

Fuentes de información para trabajar el patrimonio geológico en el aula

Sources for using geoheritage in the classroom

En los siete artículos que contiene este monográfico pueden encontrarse numerosas referencias bibliográficas cuya lectura permite acercarse al patrimonio geológico desde ópticas muy diferentes (conceptual, de gestión, inventarios, aplicación docente, etc.). Sin embargo, y puesto que el tema que aquí se trata es novedoso para la mayoría de quienes ejercemos la práctica docente, hemos considerado interesante incluir un pequeño apartado en el que se citan y comentan algunas de las fuentes de información más asequibles y directas para introducirse en el patrimonio geológico y utilizarlo como herramienta educativa.

Obviamente, se trata de una selección y, como tal, incompleta. Pero con ella podemos ya empezar a trabajar. En algunos casos, las publicaciones citadas proceden del trabajo de determinados grupos de investigación, de ahí que sean expuestas en relación con el grupo que las ha generado.

1. La página web del IGME y sus documentos básicos

El Instituto geológico y minero de España (IGME) cuenta con un Área de patrimonio geológico y minero cuyos miembros vienen realizando una intensa actividad desde los años 80, como se indica en varios artículos de este monográfico.

En la página web de este organismo, los trabajos de patrimonio geológico pueden consultarse en el apartado correspondiente a la línea de investigación en *Geodiversidad, patrimonio geológico-minero y cultura científica*, y más específicamente en el apartado de Patrimonio geológico (<http://www.igme.es/patrimonio/default.htm>). En él puede encontrarse información organizada sobre diversos aspectos del patrimonio geológico (geodiversidad, patrimonio geológico, patrimonio minero, geoparques, geoturismo, proyectos de patrimonio, etc.), todo ello con un lenguaje sencillo y asequible a públicos generales. Dentro de estos apartados, destacamos los siguientes:

- *Introducción* (<http://www.igme.es/patrimonio/default.htm>)

En este apartado se encuentra el denominado *Nuevo folleto sobre Geodiversidad y patrimonio geológico* (Fig. 1). Es una guía sencilla y bien ilustrada que nos introduce en los conceptos básicos del patrimonio geológico. Muy recomendable para empezar.

- *Descargas* (<http://www.igme.es/patrimonio/descargas.htm>)

Aquí se pueden descargar gratuitamente varios documentos. Entre ellos recomendamos los siguientes:

- Artículo de L. Carcavilla, J.J. Durán y J. López-Martínez (2008) titulado *Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico*. Es un artículo que analiza uno de los conceptos más debatidos en patrimonio geológico.
- Especialmente para los docentes, puede resultar de interés descargar algunas de las guías que aparecen en este apartado. Aunque son guías de campo, la mayoría de ellas están centradas en el trabajo con lugares de interés geológico (LIG) y tienen una visión patrimonial. Entre ellas, destaca la *Guía geológica del Parque Natural del Alto Tajo*.
- Quienes deseen profundizar en la realización del inventario nacional, pueden encontrar también aquí un documento que contiene la metodología que se aplica a dicho inventario (Metodología del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico). En relación con este inventario nacional, un visor con información de los LIG inventariados puede consultarse en <http://info.igme.es/ielig/>

- *Patrigeo* (<http://www.igme.es/Patrigeo/PagProvincias/PIG.asp>)

