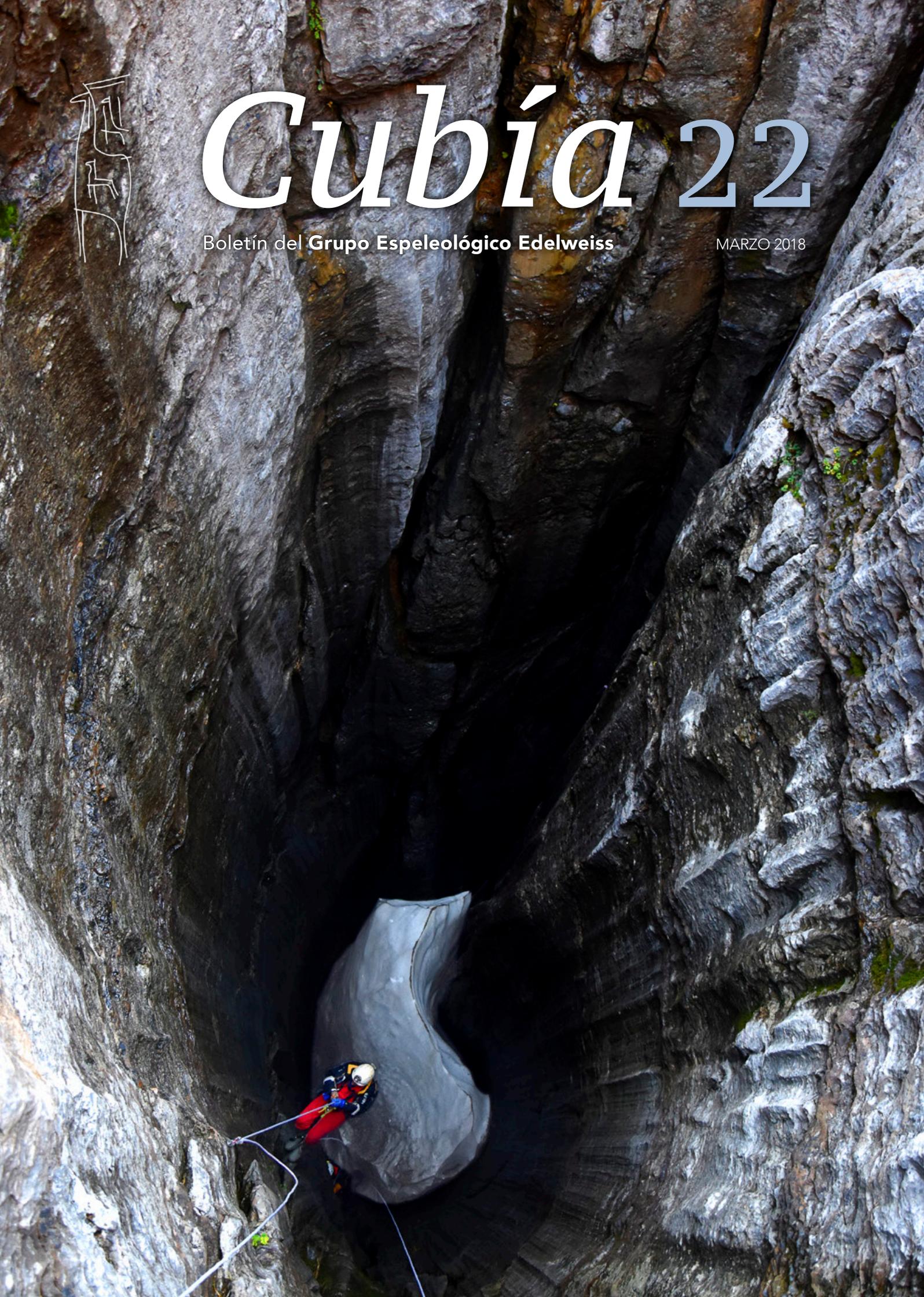




# *Cubía* 22

Boletín del **Grupo Espeleológico Edelweiss**

MARZO 2018





Las aguas procedentes de la Cueva del Agua, la boca más baja del sistema de cavidades de Orbaneja del Castillo (Valle de Sedano, Burgos), se abren paso apresuradamente hacia el río Ebro, dejando tras de sí formaciones de tobas y gours.

FOTO: Miguel Ángel Martín



# Cubía

Boletín del Grupo  
Espeleológico Edelweiss

Nº 22 Marzo 2018

## COORDINACIÓN

Miguel Ángel Martín Merino

## MAQUETACIÓN

info@idyco.es

## PORTADA

Torca la Len,  
Cubada Grande  
(Montes de Valnera)

**Foto:** Ramón Alegre

## CONTRAPORTADA

Puente natural de Puente de  
(Karst de Ojo Guareña)

**Foto:** Miguel Ángel Martín

## EDITA

Excma. Diputación Provincial  
de Burgos. Unidad de Cultura  
Grupo Espeleológico Edelweiss

**ISBN:** 84-86841-78-X

**Depósito Legal:** BU-554-1999

## IMPRIME

Imprenta Provincial. Burgos



**Grupo  
Espeleológico  
Edelweiss**

**Grupo Espeleológico Edelweiss**

Excma. Diputación Provincial de Burgos

09071 BURGOS

www.grupoedelweiss.com

## SUMARIO

### 1 Editorial

### 2 Memoria de Actividades 2017 del Grupo Espeleológico Edelweiss

Miguel Ángel Martín Merino

### 12 Superado el sifón terminal de la Galería de las Marmitas (Sima Rizuelos) en el extremo occidental de Ojo Guareña (Merindad de Sotoscueva, Burgos)

Ramón Alegre Rincón

### 16 Investigación paleoclimática en la Torca la Len (Cubada Grande). Nueva campaña de muestreos de hielo fósil en los Montes de Valnera (Espinosa de los Monteros)

Ramón Alegre Rincón

### 20 Registro del plomo atmosférico en el hielo fósil de la Torca de La Grajera (Castro Valnera, Burgos)

Lorenzo Sánchez Moreno, Equipo de Investigación Proyecto RECCE

### 24 División en Zonas de la Provincia de Burgos: detalle de sus límites geográficos

Miguel Ángel Martín Merino y Ana Isabel Ortega Martínez

### 36 Base de Datos: Catálogo de Cuevas de Burgos. Acceso On-Line: grupoedelweiss.com

Miguel Ángel Rioseras Gómez

### 40 150 Aniversario (1868-2018) de la publicación: *Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca, de Pedro Sampayo y Mariano Zuaznívar*

Ana Isabel Ortega Martínez y Miguel Ángel Martín Merino

### 48 Ojo Guareña 1958 y 1968: aniversario de dos hechos que cimentaron su importancia espeleológica y arqueológica

Ana Isabel Ortega Martínez y Miguel Ángel Martín Merino

### 52 Galería de las Estatuas: sexto yacimiento con fósiles humanos de la Sierra de Atapuerca

Ana Isabel Ortega Martínez y Miguel Ángel Martín Merino

### 54 Aniversario (1978-2018) de la primera campaña de Emiliano Aguirre en la Sierra de Atapuerca

Ana Isabel Ortega Martínez y Miguel Ángel Martín Merino

## EDITORIAL

Este número 22 de nuestra revista anual *Cubía*, aparte de la habitual Memoria de 2017, incluye dos artículos sobre las investigaciones paleoclimáticas que se vienen realizando en los últimos años en los Montes de Valnera, así como otro que trata sobre la superación del sifón localizado en el extremo occidental de Ojo Guareña, lo que abre nuevas perspectivas al futuro de las exploraciones en este importante karst.

Dos artículos hacen referencia a la nueva División en Zonas Kársticas de la Provincia de Burgos y a la puesta en marcha de la Base de Datos de Cavidades Burgalesas, accesible directamente desde nuestra web [www.grupoedelweiss.com](http://www.grupoedelweiss.com)

Diferentes aniversarios que tendrán lugar en 2018 encuentran su recordatorio en estas páginas: los 150 años de la primera publicación monográfica sobre Atapuerca, así como los 40 años de la primera campaña de Emiliano Aguirre, de la que es heredera el actual proyecto de investigaciones en Atapuerca. Por su parte, en Ojo Guareña, en 1958 tuvo lugar el primer campamento internacional que lo lanzó a la fama y en 1968 se descubrieron la Sala de las Pinturas y la Sala de la Fuente, dos de sus principales santuarios de arte rupestre.

Cerramos el ejemplar con una breve noticia sobre la aparición del sexto yacimiento con fósiles humanos de la Sierra de Atapuerca: la Galería de las Estatuas.



Prospecciones en Cueva Fantasma previas al inicio de excavaciones sistemáticas. FOTO: Miguel Ángel Martín

## Memoria de actividades 2017 del Grupo Espeleológico Edelweiss

Miguel Ángel Martín Merino  
Grupo Espeleológico Edelweiss

### I. Sierra de Atapuerca

#### I.1. Estudio Geomorfológico y Campaña 2017

Se ha continuado colaborando con el Proyecto de Investigación de Atapuerca. Durante la campaña estival, una vez finalizada la limpieza de la gran escombrera de la antigua cantera caliza que cubría Cueva Fantasma, se ha planificado una prospección geofísica de detalle en el yacimiento dirigida por Ana Isabel Ortega, arqueóloga y miembro del GEE, apoyándose en seis perforaciones con recuperación de testigo, realizadas en diferentes sectores de la cavidad. Algo similar se realizó sobre el relleno de la antigua boca de entrada a la Galería de las Estatuas, en cuya parte interior, entrando por Cueva Mayor, se viene excavando desde hace años, a raíz de su identificación, por el GEE, con un antiguo acceso a la cavidad colmatado. La campaña de excavación de

este año ha proporcionado el primer fósil humano neandertal.

También ha continuado con la estratigrafía del yacimiento de Galería, participando en la coordinación de los resultados obtenidos por los diferentes métodos geocronológicos. En otras jornadas adicionales, se ha colaborado en los muestreos geocronológicos realizados en Cueva Peluda, Cueva del Silo y otros rellenos de Trinchera. Igualmente se continúan realizando perfiles geofísicos en el sector de Torcas, para avanzar en el conocimiento de las cavidades y rellenos endokársticos no visibles en el entorno de la Trinchera del Ferrocarril. También se ha colaborado en labores fotográficas en los niveles inferiores de Gran Dolina, así como en la habitual instalación y desinstalación de la Sima de los Huesos. Algunos artículos de prensa en los que se refleja nuestra colaboración en el proyecto son:



Sondeo en la entrada original de Cueva Fantasma. FOTO: Miguel Ángel Martín

- » El Correo de Burgos del 03/01/17, portada y pg. 6-7: “ATA-1, todo empezó en esta mandíbula”.
- » Periódico de Atapuerca nº 68 (marzo), pg. 2: “Atapuerca: atrapado por el entusiasmo” por Santiago Jiménez, Director del Museo de Ciencias Naturales de Arnedo.
- » El Correo de Burgos, supl ATA17 del 09/07/17, pg. 7: “La cantera que escondía al neandertal en su interior”.
- » El Correo de Burgos del 26/07/17, portada y pg. 6-7: “Hallado un fósil neandertal en la Galería de las Estatuas”.
- » Periódico de Atapuerca nº 71-72, pg. 2: “La estrella sigue siendo Atapuerca” por Germán Delibes, Catedrático de Prehistoria de la Universidad de Valladolid.

Se han dedicado cinco salidas a continuar colaborando en el estudio paleoclimático del Holoceno en Galería del Sílex y Galería de las Estatuas que dirigen el catedrático Javier Martín Chivelet de la Universidad Complutense y M<sup>a</sup> Jesús Turrero del CIEMAT.



Portada del catálogo de la exposición permanente del CAYAC: *La Sierra de Atapuerca. Patrimonio Natural y Cultural*, con importante participación en textos e imágenes del GEE

## I.2. Publicaciones y artículos a Congresos

En 2017 vieron la luz las siguientes publicaciones y artículos con participación de miembros del Grupo:

- » **Ortega, A.I., Martín, M.A.,** Pinto, M.A., Alonso, R. (2017): *La Sierra de Atapuerca. Patrimonio Natural y Cultural*, Catálogo Exposición Permanente CAYAC, 46 pp.
- » **Ortega, A.I., Benito, A., Martín, M.A.,** Parés, J.M., Pérez, A., Bermúdez de Castro, J.M., Arsuaga, J.L., Carbonell, E. (2017, aceptado). Las cuevas de la Sierra de Atapuerca y el uso del paisaje kárstico durante el Pleistoceno (Burgos, España). *Boletín Geológico y Minero, Geoarqueología en España*.
- » **Ortega, A.I., Martín, M.A.** (2017): Cueva Fantasma: quinto yacimiento con fósiles humanos de la Sierra de Atapuerca. *Cubía* 21, 22-25.
- » **Benito, A., Ortega, A.I.,** Navazo, M., Moreno, D., Pérez, A., Parés, J.M., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2017, aceptado): Evolución geodinámica pleistocena del Valle del río Arlanzón: implicaciones en la formación del sistema kárstico y los yacimientos de exterior de la Sierra de la Demanda (Burgos, España). *Boletín Geológico y Minero, Geoarqueología en España*.
- » **Benito, A., Ortega, A.I.,** Pérez, A., Campaña, I.; Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2017): Palaeogeographical reconstruction of the Sierra de Atapuerca Pleistocene sites (Burgos, Spain), *Quaternary International*, 433, 379-392.
- » Bermejo, L., **Ortega, A.I.,** Guérin, R., **Benito, A.,** Pérez, A., Parés, J.M., Aracil, E., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2017): 2D and 3D ERT imaging for identifying karstic morphologies in the archaeological sites of Gran Dolina and Galería Complex (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Quaternary International*, 433, 393-401.
- » Bermejo, L., **Ortega, A.I.,** Conyers, L.B., Piro, S., Parés, J.M., **Benito, A.,** Campaña, I., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2017): Prospección georradar para

el estudio de las cuevas de la Sierra de Atapuerca (Burgos), *Resúmenes XII Congreso Ibérico de Arqueometría*, p. 109, Burgos, 25-28 de octubre de 2017.

