

Geo-Temas



Sociedad
Geológica
de
España

Volumen 18



5-7 julio 2021 Vitoria-Gasteiz

X Congreso Geológico de España

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibersitatea

Geo-Temas es una publicación de carácter no periódico en la que se recogen los resúmenes cortos o extensos de las comunicaciones presentadas en los Congresos Geológicos que celebra cuatrienalmente la Sociedad Geológica de España, así como en otros congresos, jornadas y simposios de carácter científico y organizadas por las comisiones de la SGE u otras asociaciones mediante convenios específicos. Los organizadores de cada reunión son los responsables de la obtención de los fondos necesarios para cubrir en su totalidad los gastos de edición y difusión del correspondiente número de Geo-Temas. Al no constituir una publicación de carácter periódico, Geo-Temas es distribuida exclusivamente a los inscritos en los actos a los cuales va dirigida la edición, reservándose un cierto número de ejemplares para la distribución por parte de la SGE.

La SGE no se hace responsable de las opiniones vertidas por los autores de los artículos, siendo por tanto ésta responsabilidad exclusiva de los respectivos autores.

La propiedad intelectual queda a plena disposición del autor de acuerdo con las leyes vigentes. queda prohibida la reproducción total o parcial de textos e ilustraciones de esta revista con fines comerciales sin autorización escrita de la SGE o de los autores. Se permite sin necesidad de autorización la generación de separatas para uso de los autores y la reproducción con fines docentes.

EDITORIA PRINCIPAL

Sonia García de Madinabeitia Martínez de Lizarduy

Departamento de Geología, Universidad del País Vasco UPV-EHU, 48940 Leioa, Bilbao (España)

Tel: +34 946 01 54 55; e-mail: sonia.gdm@ehu.es

EDITORES ADJUNTOS

Nieves López González

Instituto Español de Oceanografía
Centro Oceanográfico de Málaga
e-mail: nieves.lopez@ieo.es

Alberto Pérez López

Dpto. de Estratigrafía y Paleontología
Facultad de Ciencias,
Universidad de Granada
e-mail: aperezl@ugr.es

Aitor Cambeses Torres

Dpto. de Mineralogía y Petrología
Facultad de Ciencias,
Universidad de Granada
e-mail: aitorc@ugr.es

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Luí Eguiluz Alarcón. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Martin Arriolabengoa Zubizarreta. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Jon Errandonea Martín. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Idoia Garate Olave. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Sonia García de Madinabeitia Martínez de Lizarduy. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Iván Martín Martín. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Fernando Sarrionandia Eguidazu. Universidad del País Vasco UPV-EHU
Antonio Tarrío Vinagre. Universidad del País Vasco UPV-EHU

COMITÉ CIENTÍFICO

Juan Alcalde Martín
Juan Luí Alonso Alonso
Francisco J. Alonso Chaves
Enrique Álvarez Areces
Pilar Andonaegui Moreno
Ricardo Arenas Martín
Javier Aróstegi García
Martin Arriolabengoa Zubizarreta
Puy Ayarza Arribas
Juan Ignacio Baceta
José Manuel Baltuille Martín
Alberto Bandrés Martínez
Bet Beamud
Alfonso Benito Calvo
José María Bermúdez de Castro
David Brusi
María del Carmen Cabrera
Amelia Calonge
Carolina Canora Catalán
Alejandro Cearreta Bilbao
José Cernicharo
anuela Chamizo Borreguero
Ferrán Colombo Piñol
Juan Pablo Corella

Andrés Cuesta Fernández
Manuela Chamizo Borreguero
Ferrán Colombo Piñol
Juan Pablo Corella
Andrés Cuesta Fernández
Brais Currás Refojos
María Druet Vélez
Mathieu Duval
Luí Eguiluz Alarcón
Gemma Ercilla Zarraga
Carlota Escutía
Agustina Fernández
Concepción Fernández Leyva
Javier Fernández Lozano
Jorge Fernández Suárez
José Francisco Mediato
Alex Franco Bilbao
José Manuel Fuenlabrada Pérez
Gloria Gallastegui Suárez
Daniel García Jiménez
Fernando García García
Juan García Portero
Julián García Mayordomo
Olga García Moreno

