encuentra en una de las esquinas del aula, ubicada de cara al alumnado. Tras él, queda a su disposición los recursos anteriormente mencionados.

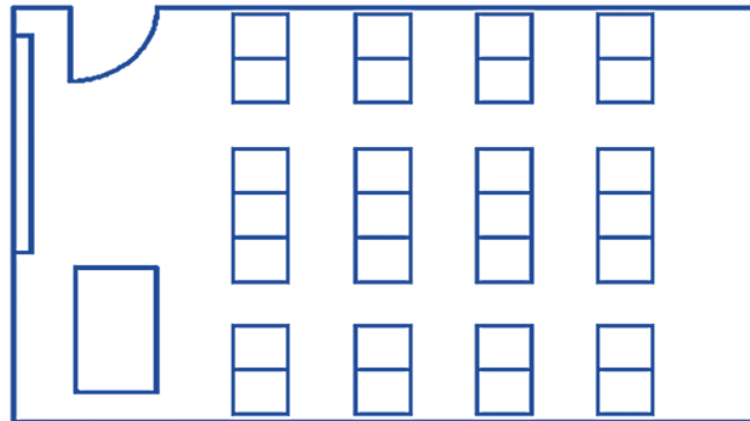


Figura 4. Distribución de aulas magistrales en el centro EEPP SAFA de Úbeda

Sin embargo, la organización del aula de informática o multimedia cambia completamente, aunque la situación del profesor como foco de atención se mantiene (véase Figura 5). En este caso, la disposición de los pupitres con su correspondiente ordenador individual presenta forma de “U”, de tal modo que cada uno de ellos se sitúa frente a la pared y, a su vez, disponiéndose también una doble fila central. Esto permite que las pantallas de los ordenadores sean visibles por el profesor desde el centro de la clase y utilizados de la forma correcta.

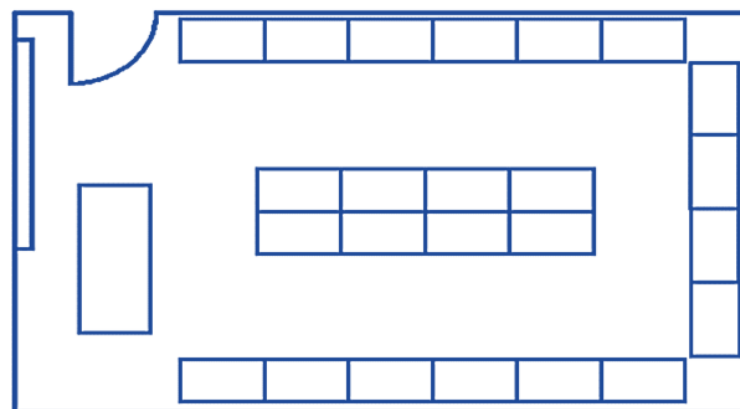


Figura 5. Distribución del aula de informática en el centro EEPP SAFA de Úbeda

En cuanto al aula especial para la elaboración de proyectos grupales, presenta una distribución característica (véase Figura 6): (1) zona para la búsqueda y recopilación de información a través de ordenadores portátiles, (2) zona para la puesta en común grupal de las ideas y organización del trabajo mediante pizarra imantada, (3) zona para la elaboración del trabajo, con amplias superficies de trabajo, y (4) zona de exposiciones y defensa. Su organización permite al docente establecer una visión global de la totalidad del alumnado, asegurando el correcto desarrollo del proyecto.

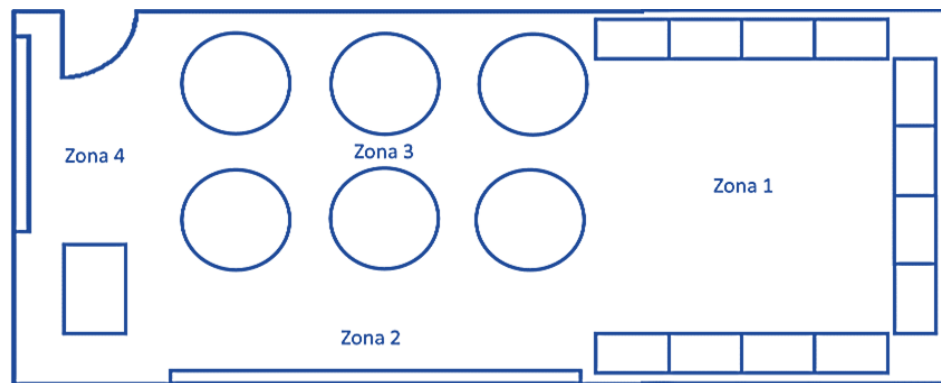


Figura 6. Distribución del aula especial para proyectos en el centro EEPP SAFA de Úbeda

3.3. Competencias clave

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y en base a la Recomendación 2006/962/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, referido a las competencias clave para el aprendizaje permanente, la integración en los elementos curriculares del aprendizaje por competencias sería un recurso potencial para fomentar una renovación e innovación en la práctica docente y en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Según este decreto, el aprendizaje mediante competencias implica la combinación de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento para conseguir una acción eficaz en el alumnado, en cuanto a la consecución de los objetivos, desde un carácter interdisciplinar y transversal, y el aumento del rendimiento académico. Por tanto, es necesario desarrollar los conocimientos aprendidos en la práctica, obtenido gracias a la participación activa en prácticas sociales que puedan desarrollarse tanto en el entorno educativo formal, a través del currículo oficial, como en otros entornos no formales e informales. Estos procesos de aprendizaje favorecerá al alumnado la motivación por aprender permanentemente, además de contribuir a lograr su realización y desarrollo personal, inclusión social, incorporación a la vida adulta y a un puesto de trabajo.

En España, se adopta el concepto desarrollado por la Unión Europea. De esta forma, en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, quedan definidas las competencias clave como: “aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”. En la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, se identifican las siete competencias clave del currículo, esenciales para el bienestar social, la innovación docente y la inclusión de conocimientos, capacidades y actitudes estrechamente relacionadas a cada una de ellas.

A efectos de este Real Decreto y esta Orden, se reflejan las competencias clave del currículum, las cuales son las siguientes:

- a. Comunicación lingüística (CL). Se refiere a la habilidad de utilizar la lengua, expresar e interpretar ideas, además de interactuar con otras personas en cualquier contexto social y cultural, ya sea de manera oral o escrita.
- b. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). La primera se trata de la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana, basándose en el dominio del cálculo, su proceso y actividad. La segunda competencia alude la habilidad de utilizar los conocimientos y metodología científicos para poder explicar la realidad del entorno. La tercera se refiere a la capacidad de aplicar los conocimientos y metodología tecnológica para intentar responder a las necesidades sociales.
- c. Competencia digital (CD). Esta se acoge al uso seguro y crítico de las TIC para el trabajo, el ocio y la comunicación, lo que implicar tener habilidad para obtener, analizar, producir e intercambiar la información deseada.
- d. Aprender a aprender (AA). Se trata de una de las principales competencias, ya que permite desarrollar la capacidad para comenzar el aprendizaje y mantenerlo en el tiempo, organizar las ideas y el tiempo, y trabajar tanto individualmente como colectivamente para la consecución de un objetivo determinado, superando los obstáculos necesarios. Esto significa adquirir, procesar y asimilar nuevos conocimientos y capacidades, lo cual requiere motivación y confianza.
- e. Competencias sociales y cívicas (CSV). Estas implican la capacidad de establecer relaciones personales, interpersonales e interculturales, participando de forma activa y democrática en la vida social y cívica.
- f. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (IEE). Se refiere a las habilidades de las personas para convertir las ideas en acciones, como la creatividad, la innovación o la capacidad para asumir riesgos en la planificación y gestión de proyectos para alcanzar los objetivos propuestos.

- g. Conciencia y expresiones culturales (CEC). Supone la capacidad para apreciar la importancia de la expresión creativa de ideas, experiencias y emociones a través de la música, las artes plásticas y escénicas o la literatura, entre otras.

De este modo, mediante un enfoque metodológico apropiado y una elección de métodos didácticos correctos, basados en las competencias clave, se puede llegar a conseguir importantes cambios en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje. También implica cambios en la organización, las prácticas de trabajo y la cultura del alumnado. Por esta razón, las competencias clave son un elemento curricular fundamental tenidas en cuenta para la programación de esta unidad didáctica, las cuales también pueden ser utilizadas por el docente como un propio recurso educativo.

3.4. Objetivos didácticos

Resulta esencial definir los objetivos de una unidad didáctica, ya que constituyen una guía inmediata para la planificación del proceso enseñanza-aprendizaje. A través de ellos, se especifica las intenciones educativas que se pretenden desarrollar en el alumnado, por lo que son un referente indispensable para la evaluación del grado de consecución de los distintos tipos de capacidades adquiridas. De este modo, en el Real Decreto 1105/201 se define el concepto de objetivo como “referente relativo a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa educativa, como resultado de las experiencias de enseñanza y aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin”.

3.4.1. Objetivos generales de etapa

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 11 del actual Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el alumnado perteneciente a la Educación Secundaria Obligatoria contribuirá a desarrollar las capacidades que les permita:

- a. Asumir de forma responsable sus correspondientes deberes, conocer y ejercer sus derechos asociados a los valores de respeto con la sociedad, la práctica de la tolerancia, la cooperación y la solidaridad, además de ejercitarse en la base del diálogo para consolidar los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre ambos sexos, como valores fundamentales de una sociedad colectiva, y prepararse para ejercer el ejercicio democrático.
- b. Desarrollar y afianzar prácticas de disciplina, estudio y trabajo (individual y grupal) como condición imprescindible para afrontar eficazmente las tareas que requiere el aprendizaje, además de utilizarse como medio para el desarrollo personal del estudiante.

- c. Valorar y respetar las diferencias entre mujeres y hombres, así como su propia igualdad de derechos y oportunidades. Oponerse a cualquier tipo de discriminación social, ya sea por razón de sexo o cualquier otra condición o circunstancia personal; estereotipo o cualquier otra expresión de violencia contra la mujer.
- d. Consolidar las capacidades afectivas en todos los contextos personales y sociales, así como impugnar la violencia, los prejuicios y los comportamientos sexistas. Resolver pacíficamente, y mediante diálogo, los conflictos.
- e. Desarrollar las destrezas principales sobre la utilización de las fuentes de información para la adquisición de nuevos conocimientos, manteniendo siempre un sentido crítico. Obtener una preparación básica en el campo de las nuevas tecnologías, fundamentalmente referidas a las de información y comunicación.
- f. Aceptar el conocimiento científico como un saber integrado, formado por un conjunto de disciplinas. Saber y aplicar los métodos para la identificación de problemas en los distintos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g. Desarrollar tanto el espíritu emprendedor y la confianza personal, como la cooperación, la iniciativa propia, el sentido crítico y la capacidad para aprender a aprender, planear, tomar decisiones y asumir diferentes responsabilidades personales.
- h. Entender y expresar correctamente, ya sea de forma oral o por escrito, en lengua castellana (o, si existiese, en la lengua cooficial de la correspondiente comunidad autónoma), textos complejos. Iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i. Entender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de forma correcta.
- j. Conocer, valorar y respetar los puntos básicos de la cultura y la historia del resto de la sociedad, así como su patrimonio cultural y artístico.
- k. Saber y admitir el funcionamiento del cuerpo humano, respetar en cualquier caso las diferencias, reforzar los hábitos de salud y cuidado e incorporar la educación física y la actividad del deporte para incrementar el desarrollo tanto personal como social. Conocer y valorar la diversidad de la sexualidad humana. Apreciar, desde un punto de vista crítico, los hábitos sociales asociados a la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y del medio ambiente, contribuyendo a la mejora de su protección y conservación.
- l. Valorar la creación artística y reconocer el lenguaje en sus manifestaciones, mediante la utilización de diferentes medios de expresión y representación.

Además de los objetivos descritos, el Decreto 111/2016, de 14 de junio, en Andalucía, establece que en el alumnado de la Educación Secundaria Obligatoria también se contribuirá a desarrollar las capacidades que permitan:

- a. Conocer y valorar las singularidades de la modalidad lingüística andaluza en todas sus variantes.
- b. Conocer y valorar los elementos específicos de la historia y cultura de Andalucía, así como su medio físico y natural y otros hechos relevantes de la comunidad autónoma, para que sea apreciada y respetada como patrimonio propio y en el marco de la cultura nacional y mundial.