- » Campaña, I., **Benito, A.**, Pérez, A., **Ortega, A.I.**, Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2017). Pleistocene sedimentary facies of the Gran Dolina archaeo-paleoanthropological site (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *Quaternary International* 433, 68-84.
- » Arsuaga, J.L., **Ortega, A.I.**, Martínez, V., Martín-Chivelet, J. (2017): Atapuerca Karst and Sites, *Abstract Books Summer School on Speleothem Science S4*, Burgos 21-26 de agosto 2017.
- » Martínez, A., **Benito, A.**, **Ortega, A.I.**, Campaña, I., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2017): Reconstruyendo la evolución 3D de las excavaciones arqueológicas en los yacimientos de la Trinchera del Ferrocarril, Sierra de Atapuerca, Burgos, *Resúmenes XII Congreso Ibérico de Arqueometría*, p. 114, Burgos, 25-28 de octubre de 2017.
- » Navazo, M., **Benito, A.**, Alonso, R., Jordá, F.J., Carbonell, E. (2017): Archaeological surveys nowadays. Projects, methods and results. The case of Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain), *Quaternary International*, 435: 5-12.
- » Arsuaga, J.L., Gómez, A., Sala, N., Martínez, V., Pablos, A., Bonmatí, A., Pantoja, A., Lira, J., Alcázar, A., **Ortega, A.I.**, Cuenca, G., García, N., Aranburu, A., Ruiz, B., Gil, M.J., Rodríguez, X.P., Ollé, A., Mosquera, M. (2017). Evidence of paleoecological changes and Mousterian occupations at the Galería de las Estatuas site, Sierra de Atapuerca, northern Iberian plateau, Spain. *Quaternary Research*, 88, 345-367.
- » López, G.I., Bao, X., **Ortega, A.I.**, Parés, J.M., Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J.M. (2017): Implications of Intrastratal Complexities on finite Luminescence Ages: the case of Galería, Sierra de Atapuerca, Spain. *Abstract Book LED2017. 15th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance*, 11-15 September 2017, Cape Town, South Africa.
- » Rosell, J., Rodríguez, J., **Benito, A.** (2017): What's happening now in Atapuerca? Latest research at the Sierra de Atapuerca sites, *Quaternary International*, 433, 2-4.
- » Sánchez, F., **Benito, A.**, Navazo, M., Canals, A. (2017): Assessing the effects of temporal ambivalence on defining palaeosystem interrelations, and applicability to the analysis of archaeological survey, *Quaternary International*, 435, 13-34.
- » Moreno, V. (2017): La primera comunicación en prensa del valor patrimonial de la Sierra de Atapuerca (1955-1976), *Cubía*, 21, 46-53.

### I.3. Conferencias, cursos y otras colaboraciones

La miembro del Grupo, Ana Isabel Ortega, participó en dos cursos de formación para los guías de la Fundación Atapuerca que se hacen cargo de las visitas en la Sierra de Atapuerca: en el mes de junio se explicaron las características de Cueva Peluda, cuyas visitas comenzaban unos días después, y en el mes de noviembre sobre Cueva Fantasma, el nuevo yacimiento que se ha comenzado a excavar en 2017.

El 26 de octubre, dentro del XII Congreso Ibérico de Arqueometría, también participó en la mesa redonda de debate sobre Geocronología y Arqueometría con la presentación de *La contextualización de la sobresaturación de dataciones: el caso de Galería (Sierra de Atapuerca)*.



Cartel interpretativo del paisaje lagunar de Valhondo y la surgencia kárstica de Elefante (Dibujo Suso Cubeiro)

Este año también se ha continuado colaborando en la segunda fase del sendero arqueobotánico de Atapuerca *Las antiguas fuentes del río Pico*, y se ha adecuado para su visita una pequeña cantera ubicada al Este de la Trinchera desde la que partirán los próximos senderos. La dirección corre a cargo de Eudald Carbonell y la coordinación de Miguel Ángel Pinto, director de las Aulas de Medio Ambiente de la Fundación Caja de Burgos, entidad que, junto con la Obra Social “la Caixa” y la Fundación Atapuerca renovaron el convenio que lo hizo posible. Fue inaugurado el 7 de julio con presencia de autoridades y medios de comunicación. En paralelo, este año también se han iniciado las visitas guiadas a Cueva Peluda, una vieja idea del GEE apoyada por Eudald Carbonell y la Fundación Atapuerca que finalmente ha sido aprobada por la Junta de Castilla y León.

- » Diario de Burgos del 02/06/17, portada y pp. 20-21: “Atapuerca se abre por dentro y por fuera”.
- » El Correo de Burgos del 03/06/17, portada y pp. 8-9: “En las profundidades de Atapuerca”.
- » El Correo de Burgos del 08/07/17, portada y pg. 7: “Encantos botánicos en el entorno de Atapuerca”.
- » Diario de Burgos del 08/07/17, pg. 20: “Los senderos de Atapuerca invitan a reflexionar sobre la evolución del paisaje”.
- » El Correo de Burgos, supl. ATA17 del 16/07/17, pg. 6: “Un paseo por la naturaleza que envuelve Atapuerca”.
- » El Correo de Burgos, supl. ATA17 del 06/08/17: “Cueva Peluda al descubierto”.

Otras colaboraciones:

- » El 7 de junio mantuvimos una reunión con concejales del Ayuntamiento de Ibeas de Juarros, intercambiando ideas que permitan una mayor integración de la localidad con las visitas y actividades en torno a la Sierra de Atapuerca.
- » El 11 de junio se acompañó a 60 personas del Centro de Estudios Tierra Estella a la visita a los Yacimientos de Atapuerca y CAREX.
- » El 22 de agosto, junto con Juan Luis Arsuaga, se acompañó en la visita a los yacimientos de la Sierra de Atapuerca a los participantes en el Summer School Speleothem Science que se desarrolló en Burgos.
- » El 18 de diciembre se acompañó en la visita a los Yacimientos de Atapuerca a varios miembros de



El buceador Esteban Velázquez, del G. E. Ribereño, iniciando la inmersión en el sifón terminal de la Galería de Las Charcas. FOTO: Fernando Ortiz / G. E. Ribereño

la Sociedad Geográfica Española, entidad que en 2009 nombró al GEE Miembro de Honor.

» Ana Isabel Ortega ha continuado insertando pequeñas colaboraciones en los números de El Periódico de Atapuerca:

- n° 68, pg. 15: “Felipe de Ariño y López: 1863, una iniciativa conservacionista singular”.
- n° 71-72, pg. 11: “José Luis Uribarri: la protección contra la expropiación militar de la Sierra de Atapuerca”.
- n° 71-72, pg. 18: “El sendero botánico de la Sierra de Atapuerca se completa con una pasarela y un nuevo tramo”.
- N° 76, pg. 15: “Emiliano Aguirre y el inicio de un gran proyecto”.
- Colaboración en la documentación de manantiales para la sección de *Fuentes Vivas en Atapuerca*, n° 68, pg. 12 y n° 71-72, pg. 18, fuentes del término de Ibeas de Juarros, y n° 76, pg. 12, las del término de Zalduendo.

## II. Ojo Guareña

### II.1. Exploración y topografía

En colaboración con el CENIEH se continúa avanzando en la digitalización y vectorización de toda la vieja cartografía existente de Ojo Guareña, para disponer de ella en 3D y facilitar su utilización con Sistemas de Información Geográfica, GIS en sus siglas inglesas.

Se han dedicado 12 salidas para continuar con la revisión de algunas cavidades y galerías de Ojo Guareña:

- » Una de ellas al enrejado de Las Diaclasas y Cueva Redonda.
- » Otra a los niveles inferiores de la Cueva de Villallana, del Sector Resurgencia.
- » Cinco a los niveles inferiores del Sector Este-Huecos: Laberinto Trieste y Sima Bartolomé.
- » Tras los preparativos del año anterior, se acudió junto con el buzo Esteban Velázquez y otros compañeros del G. E. Ribereño, al sifón terminal, aguas

arriba, de la Galería de las Marmitas de la Sima Rizuelos. Resultó ser mayor de lo esperado: un sifón colgado de 60 metros por el que pudo acceder a la continuidad de la galería, explorando 150 metros más, con lo que prácticamente la punta de exploración ya debe encontrarse bajo las primeras edificaciones de Villamartín de Sotoscueva.

- » Tres salidas adicionales se dedicaron a la revisión de algunas cavidades de Villamartín que podrían tener relación con la cabecera de estas galerías de Rizuelos: Cueva García, Cueva de Las Llanas III y Cueva Racino.
- » También en compañía del buceador Esteban Velázquez y miembros del G. E. Ribereño, se acudió al sifón terminal de la Galería de Las Charcas, en el que buceó 40 metros pero su extrema turbidez y estrechez le impidieron continuar progresando.

### II.2. Proyecto de Investigación Paleoclimática

Cinco salidas de campo se dedicaron a la colaboración en el Proyecto de Estudio Paleoclimático del Holoceno que se viene realizando en la Cueva de Kaite, bajo la dirección de Javier Martín Chivelet de la Universidad Complutense y de María Jesús Turrero del CIEMAT. Al respecto, Chivelet publicó en el n° 118 de la revista *Estratos* el artículo *Los espeleotemas y el cambio climático* en el que cita la colaboración del GEE en el proyecto. El 23 de agosto se realizó la visita con los participantes en el Summer School Speleothem Science celebrado en Burgos. Se visitaron exteriores e interiores de Ojo Guareña, así como la Casa del Parque, en la que se aprovecharon sus instalaciones para impartir la ponencia incluida en el Congreso.

- » Periódico de Atapuerca n° 71-72, pg. 7: “El clima y el tiempo en una estalagmita”.
- » Periódico de Atapuerca, diciembre 2017, pg. 17: “Summer School on Speleothem Science (S4) en el CENIEH.”

### II.3. Investigación arqueológica

Las labores arqueológicas iniciadas el año anterior bajo la coordinación de Ana Isabel Ortega, se han visto impulsadas en el presente año con un nuevo proyecto específico autorizado por la Junta de Castilla y León, enfocado a la toma de muestras para dataciones de C14. En paralelo se han realizado otras actividades relacionadas con la investigación prehistórica de Ojo Guareña:

- » Sala de la Fuente, tres muestras diferentes de carbones.
- » Cueva de Kaite, varias muestras de carbones y de ocre del suelo, así como los restos óseos, humanos y faunísticos localizados a la entrada del santuario.
- » Seis muestras de carbones de las Galerías de las Huellas y del Laberinto Otilio, así como algunas muestras de concreciones del suelo.
- » Dos muestras de carbones en el Nuevo Paso y algunos restos óseos próximos.
- » Recogida de una laja caliza con posible presencia de ocre de la Terraza del Enterramiento de la Galería Principal.
- » Fotos de detalle de las estrías dejadas por las diferentes herramientas con las que esculpieron el bóvido de la Galería del Chipichondo.
- » Recogida de fragmento de cráneo humano de la Galería del Teléfono.
- » Muestra de carbón del Enterramiento de la Galería Principal.
- » En el tramo de la Galería Principal ubicado bajo la Vía Seca, se recogió una gran cuerna de uro y se tomaron muestras de carbones sobre los que se depositaba. Otra muestra se recogió de un hogar localizado antes del sumidero previo a los Gours de la Vía Seca.
- » En la Vía Seca se recogieron varias muestras de carbones y se localizó un engarce de cobre, correspondiente al cinturón que llevaba el individuo de la Edad del Hierro, aunque apareció en una lateral diferente a aquella en la que se produjeron los hallazgos de 1976. Aparte de los tizonazos ya conocidos, se localizó uno claramente simbólico en el techo del acceso desde los Gours de la Vía Seca.
- » Desobstrucción de la puerta de Cueva Cubía, que llevaba más de 20 años sin poder abrirse, aprovechando para la toma de varias muestras de carbones asociadas a puntos en los que existen paneles de arte rupestre.
- » En Covaneria se recogieron numerosos restos humanos que habían sido alterados y esparcidos por algún furtivo en la lateral sepulcral, yacimiento documentado que ya habíamos publicado en la monografía de 1986. Otras dos jornadas adicionales se dedicaron en noviembre a la excavación arqueológica del sector alterado, con el fin de analizar los daños realizados por los furtivos en el yacimiento.
- » En la Galería Principal, en el Balcón Transversal se



Cuerna de uro de la Galería Principal, en el sector inferior a la Vía Seca. FOTO: Miguel Ángel Martín

recogen muestras de carbones para datar y se hacen fotos de los tizonazos.

- » En la Galería Principal, antes de la Terraza del Enterramiento, se recuperó un cráneo de mustélido, así como un fragmento de tibia humana seccionada artificialmente. Un poco más adelante se observan más restos humanos que habrá que recuperar.
- » Poco después de la Terraza del Enterramiento, al Oeste de este sector, se recuperó un húmero y un fragmento de cráneo humanos.
- » En un lateral del cono de derrubios de la base de la Sima Dolencias se localizó una tibia encajada verticalmente entre los sedimentos que, una vez analizada, se ha identificado como de équido.
- » En la Gran Diagonal se recogen muestras de los tizonazos para datar.
- » En la Galería de la Escalada, sobre la entrada al Museo de Cera, se recogen muestras de tizonazos y de restos de fauna depositados allí.