Antonio García-Casco
Pedro Pablo Gil Crespo
José Luí Granja Bruña
Francisco Gutiérrez Santaolalla
Gabriel Gutiérrez Alonso
Nemesio Heredia Carballo
Pedro Pablo Hernáiz Huerta
Nadia Herrero Martínez
Álvaro Jiménez Berrocoso
Ruth Jiménez San Pedro
Jesús F. Jordá Pardo
María José Jurado
Pilar Llanes Estrada
Iván Martín Rojas (UA)
Blanca María Martínez
Javier Martínez Martínez
Luí Miguel Martínez Torres
Roberto Martínez-Orio
Pilar Mata del Campo
Teresa Medialdea Cea
Tania Mochales
Manuel Monge Ganuzas
Alfonso Muñoz Martín
Belén Oliva Urcia

Inmaculada Palomera
Josep M. Parés
Aitor Payros
Francisco J. Pérez Torrado
Joaquín A. Proenza
Oscar Pueyo
Isabel Rábano Gutiérrez del Arroyo
Roberto Rodríguez Fernández
Lidia Rodríguez Méndez
Francisco Javier Rodríguez Tovar
Ana Ruíz Constán
Sonia Sánchez Martínez
Teresa Sánchez-García
Esther Sanz Montero
Pablo-Gabriel Silva Barroso
Luí Somoza Losada
Susana Timón Sánchez
Susana Torrecusa Villaverde
José Ignacio Valenzuela Ríos
Blas Valero
Juan Tomás Vázquez Garrido
Néstor Vegas Tubía
Juan José Villalain Santamaría
Iñaki Yusta Arnal

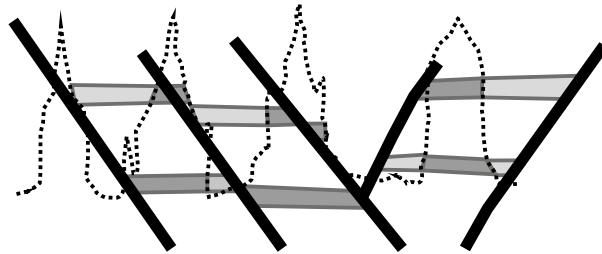
SEDE EDITORIAL

Sociedad Geológica de España:

Facultad de Ciencias, Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced, s/n. 37008 Salamanca, España.
<http://www.sociedadgeologica.org>

Imagen de portada: Slump en flysch negro, Armintza, Bizkaia.
Fotografía cedida por Roberto Pinedo Vadillo (@luminaterris).

Geo-Temas



X CONGRESO GEOLÓGICO DE ESPAÑA
5-7 julio 2021 Vitoria-Gasteiz

Editores:

Jon Errandonea Martín

Idoia Gárate Olave

Sonia García de Madinabeitia

Fernando Sarrionaindia Eguidazu

Vol. 18 (2021)

Puesta en valor de la geología del Camino de Santiago: Camino Francés a su paso por Aragón

Highlighting the geology of St. James Way: The French Way on its path through Aragón

A. Pascual¹, B. Martínez-García² y A. García-Artola¹

1 Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Fac. Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco UPV/EHU, Apdo. 644, 48080 Bilbao. ana.pascual@ehu.eus; anc.garcia@ehu.eus