3.4.2. *Objetivos generales de la materia*

En cuanto a los objetivos de la enseñanza de la Biología y Geología en el nivel educativo de Cuarto Curso de ESO, descritos en la Orden de 14 de julio de 2016, de la comunidad autónoma de Andalucía, tendrán como finalidad el desarrollo en el alumnado de las siguientes capacidades:

- a. Comprender y utilizar las estrategias y conceptos básicos para llegar a interpretar los distintos fenómenos naturales. Analizar y entender las repercusiones sociales de los estudios científicos y sus aplicaciones.
- b. Aplicar estrategias coherentes a los procedimientos científicos para la resolución de problemas, entre estas: formulación de hipótesis, diseños experimentales, análisis de resultados, posibles aplicaciones y la búsqueda de coherencia global.
- c. Entender y expresar textos científicos utilizando el lenguaje escrito y oral apropiadamente. Interpretar gráficos, diagramas, tablas y otras expresiones matemáticas, así como informar a otras personas de argumentaciones y explicaciones en dicho contexto.
- d. Conseguir información crítica sobre temas científicos, utilizando bibliografía u otras TICs, y emplearla para fundamentar y orientar tareas de la ciencia, valorando previamente su contenido.
- e. Adoptar actitudes y posiciones críticas basadas en el conocimiento para examinar y analizar, ya sea individualmente o en grupo, cuestiones científicas.
- f. Desarrollar hábitos y actitudes adecuados al cuidado y promoción de la salud personal y social, proporcionando estrategias que permitan hacer frente a los riesgos actuales en contextos afines al consumo, la alimentación, la sexualidad y las drogodependencias.

- g. Entender la importancia que radica en utilizar los conocimientos de la Biología y Geología para, de alguna manera, satisfacer las necesidades de la sociedad y formar parte de la necesaria toma de decisiones sobre los posibles problemas locales y globales a los que se enfrente la humanidad.
- h. Conocer y valorar la vinculación existente entre la ciencia y la sociedad o el medio ambiente, con especial atención a las dificultades a las que se enfrenta actualmente la humanidad y la necesidad de buscar y aplicar soluciones efectivas para avanzar a un futuro sostenible, tomando las correspondientes medidas de precaución.
- i. Reconocer el carácter creativo y tentativo que ha presentado las ciencias naturales a lo largo de los años, además de sus contribuciones al pensamiento humano, valorando los debates acerca de dogmatismos y revoluciones científicas que han cambiado la historia cultural de la humanidad y sus condiciones de vida.
- j. Conocer y apreciar los elementos característicos y específicos del patrimonio natural de Andalucía, para que así pueda ser valorado y respetado como patrimonio propio a nivel nacional y mundial.
- k. Conocer los distintos centros de investigación andaluces, así como sus áreas de desarrollo, que permitan valorar la importancia de la ciencia en la sociedad, siempre desde el ámbito del respeto y sostenibilidad.

3.4.3. Objetivos específicos de la unidad didáctica

La presente unidad didáctica “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”, tiene como finalidad desarrollar en el alumnado diversas capacidades, habilidades y destrezas que les permita:

- a. Conocer los conceptos y el estudio del patrimonio geológico y la geodiversidad, así como comprender sus principios y principales características.
- b. Reconocer la nueva visión holística del patrimonio natural como suma de biodiversidad y geodiversidad.
- c. Describir los parámetros implicados en el análisis de la diversidad geológica de un determinado territorio.
- d. Explicar los principales beneficios que aporta la geodiversidad, relacionando la conservación de la misma con el propio bienestar humano.

- e. Describir los principales riesgos y amenazas que causan actualmente la pérdida de la geodiversidad.
- f. Valorar la importancia de la protección y conservación de la geodiversidad desde una perspectiva científica, cultural, estética y socio-económica.
- g. Conocer el concepto de geoconservación y valorar la importancia de los estudios sobre patrimonio geológico en la conservación de los elementos que los componen.
- h. Determinar, a partir de la observación, el valor científico y cultural de un determinado punto o lugar de interés geológico.
- i. Comprender y reflexionar la necesidad de instaurar y desarrollar programas, proyectos e iniciativas para la protección, conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad.
- j. Conocer e identificar los geoparques ubicados en la comunidad autónoma de Andalucía, sus características más relevantes y su utilización como modelo de gestión sostenible.
- k. Conocer y valorar las distintas estrategias andaluzas para la conservación de la geodiversidad y puesta en valor de sus georrecursos culturales.
- l. Desarrollar instrumentos y herramientas para ofrecer una labor de compromiso social, concienciación y sensibilización ciudadana sobre la necesidad de conservación del patrimonio geológico.
- m. Valorar la educación ambiental como un potente recurso integrador y orientado a la acción la proteger y conservar el patrimonio geológico, en general, y de la riqueza de la geodiversidad en Andalucía, en particular.

3.5. Contenidos

Según el actual Real Decreto 1105/2017, de 26 de diciembre, se entiende por contenidos: “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa, y a la adquisición de competencias”. A partir de esta ley, y junto con la Orden de 14 de julio de 2016 de la Junta de Andalucía, se establecen los contenidos referidos a la asignatura de Biología y Geología para la etapa educativa de la Educación Secundaria Obligatoria en el territorio andaluz.

3.5.1. Contenidos propios

Los contenidos propios de una unidad didáctica pueden clasificarse en tres categorías diferentes, las cuales son:

- Conceptuales: aquellos que están asociados al área del “saber”, es decir, los hechos, fenómenos y conceptos que contribuyen al alumnado a ampliar su conocimiento. Suelen formarse por conceptos, principios, leyes, enunciados o modelos, entre otros.
- Procedimentales: corresponden al conjunto de acciones que facilitan la consecución de las propuestas previamente planteadas (“saber hacer”). Esto es, permite que el alumnado contemple el conocimiento de cómo ejecutar ciertas acciones interiorizadas. Se encuentran formados por habilidades intelectuales, motrices, destrezas, estrategias y cualquier otro proceso que implique una secuencia de acciones secuenciales y sistemáticas.
- Actitudinales: se refieren a la tendencia a comportarse de una forma constante y perseverante ante el enfrentamiento de ciertos fenómenos, situaciones, ideas, personas u objetos, como consecuencia de su puesta en valor. En otras palabras, se tratan de una manera de reaccionar o situarse ante los hechos, objetos, circunstancias y opiniones percibidas. Están constituidos por valores, creencias, normas y actitudes personales, los cuales se ponen de manifiesto al resto de la sociedad.

A partir de ello, a continuación, se especifican los distintos contenidos que abarcan la unidad didáctica en cuestión, “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”, clasificados según el criterio anterior:

- **Contenidos conceptuales:**

El patrimonio geológico. Principios y características básicas.

La geodiversidad. Elementos que componen la diversidad geológica de un espacio natural determinado. Jerarquías escalares: partículas, elementos, lugares y paisajes. Factores implicados en su estudio: variedad intrínseca, frecuencia y distribución.

Puntos o lugares de interés geológico. Caracterización de los territorios.

Georrecursos culturales. Requisitos para la catalogación de elementos o espacios con alto valor geológico.

Geoparques. Criterios para su catalogación. Principios fundamentales en una red de geoparques. Concepto de geoturismo.

Conservación y gestión de la geodiversidad y del patrimonio geológico. Importancia de su protección y conservación. Concepto de geoconservación. Principales riesgos y amenazas: usos del territorio (productivo y recreativo), turismo, coleccionismo, vandalismo y expolio.

Red de Geoparques de Andalucía: Cabo de Gata-Níjar, Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas. Características de interés geológico.

Proyectos e iniciativas de conservación y gestión de la geodiversidad y del patrimonio geológico en la comunidad autónoma de Andalucía: Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad e Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales. Principios básicos y objetivos específicos.

- **Contenidos procedimentales:**

Estudio, interpretación y comparación de la geodiversidad entre diferentes territorios, mediante gráficos.

Indicación de los principales beneficios que puede aportar la geodiversidad al bienestar del ser humano.

Predicción y prevención ante las consecuencias perjudiciales que pueden causar las acciones humanas sobre los georrecursos culturales.

Planificación de acciones con el fin de evitar la pérdida de la geodiversidad.

Reflexión sobre las consecuencias de origen antrópico que pueden atentar contra el patrimonio geológico y la necesidad de implantar proyectos e iniciativas basados en la protección y conservación de la geodiversidad.

Lectura e interpretación de noticias científicas sobre las posibles alteraciones del patrimonio geológico.

Localización y conocimiento, a través de mapas, fotografías y vídeos, de los diversos geoparques que componen la red en Andalucía.

Búsqueda de información (libros y revistas de divulgación, artículos periodísticos, etc.) acerca de la situación actual y futura de la geodiversidad en Andalucía.

- **Contenidos actitudinales:**

Reconocimiento de la nueva visión holística del patrimonio natural, el cual es resultado de la suma de la biodiversidad y la geodiversidad.

Reconocimiento del impacto negativo que tienen algunas actividades del ser humano sobre la geodiversidad.

Valoración de la importancia de proteger y conservar la geodiversidad, dado su elevado poder científico, cultural, estético y económico.

Conocimiento y valoración de las distintas estrategias andaluzas para la conservación de la geodiversidad y puesta en valor de sus georrecursos culturales.

Reconocimiento de la educación ambiental como un potente recurso integrador y orientado a la acción la proteger y conservar el patrimonio geológico, en general, y de la riqueza de la geodiversidad en Andalucía, en particular.

Valoración de la actitud propia que se mantiene ante el patrimonio geológico.

Respeto por las instituciones, asociaciones y otras entidades, además de personas voluntarias, que con su trabajo y dedicación contribuyen a la conservación y protección del patrimonio geológico.

3.5.2. Elementos transversales

Se entiende por elementos transversales al conjunto de temas comunes a todas las áreas del conocimiento que, por un lado están encaminados al desarrollo integral del estudiante y, por otro, responder a las expectativas actuales de la sociedad. Ambos aspectos permitirán al alumnado integrarse plenamente en la sociedad, todo ello desde el conocimiento, la reflexión y el compromiso. Por consiguiente, el desarrollo de los contenidos transversales constituye un elemento esencial e indispensable en la educación, en general, y en la Educación Secundaria Obligatoria, en particular.

Los temas transversales deben ser desarrollados en cualquier actividad docente y, por tanto, su presencia en el aula debe ser permanente mediante la metodología didáctica empleada y la dinámica de trabajo. Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y la Orden de 14 de julio de 2016 de la Junta de Andalucía, se establece una serie de elementos transversales que han de tenerse en cuenta, de modo genérico, durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, los cuales son los siguientes:

- Educación moral y cívica.
- Educación en materia de comunicación.
- Educación no sexista.
- Educación para la convivencia (o para la paz).
- Educación del emprendedor.
- Educación ambiental.
- Educación del consumidor.
- Educación en salud.
- Educación para la seguridad vial.

A continuación, en relación a la geodiversidad y al patrimonio geológico, se desarrollan estos temas transversales descritos, referentes a la unidad didáctica en particular y derivados de las situaciones problemáticas y preocupaciones actuales de la sociedad. Además, aunque la legislación de educación actual, tanto a nivel nacional como autonómico, no abarca aspectos relativos a la protección ante emergencias y catástrofes naturales, éstas se especifican también al alumnado, ya que las salidas de campo para el estudio del patrimonio natural implica llevar a cabo unas ciertas medidas de prevención y seguridad.

- **Educación moral y cívica:**

Durante la impartición de los contenidos propios de la unidad didáctica, el alumnado comparte diariamente un determinado espacio de trabajo y aprendizaje en el aula, conviviendo con el resto de compañeros. Por consiguiente, se pretende buscar siempre el desarrollo de las competencias personales y las habilidades sociales de cada uno de los estudiantes, además de educar para la convivencia en la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo y la democracia. Todo ello, requiere un esfuerzo formativo encaminado en:

- Desarrollar el juicio moral sobre la intención, medios y consecuencias de realizar las acciones personales.
- Desarrollar las actitudes de respeto hacia el resto de la sociedad.
- Promover el descubrimiento, el conocimiento y la valoración de otras culturas, lo cual ayuda a convivir con compañeros con un contexto familiar diferente.
- Conocer y ejercer el principio de legalidad ciudadana y los derechos y deberes constitucionales, que puede ser practicados en debates y actividades grupales sobre la legislación medioambiental.
- Fomentar el civismo y la democracia en el aula para respetar los turnos de palabra, la atención del docente, etc.