Del 11 al 13 de mayo, Ana Isabel Ortega participó en la Conferencia Internacional *Prehistoric Human Tracks* que organizaron el Neanderthal Museum de Mettmann y el Institute of Prehistoric Archaeology de Colonia, ambos en Alemania. Allí presentó el día 13 una comunicación sobre Ojo Guareña que se detalla en el epígrafe correspondiente. En el Periódico de Atapuerca nº 71-72, pg. 9, apareció el artículo “*Huellas prehistóricas*”.

## II.4. Publicaciones

Durante 2017 vieron la luz las siguientes publicaciones que contaban con participación de miembros del Grupo Edelweiss:

- » **Ortega, A.I., Ruiz, F., Martín, M.A., Benito, A., Bruner, E., Karampaglidis, T.,** Campaña, I. (2017): Prehistoric Human Tracks in Ojo Guareña Caves (Burgos, Spain), *Abstract Book, Prehistoric Human Tracks. International Conference*, Neanderthal Museum (Mettmann) and Institute of Prehistoric Archaeology (Köln), Germany, p. 24.
- » **Ortega, A.I., Benito, A., Karampaglidis, T.,** Martínez, A., **Galaz, J.S., Martín, M.A.** (2017): Documentación del arte rupestre mediante Técnicas 3D: la Galería del Chipichondo (Cueva Palomera, Ojo Guareña, Burgos), *Resúmenes XII Congreso Ibérico de Arqueometría*, p. 32, Burgos, 25-28 de octubre de 2017.
- » **Ortega, A.I., Martín, M.A.,** Turrero, M.J., Muñoz, B., Martín-Chivelet, J.: The caves of the Ojo Guareña Karst Complex. *Abstract Book Summer School on Speleothem Science – S4*, Burgos 21-26 Agosto 2017.
- » **Benito, A.,** Martínez, A., **Ortega, A.I., Karampaglidis, T., Ruiz, F., Martín, M.A.,** Campaña, I., Bruner, E. (2017): 3D techniques for the reconstruction and analysis of high sensitive archaeological sites: the Galerías de las Huellas (Ojo Guareña, Burgos, Spain), *Abstract Book TechnoHeritage 2017. 3<sup>rd</sup> International Congress Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage*, Cadiz, 21-24 de mayo de 2017.
- » Martínez, A., **Benito, A., Ortega, A.I., Karampaglidis, T., Ruiz, F., Martín, M.A.,** Campaña, I., Bruner, E. (2017): Técnicas 3d para la reconstrucción y análisis de yacimientos arqueológicos de alta sensibilidad: las Galerías de las Huellas (Ojo Guareña, Burgos), *Resúmenes XII Congreso Ibérico de Arqueometría*, p. 28, Burgos, 25-28 de octubre de 2017.
- » Martín-Chivelet, J., Muñoz, M.B., Cruz, J.A., **Ortega, A.I.,** Turrero, M.J. (2017). Speleothem Architectural Analysis: Integrated approach for stalagmite-based paleoclimate research. *Sedimentary Geology*, 353, 28-45.
- » Martín-Chivelet, J., Muñoz, M.B., Cruz, J. **Ortega A.I.,** Turrero, M.J., López, M. (2017): Speleothem architectural analysis: towards a standardized stratigraphy in

stalagmite based paleoclimate research, *8<sup>th</sup> International Climate Change: The Karst Record VIII Conference (KR8)*, Austin (Texas, USA), 21-24 de mayo de 2017.

## II.5. Otras colaboraciones

El 12 de junio se colaboró con personal del CENIEH en el proyecto para 2016-2017 “*Protocolo metodológico para la monitorización y análisis de movimientos del terreno y cambios geomorfológicos en sistemas kársticos (Ojo Guareña)*”.

El proyecto artístico *Light Years Away*, de la artista Edurne Rubio, con el que colaboramos durante 2015 y 2016, tras las exhibiciones de Kortrijk (Bélgica), Madrid y Burgos, ha sido presentado en 2017 en Nyon (Suiza), Groningen (Países Bajos), Coimbra (Portugal) y Bilbao. Aparte de las buenas referencias artísticas, también ha recibido una crítica excelente por parte del prehistoriador Andrea Vianello, de la Universidad de South Florida (USA), que estuvo con nosotros en Ojo Guareña en 2014 con motivo del congreso de la UISPP. En 2017 hemos abordado una segunda fase del proyecto de Edurne Rubio, en coproducción con la productora audiovisual belga Argos. Una vez autorizado por la Junta de Castilla y León hemos dedicado ocho salidas a dicho proyecto.

Se informa a la Junta de Castilla y León y a Félix González, especialista del SECEM y Ecoplan al que han encargado un estudio de los quirópteros del Complejo, que la colonia de murciélagos que en diciembre de 2016 se había ubicado en la Galería del Chipichondo se había trasladado de nuevo, en febrero de 2017, a la Galería Principal, antes del paso sifonable previo a la Sala de la Fuente.

Se envió información actualizada sobre Ojo Guareña a José Soler Carnicer, veterano periodista que participó en la Operación OG-58.

El Diario de Burgos del 16/06/17, pg. 33 publicó el artículo *La Cueva de los récords* en el que se citan algunos de nuestros trabajos.

Se ha continuado asesorando al Servicio Territorial de Medio Ambiente en los procesos que vienen ocurriendo en estos últimos años en el talud que conecta



Participantes en el Encuentro Bienal GEE 2017 celebrado en Ojo Guareña. FOTO: Iñigo Moreno



Extracción de hielo en la Torca la Len. FOTO: Ramón Alegre

la Campa de San Bernabé con el Sumidero del Guareña y en las reexcavaciones de la Galería del Cacique.

El 21 de octubre celebramos en Ojo Guareña el tradicional Encuentro Bienal del GEE, en el que se reunieron 150 personas entre miembros, colaboradores y familiares del Grupo. Aparte de los exteriores, se visitó el itinerario turístico desde Cueva Palomera hasta la Sima Dolencias, alcanzando la Sala del Cacique y con regreso por la Gran Diagonal. Posteriormente, aunque divididos en tres turnos, comimos en restaurantes locales.

### III. Montes de Valnera

Se continúan ultimando los trabajos destinados a la edición de una futura monografía, nº 8 de la serie “*Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*”. En este año, se han realizado 23 salidas de campo a esta zona, cuyos trabajos han coordinado Roberto García y Ramón Alegre. En algunas de ellas ha colaborado el también burgalés Grupo SDOSS, quienes por su parte han realizado varias salidas adicionales a la exploración y topografía de las nuevas galerías localizadas en la Torca del Corralón.

Tres salidas se dedicaron a la desobstrucción de la V-121, aunque se abandonó por su inestabilidad, y de un agujero soplador localizado en invierno, dadas sus posibilidades de conexión con dos de las grandes cavidades de la zona en las que habían aparecido nuevas galerías.

Dos jornadas se dedican a Las Hoyadas, donde tres cavidades permanecían pendientes de exploración.

Cuatro jornadas se dedican a la Torca de los Mine-

ros donde se continúa con la exploración de un pozo paralelo al Pozo Arenoso, se hacen algunas fotos y se desinstala la cavidad.

Cinco jornadas se dedican a continuar con la exploración de la Torca La Grajera, aunque de momento sigue sin conectar con otras de las grandes cavidades de la zona. Una de ellas se dedicó a la filmación con un dron de su gigantesco pozo de entrada. También se pudo constatar como su bloque de hielo, del que se extrajeron las muestras para el estudio paleoclimático durante los años 2015 y 2016, había disminuido bruscamente desde los 14,50 metros medidos el año anterior, hasta los 6 metros a mediados de octubre de 2017. También este año se han conocido los resultados preliminares de aquellos estudios, gracias al TFM de Lorenzo Sánchez, investigador del CIEMAT, que sitúan la antigüedad de las muestras obtenidas en la Pequeña Edad de Hielo, un período frío que afectó a Europa y abarcó desde comienzos del siglo XIV hasta mediados del siglo XIX:

» Diario de Burgos del 27/06/17, pg. 29: “*Un glaciar en extinción*”.

Para extraer nuevas muestras de hielo fósil destinadas al estudio paleoclimático que se viene desarrollando en el CIEMAT, este año optamos por prospectar en otras cavidades donde sabíamos de la existencia de grandes acumulaciones de hielo, tales como Torca Blanca y Torca la Len, ambas en la ladera norte de la Cubada Grande. En total se dedicaron cuatro salidas de campo incluyendo la del 23 de septiembre, destinada a la obtención de 17 muestras de la Torca la Len. Se obtuvieron, espaciándolas medio metro entre ellas, en los 9 primeros metros de



Acumulación de hielo en la Torca Blanca. FOTO: Ramón Alegre

un enorme cono de hielo que comienza a -25m de la superficie y tiene una potencia mínima de otros 25m, aunque el espacio disponible entre la pared de roca y el cono de hielo es tan estrecho en el tramo final que imposibilita el manejo del taladro extractor.

Cinco salidas más se han dedicado a realizar fotografías del Sistema de la Cubada y del Sistema del Gándara, así como algunas de exterior.

Revista *Cubía* 21. Otros artículos realizados por miembros del Grupo:

- » **Puch, C.** (2017): Nueva red profunda en la Torca de los Morteros (Imunía, Espinosa de los Monteros, Burgos), *Cubía*, 21, 12-17.
- » **Martín, M.A.** (2017): Prosiguen los trabajos en la Torca de La Grajera (Castro Valnera, Espinosa de los Monteros, Burgos), *Cubía*, 21, 18-21.
- » **Rioseras, M.A.; Benito, F.J.** (2017): Conexión Hidrológica Valnera-Gándara, *Cubía*, 21, 40-45.

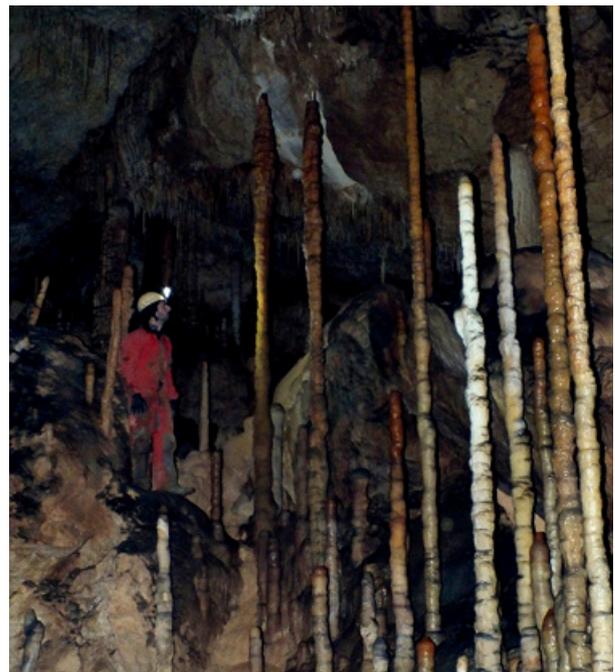
#### IV. Páramos de La Lora, Masa y Sedano

Bajo la coordinación de Miguel Ángel Rioseras, en 2017 se han efectuado otras 20 salidas a estos sectores, en unos casos, enfocadas a futuras publicaciones de las respectivas zonas, por lo que se realizaron topografías y fotografías. En otros casos el objetivo era revisar las coordenadas de cara a la Base de Datos que está disponible en la web desde 2016. Las salidas se realizaron a Nocedo, Los Altos de Dobro, Huidobro, Cubillo del Butrón (2), Ahedo del Butrón (5), Tudanca, Orbaneja del Castillo (sur del Ebro), Pesadas, Sargentos de la Lora (2), o al entorno del Pozo Azul (4), entre Covanera, Nocedo y Gredilla de Sedano.

Parte de este territorio se encuadra dentro del recientemente aprobado por la UNESCO, en su Comité Ejecutivo del 5 de mayo de 2017, como Geoparque de Las Loras.

En el nº 21 de *Cubía* se incluyó el siguiente artículo:

- » **Rioseras, M.A.; Benito, F.J.; Acha, J.** (2017): Conexión Hidrológica Sumidero del Aguanal (Bricia)-Cueva del Agua (Orbaneja del Castillo), *Cubía*, 21, 36-39.



Espeleotemas en una cavidad de Cubillo del Butrón.

FOTO: Fernando Javier Benito

## V. Inventario de Cuevas Arqueológicas

En este año 2017 se ha firmado un nuevo convenio de colaboración entre la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Castilla y León y la Fundación Atapuerca, con el objetivo de actualizar el Inventario de Cuevas Arqueológicas de Burgos. La coordinación de dicho proyecto recae en Ana Isabel Ortega y en él participan otros miembros del Grupo Edelweiss, con un amplio conocimiento de las cavidades burgalesas. El inventario actualizado que se entregó a la Junta de Castilla y León a principios del mes de octubre ya supera los 650 yacimientos, siendo previsible que su número final se aproxime al millar.