2 Sociedad de Ciencias Aranzadi, Centro Geo-Q, Mendibile kalea, 48940 Leioa, Bizkaia. blancamaria.martinez@ehu.eus

Resumen: Este trabajo describe, para los peregrinos que atraviesan el Camino de Santiago francés a su paso por Aragón, las características geológicas de aquellos terrenos que pisan, así como la geología que observan en el paisaje. Se han establecido 10 paradas que permiten conocer las rocas, las unidades geológicas, la geomorfología y la historia de la formación de los Pirineos: (1) Somport, materiales del Pérmico y el Pirineo axial; (2) Rioseta, el Carbonífero y el Cretácico-Paleoceno, las Sierras Interiores; (3) Canfranc estación, el último Paleozoico y la deformación de las rocas mesozoicas; (4) Villanúa, la cueva de las Güixas y el karst eoceno en una megacapa; (5) Morrenas laterales y frontales de las glaciaciones cuaternarias bajo Aratorés; (6) Castiello de Jaca y el flysch del Eoceno; (7) Jaca: geomorfología fluvial y los icnofósiles del flysch; (8) Monte Cornaraña y la visión de la depresión intrapirenaica, la canal de Berdún; (9) Mianos, cárcavas en margas del Eoceno superior y geomorfología de vertientes; (10) Ruesta y el paso Eoceno-Oligoceno de paleoambientes marinos a continentales.

Palabras clave: geología, Camino de Santiago Francés, Aragón.

Abstract: *This work explains to the pilgrims using the French Way of St. James on its path through Aragon, the geological characteristics of the materials they walk on. It also describes the geology of the landscape they observe. We have established 10 stops to help understand the rocks, geological units, geomorphology and geological history of the Pyrenees: (1) Somport, Permian materials from the Axial Zone of the Pyrenees; (2) Rioseta, the Carboniferous and the Cretaceous-Paleocene boundary, Inner Ridges; (3) Canfranc station, the last Paleozoic and deformation of Mesozoic rocks; (4) Villanúa, the Güixas cave and the Eocene karst in a megabed; (5) Aratorés lateral and frontal moraines of the Quaternary glaciations; (6) Castiello de Jaca and the Eocene flysch; (7) Jaca: fluvial geomorphology and the flysch ichnofossils; (8) Cornaraña Mountain and the Intrapirenaic Depression, the Canal de Berdún; (9) Mianos, gullies from the Upper Eocene marls and slope geomorphology; (10) Ruesta and the Eocene-Oligocene transition from marine to terrestrial paleoenvironments.*

Keywords: *Geology, St. James Way -The French Way, Aragón.*

INTRODUCCIÓN

Según la tradición cristiana, la tumba de Santiago en Galicia fue descubierta en el año 820, extendiéndose a partir de ahí el culto al Apóstol y la peregrinación a Santiago de Compostela. En una primera etapa esta peregrinación se entendía en clave espiritual, como una petición a las reliquias del Santo de protección en la vida. Sin embargo, hoy en día, además de esta faceta espiritual, miles de peregrinos acuden a Santiago de Compostela empujados por diversos motivos, ya sean culturales, turísticos o deportivos. Así año tras año aumenta el número de personas que realizan la peregrinación: 3501 en 1988, 30126 en 1998, 125141 en 2008 y 327378 en 2018 (<https://oficinadelperegrino.com/estadisticas/>).

En el último año de censo completo (2018), fueron 186199 (56,88%) los peregrinos que siguieron el Camino Francés, que entra en España por dos puntos principales: Roncesvalles y Somport. Este Camino sigue el trayecto del sol de

este a oeste y de noche el rastro marcado por la Vía Láctea, de ahí la apelación de “Camino de las estrellas”. Fue declarado Primer Itinerario Cultural Europeo por el Consejo de Europa en 1987 y Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1993. A lo largo del mismo afloran todo tipo de rocas con distintas edades, desde el Paleozoico al Cuaternario. Sin embargo, son escasas las guías donde aparezca reflejada la riqueza geológica que pisan los peregrinos. Así Jiménez-Martínez y Díaz-Martínez (2013) describen la naturaleza y procedencia de las rocas de los monumentos históricos de Galicia en las etapas del Camino entre O Cebreiro y Santiago de Compostela. Sáenz-Ridruejo (1999, 2009) describe el patrimonio geológico del Camino de Santiago, aunque muchos de los puntos a observar se encuentran muy alejados del Camino, hasta 12 km.

Los peregrinos que caminan cargados con sus pertenencias no suelen alejarse del Camino señalado oficialmente con las flechas amarillas. Por esto este trabajo pretende acercar al caminante las características geológicas del Camino que

pisa, así como la geología inmersa en el paisaje que contempla en su recorrido.

