

Inventariar para conocer, conocer para valorar. Trabajando con el patrimonio geológico en el entorno de los centros educativos

Indexing to learn and admire. How to use the geological heritage of the school surroundings

INÉS FUERTES-GUTIÉRREZ¹ Y ESPERANZA FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ²

¹ IESO Puente de Domingo Flórez. C/Virgen de la Luz s/h. 24380. Puente de Domingo Flórez. León.
E-mail: ifueg@unileon.es

² Departamento de Geografía y Geología. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León.
Campus de Vegazana, s/h. 24071. León. E-mail: e.fernandez@unileon.es

Resumen En este trabajo se plantea una actividad docente diseñada para 4^º de ESO y 1^º de Bachillerato que consiste en la realización de un inventario de lugares de interés geológico (LIG) situados en el entorno del centro educativo. Esta propuesta utiliza el patrimonio geológico como herramienta para profundizar y facilitar la comprensión de los contenidos de los currículos de las asignaturas de Ciencias de la Tierra. Pero a su vez, la metodología de trabajo desarrollada busca ahondar en el concepto de patrimonio geológico: que se conozca su existencia, su problemática, su metodología de estudio y la necesidad de su conservación. Además de aplicar los conceptos teóricos y comprender la geología de su entorno, afrontar la realización de un inventario de lugares de interés geológico obliga al alumnado a identificar qué aspectos de un elemento o lugar son relevantes a la hora de catalogarlo como parte del patrimonio, a evaluar la importancia de los mismos, a reconocer los procesos que amenazan el lugar y a plantearse su gestión. Paralelamente, este trabajo favorece el desarrollo de competencias y actitudes emocionales positivas hacia el territorio objeto de estudio.

Palabras clave: Patrimonio geológico, enseñanza, geología, inventario, LIG

Abstract *This paper presents an educational activity for 4th of ESO and 1st of Bachillerato in which students conduct an inventory of sites of geological interest (geosites) in the school surroundings. As with other, previous projects, this proposal employs geological heritage as a tool to enable and enhance understanding of the Earth Science syllabus. At the same time, the goal of the work methodology developed is to explore the concept of geological heritage in depth, seeking to understand its existence, the problems entailed and the need for its conservation. Besides the need to apply theoretical concepts and understand the geology of their surroundings, conducting an inventory of sites of geological interest requires students to identify what aspects of an element or site are relevant when cataloguing it as part of our geological heritage, to assess the importance of such aspects, to determine any threats and to consider its management. A project of this kind promotes developing positive emotional attitudes towards the area under study, another of the objectives of the activity proposed.*

Keywords: *Geological Heritage, teaching, Geology, inventory, Geosite.*

INTRODUCCIÓN

En nuestro país, y de acuerdo con la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad, el patrimonio geológico se define como el “conjunto de recursos geológicos que poseen valor científico, cultural y/o educativo, y 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 este mismo texto legal se define también geodiversidad 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”.

La definición de patrimonio geológico incide en el hecho de que existen determinados elementos naturales cuyo estudio proporciona información sobre nuestro planeta (valor científico), y que estos mismos elementos pueden servir, además, para transmitir estos conocimientos (valor educativo). Conviene recordar que la enseñanza de las ciencias en general, y de las de la Tierra en particular, se asienta sobre una base de este tipo (elementos con valor científico y educativo) y por tanto, la definición de patrimonio geológico no resulta ajena a quienes se dedican a la docencia (Fig. 1).



Fig. 1. La definición de patrimonio geológico incide en el valor que tienen estos lugares como elementos didácticos. Este cartel, ubicado en las orillas del Lago Moraine (Parque Nacional de Banff, Rocosas canadienses) aprovecha el atractivo turístico del lugar para transmitir el valor geológico de la zona.

En este contexto, varios autores plantean experiencias basadas en la utilización del patrimonio geológico en la enseñanza a diferentes niveles. La mayoría de las propuestas sobre patrimonio geológico y enseñanza realizadas hasta la fecha (Fernández-Martínez *et al.* 1998; Delgado *et al.*, 2001; Corvea *et al.*, 2006; Vegas y Díez, 2008; Koutsouveli y Fermeli, 2010; Meléndez *et al.*, 2012; y Calonge *et al.*, 2013, entre otros) sugieren el uso de lugares de interés geológico (en adelante LIG) para el aprendizaje de la geología. Estas propuestas se basan en que, en muchos casos, los LIG constituyen modelos precisos que, o bien registran el pasado de nuestro planeta o bien nos muestran cómo han acontecido o acontecen determinados procesos geológicos (Fig. 2) (ver también artículo de Carcavilla, en este monográfico). Además, los lugares utilizados en los trabajos citados suelen cumplir tres características: 1) son visualmente espectaculares o están localizados en entornos de gran atractivo estético, 2) cuentan con un material divulgativo previo (paneles, trípti-

cos, guías geológicas, etc.) y 3) presentan un interés cultural adicional. Por lo que respecta a la metodología de trabajo sugerida en dichos artículos, esta no resulta innovadora, ya que sigue las técnicas tradicionales, principalmente las asociadas a las salidas de campo guiadas por un docente.

Un comentario especial merece el artículo de Magagna *et al.* (2013), quienes desarrollan una potente herramienta digital para el aprendizaje de la geología en educación secundaria, basada en 20 itinerarios localizados en diversas partes de Italia. Junto al carácter virtual de estas visitas, la propuesta es interesante porque en ella se enfatizan aspectos que relacionan la geología de estos lugares con elementos culturales, deportivos o etnográficos (piedras de construcción, espeleología, el ser humano como agente geomorfológico, etc.).

Un segundo grupo de propuestas trabaja el desarrollo de emociones positivas vinculadas a los lugares de interés geológico. Este es el caso del artículo de Belmonte (2011), y también se trata transversalmente en la publicación de Magagna *et al.* (*op. cit.*). En nuestro país, pero fuera del ámbito de la docencia reglada, este tipo de relaciones emocionales con el territorio ha sido promovido por el grupo de Geología de Segovia, principalmente, pero no de forma exclusiva, mediante la puesta en marcha del proyecto *Apadrina una roca* (Vegas *et al.*, 2012; se aconseja visitar la web del proyecto <http://www.geologiadesegovia.info/apadrinaunaroca/>).

La propuesta que presentamos en este trabajo se centra también en el uso del patrimonio geológico en la enseñanza, pero lo hace desde una perspectiva diferente a la planteada por los trabajos citados. En lugar de utilizar los inventarios de LIG ya existentes para enseñar conceptos y procesos geológicos, se propone como actividad la realización de un nuevo listado de lugares de interés geológico. Dicho inventario sería de carácter local y comprendería una serie de localidades caracterizadas por su vocación educativa y por estar situadas en las proximidades del centro de estudio. Al igual que en los trabajos citados con anterioridad, este planteamiento permite el uso del LIG como herramienta para la enseñanza de conceptos geológicos; a su vez, la metodología que se aplica en la realización del inventario posibilita la transmisión de diversos aspectos directamente relacionados con el patrimonio geológico (tipo de elementos que lo constituyen, cómo se lleva a cabo la selección de los mismos, peculiaridades de su gestión, amenazas, etc.); por último, la localización de los LIG en el entorno del centro educativo promueve la génesis de actitudes de respeto e implicación en la conservación del territorio.