» Diario de Burgos del 07/12/17, portada y págs. 18-19. *Viaje al centro de las cuevas.*

Aparte de 8 salidas dedicadas al complejo de Ojo Guareña, también orientadas a este mismo proyecto, se han realizado otras 19 salidas específicas a:

- » La Vid, Arauzo de Torre y Arauzo de Miel.
- » Hoyos del Tozo, Talamillo del Tozo, Pedrosa de Valdelucio y La Ulaña.
- » Rojas de Bureba, Aguas Cándidas, Río Quintanilla, Quintanaopio, Cantabrana y Oña.
- » Hortigüela, en dos ocasiones, localizando cinco nuevos yacimientos pleistocenos.
- » Cañón del Ura, Santo Domingo de Silos y Hacinas.
- » Oña.
- » Hontoria del Pinar, con un nuevo yacimiento pleistoceno.
- » Ciudad de Valdeporres y Cubillos del Rojo.
- » Pino de Bureba, Oña, Bentretea y Cantabrana.
- » Frías y Herrán.
- » Quintanilla del Monte en Rioja, Quintanilla San García, Cerezo de Río Tirón y Cueva Cardiel.
- » Palazuelos de Cuesta Urria y Trespaderne.
- » Contreras, en dos ocasiones, con tres nuevos yacimientos pleistocenos, uno de ellos con restos de hiena y de león de las cavernas.
- » Nidáguila, en dos ocasiones.
- » Montorio, en dos ocasiones.

Han aparecido los primeros artículos publicados sobre este proyecto:

- » **Ortega, A.I.** (2017): Inventario de Cavidades Arqueológicas de Burgos. *Cubía* 21, 26-29.
- » **Ortega, A.I.**, Notario, B., Fernández, P., Álvaro, A., Ortega, N. (2017): Broche cruciforme identificado mediante tecnología avanzada en microtomografía computarizada, *Resúmenes XII Congreso Ibérico de Arqueometría*, p. 34, Burgos, 25-28 de octubre de 2017.

Diferentes equipos de investigación han realizado excavaciones arqueológicas durante este verano en dos yacimientos descubiertos por el GEE hace dé-



Molar de león de las cavernas de una cavidad de Contreras.  
FOTO: Miguel Ángel Martín

cadás: la Cueva de Prado Vargas, en Ojo Guareña, y Cueva Millán, en el Valle del Arlanza.

- » Diario de Burgos del 15/07/17, pg. 20: “Retoman las excavaciones del yacimiento paleolítico de Cueva Millán”.
- » Diario de Burgos del 03/09/17, pg. 3: “En busca del Hombre de Neandertal”.

## VI. Otras Actividades

### VI.1. Actividades de campo

Cinco salidas se destinaron a revisar el posicionamiento de cavidades de la Sierra de La Tesla y del Valle de Valdivielso, de cara a mejorar y completar la información de la Base de Datos.

Otras cuatro salidas se destinaron, por diferentes motivos, a revisar algunas cavidades de los Montes de la Peña, entre ellas la Cueva de Lérdano o la Cueva del Francés.

Cinco salidas adicionales se dedicaron a la realización de prácticas de ascenso y descenso para completar la formación de los miembros del Grupo más inexpertos.

Por último, otras salidas adicionales se realizaron al Cañón del Mataviejas (2), para revisar el posicionamiento de algunas cavidades, a la Cueva del Bullicio del Valle de Losa, a Covanegra, en la Merindad de Valdeporres y a la Cueva del Rebollar II, boca burgalesa al Sistema del Hayal de Ponata.

### VI.2. Publicaciones y Conferencias

Otros artículos aparecidos en la revista *Cubía* 21:

- » **Martín, M.A.** (2017): Memoria de Actividades 2016 del Grupo Espeleológico Edelweiss, *Cubía*, 21, 2-11.
- » **Ortega, A.I.**, **Martín, M.A.** (2017): División en Zonas

de la Provincia de Burgos para la catalogación de sus cavidades y paisajes kársticos. *Cubía* 21, 30-35.

» **Panyart, P.** (2017): *In memoriam*. Gregori Plana Panyart. Joaquín Plana Pañart, *Cubía*, 21, 54-55.

» **Rubio, E.** (2017): *In memoriam*. Luis Blanco, compañero espeleólogo, *Cubía*, 21, 56.

» **G. E. Edelweiss** (2017): Geoparque de Las Loras, *Cubía*, 21, portada interior.

» **G. E. Edelweiss** (2017): Conectada a la Cueva del Agua de Basconcillos del Tozo la Cueva de los Moros de Barrio Panizares, *Cubía*, 21, contraportada interior.

El 26 de junio, junto con el diputado Borja Suárez, dimos una rueda de prensa en la Diputación Provincial en la que presentamos nuestra revista *Cubía* 21, el nº 33 de las publicaciones editadas por el GEE y Diputación, y hablamos de nuestras últimas actividades y proyectos futuros. Asistieron representantes de todos los medios de comunicación locales.

### VI.3. Otras colaboraciones

Estuvimos en contacto con CYLTV que estaban interesados en grabar imágenes de algunas cavidades para un documental que preparaban.

También hemos mantenido conversaciones con Carlos Marquina, Archivero Provincial de la Diputación de Burgos, con vistas a organizar las condiciones y plazos de una futura entrega de nuestra documentación al Archivo Provincial.

A Antonio Patiño, del Servicio de Patrimonio y Arqueología de la Consejería de Educación y Cultura de Castilla-La Mancha, le facilitamos la información que nos solicitaron sobre diversas cuevas de Villares del Saz cuyos yacimientos arqueológicos fueron descubiertos por nosotros en 1992.

Hemos certificado nuestro compromiso de colaboración para otro trienio con el proyecto de investigación *Cambios en la variabilidad climática del Atlántico Norte y el Mediterráneo: contribución de registros hidroclimáticos de cuevas kársticas en España (RECCE-2)*.

En la publicación *Institución Fernán González. Académicos que fueron*, coordinada por José Manuel López Gómez e Ignacio Ruiz Vélez, aparecen las reseñas de dos académicos ya fallecidos, realizadas por Ignacio Ruiz, en las que se resalta la vinculación del Grupo Espeleológico Edelweiss con ellos:

» Basilio Osaba y Ruiz de Erenchun. Académico 1957-1978, pp 173-179.

» José Luis Uribarri Angulo. Académico 1975-1993, pp. 277-283.

### VI.4. Otras Acciones

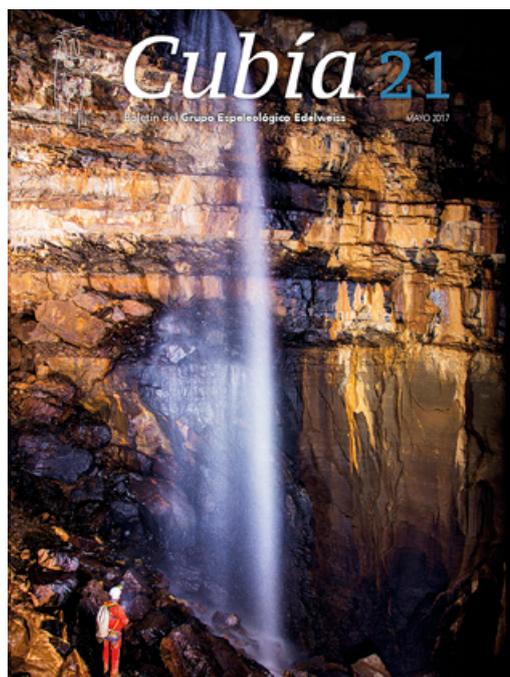
Se continúa trabajando en la Base de Datos de Cuevas de Burgos, en la que ya están disponibles los datos de más de 1.000 cavidades, que están siendo revisados, aunque aproximadamente hay otras 1.000 cavidades adicionales que esperamos incorporar en los próximos meses.

» El Correo de Burgos del 27/06/17, portada y pg. 10: “Edelweiss reinicia el registro de cavidades en la provincia”.

Entre los días 1 y 2 de julio acudimos a las XXVIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst –SEDECK– que se celebraron en Benia de Onís (Asturias), en torno al karst de los Picos de Europa. También se produjo la renovación de la Junta Directiva en la que, después de 10 años los miembros del Grupo Ana Isabel Ortega y Francisco Ruiz dejaron la Presidencia y Tesorería. En la nueva Junta Directiva, Miguel Ángel Martín se hará cargo de la Tesorería y Ana Isabel Ortega continuará como Vocal de Prehistoria y Cuaternario.

Los días 25 y 26 de noviembre asistimos a las XXIX Jornadas de la SEDECK que se desarrollaron en Calasparra (Murcia) en torno a las importantes cuevas hipogénicas de dicha región.

Actualización continua de las informaciones de la página web [www.grupoedelweiss.com](http://www.grupoedelweiss.com) ◀



Portada del número 21 de la revista *Cubía*.



Galería de las Marmitas, antes de llegar al sifón terminal. FOTO: Fortunato Lázaro

## Superado el sifón terminal de la Galería de las Marmitas (Sima Rizuelos) en el extremo occidental de Ojo Guareña

(Merindad de Sotoscueva, Burgos)

Ramón Alegre Rincón  
Grupo Espeleológico Edelweiss

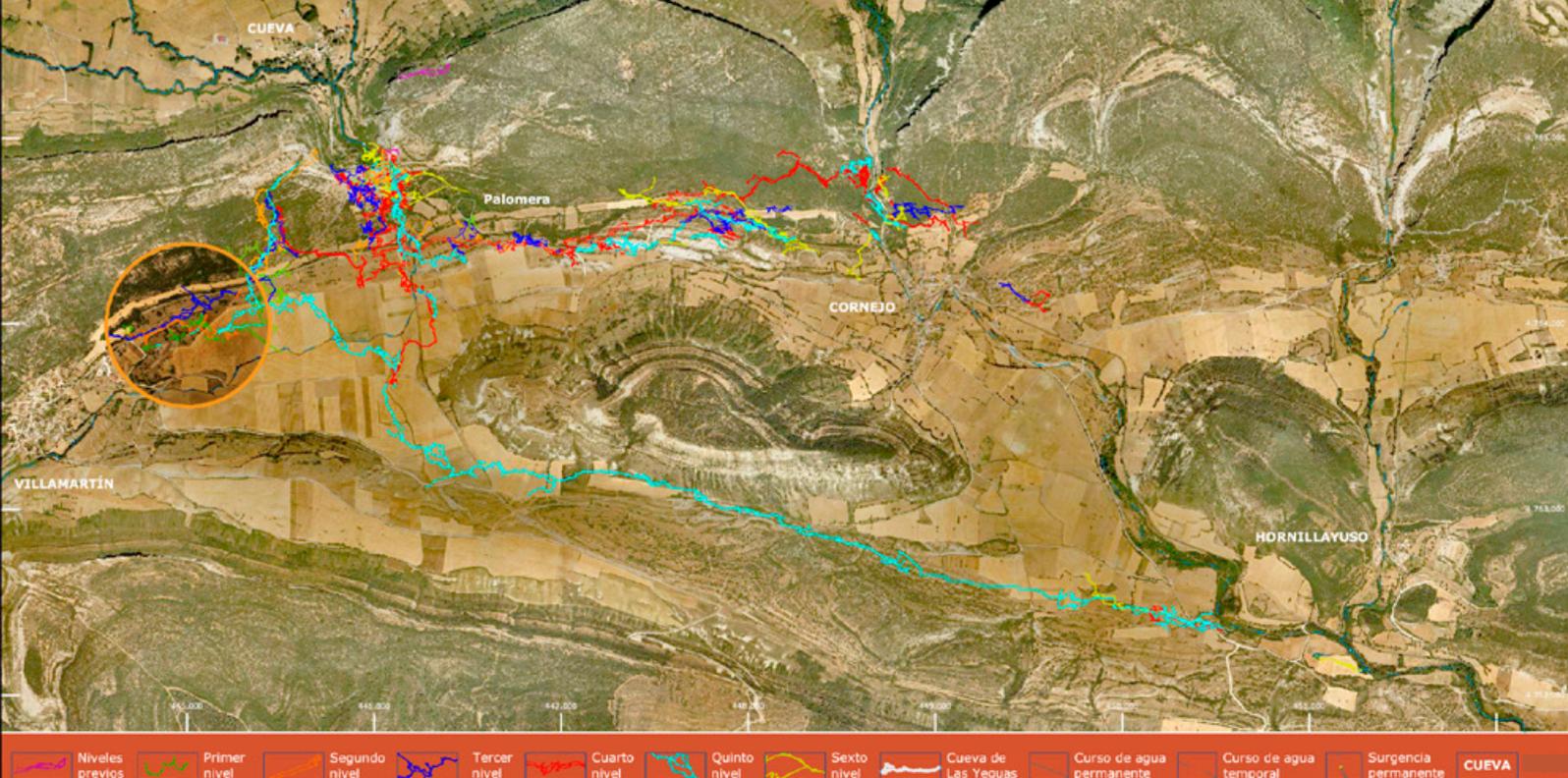
Corría el año 1992 cuando, tras mucho esfuerzo, se lograron conectar más de 8 kilómetros de galerías de la Sima de Rizuelos con la Red Principal de Ojo Guareña. Fue una labor titánica. Supuso el trabajo de más de 20 espeleólogos de forma sistemática y la introducción de más de 500 metros de cable para poder llevar energía desde un generador instalado en la calle, hasta el sifón terminal de la Galería de las Marmitas situado aguas abajo que, a la postre y una vez vaciado con la ayuda de 3 bombas eléctricas, nos conduciría a conectar este sector de más de 8.000 m de enredadas galerías con la Red Principal de Ojo Guareña. Eran ya 97,4 km los unidos, reto que, para aquel entonces, la seguía manteniendo desde 1958 como la cavidad conocida con mayor desarrollo de España.

