

## **GEOSCHOOLS, LA IMPORTANCIA DE LAS GEO-RUTAS EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA**

### ***GEOSCHOOLS, ANALYZING THE RELEVANCE OF GEOROUTES AS AN EDUCATIONAL TOOL IN EARTH SCIENCE TEACHING***

A. Calonge<sup>1</sup>, G. Fermeli<sup>2</sup>, G. Meléndez<sup>3</sup>, C. N. Carvalho<sup>4</sup> y J. Rodrigues<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Geología y Geografía, Univ. Alcalá, N.II Km 33,6. E-28871 Alcalá de Henares, Madrid, España.  
a.calonge@uah.es

<sup>2</sup> Dpt. Historical Geology and Palaeontology, Faculty of Geology and Geoenvironment, National and Kapodistrian University of Athens, Panepistimiopolis, 15784 Zographou, Athens, Greece  
gfermeli@geol.uoa.gr

<sup>3</sup> Dpto. C. Tierra, Univ. Zaragoza; c./ P.Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, España.  
gmelende@unizar.es

<sup>4</sup> Geopark Naturtejo da Meseta Meridional – European and Global Geopark under UNESCO. Serviço de Geologia do Município de Idanha-a-Nova. Avenida Joaquim Morão, 6060-101, Idanha-a-Nova (Portugal).  
Joana225@sapo.pt

## **RESUMEN**

GeoSchools es un proyecto de la Unión Europea subvencionado por el Programa de Aprendizaje Permanente. Uno de los objetivos es analizar el interés preferente de los estudiantes por las distintas materias geológicas y las estrategias docentes en los centros europeos durante la enseñanza obligatoria. Con este objetivo se diseñó un cuestionario que a lo largo de 14 apartados diferentes cubría las distintas disciplinas geológicas, basado en los resultados de un análisis comparativo de los programas de ciencias de la Tierra y disciplinas próximas entre los cinco países que integran el proyecto (Austria, Grecia, Portugal, Italia y España) distribuidos aproximadamente en un total de 600 estudiantes en cada país. Los resultados preliminares muestran que la incorporación de nuevos modos de enseñanza despiertan alto interés entre los estudiantes encuestados, al ser un aspecto con el que se sienten directamente vinculados. Una estrategia señalada es el aprendizaje en el campo a través de las denominadas Geo-rutas: Itinerarios a través de puntos señalados por presentar de manera especialmente didáctica algunos problemas geológicos.

**Palabras clave:** Enseñanza, geología, geo-rutas, geotopos, nuevas metodologías.

## **ABSTRACT**

*GeoSchools is a European Union project supported by the Lifelong Learning Programs (LLP) in the EU. The main target of the project is to investigate the interest of students in the context and teaching strategies of geosciences in secondary schools. A questionnaire was designed as the main data-collection instrument and based on the results of a comparison on geosciences curricula among five European*

*countries (Austria, Greece, Portugal, Italy and Spain), which are the partners of GEOschools project. The questionnaires were distributed in 20 schools (around 600 students) in each participating country. Preliminary results from this research indicate that teaching strategies raise high interest as a topic they feel concerned with. A remarkable learning strategy is that of so-called Geo-trails; didactical walks through some points being relevant for showing geological elements and problems with clarity and simplicity.*

**Key words:** Education, geology, geo-trails, geotopes, new methodologies.

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realiza en el marco del proyecto europeo GeoSchools, un proyecto de los programas de educación permanente (Longlife Learning Programs) de la Unión Europea, cuyo principal objetivo es reflexionar sobre los retos que presenta la enseñanza de la Geología en el nuevo marco competencial de la Educación. Esta reflexión implica revisar las metodologías y contenidos, y, en general, replantearse cómo formar e informar geológicamente a los ciudadanos del futuro (Fermeli et al., 2011). Asimismo se pretende elaborar recomendaciones para que los estudiantes y profesores de Geología (Ciencias de la Tierra) participen activamente en nuevas fórmulas de llevar a cabo el proceso enseñanza- aprendizaje.

