



Parque  
Geológico  
de los  
Pirineos

**Sobrarbe**  
G E O P A R Q U E

VI SEMINARIO DEL GEOPARQUE DE SOBRARBE

**“Geología curiosa y divertida”**

19, 20 y 21 DE OCTUBRE DE 2012

SEDE DE LA COMARCA DE SOBRARBE

BOLTAÑA (HUESCA)



---

## SALIDA GUIADA: “GEOLOGÍA Y ARQUITECTURA POPULAR EN EL SUR DE SOBRARBE”

---

**Jesús Cardiel Lalueza**  
**Dtor. Museo Paleontológico de Sobrarbe**  
**<http://fosilesdesobrarbe.blogspot.com.es>**

*Geólogo y director del Museo Paleontológico de Sobrarbe. Miembro de la Comisión Científico Asesora del Geoparque de Sobrarbe y, hasta 2012, representante del Centro de Estudios de Sobrarbe en el Patronato del Geoparque. Gran conocedor de la cuenca del Susía y del delta de Sobrarbe. Curioso y estudioso de temas como la meteorología y la relación entre la arquitectura popular de Sobrarbe y la geología.*

### Introducción

En Sobrarbe cada pueblo tiene sus peculiaridades, su fisonomía particular derivada principalmente de las **características litológicas del entorno** inmediato. Al mismo tiempo, todos ellos tienen elementos arquitectónicos comunes, resultantes de las distintas **modas** habidas a lo largo de los siglos. El **poder económico** de los dueños y su mayor o menor afán de **notoriedad** también influyen en el aspecto de los inmuebles. Las **pedras nos hablan** de todo ello y a su vez nos informan de cómo han evolucionado las casas a lo largo del tiempo.

Para realizar los muros de piedra se utilizó **argamasa de cal** hacia el exterior, si bien internamente en algunas viviendas se empleó el barro masado. La **junta seca** o con escasez de cal es más moderna, del último tercio del siglo XIX y primera mitad del XX. La presencia de **cascos de teja** para asentar las piedras nos aporta información de cómo evolucionó la implantación de la teja árabe en las distintas localidades. El revoco de fachadas fue una moda que comenzó en el último tercio del siglo XIX y se prolongó hasta los años 70 del siglo XX.

**Las casas y los huecos de las fachadas** fueron haciéndose más grandes en el transcurso de los siglos. Los **balcones** se pusieron de moda en el siglo XIX, antes no existían. Las **bóvedas** de cañón en la planta baja se construyeron en los siglos XVI y XVII, generalmente en las casas que tenían buen nivel económico.

Las **restauraciones** del último tercio del siglo XX, y las actuales, repicando las fachadas y colocando mortero de cemento, son un error puesto que se pierde información de cómo han evolucionado los inmuebles y además dicho mortero puede contribuir a deteriorar las piedras.

Los criterios estéticos van variando a lo largo de los siglos, algo que no ocurre con los científicos, más objetivos. Una casa puede resultar más atractiva a nuestros ojos con una restauración, sin embargo científicamente dicha restauración no necesariamente es positiva. En los últimos años estamos asistiendo a la dictadura del cemento, a una desnaturalización de la arquitectura popular tradicional, con pérdida de información y diversidad constructiva.

En cierto modo las casas tienen “alma”, personalidad derivada del pensamiento de las personas. Reflejan inquietudes, creencias y sentimientos.

### **Un paseo por el sur de Sobrarbe: Coscojuela, La Pardina, Samitier y Lamata.**

**Coscojuela.** El pueblo se asienta sobre depósitos marinos profundos, turbiditas. Las turbiditas son un conjunto de materiales generados a partir de corrientes de turbidez, es decir, por masas de agua cargadas de sedimentos que son transportados por el fondo del mar, depositándose a gran profundidad. Se componen generalmente de una alternancia de estratos de areniscas y margas. En los canales turbidíticos abundaban las arenas que acabaron generando areniscas calcáreas. Las turbiditas suelen obedecer a fenómenos catastróficos, principalmente grandes tormentas y terremotos que propician el movimiento por gravedad de importantes masas de sedimentos que llegan a alcanzar los fondos de la cuenca marina.