En 1992 se dieron por finalizados los trabajos en la Sima Rizuelos y se revisaron nuevos sectores hasta alcanzar, a

finales de los 90, los 100 km de desarrollo topografiado. En la década siguiente, la revisión del Sector Resurgencia y la conexión con la Sima de Villallana incrementaron esta cifra hasta los más de 110 km actuales.

### Una nueva revisión de Rizuelos

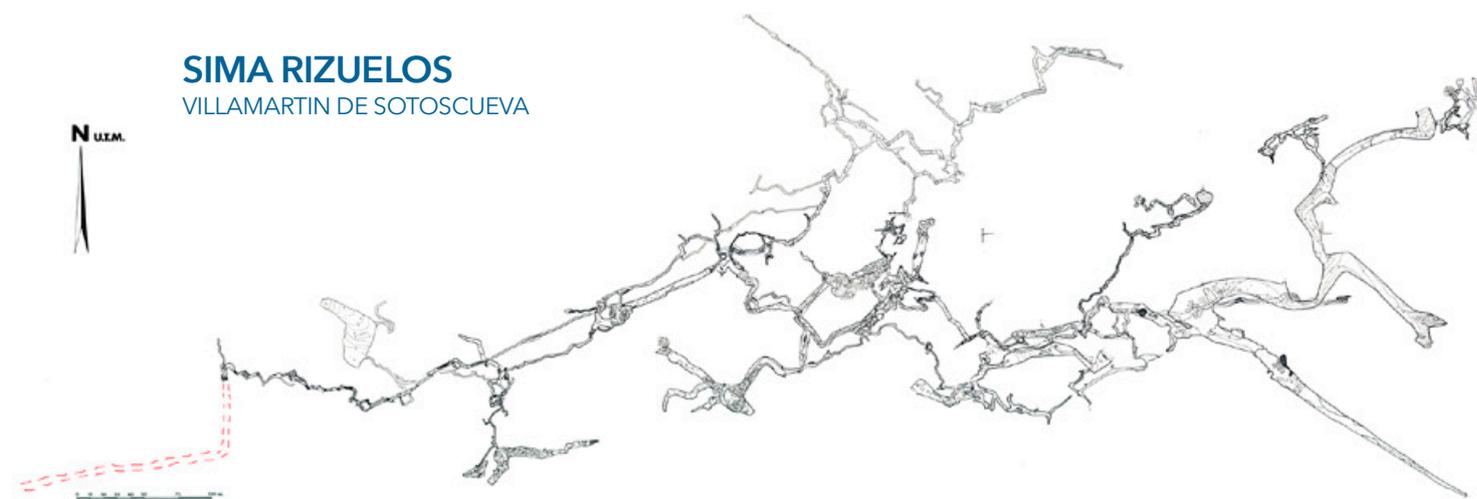
En 2016 nos planteamos, dentro de la programación de actividades del Grupo Espeleológico Edelweiss (GEE), revisar algunas de las incógnitas que hacía 20 años quedaron pendientes. Así, durante la campaña de 2016, se llevaron a cabo varias salidas para reconocer la cueva, proceder a su reinstalación, así como poder ir identificando y acometiendo la revisión de las diferentes interrogantes. La primera de ellas fue la posibilidad de conectar la Galería del Dolor de Ojos, con los sectores elevados del Sector Dulla. Cosa ésta que pronto se vio que no era factible, no lográndose la conexión.



Plano general de Ojo Guareña. A la izquierda (Oeste) resaltado, el Sector Rizuelos (Topografía GEE).

## SIMA RIZUELOS

VILLAMARTÍN DE SOTOSCUEVA



La siguiente tarea, y que a la postre sería nuestro principal objetivo, era el sifón terminal de la Galería de las Marmitas que, hasta entonces, consistía en el punto más occidental conocido de la Red Principal de Ojo Guareña. Al mismo se llega remontando el pequeño río de gran belleza que discurre por las entrañas del páramo de Villamartín y que en su día fue denominado Galería de las Marmitas. Lo primero fue conocerlo y llegar hasta él. El camino discurre entre grandes galerías de los niveles inactivos del sistema junto a galerías de menor tamaño y con importante actividad en época de lluvias.

A lo largo de varias salidas se visitó el sifón y se estudió su posible desobstrucción. En esta labor participaron compañeros del Grupo Espeleológico Esparta de Baracaldo. Pese a los esfuerzos realizados, pronto entendimos que no podía ser solo un pequeño sifón ya que los primeros sondeos nos indicaban que su tamaño era muy superior al que inicial-

mente esperábamos. Los esfuerzos realizados hasta la fecha no habían dado los frutos deseados. Por ello se contempló la posibilidad de poder bucearlo y se propuso el proyecto a nuestros compañeros del Grupo Espeleológico Ribereño de Aranda de Duero (GER) quienes pronto recogieron el guante emplazándonos a acometerlo en cuanto las fechas y el tiempo así lo permitieran.

En este sentido, el día 6 de junio, un equipo mixto formado por 5 integrantes del GEE y del GER preparaba junto a la boca todo el material necesario para que uno de ellos, el buzo arandino del GER Esteban Velázquez, pudiera desvelar los secretos que el sifón de aguas arriba ocultaba.

No era una labor sencilla, nos esperaban por delante cientos de metros de complejas galerías y pequeños pozos por los que trasladar todo el pesado material necesario hasta la Galería de las Marmitas, cuya altura en muchos tramos no supera



Galería de las Marmitas. FOTO: Miguel Ángel Martín

el 1,50 m. Pese a ello el trabajo mereció la pena. Tras 5 horas estábamos en el sifón y con Esteban listo para la inmersión. Finalizados los preparativos y después de 40 minutos de espera, el agua cristalina volvía a relucir con los intensos haces de luz que desprendían los focos que acompañaban a Esteban en su camino. Llegaban las primeras noticias. Tras 60 metros de inmersión, la galería volvía a convertirse en transitable a pie para los humanos. Con pendiente ascendente, conti-

nuaba al menos otros 200 metros tras los que, después de una primera exploración, Esteban decidió darse la vuelta. Un nuevo reto se nos ponía por delante. La revisión sistemática de las diferentes pequeñas cavidades situadas en el páramo de Villamartín para lograr su conexión y poder seguir incrementando el desarrollo de Ojo Guareña.

Así, en 2017, la Red Principal de Ojo Guareña seguía creciendo. Tras 12 horas de intenso esfuerzo, volvíamos a la calle y, aunque solo eran 260 los nuevos metros recorridos, se abría otro frente de posibilidades en el páramo de Villamartín de Sotoscueva. Por la existencia de otras cavidades de diversos tamaños en la zona y las características de la misma, es claro que otras muchas galerías siguen escondidas a nuestros ojos y será cuestión de tiempo, o no, ir desentrañando las incógnitas. Confiamos que así sea. Continuará... 🗨

## Bibliografía

Ruiz, F., García, R.F. (1992): Las Grandes Cavidades Burgalesas, en Grupo Espeleológico Edelweiss (1992): Grandes Cavidades Burgalesas, *Kaite*, 6, 55-215.

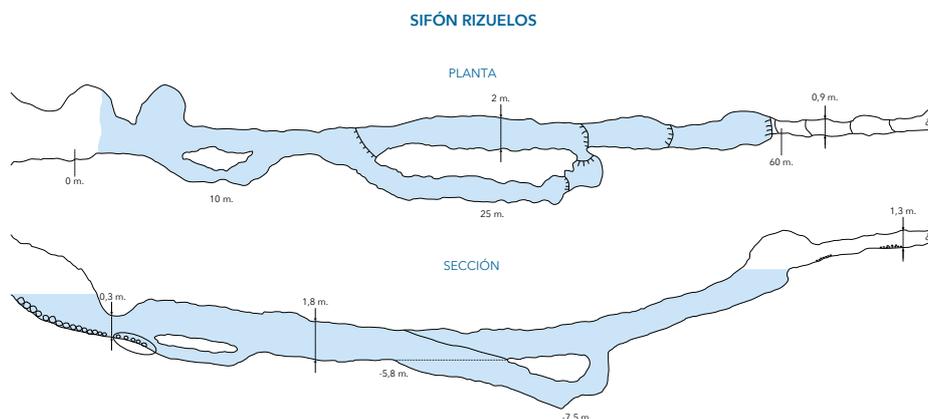
Grupo Espeleológico Edelweiss (1986): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite*, 4-5, 415 pp más Atlas Cartográfico en DIN A-3.

Grupo Espeleológico Edelweiss (1992): Monografía Grandes Cavidades Burgalesas, *Kaite*, 6, 216 pp.

Puch, C. (1998): Ojo Guareña, en *Grandes Cuevas y Simas de España*, 521-527.

Ortega, A.I., Martín, M.Á. (2011): El Karst de Ojo Guareña. Merindad de Sotoscueva, Burgos. *Cubía*, 15, 20-39.

Ortega, A.I.; Martín, M.Á. y G. E. Edelweiss (2013): *Cuevas de Ojo Guareña. Una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, 311 pp.



Croquis del sifón terminal de la Galería de las Marmitas.



El espeleobuceador Esteban Velázquez, del G. E. Ribereño, preparándose para la inmersión, e iniciándola, en el sifón terminal de la Galería de las Marmitas. **FOTOS:** Pedro Carazo



Parte del equipo en momentos previos a la entrada a la Sima de Rizuelos. **FOTO:** Ramón Alegre



Torca la Len, con el cono de hielo obstruyendo por completo su continuación. FOTO: Ramón Alegre

## Investigación paleoclimática en la Torca la Len (Cubada Grande). Nueva campaña de muestreos de hielo fósil en los Montes de Valnera (Espinosa de los Monteros)

Ramón Alegre Rincón  
Grupo Espeleológico Edelweiss

Los cambios en el clima a los que estamos asistiendo en las últimas décadas son ya hoy evidentes e imposibles de negar. El estudio de aquellos ocurridos hace cientos y miles de años puede ayudarnos a descifrar y manejar los efectos de los actuales, a los que no podemos ser ajenos y que se manifiestan, ya en nuestro día a día, de diferentes formas y maneras.

En este contexto, el Grupo Espeleológico Edelweiss (GEE) como parte esencial de su misión institucional de realización y apoyo al estudio científico de los fenómenos relacionados con el karst, viene colaborando desde el año 2002 con el proyecto de investigación paleoclimática dirigido por Javier Martín Chivelet, Catedrático de la Universidad Complutense, y M<sup>a</sup> Jesús Turrero, del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). En la provincia de Burgos los estudios se han centrado en espeleotemas y parámetros ambientales de Ojo Guareña y Atapuerca. A esta serie de colaboraciones se sumó la iniciada

en 2015 con la extracción de diferentes muestras de hielo en cavidades de los Montes de Valnera con la finalidad de ampliar el estudio a otros fenómenos. Desde aquel año 2015, coincidiendo con la campaña estival de exploraciones de las cavidades de estos montes en los que llevamos trabajando de forma continuada desde los años 80, se lleva a cabo la extracción de diferentes muestras.

Con el inicio del verano y la llegada del buen tiempo el acceso a esta zona de trabajo se hace más sencillo, momento en el cual concentramos nuestros esfuerzos en su exploración en aras a lograr dar luz a la publicación de un nuevo número monográfico de Kaite sobre las cavidades de los Montes del Valnera, que previsiblemente tendremos disponible en 2019. Ello, tras muchos años de intenso estudio y trabajo de estos montes en los que han aprendido y se han forjado varias generaciones de espeleólogos prospectando y catalogando más de 700 cavidades.

En las dos primeras campañas (2015 y 2016) el trabajo se centró en la Torca de La Grajera de 185 m de profundidad,



La acumulación de hielo en el fondo de Torca Blanca ha menguado considerablemente. FOTO: Ramón Alegre

donde se mantenía de forma perpetua un cono de hielo que en su vértice superaba los 20 metros de altura. En esta campaña se optó por realizar la extracción en otra de las cavidades cercanas, también explorada en los años 80 por el GEE, conocida en estos valles pasiegos desde la antigüedad con el nombre de Torca la Len. En la zona pasiega se denomina “len” a una ladera herbosa muy inclinada.

### La campaña de 2017

En este sentido, en 2017, tras dos años concentrando las extracciones en la Torca de La Grajera, se optó por identificar nuevas cavidades en las que llevar a cabo la recogida de testigos de hielo, con la finalidad de poder contrastar los resultados obtenidos hasta la fecha en las muestras de La Grajera y que previsiblemente deberían aportar datos similares en cuanto a antigüedad y composición de los diferentes parámetros ambientales objeto de estudio, lo que reforzaría la validez de los datos obtenidos en las dos anteriores campañas.

Para ello, se llevaron a cabo varias salidas para identificar las cavidades más interesantes para este trabajo. La primera de las torcas explorada fue la denominada Torca Blanca o Torca de la Nieve (CM.1). Muy conocida entre los montañeros que transitan la zona y ascienden a la cima de la Cubada Grande dado que por el tamaño de su boca y la cercanía a la senda de ascenso es difícil que pueda pasar desapercibida. Esta cavidad fue explorada en el año 1984 por el GEE y en su topografía se dibuja un bloque de nieve que

cubría todo el perímetro del pozo siendo su altura de más de 15 metros. Sin embargo, tras reinstalarla y llegar al fondo, comprobamos que apenas quedaba, en el vértice más alto, 1,80 m de altura de hielo, habiendo prácticamente desaparecido la mayor parte del helero.

En este sentido, tras revisar en profundidad la cavidad por ver si podían existir nuevas galerías a las que poder acceder, se desinstala, descartándose así la idoneidad de la misma para los trabajos de extracción del hielo.

