



---

# Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España

---

Actas de la  
IX Reunión Nacional de la  
Comisión de Patrimonio Geológico  
(Sociedad Geológica de España)  
León, 14 - 18 de junio de 2011

Editores: Esperanza Fernández-Martínez y Rodrigo Castaño de Luis  
León. 2011

I.S.B.N.: **978-84-9773-578-0**

---

## Referencias a este volumen

Se recomienda que las referencias a este volumen se ajusten al siguiente formato:

Fernández-Martínez, E. y Castaño de Luis, R. Eds. 2011. *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España. Actas de la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico (Sociedad Geológica de España)*. Universidad de León. 346 pp.

## LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS Y CULTURALES DE INTERÉS GEOLÓGICO: UN PATRIMONIO A CONSERVAR

*Biological and cultural elements of geological interest: a heritage to be preserved*

Díaz-Martínez, E.<sup>1</sup> y Díez-Herrero, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Ciencia e Innovación. C/ Ríos Rosas 23. 28003 Madrid.  
e.diaz@igme.es, andres.diez@igme.es

**Palabras clave:** Patrimonio natural, patrimonio cultural, epistemología.

### • INTRODUCCIÓN

Según la definición oficial contenida en la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Ley 42/2007, de 13 de diciembre), el patrimonio geológico es el *"conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, 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"*. Como puede comprobarse, en esta definición y en las contenidas en otras obras de reciente publicación (Carcavilla *et al.*, 2007), para que un elemento o conjunto de elementos sean patrimonio geológico, se tienen que dar en ellos simultáneamente tres circunstancias clave: 1) ser de origen natural (resultado de procesos naturales); 2) tener carácter geológico (resultado de procesos geológicos); y 3) tener un valor científico, cultural y/o educativo.

Sin embargo, existen muchos elementos "no geológicos" que, sin poseer alguna de las dos primeras características (por ser resultado de la actividad humana en lugar de procesos naturales, o por ser de naturaleza biótica en lugar de abiótica), sí que cumplen con la última premisa de la definición, esto es, tienen valor científico, cultural o educativo, ya que *"permiten conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y el origen y evolución de la vida"*. Como no son elementos geológicos, estos elementos no pueden ni deben ser tipificados como patrimonio geológico, pero sí que tienen un interés geológico y de hecho están siendo utilizados por los estudiosos de las Ciencias de la Tierra para sus investigaciones.

La presente comunicación pretende aclarar los principales conceptos básicos sobre las tipologías de patrimonio y el carácter de los elementos que forman parte de ellas, a la vez que ilustrar con ejemplos esos otros elementos no geológicos, pero que tienen interés geológico y, por lo tanto, deben ser conservados y estudiados.

## • CONSIDERACIONES CONCEPTUALES BÁSICAS SOBRE EL PATRIMONIO Y SUS TIPOLOGÍAS

En primer lugar, puede definirse el patrimonio como un conjunto de elementos a los que se atribuye o asigna un valor, generalmente por ofrecer algún tipo de beneficio o interés, real o potencial (Lago *et al.*, 1997). Este valor es un aspecto subjetivo de todo patrimonio pero que necesariamente tiene que existir para que este pueda ser considerado como tal. El valor, en todo caso, debe ser establecido por un especialista en el tipo de elemento correspondiente. Por tanto, todo patrimonio consta de una parte objetiva, los elementos que lo integran, y una subjetiva, el valor de los mismos.

A la hora de gestionar el patrimonio, es necesario aplicar criterios y metodologías de protección y conservación que dependerán del tipo de patrimonio de que se trate. Por tanto, es imprescindible clasificar con rigor los elementos patrimoniales asignándolos a los diferentes tipos de patrimonio existentes mediante criterios objetivos. Para ello es fundamental utilizar la componente objetiva del patrimonio (el tipo de elementos que lo integran) y evitar la componente subjetiva (su valor). Ateniéndose a esos criterios objetivos, en función del tipo de elemento puede diferenciarse el patrimonio tangible del intangible, el mueble del inmueble, el público del privado, el perdurable del efímero, el renovable del no renovable o el natural del cultural (antrópico o artificial, resultado de la actividad humana).

Para facilitar la gestión, la clasificación tipológica del patrimonio debe hacerse necesariamente de acuerdo a estas últimas clases y, dentro de ellas, es fundamental para la gestión diferenciar entre patrimonio cultural y patrimonio natural. Dentro del primero están aquellos elementos con valor patrimonial, de origen antrópico y carácter cultural, histórico, artístico, etnográfico, gastronómico, etc. Dentro del patrimonio natural están fundamentalmente el patrimonio geológico o abiótico y el biológico o biótico (especies, hábitats y ecosistemas).