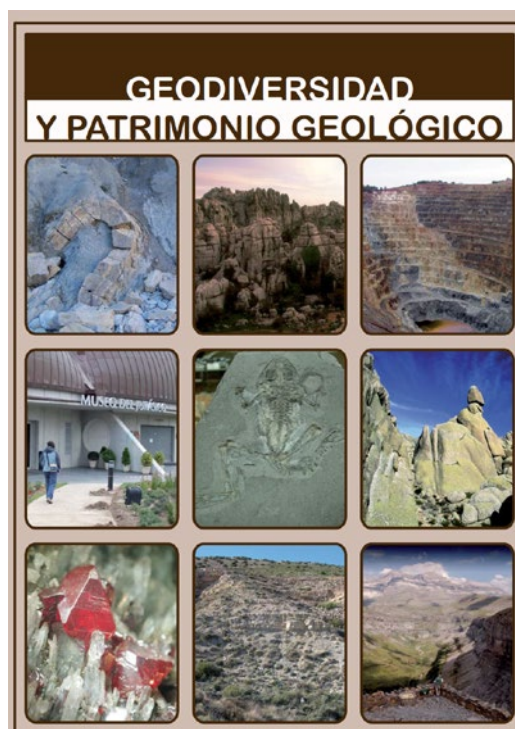


Fig. 1. Portada del folleto sobre geodiversidad y patrimonio geológico que puede descargarse de la página web del IGME.

Fig. 2. Luis Carcavilla (derecha) junto con el geólogo Chema Samsó, en un curso de campo en el Geoparque de Sobrarbe.



En este proyecto puede encontrarse un visor que contiene los LIG inventariados mediante diversos proyectos el IGME en la Península Ibérica (ver artículo 3 de este monográfico, Díaz-Martínez *et al.*)

- *Global Geosites* (<http://www.igme.es/patrimonio/GlobalGeosites.htm>)

Contiene información variada sobre el Proyecto *Global Geosites*, que intenta reunir aquellos lugares de interés geológico con importancia internacional. En este apartado encontramos datos sobre el proyecto, la metodología empleada, los contextos y *global geosites* aceptados en España, entre otros (ver artículo 3 de este monográfico, Díaz-Martínez *et al.*).

2. Trabajos de patrimonio geológico y divulgación

Son varios los autores que, en los últimos años, han utilizado el patrimonio geológico para divulgar la geología. La mayoría de ellos puede reconocerse en los trabajos que, sobre patrimonio geológico, ha publicado previamente la revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Entre estos autores, merece la pena citar a Luis Carcavilla (Fig. 2), uno de los investigadores que, desde el IGME, está realizando un trabajo más interesante tanto para el patrimonio geológico como para la divulgación de la geología. Además de algunos de los trabajos citados en el apartado anterior, de este autor destacamos tres publicaciones.

- *Global Geosites* (Fig. 3) es un libro publicado por el IGME en el año 2011, y firmado junto a Jaime Palacio Suárez-Valgrande, uno de los pioneros del estudio del patrimonio geológico en España. En él se

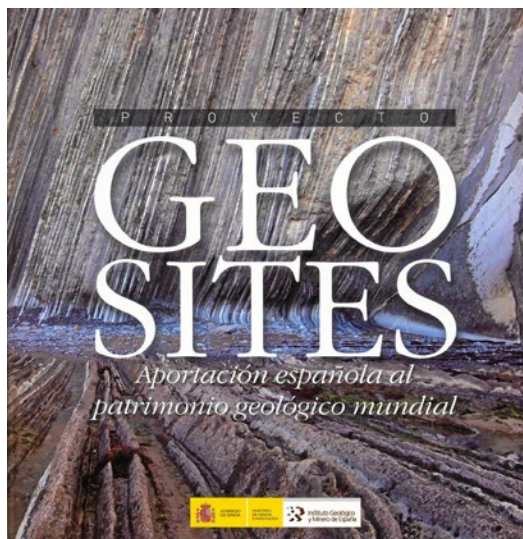


Fig. 3. Portada del libro *Global Geosites*, en el cual se recogen algunos lugares españoles de interés internacional y su aportación al conocimiento científico de nuestro planeta.

analizan varios de los lugares de relevancia internacional de nuestro país, enfatizando las aportaciones al conocimiento que han sido posibles gracias a su estudio. Por su estructura, su magnífico apoyo gráfico y la sencillez de sus textos, es considerado por muchos como uno de los mejores libros de geología publicados en los últimos años.

- *Geoconservación* es el título de un libro de divulgación editado por Los Libros de la Catarata en el año 2012. En él se desglosan los conceptos básicos del patrimonio geológico a lo largo de un texto plagado de anécdotas, historias del pasado y lugares comunes a la mayoría de los ciudadanos occidentales, algo que convierte esta lectura en una actividad especialmente amena.