Aproximadamente un kilómetro al NE de la Cubada Grande se localiza la Torca la Len (CM.24), cavidad que constituye un punto directo de infiltración hacia el Sistema de la Cubada Grande, aunque el espesor del hielo impide el



Subiendo por la ladera norte de la Cubada Grande, donde se ubican Torca Blanca y la Torca la Len. Al fondo, la ladera meridional del Castro Valnera. FOTO: Ramón Alegre



La gran boca de acceso de Torca Blanca o Torca de la Nieve. FOTO: Ramón Alegre

acceso. Para tal finalidad se instalaron dos vías, así como se llevó a cabo un reconocimiento visual comparando el cono de hielo existente, con el plasmado en la topografía del año 1985, cuando fue explorada y topografiada por el GEE. En esta ocasión, la orientación y forma más ovalada de la boca de la cavidad es posible que hayan contribuido a mantener en mejores condiciones el bloque helado, por lo que las primeras medidas arrojaban unos datos de al menos 28 metros de altura del hielo y por sus condiciones de dureza y acceso parecían a todas luces las ideales para centrar la jornada de extracción del hielo anual. Así fue comunicado a nuestros compañeros del CIEMAT y de la UCM con quienes nos emplazamos el 23 de septiembre como fecha idónea para llevar a cabo los trabajos de muestreo para su inmediato traslado a los laboratorios ubicados en Madrid en óptimas condiciones de congelación. A priori, el mejor acceso a esta cavidad,

así como su menor profundidad, con tan solo 55 m, hacía atisbar que la jornada sería menos intensa que las de los años pasados. A la postre, así ocurriría, requiriéndose únicamente de 8 horas para realizar los trabajos.

Tras los preparativos iniciales, el día 23 de septiembre se concentraban en Espinosa de los Monteros un total de 18 integrantes del Grupo Edelweiss, del CIEMAT y la UCM para llevar a cabo los trabajos de recogida de las muestras.

Una vez coordinadas las funciones a realizar, se iniciaron las labores de extracción. En esta ocasión, los testigos cilíndricos debían ser tomados cada 50 cm, anotando los datos de temperatura, rumbo, altura y orientación. Tenían un ancho de 5 cm por 20 cm de longitud. Para tal finalidad, se empleó un taladro eléctrico a baterías Hilti con la broca para hielo de la marca Bürkle GmbH, empleado habitualmente en labores analíticas de la industria de la alimentación congelada y derivados. Fue-



Pozo de entrada a la Torca la Len . FOTO: Ramón Alegre



Extracción de hielo en el fondo de la Torca la Len.

FOTO: Ramón Alegre



Textura del hielo en el que se extrajeron las muestras. FOTO: Ramón Alegre

ron recogidas un total de 17 muestras, espaciadas entre sí en 50 centímetros, obtenidas de los 9 primeros metros del cono, porque apenas queda espacio para el acceso y manejo del taladro en la parte inferior. El resto del hielo, por su fragilidad, tras un verano intenso de altas temperaturas, fue descartado.

En paralelo a estas labores, tres personas se dedicaron a la grabación de imágenes con un dron, tanto de la Torca la Len, como de la Torca de La Grajera, aprovechando que otros cinco miembros del GEE descendían para continuar con la exploración y topografía de las nuevas galerías aparecidas el año pasado. Esto permitió comprobar que la climatología de este año, inusual por la escasez de nieves y abundancia de lluvias en la zona, había hecho estragos en el cono de hielo del fondo de La Grajera, que había disminuido en apenas un año en 9,5 m de altura, por lo que actualmente ya no alcanza los 6,5 m, cuando en 1981 tenía 22,25 m de altura.

Está claro que esta aceleración del deshielo de muchas de las torcas, que hasta hace pocos años mantenían conos perpetuos, es un hecho constatable y acelerado. Por tanto, no es difícil predecir que estamos asistiendo al final de las últimas acumulaciones de hielo en los Montes de Valnera, que los estudios preliminares datan en la Pequeña Edad de Hielo, periodo frío que abarcó desde comienzos del siglo XIV hasta mediados del siglo XIX

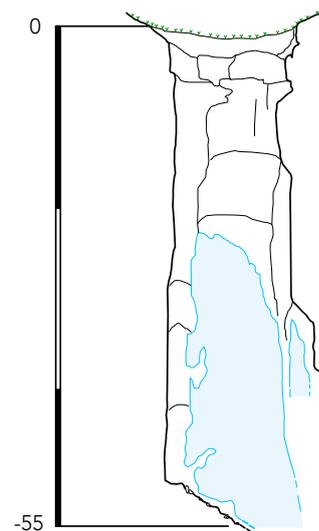
### Bibliografía

Ruiz, F., García, R.F. (1992): Las Grandes Cavidades Burgalesas, en Grupo Espeleológico Edelweiss (1992): Grandes Cavidades Burgalesas, *Kaite*, 6, 55-215.

García, R. (2016): Campaña 2015 en la Torca de los Mineros (Montes de Valnera, Espinosa de los Monteros, Burgos), *Cubía*, 20, 34-37.

Martín, M.A. (2017): Prosiguen los trabajos en la Torca de La Grajera (Castro Valnera, Espinosa de los Monteros, Burgos), *Cubía*, 21, 18-21.

Torca de la Len (CM. 24). TOPOGRAFÍA: G. E. Edelweiss 1985/95



### Campaña exploración Montes de Valnera

Durante esta campaña se llevó a cabo la revisión y exploración de nuevas cavidades en la cara sur de la Cubada Grande en la zona conocida como las Hoyadas. Igualmente se aprovechó a visitar y fotografiar algunas otras cavidades de cara a su publicación en una monografía que sobre estos montes verá la luz en 2019.

Se continuó con los trabajos iniciados años atrás en la V-142, también conocida como Torca de los Mineros, en la que se finalizó la exploración y desinstalación del sector Sur.

Así mismo, nuestros compañeros del SDOSS, con los que se mantiene una estrecha relación de trabajo en la zona, continuaron los trabajos de exploración en la Torca del Corralón en la que ampliaron su desarrollo en cerca de 1 km.

Por último, continuamos con las labores de exploración en la Torca de La Grajera, aunque sin avances significativos en lo relativo al desarrollo de la cavidad, que apenas aumentó en relación a la anterior campaña.



Acumulación de hielo en el fondo de la Torca de La Grajera. FOTO: Josu Granja

## Registro del plomo atmosférico en el hielo fósil de la Torca de La Grajera (Castro Valnera, Burgos)

Lorenzo Sánchez Moreno  
Equipo de Investigación Proyecto RECCE

El estudio de los climas del pasado se aborda mediante indicadores indirectos o proxies climáticos, que son datos de diferente naturaleza que dan información indirecta sobre las condiciones climáticas y ambientales reinantes en tiempos pasados. Estos se encuentran en diferentes tipos de registros, como los sedimentos, los fósiles, los espeleotemas, los anillos de los árboles y el hielo “fósil” acumulado en glaciares y, más excepcionalmente, en cuevas y simas.

De todos estos indicadores, el hielo “fósil” resulta de gran interés por ser agua de precipitación meteórica (en forma de nieve) de tiempos remotos. Resulta fácil entender que las tasas de acumulación de ese hielo dependen de la cantidad de precipitación y de las temperaturas que permitieron su preservación, dos parámetros climáticos clave. Pero además, la composición de ese hielo, las partículas que se sedimentaron con él, y las burbujas de aire que quedaron atrapadas conforman fuentes de información paleoclimática muy valiosas, que son el objetivo actualmente de

numerosos grupos de investigación internacionales, que trabajan principalmente sobre testigos de hielo obtenidos en sondeos en Groenlandia, la Antártida y algunos glaciares de montaña.

Las acumulaciones de hielo fósil en latitudes medias son muy escasas y, en muchos casos, están menguando rápidamente en respuesta al calentamiento climático actual. Es el caso de la Península Ibérica, donde únicamente se encuentran pequeñas acumulaciones de hielo, desapareciendo a un ritmo alarmante, en puntos singulares de los Pirineos y de la Cordillera Cantábrica. El estudio de estos hielos, además de un gran interés paleoclimático por su ubicación latitudinal extraordinaria, tiene una extrema urgencia, pues el proceso de fusión del hielo es, como hemos comentado, muy acelerado.

## La investigación

En el marco de ese reto del análisis paleoclimático de esos últimos hielos fósiles peninsulares, nuestro grupo de investigación afronta el estudio del hielo acumulado en algunas simas kársticas de los Montes de Valnera, en la Cordillera Cantábrica al Norte de la Provincia de Burgos. Se trata, como no puede ser de otra forma, de un proyecto interdisciplinar en el que participan investigadores del Grupo de Hidrogeoquímica del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), del Grupo Espeleológico Edelweiss (GEE), del Grupo de Paleoclimatología y Cambio Global de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH). La investigación se enmarca dentro del proyecto “Cambios climáticos regionales en España inferidos de registros multi-proxy en cuevas kársticas: patrones, causas e impactos (RECCE)” del Plan Estatal de Investigación (ref. CGL2013-43257-R).

Durante tres años seguidos (2015–2017) y hacia el final del verano se realizaron campañas de campo orientadas al muestreo del hielo permanente en los Montes de Valnera. Las campañas de los dos primeros años se focalizaron en la Torca de La Grajera, una sima de 185 metros de profundidad (Martín Merino, 2017) de la que se tiene constancia de presencia de hielo fósil desde 1981, cuando Carlos Puch (STD), en un primer descenso, midió un gran cono de hielo de 22,25 metros de altura en el fondo de la sima. Destacar que la altura del hielo ha ido descendiendo desde entonces: superaba 14 metros cuando se comenzó el muestreo en 2015, y en 2017 no alcanzaba los 10 metros. En 2017 se amplió el muestreo a la Torca de La Len, próxima a la anterior.

Los miembros del GEE procedieron a la extracción de las muestras de hielo a intervalos regulares desde la zona más alta del cono (14,50 m) hasta una distancia aproximada de un metro del fondo de la torca mediante un extractor de acero inoxidable para superar la dureza del hielo y así mismo evitar contaminaciones. Se tomaron muestras cada metro aproximadamente, lo que supuso un total de 15 muestras que se almacenaron en bolsas de polipropileno y en neveras portátiles rellenas de hielo seco para su preservación y transporte hasta los laboratorios del CIEMAT y de la UCM en Madrid.

El estudio de estas muestras tiene varios objetivos encaminados a la obtención de diferentes proxies paleoclimáticos. El primero de estos objetivos es el estudio de los isótopos estables del hielo (oxígeno e hidrógeno). Los isótopos oxígeno-18 e hidrógeno-2 (o deuterio) son estables, es decir que a diferencia de los isótopos radiactivos, no se desintegran y, por tanto, permanecen en el tiempo. Pero su proporción en el agua de precipitación (nieve) puede



Escalada en el cono de hielo para obtener las muestras más elevadas. FOTO: Ramón Alegre

ser muy diferente en función de dos factores fundamentales. El primero es la composición isotópica del vapor de agua a partir del cual condensan las nubes, el segundo es la temperatura a la cual se produce esa condensación. Con estas premisas la composición isotópica del hielo, tanto en lo referido al oxígeno como el hidrógeno, refleja condiciones climáticas más o menos frías. Los valores isotópicamente más ligeros (es decir, con menor proporción de oxígeno-18 o deuterio) corresponden en nuestras latitudes a condiciones climáticas generalmente más frías. Por ello, las variaciones en las relaciones isotópicas  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$  o  $^2\text{H}/^1\text{H}$  a lo largo de la serie estratigráfica del hielo permite reconstruir cambios climáticos (Martín-Chivelet y Muñoz-García, 2015).

El segundo objetivo paleoclimático se basa en el estudio del polvo y el polen presentes en la acumulación de hielo. Con el hielo se depositan también pequeñas partículas que entran en las simas kársticas empujadas por el viento. Es el caso del polvo mineral y de los restos de polen. La presencia de polvo en el hielo puede ser indicativo de las condiciones de aridez reinantes en el momento de su deposición y nos hablan del origen o la procedencia del polvo, de la intensidad del viento y de la cantidad de polvo en suspensión presente en la atmósfera. El polen atrapado en el hielo es un indicador de la vegetación existente en el entorno de la sima, lo cual obviamente guarda una estrecha relación con las condiciones climáticas y ambientales existentes. Ambos criterios pueden contribuir a reconstruir el clima reinante en el pasado.

## La Edad del Hielo

El estudio paleoclimático basado en el hielo requiere no solo de la obtención de información climática inferida a partir de proxies. Es fundamental también conocer la edad del hielo del cual se

extrae esa información. Por ello, un reto fundamental reside en datar las muestras de hielo. Las acumulaciones de hielo estudiadas presentan una estratigrafía subhorizontal, lo que permite ordenar las muestras cronológicamente. Este ordenamiento permite saber qué muestras son más antiguas y cuáles son más modernas (datación relativa), pero no permite fijar la edad absoluta de ellas.

Para inferir edades absolutas de series paleoclimáticas recientes se recurre normalmente a métodos radiométricos como el análisis de Carbono-14. Sin embargo, estos métodos, que se aplican de forma rutinaria para datar restos biológicos, presentan notables limitaciones en su aplicación al hielo, especialmente si ese hielo no presenta restos orgánicos interstratificados susceptibles de ser datados.

En nuestro proyecto y como primera aproximación para conocer la antigüedad del hielo, hemos aplicado un método de datación alternativo, basado en los isótopos estables del plomo presente en el hielo. Este estudio ha sido el objetivo de un trabajo de investigación de máster recientemente defendido (Sánchez Moreno, 2017).