- **Educación en materia de comunicación:**

Los alumnos podrán explicar y exponer sus ideas al resto de compañeros, siempre que la formulación de los argumentos sea coherente y lógica. Esto da como resultado el desarrollo de sus habilidades comunicativas, ya que en la mayoría de ocasiones no se encuentran suficientemente avanzadas, siendo la Educación Secundaria una etapa fundamental para llevar a cabo este tipo de actividades.

Por otra parte, para la realización de trabajos y otras actividades de aprendizaje, se debe buscar información en distintos medios de manera autónoma relacionados con la unidad didáctica en cuestión. Esto también implica el desarrollo de habilidades y destrezas requeridas para la búsqueda de información desde una perspectiva crítica y seleccionar la más adecuada, discriminando otros contenidos no relevantes. Además, de contribuir al uso de las tecnologías de la información y comunicación, y de los medios audiovisuales, de modo que constituyan una aportación a la enseñanza, al aprendizaje y al trabajo del alumnado gracias a los procesos de transformación de la información en conocimiento.

- **Educación no sexista:**

Ante cualquier aula donde haya presencia de ambos sexos, se considerará a la mujer en igualdad de situaciones y condiciones respecto al hombre tanto en el ámbito académico como en otros ámbitos cotidianos. Se ha de reconocer la contribución de ambos sexos al desarrollo de la sociedad y al conocimiento acumulado por la humanidad, el análisis de causas y efectos, como puede observarse en los diversos estudios científicos. En cualquier caso, es esencial la contribución al rechazo de comportamientos, contenidos y actitudes sexistas, la prevención de la violencia de género y el rechazo a la explotación y abuso sexual.

De igual forma, en todo momento se utiliza un lenguaje coeducativo, cuyo uso está cada vez más extendido en la sociedad, durante el desarrollo de la presente unidad didáctica. Además, la formación de grupos de trabajo y los recursos utilizados no discriminan por razón de sexo.

- **Educación para la convivencia (o para la paz):**

En este caso, se tratará de valorar las implicaciones personales, sociales, económicas o éticas de los descubrimientos científicos y la mala utilización y explotación de los recursos naturales. De esta manera, las actividades planteadas en la unidad didáctica, van a contribuir a promover actitudes favorables a la tolerancia y la participación en un contexto de colaboración cooperativo y respeto mutuo. Además, el alumnado aprenderá a resolver conflictos pacíficamente, ser rigurosos en las apreciaciones, no realizar generalizaciones sin la oportuna información y a ser honestos con los planteamientos surgidos durante las actividades.

Por otro lado, la educación en el aula para la convivencia y el respeto en las relaciones interpersonales, la competencia emocional, el autoconcepto, la propia imagen corporal y la autoestima constituirán, durante el desarrollo de la unidad didáctica, un elemento necesario para el correcto desarrollo personal, el rechazo y la prevención del acoso

escolar, el maltrato o la discriminación, y la promoción del bienestar social, de la seguridad y de la protección del resto de la comunidad educativa. Esto implica la consecución de fines como:

- Respecto a la orientación, la identidad sexual y los estereotipos de género.
- Fomento de la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal y la no discriminación a las personas con discapacidad.
- Reconocimiento y tolerancia hacia la diversidad intercultural y las diferentes sociedades.
- Rechazo hacia cualquier otra forma de violencia, racismo o xenofobia.

- **Educación del emprendedor:**

La necesidad actual de gestión de la geodiversidad y del patrimonio geológico, así como su divulgación en la sociedad a nivel nacional, está dando como resultado la creación de multitud de empresas destinadas al geoturismo sostenible, la realización de rutas e itinerarios, museos y centros de exposición geológicos, turismo rural, etc. Por tanto, dicha unidad didáctica incorpora al currículo del alumnado diferentes orientaciones para el desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor, la adquisición de competencias para la creación y desarrollo de empresas vinculadas con el tema en cuestión, el fomento de la igualdad de oportunidades y el respeto hacia el emprendedor y el empresario. Todo ello, se desarrollará a partir de aptitudes como la creatividad, la iniciativa, la autonomía, el trabajo en equipo, la autoconfianza y el sentido crítico, a través de las actividades planteadas para la unidad didáctica.

- **Educación ambiental:**

La educación ambiental es un referente actual en materia de protección y conservación del patrimonio natural. Su objetivo fundamental es perseguir la comprensión de los problemas medioambientales, el fomento del conocimiento de la responsabilidad de la sociedad frente al medioambiente y desarrollo de habilidades, capacidades y técnicas de relación positiva con el mismo. Como consecuencia, en el contexto escolar implica:

- Sensibilización del alumnado con los problemas derivados del medio ambiente.
- Adquisición de conocimientos sobre el medio ambiente y los problemas que se pueden plantear.
- Valorización y preocupación por el medio natural, mostrando su seria participación en la protección, conservación y mejora del mismo.

La toma de conciencia sobre este tema, que afecta a todas las personas en mundo globalizado, ha dado como resultado el establecimiento en el alumnado de principios básicos que rigen el funcionamiento del medio físico y natural, así como las repercusiones que sobre los mismo tienen las actividades antrópicas. En la presente unidad didáctica, quedan perfectamente reflejados los contenidos de educación ambiental referidos al patrimonio geológico, siendo su tratamiento transversal realizado a través de la impartición de los contenidos básicos, entre los que se incluyen cuestiones como los riesgos y amenazas sobre la geodiversidad y la necesidad última de protegerla, conservarla y gestionarla de forma sostenible. En última instancia, la educación ambiental también resulta ser un elemento determinante para la calidad de vida y el bienestar social.

- **Educación del consumidor:**

A partir de la educación del consumidor se plantea la necesidad de proporcionar esquemas de decisión apropiados, desarrollar el conocimiento de los diversos mecanismos de mercado y los derechos de los consumidores, y crear una conciencia de consumo responsable.

Aspectos relativos al uso responsable de bienes naturales, como la destrucción de ecosistemas por el uso productivo y recreativo del suelo, el turismo rural indiscriminado, el coleccionismo abusivo de elementos geológicos y el expolio u otras acciones vandálicas, entre otros, constituyen la aportación de la unidad didáctica a esta cuestión transversal.

- **Educación en salud:**

La promoción de la actividad física para el desarrollo de la competencia motriz, de los hábitos de vida saludable, la utilización responsable del ocio y tiempo libre y el fomento de la dieta equilibrada y alimentación saludable para establecer un bienestar social, se realiza gracias a las actividades de campo que se realizarán en esta unidad didáctica. Por tanto, se incluyen conceptos relativos a la educación para el consumo y la salud individual y colectiva.

- **Educación para la seguridad vial:**

Como se ha comentado, durante las salidas de campo es primordial velar por la seguridad del alumnado. Por ello, la seguridad vial y la prudencia son elementos necesarios para poder llevar a cabo este tipo de actividades. Por tanto, es necesario promover los valores y conductas en la prevención de accidentes de tráfico.

3.5.3. Temas interdisciplinarios

Según la Orden ECD/65/2015, de 21 de Enero, es necesario fomentar el enfoque interdisciplinar en el aprendizaje por competencias en el alumnado, el cual se caracteriza también por su dinamismo y carácter integral. Por ello, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe abordarse desde todas las áreas del conocimiento y por parte de las diversas instancias que conforman la totalidad de la comunidad educativa, de manera conjunta y coordinada. El logro de un aprendizaje interdisciplinar será fomentado por el docente mediante la realización por parte del alumnado de diversos trabajos y proyectos de investigación y otras actividades integradas, de modo que se permita avanzar hacia resultados de aprendizaje con más de una competencia al mismo tiempo.

Las actividades programadas para esta unidad didáctica muestran diferentes contenidos interdisciplinarios, abordados principalmente en las tareas de investigación y salidas de campo. Durante la secuenciación de estas actividades se describirán las distintas competencias que se abordan en cada una de ellas y su interacción con el resto de áreas del conocimiento.

3.6. Metodología didáctica

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se conoce metodología didáctica como: “conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados”. De esta forma, se describe que las metodologías didácticas que se encuentran basadas en la contextualización de los contenidos y, además, permiten en el aula el aprendizaje por proyectos, el estudio de casos, los centros de interés o el aprendizaje basado en problemas favorecen el desarrollo de la participación activa, el aprendizaje funcional y la experimentación en el alumnado, lo cual conlleva a su motivación. Por consiguiente, se permite la consecución de las competencias específicas en el alumnado, ya que contribuye decisivamente a la transferibilidad de los distintos aprendizajes.

A partir de ello, a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje, para la unidad didáctica en cuestión, se tiene en cuenta una serie de principios básicos de actuación que contribuirán al alumnado ser los propios partícipes de su educación. Estos principios se encuentran basados en:

- Comenzar dicho proceso a partir del nivel de desarrollo y los aprendizajes previos que presente el alumnado, lo cual favorece el avance desde lo que son capaces de dominar hasta el alcance de los objetivos propuestos. De este modo,

puede plantearse la realización de una breve prueba de evaluación inicial al comienzo del curso académico, o bien, una actividad basada en la “lluvia de ideas” que muestren datos al docente sobre el conocimiento previo del alumnado sobre la unidad didáctica.

- Favorecer que el alumnado puede realizar aprendizajes significativos de manera autónoma, relacionando la nueva información recibida con la que ya posee. Esto se encuentra bajo el marco del constructivismo, en donde la estructura de los conocimientos previos va a condicionar los nuevos conocimientos aprendidos, que van a ser modificados y reestructurados por el estudiante.
- Intentar potenciar la utilización de la capacidad de razonamiento a través de actividades previamente seleccionadas de forma adecuada y ajustándose a las necesidades del alumnado, intentando eliminar las clásicas actividades rutinarias y memorísticas.
- Usar una metodología basada en la motivación del alumnado, partiendo de sus propios intereses, necesidades, demandas y expectativas. Esto ayuda a estimular el seguir aprendiendo y sumar nuevos conocimientos y habilidades necesarios para alcanzar los objetivos propuestos. Para ello, resulta útil la utilización de recursos como la visualización de vídeos, fotografías y documentales que capten su atención o el fomento de trabajos en grupo.
- Utilizar una metodología activa, en la medida de lo posible, para tratar todos aquellos aspectos relacionados con la participación en el diseño y desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, además de la integración del alumnado en la dinámica general del aula y la adquisición y configuración del conjunto de los aprendizajes.
- Atender a la diversidad del alumnado, sin excepciones y teniendo en cuenta sus distintos ritmos de aprendizaje, además de sus diferentes intereses y motivaciones.
- Evaluar de manera holística, lo cual conlleva no solo al análisis de los aspectos intelectuales del alumnado, sino que también se tiene en cuenta sus capacidades motoras, afectivas y psicosociales. De esta forma, no solo se abordan los aspectos meramente intelectuales, sino su proceso de aprendizaje como un conjunto de todo lo anterior.

Como se establece en la Orden de 14 de julio de 2016, de la Junta de Andalucía, uno de los objetivos de la enseñanza de la Biología y Geología en la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria, es que el alumnado adquiera la capacidad de describir y comprender su entorno, además de explicar los fenómenos naturales que suceden en

él mediante procedimientos habituales científicos, como la observación objetiva, la formulación de hipótesis y la comprobación de resultados. Además, se detalla que también resulta imprescindible realizar actividades didácticas que permitan la participación activa del alumnado, motivado por partir de situaciones reales, inmediatas y concretas, y el desarrollo de los objetivos previstos. Por ello, para que la acción pedagógica de la presente unidad didáctica contribuya al cumplimiento de estos objetivos fundamentales, se tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Combinar el aprendizaje por recepción y el aprendizaje por descubrimiento, ya que el ajustado calendario escolar para el desarrollo de las distintas unidades didácticas no permite seguir todos los aspectos con la pauta del método científico. De este modo, el proceso de aprendizaje requiere un ritmo mayor que el proceso de construcción de la ciencia, pero tampoco se ha de renunciar a esta vía que se utiliza solamente en los casos más propicios (resolución de problemas ambientales, solución de conflictos cognitivos, etc.).
- Promover el papel activo del alumnado en el aprendizaje de la ciencia, dentro del marco del constructivismo, le permite al alumnado aplicar los procedimientos propios de la actividad científica a la construcción de su propio conocimiento, como se contribuirá en dicha unidad didáctica.
- Dar importancia a los procedimientos científicos, ya que la experimentación es primordial para la profundización y los avances en el conocimiento de la sociedad actual. El valor de estas técnicas debe transmitir al alumnado, el cual debe conocer y usar de forma efectiva algunos de los métodos habituales de la actividad científica a lo largo del proceso de investigación, como por ejemplo, el planteamiento y formulación de problemas, el uso de fuentes de información críticas, el manejo de material de laboratorio, la formación explícita de hipótesis, contrastes de hipótesis a través de la observación sistemática y el análisis y comunicación de los resultados. En la unidad didáctica en cuestión, se llevará a cabo la mayor parte de estos procedimientos, universales en la mayoría de las disciplinas científicas.
- Planear el desarrollo de las actitudes como parte esencial del contenido, ya que tienen una enorme importancia en la formación científica y personal del alumnado. En el tratamiento de la unidad didáctica en cuestión, el alumnado contribuirá al desarrollo de sus propias actitudes, relacionadas con el interés en la protección, la conservación y la mejora del medio natural; la valoración del papel humano ante el medio ambiente; y el reconocimiento del trabajo en equipo para la consecución de un cierto rigor científico (aprendizaje cooperativo), mediante hechos comprobados científicamente.