Fig. 2. Un tipo muy usual de Lugar de Interés Geológico (LIG) es aquel en el que se observan modelos de procesos geológicos. A) Un excelente ejemplo de cráter volcánico con una laguna interior (Islandia). B) El circo glaciar labrado por el hielo en la cara sur del pico Peña Ten, en el Mampodre (León) evidencia la intensidad de la última glaciación del Cuaternario en la vertiente sur de la Montaña central leonesa.

BASE CONCEPTUAL DE LA ACTIVIDAD DIDÁCTICA PROPUESTA

Habitualmente, la descripción, valoración y selección de las localidades y elementos que constituyen el patrimonio geológico de un territorio determinado se plasma en unos listados denominados inventarios o, en caso de que hayan sido aprobados oficialmente por algún tipo de orden publicada, catálogos. El contenido de cualquier inventario está directamente relacionado con dos elementos: 1) la denominada escala de trabajo, es decir, el alcance del territorio que se esté inventariando (por ejemplo: espacio natural, comarca, provincia, comunidad autónoma, región, país, etc.); y 2) con el objetivo del trabajo (ordenación territorial, turismo, docencia, promoción socioeconómica, etc.). Por tanto, ambos aspectos condicionan el número, tipo y valoración de los LIG seleccionados. Las variaciones en estos dos factores motivan que en un área concreta puedan coexistir varios inventarios de patrimonio geológico con contenidos ligeramente diferentes, según las premisas y escalas que se hayan utilizado en la selección de los LIG. Por otro lado, un objetivo fundamental durante la realización de los inventarios es minimizar la subjetividad. A pesar de ello y dado que el conocimiento avanza y las circunstancias territoriales cambian continuamente, estos listados se conciben siempre como documentos abiertos y que requieren actualizaciones periódicas.

Habitualmente, la información contenida en un inventario de patrimonio geológico está organizada en dos fichas: una en la que se describe el lugar de interés (ficha descriptiva, Anexo 1) y otra en la que se da un valor, usualmente cuantitativo, a dicho lugar (ficha de valoración, Anexo 2). Esta agrupación de la información resulta muy útil y facilita tanto la elaboración del inventario como la consulta posterior, por lo que consideramos que es la más adecuada para trabajar con el alumnado. En la ficha descriptiva normalmente se incluye la localización del LIG, se detallan sus características principales (tanto geológicas como patrimoniales) y se describe su interés. En la ficha de valoración se realiza una estimación cuantitativa de diversos parámetros relacionados con el LIG como elemento patrimonial. Estos parámetros suelen agruparse en tres temáticas distintas: valor intrínseco, potencial de uso y riesgo de degradación. El valor intrínseco estima la importancia o relevancia del LIG, mientras el potencial de uso evalúa las condiciones del LIG para ser utilizado como elemento científico, educativo y/o turístico, es decir, para su uso patrimonial. Por último, el riesgo de degradación estima los posibles cambios que puede experimentar el LIG en un futuro geológico próximo y que pueden suponer la desaparición, reducción u ocultación de las cualidades que lo hacen valioso. Es importante tener en cuenta que un mismo parámetro puede estar repetido en dos de estas categorías porque afecta a ambas de forma diferente. Por ejemplo, la facilidad de acceso a un LIG aumenta su potencial de uso, pero al mismo tiempo incrementa su riesgo de degradación.

Los valores absolutos que se asignan a cada parámetro utilizado en estas categorías pueden ser diferentes en distintos inventarios, pero esta varia-

ción no es relevante porque lo que cuenta es tener un dato que permita comparar entre sí los LIG de un mismo inventario. Esta comparación sí es importante porque en ella se basa la toma de decisiones en torno a los mismos: por ejemplo, reconocer el LIG más amenazado de un territorio o decidir cuál es el más adecuado para desarrollar actividades de divulgación.

En este artículo presentamos una versión, adaptada al trabajo propuesto, de los dos tipos de fichas mencionadas (Anexos 1 y 2), utilizando un LIG a modo de ejemplo, así como un guion para rellenar la ficha de valoración (Anexo 2). No obstante, cada docente puede modificar estos documentos y adaptarlos según las circunstancias y el grado de dificultad que seleccione. Se pueden consultar otros ejemplos de fichas y metodologías para la elaboración de inventarios en Carcavilla *et al.* (2007), así como en las múltiples referencias sobre este tema incluidas en dicho trabajo. También puede consultarse la metodología propuesta para el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (García-Cortes y Carcavilla, 2012; utilizada en el artículo firmado por Adrados, en este monográfico) o los diferentes documentos de realización de inventarios desarrollados por las distintas Comunidades Autónomas (ver el artículo 3, Díaz-Martínez *et al.*, de este monográfico).

Volviendo a la definición de patrimonio geológico, un lugar tiene interés patrimonial cuando nos sirve para investigar o para enseñar alguno de los aspectos indicados en la Ley 42/2007. Esto significa que muchos lugares que rodean los centros de enseñanza, o que están en las proximidades de las poblaciones donde se encuentran, son susceptibles de formar parte de este patrimonio, aunque su relevancia relativa no se considere suficiente como para incluirlos en los inventarios de LIG de carácter autonómico, nacional, etc.

Teniendo esto en cuenta, proponemos una actividad de enseñanza-aprendizaje consistente en la realización de inventarios de LIG próximos a los centros educativos. En estos inventarios la escala de trabajo es el entorno del centro de enseñanza, por lo que la relevancia de los elementos y localidades trabajados será habitualmente muy local, aunque puede haber excepciones (Fig. 3). Además, el objetivo principal del tipo de inventarios propuesto es de carácter didáctico, por lo que en la selección de LIG se priorizarán unos criterios específicos, como la accesibilidad desde el centro o la posibilidad de trabajar contenidos que encajen en los currículos educativos, entre otros.

Consecuentemente, este inventario se diferenciaría de los ya existentes por: a) contener afloramientos con elementos y/o procesos geológicos que pueden ser poco relevantes en una escala de trabajo diferente de la utilizada, b) los lugares seleccionados tienen una clara vocación didáctica y c) por su localización, los LIG seleccionados permiten establecer vínculos emocionales entre la gea y el alumnado. Es decir, que en estos inventarios lo que prima no es el alto valor geológico del lugar, sino el hecho de que sirva para transmitir una idea geológica a los alumnos y para que estos conozcan mejor su territorio.