- Además de estos libros, Luis Carcavilla ha escrito o colaborado en la elaboración de numerosas guías y artículos, algunos de los cuales aparecen en el listado de trabajos sobre este tema publicados por la revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. Aparte de estos artículos, merece la pena destacar, por su temática, el trabajo titulado *La divulgación de la geología al gran público: principios y técnicas para el diseño de material escrito*. Fue escrito en colaboración con M.P. Berrio, A. Belmonte Rivas, J.J. Durán Valsero y J. López Martínez, y publicado en el año 2010, en el Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 104, 14, 1-4, 93-110.

3. *Natural England* y los autores británicos

Natural England (<http://www.naturalengland.org.uk/>) es un organismo público de Inglaterra cuya finalidad es mejorar el medio ambiente inglés y procurar que la sociedad disfrute y se comprometa con el territorio (Fig. 4). Lo interesante de este organismo es, no sólo que realmente consiga su propósito, sino que –a diferencia de lo que ocurre en otros países– la gea es tratada como un elemento más del medio ambiente. Así, dentro de su web, hay un apartado de Geoconservación (<http://www.naturalengland.org.uk/ourwork/conservation/geodiversity/default.aspx>) en el cual se pueden descargar documentos tan interesantes como guías para la recogida responsable de fósiles o sobre buenas prácticas en geoconservación. Aunque es preciso navegar por sus páginas para acceder a las diferentes publicaciones, todas ellas son de descarga gratuita y muy interesantes, especialmente para el alumnado que curse una enseñanza bilingüe.

Además de las guías reseñadas en el párrafo anterior, es interesante conocer algunos trabajos más particulares de varios investigadores británicos que trabajan en geoconservación. Entre ellos destaca Murray Gray, autor del libro *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature* (2004, con una segunda edición en el 2013), un trabajo seminal sobre la gestión del patrimonio geológico que enfoca el tema desde ópticas novedosas y frecuentemente relacionadas con la biodiversidad.

Otros trabajos de interés pueden consultarse en la revista *Proceedings of the Geologist's Association* (PGA), que dedicó al patrimonio geológico su volumen 124 (2013) bajo el título de *Geoconservation for science and society*. Este número incluye artículos sobre divulgación del patrimonio geológico y sobre

The Countryside Code

The Countryside Code applies to all parts of the countryside. Most of it is just good common sense, designed to help us all to respect, protect and enjoy our countryside.

The Code, which applies in England and Wales, makes it clear what the responsibilities are for both the public and the people who manage the land.

The Countryside Code started life in the 1950s as the Country Code. It was updated in 2012.

Code for the public



la necesidad de involucrar a agentes locales (jóvenes, agrupaciones, etc.) en su protección.

4. Geoheritage

Geoheritage (<http://link.springer.com/journal/12371>) es una revista científica especializada en el patrimonio geológico. Aunque muchos de los artículos que publica tienen un enfoque metodológico o de gestión, en ella tienen cabida otros aspectos, incluyendo el uso del patrimonio geológico en educación. Un ejemplo es el artículo de A. Magagna y colaboradores titulado *A selection of geological tours for promoting the Italian geological Heritage in the Secondary Schools*, que fue publicado en diciembre de 2013.

5. Dos fuentes europeas: ProGEO y European Geoparks Network

ProGEO es el acrónimo de la Asociación europea para la protección del patrimonio geológico (*The European Association for the Conservation of the Geological Heritage*), constituida por grupos de trabajo en diversos países (Fig. 5). En su página web (<http://www.progeo.se/>) pueden encontrarse numerosas noticias relacionadas con el devenir del patrimonio geológico en Europa. Su publicación periódica *ProGEO Newsletter* permite conocer numerosos lugares de interés geológico y las actividades de gestión y divulgación que se realizan en ellos. También informa sobre publicaciones de interés en patrimonio geológico, especialmente a través de su portal en Facebook.