El docente debe ser objetivamente un guía y coordinador durante todo el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado, y no solo actuar como un mero transmisor lineal del conocimiento, debiendo ser éste transmitido de una forma activa, reflexiva y con interacción mutua, lo cual permita establecer una buena relación académica profesor-alumno. Por otra parte, el alumno debe situarse en el foco central del proceso educativo, por lo que deben ser los protagonistas de su propio aprendizaje. Las edades de los estudiantes en este nivel educativo, Cuarto Curso de ESO, permiten la puesta en marcha de algunas medidas estratégicas, como pueden ser:

- Analizar los conocimientos previos del alumnado, sus intereses, inquietudes y preferencias respecto a la unidad didáctica y de acuerdo con las posibilidades existentes.
- Permitir y exigir la participación en el aula, mediante el desarrollo de actividades reflexivas, preguntas abiertas, debates, opiniones, etc. Esto favorece el aprendizaje significativo, actitudes como el compañerismo y civismo, y las habilidades sociales, entre otros.
- Debe conseguirse que el alumno actúe de forma activa, responsable y autónoma en la organización y el desarrollo de las actividades didácticas.
- Debe permitirse el cuestionamiento de las ideas previas que presente el alumnado sobre los contenidos de la propia unidad didáctica, así como un seguimiento y retroalimentación de los mismos.
- Establecer nuevos procedimientos para la enseñanza de los nuevos conceptos, los cuales permitan una diversidad de estrategias de actuación.
- Facilitar la reflexión y el análisis crítico que conlleven los conocimientos a sus aplicaciones prácticas en la vida cotidiana, lo cual se desarrolla explícitamente en la presente unidad didáctica.
- Posibilitar el intercambio de experiencias entre el alumnado, así como el trabajo en grupo mediante un aprendizaje cooperativo. Esto ayuda a promover el impulso de valores esenciales (compañerismo, responsabilidad, colaboración, civismo, etc.) y la atención a la diversidad.
- Facilitar el empleo de las diversas TICS, ya que en la sociedad actual es un aspecto vital y habitual para el ejercicio de la actividad profesional. Su uso debe realizarse de la manera más competente posible, de forma autónoma y responsable.

3.6.1. Actividades para profundizar en el aprendizaje

Las actividades didácticas se formulan en función de los objetivos y contenidos propuestos, ya sean conceptuales, procedimentales o actitudinales. Estas pueden llevarse a cabo tanto dentro de las aulas descritas anteriormente (aula magistral clásica, aula informática o multimedia, y aula especial para la elaboración de proyecto grupales), en sesiones ordinarias y empleando todos los recursos al alcance disponibles, o bien fuera del aula, es decir, a través de salidas de campo o visitas puntuales a centros de exposición, útiles para la consecución de los objetivos referentes a la unidad didáctica y motivadores para el alumnado.

Estas actividades favorecen en el alumnado la capacidad para aprender por sí mismo, para trabajar en grupo y para aplicar los métodos de investigación pertinentes. Para ello, se plantean una serie de actividades educativas relacionadas con la unidad didáctica en cuestión, en las que se han desarrollado los contenidos programados para conseguir las competencias básicas requeridas en la legislación vigente. En función del desarrollo didáctico de las actividades, éstas pueden clasificarse en:

- Actividades de iniciación y motivación.
- Actividades de desarrollo de contenidos.
- Actividades de aprendizaje y servicio.
- Actividades de síntesis y transferencia.
- Actividades de refuerzo y ampliación.

A continuación, se exponen las diferentes actividades didácticas propuestas para la unidad didáctica “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”, de las cuales cinco son de carácter obligatorio y otra de carácter opcional.

ACTIVIDAD 1	LLUVIA O TORMENTA DE IDEAS
OBJETIVO	Poner en común el conjunto de ideas y conocimientos que cada alumno posee sobre la unidad didáctica, llegando colectivamente a una serie de conclusiones y acuerdos comunes
Nº SESIONES	1/3
COMPETENCIAS	CL, CMCT, AA y CSV
TIPOLOGÍA	Iniciación y motivación
METODOLOGÍA EMPLEADA	• Puesta en común y análisis de las respuestas en el aula. • Debate

DESCRIPCIÓN	El alumnado participará, de forma democrática, en la exposición de su conocimiento previo acerca de la representatividad de diferentes imágenes proyectadas (geoparques, elementos geológicos, etc.), las cuales estarán relacionadas con el ámbito de la geodiversidad y el patrimonio geológico. A través de ellas, se generarán varios temas de debate que concluirán con la proposición en común de las conclusiones, siendo encaminadas adecuadamente hacia el desarrollo de la unidad didáctica y recogidas por escrito en el cuaderno de clase de cada alumno/a
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	Participación
RECURSOS	• Proyector • PC

ACTIVIDAD 2	VISUALIZACIÓN DE UN DOCUMENTAL SOBRE LA GEODIVERSIDAD Y EL PATRIMONIO GEOLÓGICO EN ESPAÑA
OBJETIVO	Conocer el patrimonio geológico presente en España y valorar el enorme valor científico, cultural y didáctico de su geodiversidad, además de aportar información acerca de la historia de la Tierra
Nº SESIONES	1/2
COMPETENCIAS	CL, CMCT, AA, CSV y IEE
TIPOLOGÍA	Desarrollo de contenidos, aprendizaje y servicio
METODOLOGÍA DIDÁCTICA	• Breve exposición magistral • Proyección del vídeo • Reflexión individual por escrito • Análisis de las respuestas individuales y colectivas
DESCRIPCIÓN	Tras la proyección del documental “Patrimonio Geológico en España” (https://www.youtube.com/watch?v=hsETj3DcNg) se analizará la riqueza del patrimonio geológico del país, sus características principales y su potente valor científico y cultural. Además, realizarán preguntas abiertas al alumnado sobre la necesidad de proteger y conservar la geodiversidad, mostrando opiniones y ofreciendo un clima de debate abierto con la puesta en común sobre su importancia en la actualidad, recogiendo por escrito en el cuaderno de clase sus propias conclusiones y reflexiones personales

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	• Participación • Respuestas acertadas • Grado de comprensión de lo visualizado • Trabajo individual
RECURSOS	• Proyector • PC con conexión a Internet

ACTIVIDAD 3	DEBATE SOBRE LOS RIESGOS Y LAS AMENAZAS DE LA GEODIVERSIDAD, FRENTE A SU EXPLOTACIÓN
OBJETIVO	Reconocer que la geodiversidad constituye un conjunto de recursos naturales no renovables, de un elevado valor, e indispensables del patrimonio natural y cultural de la sociedad. Conocer las numerosas consecuencias perjudiciales que está sufriendo la geodiversidad en la actualidad por la acción antrópica, como el uso del territorio, coleccionismo, expolio y vandalismo. Valorar los georrecursos y la necesidad de conservarlos
Nº SESIONES	1
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, AA, CSV y IEE
TIPOLOGÍA	Desarrollo de contenidos, aprendizaje y refuerzo
METODOLOGÍA DIDÁCTICA	• Lectura de artículos científicos online • Debate • Reflexión individual
DESCRIPCIÓN	El alumnado leerá, individualmente, diversos artículos científicos online, programados previamente, relacionados con los riesgos y amenazas de la geodiversidad derivados, principalmente, de la mala acción del hombre, que está modificando y deteriorando el frágil patrimonio geológico mantenido durante cientos de miles de años. A partir de esta base, y mediante la búsqueda en Internet de otras fuentes de información, favoreciendo a su vez el aprendizaje por descubrimiento, el alumnado procederá a la elaboración de argumentos para su defensa posterior en el debate. Éste consiste en dos grupos de alumnos, cada uno de ellos formado por la mitad de la clase: defensores de la (1) geodiversidad y (2) explotación de la misma para la obtención de un beneficio económico propio. Tras ello e individualmente, se recogerán por escrito las conclusiones sobre lo debatido y una reflexión personal

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	• Observación: actitud y participación en el equipo y debate • Acta del debate donde se recogen todas las intervenciones. • Trabajo individual (Véase rúbrica, Anexo I)
RECURSOS	• PC con conexión a Internet • Artículos científicos online

ACTIVIDAD 4	ELABORACIÓN Y EXPOSICIÓN DE UN TRABAJO SOBRE LA RED DE GEOPARQUES DE ANDALUCÍA
OBJETIVO	Comprender y conocer la riqueza geológica en Andalucía, distribuida en los geoparques de Cabo de Gata-Níjar, Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas, así como sus diferentes estrategias e iniciativas para la protección, conservación y gestión del patrimonio geológico del territorio. Aprender a expresarse y comunicarse en público, a través de la exposición
Nº SESIONES	2 y trabajo en casa
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, AA, CSV, IEE y CEC
TIPOLOGÍA	Desarrollo, aprendizaje y síntesis
METODOLOGÍA DIDÁCTICA	• Trabajo cooperativo en grupo • Trabajo de investigación • Exposición en público
DESCRIPCIÓN	Los contenidos referentes a la Red de Geoparques de Andalucía serán trabajados por grupos de 3 a 4 alumnos, a los cuales les serán asignados distintas temáticas. Por un lado, se trabajan los aspectos más relevantes que han permitido su catalogación de geoparques, basándose en una estructura de: localización, características principales y elementos geológicos de interés propios. Por otro lado, se trabajan aquellos aspectos relacionados con las diversas estrategias propias de gestión y conservación de la geodiversidad y el patrimonio geológico, que presenta cada geoparque. El trabajo tiene como fundamento un aprendizaje cooperativo, en donde los integrantes de cada grupo son fijados por el docente, permitiendo así valorar el potencial educativo de las relaciones interpersonales y considerar la socialización e integración como valores educativos. En una primera sesión, el trabajo comenzará en el aula para la organización y resolución de dudas, el resto será trabajo en casa.