Cerca de Coscojuela afloran los estratos de arenisca calcárea delimitados, tanto a base como a techo, por rocas blandas (margas gris-azuladas); en consecuencia, las canteras proporcionan un material de fácil extracción, con piedras muy regulares, resistentes a la erosión y listas para ser colocadas sin apenas necesitar retoques. En los siglos pasados se explotaron poco las canteras con la finalidad de realizar muros, ya que en la construcción se utilizaron principalmente las piedras que se encontraban en los campos de cultivo.

Las cubiertas tradicionales de los edificios se realizaron con losas de arenisca calcárea, y no hay constancia de que hubiera ningún tejat. En el último tercio del siglo XX y principios del XXI los tejados de losa están siendo sustituidos por otros de más fácil mantenimiento. Aún quedan bellos ejemplares de cubiertas tradicionales: Pajar de casa Cambra, Iglesia de San Pedro, Casa Cambra, Casa López etc.

Los muros son de mampostería irregular, con piedras de mayor calidad en los vanos y esquinas. Abundan las casas señoriales, debido a que en el pueblo hubo clérigos y juristas que destinaron parte de su fortuna en reformar la casa de sus antepasados. Vemos bonitos ejemplares arquitectónicos: Casa López (s.XVI), casa Falceto (s.XVII), casa Cambra (s.XVIII), casa

Berroy (s.XIX) etc. En realidad, todas las casas mencionadas existían ya a finales del s.XV, si bien experimentaron profundas reformas con posterioridad.

Hay tres piedras armeras en la clave de puertas doveladas que abren en arco de medio punto. Al menos dos de ellas, muy rústicas, son del s.XVI. Hay dos conjuntos heráldicos del siglo XVIII, pertenecientes a los linajes de Berroy y Campo, elaborados en caliza, roca no presente en las inmediaciones de la localidad. Abundan los pozos de agua, casi todos alimentados a partir de canaleras que recolectan el agua de los tejados. Parece ser que hay uno de manantial, el de casa Falceto. Los hornos de cal se realizaron cerca del cauce del río Cinca puesto que era allí donde obtenían la denominada piedra de cal.

A pesar de las nuevas y abundantes transformaciones del núcleo urbano, Coscojuela sigue siendo uno de los más bellos conjuntos arquitectónicos de Sobrarbe.

**La Pardina.** En las proximidades de esta aldea, perteneciente al antiguo municipio de Castejón de Sobrarbe, nos encontramos con estratos generados en ambientes deltaicos, marinos de poca profundidad, principalmente de frente deltaico, en los que llegan aportes desde el continente. Habitualmente los estratos de arenisca son de un grosor métrico. Puesto que la dinamita se comenzó a comercializar a partir de 1867 y casi todas las construcciones son anteriores a esa fecha, las canteras fueron de uso dificultoso y de ahí que los muros de mampostería muestren piedras de pequeño tamaño, irregulares, de arenisca calcárea resistente a la erosión. Destaca la fachada principal de casa Arasanz, con elementos del s.XVI: puerta de entrada en arco de medio punto (de dovelas muy largas y estrechas), ventana moldurada y matacán defensivo en la última planta.

Casa Lascorz es un ejemplo de casa muy reformada a mediados del s.XIX. Presencia de balcones y huecos más grandes. Dinteles de madera en las ventanas. Puerta de entrada que abre en arco rebajado y dovelado. Bonito pozo fechado en el año 1904. Otras casas: Buil, Larriero, Fumanal, Bellosta, poseen detalles arquitectónicos reseñables. Hay un tejatillo que perteneció a casa Buil y que ha sido reconvertido en vivienda.

**Samitier.** En las inmediaciones del pueblo, principalmente en el sector oriental, abundan las calizas marinas de plataforma continental. Estas calizas nos hablan del mar que había en Sobrarbe hace unos 45 millones de años, de una llanura marina poco profunda. El conjunto urbano es armonioso, algo alterado por las recientes “restauraciones” de fachadas que están eliminando información.

Los muros de los edificios son de mampostería, dominando ampliamente las calizas irregulares, de tamaño medio, y muy resistentes a la erosión. Las cubiertas de los edificios eran primitivamente de losa, pero con posterioridad se fueron sustituyendo por la teja árabe.