El proyecto se estructura en cuatro ámbitos:

- 1) Análisis comparativo de los currículos: valora el contexto de la enseñanza de la Geología durante la Enseñanza Secundaria, en términos de qué se enseña y cómo se enseña. Además de realizar este estudio comparativo basado en análisis de los contenidos geológicos incluidos en los currículos de los cinco países participantes (Calonge, 2012), esta investigación también abarca el análisis de contenidos geológicos en los libros de texto de la Enseñanza Secundaria, basado en una revisión detallada de la cantidad y calidad de la información que se proporciona a los estudiantes.
- 2) Glosario de términos geológicos: sintetiza los principales conceptos geológicos y su definición. La elaboración de un léxico científico sobre Ciencias de la Tierra, es decir: un conjunto de glosarios que cubran las principales ramas de la Geología accesible para los estudiantes y profesores de Educación Secundaria, así como para personas interesadas o atraídas por la Geología, constituye uno de los objetivos del proyecto GeoSchools. El propósito final del Léxico será ofrecer una versión multilingüe de los términos más utilizados y que aparecen con más frecuencia en los libros de texto de Educación Secundaria y Bachillerato (Meléndez et al., 2012b). De esta manera el Léxico intentará convertirse en una herramienta útil para los estudiantes y las personas interesadas, no sólo geólogos, proporcionando un acceso fácil y rápido a los conceptos básicos de la Geología. Igualmente podrá constituir una vía rápida para la comprensión de los conceptos que tienen una mayor proyección social y un origen geológico, como es el caso, por ejemplo, de los riesgos geológicos.
- 3) Investigación sobre las preferencias de los estudiantes: se basará en el análisis cuantitativo de los cuestionarios que se distribuirán al menos a 20 profesores de Enseñanza Secundaria, y a más de 600 alumnos en cada uno de los países participantes en el proyecto. Los resultados preliminares del primer sondeo (Fermeli et al, 2012), entre Grecia y España, proceden de una muestra de 554 encuestas entre estudiantes de 14 a 15 años en 20 escuelas secundarias en Grecia y de

155 encuestas realizadas sobre alumnos de 15 a 17 años en 7 centros de Aragón en España, entre Zaragoza, Huesca y Andorra (Teruel). Estos resultados muestran que los temas que presentan un mayor atractivo para los alumnos son los Riesgos Naturales y la Paleontología

- 4) Propuesta de materiales docentes: la finalidad de esta actuación es proponer un cambio didáctico a partir de métodos de enseñanza tradicionales, principalmente basados en la trasmisión de contenidos conceptuales y el aprendizaje memorístico, hacia nuevas fórmulas de enseñar Geología más activas, participativas y cercanas a la realidad que fomenten el interés por la Geología.

Toda esta investigación carece de valor si no entendemos que el cambio en el modo de plantear la enseñanza de la Geología debe tener consecuencias en la didáctica que se aplique para su enseñanza. En esta línea nuestro principal objetivo es encontrar formas efectivas de involucrar a los estudiantes y profesores de Geociencias en un nuevo enfoque del proceso enseñanza – aprendizaje de la Geología

## GEO-RUTAS, ALTERNATIVA A LA ENSEÑANZA DE LA GEOLOGÍA

Es evidente que debemos apostar por un cambio didáctico hacia fórmulas de enseñanza más activas y participativas. Así, en el sondeo de opinión sobre las preferencias de los estudiantes basado en el análisis cuantitativo de los cuestionarios la incorporación de nuevos métodos de enseñanza despierta alto interés entre el alumnado entrevistado, al ser un tema al que se sienten más vinculados.

Estos resultados no nos han sorprendido al colectivo de geólogos porque la Geología proporciona respuestas a algunas cuestiones fundamentales desde el punto de vista científico. El planeta Tierra, y los cambios que en él se han producido a lo largo de los tiempos no constituyen solamente el objetivo específico de una determinada ciencia, sino que son un bien cultural cuyo conocimiento debe extenderse a toda la sociedad. Por otro lado, la Geología es una ciencia cuyo laboratorio se encuentra en el entorno. Por esta razón, el trabajo de campo es el punto de partida de cualquier estudio geológico. GeoSchools propone un cambio didáctico profundo, es decir, combinar metodologías de enseñanzas tradicionales y actividades de campo (excursiones geológicas) que favorezcan formas de enseñar Geología más activas y participativas. Una propuesta consiste en proponer rutas y recorridos geológicos (geo-rutas) que incluyan puntos geológicos de interés con valor educativo y científico (geotopos: Meléndez *et al.* 2012a; Koutsouveli & Fermeli, 2010) así como apoyar y promover la creación de parques geológicos, centros de interpretación, museos locales, etc.