Fig. 3. A) Fotografía del afloramiento de pizarras que forman el Yacimiento de Salas de la Ribera (León), considerado como lugar de interés geológico a escala internacional (incluido en la lista de Global Geosites españoles, en García-Cortés, 2008). Este LIG se encuentra a unos 6 kilómetros del IESO Puente de Domingo Flórez, donde se ha desarrollado la actividad propuesta en este trabajo. B) Detalle de los fósiles de graptolitos que son los responsables del alto valor de este yacimiento.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

La actividad propuesta puede ser realizada dentro del currículo de Biología y Geología, tanto de 4º de ESO como de 1º de Bachillerato [se han tenido en cuenta los currículos aprobados en la LOE (2/2006), ley vigente en el momento de la redacción del presente artículo].

Los principales objetivos de la actividad desarrollada son:

- Llevar al aula el concepto de patrimonio geológico.
- Trabajar la metodología científica asociada a la identificación y selección del patrimonio geológico.
- Reconocer los riesgos de degradación y amenazas que afectan al patrimonio geológico.
- Acceder al concepto de LIG de una forma práctica mediante la realización de un inventario.
- Desarrollar sentimientos positivos hacia el territorio y, a través de ellos, favorecer actitudes de conservación y buen uso de los recursos geológicos del mismo.

En cuanto a las competencias básicas, y como ocurre en casi cualquier actividad de enseñanza-aprendizaje, la propuesta que aquí realizamos permite desarrollar la mayoría de ellas, destacando más unas u otras en función de cómo se oriente y se realice la puesta en marcha del trabajo. Por centrarse en el patrimonio geológico y trabajar una metodología científica, esta actividad aborda especialmente la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Por otro lado, la tarea planteada incluye una gran dosis de trabajo personal por parte del alumnado que, correctamente orientado, permite desarrollar la competencia de aprender a aprender. Además, el tipo de formato que se proponga al alumnado (o, preferiblemente, que este elija) para la exposición de los resultados obtenidos supondrá el desarrollo en diferente medida de competencias tales como la cultural y artística (si se realiza un panel o tríptico), social y ciudadana (si se organiza una salida de campo para compañeros o familiares), tratamiento de la información y competencia digital (si se opta por una exposición en algún tipo de *software* específico para presentaciones), y en todo caso, la competencia en comunicación lingüística, pues se precisa la exposición y el encadenamiento de contenidos y conceptos de forma divulgativa pero con cierto rigor y precisión científica.

Del mismo modo que esta actividad puede orientarse para el desarrollo de las diferentes competencias, puede plantearse como un eje vertebrador de un trabajo por proyectos, en el que se vinculen diferentes áreas de conocimiento.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

La actividad planteada consiste en la realización de un inventario de patrimonio geológico cuya escala de trabajo es el entorno de la población donde se ubica el centro de enseñanza y cuya finalidad es esencialmente educativa. Aunque esta actividad puede realizarse de forma aislada, como medio para introducir y desarrollar el concepto de patrimonio geológico, en la propuesta que realizamos se presenta como elemento conductor del proceso de enseñanza de los temas con contenidos en Ciencias de la Tierra. Por este motivo, es preciso, antes de acometer el inventario, que el alumnado disponga de unas nociones previas de geología, además de ciertos conocimientos más específicos acerca de los fenómenos que han registrado la historia del territorio de estudio.

A continuación, se exponen las sucesivas actividades que forman parte de esta propuesta:

Trabajo inicial: Consiste en la búsqueda, por parte del docente, de inventarios de patrimonio geológico realizados en la zona, mapas geológicos y bibliografía sobre el tema. Esta fase debe servir para reconocer los lugares susceptibles de formar parte del inventario, así como para recopilar y elaborar información acerca de los mismos. Como ventaja, una vez que está realizado ya no necesita repetirse, aunque siempre puede implementarse con nuevos lugares.

Cuando se habla de geología y patrimonio geológico es común pensar en un entorno natural. Sin embargo, las poblaciones también albergan lugares o elementos geológicos que, en determinados contextos como el turístico o el educativo, pueden ser incluidos dentro del patrimonio geológico. Existen varios trabajos de geología urbana como los desarrollados en Toledo (Alonso y Díez, 2007), Segovia (Díez y Vegas, 2011), León (Castaño de Luis *et al.*, 2011) o Burgos (Fernández-Martínez *et al.*, 2012) que pueden ser consultados a la hora de buscar posibles elementos geológicos asociados tanto a los lugares donde se asientan las poblaciones como a las propias construcciones humanas.

Una vez establecido un primer listado de lugares de interés en torno al centro, habrá que realizar una selección de los mismos, que serán aquellos que obtengan la categoría de LIG en el inventario realizado y con los que se trabajará a lo largo del curso. En esta selección previa aconsejamos utilizar los siguientes criterios: proximidad al centro, facilidad de acceso, facilidad de comprensión, relación con el temario y diversidad de intereses (en la medida de lo posible, se desaconseja seleccionar todos los lugares con un mismo y único tipo de interés).

Contexto previo: Como se indicó anteriormente, es preciso que el alumnado tenga unos conocimientos básicos sobre geología previos al desarrollo de la actividad (en particular, dinámicas interna y externa, así como historia la Tierra). En caso de utilizar esta actividad como eje vertebrador de la enseñanza de la geología, estos conceptos generales deben plantearse de modo que puedan aplicarse en el territorio de estudio y permitan una visión general del mismo. Esta parte introductoria debe facilitar la deducción, por parte del alumnado, de los principales rasgos geológicos y de los acontecimientos más significativos de la historia geológica de la zona en la que viven (por ejemplo, identificación del tipo o tipos de rocas predominantes, eventos tectónicos ocurridos, principales factores modeladores del relieve, etc.).

Por otro lado, antes de iniciar la actividad el alumnado debe tener una idea básica sobre qué es el patrimonio geológico y sobre algunos de los conceptos fundamentales relacionados con él. Para ello, es conveniente realizar una exposición teórica en la que plantear los conceptos básicos clave. Las publicaciones divulgativas de Carcavilla y Palacio (2011), Carcavilla *et al.*, (2012) y muy especialmente, el trabajo de Carcavilla (2012), con numerosos ejemplos y anécdotas bien documentadas, pueden facilitar al profesor la preparación de una sesión dinámica y atractiva.

Planteamiento y puesta en marcha de la actividad en el aula: Una vez planteado el tema, se recomienda organizar al alumnado en grupos de no más de cuatro personas, de tal manera que cada grupo se ocupe de un único LIG y reciba la documentación para el trabajo autónomo. Esta debe constar de: 1) material cartográfico (mapas topográfico, geológico y geomorfológico simplificados, si existen, así como ortofotos u otro tipo de recursos que se consideren adecuados para que el alumnado localice los LIG); 2) bibliografía sobre la geología del territorio (se recomienda que esté adaptada o específicamente elaborada para esta actividad); 3) fichas descriptiva y de valoración (Anexo 1 y Anexo 2, respectivamente, o bien fichas elaboradas por el docente), sin rellenar y 4) guion para rellenar la ficha valorativa (Anexo 2).