Casa López muestra sucesivas ampliaciones, siendo su núcleo primitivo del s.XVI. Importantes reformas en la primera mitad del s.XVIII y últimas ampliaciones del s.XIX. Casa del Albañil posee la fachada revocada y adornada según la moda de finales del s.XIX y principios del XX. Casa Plana tiene aspecto de poca antigüedad, si bien conserva elementos que denotan su larga trayectoria existencial. En una ventana se puede observar la coexistencia y complemento de los elementos protectores cristianos y paganos. En el extremo occidental del pueblo se alza una alta torre que fue levantada en arenisca calcárea, roca bien diferente a la de las viviendas. Ello se debe a que fue una obra colectiva, de interés general, que supuso un alto coste para el pueblo; trajeron las piedras desde una cantera alejada del núcleo urbano.

**Lamata**, pequeño pueblo perteneciente al municipio de Abizanda, se emplaza sobre una antigua terraza fluvial cuaternaria. Muy cerca del pueblo afloran diversos estratos que se generaron a partir de depósitos fluviales, aluviales y lacustres, de edad Eoceno Superior. Ello ha provocado que lo más característico de la localidad sea su "litodiversidad". En los muros de las viviendas podemos ver calizas lacustres, areniscas continentales de diversa calidad, cantos rodados, "toscas", tapial etc. Las cubiertas de los edificios son de teja árabe. Las viviendas muestran las diferentes modalidades constructivas habidas en el transcurso de los siglos, con piedras de mayor tamaño en las reformas de los siglos XIX y XX.

Desde antiguo, la principal actividad económica fue la agricultura, la cual proporcionaba excedentes que permitían un aceptable nivel de vida. El pueblo alcanzó su apogeo en el s.XIX, momento en el que cambió la fisonomía de las viviendas. En la primera mitad del siglo XX se construyeron algunos edificios auxiliares a partir de piedras extraídas en una cantera de arenisca, para lo cual se utilizó la dinamita. Abundan los pozos de agua, realizados a finales del s.XIX y principios del XX. Casa Arasanz es el mejor ejemplo de evolución arquitectónica en una vivienda, con sucesivas ampliaciones desde el s.XVI hasta finales del s.XIX. Destaca una bella ventana fechada en 1793. Las dos casas de más reciente construcción nos indican que la arquitectura tradicional ha sucumbido a los avances tecnológicos. Estamos ante una nueva visión de la arquitectura popular, diferente a la de siglos pasados. Ahora es posible construir una casa con arenisca llegada desde Barbastro o desde Fiscal. Se tiende a la globalización. La arquitectura popular acaba reflejando la historia de la evolución humana; ello no es ni positivo ni negativo, es una realidad que hay que aceptar. Por todo ello, llegará el día que serán muy

apreciadas y valoradas las pocas casas que mantengan la vieja arquitectura popular y a su vez estén libres de la dictadura y aculturación que conlleva el mortero de cemento, tan utilizado en muchas “restauraciones” innecesarias.

---

## LA GEOLOGÍA EN EL ORIGEN DE MITOS Y LEYENDAS

---

**Ánchel Belmonte Ribas**  
**Coordinador Científico de la Comisión Asesora del Geoparque de Sobrarbe**  
**Profesor de Geología IES Pirámide. Huesca**  
**anchelbr@unizar.es**

*Licenciado en Geología y actualmente está trabajando en la tesis doctoral centrada en el macizo de Cotiella. Es profesor de geología en el IES Pirámide en Huesca. Representante del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón en el Patronato del Geoparque de Sobrarbe y Coordinador Científico de la Comisión Asesora del Geoparque. Ha escrito varios libros divulgativos sobre la geología de los Pirineos.*

La geomitología es una disciplina geológica aparecida como tal en los años 70 (Vitaliano, 1973). Trata de buscar la relación que muchas veces existe entre los mitos y la actividad geológica de nuestro planeta. En ocasiones, las leyendas y los mitos intentan justificar la existencia de paisajes cercanos o peculiares. Otras veces describen fenómenos geológicos que resultaban inexplicables para las culturas antiguas.