	El trabajo final será entregado por correo electrónico en formato .pdf (8-10 páginas) el mismo día de la sesión de exposición, la cual se realiza en el aula y apoyándose sobre la proyección del mismo .pdf o con una presentación en PowerPoint (opcional) (5 minutos)
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	• Calidad del trabajo realizado y de la exposición en público (véase rúbrica, Anexo II) • Autoevaluación y coevaluación (véase Anexo V)
RECURSOS	PC con conexión a Internet y programas de escritura

ACTIVIDAD 5	SALIDA DE CAMPO: GEOPARQUE DE LAS SIERRAS SUBBÉTICAS
OBJETIVO	Conocer la geodiversidad y el patrimonio geológico, así como sus estrategias de gestión y conservación, del Geoparque de las Sierras Subbéticas mediante un itinerario didáctico, basado en la educación ambiental, y la visita a un museo y centro de exposición
Nº SESIONES	Día completo
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, AA, CSV y IEE
TIPOLOGÍA	Transferencia, refuerzo y ampliación
METODOLOGÍA DIDÁCTICA	• Salida de campo con ruta didáctica • Educación ambiental • Cuaderno de campo
DESCRIPCIÓN	El alumnado realizará una salida de campo para visitar el geoparque más inmediato al centro educativo, el cual es el Geoparque de las Sierras Subbéticas, situado al sur de la provincia de Córdoba. Para ello, previamente se solicitan las autorizaciones correspondientes (familiares, centro escolar, etc.) y se contratan los recursos necesarios (autobús, guía de campo, invitaciones al museo, etc.). El viaje en autobús tiene una duración promedia de 2 horas (solo ida). La salida de campo consiste en la realización una ruta o itinerario didáctico y la visita al museo y centro de exposición, con un tiempo total de 4 horas, aproximadamente, y sus correspondientes descansos y paradas. Durante las visitas, el alumnado debe recoger datos sobre lo visualizado durante el itinerario, la educación ambiental recibida simultáneamente por el guía e información sobre el centro de exposición visitado, para posteriormente elaborar un cuaderno de campo individual en formato .pdf y enviado por correo electrónico al docente

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	• Trabajo individual (véase rúbrica, Anexo III) • Participación en la educación ambiental
RECURSOS	• Autorizaciones correspondientes • Autobús • Guía de campo especializado en la materia • Invitaciones al museo y centro de exposición • Material de clase para la escritura • Ropa y calzado adecuados • Agua y comida

ACTIVIDAD 6	TRABAJO SOBRE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DESDE LA GEODIVERSIDAD (OPCIONAL)
OBJETIVO	Valorar y conocer el potencial de la educación ambiental en el ámbito de la geodiversidad, asociado a la protección, conservación y mejora del patrimonio geológico
Nº SESIONES	Trabajo en casa
COMPETENCIAS	CL, CMCT, CD, AA, CSV, IEE y CEC
TIPOLOGÍA	Refuerzo y ampliación
METODOLOGÍA DIDÁCTICA	• Trabajo de investigación • Trabajo individual o en parejas
DESCRIPCIÓN	Se propone realizar un trabajo opcional, ya sea individual o en parejas, sobre la temática de la educación ambiental, vista desde la perspectiva de la geodiversidad. Consiste en la elaboración de un trabajo que afronte las problemáticas actuales del patrimonio geológico, dado la necesidad de sensibilizar y concienciar a la sociedad de la importancia de proteger, conservar, mejorar y gestionar sosteniblemente la geodiversidad del entorno, dado su elevado valor científico, cultural, didáctico, e incluso económico. Por ello, el alumnado abordará los campos que ofrece la educación para solventar estos déficits de atención en la ciudadanía
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	Calidad del trabajo realizado (véase rúbrica, Anexo III) <i>Hasta un punto a sumar sobre la calificación final de la unidad didáctica</i>
RECURSOS	PC con conexión a Internet y programas de escritura

3.7. Recursos didácticos

Según el tipo de sesión que se vaya a impartir durante la presente unidad didáctica, el aula utilizada varía, de modo que ésta satisfaga las necesidades que requiere la actividad en cuestión, en cuanto a recursos materiales. Todo ello, al margen del clásico material de clase para la escritura. En cualquier caso, siempre se pretende conseguir el objetivo de fomentar el uso de la TICs entre el alumnado, de una manera crítica y consciente. Por ello, cada aula presenta sus propios elementos característicos:

- Aula magistral: pizarra, proyector, libro de texto recomendado y/o apuntes propios del profesor.
- Aula de informática o multimedia: pizarra, proyector, ordenador fijo y guion de trabajo.
- Aula especial para proyectos grupales: pantalla digital táctil, ordenadores fijos, tabletas, ordenador con capacidad para digitalizar elementos gráficos (fotos, dibujos y texturas), impresora clásica, impresora 3D, escáner, pared imantada y guion del trabajo.

Por otra parte, una de las actividades programadas es la salida de campo al Geoparque de las Sierras Subbéticas, una visita que requiere de un conjunto de recursos materiales diferentes, entre los que cabe destacar la necesidad de contratar un autobús, autorizaciones correspondientes (familiares, centro escolar, etc.) e invitaciones al museo y centro de exposición. Además, el alumnado deberá portar el material para la escritura, ropa y calzado adecuados, así como agua y comida para la jornada.

En cuanto a recursos humanos, es imprescindible la figura del docente y la del alumnado, el propio protagonista de este proceso de enseñanza-aprendizaje para la construcción de su conocimiento. También cabe destacar que, para la salida de campo prevista para esta unidad didáctica, se requiere un guía de campo especializado en materia de geodiversidad, patrimonio geológico y educación ambiental.

3.8. Temporalización

La presente unidad didáctica presenta una programación que se desarrolla a lo largo de 7 sesiones, durante el curso académico 2018/2019. Imagínese que la impartición se lleva a cabo en el segundo cuatrimestre, concretamente en el mes de marzo de 2019, en horario matutino y durante tres días a la semana (lunes, miércoles y jueves), con una hora de duración cada sesión. Por tanto, el desarrollo de la unidad didáctica tendría lugar el 4 al 14 de marzo de 2019 (sin presencia de días festivos), siendo el último día la salida de campo y la prueba escrita el día 18 del mismo mes (véase Tabla 3).

MARZO 2019						
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO
				1	2	3
4 SESIÓN 1	5	6 SESIÓN 2	7 SESIÓN 3	8	9	10
11 SESIÓN 4	12	13 SESIÓN 5	14 SESIÓN 6	15	16	17
18 SESIÓN 7	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Tabla 3. Cronograma Unidad Didáctica “Geoparques: Red de Geoparques de Andalucía”.

A partir de ello, la impartición de los contenidos de la Unidad Didáctica “Geoparques: Red de Geoparques de Andalucía”, previamente programados, se realizará de forma secuenciada, mientras que las actividades propuestas se desarrollarán a lo largo de las distintas sesiones. Cabe destacar que la Actividad 6 (trabajo sobre la Educación Ambiental desde la Geodiversidad) será absolutamente opcional y se le propondrá al alumnado para su realización en casa y posterior envío al correo electrónico del docente en formato único .pdf antes de la finalización de la unidad didáctica (sesión 7), para su evaluación posterior (véase rúbrica, Anexo IV). La temporalización de los contenidos queda distribuida según lo expuesto a continuación.

- **Sesión 1. Patrimonio geológico y geodiversidad**

La impartición de esta sesión, se realizará en la clásica aula magistral.

En primer lugar, se lleva a cabo el desarrollo de la Actividad 1: “Lluvia o tormenta de ideas”. Gracias a esta actividad introductoria y motivadora, el docente puede conocer el nivel de conocimientos que el alumnado posee sobre la unidad didáctica, mediante la presentación de imágenes con la temática en cuestión. De forma que, el alumnado realiza una puesta en común de ideas sobre la representatividad de las imágenes proyectadas, a través de un debate abierto se llegará a un conjunto de conclusiones comunes, las cuales serán recogidas en el cuaderno de clase para su posterior corrección. De este modo, se pretende que el alumnado comience a familiarizarse con los contenidos de la unidad didáctica. La duración prevista para esta actividad será aproximadamente 1/3 del total de la sesión.

Posteriormente, la dinámica del resto de la clase se centra en la impartición magistral de los contenidos, referidos a la introducción del patrimonio geológico, así como la definición de geodiversidad (incluyendo principios y características) y otros conceptos relacionados, como lugar de interés geológico, georrecurso, geoparque, etc. Su objetivo no es solo la transmisión de conocimientos, sino establecer un *feed-back* entre alumnado y docente, donde se podrán solucionar dudas, exponer comentarios, etc.

- **Sesión 2. Importancia de la geodiversidad. Estrategias e iniciativas de gestión**

Igualmente, el desarrollo de esta sesión se realiza en el aula magistral.

Al inicio de la clase, se lleva a cabo la Actividad 2: “Visualización de un documental sobre la geodiversidad y el patrimonio geológico en España”, programada para ocupar aproximadamente la mitad de la sesión. Se trata de la proyección de un documental con el que el alumnado podrá valorar la riqueza geológica del país, así como su enorme valor científico, cultural y didáctico. Tras ello, se realizan diversas preguntas abiertas que, junto con el fomento de un clima de debate, el alumnado será capaz de reconocer la importancia que presenta la geodiversidad en la actualidad y la relación que el ser humano establece con ella. Como fin a la actividad, se elaboran individualmente las conclusiones y las reflexiones personales sobre el tema, las cuales serán recogidas y corregidas por el docente. Con esta actividad, se pretende resaltar la posición del alumnado, el cual debe reflexionar y debatir cívica y coherentemente sobre los mensajes transmitidos a través del documental, y transmitirlo al resto de compañeros de forma adecuada y respetando de igual forma, la opinión de ellos.

Tras ello, se desarrolla de forma teórica la importancia de la geodiversidad y la enorme necesidad de protegerla y conservarla. Esto se acompaña de la definición de diferentes conceptos, como el de geoconservación, y bajo la dinámica de clase ya descrita. También se le muestra al alumnado otros asuntos como las estrategias e iniciativas de conservación y gestión de la geodiversidad que tienen lugar en Andalucía, describiendo así la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad y el Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales.

- **Sesión 3. Debate sobre los riesgos y amenazas de la geodiversidad**

El desarrollo de esta sesión tiene lugar en el aula de informática o multimedia.

La impartición de la sesión se basa completamente en el desarrollo de la Actividad 3: “Debate sobre los riesgos y las amenazas de la geodiversidad, frente a su explotación”. Este debate pretende poner en cuestión las numerosas actividades antrópicas, potenciadas básicamente por el beneficio económico propio que le aporta al ser

humano, y las cuales están poniendo en serio peligro el patrimonio geológico y el mantenimiento de la geodiversidad en la actualidad. Ambos son totalmente indispensables en el patrimonio natural y para el bienestar del ser humano, siendo explícitamente necesario conservarlos.

Durante la primera sesión, el alumnado tomará conciencia de la temática descrita, a través de la lectura de ciertos artículos científicos, vía online, previamente programados por el docente. A partir de esta base, el alumno buscará en otras fuentes de Internet aspectos relacionados con su postura en el debate, dando forma a sus argumentos, lo que conlleva al aprendizaje por descubrimiento.

La segunda parte de la sesión consiste en la realización del debate, el cual se estructura en dos grupos de alumnos, cada uno de ellos formado por la mitad de la clase, aproximadamente: defensores de la geodiversidad y defensores de la explotación de la misma para la obtención de un beneficio económico propio. Posteriormente, se elabora por escrito las conclusiones de los debatido y una reflexión personal, que serán entregados al docente para su evaluación (véase rúbrica, Anexo I).

Gracias a este debate, el alumnado tendrá conocimiento de todos los riesgos y amenazas asociados a la geodiversidad, un conjunto de recursos naturales no renovables con un elevado valor científico, cultural y didáctico, e indispensables del patrimonio natural. Por tanto, el patrimonio geológico requiere ser protegido y conservado por toda la sociedad.

- **Sesión 4. Elaboración de un trabajo sobre la Red de Geoparques de Andalucía**

En esta sesión, se utilizará el aula especial para proyectos grupales, la cual contiene todos los requisitos necesarios para realizar el trabajo propuesto.

Para ello, la Actividad 4: “Elaboración y exposición de un trabajo sobre la Red de Geoparques de Andalucía”; propone poner en conocimiento la gran riqueza geológica presente en la geografía andaluza, distribuida en los geoparques de Cabo de Gata-Níjar, Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas.

Los contenidos de la Red de Geoparques de Andalucía serán trabajados por grupos de 3 a 4 alumnos, bajo un contexto de aprendizaje cooperativo y con la distribución de distintos roles, para cada uno de ellos. La repartición de la temática se basa, por un lado en los aspectos más relevantes de los geoparques (localización, características principales y elementos geológicos de interés) y, por otro lado, se trabajan los aspectos relacionados con las diferentes estrategias e iniciativas propias de gestión, protección, conservación y mejora de la geodiversidad y del patrimonio geológico, que presenta cada geoparque. De tal modo, que se consiguen un total de seis modelos de trabajo distintos: tres sobre geoparques andaluces y otros tres sobre las estrategias de gestión

y conservación de cada uno de ellos; lo cual ofrece la posibilidad para cubrir las necesidades de 18 a 24 alumnos, aunque se podrían reajustar los integrantes de los equipos de trabajo si fuese necesario. Cada trabajo contendrá un total de 8 a 10 páginas, apoyado por imágenes y tablas si se considerase oportuno, y teniendo un formato final .pdf en cualquier caso.

En una primera sesión, se indicarán brevemente las instrucciones del trabajo (planteamiento de las temáticas, plazos de entrega y presentación, estructura de los trabajos, procedimiento para la exposición, instrumentos de evaluación, autoevaluación y coevaluación, etc.), se asignarán los grupos, por parte del docente, y se distribuirán las temáticas propuestas de un modo democrático, además de mostrar al alumnado la rúbrica con la que se va a evaluar posteriormente dicho trabajo (véase Anexo II y V). Tras ello, comenzará en el aula la organización de roles en cada grupo y la resolución de dudas, actuando el docente como mero guía durante el desarrollo de la sesión. Debido al ajustado horario académico, no se disponen las sesiones deseadas para realizar todo el trabajo en el aula, por ello el resto del trabajo se realizará y terminará en casa.