Desarrollo de la actividad por parte del alumnado y que consta de las siguientes fases:

1. *Salida de campo de reconocimiento del terreno.* Aunque cada equipo de trabajo se centrará posteriormente en uno de los LIG, desde el punto de vista organizativo, es conveniente realizar salidas de campo con el grupo completo. En ellas se visitarán todos los LIG seleccionados previamente por el docente, lo que a su vez implica dos ventajas: por un lado, el reconocimiento de diferentes LIG favorece la adquisición de una imagen más completa de la geología del territorio y, por otro, facilita las aportaciones y críticas del resto del grupo en las fase de exposición de resultados. Durante el trabajo de campo cada grupo deberá localizar su LIG (bien tomando sus coordenadas con GPS, o bien utilizando ortofotos o mapas), hacer fotografías y anotar los datos necesarios para la elaboración de las fichas.
2. *Elaboración de la ficha descriptiva* (Anexo 1). En general, la cumplimentación de los apartados incluidos en la ficha descriptiva es una tarea que

puede afrontarse con la consulta de bibliografía y con la toma de datos en el campo. Habitualmente, el apartado más complicado de rellenar es la descripción geológica del LIG. Para ello, se recomienda seguir un esquema geocronológico, y que organice la descripción en tres apartados interrelacionados pero claramente diferenciables: 1) origen y características de las rocas que constituyen el LIG, 2) acontecimientos tectónicos ocurridos y 3) modelado reciente (procesos geomorfológicos que han afectado y/o afectan al LIG en la actualidad).

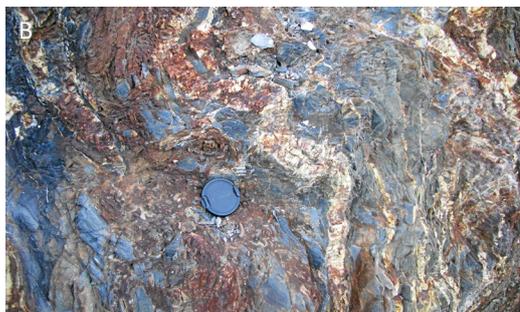
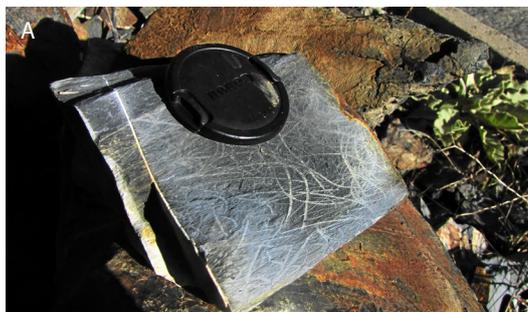
3. *Elaboración de la ficha de valoración* (Anexo 2). La cumplimentación de esta ficha implica conocer qué concepto se está valorando en cada apartado y disponer de una escala que permita asignar un valor numérico a cada característica (por ejemplo, si el LIG es un buen ejemplo de un proceso geológico concreto, se le asignaría un 3 en el apartado “validez como modelo”; pero si no lo es, se le asignaría un 1). Para facilitar su elaboración, se incluye un guion simplificado y adaptado en el que se definen las diferentes categorías y se sugieren unas puntuaciones que pueden utilizarse para las distintas características (Anexo 2).
4. *Propuestas de gestión generales.* Con los datos contenidos en las fichas, cada grupo debe diseñar una propuesta de gestión del LIG estudiado. Aunque estas propuestas pueden ser muy diversas (por ejemplo: desde ocultar y proteger un yacimiento de minerales para evitar su expolio, hasta sugerir al ayuntamiento que lo utilice como lugar de promoción turística), se debe indicar al alumnado la posibilidad de realizar acciones para que las propuestas de gestión puedan hacerse realidad (por ejemplo, escribir al ayuntamiento informando sobre una degradación a un LIG).

Entrega de resultados y exposición de las propuestas de gestión. Los resultados que deben entregarse incluirán la ficha descriptiva y la valorativa ya elaboradas, así como una exposición pública de los trabajos realizados sobre el LIG. Estos pueden ser muy variados: desarrollo de un blog donde se comenten las noticias relacionadas con el lugar estudiado, diseño de un panel o tríptico divulgativo, carta al ayuntamiento pidiendo la realización de acciones concretas, etc.

A nivel general del curso, un posible final de este trabajo sería el diseño de una geo-ruta divulgativa que se pondría en escena para otros cursos, familias, o profesorado, en alguna fecha señalada. Esta ruta puede estar asociada a una exposición de los materiales elaborados en paneles o trípticos.

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE LA ACTIVIDAD

Esta propuesta ha sido desarrollada durante el curso 2013-14 en el IESO Puente de Domingo Flórez, ubicado en la localidad leonesa del mismo nombre, en la Comarca de La Cabrera. Geológicamente, este centro pertenece a la Zona Asturoccidental-leonesa, situándose próximo al límite de esta con la Zona Centroibérica; ambas regiones geológicas pertenecen al Macizo Ibérico, conformado por rocas del Precámbrico y del Paleozoico, las cuales han experimentado una historia geológica compleja y gene-



radadora de un territorio con una gran geodiversidad. Además, a unos 6-7 km de la localidad de interés se ubica uno de los cinco Lugares de Interés Geológico de relevancia internacional o Global Geosites (Fig. 3) propuestos hasta la fecha para la provincia de León. Este LIG, denominado Silúrico de Salas de la Ribera (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2008), constituye una de las siete localidades españolas representativas del contexto geológico nacional *Series estratigráficas del Paleozoico Inferior y medio* (para más información sobre este tema, puede consultarse la web del IGME, concretamente <http://www.igme.es/internet/patrimonio/GlobalGeosites.htm#contex>).

Partiendo de esta base, el centro se encuentra en un lugar privilegiado para la realización de la actividad planteada. En contrapartida, la complejidad geológica del territorio de estudio supone una mayor dificultad y esfuerzo por parte del alumnado, que debe comprender y relacionar los procesos acontecidos. Además, la alta geodiversidad existente crea un laboratorio de campo especialmente variado, que permite trabajar de forma práctica diversos aspectos contenidos en el currículo: mineralogía, petrología, paleontología, metamorfismo, tectónica y geomorfología. La peculiaridad geológica de esta zona es responsable de que haya sido y continúe siendo investigada intensamente, por lo que existe gran cantidad de bibliografía, tanto científica como divulgativa, que facilita el conocimiento de la geología por parte del profesorado y le nutre de una buena base para la elaboración de los materiales para esta práctica.