En algunas ocasiones estos conceptos no están claros y existe controversia en la clasificación de elementos. Este ha sido el caso de los fósiles y el patrimonio paleontológico, que conviene aclarar como ejemplo arquetípico. Los fósiles se forman por procesos naturales (sedimentación, diagénesis y fosilización posterior al enterramiento de los restos y señales de la actividad biológica) y, por tanto, son elementos naturales. Esto es así para todo tipo de fósil, incluso en el caso de los fósiles humanos. Aunque los fósiles puedan tener valor histórico o cultural, su origen natural debe prevalecer a la hora de clasificarlo, independientemente del tipo de valor (científico, cultural, arqueológico, histórico, etc.) que pueda tener. El valor es un aspecto subjetivo que no determina el tipo de patrimonio, sino que sirve para decidir cuándo un elemento debe considerarse o no patrimonio. Por tanto, en rigor, el patrimonio paleontológico,

de acuerdo con su carácter natural, debe considerarse patrimonio natural y no patrimonio cultural.

### • ELEMENTOS BIOLÓGICOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Como explicamos en la introducción, pueden existir elementos naturales de origen biológico (organismos vivos) con interés geológico, ya que permiten interpretar, desde el punto de vista científico o divulgativo, aspectos como la evolución de la vida en la Tierra o los procesos geodinámicos que ocurren en su superficie. Incluso se puede dar la paradoja, conceptualmente posible, de que desde el punto de vista biológico el elemento no aporte información de interés (es decir, sin ningún valor científico-didáctico y/o singularidad especial), pero que desde el punto de vista geológico sí que aporte información de interés, hasta el punto de merecer ser conservado y puesto en valor para su mejor aprovechamiento sostenible.

Entre estos elementos biológicos con interés geológico cabría citar las formas de vida actuales que permiten entender el proceso evolutivo en la historia de la Tierra, los comportamientos y etología de los seres vivos actuales que permiten interpretar los ambientes del pasado, y los animales y plantas que por su distribución o por los indicios que soportan, facilitan entender los procesos de la geodinámica externa. Entre estos últimos, un buen ejemplo es cómo la distribución y composición de las comunidades vegetales permite comprender el ámbito de actuación y los ritmos de determinados procesos naturales, tales como los movimientos de ladera (deslizamientos, desprendimientos, etc.), los terremotos o las inundaciones, cuya frecuencia y magnitud condicionan las especies, la edad y la densidad de individuos de la vegetación de ribera fluvial.

Yendo aún más allá, algunos seres vivos sirven de soporte o son testimonios de indicios de la actividad de esos procesos geológicos externos. Este es el caso de las raíces, troncos y ramas de árboles que registran en su aspecto externo (descortezados, codos...) y en la secuencia de anillos de crecimiento todos los efectos causados por fenómenos extremos del tipo aludes de nieve o avenidas torrenciales. Se trata de la disciplina conocida como dendrogeomorfología (Ballesteros *et al.*, 2010), que está ofreciendo magníficos resultados en la determinación de la frecuencia de las avenidas (periodo de retorno, estacionalidad) y su magnitud (caudales, velocidades, energía), con aplicaciones a la estimación de parámetros hidráulicos (rugosidad) que sirven para mejorar los análisis y cartografías de peligrosidad y riesgo de inundaciones (Díez-Herrero *et al.*, 2007).

Utilizando el razonamiento anterior, puede que muchos de estos árboles descortezados por la carga sólida arrastrada por las avenidas torrenciales (Fig. 1), como elementos vivos que son, no tengan suficiente interés biológico como para considerarlos patrimonio. Sin embargo, sí que poseen un indudable interés geológico que hace que deban ser protegidos y preservados para facilitar los estudios geológicos en la prevención de riesgos naturales (interés científico) y su aprovechamiento como recurso didáctico. A pesar de ello, algunos de estos árboles con descortezados o codos, dado que carecen de interés botánico y singularidad biológica como para



Figura 1. Ejemplar de pino canario en el cauce del barranco Verduras de Alfonso (Parque Nacional de La Caldera de Taburiente, La Palma, Islas Canarias), con descortezado en su tronco en la parte enfrentada a la corriente, consecuencia de una avenida torrencial con carga sólida (gravas y bloques), cuya altura mínima de lámina de agua viene marcada por el nivel superior del descortezado. Ejemplo de elemento biológico de interés geológico.

ser protegidos, han sido precisamente los primeros señalados en las podas y talas, por ser individuos enfermos y con malformaciones desde el punto de vista del gestor forestal.