- **Sesión 5. Exposición de los trabajos**

De igual forma, esta sesión se realiza en el aula especial para proyectos grupales.

La sesión consiste en la exposición del trabajo elaborado en la Actividad 4, sobre la Red de Geoparques de Andalucía. Ante el resto de compañeros, cada grupo realizará la presentación de su temática mediante la proyección del trabajo en el mismo formato .pdf o a través de una presentación en PowerPoint, lo cual es opcional, durante aproximadamente 5 minutos. Tras finalizar la exposición, el docente y el alumnado podrán preguntar dudas que han de resolver cada equipo de trabajo, si lo consideran oportuno. Al finalizar, cada grupo enviará por correo electrónico dicho .pdf al docente, para la evaluación de contenidos posterior.

- **Sesión 6. Salida de campo al Geoparque de las Sierras Subbéticas**

El desarrollo esta sesión consiste en una salida de campo para visitar el Geoparque de las Sierras Subbéticas (Actividad 5), situado al sur de la provincia de Córdoba. Se trata del geoparque más cercano al centro escolar, por lo que el alumnado podrá comprobar que la aplicación práctica de la teoría ofrecida en el aula, puede darse en nuestro entorno más inmediato, promoviendo así su motivación e interés. Como su finalidad es conocer la geodiversidad y el patrimonio geológico propio del territorio, así como sus estrategias de gestión y conservación, se pretende realizar una ruta o itinerario didáctico por el territorio, basado en la educación ambiental, y una visita a un museo y centro de exposición del geoparque.

Previamente al inicio de la unidad didáctica, se solicitan las correspondientes autorizaciones (familiares, centro escolar, etc.) para la realización de la visita y se contratan los recursos necesarios para llevarse a cabo (autobús, guía de campo, invitaciones al museo, etc.). Como el viaje en autobús es aproximadamente de dos horas, desde el centro escolar al geoparque, la salida sería entorno a las 08:00 horas, para comenzar las actividades programadas sobre las 10:00 horas y finalizarlas a las 14:00 horas, incluyendo descansos y paradas para la comida. Por tanto, la hora de llegada al centro escolar sería a las 16:00 horas, aproximadamente.

Durante todo el desarrollo de la visita, el alumnado debe recoger datos sobre lo visualizado durante el itinerario, junto con los elementos de interés geológico; la educación ambiental recibida simultáneamente por el guía; e información sobre el museo y centro de exposición. Posteriormente, se elabora un cuaderno de campo individual, en donde se muestre todo lo visitado y aprendido durante la jornada, así como otra información referente al geoparque (búsqueda por Internet), que será enviado por correo electrónico en formato .pdf al docente para su posterior evaluación (véase rúbrica, Anexo III), antes de la finalización de la unidad didáctica (sesión 7).

- **Sesión 7. Prueba escrita**

Esta última sesión, se desarrolla en el aula magistral.

El alumnado realizará una prueba escrita como fin a lo aprendido a lo largo de las sesiones, correspondientes a la unidad didáctica “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”. Para ello, el docente le facilita previamente todos los apuntes necesarios sobre lo dado tanto de forma teórica, como durante el desarrollo de las actividades (documentales, debates, trabajos, etc.). Además, el alumnado dispone de un libro de texto recomendado por el departamento correspondiente, en donde quedan expuestos gran parte de los contenidos abordados a lo largo de la unidad didáctica.

La prueba escrita será individual y tendrá una duración máxima de una hora para su realización. Consiste en 5 cuestiones (definición de conceptos, desarrollo y reflexión) relacionadas con la temática ofrecida exclusivamente en el aula (véase Anexo IV), por lo que queda excluida la sesión de la salida de campo. La puntuación máxima de la prueba escrita equivale a 10 puntos, en donde cada cuestión presenta un valor de 2 puntos.

3.9. Evaluación

En la presente unidad didáctica se evalúa las capacidades del alumno de diferente modo, teniendo en cuenta los procedimientos utilizados, la observación de las actitudes, la asimilación de conceptos y la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Según el

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, se establece que para comprobar el grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos en el alumnado, es imprescindible tener en cuenta los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables especificados por esta normativa. Además, en la comunidad autónoma de Andalucía, la Orden de 14 de julio de 2016 refleja los criterios de evaluación por núcleos temáticos, los cuales resultan ser más específicos para las unidades didácticas. Por otra parte, la legislación vigente establece que la evaluación del proceso enseñanza y aprendizaje del alumnado en la ESO debe ser:

- Continua. Ésta permite al docente detectar si un/a alumno/a necesita cierto refuerzo educativo en la materia. Si fuese necesario, habría que establecer medidas correctoras puntuales para solventar las dificultades, o realizar un replanteamiento de las estrategias que serían más adecuadas, para garantizar la adquisición de las capacidades propuestas y competencias en el alumnado.
- Formativa. La evaluación será un instrumento para la mejora tanto del proceso de enseñanza como el de aprendizaje.
- Integradora. La consecución de los objetivos establecidos de etapa y las competencias clave, por parte del alumnado, debe tenerse en cuenta desde todas y cada una de las asignaturas.

Para el cumplimiento de la legislación, en esta unidad didáctica se requieren ciertas herramientas, las cuales van permitir al docente evaluar el grado de adquisición de los objetivos propuestos y las competencias específicas, a través de los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables. Para ello, se requiere de los siguientes instrumentos de evaluación:

- Actitud. Constituye el 10% de la calificación final. Consiste en registrar sistemática y objetivamente la participación e iniciativa, la realización de las tareas asignadas, la asistencia y puntualidad, y el comportamiento del alumnado. Estas actitudes serán valoradas por el docente.
- Cuaderno de clase. Constituye el 10% de la calificación final. Se tiene en cuenta la realización de diversas tareas en clase (Actividades 1 y 2), así como anotaciones y toma de apuntes. Se valora las respuestas acertadas, las reflexiones coherentes y el grado de comprensión de lo debatido o visualizado, además de tener en cuenta la correcta ortografía, la adecuada expresión escrita y la presentación.
- Actividades y trabajos. Constituye el 30% de la calificación final. Su evaluación tiene lugar para las Actividades 2, 3, 4 y 6 y se realiza mediante dos instrumentos:

- Rúbrica (75% para la Actividad 4 y 100% para el resto de actividades). Esta herramienta permite evaluar de forma objetiva el nivel de desempeño de los diferentes trabajos propuestos, mediante un conjunto de criterios y estándares ligados a los objetivos de aprendizaje propuestos en la unidad didáctica. Consta de una matriz que relaciona cada criterio de evaluación con diferentes niveles de dominios o logros, a los que aspira el alumnado. En general, se valora la adecuación, calidad y limpieza del trabajo, puntualidad en la entrega, aplicación de conceptos y capacidad para encontrar solución a los problemas, también se considera la correcta ortografía, adecuada expresión escrita y coherencia.
- Autoevaluación y coevaluación (25% para la Actividad 4). A través de la autoevaluación, el/la alumno/a toma conciencia de su propio proceso de aprendizaje y se responsabiliza de sus logros, pudiendo observar qué aspecto ha de mejorar. En la coevaluación se permite conocer determinados problemas que pueden tener los compañeros, solucionarlos y ayudar en las dificultades. En esta unidad didáctica, se utilizan tan solo en el trabajo en grupo (Actividad 4), de este modo le permite también al docente conocer el grado de implicación de cada uno de los miembros del grupo en el trabajo cooperativo (véase Anexo V). Cabe destacar el anonimato de las coevaluaciones y su realización solamente entre miembros de un mismo grupo.
- Prueba escrita. Constituye el 50% de la calificación final (se exige un mínimo de 4 puntos sobre 10 para sumar con el resto de apartados). El propósito de este instrumento de evaluación es que el alumnado demuestre, al finalizar la unidad didáctica, la adquisición del aprendizaje cognoscitivo, el dominio de las destrezas y el desarrollo progresivo de las habilidades, que han tenido lugar a lo largo de la unidad didáctica. Además, se valora la correcta ortografía, la adecuada expresión escrita y la presentación. (Véase Anexo IV).

Se debe tener en cuenta que la Actividad 6, de carácter opcional, contribuye a la suma de hasta un punto (+10%) sobre la calificación final de la unidad didáctica.

3.9.1. Criterios específicos de evaluación

Según el Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, se entiende por criterios específicos de evaluación: “referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado, de forma que se describe aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias, respondiendo a lo que se pretende conseguir en cada asignatura”. Por consiguiente, se establece una serie de

criterios específicos de evaluación sobre los que el docente pueda basarse para realizar una evaluación de acuerdo a la normativa vigente, así como calificar al alumnado bajo los mismos criterios. Para la unidad didáctica “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”, los criterios específicos de evaluación son los siguientes:

- a. Reconocer las ideas principales sobre el patrimonio natural, el cual está formado por el conjunto indispensable de biodiversidad y geodiversidad.
- b. Conocer la importancia de los estudio sobre el patrimonio geológico, dado su catalogación como recurso no renovable, estableciendo sus principales características y valores.
- c. Reconocer los principios y características de la geodiversidad, distinguiendo sus elementos y parámetros de análisis implicados en su estudio, así como sus diferentes jerarquías escalares.
- d. Indicar los principales beneficios que aporta la geodiversidad al bienestar del ser humano, desde el ámbito científico y cultural hasta el ámbito económico.
- e. Valorar la importancia de los lugares de interés geológico y los riesgos y amenazas que comportan su sobreexplotación, degradación o pérdida en la actualidad, principalmente por los usos del territorio, el turismo, coleccionismo, vandalismo y expolio.
- f. Conocer el concepto de geoconservación, como un conjunto de acciones encaminadas a preservar el patrimonio geológico.
- g. Comprender la necesidad de establecer programas, estrategias o iniciativas de conservación y gestión sostenible en los diferentes lugares de interés geológico, debido a su potente valor científico, cultural y didáctico.
- h. Conocer y valorar las diversas estrategias e iniciativas andaluzas para la conservación y gestión de la geodiversidad y puesta en valor de sus georrecursos culturales, entre los que destacan la Estrategia Andaluza para la Gestión Integral de la Geodiversidad y el Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales.
- i. Identificar y conocer los geoparques certificados y ubicados en la comunidad autónoma de Andalucía, así como sus principales características geológicas y estrategias de conservación y gestión.
- j. Valorar la educación ambiental como un potente recurso integrador y orientado a la acción la proteger y conservar el patrimonio geológico y la geodiversidad.
- k. Utilizar adecuadamente el vocabulario científico en un contexto preciso y adecuado a su nivel.

- l. Buscar, seleccionar e interpretar la información de carácter científico y utilizarla para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y argumentar sobre problemas relacionados con el patrimonio geológico y la geodiversidad.
- m. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias de un trabajo de investigación.
- n. Utilizar fuentes de información variada, discriminar y decidir sobre ellas y los métodos empleados para su obtención.

3.9.2. Estándares de aprendizaje evaluables

Los estándares de aprendizaje evaluables son definidos por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, como: “especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura, además deben ser observables, medibles y evaluables, y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado, por lo que su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables”. Por tanto, para la unidad didáctica “Geodiversidad: Red de Geoparques de Andalucía”, se establecen los siguiente estándares de aprendizaje evaluables:

- a (1). Reconoce que la geodiversidad forma parte indispensable del patrimonio natural.
- a (2). Valora la importancia de la geodiversidad como base fundamental para el desarrollo de la vida.
- b (1). Describe los aspectos y características más fundamentales del patrimonio geológico.
- b (2). Comprende la importancia de realizar estudios geológicos, dado su valor potente valor científico.
- c (3). Reconoce la necesidad de conservar el patrimonio geológico por su característica de recurso no renovable.
- c (1). Describe las ideas principales sobre la geodiversidad, incluyendo principios y características principales.
- c (2). Distingue los diferentes elementos geológicos que componen un determinado territorio.
- c (3). Identifica los parámetros de análisis y jerarquía escalares para la realización de un estudio geológico.