Como se comentó con anterioridad, en esta actividad debe primarse la accesibilidad y el potencial de uso docente del LIG por encima de su relevancia científica. Para que las actividades realizadas tengan continuidad más allá de este proyecto, se han elegido lugares a los que el alumnado accede de forma independiente, es decir, caminando o en bicicleta. El entorno privilegiado del IESO Puente de Domingo Flórez motiva que dentro de la zona con esta premisa se encuentren afloramientos con un elevado interés científico. De hecho, el afloramiento

de graptolitos de Salas de la Ribera (Fig. 3) se encuentra justo en el límite de la zona que cumple las premisas de selección. No obstante, junto a este LIG, se localizan otros de mucha menos relevancia científica pero con mejor accesibilidad y gran potencial didáctico (Fig. 4).

En el caso del centro donde se ha desarrollado esta actividad, también se ha trabajado la geología urbana, pues uno de los LIG elegidos es la zona antigua del pueblo. En ella sobreviven algunas casas que aún conservan la arquitectura tradicional de este territorio, realizada con materiales geológicos autóctonos y de la que se pueden deducir algunos aspectos curiosos de la geología del entorno (Fig. 5).

CONCLUSIONES

El estudio del patrimonio geológico es una disciplina creciente y que ha permitido acceder al extenso patrimonio geológico con el que cuenta nuestro país. Puesto que está formado por un conjunto de lugares de interés geológico con valor científico o didáctico, puede convertirse en una herramienta muy útil para la enseñanza de la Geología en la educación secundaria. En este sentido, es fundamental plantear su inclusión en los currículos de las asignaturas con contenidos geológicos de la ESO y Bachillerato. En opinión de las autoras, dicha inclusión no debería limitarse a introducir un tema con conceptos teóricos sobre patrimonio geológico, sino que este debería plantearse como un elemento vertebrador de los conocimientos geológicos tratados en cursos como 4º de ESO y 1º de Bachillerato.

El trabajo propuesto en este artículo permite la introducción del patrimonio geológico con las premisas antes expuestas. Se trata de una actividad que combina el trabajo en el aula con el conocimiento directo de los LIG del entorno del centro educativo y fomenta todas las competencias que proporciona el trabajo autónomo y en equipo para los alumnos. Es de esperar que, en los próximos años, propuestas

Fig. 4. Los LIG que integran los inventarios en los entornos de los centros educativos no tienen obligatoriamente que tener valor nacional o regional, pero sí deben estar cerca del centro y mostrar una clara vocación educativa.

Este es el caso de estos dos LIG inventariados en el entorno del IESO Puente de Domingo Flórez. A) Fósiles de graptolitos procedentes de un afloramiento en las proximidades del cementerio de la localidad, a unos 15 minutos caminando desde el centro. B) Pliegues a mesoescala formados durante la Orogenia Varisca en esta zona y que están situados en Quereño, a unos 30 minutos a pie desde el instituto.



Fig. 5. Como en muchos otros lugares, la arquitectura tradicional de comarca de La Cabrera se caracteriza por la utilización de rocas procedentes de afloramientos próximos. Las casas antiguas de Puente de Domingo Flórez muestran una combinación de cubiertas de pizarra y muros de cuarcitas con pizarras locales. Algunos edificios exhiben sillerías de "Pedra de Pardollán", que aflora en una estrecha franja en las proximidades del pueblo homónimo. Se trata de una roca interpretada como un hard-ground, constituida por fragmentos irregulares de otras rocas y que tiene un alto valor estético por sus tonos rojizos y ocreos.

como esta se desarrollen de forma extensiva entre la comunidad de docentes en Ciencias de la Tierra y que, de esta forma, se normalice la utilización del patrimonio geológico como herramienta educativa.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud al alumnado de 4^º de ESO (2013/2014) del IESO Puente de Domingo Flórez, por favorecer la inspiración y mostrar una gran disposición e implicación en este proyecto. Gracias al profesorado por su apoyo, en especial a Elena Fernández Decimavilla. Agradecemos a Luis González del IGME sus puntualizaciones sobre los procesos metamórficos sufridos por las rocas de este territorio. Los comentarios de dos revisores han sido enriquecedores para las autoras y han mejorado considerablemente el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso Azcárate, J. y Díez Herrero, A. (2007). *Paseo geológico por los alrededores de la ciudad de Toledo*. Diputación de Toledo, Toledo, 91p.

Belmonte Ribas, A. (2011). Apadrina un P.I.G.: El patrimonio geológico como recurso didáctico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19.2, 210-214.

Calonge, A., Fermeli, G., Meléndez, G., Carvalho, C.N. y Rodrigues, J. (2013). Geoschools, la importancia de las geo-rutas en la enseñanza de la geología. En: *Patrimonio geológico, un recurso para el desarrollo*. Eds.: J. Vegas, A. Salazar, E. Díaz-Martínez y C. Marchán. *Cuadernos del Museo Geominero*, 15, 495-504. Madrid.

Carcavilla Urquí, L., López Martínez, J. y Durán Valsero, J.J. (2007). Patrimonio geológico y geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. *Cuadernos del Museo Geominero*, 7, 360 p.

Carcavilla Urquí, L. y Palacio Suárez-Valgrande, J. (2011). *Proyecto Geosites. Aportación española al patrimonio geológico mundial*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 231 p.

Carcavilla Urquí, L. (2012). *Geoconservación*. Colección Planeta Tierra. Editorial La Catarata e Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 126 p.

Carcavilla, L., Delvene, G., Díaz-Martínez, E., García-Cortés, A., Lozano, G., Rábano, I., Sánchez, A. y Vegas, J. (2012). *Geodiversidad y patrimonio geológico*. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 21 p. http://www.igme.es/internet/patrimonio/novedades/Folleto_Patrimonio2edicion.pdf. Consulta: 5 de febrero de 2014.

Castaño de Luis, R., García Ortiz de Landaluze, E., García Parada, L., Molero Guerra, J., Fernández Martínez, E. y López Alcántara, A. (2011). *Fósiles urbanos de León. Recorridos paleontológicos desde el Campus de Vegazana hasta el Albéitar*. Oficina Verde, Universidad de León. León, 63 p.

Corvea Porras, J.L., de Bustamante Gutiérrez, I., García-Hidalgo, J.F., Sanz García, J.M., Mateos Martín, J. (2006). Guía de puntos de interés didáctico del Norte de la Comunidad de Madrid. Cátedra UNESCO de Educación Científica para América Latina y El Caribe (Universidad de Alcalá), 120 p.

Delgado, J. Díez, A. y Vegas, J. (2004). Metodología en la utilización didáctica del Patrimonio Geológico: La estrategia progresiva Descripción-Interpretación-Predicción (DIP). En: *El Patrimonio Geológico: Cultura, Turismo y Me-*

dio Ambiente. Actas V Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico (Eds.: F. Guillén Mondéjar y A. Del Ramo Jiménez, A.), S.G.E., Murcia, 163-169.