LOCALIZACIÓN

El Camino de Santiago que pasa por Aragón es el final de la Vía de Arlés o Vía Tolosana, que fue la ruta más utilizada en las primeras etapas de peregrinación, hasta que se creó el hospital de Roncesvalles en 1132 (Pombo, 2015). Penetra en España por el puerto de Somport y desciende los Pirineos en dirección N-S hasta Jaca siguiendo el curso del río Aragón, torciendo posteriormente hacia el oeste (Fig. 1). A este ramal del Camino Francés se le denomina Camino Aragonés, y en las guías clásicas del Camino aparece estructurado en cuatro etapas (Pombo, 2015): Somport-Jaca, Jaca-Arrés, Arrés-Ruesta y Ruesta-Sangüesa (Navarra).

La primera etapa, Somport-Jaca, discurre paralela a la Ruta Geológica Transpirenaica (<http://rgtp.geolval.fr>) en su tramo Aspe-Alto Aragón. Ésta presenta una serie de paneles explicativos sobre la historia geológica del Pirineo Occidental, que se hallan muy deteriorados, como ocurre con varias de las principales rocas de la ruta expuestas en Jaca, junto al Camino Aragonés.

METODOLOGIA

Se ha realizado el Camino Aragonés siguiendo la guía del Camino de Pombo (2015), estableciendo 10 paradas (Fig. 1). Éstas permiten observar la geomorfología del Camino, las rocas más representativas y las diferentes unidades geológicas. Una pequeña explicación adicional sobre algunos términos geológicos utilizados, tectónica y cambios paleoambientales permite además conocer brevemente la evolución geológica de los Pirineos.

RECORRIDO GEOLOGICO A LO LARGO DEL CAMINO DE SANTIAGO ARAGONES

1.- Somport: 42°47'43.97" N - 0°31'30.66" O, altitud 1633 m. El Monumento al Peregrino, punto oficial del comienzo del Camino, se encuentra sobre lutitas y areniscas rojas de la serie de Somport de la base del Pérmico, interpretadas como depósitos de llanuras lutíticas de sistemas aluviales distales de clima cálido (Teixell *et al.*, 1994). Bajando el puerto afloran las calizas arrecifales de la Forata (Ríos-Aragüés *et al.*, 1990) o calizas con corales del Tobazo (Teixell *et al.*, 1994), del Devónico Medio. Desde el punto de vista estructural la zona se sitúa en el Pirineo Axial, donde se encuentran los materiales más antiguos, que han sufrido tanto la orogenia Varisca como la Alpina o Pirenaica.

2.- Rioseta: 42°46'35.98" N - 0°30'45.77" O, altitud 1377 m. Aquí afloran calizas negras masivas o tableadas y areniscas del Carbonífero (Ríos-Aragüés *et al.*, 1990). Además una visual sobre el campamento militar permite ver, enfrente del Camino, calizas del Devónico y sobre ellas calizas masivas blancas y grises, así como calizas arenosas y areniscas margosas de Marboré, ambas del Cretácico. Coronando éstas se observan calizas del Paleoceno. Estas

rocas muy resistentes generan un escarpado relieve, presentando abundantes restos paleontológicos de origen marino. Por último, en el talud de la carretera N-330 que atraviesa Rioseta, se encuentra una morrena lateral del Cuaternario. Esta parada se sitúa en el comienzo de la unidad estructural denominada Sierras Interiores.

