

## Enseñanza de la geología y patrimonio geológico: una relación de mutualismo que no debemos desaprovechar

*Teaching geology and geoheritage: a mutualist relationship which shouldn't be missed*

Hace ya más de una década que los editores de la revista *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* dan vueltas a la idea de dedicar un número monográfico al patrimonio geológico y a su papel en la enseñanza de la geología. Salvando algunas dificultades y sucesivos plazos, y con la ayuda de mucha más gente de la que figura como autora de estos artículos, este número ve ahora la luz.

Cabe preguntarse el porqué de este empeño. Quienes nos dedicamos a la doble tarea de enseñar geología y trabajar en aspectos relacionados con el patrimonio geológico somos plenamente conscientes de la relación, estrecha y mutualista, que mantienen entre sí. Pero ¿cómo transmitirla a quienes sólo trabajan en uno de estos ámbitos?

Aunque el patrimonio es un concepto difícil de definir por sus varias acepciones, su significado original está ligado a la palabra herencia: aquello que recibimos de nuestros antepasados y que, por tanto, deberíamos transmitir a nuestros descendientes. Todo patrimonio consta de dos elementos complementarios. Uno de ellos es objetivo, aunque puede ser material (un cuadro, una especie biológica, un edificio, etc.) o inmaterial (un baile, una tradición o una lengua, entre otros muchos). El segundo elemento es el valor que otorgamos al primero por el hecho de considerarlo patrimonio. Los objetos que forman parte del patrimonio geológico son, a primera vista, bastante evidentes: montañas, secciones estratigráficas, minerales, rocas, fósiles, valles, fuentes,

pliegues ... es decir, que todo aquello que encontramos en nuestros libros de geología constituye el objeto del patrimonio geológico. Sin embargo, su valoración es, como ocurre con otros patrimonios naturales y culturales, bastante subjetiva: ¿Todos los fósiles, rocas o minerales son patrimonio? ¿cuáles debemos conservar y qué criterio debemos utilizar para priorizar unos frente a otros? ¿por qué aceptamos como patrimonio geológico un determinado valle glaciar y no el que está a su lado? ¿qué criterios utilizar para establecer un valor de corte?

En nuestro país, la respuesta básica a estas preguntas se encuentra en la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad, que acepta que forman parte del patrimonio geológico “el conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo”. Esto quiere decir que, al seleccionar el patrimonio geológico, hay que tener especialmente en cuenta aquellos lugares y elementos que nos sirven para conocer el pasado, entender el presente y predecir el futuro de nuestro planeta (valor científico). Pero también aquellos que pueden utilizarse para transmitir los métodos y conocimientos que tenemos de la parte abiótica de la Tierra (valor educativo). Elegimos este valle, esta falla, este afloramiento de rocas, esta serie estratigráfica... porque nos dan información y/o porque nos permiten mostrar cómo ha sido obtenida. Por tanto, en muchos casos, el patrimonio geológico está constituido por lugares que aúnan interés científico y educativo.

Pero hay algo más. No todos, pero sí muchos de estos sitios cuentan con un tercer valor, denominado cultural. Puesto que está constituido por recursos naturales, el patrimonio geológico forma parte, indiscutiblemente, del natural. Sin embargo, desde el momento en que los seres humanos hacemos un uso del mismo no relacionado con su explotación como recurso de aprovisionamiento, adquiere un valor cultural. A modo de ejemplo, un periplo por los miradores del valle de Ordesa nos dejará varias veces sin aliento y alimentará nuestro espíritu como pocos sitios pueden hacerlo. Sin embargo, sólo un pequeño número de personas es consciente de que la belleza y las emociones que transmiten estos paisajes están estrechamente relacionadas con su historia geológica. Y esta utilización cultural de determinados lugares no se limita al deleite estético sino que alcanza actividades humanas tan diversas como

*Fig. 1. Estupa en Lho, en las proximidades del Manaslu (Nepal). Paisajes grandiosos como los del Himalaya suponen intensos retos deportivos para algunas personas y son vistos como elementos de gran poder místico por otras. Independientemente de su valor científico y educativo, estos lugares tienen también un alto valor cultural que puede utilizarse para atraer y motivar al alumnado.*





las recreativas, deportivas, artísticas, espirituales y religiosas.