Díez Herrero, A. y Vegas Salamanca, J. (2011). *De roca a roca. Descubre el patrimonio geológico de la ciudad de Segovia*. Ayuntamiento de Segovia, Concejalía de Turismo. Segovia, 95 p.

Fernández-Martínez, E. (coord.), Alonso, E., Matías, R. y Domingo, J.M. (1998). *Puntos de Interés Geoeducativo de la provincia de León*. Edición de los autores. 166 p.

Fernández-Martínez, E., Barbadillo, P., Castaño de Luis, R., Marcos, A., Preciado J.M. y Serrano, E. (2012). *Geoturismo en la ciudad de Burgos. Una guía de geología urbana para todos los públicos*. Ayuntamiento de Burgos. Burgos, 101 p.

García Cortés A (ed.) (2008) *Contextos geológicos españoles, una aproximación al patrimonio geológico español de relevancia internacional*. IGME Madrid ISBN: 978-84-7840-754-5.

García-Cortés, A., Carcavilla Urquí, L. (2012). Documento metodológico para la elaboración del inventario de Lugares de Interés Geológico (IELIG). <http://www.igme.es/internet/patrimonio/novedades/METODOLOGIA%20IELIG%20V12.pdf>, Versión 14. Consulta: 24 de enero de 2014.

Gutiérrez-Marco, J.C., Rábano, I., Liñán, E., Gozalo, R., Fernández-Martínez, E., Arbizu, M., Méndez-Bedia, I., Peren Pidal, A. y Sarmiento, G.N. (2008). Las sucesiones estratigráficas del Paleozoico Inferior y medio. En: *Contextos geológicos españoles. Una aproximación al patrimonio geológico español de relevancia internacional*. (Ed. Principal: A. García-Cortés). Instituto Geológico y Minero de España, 31-43.

Koutsouveli An. y Fermeli, G. (2010). Geoschools. Field trip information. Geoschools's meeting. Athens, Greece, noviembre 2010. http://geoschools.geol.uoa.gr/Field_trip_Guide%20Book_Greece_2010.pdf. Consulta: 5 de diciembre de 2013.

Magagna, A., Ferrero, E., Giardino, M., Lozar, F., y Perotti, L. (2013). A selection of Geological tours for promoting the Italian Geological Heritage in the Secondary Schools. *Geoheritage*, 5, 265-273.

Meléndez, G., Barella, R., Calonge, A., Fermeli, G., Escorihuela, J. (2012). Los geotopos paleontológicos como puntos de interés paleontológico de carácter patrimonial, didáctico, museístico y geoturístico: Elaboración de una ruta de geotopos paleontológicos en áreas señaladas de la Cordillera Ibérica. En: *Libro de resúmenes de las XXVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. Valencia-Sóller, Universidad de Valencia y Sociedad Española de Paleontología. (Eds.: J.C. Liao, J.A. Gámez-Vintaned, J.I. Valenzuela-Ríos y A. García Fornier). Madrid, 275-27.

Vegas, J. y Díez, A. (2008) Diseño de itinerarios para actividades didácticas de campo empleando el Patrimonio Geológico y Minero de la provincia de Segovia. En: *Cuadernos del Museo Geominero*, 11 (Eds.: Calonge, A., Rebollo, L., López-Carrillo, M.D., Rodrigo, A. y Rábano, I.). Actas del XV Simposio sobre Enseñanza de la Geología. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 503-510.

Vegas, J., Gutiérrez-Pérez, I. y Díez, A. (2012). "Apadrina una roca", una iniciativa de voluntariado popular para la conservación del patrimonio geológico. Conama-12. 15 p. <http://www.geologiadesegovia.info/apadrinaunaroja/>. Consulta: 17 de enero de 2014. ■

Este artículo fue solicitado desde ECT el día 6 de octubre de 2013, y aceptado definitivamente para su publicación el 13 de diciembre de 2014.

ANEXO 1. FICHA DESCRIPTIVA: Ejemplo para el LIG “Tectónica en Quereño”

Este anexo incluye la ficha descriptiva que proponemos utilizar en la actividad desarrollada en este trabajo, utilizando un LIG a modo de ejemplo. Aunque todos los apartados incluidos se utilizan en los inventarios a diferentes escalas, los contenidos aplicados a cada LIG dependerán del nivel en el cual se esté realizando la actividad propuesta.

Localización	Paraje	<i>A Campiña</i>
	Acceso	<i>Se encuentra en la carretera comarcal entre Quereño (Ourense) y Sobredo (León), a 1 km de la primera localidad.</i>
	Accesibilidad y tiempo	<i>Desde el IESO se tardan unos 30 minutos caminando. Se trata de un paseo asfaltado, cómodo, con poco desnivel y por tanto, apto para todos los públicos. La carretera de acceso se encuentra muy poco transitada. No obstante, hay que tener cuidado, pues puede pasar algún vehículo.</i>
Descripción del afloramiento	<p><i>Se trata de un talud en la margen izquierda de la carretera (dirección Quereño-Sobredo) en el que afloran las rocas desnudas, de color negruzco y con manchas rojizas. Estas rocas contrastan con el color blanco de multitud de filones de cuarzo que las atraviesan.</i></p> <p><i>Se identifican muy bien porque inmediatamente antes de ellas destacan en el paisaje unos conglomerados del Mioceno (característicos por su color rojizo) con los que contacta el afloramiento de interés (v. Foto 1).</i></p> <p><i>En este LIG se puede observar la impronta que dejó la tectónica ligada a la orogénesis Varisca en las rocas de esta zona. Se trata por tanto de un afloramiento que resulta representativo de la geología regional porque muestra rasgos característicos y comunes de la misma.</i></p>	
Mapa		

Caracterización geológica del LIG	Edad de los materiales geológicos	ERA	PERIODO	EPOCA	
		<i>Paleozoico</i>	<i>Silúrico</i>	-	
	Litología	Tipo de roca	Características		
		<i>Metamórfica: pizarras</i>	<i>Pizarras negras con clivaje poco marcado</i>		
Caracterización geológica del LIG	Proceso/s genético/s de interés	A. Litológicos	B. Tectónicos	C. Geomorfológicos	
		<i>Metamorfismo de rocas sedimentarias previas, acontecido durante la Orogénesis Varisca</i>		<i>Al encontrarse en un talud con una pendiente importante, se identifican procesos gravitacionales de pequeña intensidad</i>	
		<i>1. Formación de fallas y pliegues en la Orogénesis Varisca 2. Formación de filones de cuarzo por circulación de fluidos hidrotermales.</i>		-	
Caracterización patrimonial del LIG	Edades de los procesos de interés	<i>Silúrico (rocas originales) y Carbonífero (metamorfismo)</i>		-	
		<i>1. Carbonífero 2. Carbonífero-Pérmico</i>		-	
		Tipo de LIG	<i>Modélico de un proceso geológico concreto</i>	<i>Representativo de la geología regional</i>	<i>Relacionado con Geología Ambiental o riesgos geológicos</i>
Caracterización patrimonial del LIG	Tipo de afloramiento	<i>Natural</i>		<i>Antrópico</i>	
		<i>Talud de carretera</i>			
		Intereses adicionales	<i>Económico</i>	<i>Natural</i>	<i>Cultural</i>