## ALGUNOS EJEMPLOS DE GEO-RUTAS

El trabajo de campo es fundamental para adquirir competencias y conocimientos geológicos. Por un lado, potencia la curiosidad de los estudiantes acerca de los fenómenos y procesos geológicos y por otro les ofrece oportunidades para cuestionar y discutir temas de observación, análisis y razonamiento, es decir, progresar en el proceso de razonamiento científico. El proyecto GeoSchools incluye tres encuentros (Conferencias) con profesores de Educación Secundaria cuyo objetivo principal es encontrar una manera eficaz de hacer participar a los estudiantes y profesores de Geología, o Ciencias de la Tierra en nuevas fórmulas de llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje. Estos encuentros pretenden:

- Facilitar el conocimiento e intercambio de experiencias e investigaciones educativas entre el pro-

fesorado de Geología en cualesquiera de los distintos niveles de enseñanza (desde Educación Primaria hasta la Universidad).

- Impulsar, defender y divulgar, a través de la enseñanza, la Geología como Ciencia y la Geología como Cultura.
- Conocer el patrimonio geológico y valorarlo como recurso didáctico y parte sustancial de nuestra riqueza natural y cultural.

En relación con este último objetivo se han propuesto en cada Conferencia recorridos (= Georutas/Geo-itinerarios) que incluyen distintos puntos de interés geológico y didáctico. Se han seleccionado algunos de los más relevantes que han sido desarrollados con éxito en grupos, tanto de profesores y estudiantes de Enseñanza Secundaria como de visitantes, en Grecia, Portugal y España.

### Grecia: Recorrido por la Costa entre Corinto y Cabo Hiraeon (Fig. 1)

El recorrido se programó para visitar algunas secciones geológicas interesantes y sitios especiales por su valor educativo y patrimonial.

Parada 1. Kakia Scala: pendientes a lo largo de la carretera a Corinto, que muestra una serie de fallas normales claramente marcadas por el plano de la falla y el espejo de falla con interesantes ejemplos de estrías de falla (Figura 1a).

Parada 2. Volcán Soussaki (Fig. 1b): los depósitos volcánicos y volcanoclásticos alrededor de este volcán constituyen un punto frecuente de visita de grupos de visitantes pero también de profesores de secundaria y estudiantes. Los depósitos se sitúan bajo una secuencia lacustre de edad Plio-Pleistoceno, que también muestra facies interesantes con cambios de ambiente marino a continental hacia la zona del canal de Corinto.

Parada 3. Canal de Corinto (Fig. 1c): viaje a lo largo del Canal de Corinto que permite observar una serie de bien expuesta de fallas normales. Asimismo, los depósitos del Pleistoceno aparecen discordantes sobre la secuencia Plioceno lo que constituye un valor añadido educativo a este punto.

Parada 4. Costa de Cabo Hiraeon (Fig. 1d): secuencia costera con registro fósil de edad Pleistoceno-Holoceno y evidencias de sucesivos niveles de playas levantadas que permiten reconocer y datar las sucesivas fases de levantamiento.

Nº	Nombre	Descripción	Problema	Interés Cient.	Interés Didáct.	Interés Turíst.
1	Kakia Scala	Fallas normales. Espejos de falla	Tectónica Distensiva; Interpretación	A	A	B
2	Volcán Soussaki	Dep volcánicos Serie Pliocena	Emplazamiento Edad del Volcán	A	A	A
3	Canal de Corinto	Sec Pleistoceno Fallas normales	Edad de Fallas. Secuencia Pleist discordante	A	A	A
4	Cabo Hiraeon	Varios niveles de playa sucesivos	Causa del levantamiento de la costa	A	M	M
5	Lago Vouliagmeni	Fallas distensivas	Origen del Lago despl. Fallas	A	B-M	A

Tabla 1. Descripción de los principales puntos de la ruta por la costa del Cabo Hiraeon (Grecia) y valoración del Interés (científico, didáctico, turístico) de los distintos puntos: A: Alto; M: Medio; B: Bajo.