El ámbito mediterráneo es una zona de gran actividad geológica donde ésta se manifiesta de muy diversas formas. Los terremotos, a veces con tsunamis asociados, y los volcanes son una constante de extremo a extremo del Mediterráneo. A los terremotos se les achaca la desaparición de grandes civilizaciones como la minoica o incluso la Atlántida, cuya ubicación en el suroeste español podría encajar con los relatos existentes en los diálogos de Platón. El mítico oráculo de Delfos, clave en la Grecia clásica, nos brinda uno de los mejores ejemplos de relación entre mito, realidad y geología. Los volcanes de Sicilia y áreas adyacentes están relacionados con el mito de la Gigantomaquia y la morada de algunos dioses griegos como Eolo y Hefesto.

En un ámbito más cercano, el propio Pirineo ha sido explicado por los griegos a través de dos diferentes mitos. Uno de ellos conectado con un trabajo de Heracles. Algunas de las características más propias de la alta montaña, como los glaciares y sus sedimentos asociados y los lagos, son explicados a través de leyendas moralizantes de tipo religioso y con un fuerte papel educativo. Por otro lado, en las abundantes montañas calcáreas, los fenómenos kársticos han impregnado de un cierto misterio a los macizos calizos, haciéndolos moradas de seres diversos que habitaban sus cuevas o achacando propiedades a las surgencias que de ellos emanan. Relieves improbables y rocas pintorescas han sido objeto de bautismos que tratan, a veces con humor, la relación entre las montañas y sus habitantes. La geología a veces quita y a veces pone algo de razón en este mundo fantástico.

---

## LA AVENTURA DE SER GEÓLOGO

---

**Enrique Díaz-Martínez**  
**Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Madrid**  
**e.diaz@igme.es**

*Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid en 1988, Doctor en Geología por la Universidad de Idaho (Estados Unidos) en 1994, y Maestría en Gestión de Espacios Naturales Protegidos (UCM-UAH-UAM-Fungobe) en 2006.*

*Miembro del comité ejecutivo de la Sociedad Geológica de España desde 2008 y representante en la UICN desde 2008; presidente de la Comisión de Patrimonio Geológico desde 2008; vicepresidente de ProGEO (European Association for the Conservation of Geological Heritage) desde 2010.*

*Los principales temas de investigación en los que ha trabajado han sido en geología sedimentaria con énfasis en biestratigrafía y paleoclimatología, principalmente en los Andes centrales (Perú, Bolivia). Actualmente está trabajando en proyectos relacionados con paleoclimatología (glaciaciones y calentamiento global), cartografía geológica y geoconservación (legislación, inventarios y actividades de divulgación).*

Desde el momento en que una persona acaba su formación y empieza a ejercer la profesión, descubre todo lo que no sabe y cómo la verdadera escuela está ahí fuera, esperándonos en el día a día. La geología es una de esas profesiones que nos ofrece sorpresas y penurias, placeres y desengaños, sufrimientos y alegrías. Desde el calor sofocante y el aire enrarecido en una refinería de petróleo en Huelva a los grandes paisajes de las Montañas Rocosas, desde las más altas cumbres de los Andes cerca del Ecuador a los glaciares de Spitsbergen por encima

del círculo polar ártico, desde los volcanes activos de Hawaii a los volcanes apagados del Campo de Calatava o La Garrotxa, desde los desiertos y salares del Altiplano a las selvas amazónicas de Perú y Bolivia. Más de 20 años de actividad profesional en diferentes ambientes y entornos geológicos permiten visualizar una geodiversidad vertiginosa y también una verdad aterradora: debemos hacer todo lo posible por conservar el patrimonio geológico que nos queda. Ahora es el momento, porque si lo dejamos para después, podría ser demasiado tarde.