ESTADO DE CONSERVACIÓN	¿Está bien conservado el LIG?	Sí, el estado de conservación es óptimo
	¿Hay alguna amenaza actual o potencial que pueda destruir el LIG?	No se detectan.
	¿Hay alguna amenaza que pueda ocultar o enmascarar LIG?	No se detectan.
	Usos actuales	Es un talud de carretera sin ningún uso particular.
	Evolución previsible del LIG	No hay nada reseñable si se mantiene como está en la actualidad.
	Instalaciones o equipamiento	El LIG no cuenta con ningún tipo de estructura o equipamiento
	Material divulgativo	No existe material divulgativo.

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS: Las rocas que afloran en el LIG Tectónica de Quereño proceden del metamorfismo de rocas sedimentarias previas. El origen de estas primeras rocas se encuentra en sedimentos de grano fino y ricos en materia orgánica que se depositaron en el mar ubicado en una zona próxima al borde norte del supercontinente Gondwana durante el Silúrico. La diagénesis de estos sedimentos originó unas rocas sedimentarias de tipo lutita. Con posterioridad (durante el Carbonífero) estas lutitas se metamorizaron y dieron lugar a las pizarras que observamos en la actualidad. Estas pizarras presentan una tonalidad gris-negruzca y un clivaje débil.

RASGOS TECTÓNICOS: Los Montes de León han experimentado dos eventos orogénicos de gran magnitud: las orogénesis Varisca y Alpina. La primera de ellas, acontecida durante el período Carbonífero (entre hace 360 y 300 millones de años), es la responsable del metamorfismo de las rocas y del hecho de que se encuentren falladas y sobre todo, intensamente plegadas. También la multitud de filones de cuarzo entrevenados en las pizarras se debe a este evento tectónico.

En cuanto a pliegues es destacable la existencia de dos escalas de observación: los pliegues de mayor tamaño y los meso-pliegues. Entre los pliegues de grandes dimensiones, destacan dos anticlinales, uno apretado (Foto 2) y otro abierto. En cuanto a los micropliegues, existen multitud de ellos en el afloramiento, incluso en los flancos de los anticlinales mencionados, lo que demuestra la intensidad de los procesos compresivos acontecidos. La mayoría de los pliegues de dimensiones menores son abiertos. En lo que se refiere a las fallas, destacan dos fallas inversas (Foto 4), formadas por fuerzas de compresión.

Por otro lado, el metamorfismo deshidrata los minerales arcillosos originales y los transforma en micas (moscovita y biotita). Durante las fases distensivas del final de la orogénesis Varisca, los fluidos generados en el proceso anterior se movilizan y ascienden a zonas de menor presión. Como su temperatura es alta, durante el ascenso los fluidos hidrotermales disuelven diversos minerales de las rocas que atraviesan y se enriquecen en determinados elementos. En las proximidades de la superficie terrestre, donde la temperatura es menor, los fluidos solidifican y originan yacimientos minerales. En el LIG podemos observar multitud de filones de cuarzo que tienen este origen. Su color blanco destaca sobre el negro de las pizarras y facilita la observación de los pliegues y las fallas (Fotos 3 y 4).

La orogénesis Alpina, que transcurrió durante el Cenozoico (entre hace 60 y 35 millones de años), es básicamente la causante de que nuestro territorio sea, en la actualidad, una área montañosa.

MODELADO RECIENTE: La construcción de la carretera entre Quereño, Sobredo y Villar de Silva ha motivado que este afloramiento quede expuesto. Precisamente la acción del oxígeno atmosférico sobre las pizarras motiva la oxidación de los minerales con hierro (Fe) que estas contienen. Ello provoca que adquieran las tonalidades rojizas que caracterizan a este afloramiento y que también ayudan en la observación de los rasgos de interés (Foto 3).



Foto 1. Contacto entre materiales del Mioceno (anaranjados) y Paleozoicos que nos orienta para localizar el LIG.

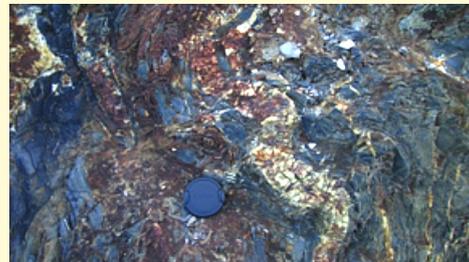


Foto 3. Meso-pliegues.



Foto 2. Anticlinal apretado.



Foto 4. Filón de cuarzo afectado por una falla.

PROPUESTAS DE GESTIÓN

Acciones de restauración o limpieza	-
Protección específica del LIG	-
Incorporación o mejora de instalaciones	-
Diseño de material interpretativo	Elaboración de un tríptico explicativo para que el alumnado del instituto entienda la tectónica del territorio.
Limitación de alguno de los usos del LIG	-

ANEXO 2. FICHA DE VALORACIÓN: Ejemplo para el LIG “Tectónica en Quereño”

Este anexo incluye la ficha de valoración que proponemos para la actividad desarrollada en este trabajo, utilizando un LIG a modo de ejemplo. Se trata de un modelo simplificado a partir de inventarios de LIG a escala provincial, el cual consta de tres apartados que son usuales en este tipo de fichas. Aunque se ha optado por utilizar valores entre 1 y 3, esta valoración numérica puede ser diferente, pero ha de mantenerse para todos los LIG incluidos en el inventario.

La primera categoría, **Valor intrínseco**, contiene 5 parámetros relacionados con la importancia de un lugar desde el punto de vista del patrimonio geológico. A mayor puntuación, más valor tiene el LIG.

La segunda categoría, **Potencial de uso**, contiene 5 parámetros que evalúan las condiciones del LIG para ser utilizado desde un punto de vista patrimonial, es decir, con fines científicos, educativos o turísticos. Un lugar con alta puntuación en este apartado se podrá utilizar con facilidad y sin riesgo de dañar el sitio. En el ejemplo analizado, el LIG alcanza su máxima puntuación. Si se quisiera acotar este Potencial de uso a una utilización en enseñanza secundaria, se podrían sustituir algunos de los elementos de valoración por otros relacionados directamente con este uso como, por ejemplo, “Presencia en los currículos de los contenidos/procesos geológicos mostrados por el LIG”.