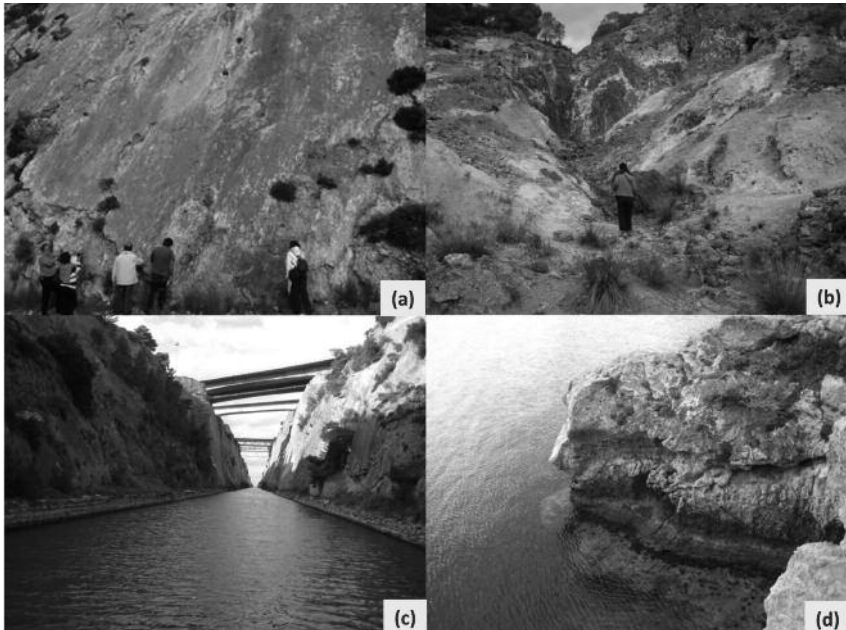


Figura 1. Geo-ruta entre Corinto y Cabo Hiraeon (Grecia). (a) Parada 1: Detalle del plano de falla en Kikia Scala. (b) Vista de los materiales volcánicos del volcán de Soussaki. (c) Canal de Corinto, mostrando la sucesión de materiales recientes (Pleistoceno) discordantes sobre una serie terciaria afectada por numerosas fallas distensivas. (d) Cabo Hiraeon: Línea de cosa levantada en la que se puede reconocer varios niveles sucesivos de playa.

Parada 5. Lago de Vouliagmeni: serie de fallas en el paisaje que rodea el lago. El conjunto de fallas distensivas, relacionadas con la tectónica distensiva reciente que afecta a esta parte de la costa. Además de su interés geológico y didáctico, el área tiene un alto interés como zona turística.

### Portugal: Recorrido por el Geopark Naturtejo (Fig. 2)

En esta ruta se pretende visitar el Parque Icnológico de Penha Garcia y la herencia Alpina en el paisaje fronterizo del Geopark Naturtejo reconocido por la UNESCO por su patrimonio geológico excepcional, en la región centro de Portugal (Neto de Carvalho *et al.* 2011a,b; Fig. 5).

Parada 1. La Exposición “*Quando a Gente andava ao Menério*” (*Idanha-a-Nova*), dedicada a las memorias mineras de la comarca de Idanha-a-Nova (Figura 2a). Es una exposición itinerante por el territorio de la comarca que en el futuro se fijará en Segura. Esta presenta la memoria viva e histórica de un pasado minero diversificado como la geodiversidad local, prestando una particular atención a la inclusión de antiguos mineros y las técnicas de minería de oro, estaño, wolframio, plomo y bario.

Parada 2. La Falla del Ponsul – Geositio de la Devesa, corresponde a un cabalgamiento alpino entre granodiorita pre-Variscica y arcosas de la Formación Cabeço do Infante, del Eoceno-Oligoceno (Figura 2b).

Parada 3. El Paisaje de Inselberg en Monsanto resulta del afloramiento del plutón granítico de Penamacor-Monsanto en tres inselbergs, relieves residuales fruto de intensa meteorización química en el Mesozoico y ciclos de erosión-exhumación-sedimentación en el Cenozoico (Figura 2c).