3.- Canfranc Estación (Los Arañones): 42°45'20.52" N - 0°30'50.74" O, altitud 1203 m. La entrada al túnel ferroviario de Somport, utilizado en el pasado por la línea Pau-Canfranc, se encuentra excavada en calizas negras masivas o tableadas y areniscas del Carbonífero. Canfranc Estación se sitúa sobre grauvacas y pizarras (facies Culm) y la zona sur en pizarras con niveles arenosos del Devónico (Ríos-Aragüés *et al.*, 1990). Éstas constituyen el último afloramiento de materiales paleozoicos en el Camino de Santiago aragonés. Según desciende el Camino hacia el sur, por la margen izquierda del río Aragón, atraviesa materiales del Cretácico Superior formados en ambientes de plataforma marina externa y de talud: calcarenitas ferruginosas y calizas nodulosas, margas y calizas de Zuriza, areniscas de la Tuca Blanca y Areniscas de Marboré (Teixell *et al.*, 1994). Todos presentan numerosas fallas y esquistosidad producto de la compresión sufrida por el empuje de las placas Ibérica y Euroasiática en la orogenia Alpina.

4.- Villanúa (cueva de las Brujas/Güixas): 42°41'02.32" N - 0°31'51.54" O, altitud 978 m. La cueva se sitúa en la base del macizo de Collarada, que forma parte del dominio geológico de las Sierras Interiores, constituidas principalmente por calizas, cuya disolución generada por el agua ha originado un modelado kárstico. El modelado externo (exokarst), constituido por un lapiaz, se ve a lo largo del Camino. En cuanto al endokarst, presenta numerosas cavidades, entre ellas la de las Güixas, con forma alargada y dirección OSO-ENE de 1100 m de recorrido y 67 m de desnivel, con diversos espeleotemas (Giménez y Ezquerro, 2016).

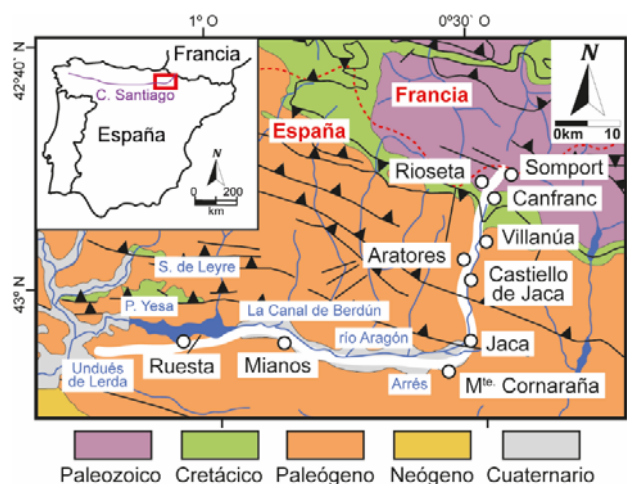


FIGURA 1. Recorrido geológico a lo largo del Camino de Santiago Aragonés (modificado del Mapa Geológico de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. Escala 1:1.000.000).

Esta cueva se desarrolla en el contacto entre las calizas con nódulos de sílex y las megabrechas con clastos de calizas

y margas pertenecientes a la base de la Megacapa 3 o de Villanúa, en facies turbidítica (Eoceno inferior) (Teixell *et al.*, 1994). A partir de este punto el Camino desciende hacia Villanúa, en paralelo a la carretera N-330, atravesando gravas, arenas y limos aluviales del Cuaternario.

5.- Variante derecha GR-65.3 (bajo Aratorés): 42°39'23.17"N - 0°33'42.31"O, altitud 961 m. El Camino discurre por un sendero situado 50 m por debajo de Aratorés (Fig. 1), sobre una morrena glacial lateral formada por bloques angulosos de diferentes tamaños, arenas y arcillas. Desde este sendero se observan, además, las morrenas frontales junto a Castiello de Jaca, constituidas por depósitos arrastrados por el glaciar, de 22 km de longitud, que ocupó el fondo del valle del Aragón en las etapas glaciares cuaternarias. Estas morrenas han sido datadas en 171 y 68 ka (Marine Isotope Stages MIS 6 y MIS 4), y en 20 a 18 ka para el último ciclo glacial (García-Ruiz *et al.*, 2013). A continuación el Camino se dirige hacia Castiello de Jaca atravesando capas alternantes de lutitas y areniscas de facies turbidíticas (flysch eoceno), formadas como consecuencia de la inestabilidad tectónica provocada por el acercamiento de las placas Ibérica y Euroasiática, que originó un desequilibrio en los fondos marinos. Así los sedimentos que se encontraban en la plataforma marina fueron transportados por corrientes a lo largo del talud y depositados en los fondos abisales. Cuando las corrientes fueron más fuertes se formaron las megaturbiditas denominadas «megacapas».