Retomando la pregunta que nos hacíamos: ¿cómo transmitir el valor del patrimonio geológico como herramienta docente? A esto sólo podemos contestar que el patrimonio geológico es, para la enseñanza de la geología, una especie de aceite 3 en 1. Lugares que nos cuentan una historia, nos muestran cómo hemos llegado a conocerla y además ejercen una poderosa atracción sobre muchas personas. Si a esto unimos que el patrimonio geológico, especialmente en nuestro país, está por doquier; que es fuente de orgullo para aquellas personas que habitan este tipo de lugares; y que puede ser motor de desarrollo socioeconómico, entonces sólo nos queda cambiar el sentido de la pregunta: ¿cómo es posible prescindir del patrimonio geológico en la enseñanza de las ciencias de la Tierra? Por si acaso quedan dudas, los artículos que forman este monográfico pretenden ayudar a despejarlas.

El primer trabajo está firmado por uno de los especialistas en patrimonio geológico que más se ha preocupado por divulgar esta disciplina: Luis Carcavilla. Respondiendo a diez preguntas básicas, este autor nos ofrece un recorrido completo pero sencillo sobre los aspectos básicos del patrimonio geológico y la forma de abordarlos.

Los artículos 2 y 3 revisan el desarrollo histórico del patrimonio geológico en España y su situación actual. El primero de ellos, firmado por Santos Casado, analiza el papel jugado por la geología durante un periodo que va desde finales del siglo XIX hasta el inicio de la guerra civil española. Tras su lectura, sorprende la visión profundamente naturalista y conservacionista que cultivaron los científicos de aquella época. Cabría preguntarse el motivo de que la hayamos perdido, y la forma de recuperarla y transmitirla a nuestro alumnado. Porque si algo necesita ahora un medio ambiente cercado por nuestra especie es, precisamente, personas con ese tipo de visión: holística, alejada de sectarismos e implicada en la conservación de, al menos, aquello que más merece la pena preservar.

Enrique Díaz-Martínez, Ángel Salazar y Ángel García-Cortes firman el tercer trabajo de este monográfico. Se trata, especialmente en su primera parte, de una continuación histórica del anterior

ya que repasa la historia de la geoconservación en nuestro país desde el final de la guerra civil hasta la actualidad. El contraste entre las posturas ambientalistas previas y posteriores a esta fecha de corte es realmente impactante. Este artículo incluye también una serie de apartados que nos muestran el estado actual de la gestión del patrimonio geológico en España, tanto a nivel nacional como autonómico. De cara al uso del patrimonio geológico en la docencia, resulta especialmente interesante la recopilación sobre fuentes de información de leyes e inventarios incluida en este trabajo. Como ejemplo del funcionamiento de administraciones y grupos locales en la geoconservación, se incluye un anexo redactado por Josep M. Mallarach, sobre las vicisitudes que rodearon la creación del Parque Natural de la Zona Volcánica de la Garrotxa, en el pre-Pirineo catalán.

El cuarto artículo, firmado por Inés Fuertes-Gutiérrez y Esperanza Fernández-Martínez, aporta una primera propuesta de trabajo con el patrimonio geológico en la enseñanza de las ciencias de la Tierra. Estas autoras sugieren identificar posibles lugares de interés geológico en el entorno del centro escolar y utilizarlos como eje vertebrador de las enseñanzas de geología. Para ello, no sólo exponen las sucesivas fases de la actividad propuesta, sino que aportan un modelo de fichas de descripción y valoración de lugares de interés geológico que pueden ser directamente utilizadas por docentes y estudiantes. Un planteamiento de este tipo, que pivota sobre el trabajo del alumnado y sobre el aprendizaje en el campo es, sin duda, arriesgado, pero los magníficos resultados que pueden obtenerse hacen que merezca la pena correr este riesgo.

Luna Adrados nos muestra, en el artículo 5, el enorme valor educativo de algunos lugares de interés geológico utilizando para ello la bellísima costa oriental de Asturias. En este trabajo se recorren los métodos tradicionales de enseñanza asociados a una salida de campo, pero implementados con actividades relacionadas con el análisis patrimonial de estos lugares y con materiales de apoyo de una calidad excelente.