---

## GEOLOGÍA Y VINO

---

**Mariano Yenes Ortega.**  
**Universidad de Salamanca**  
**myo@usal.es**

*Licenciado en Geología por la Universidad de Salamanca en 1988. En 1991 obtuvo el título de Especialista en Ingeniería Geológica y Riesgos Naturales de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), y posteriormente en 1996 el grado de Doctor por la Universidad de Salamanca. Desde 1996 hasta la actualidad pertenece al personal docente e investigador de la Universidad de Salamanca.*

*Las principales líneas de investigación en las que ha desarrollado su actividad están relacionadas con los estudios de las inestabilidades de taludes naturales en las cuencas terciarias continentales, sus estudios se centran en la cuenca del Duero, pero también se han estudiado las cuencas del Tajo y el Ebro.*

¿Qué tiene que ver la geología con el vino, aparte de que a muchos geólogos les gusta disfrutar del buen vino? La producción del vino y su calidad depende, entre otros factores, del sustrato rocoso y del tipo de suelo que se desarrolla sobre él. De hecho, cepas de la misma edad, variedad y grado de maduración, cultivadas por el mismo viticultor con las mismas técnicas, pueden dar lugar a producciones y calidades diferentes en función de la zona geográfica donde se realice el cultivo; esto se debe a dos factores fundamentales que influyen en todo el proceso: el clima y la geología.

El concepto de Terroir ha ayudado sin duda a extender esta idea de la conexión entre la geología y el vino. El Terroir puede ser definido como un ecosistema interactivo que se da en un lugar determinado y que incluye el clima, el suelo y la variedad de uva; además en este ecosistema interviene el factor humano, a través de la historia y las características socioeconómicas de las zonas productoras, y, por supuesto, de las prácticas enológicas



utilizadas en cada caso. En definitiva, el Terroir intenta explicar la relación entre un determinado producto agrícola, en este caso el vino, y su origen geográfico, logrando la combinación perfecta entre suelo, clima y cultura.

Esta relación tiene gran importancia desde el punto de vista cultural y económico, ya que impide la deslocalización de la producción, ayuda a potenciar económicamente las zonas rurales y permite fijar la población. Además, desde el punto de vista geológico, entender la importancia del medio físico como un elemento esencial del proceso de producción de vinos de calidad, es una idea fascinante que desde hace tiempo ha interesado a muchos geólogos.

En esta presentación veremos algunos ejemplos de cómo la geología condiciona la práctica de la viticultura, tanto en cuanto a las zonas más adecuadas para la plantación de los viñedos, como a la calidad de los vinos obtenidos.

---

## **SALIDA GUIADA: “GEOLOGÍA Y MITOS EN SOBRARBE”**

---

**Enrique Satué Oliván. Profesor y Etnógrafo. Sabiñánigo**

**esatue@educa.aragon.es**

**Ánchel Belmonte Ribas. Coordinador Científico del Geoparque de Sobrarbe**

*Enrique Satué Oliván es Profesor de Geografía e Historia en el IES Pirámide de Huesca. Licenciado en Filosofía y Letras (Geografía e Historia). Doctor en Geografía e Historia. Fue Director del Museo etnológico “Ángel Orensanz y Artes de Serrablo” (Sabiñánigo, Huesca) durante el periodo 1988-2007 y Profesor en el Master Educador de Museos (Universidad de Zaragoza) desde su creación. Sus numerosas publicaciones básicas han girado alrededor de tres ámbitos: la Etnografía, la Literatura infantil y la Historia de la educación.*

Sobrarbe, en pleno Pirineo central, es una comarca rica en leyendas de todo tipo. Algunas son semejantes a las que se cuentan en otras zonas del Pirineo, otras tienen una acusada personalidad propia. Varias de estas leyendas y creencias tienen una marcada relación con el espectacular marco geológico que constituye toda la comarca.

El origen de las montañas, como el macizo de las Tres Serols o la Sierra de las Zucas tan característicos de las Sierras Interiores, se ha relacionado con los avatares sufridos por tres hermanas o tres doncellas. Las numerosas cuevas de Sobrarbe han sido refugios en el

imaginario popular de santos como San Úrbez, seres monstruosos como Silbán o guerrilleros míticos como Mur Garzía. Otros seres, como las moras, vivían en las aguas transparentes del Ibón de Plan.

Las brujas son personajes omnipresentes en todo el Pirineo pero sin duda Cotiella era uno de sus principales y más emblemáticos escenarios. La Ereta de las Brujas, en la cara oeste de esta montaña, constituye un espectacular paisaje kárstico lleno de misterio y con un aspecto nada frecuente.