Nº	Nombre	Descripción	Problema	Interés Cient.	Interés Didáct.	Interés Turíst.
1	Exposición Minera	Memoria Hist. Geología local	Exposición Material y Documental	B-M	M-A	A
2	Falla de Ponsul	Cabalgamiento Alpino	Granodioritas pre-Hercínicas. Serie Eoceno-Oligoceno	A	M-A	B-M
3	Inselbergs de Monsanto	Relieves Graníticos residuales	Meteoriz Mesoz Ciclos erosión cenozoicos	A	M	M-A
4	Parque Icnológico Penha García	Yacimiento Pistas fósiles	Preservación Excepcional. Interpretación	A	A	M-A
5	Ruta Geoparque	Conjunto de Observaciones	Conjunto problemas geol-paleontológicos	A	A	A

Tabla 2. Descripción de los principales puntos de la ruta por el Geopark Naturtejo (Portugal) y valoración del Interés (científico, didáctico, turístico) de los distintos puntos: A: Alto; M: Medio; B: Bajo.

Parada 4. El Parque Icnológico de Penha García es un yacimiento fosilífero muy importante para el conocimiento del comportamiento animal, donde son conocidos 21 icnogéneros y 33 icnoespecies (Figura 2d). Es un yacimiento de referencia internacional para el grupo *Cruziana rugosa* por la abundancia de formas, diversidad de comportamientos, la calidad y el buen estado de conservación de las pistas fósiles, la exposición y las dimensiones gigantes de los trilobites que los producirán. El Parque Icnológico incluye la Ruta de los Fósiles (Catana 2009).

Parada 5. Geo-Ruta por el Geoparque del Naturtejo, en Portugal, y por algunos de sus geositios mas visitados por las escuelas en los programas educativos del Geoparque: Constituye el conjunto de



Figura 2. Geo-Ruta por el Geopark Naturtejo, en Portugal, y por algunos de sus geositios más visitados por las escuelas en los programas educativos del Geoparque: a) Demostración práctica por una antigua minera que forma parte de la exposición itinerante por los pueblos. b) Grupo analizando la Falla del Ponsul. c) Aprendiendo sobre paisajes geológicos en el Inselberg de Monsanto. d) Descubriendo los comportamientos de los trilobites en la Ruta de los Fósiles, Penha García.

todos los puntos descritos (a-d) que se integran en rutas parciales dentro del contexto del geoparque: Penha Garcia parque icnológico y la herencia de los Alpes en el paisaje fronterizo (1) Exposición “Quando la Gente andava ao menério” (Idanha-a-Nova), Idanha-a-Nova Cultural Center (2) Falla Ponsul - Devesa Geoportal (3) Monsanto Paisaje Inselberg (4) Penha Garcia parque icnológico, pistas fósiles.

**España: Recorrido por el Parque Natural del Alto Tajo (Fig. 3).**

El rico patrimonio geológico de la Comarca de Molina de Aragón con sus valiosos afloramientos de los periodos Paleozoico, Mesozoico y Cuaternario, ofrece unas condiciones excelentes para la enseñanza en campo de las Ciencias de la Tierra. En este recorrido describimos algunos de ellos, como el entorno de Checa y Chequilla, Salinas de Armallá, Barranco de la Hoz del Río Gallo, y mirador de Zaorejas; resaltando las principales circunstancias que los hacen tan apropiados como recurso geodidáctico.

Parada 1. Área experimental de Checa (Fig. 3a): El municipio de Checa se encuentra dentro del Parque Natural del Alto Tajo. Aquí podemos encontrar pliegues de la Orogenia Hercínica (o Variscica), el notable yacimiento de graptolitos (Calonge y Rodríguez, 2008), el interesante dropstone, o el edificio travertínico en formación de Laguaspeña. Este espacio ha obtenido el reconocimiento del proyecto de la UNESCO Global Geosites como lugar de interés geológico internacional por sus excelentes condiciones para el estudio del Paleozoico inferior (Carcavilla, 2007).

Parada 2. Ciudad Encantada de Chequilla (Fig. 3b): Este pequeño pueblo se encuentra situado entre bloques de arenisca que han dado lugar a una “ciudad encantada” de roca muy atractiva. El lugar es perfecto para explicar aspectos relacionados con la formación de este tipo de paisajes y para dar un agradable paseo de 10 minutos a visitar el entorno del pueblo.

Parada 3. Salinas de Armallá (Fig. 3c): En esta población se encuentran unas antiguas salinas que en la actualidad no se encuentran en explotación. Sin embargo, mantienen aún las antiguas instalaciones en buen estado de conservación, siendo posible su visita previa solicitud a los propietarios. Permite relacionar aspectos como geología y usos tradicionales.