El hielo presenta pequeñas proporciones de plomo (del orden de 10-200 ppt en el caso de las muestras analizadas), que es un metal no esencial y tóxico cuyo ciclo bio-geoquímico ha sido afectado en gran medida por la actividad humana. El origen del plomo contenido en el hielo es atmosférico y las fuentes naturales de plomo presentes en la atmósfera tienen un origen eólico (partículas minerales transportadas por el viento procedentes de la erosión de suelos y rocas) o volcánico. Las fuentes antropogénicas del plomo presente en la atmósfera tienen su origen en diferentes procesos de extracción y producción (incluyendo la minería y la fundición), uso (baterías, pigmentos, cerámica, plásticos), reciclaje, eliminación de los

compuestos de Pb, combustión de combustibles fósiles (carbón, antiguo uso de gasolina con plomo), uso de fertilizantes minerales, entre otros. Las estimaciones actuales sobre las fuentes individuales de emisiones de Pb indican que las fuentes antropogénicas son por lo menos 1-2 órdenes de magnitud mayores que las fuentes naturales.

Actualmente existen varias técnicas instrumentales que permiten obtener información sobre la composición isotópica siendo, sin duda, la espectrometría de masas la más versátil y potente. Inicialmente, la Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS) se introdujo como una técnica muy poderosa para la determinación de los elementos a nivel de ultra-trazas al combinar las capacidades de la Espectrometría de Emisión Óptica de Plasma (ICP-OES) con un mayor poder de detección de la Espectrometría de Absorción Atómica (AAS). Esta técnica, por tanto, ofrece capacidades adicionales de información con respecto al análisis isotópico. En los laboratorios del CIEMAT se ha desarrollado y optimizado el método de medida de isótopos a niveles de ultra-traza (concentraciones inferiores a 10-9g/L) así como sus relaciones isotópicas.

La contaminación antropogénica atmosférica debida al Pb se estima que se inició hace 5.000 años con el empleo de tecnologías de fundición ineficientes, transformación de sulfuros con aleaciones de Pb-Ag (Plata), estimándose la emisión de Pb mundial en 200 t/año<sup>-1</sup> (toneladas/año). Durante la época del imperio romano, la emisión aumentó hasta 80.000 t/año<sup>-1</sup>, aunque es desde principios del siglo XX cuando se produce un aumento espectacular situado en torno a 1.000.000 t/año<sup>-1</sup>, debido principalmente a las actividades industriales y la introducción de gasolina con plomo en la década de 1940. En la década de 1960 y 1970 los aditivos de la gasolina de alquil-plomo se convirtieron en las más importantes fuentes de contaminación atmosférica de Pb. Actualmente, debido a la supresión de estos aditivos en la gasolina, la actividad industrial es la mayor fuente de contaminación atmosférica de Pb, presentando un muy considerable descenso.

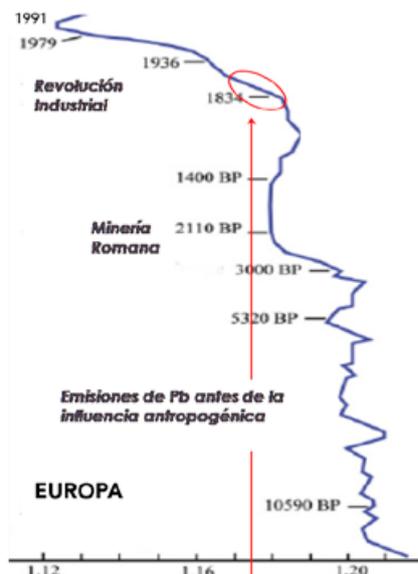
Esta evolución de la concentración atmosférica de plomo ha hecho que sus isótopos se utilicen como "huellas digitales" de la contaminación ambiental, ya que la composición isotópica de Pb no se ve afectada significativamente por los procesos físico-químicos. Por ello, los isótopos de Pb proporcionan una herramienta eficaz para determinar las fuentes y vías de contaminación de Pb.

El plomo tiene cuatro isótopos estables, que se presentan en proporción diferente en la naturaleza: <sup>204</sup>Pb (1,4%), <sup>206</sup>Pb (24,1%), <sup>207</sup>Pb (22,1%) y <sup>208</sup>Pb (52,4%). De ellos, el <sup>204</sup>Pb es un isótopo primigenio (no deriva de la desintegración de ningún elemento radiactivo) mientras que los otros tres (<sup>206</sup>Pb, <sup>207</sup>Pb y <sup>208</sup>Pb) son el producto final de complejas series de desintegración radiactiva (respectivamente las series del uranio-<sup>238</sup>, uranio-<sup>235</sup> y torio-<sup>232</sup>). Esto es importante porque estos isótopos tienen un comportamiento químico muy similar pero sus procedencias pueden ser muy diversas. Las diferentes proporciones isotópicas en las muestras de hielo permiten determinar diferentes fuentes o procedencias del plomo.

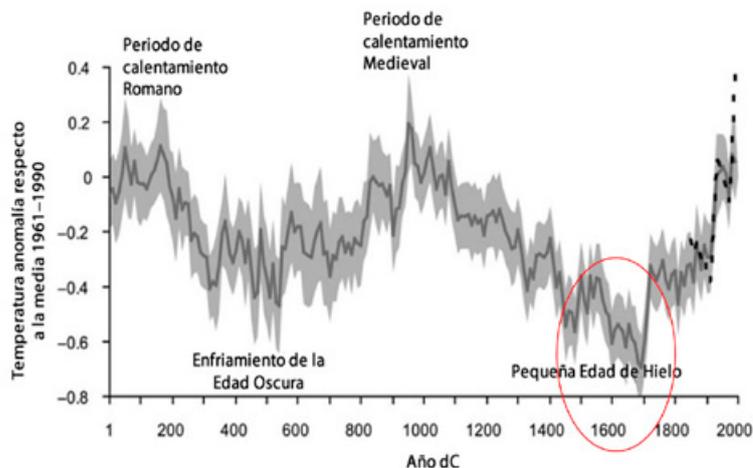
La composición isotópica del Pb puede expresarse como <sup>206</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb, <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb, <sup>208</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb, siendo las relaciones <sup>206</sup>Pb/<sup>207</sup>Pb y <sup>208</sup>Pb/<sup>206</sup>Pb las más empleadas debido a la variabilidad de estas relaciones entre las diferentes fuentes. En general, las principales fuentes antropogénicas de plomo presentan una



Tratamiento de las muestras en los laboratorios del CIEMAT. FOTO: Lorenzo Sánchez



Cambios en el fondo isotópico de Pb en Europa (Modificado de Shotyk et al., 1996).



Una nueva reconstrucción de la variabilidad de la temperatura en el Hemisferio Norte extratropical durante los dos últimos milenios (Ljungqvist, 2010)

composición con una relación  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  netamente más baja que las fuentes de origen natural.

En el hielo de la Torca de La Grajera hemos realizado 29 análisis isotópicos para el plomo. La concentración total de plomo en las muestras se sitúa en torno a 40 ppt, si bien tres muestras mostraron valores significativamente más altos, superando en un caso las 200 ppt. No se aprecia una tendencia clara en las variaciones en la concentración de plomo a lo largo de la serie. La medida de las relaciones isotópicas  $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$  y  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  han proporcionado valores medios de 2,07 y 1,17 respectivamente, si bien hay que señalar que la dispersión de los valores puede ser notable, con unas desviaciones estándar respectivas de 0,02 y 0,01.

Las relaciones isotópicas mencionadas pueden compararse con la composición isotópica de fuentes conocidas. En este sentido, la relación isotópica  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  presenta valores próximos a los que derivan de la actividad industrial asociada al carbón en Europa (Knovak et al., 2003) y netamente inferiores a las del plomo natural (Komárek et al., 2008). Aunque el análisis es aun muy preliminar, estos datos reflejan una posible influencia antropogénica (actividad industrial) en la composición isotópica del hielo de La Grajera, lo que supondría muy posiblemente una edad cercana al siglo XVIII. Esta hipótesis se vería apoyada además por la comparación con la curva de variación isotópica del plomo en Europa durante todo el Holoceno (Shotyk et al., 1996). Los valores  $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$  de nuestro hielo coinciden con los valores de esa curva para la atmósfera europea en las proximidades del siglo XVIII.

Esta estimación de la edad del hielo de la Grajera implicaría condiciones netamente más frías que las actuales, necesarias para la acumulación y preservación del hielo en el fondo de la sima. El siglo XIX corresponde con el final de la denominada Pequeña Edad de Hielo, y fue especialmente frío en el Hemisferio Norte (Mann y Jones, 2003). El norte de España no fue una excepción, con temperaturas excepcionalmente frías. Martín-Chivelet et al. (2011) estimaron, a partir del estudio paleoclimático de estalagmitas, temperaturas medias inferiores en más de un grado centígrado a las imperantes en el siglo XX, y posiblemente varios grados inferiores a las actuales

## Referencias

- Komárek, M.; Ettler, V.; Chrastný, V.; Mihaljevic, M. (2008): Lead isotopes in environmental sciences: a review. *Environ Int.* 34 (4): 562-77.
- Ljungqvist, F.C. (2010): A New Reconstruction of Temperature Variability in the Extra-Tropical Northern Hemisphere During the Last Two Millennia. *Geografiska Annaler, Serie A*, 92, nº 3: 339-351.
- Mann, M.E.; Jones, P.D. (2003): Global surface temperatures over the past two millennia. *Geophysical Research Letters* 30 (15), 1820.
- Martín Merino, M.Á. (2017): Prosiguen los trabajos en la Torca de La Grajera (Castro Valnera, Espinosa de los Monteros, Burgos), *Cubía*, 21, 18-21.
- Martín-Chivelet, J.; Muñoz-García, M.B.; Edwards, R.L.; Turrero, M.J.; Ortega, A.I. (2011): Land surface temperature changes in Northern Iberia since 4000 yr BP, based in  $\delta^{13}\text{C}$  of speleothems. *Global and Planetary Change*, 77 (1-2), 1-12.
- Martín-Chivelet, J.; Muñoz-García, M.B. (2015): Estratigrafía de isótopos de oxígeno y la reconstrucción de los cambios climáticos del pasado. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, Vol. 23, 2: 160-170. ISSN (impresa): 1132-9157; ISSN (electrónica): 2385-3483.
- Novák, M.; Emmanuel, S.; Vile, M.; Erel, Y.; Véron, A.; Pačes, T.; et al. (2003): Origin of lead in eight Central European peat bogs determined from isotope ratios, strengths, and operation times of regional pollution sources. *Environmental Science & Technology*, 37: 437-445.
- Sánchez Moreno, L. (2017): *Metodologías para la determinación de relaciones isotópicas en los registros temporales de hielo*. Trabajo de Fin de Máster de la UNED. 74 pp.
- Shotyk, W.; Cheburkin, A.K.; Appleby, P.G.; Fankhauser, A.; Kramers, J.D. (1996): Two thousand years of atmospheric arsenic, antimony and lead deposition recorded in an ombrotrophic peat bog profile in Jura Mountains, Switzerland. *Earth Planetary Science Letters*, 154, 1-7.



Los Montes del Somo con el Sumidero del Guareña abajo, en primer plano. FOTO: Miguel Ángel Martín

## División en Zonas Kársticas de la Provincia de Burgos: detalle de sus límites geográficos

Ana Isabel Ortega Martínez  
Miguel Ángel Martín Merino  
Grupo Espeleológico Edelweiss

En un artículo anterior ya expusimos las características básicas de la nueva División en Zonas Kársticas de la Provincia de Burgos que hemos comenzado a utilizar para la catalogación de sus cavidades y paisajes kársticos. Se trata de una evolución de la división original de Pedro Plana (Plana, 1981) y de las sucesivas adaptaciones y modificaciones realizadas en las últimas décadas en el seno del Grupo Espeleológico Edelweiss (Ortega y Martín, 2017).

En el primer trabajo nos limitamos al planteamiento y a la enumeración de las diferentes zonas de la nueva división, plasmándolas en el Mapa Provincial de Burgos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), convenientemente adaptado. En esta ocasión vamos a detallar los límites geográficos de cada zona concreta, con la finalidad de facilitar su consulta o la asignación precisa de cavidades o sectores que, al encontrarse en territorios limítrofes, pudieran prestarse a confusión.

### Límites geográficos entre zonas

#### 1. Cordillera Cantábrica

##### 1.1. Puerto del Escudo, Montes de Valnera, Somo y Ordunte

1.1.1. Puertos del Escudo y La Magdalena y El Cotero: Por el O y N, la divisoria provincial desde el Embalse del Ebro, por los puertos del Escudo y de la Magdalena, El Cotero hasta Motas del Pardo. Desde aquí, por la divisoria municipal hasta El Colladío. Por el E, baja desde El Colladío, por el Barranco del Horno, hasta el río Engaña y por su curso hasta la confluencia con el río Nela. Por el SO, remonta todo el curso del Nela hasta que recibe por su margen derecha al río Torriente. Por el S, remonta por el río Torriente y el arroyo de su cabecera que se inicia junto a la subestación eléctrica de Virtus. Desde aquí, cambia de vertiente y desciende por el arroyo de la Puntillera hasta el embalse del Ebro y la divisoria provincial.