El cristianismo acudió en defensa de sus gentes rodeando enclaves brujeles como el Puntón de las Brujas, en Tella, relieve aislado y prominente con un origen geológico singular.

A lo largo de esta salida de campo trataremos de observar in situ algunos de estos lugares y de dar una visión mixta de ellos a través de los ojos de la etnografía y la geología.

---

## GEOLOGÍA Y CINE: DONDE LA FICCIÓN SUPERA A LA REALIDAD

---

**Marc Martínez Parra.**  
**Confederación Hidrográfica del Tajo**  
**marc.martinez@chtajo.es**

*Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universitat de Barcelona y diplomado en hidrogeología por la FICHS. Ha desarrollado su labor profesional durante 20 años en el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en todos los aspectos de la hidrogeología. En la actualidad es jefe de servicio de hidrogeología de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Tajo. También ha sido vocal de hidrogeología del ICOG durante 8 años.*

*Sin embargo, su afición al cine y a los cómics le ha llevado a dar clases sobre la aplicación de la geología en escenografía en la ECAM (Escuela de Cinematografía y del Audiovisual de la Comunidad de Madrid) y a publicar artículos en la revista "Tierra y Tecnología" y en el Boletín Geológico y Minero.*

La charla pretende hacer pasar un rato ameno y cinéfilo a todos los asistentes. De hecho, más que asistentes, los inscritos serán espectadores, ya que se fundirá cine y geología.

Se divide en tres grandes bloques:

- La fidelidad (o no) del mundo del cine para representar a los profesionales de las ciencias de la tierra, tanto en el desempeño de sus funciones como en su relación con

el resto de la sociedad, pero desde un punto de vista algo desenfadado: geólogos de todas las especialidades, paleontólogos, petroleros, ingenieros de minas o vulcanólogos nos mostrarán, en unas educativas escenas como estas interrelaciones pueden ser agradables o muy poco deseables.

- Cómo el cine ha empleado los diversos campos de las ciencias de la tierra para argumento de sus películas o simplemente en ambientación. Este punto se ha contemplado de una manera imaginativa y con amplitud de miras, que quizá sorprenda en un primer momento, pero todo es geología. Así viajaremos por la minería clásica, del oro y del carbón, las canteras, el petróleo pero también la minería extraterrestre, ¡ya desde el cine mudo!; la tectónica desde el punto de vista catastrófico y las causas de tales cataclismos: naturales, provocados por villanos o por meteoritos. También tendrá un huequecito la vulcanología. Realizaremos una corta parada en el mundo de la gemología y como ha sido tratada tanto por buscadores como por diversos “expertos” seleccionados para ello y que nos sorprenderán con sus definiciones. ¿y el agua? también nos detendremos a ver su enfoque, terrenal o no... La paleontología es uno de los campos peor tratados y con escaso rigor científico, tanto la clásica como la prehistórica; conoceremos algunos ejemplos fílmicos.
- La geología empleada como ambientación, tanto paisajística como sobre los materiales; veremos cuevas y sus usos, paisajes empleados para ambientar Asia, África o Norteamérica sin movernos de casa; paisajes míticos, angustiosos, que sirven para ambientar mundos hostiles... ¿y la sillería? también tendrá su momento de reflexión en la charla, con la representación, acertada o no, de los materiales y sus texturas...

Con todo ello, y si queda algo de tiempo, podremos finalizar con un breve coloquio. Ah! Traigan palomitas.

**Nota:** Al final de este dossier se adjuntan unos artículos de Marc Martínez publicados en la revista “Tierra y Tecnología” y en el Boletín Geológico y Minero.

---

## RIESGOS GEOLÓGICOS: ¿VIVIMOS EN UN LUGAR SEGURO?

---

**Marta González Díaz**  
**Instituto Geológico de Cataluña (IGC)**  
**mgonzalez@aepect.org**

*Doctora en Geología por la Universidad Politécnica de Cataluña y Licenciada en Geología por la Universidad de Barcelona). Actualmente trabaja en el Área de Ingeniería Geológica y Riesgos del Instituto Geológico de Cataluña en la producción de la serie cartográfica “Mapas para la Prevención de Riesgos Geológicos” y en la realización de estudios de peligrosidad. Forma parte de la Junta Directiva de la Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra desde 2006, como vocal de Tecnologías de la Información y Comunicación.*