La **Red Europea de Geoparques** (*European Geoparks Network*) (<http://www.europeangeoparks.org/>) es, como su nombre indica, el organismo que agrupa a los geoparques europeos. No aporta una información especialmente interesante para la docencia, pero sí que permite conocer los diversos geoparques europeos y las actividades, incluidas las educativas, que se organizan en ellos. Además, en esta web pueden encontrarse enlaces a las webs de varios geoparques españoles, algunas de las cuales cuentan con interesante material visual.

Paralelamente, existe también una Red global de Geoparques (*Global Geoparks Network*, <http://www.globalgeopark.org/>) con características similares pero a nivel de todo el planeta (Fig. 6).

6. Consulta de inventarios

En este monográfico se han sugerido algunas actividades docentes que pueden ser desarrolladas utilizando el patrimonio geológico de la región o del entorno del centro educativo. Para todas ellas, resulta interesante conocer los inventarios ya realizados, especialmente aquellos que se hicieron utilizando una metodología que puede ser contrastada. Pero... ¿dónde encontrar estos inventarios?.

En el apartado dedicado al IGME, se indicó que en su sitio web pueden encontrarse diversos datos sobre el inventario de LIG a nivel internacional y nacional, así como alguna información sobre los lugares que se incluyen en inventarios diversos realizados por el propio IGME (Patrigeo). Sin embargo y desgraciadamente, los diversos inventarios realizados por autonomías, diputaciones provinciales, ayuntamientos... no están disponibles de forma agrupada en un único sitio web. Para acceder a los autonómicos, se recomienda utilizar la tabla I del artículo 3 (Díaz-Martínez *et al.*) de este monográfico. Para otros de menor entidad (provinciales, municipales, locales...) es preciso acudir a la fuente directa.

No obstante, es importante señalar que existen multitud de publicaciones de diverso tipo (libros, folletos, trípticos, aplicaciones para móviles, DVD interactivos, vídeos, etc.) que contienen información sobre el patrimonio geológico de nuestro país. Entre ellas puede citarse la colección de *Guías geológicas de Parques Nacionales* que está publicando el IGME bajo la dirección de Roberto Rodríguez; las guías de patrimonio geológico de diversas autonomías publicadas por ENRESA; numerosas guías de lugares de interés geológico en geoparques (como Costa Vasca y

Sobrarbe) y reservas de la biosfera (por ejemplo, Urdaibai o Alto Bernesga); materiales sobre patrimonio geológico generados por universidades (a destacar los casos de Murcia y Alicante) o por asociaciones científicas (Las Loras, Burgos, ...); e incluso aplicaciones para smartphones (GeoMallorca, o recientemente CuatroValles en León, ...) y un largo etcétera.

7. El caso de Segovia

Varios artículos de este monográfico hacen referencia al caso de Segovia y a las diversas actuaciones

Fig. 4. Captura de pantalla de la web de Natural England, una entidad pública dedicada a conservar el medio ambiente. Una de las bases del trabajo realizado en Natural England se centra en la concienciación de la población, como se aprecia en este Countryside Code, un código de conducta destinado a respetar, proteger y disfrutar del mundo rural.



Fig. 5. Logo de Grupo de trabajo portugués, perteneciente a la Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico (ProGEO).

Fig. 6. Los Geoparques son figuras auspiciadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) aunque, por ahora, no tienen la categoría oficial de la que disfrutaban otros programas propios de este organismo, como el denominado Patrimonio de la Humanidad.



nes que, sobre patrimonio geológico, se desarrollan en esta provincia. La mayoría de ellas parten de la Asociación Geología de Segovia (<http://www.geologiadesegovia.info>), impulsada por los geólogos Andrés Díez y Juana Vegas, entre otros. Se trata de una asociación especialmente activa en lo que a divulgación del patrimonio geológico se refiere, que organiza eventos numerosos, originales y frecuentemente de carácter lúdico. Algunas de sus propuestas más recientes son: *La callada (pero apasionante) vida de las piedras*, *EarthCache*, o la conocida *Apadrina una roca*. En el sitio web de esta última actividad, concretamente en la pestaña dedicada a Patrimonio geológico (<http://www.geologiadesegovia.info/apadrinaunaroca/patrimonio-geologico/>) podemos encontrar un listado muy completo de publicaciones de interés para realizar actividades con el patrimonio geológico en Segovia, pero también en otros lugares.