6.- Sur de Castiello de Jaca (debajo de Bergosa): 42°37'19.23"N - 0°32'43.73"O, altitud 840 m. En Castiello de Jaca el Camino tuerce de nuevo a la izquierda del río Aragón, atravesando afloramientos con materiales del Eoceno, concretamente una serie flysch compuesta por lutitas y areniscas en facies turbidíticas. A partir del puente de Torrijos (42°36'18.88"N-0°32'36.88"O, altitud 814 m) y hasta Jaca, se pueden observar otros materiales del flysch: areniscas en capas gruesas y lutitas; la Megacapa 8 o de Embrún-Jaca; areniscas, conglomerados y lutitas (complejo del Rapitán) (Teixell, 1994). Sobre la serie turbidítica se encuentran depositadas, en los alrededores de Jaca, margas con niveles delgados de areniscas (Margas de Larrés) que se han interpretado como el resultado de la colmatación del surco turbidítico y por tanto de origen marino somero (Teixell, 1994). Desde el punto de vista estructural el Camino entra así en la depresión intrapirenaica, en la cuenca de Jaca.

7.- Jaca, Paseo de las Canteras: 42°34'33.58"N - 0°33'12.68"O, altitud 826 m. El Camino asciende a Jaca a través de un glacis. Desde el Paseo de las Canteras se diferencian varias terrazas fluviales. Éstas son franjas de terreno horizontal limitadas en uno de los lados por una escarpada pendiente descendente y en el otro por una ascendente, ambas utilizadas como zonas de cultivo. Están formadas por gravas y arcillas que a lo largo del Cuaternario han sido depositadas por el río Aragón. Estas terrazas son el resultado de la evolución de la red fluvial con episodios en los que el río deposita, seguidos de otros de erosión con el progresivo ahondamiento del valle y el rebajamiento general del relieve, encajándose el cauce en su llanura alu-

vial y quedando las terrazas adosadas a las laderas del valle. Las rocas más duras del flysch eoceno (areniscas y calcarenitas) han sido tradicionalmente utilizadas en el valle del Aragón en la construcción como ornamentación de fachadas y de solados. En ellas aparecen numerosos icnofósiles, rastros en el sedimento dejados generalmente por invertebrados marinos, en momentos de calma tras las corrientes de turbidez. Estos rastros se deben a actividades de los organismos como la reptación, alimentación o morada. En Jaca son numerosas las calles pavimentadas con estas rocas donde se pueden observar icnofósiles. Así en la Plaza Cortes de Aragón (42°34'11.04"N-0°33'05.00"O, altitud 821 m) se pueden diferenciar: *Granularia*, *Thalassinoides*, *Paleodictyon* o *Lorenzina*.

En la segunda etapa el Camino tuerce hacia el oeste a partir de Jaca, siguiendo la carretera N-240, atravesando gravas y arcillas del Cuaternario sobre un glacis y una terraza alta. Posteriormente atraviesa margas azules (Margas de Pamplona) y, según se asciende por la ladera del monte Cornaraña, areniscas y lutitas (Formación Belsué-Atarés) del Eoceno superior. Las margas de Pamplona se han interpretado como depósitos de talud marino en relación con medios deltaicos. Por su parte la Formación Belsué-Atarés son facies deltaicas y litorales progradantes sobre las margas (Teixell, 1994).