#### • ELEMENTOS CULTURALES DE INTERÉS GEOLÓGICO

De forma análoga a lo que se comentaba en el apartado anterior para los elementos biológicos de interés geológico, también existen multitud de ejemplos de elementos culturales (antrópicos o artificiales) que poseen un valor desde el punto de vista geológico. Estos elementos podrían ser tanto tangibles (objetos, construcciones, etc.) como intangibles (toponimia, leyendas, cuentos, milagros, oficios, conocimientos en general: la denominada etnogeología; Díez y Martín, 2005). Igual que ocurría en el caso anterior, el interés geológico de estos elementos puede ser también para cualquiera de los aspectos contemplados en la definición de patrimonio geológico (conocer, estudiar e interpretar el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y el origen y evolución de la vida), pero queremos aquí destacar el valor de determinados elementos para el conocimiento de los procesos geodinámicos externos.

Un tipo de elementos artificiales que a menudo pasan desapercibidos para la población, o que solo reciben atención por curiosidad, son las placas y marcas que se colocan sobre edificios o elementos naturales (rocas, árboles...), indicando el lugar alcanzado por las aguas durante las inundaciones (Fig. 2). Para los estudiosos de la dinámica de estos fenómenos, dichas placas y marcas son objetos de enorme interés, ya que con ellos se pueden calibrar y validar modelos hidráulicos, permitiendo mejorar los análisis y cartografías de peligrosidad y riesgo por inundaciones, e incluso extraer información paleoclimática (Benito *et al.*, 2003). A pesar de ello,



Figura 2. Conjunto de cuatro placas de azulejo marcando las alturas de la lámina de agua y las fechas en las que se produjeron diversas inundaciones en el edificio Sabatini de la Fábrica de Armas de Toledo, a lo largo de la segunda mitad del siglo XIX. A pesar de tratarse de la mayor concentración en España de placas de inundación de diversos eventos de crecida (más de 15), algunas de ellas fueron eliminadas y extraviadas durante el proceso de rehabilitación de los edificios para albergar el campus de la Universidad de Castilla-La Mancha. Ejemplo de elemento cultural de origen antrópico e interés geológico. Foto: Ignacio Gutiérrez Pérez.

dado que como elementos culturales (histórico-artísticos) muchas de estas marcas no tienen interés patrimonial, en ocasiones han sido destruidas, tapadas o incluso peor, cambiadas arbitrariamente de posición en obras de restauración.

## • CONCLUSIONES

Existen elementos biológicos y culturales que poseen un alto interés para los estudios de las Ciencias de la Tierra y sin embargo no pueden formar parte del patrimonio geológico, ya que no son elementos geológicos. Por ello, deberían articularse mecanismos legales y administrativos para su protección, conservación y puesta en valor, incorporando a la legislación de patrimonio cultural (histórico-artístico) y de patrimonio natural algunos criterios y aspectos para valorar el interés de un elemento por aspectos diferentes a los tradicionalmente empleados. De lo contrario, estos elementos patrimoniales se irán perdiendo y con ello perderemos un rico patrimonio digno de ser conservado.

## • AGRADECIMIENTOS

Parte de la investigación de los elementos citados en el texto está financiada por los proyectos MAS Dendro-Avenidas (CGL2010-19274) del Plan Nacional de I+D (MiCInn), IDEA-GesPPNN (163/2010) del OAPN (MARM), y ACTUA-PATRIMONIO del IGME.

## • REFERENCIAS

Ballesteros, J.A., Bodoque, J.M., Díez-Herrero, A., Génova, M., Gutiérrez, E., Moya, J., Muntán, E., Oller, P., Rubiales, J.M., Ruiz-Villanueva, V. y Saz, M.A. 2010. Dendrogeomorfología. Los árboles, fuente de conocimiento de los procesos y desastres naturales. *Cuadernos de Arboricultura 5*. Asociación Española de Arboricultura, Diputación Provincial de Toledo y Sociedad Española de Geomorfología, Valencia, 1-119.

Benito, G., Díez-Herrero, A. y Fernández de Villalta, M. 2003. Magnitude and frequency of flooding in the Tagus basin (central Spain) over the last millenium. *Climatic Change*, 58 (1-2), 171-192.

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, 7, Madrid, 1-360.

Díez-Herrero, A. y Martín-Duque, J.F. 2005. *Las raíces del paisaje. Condicionantes geológicos del territorio de Segovia*. En: Colección Hombre y Naturaleza, VII. (J.A. Abella Mardones, B. Salinas, y L. Yoldi, Coords.) Junta de Castilla y León, 1-464.

Díez-Herrero, A., Ballesteros, J.A., Bodoque, J.M., Eguíbar, M.A., Fernández, J.A., Génova, M., Laín, L., Llorente, M., Rubiales, J.M. y Stoffel, M. 2007. Mejoras en la estimación de la frecuencia y magnitud de avenidas torrenciales mediante técnicas dendrogeomorfológicas. *Boletín Geológico y Minero*, 118 (4), 789-802.

Lago, M., Arranz, E., García, J., Martínez, R.M. y Valenzuela, J.I. 1997. El patrimonio geológico. Una aproximación conceptual. *Zubia*, 15, 87-90.