El artículo que hace el número seis está firmado por personas a las que une el hecho de trabajar en lugares donde el patrimonio geológico es la herra-

*Fig. 2. Los paisajes con un alto componente geológico son fuente de inspiración habitual para muchos artistas. En este caso, el lago McArthur y el Monte Biddle, en las Montañas Rocosas canadienses. Una foto del lugar (izquierda) y su interpretación por la pintora Catharine Robb Whyte (derecha) (fuente de la foto <http://www.markpthomas.com>; fuente de la pintura <http://www.whyte.org/>).*





*Fig. 3. El elemento geológico (montañas, lagos, minerales, rocas) forma parte esencial de las manifestaciones espirituales de muchos lugares con creencias animistas. Al igual que en el patrimonio geológico, no sirve cualquier lugar, ni cualquier roca sino que hay una selección de estos. La foto muestra una pequeña pared de oraciones grabadas en piedra (mani wall) en las orillas del lago Tsomoriri (Ladakh, India), un lugar sagrado de incineración y rezos. Este lago está situado a unos 4595 m de altitud y forma parte de un humedal protegido por sus valores naturales.*

mienta básica para enseñar geología pero también para dinamizar la zona. Se trata de un trabajo de colaboración, en el que cada especialista ha seleccionado algunas actividades de las que se desarrollan en su área de trabajo para mostrarnos por qué son tan especiales estos sitios y cómo se utilizan. Así, Asier Hilario nos habla del interés de los afloramientos próximos a Zumaia, en el Geoparque de la Costa Vasca, y de cómo constituyen un lugar privilegiado para enseñar conceptos complejos como el tiempo geológico y la forma en que lo dividimos. Luis Alcalá, director del Centro Paleontológico de Teruel, nos resume algunos de los recursos docentes que se han desarrollado en torno a este centro y que, en estos últimos años, han atraído a decenas de miles de visitantes hasta el ya famoso Territorio Dinópolis. Juan Manuel Monasterio y José Antonio Martínez nos muestran la importancia geológica del Geoparque de la Comarca de Molina de



*Fig. 4. Uno de los aspectos positivos del uso del patrimonio geológico en la enseñanza es que suele estar asociado a abundante material docente y divulgativo. En esta imagen, una vista del Anticlinal de Añisclo (Geoparque del Sobrarbe) y la interpretación de su forma actual mediante un panel.*

Aragón y el Alto Tajo, y cómo las actividades se han enfocado, especialmente, a mostrar las relaciones de la gea con los elementos bióticos (flora y fauna) y culturales (historia, etnografía) de esta región. Por último, Carlos de Santisteban nos presenta una de las actividades que se desarrollan con alumnos de máster del Profesorado de Secundaria en el Parque Geológico de Chera, un lugar que ha permitido revitalizar socioeconómicamente a un municipio castigado por un duro incendio.

El último artículo reúne experiencias diversas de autores con procedencias y orientaciones muy variadas, que aportan ideas que pueden servir de inspiración a aquellos docentes que decidan integrar el patrimonio geológico en sus clases. Marta Pérez Arlucea y Rita González Villanueva nos muestran cómo utilizar un medio sedimentario actual para enseñar metodologías geológicas. Francisco Arias Herrero ha puesto en marcha diversas rutas naturalistas que siguen el enfoque integrador de finales del siglo XIX. Ruth Hernández Paredes y Carlos J. De Miguel Ximénez están convencidos de que el conocimiento de la naturaleza pasa por la geología y por disfrutar de ella. Julia Escorihuela Martínez nos muestra la riqueza del Parque geológico de Aliaga y cómo se utiliza en actividades destinadas a estudiantes de secundaria. Jaime Cuevas-González nos detalla una de sus propuestas más populares: las geoyincanas que se desarrollan en Alicante para enseñar geología de una forma activa al alumnado de secundaria. Por último, José Manuel García Aguilar nos relata una interesante experiencia que ha permitido ampliar el inventario de lugares de interés geológico en la Costa del Sol. Todas estas aportaciones han sido recogidas y coordinadas por Inés Fuertes-Gutiérrez, profesora de secundaria y doctora con una tesis en patrimonio geológico, que incluye en el trabajo varias reflexiones de interés para la enseñanza mediante el uso del patrimonio geológico.

Comenzábamos esta presentación aludiendo a las dificultades que este monográfico de ECT ha tenido que sortear. La principal de ellas ha sido el escaso número de docentes que trabajan la geología desde la óptica del patrimonio geológico. Si bien es cierto que, especialmente en las últimas dos décadas, se han publicado trabajos de gran interés que desarrollan el contenido científico de lugares con valor patrimonial, también es cierto que la mayoría de estas propuestas utiliza estos lugares de la misma forma que se emplearía cualquier otro. Y aquí está nuestro reto para el futuro: ser capaces de incorporar el patrimonio geológico a la enseñanza de la geología pero no como un lugar, sino como una forma de trabajo. Y, también, como un elemento atractor de las emociones y sensaciones que vive el estudiante y que le hacen ser partícipe de una sociedad que valora, utiliza y preserva la parte abiótica de nuestro planeta. ■

Esperanza Fernández-Martínez