8.- "Mirador" monte Cornaraña: 42°33'23.75"N - 0°39'10.36"O, altitud 723 m. Un claro en el bosque del monte permite tener una muy buena visión de la canal de Berdún (Fig. 1). Situada en la depresión intrapirenaica, es una zona amplia erosiva donde el río Aragón se ha encajado fácilmente al atravesar rocas blandas, como las margas. La canal tiene una dirección este-oeste y está limitada por materiales más resistentes: al norte por la sierra calcárea de Leyre (Fig. 1) y al sur por la Formación Campodarbe, formada por lutitas y areniscas de color rojo, denominada molasa, de edad Eoceno-Oligoceno. Tras la bajada del monte Cornaraña el Camino atraviesa de nuevo margas azules y gravas aluviales del Cuaternario, como en las cercanías de Puente la Reina de Jaca (Fig. 1), donde los peregrinos realizan esculturas con los cantos rodados del río Aragón. A continuación, en la subida a Arrés (fin de la etapa), el Camino cruza las areniscas de Yeste-Arrés, con ripples de oleaje que indican medios someros de lagoon (Teixell, 1994). El pueblo se encuentra sobre las lutitas y areniscas rojas de la Formación Campodarbe, originada en medios fluviales. Se pasa por tanto en la cuenca de Jaca-canal de Berdún de ambientes marinos a continentales, como consecuencia del progresivo levantamiento de los Pirineos entre el Eoceno medio/superior y el Mioceno.

A través de pistas agrícolas de la canal de Berdún, la tercera etapa del Camino Aragonés transcurre por la margen izquierda del río Aragón y del pantano de Yesa (Fig. 1) atravesando conglomerados y limos cuaternarios y las margas azules de Pamplona del Eoceno superior.

9.- Cruce de subida a Mianos: 42°35'21.74"N - 0°56'59.71"O, altitud 579 m. En esta etapa se suceden afloramientos de margas azules de Pamplona con una geomorfología en cárcavas, formas erosivas (badlands)

producidas por las aguas de escorrentía en las zonas carentes de vegetación. Tras el cruce a Artieda (42°35'32.15"N-1°01'24.95"O, altitud 497 m) aparecen nuevas cárcavas. Desde este punto hacia el norte se aprecia la sierra de Leyre y la geomorfología asociada al modelado de vertientes: escarpe, talud de derrubios y glacis. El Camino prosigue hacia el oeste entre aluviales y margas acarcavadas hasta el final de etapa en Ruesta.

10.- Ruesta: 42°35'27.91"N - 1°04'38.00"O, altitud 552 m. En la carretera de entrada a este pueblo abandonado aparece un afloramiento donde se observan margas y un flysch del Eoceno superior formado en ambientes marinos neríticos que, hacia techo, se somerizan (Rojas-Tapias y Martínez-Díaz, 1973). Por encima aparecen areniscas y margas de facies continentales del Eoceno superior - Oligoceno inferior que denotan ambientes sedimentarios parálidos. A la salida de Ruesta, camino de Undués de Lerda, afloran margas arcillosas de tonos rojizos y amarillentos alternándose con bancos de areniscas calcáreas del Oligoceno, que fueron depositadas en lagos someros de medios continentales oxidantes (Rojas-Tapias y Martínez-Díaz, 1973). Tras el paso por Undués de Lerda el Camino de Santiago Aragonés finaliza, al entrar en Navarra, atravesando areniscas con niveles margosos del Oligoceno medio.

CONCLUSIONES

Este trabajo pretende acercar el patrimonio geológico del Camino de Santiago Francés a los peregrinos que lo atraviesan por Aragón. Se describen las rocas y las unidades geológicas y estructurales que pisan los peregrinos, así como la geología que muestra el paisaje de los lugares y localidades por donde pasa. Se establecen diez paradas con buenas condiciones de observación que permiten conocer la historia de la formación y evolución de los Pirineos. Desde Somport a Undués de Lerda, en el límite de Navarra, las paradas en el Camino muestran materiales desde el Carbonífero al Cuaternario, atravesando el Pirineo Axial, las Sierras Interiores y la depresión intrapirenaica de la canal de Berdún.

AGRADECIMIENTOS

A todos los peregrinos que nos han acompañado en nuestros Caminos, en especial a M.O: ¡buen camino! Este trabajo ha sido financiado por HAREA-Coastal Geology Research Group (EJ/GV; IT976-16).