Parada 4. Barranco de la Hoz del río Gallo (Fig. 3d): se trata de un espectacular afloramiento de una serie detrítica de edad permo-triásica entre las que destacan las facies Buntsandstein, que tienen aquí varias secciones tipo de las formaciones que la componen. El cañón excavado por el río Gallo pone al descubierto algunos detalles/ aspectos interesantes de la sedimentación fluvial y las estructuras

Nº	Nombre	Descripción	Problema	Interés Cient.	Interés Didáct.	Interés Turíst.
1	Área experimental de Checa	Plieg Hercínicos; Dropstone, Travertinos	Casos geológicos diversos	M-A	A	M-A
2	Ciudad Encantada Chequilla	Formas erosivas en Arenisca	Proceso de Formación; Origen	M-A	A	A
3	Salinas de Armallá	Explotación de sal (Keuper)	Origen geol-histórico	M-A	A	M
4	Hoz del Río Gallo	Cañón fluvial, serie Permo-Triásica	Geomorfología, Estr. Serie Permo-Trias	A	M-A	A
5	Mirador Zaorejas	Cañón del Tajo Falla Alto Tajo (Belleza Paisaje)	Formación del Cañón. Serie Cretácica	A	M-A	A

Tabla 3. Descripción de los principales puntos de la ruta por El Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara, España) y valoración del Interés (científico, didáctico, turístico) de los distintos puntos: A: Alto; M: Medio; B: Bajo.



Figura 3. Geo-Ruta por el Parque Natural del Alto Tajo. (a) Grupo en el área experimental de Checa, siguiendo las explicaciones. Puede verse los paneles explicativos que forman parte de la infraestructura geoturística del parque. (b) Ciudad encantada de Chequilla: Puede verse las interesantes formas erosivas (tormos) en las areniscas del Buntsandstein. (c) Salinas de Armallá: explotación de sal en los materiales arcillosos y salinos del Keuper. (d) Barranco de la Hoz sobre el Río Gallo. Serie detrítica permo-triásica formada principalmente por materiales de facies Buntsandstein.

de plegamiento / los pliegues alpino(s) de estos materiales (Carcavilla, 2007). Las condiciones para la visita son asimismo idóneas, al contar con una carretera comarcal con reducido tránsito de vehículos, aparcamientos, hospedería, bar, zonas recreativas, etc. Por sus buenas condiciones para realizar estudios de sedimentología en la zona centro peninsular, esta área ha sido también incluida en el proyecto Global Geosites de la UNESCO.

Parada 5. Mirador de Zaorejas: Este mirador constituye un punto privilegiado ya que desde él se obtienen magníficas vistas del cañón del Tajo. Además del propio cauce del río Tajo, que discurre por debajo del mirador, es posible observar la vegetación que crece en la ribera del río y los espectaculares cortados labrados por la labor erosiva del río, formados en calizas y dolomías del Cretácico superior (Carcavilla, 2007). El trazado del río Tajo en este sector responde a la presencia de una compleja estructura tectónica en la que la denominada falla del Alto Tajo es el elemento más destacado.

## CONCLUSIONES

El proyecto Geo-schools pretende mejorar los conocimientos geológicos de los estudiantes de Enseñanza Secundaria y apuesta por una alfabetización geológica elemental en toda Europa para que los jóvenes sean capaces de comprender y transmitir los conceptos fundamentales que controlan la dinámica de la Tierra y tomar decisiones responsables sobre la Tierra como un sistema global. Asimismo trata de proporcionar herramientas para ayudar a superar el rechazo que ciertos profesores y estudiantes de Ciencias sienten hacia la Geología.



Por otra parte, sin embargo, no se puede obviar el hecho de que el acondicionamiento y la accesibilidad de los puntos de interés incrementa de un modo directo su riesgo de destrucción y expolio por coleccionistas, comerciantes, o visitantes sin escrúpulos, haciendo necesario que las medidas de acondicionamiento y adecuación didáctica y turística vayan acompañadas de las correspondientes medidas de protección y mantenimiento. Estos aspectos resultan cruciales para la protección del patrimonio geológico y la Geoconservación. La educación es la clave para un futuro sostenible y como sabemos el futuro está en las manos de los niños y por lo tanto el futuro de ciencias de la tierra está en sus manos también.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del Proyecto internacional, EU Project: GeoSchools, (EACEA-LLP) y del Grupo consolidado (DGA): E-17: *Patrimonio y Museo Paleontológico* (DGA). También ha recibido el apoyo financiero del proyecto de la UCM: CGL 2011-23947/BTE (MICIIN) y del Grupo de Investigación CCEE2008/R02 (UAH: Enseñanza de las Ciencias de la Tierra).