Todos los años se producen en nuestro planeta fenómenos naturales con consecuencias catastróficas (terremotos, erupciones volcánicas, tsunamis, inundaciones, aludes, deslizamientos, etc.). Casi todas las zonas del Planeta están expuestas a uno o varios fenómenos naturales. No se puede impedir que ocurran, pero sí es posible actuar sobre los daños que estos pueden producir: mediante estudios detallados del fenómeno, con mapas de peligrosidad; mediante una buena ordenación de territorio que nos permita alejarnos de zonas donde los mapas nos indican que hay riesgo; o protegiendo nuestros edificios, nuestras infraestructuras, nuestras vidas en estas zonas con las herramientas disponibles. Cada día estamos más expuestos a los riesgos naturales porque ocupamos zonas de riesgo, tradicionalmente desocupadas.

Pero... ¿Sabias que?

¿Los fenómenos naturales perdonan vidas? ó ¿Qué un sismógrafo es como una oreja que escucha los sonidos de la tierra? ¿Sabemos cuáles son los terremotos más grandes del último siglo? ó ¿Cuántos terremotos se producen a lo largo del año en el mundo? ¿Es lógico que en el siglo XXI sigamos atribuyendo las consecuencias de los desastres a las “fuerzas imprevisibles de la Naturaleza”?

Estas preguntas y otras más serán respondidas en esta charla mediante la revisión de algunos casos paradigmáticos que pueden servir de ejemplo tanto de España como del extranjero.

Muchas veces el desconocimiento sobre riesgos naturales y cómo actuar antes ellos, pueden, sin duda, poner en peligro nuestra vida. La parte más divertida de los riesgos, la pondrán los

comportamientos desafortunados de personas, que son sorprendidas por los riesgos geológicos, así como el tratamiento de éstos por los medios de comunicación.

---

## ARQUEOSISMOLOGÍA: TEMBLANDO LOS CIMIENTOS DE LA HISTORIA

---

**Raúl Pérez López**  
**Instituto Geológico y Minero de España (IGME) . Madrid**  
**r.perez@igme.es**

*Científico Titular del Instituto Geológico y Minero de España adscrito al Grupo de Eventos Extremos y Geología del Cuaternario. Experto en Geología de Terremotos y Paleosismicidad. Doctor en Ciencias Geológicas por la Universidad Complutense de Madrid con mención de Doctor Europeo por la Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo y el Strong Earthquake Laboratory de Moscú en el año 2003. Expedicionario antártico en la Base Antártica Española Gabriel de Castilla entre los años 2003 y 2007 encargado del estudio de terremotos asociados a erupciones explosivas.*

*Ha trabajado en el terremoto de Lorca del año 2011, el de Emilia Romagna (Italia) de mayo del 2012, así como diversas campañas en México para analizar el efecto de los terremotos en las culturas prehispánicas. Actualmente dirige el proyecto TERMOSIMA que estudia la variación termogaseosa en fallas activas mediante el acceso a través de cuevas profundas (más de 100 m de profundidad). Experto en la aplicación del estudio y datación de eventos geomorfológicos mediante liquenometría.*

Los terremotos han sacudido la superficie terrestre desde el comienzo de la historia de la Tierra. Sin embargo, no es hasta que el hombre empieza a edificar en sitios de elevada ocurrencia sísmica cuando empieza a estudiarse la sismicidad como un fenómeno relevante en la historia.

Los registros históricos más antiguos que se conocen sobre terremotos incluyen los famosos documentos del mar Muerto, aunque estudios en culturas Prehispánicas han revelado también una cultura muy antigua en connivencia con movimientos fuertes del terreno. En cualquier caso, los terremotos que han afectado a las principales culturas dominantes en épocas pretéritas: Minoicas, Helenas, Incas, Mayas, Teotihuacanas, Chinas, Maories, o los Cuatro Reinos Coreanos, por citar algunos, han dejado huella tanto en sus documentos escritos como en las construcciones monumentales erigidas a mayor gloria de dichas culturas. Y es aquí donde entra la arqueosismología, y sobre todo, *el papel relevante de la geología estructural aplicado al estudio de las deformaciones sísmicas en los yacimientos arqueológicos.*