Es inevitable, al repasar esta lista de trabajos, recomendar el libro de Andrés Díez y José Francisco Martín-Duque titulado *Las raíces del Paisaje. Condicionantes geológicos del territorio de Segovia*, que fue editado en el año 2005 por la Junta de Castilla y León (Fig. 7). Aunque su contenido se centra en la citada provincia, se trata de un manual de referencia para muchos docentes, especialmente por el enfoque naturalista y holístico con el que se acerca al paisaje. Este libro se encuentra actualmente agotado, pero puede conseguirse en formato PDF a partir de varios sitios web, entre ellos el de uno de sus autores, Andrés Díez (http://www.andresdiezherrero.es/raices_paisaje.html).

8. El proyecto GeoSchools

GeoSchools es un proyecto de la Unión Europea cuyo objetivo principal es definir los principios de alfabetización en Ciencias de la Tierra que deberían tenerse en cuenta en los centros europeos de enseñanza secundaria. En España, este proyecto ha estado representado por Amelia Calonge, M. Dolores López Carrillo y Guillermo Meléndez Hevia.



Fig. 7. Portada del libro *Las raíces del paisaje*, un manual de lectura imprescindible para reconocer las raíces geológicas de muchos de nuestros paisajes.

Entre los materiales que han surgido ligados al proyecto se encuentran algunas publicaciones en las que se trabaja la relación entre la enseñanza de la geología y el patrimonio geológico. Entre ellas, puede citarse:

- Meléndez Hevia, G., Fermeli, G., Calonge, A., Escorihuela Martínez, J. y Ramajo, J. (2011). *Using geological Heritage as a useful educational tool in secondary schools: the GEOschools Project and the use of educational geotopes*. Este artículo está publicado en las Actas del la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico editadas por E. Fernández-Martínez y R. Castaño de Luis.

De estos autores, también resulta interesante el siguiente trabajo:

- Calonge García, A. Meléndez Hevia, G. y López Carrillo, M.D. 2006. *El patrimonio paleontológico en la enseñanza secundaria: problemática y sugerencias*. Está publicado en las Actas de las XX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, celebradas en Alcalá de Henares.

9. La revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* ha publicado ...

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.

Carcavilla, L. (2007). La divulgación de la geología en espacios protegidos: Las geo-rutas del Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara). *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 15.1, 65-76.

Carcavilla, L., Belmonte, A., Durán, J.J. e Hilario, A. (2011). Geoturismo: concepto y perspectivas en España. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 19.1, 81-94.

Catana, M.M. y Caetano Alves, M.I. (2009). Los programas educativos para escuelas del Geopark Naturtejo (Portugal): un aprendizaje en el campo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 17.1, 93-101.

Durán, J.J. (2004). Patrimonio geológico en España: unas reflexiones desde la experiencia de los últimos 25 años. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 12.1, 24-30.

Durán, J.J. y Carcavilla, L. (2008). Recursos minerales y patrimonio geológico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16.3, 256-261.

García Aguilar, J.M. y Salcedo de Lara, M.C. (2008). Topónimos: una propuesta didáctica sobre el conocimiento del patrimonio geológico. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16.2, 167-172.

Meléndez, G. y Molina, A. (2001). El Patrimonio paleontológico en España: una aproximación somera. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 9.2, 160-172.

Sastre Merlín, A. (2007). Patrimonio natural geológico y accesibilidad a su disfrute. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 16.1, 2-8.

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.

Vilaseca, A. y Bach, J. (1999). Evaluación de actitudes en el trabajo de campo en relación a la conservación de los yacimientos paleontológicos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 7.1, 47-51. ■

Esperanza Fernández-Martínez