## REFERENCIAS

- Calonge A. 2012. GEOschools: una ventana abierta a la enseñanza de la Geología. En: Calonge A, Fermeli G, López Carrillo M<sup>º</sup> D, Meléndez G (eds) *II Conferencia del Proyecto GeoSchools: Geología y Sociedad: Alfabetización Geocientífica. Seminarios de Paleontología de Zaragoza (SEPAZ)*, Zaragoza 10:7-10.
- Carcavilla, L. 2007. La divulgación de la geología en espacios protegidos: Las Geo-rutas del Parque Natural del Alto Tajo (Guadalajara). *Revista de la Asociación Para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (AEPECT)*, 15(1) 65-76.
- Carcavilla, L., Ruiz, R. y Rodríguez, E. 2011. Guía geológica del Parque Natural del Alto Tajo. Instituto Geológico y Minero de España. 296 p.
- Calonge, A. y Rodríguez, M. (eds.). 2008. Geología de Guadalajara, 368 p. Obras colectivas Ciencias 03 UAH.
- Fermeli, G., Meléndez, G., Calonge, A., Dermitzakis, M., Steininger, F., Koutsouveli, A., Neto de Carvalho, C., Rodrigues, J., D'Arpa, C. y Di Patti, C. 2011. GEOschools: La enseñanza innovadora de las ciencias de la Tierra en la escuela secundaria y la concienciación sobre el patrimonio geológico de la sociedad. En: *Avances y retos en la conservación del Patrimonio Geológico en España. Actas de la IX Reunión Nacional de la Comisión de Patrimonio Geológico* (Fernández-Martínez, E. y Castaño de Luis, R., eds.). Universidad de León, 120-124.
- Fermeli, G., Meléndez, G., Dermitzakis, Calonge, A., Steininger, F. y Makridis, G. 2012. Preliminary results from a statistical interest research on geosciences content and teaching strategies in secondary schools in Greece and Spain. *Com XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*. Publ. Universidad de Huelva (Rds: A. Sarmiento, M. Cantano, G.R. Almodóvar). ISBN: 978-84-15633-09-9: 29-47, Huelva.
- Meléndez, G., Barella, R., Calonge, A., Fermeli, G., Escorihuela, J. 2012(a). 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: Liao, J.C., Gámez-Vintaned, J.A., Valenzuela-Ríos, J.I., García Fornier, A. (Eds). *XXVIII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología y Simposios de los Proyectos n.º 587 y 596 del PICG. Valencia y Sóller*, 1-6 de octubre de 2012. Homenaje a Guillem Colom Casanovas (1900-1993). Libro de Resúmenes. Univ. Valencia, Soc. Esp. Paleontología. Madrid: 275-278.
- Meléndez, G., Calonge, A. y Fermeli, G. 2012(b). Preparación de un léxico científico de términos sobre Ciencias de la Tierra. En: Calonge A, Fermeli G, López Carrillo M<sup>º</sup> D, Meléndez G (eds) *II Conferencia del Proyecto GeoSchools: Geología y Sociedad: Alfabetización Geocientífica. Seminarios de Paleontología de Zaragoza (SEPAZ)*, Zaragoza 10: 23- 26.

## Páginas web

- Calonge A (2011) Curriculum comparison research-GEOschools programme. [http://geoschools.geol.uoa.gr/pdfs/FinalRemarksCv-Comparison\\_EN.pdf](http://geoschools.geol.uoa.gr/pdfs/FinalRemarksCv-Comparison_EN.pdf).
- Koutsouveli An & Fermeli G (2010). GEOschools Field trip information. [http://geoschools.geol.uoa.gr/Field\\_trip\\_Guide%20Book\\_Greece\\_2010.pdf](http://geoschools.geol.uoa.gr/Field_trip_Guide%20Book_Greece_2010.pdf)