La tercera categoría, **Riesgo de degradación**, contiene otros 5 parámetros que intentan estimar los posibles cambios negativos que puede experimentar un LIG en un periodo geológico (o incluso histórico, cuando así pueda ocurrir) próximo. Estos cambios pueden suponer la ocultación del LIG, o la reducción e incluso desaparición de su valor. Pueden estar producidos por su uso patrimonial, por otras actividades antrópicas o incluso por la propia dinámica natural no ligada al proceso geológico generador del LIG. Cuanto mayor es la puntuación obtenida, mayor es también el riesgo de que este LIG disminuya o pierda su valor.

Teniendo todo esto en cuenta, un LIG ideal debería obtener puntuaciones altas en los dos primeros apartados y muy bajas en el tercero.

		1	2	3
VALOR INTRÍNSECO	Representatividad de la geología de su territorio <i>¿Es un elemento típico de la geología de la zona que puede servir para explicar la misma?</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 punto. No es representativo de la geología del territorio. 2 puntos. Es poco representativo de la geología del territorio. 3 puntos. Es muy representativo de la geología del territorio. 			
	Rareza en su territorio <i>¿Es un elemento poco usual en la zona?</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 punto. Es muy común o abundante en su territorio. 2 puntos. Es corriente en su territorio. 3 puntos. Es poco común (escaso) en su territorio. 			
	Validez como modelo <i>¿Es un buen ejemplo del proceso o forma geológica que representa?</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 punto. No resulta útil para ilustrar lo que representa. 2 puntos. Puede utilizarse para ilustrar este proceso/forma pero no es el mejor ejemplo. 3 puntos. Es un ejemplo paradigmático del proceso/forma que representa. 			
	Diversidad de procesos y formas <i>¿Es un elemento simple o en él aparecen representados varios tipos de formas y/o procesos geológicos?</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 punto. Un proceso y un elemento único. 2 puntos. Un proceso y más de un elemento derivado de este 3 puntos. Dos o más procesos. 			
	Estado de conservación <i>¿Existe algún tipo de elemento, natural o antrópico, que haya alterado o esté alterando el valor del LIG?</i> <ul style="list-style-type: none"> 1 punto. Existen daños irreversibles (construcciones, carreteras, embalses, etc.) que afectan al LIG 2 puntos. Existen daños reversibles (presencia de basuras, escombros, etc.) que afectan al LIG. 3 puntos. El LIG está bien conservado, no existen daños que destruyan o disminuyan su valor. 			
	TOTAL		11/15	

		1	2	3
POTENCIAL DE USO	Condiciones de observación <i>¿Se observan bien los rasgos de interés del LIG?</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. No se observan bien, están casi ocultos. • 2 puntos. Se observan pero no especialmente bien. • 3 puntos. Las condiciones de observación son óptimas. 			
	Accesibilidad <i>¿Qué tipo de medio de transporte y tiempo hay que emplear para llegar al LIG desde el centro?</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Sólo se accede en coche o autobús. • 2 puntos. El acceso a pie es largo y presenta restricciones (pendientes muy pronunciadas, por ejemplo). No se puede acceder en bicicleta. • 3 puntos. Se accede cómodamente a pie o en bicicleta. 			
	Facilidad de comprensión del LIG <i>¿Puedo comprender la geología mostrada en el LIG yo sola o necesito alguna ayuda?</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Necesito la ayuda de una persona especialista. • 2 puntos. Puedo yo sola pero necesito algunos conocimientos de geología. • 3 puntos. Cualquier persona sin preparación lo entiende. 			
	Estado de conservación <i>¿Existe algún tipo de elemento, natural o antrópico, que haya alterado o esté alterando el valor del LIG?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Se trata del mismo parámetro utilizado en el apartado 6 para la estimación del valor intrínseco. Su incorporación en la valoración del potencial de uso se justifica porque un lugar bien conservado tendrá más opciones de uso que uno degradado. 			
	Potencialidad del punto para personas con movilidad limitada <i>¿Pueden llegar hasta el LIG personas con movilidad reducida?</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Accesible sólo para personas con cierta agilidad. • 2 puntos. Accesible para personas con movilidad levemente reducida (ej.: ancianos). • 3 puntos. Accesible para personas en silla de ruedas. 			
	TOTAL		15/15	

		1	2	3
RIESGO DE DEGRADACIÓN	Accesibilidad <i>¿Qué tipo de medio de transporte y tiempo hay que emplear para llegar al LIG desde el centro?</i> Cuanta mayor es su accesibilidad, mayor es su riesgo de degradación: <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Sólo se puede acceder a pie por un paseo largo y complicado. • 2 puntos. Se puede acceder a pie por un paseo corto y fácil. • 3 puntos. Se accede en coche. 			
	Extensión superficial <i>¿Cómo de grande es el LIG?</i> Cuanto más pequeño sea, más fácil resultará destruirlo. <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Mayor de 100 hectáreas. • 2 puntos. De 1 a 100 hectáreas. • 3 puntos. Menor de 1 hectárea. 			
	Proximidad a poblaciones y/o afluencia de público <i>¿Está cerca de una población de cierto tamaño o es un lugar muy transitado?</i> Cuanto más cerca se encuentre un LIG de un lugar habitado o transitado, más fácil será que se vea afectado por cualquier actuación que pueda menoscabar su valor. <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Está alejado de toda influencia y/o es un lugar muy poco visitado. • 2 puntos. Se sitúa en las cercanías de una pista o carretera secundaria. • 3 puntos. Se sitúa en el interior o en la zona de influencia de un núcleo urbano o carretera importante y/o enclave con afluencia de público. 			
	Vulnerabilidad natural <i>¿Se aprecian procesos naturales que puedan causar la degradación del valor del LIG?</i> Estos procesos pueden ser: vegetación, fauna u otros procesos geológicos que ocurran en el territorio y no estén relacionados con la formación del LIG. <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Baja: Existen procesos naturales que enmascaren u oculten su valor sin destruirlo. • 2 puntos. Media: Existen procesos naturales que pueden disminuir o destruir parcialmente su valor. • 3 puntos. Alta: Existen procesos naturales que pueden degradar de forma grave o incluso destruir totalmente el LIG. 			
	Vulnerabilidad antrópica <i>¿Qué procesos antrópicos pueden causar una degradación del valor del elemento que hace valioso al LIG?</i> <ul style="list-style-type: none"> • 1 punto. Baja: Sólo se vería afectado por cambios radicales y de gran extensión, como embalses, conjuntos de canteras, líneas de alta tensión... • 2 puntos. Media: Afectado por actuaciones que utilizan maquinaria o métodos extractivos. • 3 puntos. Alta: Sensible a pequeñas modificaciones de tipo vandalismo, expolio o recolección indiscriminada y/o que puede verse afectado por el mero hecho de sobrepasar un determinado número de visitantes. 			
	TOTAL		9/15	