¿Es posible determinar a ciencia cierta si unos restos arqueológicos fueron afectados por un terremoto? ¿Qué tamaño tenía dicho terremoto? ¿Cuándo ocurrió? A todas estas preguntas es posible contestar mediante la aplicación del estudio de los *efectos arqueológicos de los terremotos*, los denominados (EAEs, *Earthquake Archaeological Effects*). Dichos efectos fueron catalogados y clasificados por diversos trabajos de geólogos del Instituto Geológico y Minero de España junto con científicos de la Universidad Autónoma de Madrid y de la Universidad Rey Juan Carlos 1 y la Universidad de Salamanca. Esta iniciativa pionera a nivel internacional, se ha aplicado con éxito en restos romanos de la Península Ibérica: Baleo Claudia en Cádiz y Tolmo de Mlnateda en Albacete, en Teotihuacán (México), Tzintzuntzan (México) y Machu Pichu (Perú). Con estas técnicas, es posible saber si la antigua Technotitlán fue devastada por los cañonazos de Hernán Cortés, o bien asolada por un terremoto.

---

## EL CINE DE CATÁSTROFES, ¡QUÉ CATÁSTROFE DE CINE!

---

**Pedro Alfaro García**  
**Universidad de Alicante**  
**pedro.alfaro@ua.es**

*Licenciado en Ciencias Geológicas por la Universidad de Granada y doctor en Geología por la Universidad de Alicante. Actualmente es profesor titular de Geodinámica Interna del Departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente (Universidad de Alicante). Su principal línea de investigación se centra en fallas activas y efectos sobre el terreno de terremotos, Paralelamente a su actividad investigadora, ha desarrollado una tarea de divulgación de la Geología y defensa y estudio del Patrimonio Geológico. Una de sus líneas de trabajo ha sido el análisis didáctico de las catástrofes naturales junto a David Brusi y Marta González. Entre otros aspectos han analizado el tratamiento que los medios de comunicación y el cine hacen de los riesgos geológicos.*

En la conferencia se reflexionará sobre el rigor científico del cine de catástrofes en aquellas producciones en las que los riesgos naturales asumen un especial protagonismo. Es evidente que dichas películas constituyen un producto de “Ciencia ficción” y, como tales, no aspiran a una total verosimilitud. No obstante, creemos oportuno discutir la “responsabilidad social” del género en el tratamiento de los temas científicos.

En la actualidad, la mayoría de los ciudadanos pueden finalizar sus estudios obligatorios sin conocer apenas cómo se comporta el Planeta en el que vive. A no ser que la persona sea consumidora de “documentales” o tenga una preocupación especial por su formación, es muy probable que la mayor y más significativa información que reciba sobre los riesgos naturales se la proporcione el cine de catástrofes o la televisión. Siendo conscientes de que el objetivo principal del cine es entretener también

se discutirá que no es incompatible con la transmisión de una buena información científica. Millones de espectadores de todo el mundo podrían beneficiarse, por ejemplo, de algunas recomendaciones

de autoprotección frente a algunos fenómenos naturales. Se trata de luchar por romper el hábito de “tragarse” películas sin pensarlas.

Por otra parte, estas películas constituyen un magnífico recurso educativo en Ciencias de la Tierra. En esta conferencia se describirán algunas propuestas existentes en la red y se apuntan algunas ideas para que los docentes organicen sus propias actividades didácticas. A lo largo de los últimos años ha aparecido una moda, que está muy relacionada con Internet, consistente en el análisis crítico de las películas que abordan algún aspecto científico. No son una excepción las películas de catástrofes naturales y en la red se pueden encontrar cada vez más páginas web o *blogs* donde se analizan, desde un punto de vista científico, diferentes producciones o escenas concretas de las mismas. Un aspecto positivo de esta corriente es que algunos de estos análisis son realizados por expertos en la materia, sus comentarios son publicados en páginas web institucionales, lo que garantiza en gran medida su rigor y calidad.

Teniendo en cuenta que la conferencia se enmarca en el Seminario “Geología curiosa y divertida”, se analizarán científicamente algunas escenas “memorables” del cine de catástrofes.