REFERENCIAS

- García-Ruiz, J.M., Martí-Bono, C., Peña-Monné, J.L., Sancho, C., Rhodes, E.J., Valero-Garcés, B., P. González-Sampériz, y Moreno, A. (2013): Glacial and fluvial deposits in the Aragón Valley, central-western Pyrenees: chronology of the Pyrenean late Pleistocene glaciers. *Geografiska Annaler. Series A, Physical Geography*, 95:15-32.
- Giménez, R. y Ezquerro, L. (2016): Aspectos geológicos y morfológicos de la Cueva de las Güixas (Villanúa, Huesca). En: *VI Congreso Español sobre Cuevas Turísticas*, 205-216.
- Jiménez-Martínez, R. y Díaz Martínez, E. (2013): Las piedras del Camino de Santiago en Galicia. IGME, Madrid, *Colección Guías Geológicas*, 268 p.
- Pombo, A. (2015): *Guía del Camino de Santiago. Camino francés*. Anaya Touring, Madrid, 389 p.
- Ríos-Aragüés, L.M., Galera-Fernández, J.M., Baretino-Fraile, D. y Lanaja del Busto, J.M. (1990): *Mapa Geológico de España 1:50000, hoja 145 (Sallent)*. IGME, Madrid.
- Rojas-Tapias y Martínez Díaz (1973): *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja n° 175 (Sigüés)*. IGME, Madrid.
- Sáenz-Ridruejo, C. (1999): *Patrimonio Geológico del Camino de Santiago*. IGME. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 171 p.
- Sáenz-Ridruejo, C. (2009): Geología e historia del Camino de Santiago. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid. *Colección Ciencias, Humanidades e Ingeniería*, 251 p.
- Teixell, A. (1994): *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja n° 176 (Jaca)*. IGME, Madrid.
- Teixell, A., García-Sanseguendo, J. y Zamorano, M. (1994): *Mapa Geológico de España 1:50.000, hoja n° 144 (Ansó)*. IGME, Madrid.

SOCIEDAD GEOLÓGICA DE ESPAÑA

La Sociedad Geológica de España fue fundada en 1985 y tiene como fines la promoción, fomento y difusión del conocimiento, progreso y aplicaciones de la Geología, el asesoramiento en materia científica y educativa a las Instituciones y Entidades que lo requieran, y la representación de los intereses científicos de la comunidad geológica de España a nivel internacional. Sus miembros tienen derecho a participar en todas las actividades organizadas por la Sociedad, a optar a ocupar cualquiera de sus cargos directivos y a recibir gratuitamente las publicaciones periódicas de la Sociedad: Geogaceta y Revista de la Sociedad Geológica de España.

JUNTA DE GOBIERNO

<i>Presidente</i>	Juan Antonio Morales González Dpto. de Ciencias de la Tierra Facultad de Ciencias Experimentales Univ. de Huelva, 21007 Huelva Tel.: 959 21 98 15; e-mail: jmorales@uhu.es
<i>Secretario</i>	Miguel Gómez Heras Dpto. de Geología y Geoquímica Facultad de Ciencias Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid Tel.: 91 497 54 07 ext. 6; e-mail: miguel.gomezheras@uam.es
<i>Tesorera</i>	M. Carmen Cabrera Santana Departamento de Física Universidad de las Palmas de Gran Canaria 35017 Las Palmas de Gran Canaria Tel.: 928 45 44 78 ; e-mail: mcarmen.cabrera@ulpgc.es
<i>Vicepresidenta</i>	Ana Ruiz Constán
<i>Vicesecretario</i>	Pedro Huerta Hurtado
<i>Secretario 2º</i>	José Eugenio Ortiz Menéndez
<i>Vocales</i>	Ángel Salazar Rincón Davinia Díez Canseco Manuel Díaz Azpiroz Pilar Mata Campo Álvaro Jiménez Berrocoso Francisco Manuel Alonso Cháves
<i>Secretaría técnica</i>	Isabel Corral Fernández Blanca Martínez García
<i>Redes sociales</i>	Raquel Martín Banda



PATROCINAN:



COLABORAN:



Euskadi, auzolana, bien común