- c (4). Compara, mediante figuras, la geodiversidad entre diferentes territorios.
- d (1). Conoce los beneficios que puede aportar la geodiversidad al bienestar social.
- d (2). Valora la aportación de la geodiversidad al conocimiento de la historia de la Tierra.
- e (1). Comprende el significado de protección y conservación del patrimonio geológico gestión, enumerando medidas concretas que colaboren en estos procesos.
- e (2). Reconoce la importancia del uso del suelo responsable y la gestión sostenible de los recursos geológicos.
- e (3). Identifica las acciones antrópicas que ponen en riesgo y amenaza la conservación de la geodiversidad.
- e (4). Reconoce la fragilidad del patrimonio geológico y valora la necesidad de protegerlo.
- f (1). Reconoce la necesidad de implantar el concepto de geoconservación a la sociedad.
- g (1). Comprende el valor científico, cultural, didáctico e, incluso económico, que ofrece la geodiversidad.
- g (2). Valora la importancia de desarrollar estrategias e iniciativas para proteger, conservar y mejorar el patrimonio geológico.
- g (3). Reconoce que la gestión sostenible de la geodiversidad favorece la economía del territorio, a la vez que se dan a conocer los georrecursos naturales.
- h (1). Conoce la Estrategia Andaluza para la Gestión Integral de la Geodiversidad, así como sus principios básicos y objetivos específicos.
- h (2). Conoce el Inventario Andaluz de Georrecursos Culturales, así como sus principios básicos y objetivos específicos.
- i (1). Localiza la Red de Geoparques de Andalucía, constituida por los geoparques Cabo de Gata-Níjar, Sierra Norte de Sevilla y Sierras Subbéticas.
- i (2). Conoce las principales características geológicas de estos geoparques, así como sus estrategias de conservación y gestión de la geodiversidad y el patrimonio geológico.
- j (1). Comprende la importancia de la educación ambiental para la concienciación y sensibilización de la ciudadanía sobre la protección y conservación de la geodiversidad.

- j (2). Identifica el déficit de conocimientos geológicos básicos que presenta actualmente la sociedad, por la falta de divulgación e implicación.
- k (1). Identifica los términos más frecuentes del vocabulario científico ligado a la geodiversidad, expresándose de forma correcta tanto oralmente como por escrito.
- l (1). Busca, selecciona e interpreta la información de carácter científico a partir de la utilización de diversas fuentes.
- l (2). Transmite la información seleccionada de manera precisa utilizando diversos soportes.
- l (3). Utiliza la información de carácter científico para formarse una opinión propia y argumentar sobre problemas relacionados.
- m (1). Integra y aplica las destrezas y habilidad para realizar un trabajo de investigación.
- n (1). Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TICs, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.

3.10. Atención a la diversidad

Según la Orden de 14 de julio de 2016, de la Junta de Andalucía, han de establecerse las medidas educativas oportunas para la atención a la diversidad, de forma que den respuesta a alumnos con diferentes capacidades, ritmos y modos de aprendizaje; motivaciones e intereses; y contextos socio-económicas, culturales, lingüísticos y de salud, entre otros. La finalidad consiste en facilitar la adquisición de todas las competencias clave, la consecución de cada uno de los objetivos de la etapa y la promoción de la titulación. Esta orden refleja las distintas medidas para la atención a la diversidad que deben presentar los centros docentes en sus proyectos educativos, las cuales deben comprender:

- Programa de refuerzo de materias generales del bloque de asignaturas troncales, en primer y cuarto curso de la ESO.
- Programa de mejora del aprendizaje y del rendimiento.
- Programa de refuerzo para la recuperación de aprendizajes no adquiridos.
- Plan específico para el alumnado que no promociona de curso.
- Programa de enriquecimiento curricular.
- Adaptación curricular no significativa.
- Adaptación curricular significativa.

- Programa específico para el alumnado con necesidades educativas específicas de apoyo educativo.
- Adaptación curricular para el alumnado con altas capacidades intelectuales.
- Flexibilización de la escolarización del alumnado con altas capacidades intelectuales.
- Flexibilización de la escolarización del alumnado que se incorpora tardíamente al sistema educativo.

Para ello, el centro educativo, en general, y el docente, en particular, según el resultado de la evaluación inicial de cada una de las materias y junto con el asesoramiento del correspondiente departamento de orientación, adoptará las medidas educativas precisas de atención a la diversidad para aquel alumnado que las requiera. En cualquier caso, la evaluación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo se regirá por el principio de inclusión y asegurará su no discriminación, la igualdad efectiva en el acceso, la permanencia en el sistema educativo y la garantía de la educación integral. En definitiva, con el plan de atención a la diversidad se pretende dar respuesta a las diferencias sociales, tanto individuales como colectivas, que puedan presentarse durante el desarrollo académico del alumnado.

Al margen de las medidas de atención a la diversidad establecidas por el centro educativo, desde la presente unidad didáctica se pretende desarrollar actividades que favorezcan la tolerancia y aceptación de la diversidad en el aula, basadas en el fomento de un aprendizaje cooperativo, los trabajos de investigación y la metodología activa. De esta forma, se tiene en cuenta una serie de pautas para la atención a la diversidad en la presente programación:

- Flexibilidad para la graduación de los objetivos, procesos, recursos, espacios, tiempos, resultados, etc.
- Favorecer la autonomía, el desarrollo personal, compartido y colaborativo, respetando las posibilidades propias y basándose en la propuesta de metas explícitas a la integración y convivencia.
- Basarse en el potencial de aprendizaje, no en las carencias.
- Metodología polivalente y sin límites fijos que asuma un aprendizaje a través de diferentes vías.
- Contextualización de los conceptos y procedimientos de forma significativa, previendo diferentes formulaciones y formas de comunicación.

- Integración de aprendizajes interactivos y autónomos, buscando el desarrollo de habilidades reflexivas y sociales.
- Diversidad y abundancia de recursos según las necesidades de adaptación, posibilitando la elección y búsqueda de alternativas.
- Cooperación, apoyo y progreso mutuo entre el alumnado, reforzando la interacción comunicativa y el compañerismo.
- Evaluación centrada en los logros y no en los fracasos.
- Reforzar la autoevaluación y coevaluación.
- Promover los valores de la integración, la cooperación, la ayuda y el respeto por la diversidad.

Por consiguiente, se opta por un modelo educativo equitativo para todo el alumnado, bajo el derecho a una enseñanza digna, de calidad e igualitaria para toda la sociedad. Como eje central para la atención a la diversidad durante el desarrollo de esta unidad didáctica, se utiliza un aprendizaje cooperativo basado en la realización de trabajos en grupo, lo cual favorece la integración de la diversidad en el aula y se excluye las diferencias de capacidades, destrezas y habilidades. Por otra parte, las rúbricas sobre los trabajos tienen la finalidad de realizar una evaluación objetiva, gracias al marcaje de diferentes niveles se permite adaptar la evaluación a la realidad de cada alumno/a.

Además, se incorporan actividades de refuerzo y ampliación, con un mayor grado de complejidad, enfocadas para el alumnado que alcance los objetivos propuestos y avance de manera más rápida y autónoma, lo cual permite profundizar en otros aspectos de la unidad didáctica. Sin embargo, aquel alumnado que presente algún desfase curricular dificultad en el aprendizaje o altas capacidades, recibirá una atención más personalizada por parte del docente. Para estudiantes no hispanohablantes, se adaptará el lenguaje verbal y escrito, utilizando sinónimos, analogías u otros recursos que ayude al aprendizaje de aquellos que presenten deficiencias en el idioma.

4. CONCLUSIÓN

A modo de conclusión, el desarrollo de la presente unidad didáctica proporciona al alumnado de Cuarto Curso de ESO conocimientos relativamente recientes, los cuales son desconocidos por la gran mayoría de la sociedad en la actualidad. Por ello, la programación propuesta permite conseguir una correcta integración educativa y puesta en valor de la geodiversidad, la cual constituye, a su vez, una potente herramienta didáctica para la protección, conservación y gestión sostenible del patrimonio geológico. Todo ello, se encuentra basado en un aprendizaje cooperativo y

significativo, para que el alumnado sea capaz de mostrar motivación e interés por la Geología. De modo que, mediante esta propuesta didáctica, la geodiversidad pasaría de ser un tema transversal en el currículo escolar del sistema educativo oficial, a establecerse como un tema fundamental en la Educación Secundaria Obligatoria, coherente por formar parte indispensable del patrimonio natural.

Por último, y no menos importante, las oportunidades educativas ofrecidas por los georrecursos culturales, hacen que las salidas de campo constituyan un elemento principal en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la presente unidad didáctica, debido al carácter didáctico e insustituible de la observación *in situ* de los fenómenos, procesos o materiales geológicos estudiados en el aula. De esta forma, el alumnado tiene como actividad la visita a un geoparque andaluz, situado en su entorno más inmediato, la cual también fomenta una actitud de comportamiento y respeto hacia el medio ambiente, bajo un contexto pedagógico enriquecedor.

BIBLIOGRAFÍA

- Águila, E., Bernabé, J. M., Pérez, I. y Ridao, J. (2015). *Educación ambiental y conservación de la geodiversidad*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Alcalá, L. (1999). Spanish steps towards geoconservation. *Earth heritage*, 11, 14-15.
- Arana, R., Rodríguez, T., Mancheño, M. A. y Ortiz, R. (1992). *Lugares de interés geológico de la Región de Murcia*. Agencia de Medio Ambiente. Murcia.
- Barettino, D., Wimbledon, W. A. P., y Gallego, E. (2000). *Patrimonio geológico: conservación y gestión*. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.
- Braga Alarcón, J. C. (2002). *Propuesta de estrategia andaluza para la conservación de la geodiversidad*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 103 pp.
- Bruschi, V. M. (2007). *Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad*. Universidad de Cantabria. Santander.
- Burek, C. y Potter, J. (2002). Local Geodiversity Action Plans. Setting the context for geological conservation. *English Nature Research Report*, nº 560 (J. Larwood, Ed.). Peterborough, Inglaterra. 58 pp.
- Cañadas, E. S., y Flaño, P. R. (2007). Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial: el caso de Tiernes Caracena (Soria). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (45), 79-98.
- Carcavilla, L., López-Martínez, J. y Durán, J. J. (2007). *Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*. Instituto Geológico y Minero de España. Serie Cuadernos del Museo Geominero, nº 7. Madrid. 360 pp.
- Cendrero, A. 1996. El patrimonio geológico. Ideas para su protección, conservación y utilización. En MOPTMA. *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*, 17-38. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid. 112 pp.
- Duque, L. C., Murcia, V., Abril, J., García Salinas, F. y Elizaga, E. (1978). *Proyecto previo de puntos de interés geológico*. IGME. Memoria del proyecto. Madrid. Inédito.
- Durán, J. J., Brusi, D., Palli, L., López, J., Palacio, J. y Vallejo, M. (1998). Geología Ecológica, Geodiversidad, Geoconservación y Patrimonio Geológico: la Declaración de Girona. *Comunicaciones de la IV Reunión de la Comisión de Patrimonio Geológico*. Sociedad Geológica de España. Girona. 67-72.

- Eberhard, R. (1997): *Pattern and process: towards a regional approach to national state assessment of geodiversity*. Technical series 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia. Canberra.
- Elízaga, E. y Palacio, J. (1996). Valoración de puntos y/o lugares de interés geológico. *El Patrimonio Geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización*. Cendrero, A. Ed., págs. 61-79. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Madrid.
- Escuelas Profesionales de la Sagrada Familia (2018). Ideario 2018-2019 de las EEPP SAFA de Úbeda (Jaén). Inédito.
- Gallego, E. y García, A. (1996). Patrimonio geológico y espacios naturales protegidos. *Geogaceta*, 19, 202-206.
- García-Cortés, A., Gallego, E., Palacio, J., Cendrero, A., Elízaga, E. y Cabra, P. (1992). El Patrimonio Geológico (The geological heritage). *Serie Ingeniería Geoambiental*. ITGE. Madrid. 23 pp.
- Gordon, J. E., Dvorák, I. J., Jonasson, C., Josefsson, M., Kociánová, M. y Thompson, D. B. (2002). Geo-ecology and management of sensitive montane landscapes. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 84(3-4), 193-203.
- Gray, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 2nd Ed. John Wiley & Sons. Chichester. 540 pp.
- Guillén, F. y Del Ramo, A. (2004). El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Medio Ambiente. *Conclusiones y recomendaciones de la V Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico de la Sociedad Geológica de España*. Universidad de Murcia. 333-340.
- Jefatura del Estado (2007). Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 4 de abril de 2007, núm. 81.
- Jefatura del Estado (2007). Ley Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 14 diciembre 2007, núm. 299.
- Jefatura del Estado (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 4 mayo 2006, núm. 106.
- Jefatura del Estado (2007). Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 14 diciembre 2007, núm. 299.

- Jefatura del Estado (2013). Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Jefatura del Estado. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.
- Jefatura del Estado (2015). Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Jefatura del Estado. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 26 de enero de 2015, núm. 3, sec. I, 169-546.
- Jefatura del Estado (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Jefatura del Estado. Boletín Oficial del Estado. Madrid, 30 de enero de 2015, núm. 25.
- Jódar, G., León, M. y Castellano, A. (2013). *Guía para el uso sostenible del patrimonio geológico de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. 96 pp.
- Junta de Andalucía (2004). *Inventario de Andaluz de Georrecursos Culturales*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. Inédito.
- Junta de Andalucía (2008). *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad*. Documento borrador. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. Inédito.
- Junta de Andalucía (2011). *Inventario de Andaluz de Georrecursos Culturales*. Actualización. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. Inédito.
- Junta de Andalucía (2015). Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Consejería de Educación. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 27 de marzo de 2015, núm. 60, 9-696.
- Junta de Andalucía (2016). Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Consejería de Educación. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 28 de junio de 2016, núm. 122, 27-46.
- Junta de Andalucía (2016). Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Sevilla, 28 julio 2016, núm. 144, 108-396.

- Kozłowski, S. (2004). Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. *Przegląd Geologiczny*, 52 (8-2), 833-837.
- Megía, M. V., Alarcón, J. C. B., Romero, J. S. G. y Muñoz, A. B. P. (2004). El inventario andaluz de georrecursos culturales: criterios de valoración. *De re metallica* (Madrid): Revista de la Sociedad Española para la Defensa del Patrimonio Geológico y Minero, (3), 9-22.
- Meléndez, G., Fermeli, G., Escorihuela, J. y Calonge, A. (2011). Defining geotopes as educational tools in Earth Sciences: their use, valuation and protection. *Geophysical Research Abstracts*, 13.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial Del Estado. Madrid, 29 de enero de 2015, núm. 25, 6986-7003.
- Nieto, L. M. (2001). Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. Boletín Geológico y Minero, 112(2), 3-12.
- Quero, J. M., Rivas, P., Barriuso, L., Climent, F., Gil, A. y Hernández, A. (2013). La red de geoparques españoles. *Quercus*, 325, 38-48.
- Rábano, I. (2000). Patrimonio Geológico y Minero en el marco del desarrollo sostenible. *Ponencias y comunicaciones presentadas en el Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero en el marco del Desarrollo Sostenible y V Sesión Científica de la Sociedad Española para la defensa del Patrimonio Geológico y Minero*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 547 pp.
- Rodrigo, M., Agra, M. J., Gómez, M. A., Morcillo, J. G., Unamuno, M. y Vidal, M. P. (1993). Identificación de competencias y características deseables en el Profesor de Ciencias de EGB. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (3), 255-264.
- Serrano, E. y Ruiz-Flaño, P. (2018). Geodiversity: a theoretical and applied concept. *Geographica Helvetica*, 62(3), 140-147.
- Sharples, C. (1995). Geoconservation in forest management-principles and procedures. *Tasforests-Hobart*, 7, 37-50.
- Simón, J. L., Catana, M. M. y Poch, J. (2011). La enseñanza de la Geología en el campo: un compromiso de los Geoparques reconocidos por la UNESCO. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19 (1), 74-80.
- Villalobos, M. (2001). Estrategias en la protección del patrimonio geológico andaluz. *Medio Ambiente*, 37(1), 36-39.

- Villalobos, M., Braga, J. C., Guirado, J. y Pérez, A. B. (2004). El inventario andaluz de georrecursos culturales: criterios de valoración. *De Re Metallica*, 3, 9-21.
- Villalobos M., Pérez A. B. y Braga J. C. (2006). *Geodiversidad y Patrimonio Geológico de Andalucía. Itinerario Geológico por Andalucía Guía didáctica de campo*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Wimbledon, W. A. P., Andersen, S., Cleal, C. J., Cowie, J. W., Erikstad, L., Gonggrijp, G. P., Johansson, C. E., Karis, L. O. y Suominen, V. (1997). Geological World Heritage: GEOSITES - a global site inventory to enable prioritisation for conservation. Proceedings of the II Symposium of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage. *Memoire del Servizio Geologico d'Italia*, 54, 45-60.

ANEXOS

ANEXO I. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA 3

Actividad 3: “Debate sobre los riesgos y las amenazas de la geodiversidad, frente a su explotación”.

Criterios	Calificación			
	Insuficiente (1)	Aceptable (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
Organización	Los argumentos no están vinculados a una idea	Una parte de los argumentos no están organizados en torno a una idea principal de forma clara y lógica	La mayoría de los argumentos están organizados de forma lógica, en torno a una idea principal	Todos los argumentos están organizados de manera lógica en torno a una idea principal
Desempeño en el debate	Los contra-argumentos no son precisos y/o relevantes	Algunos contra-argumentos son precisos, relevantes y fuertes, pero algunos son muy débiles	La mayoría de los contra-argumentos son precisos, relevantes y fuertes	Todos los contra-argumentos son precisos, muy relevantes y fuertes
Empleo de información	Los puntos principales no están apoyados por hechos reales	Cada punto principal está adecuadamente apoyado con varios hechos, estadísticas o ejemplos, aunque algunos no son relevantes	Casi todos los puntos principales están adecuadamente apoyados con varios hechos relevantes, estadísticas y/o ejemplos.	Cada punto principal está bien apoyado con varios hechos relevantes, estadísticas y ejemplos
Fuentes de información	La información tiene varios errores y no siempre es clara	La mayor parte de la información presentada en el debate no es clara ni precisa	La mayor parte de la información presentada es clara y precisa	Toda la información presentada en el debate es clara y precisa
Presentación	El estilo de presentación y lenguaje no mantiene la atención de la audiencia	Algunas veces usa gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y lenguaje de forma que mantiene la atención de la audiencia	Por lo general, usa gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y lenguaje de forma que mantiene la atención de la audiencia	Usa continuamente gestos, contacto visual, tono de voz, nivel de entusiasmo y lenguaje de forma que mantiene la atención de la audiencia

ANEXO II. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA 4

Actividad 4: “Elaboración y exposición de un trabajo sobre la Red de Geoparques de Andalucía”.

Criterios	Calificación			
	Insuficiente (1)	Aceptable (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
Contenidos	No se reflejan la mayor parte de los contenidos mínimos	No aparecen todos los contenidos mínimos pero sí la mayoría (70% aprox.)	Aparecen todos los contenidos mínimos, pero no de otros temas que lo complementan	Posee todos los contenidos mínimos solicitados, además de otros que lo complementen
Organización	Elementos muy desordenados. Difícil de seguir el trabajo. Grandes textos	Muestra cierto orden aunque en algunos aspectos puntuales pueden aparecer contenidos desordenados	Los elementos se encuentran ordenados claramente durante el desarrollo pero no de forma lógica	Elementos ordenados durante todo el trabajo de forma clara y lógica. Elementos resumidos pero concisos
Originalidad	No se aprecia originalidad a lo largo del trabajo. Presentación poco atractiva	No existe casi evidencia de ideas originales. Presentación clásica	Muestra cierta originalidad en el trabajo. Intención en la presentación para realizar una presentación amena	El contenido demuestra una gran originalidad. Ideas y formato creativos e ingeniosos
Exposición oral	No cumple con el tiempo y/o se aprecia nula preparación de la presentación (p.e. leer de un papel). La voz titubeante y los contenidos se transmiten de forma insegura	Puede cumplir o no con tiempo estimado y/o cometer leve fallos en la exposición de los conceptos	Cumple con el tiempo de la exposición. Se aprecia que está preparada pero se cometen fallos durante la exposición	Cumple con el tiempo estimado. Se aprecia que la exposición está preparada y que transmite los conceptos de forma segura
Bibliografía y recursos	Bibliografía consultada es escasa (menor a 4) y/o de fuentes poco fiables. No se hace uso de gráficos ni apoyo de otro tipo de recursos	Poca bibliografía consultada (5-6 recursos) y de fuente difusa. Escaso apoyo de gráficos u otros recursos de información	Bibliografía consultada de 6-7 fuentes y de fuentes fiables. Uso recursos y apoyo de gráficos	Bibliografía variada (más de 8 consultas) y de fuentes fiables. Uso recursos y apoyo de gráficos llamativos y que aportan información

ANEXO III. RÚBRICA DE EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICA 5 Y 6

Actividad 5: “Salida de campo: Geoparque de las Sierras Subbéticas”.

Actividad 6: “Trabajo sobre la educación ambiental desde la geodiversidad (opcional)”.

Criterios	Calificación			
	Insuficiente (1)	Aceptable (2)	Bueno (3)	Excelente (4)
Contenidos	No se reflejan la mayor parte de los contenidos mínimos	No aparecen todos los contenidos mínimos pero sí la mayoría (70% aprox.)	Aparecen todos los contenidos mínimos, pero no de otros temas que lo complementan	Posee todos los contenidos mínimos solicitados, además de otros que lo complementen
Organización	Elementos muy desordenados. Difícil de seguir el trabajo. Grandes textos	Muestra cierto orden aunque en algunos aspectos puntuales pueden aparecer contenidos desordenados	Los elementos se encuentran ordenados claramente durante el desarrollo pero no de forma lógica	Elementos ordenados durante todo el trabajo de forma clara y lógica. Elementos resumidos pero concisos
Originalidad	No se aprecia originalidad a lo largo del trabajo. Presentación poco atractiva	No existe casi evidencia de ideas originales. Presentación clásica	Muestra cierta originalidad en el trabajo. Intención en la presentación para realizar una presentación amena	El contenido demuestra una gran originalidad. Ideas y formato creativos e ingeniosos
Bibliografía y recursos	Bibliografía consultada es escasa (menor a 4) y/o de fuentes poco fiables. No se hace uso de gráficos ni apoyo de otro tipo de recursos	Poca bibliografía consultada (5-6 recursos) y de fuente difusa. Escaso apoyo de gráficos u otros recursos de información	Bibliografía consultada de 6-7 fuentes y de fuentes fiables. Uso recursos y apoyo de gráficos	Bibliografía variada (más de 8 consultas) y de fuentes fiables. Uso recursos y apoyo de gráficos llamativos y que aportan información

ANEXO IV. PRUEBA ESCRITA

Instrucciones: (1) individual, (2) duración máxima de una hora, (3) cinco cuestiones relacionadas con la temática dada exclusivamente en el aula, (4) puntuación máxima equivalentes a 10 puntos, en donde cada cuestión presenta un valor total de 2 puntos, y (5) se exige un mínimo de 4 puntos para sumar con el resto de apartados de evaluación.

Cuestiones:

1. Definir los factores implicados en un estudio sobre geodiversidad.
2. Enumerar los beneficios que presenta la gestión sostenible de un área declarada lugar de interés geológico.
3. Especificar las cualidades que debe cumplir un territorio, con un elevado valor geológico, para su catalogación como geoparque.
4. Explicar los diferentes riesgos y amenazas a los que está expuesta la geodiversidad en la actualidad.
5. Proponer medidas para la protección y conservación de la geodiversidad y del patrimonio geológico, y explicar brevemente.

ANEXO V. AUTOEVALUACIÓN Y COEVALUACIÓN

Criterios	Escala de valores			
	Nunca (1)	A veces (2)	Casi siempre (3)	Siempre (4)
Creación del proyecto	No es responsable con los materiales solicitados con anterioridad	Entrega la mitad de los materiales pedidos	Presenta la mayoría de los materiales solicitados	Responsable con la entrega de los materiales
Trabajo en equipo	No escucha a sus compañeros y expresa nula disposición de trabajo colaborativo	Expresa sus opiniones escuchando las ideas de sus compañeros, pero sin atención	Expresa sus ideas respetando las de sus compañeros normalmente	Trabaja colaborativamente junto con sus compañeros, proponiendo y respetando las ideas de los demás
Clima de trabajo	Mantiene un clima de conflictos con el resto de compañeros	Trabaja su tarea, sin ayudar a sus compañeros	Trabaja tranquilamente con sus compañeros en ciertas ocasiones	Mantiene un clima de trabajo muy positivos con el resto de compañeros