1.1.2. Montes del Somo y Los Castríos: Por el NO, divisoria provincial desde Motas del Pardo hasta el Puerto de las Estacas de Trueba. Por el N y NE, desciende desde el citado puerto por la cabecera del río Trueba hasta Espinosa de los Monteros. Por el S, continúa por la carretera BU-526 desde Espinosa de los Monteros hasta el Alto de La Varga, en la divisoria de aguas. Desde aquí desciende por el eje del valle hasta el túnel del ferrocarril y continúa por el arroyo de Agua Buena hasta su confluencia en el río Engaña. Por el O, remonta por el río Engaña y, en su cabecera, por el Barranco del Horno hasta El Colladío y sube por la divisoria municipal hasta Motas del Pardo.

1.1.3. Montes de Valnera: Por el N, divisoria provincial desde el Puerto de las Estacas de Trueba hasta el Puerto de La Sía. Por el E desciende por el eje del valle hasta alcanzar el río de La Sía y continúa por éste hasta su confluencia con el río Trueba. Por el SO, remonta por el río Trueba hasta su cabecera en el Puerto de las Estacas de Trueba y la divisoria provincial.

1.1.4. Picón Blanco y Alto del Caballo: Por el N, divisoria provincial entre el Puerto de La Sía, la cabecera del río Cerneja y el arroyo del Ventorrillo, junto a la carretera que sube hacia el Puerto de Los Tornos. Por el E, desciende por el arroyo del Ventorrillo hasta el río Cerneja y continúa por él hasta su confluencia con el río Trueba, en Barcenillas del Ribero. Por el SO y O, remonta el río Trueba hasta que, poco antes de Las Machorras, recibe las aguas del río de La Sía. Desde aquí remonta por éste hasta casi su cabecera y continúa por el eje del valle hasta el Puerto de La Sía.

1.1.5. Sierra de Zalama y Montes de Ordunte: Por el N, divisoria provincial entre el arroyo del Ventorrillo, Sierra de Zalama y Montes de Ordunte. Por el E, divisoria provincial que desciende desde los Montes de Ordunte, por el arroyo de los Tueros hasta su confluencia con el río Cadagua, un poco antes de El Berrón. Por el S, remonta por el río Cadagua, hasta que poco antes de Lezana de Mena recibe por su izquierda al río Hijuela. Continúa remontando por ésta hasta Leciñana y por el Barranco de Leciñana hasta cerca de su cabecera, para enlazar, por el eje del valle, con el trazado del ferrocarril Bilbao-La Robla y continuar por este un par de kilómetros hasta su cruce con el río Cerneja. Por el O, remonta por el río Cerneja y arroyo del Ventorrillo hasta la divisoria provincial junto al Puerto de Los Tornos.

## 1.2. Ojo Guareña, Montes de la Peña y Sierra Salvada

1.2.1. Ojo Guareña: Por el N, desde el Alto La Varga, carretera BU-526 hasta su cruce con el río Trueba en Espinosa de los Monteros. Por el NE y E, río Trueba hasta su confluencia con el Nela, al sur de Medina de Pomar. Por el SO, remonta por el río Nela hasta Puente de Y, dejando dentro el puente natural y cavidades adyacentes, y la confluencia del río Engaña en Santelices. Por el NO, remonta por el río Engaña hasta que recibe el arroyo del Agua Buena por su margen izquierda, continúa por éste hasta el túnel del ferrocarril Bilbao-La Robla y finalmente remonta por el eje del valle hasta el Alto La Varga.

1.2.2. Montes de la Peña: Por el NO, desde la confluencia del río Trueba con el Cerneja, remonta por éste hasta el cruce con el ferrocarril, al norte de Bercedo, continúa por éste hasta



El Castro Valnera desde la depresión de El Bernacho. FOTO: Miguel Ángel Martín



La depresión sinclinal de Ojo Guareña vista desde El Pelada. FOTO: Miguel Ángel Martín

el Alto del Cabrio. Por el N, desde aquí desciende por el eje del valle hasta la cabecera del Barranco de Leciñana y continúa por el río Hijuela hasta su confluencia con el río Cadagua. Continúa por éste hasta que al norte de Villasana de Mena recibe por su margen derecha al arroyo de Escaño. Por el E, remonta por el citado arroyo hasta el túnel de La Complacera. Desciende por el eje del valle hasta la cabecera de uno de los arroyos que formará el río Jerea y continúa por éste hasta que, en Quincoces de Yuso, recibe por su derecha al arroyo de Sota. Por el S y SE, remonta por éste y por el arroyo de la Bárcena hasta antes del cruce de las carreteras BU-5522 y BU-V-5514, donde cambia de vertiente y continúa por la balsa de riego y su regato hasta enlazar con los arroyos de Piagos y del Prado. Continúa por éste hasta el cambio de vertiente en Las Encinas. Desde aquí desciende por el arroyo hasta Villamor, donde vierte sus aguas al arroyo de la Pichiruela, que a su vez confluye con el río Salón en La Cerca y finalmente con el río Trueba en Torres de Medina. Por el O, remonta por el río Trueba hasta la confluencia con el río Cerneja.

1.2.3. Monte Santiago, Sierra Salvada y de la Carbonilla: Por el NO y N, desde la confluencia del arroyo de Escaño, al norte de Villasana de Mena, con el río Cadagua, desciende por éste hasta la divisoria provincial. Por el NE y E, divisoria provincial hasta el cruce con el río Omecillo, Húmedo o Tumecillo, aguas abajo de Berberana. Por el S, remonta por el río Omecillo y río Húmedo hasta casi Fresno de Losa, donde cambia de vertiente y desciende por los arroyos del Molino y del Salce hasta el río Nabón y su confluencia con el río Jerea. Por el O, remonta por el río Jerea hasta su cabecera en el túnel de La Complacera y desde aquí cambia de vertiente

descendiendo por el eje del valle hasta el arroyo de Escaño y su confluencia con el Cadagua.

### 1.3. Sierra de Árcena

1.3.1. Altos del Pino, Guardia y San Pedro: Por el NO y N, desde la confluencia al río Trueba del río Salón, remonta por éste hasta La Cerca y continúa por el arroyo de la Pichiruela hasta Villamor, y sigue remontando por el arroyo que pasa al este del Alto de la Torrecilla hasta Las Encinas, donde cambia de vertiente y desciende por el arroyo del Prado hasta que se une con el de Piago. Desde aquí remonta hacia el Este hasta la balsa de riego y cruzando la carretera BU-V-5514 cambia de vertiente y desciende por los arroyos de la Bárcena y de Sota hasta que desaguan en el río Jerea, junto a Quincoces de Yuso. Por el E, desciende por el río Jerea hasta su confluencia con el río Ebro. Por el S y SO, río Ebro hasta la confluencia del río Nela, para seguir remontando por éste hasta la confluencia del río Trueba. Por el O, remonta por el río Trueba hasta su afluente el río Salón.

1.3.2. Peña Risca, Sierras de Bóveda, Vienda y Árcena: Por el N y NE, desde la confluencia al río Jerea del río Nabón, remonta por éste hasta recibir el aporte de los arroyos del Salce y del Molino, al sur de Villacián de Losa, y continúa por éstos hasta el cambio de vertiente, descendiendo ahora por el río Húmedo y río Omecillo hasta la divisoria provincial al sur de Berberana. Por el E, divisoria provincial con Álava que, desde Peña Risca, serpentea por las sierras de Bóveda y Árcena, hasta el Alto de la Mota y desciende hasta el río Ebro en el Embalse de Sobrón. Por el S, remonta por el río Ebro hasta que recibe el aporte del Jerea, junto a Cillaperlata. Por el O, remonta por el río Jerea hasta su confluencia con el Nabón.

#### 1.4. Condado de Treviño

1.4.1. Condado de Treviño: Divisoria provincial del Condado de Treviño con Álava.

#### 1.5. Páramos de Cubillos del Rojo y Bricia, Sierra de Tudanca, Navas de Dobro y La Tesla

1.5.1. Cerro de La Maza, Páramo de Cubillos del Rojo, Monte Carrales, Sierras de Villasopliz, Rojo, Torres y Munilla: Por el N, desde la divisoria provincial en el embalse del Ebro, remonta por el arroyo de la Puntillera hasta la subestación eléctrica de Virtus. Desde aquí desciende hacia la cabecera del río Torriente hasta su confluencia con el río Nela. Por el NE, río Nela, por Puente de y Villarcayo, hasta que poco antes de Villacomparada de Rueda recibe por su derecha un arroyo que circunda Villarcayo dejándolo al oeste. Por el E, remonta por dicho arroyo hasta el cruce

con la carretera CL-628 y el inicio de la circunvalación meridional de Villarcayo, continuando por ésta hasta la carretera CL-629 y por Villalaín hasta el cruce con el arroyo del Prado, poco antes de su cruce con la N-232, y finalmente por éste hasta el río Ebro. Por el S y SO, remonta por el río Ebro hasta la confluencia con el río Trifón, en Cueva de Manzanedo y continúa por éste hasta que, en Landraves, recibe por su derecha al arroyo de la Serna, remontando por el Desfiladero de Las Palancas, por el arroyo de las Pisas y por el arroyo de Fuentecillas hasta que en Villanueva Carrales termina subiendo por el eje del valle hasta la carretera N-623. Desde aquí desciende por la cabecera del arroyo de Carrales hasta la divisoria provincial. Remonta por ésta hacia Los Covachos, del Monte Carrales, y continúa por la divisoria del Monte Hijedo. Por el O, continúa la divisoria hasta Arija y el embalse del Ebro.



La surgencia del Cadagua, en los Montes de la Peña, tras una riada en enero de 2013. Foto: Miguel Ángel Martín



La Sierra de La Tesla, entre los sinclinales de Villarcayo y Valdivielso. FOTO: Miguel Ángel Martín

1.5.2. Sierra de La Tesla: Por el N y NE, desde el río Nela, en Villarcayo, hasta su desembocadura en el río Ebro, en Trespaderne. Por el E, remonta el río Ebro, hasta la confluencia del río Oca. Por el SO y O, continúa remontando el río Ebro hasta que, junto a Incinillas, recibe el arroyo de Prado. Remonta por éste hasta su cruce con la carretera CL-629 y continúa por la misma hasta la circunvalación meridional de Villarcayo. Sigue por ésta hasta la carretera CL-628 y el cruce con el arroyo que desemboca en el Nela, junto a Villarcayo y poco antes de Villacomparada de Rueda.

1.5.3. Páramo de Bricia y Orbaneja del Castillo, Sierra Albuera, La Urría y Pico del Águila: Por el NE, desde el cruce de la divisoria provincial con la cabecera del arroyo de Carrales remonta hasta su cruce con la carretera N-623. Desde aquí cambia de vertiente y desciende por el eje del valle, por Villanueva Carrales, hasta el arroyo de Fuentecillas, continuando por éste y el arroyo de las Pisas, por el Desfiladero de Las Palancas y arroyo de la Serna hasta su confluencia, en Landraves, con el río Trifón y sigue descendiendo por éste hasta el río Ebro. Por el SE y SO, remonta el río Ebro, por Tudanca, Pesquera de Ebro y Quintanilla de Escalada, hasta su cruce con la divisoria provincial aguas arriba de Orbaneja

del Castillo. Por el O, divisoria provincial hasta el cruce con la cabecera del arroyo de Carrales.

1.5.4. Sierra de Tudanca, Pico Tablones, La Mesa de Porquera del Butrón y Las Navas de Dobro: Por el N y NE, río Ebro, desde la confluencia con el río Trifón hasta la confluencia con el río Oca. Por el E, remonta el río Oca hasta el cruce con la carretera BU-502, en Cornudilla. Por el SO, continúa por la BU-502 hasta el cruce con la BU-P-5028 y sigue por ésta hasta Salas de Bureba. Desde aquí continúa por la carretera BU-V-5026 hasta el cruce con el arroyo Vadillo, en Aguas Cándidas, por el que remonta hasta Padrones de Bureba y continúa por el arroyo Gustar hasta la divisoria de aguas, al Este de Villalta. Desde aquí cambia de vertiente para descender por el barranco de Valle arriba, entre Pesadas de Burgos y Villaescusa del Butrón, hacia el barranco de Turriente y finalmente al río Ebro. Por el O, remonta por el río Ebro hasta la divisoria provincial, cerca de Orbaneja del Castillo.

## 1.6. Montes Obarenes

1.6.1. Sierra de la Llana y Pico Humión: Por el N y NE, río Ebro, desde la confluencia del río Nela, en Trespaderne, hasta la divisoria provincial. Continúa por ella hasta que,



La Sierra de La Llana y el Pico Humión, con Frías en primer plano. FOTO: Miguel Ángel Martín



El río Rudrón en Hoyos del Tozo, antes del principal tramo del cañón. FOTO: Miguel Ángel Martín

aguas abajo de Miranda de Ebro, vuelve a cruzarse con el Ebro. Por el S, remonta por el Ebro hasta su confluencia con el río Oroncillo hasta que después de Ameyugo recibe el arroyo de Encío o de Llosa. Remonta éste por Encío y Obarenes y continúa por el barranco de Valsorda hasta la divisoria de aguas. Desde aquí, continúa por el eje del valle hasta la cabecera del río Molinar y sigue su curso hasta La Aldea, donde recibe al arroyo de Lagos y remonta por él hasta el cruce con la carretera BU-V-5202, poco antes de Barcina de los Montes, donde está la divisoria de aguas. Sigue por ésta hasta que se une con la cabecera del arroyo de Penches y desciende por él hasta su confluencia con el río Oca, en Oña. Por el O, desciende por el río Oca hasta que desagua en el río Ebro y continúa por éste hasta la confluencia del río Nela.

1.6.2. Sierras de Oña y Pancorbo y Peñas de Valcavado: Por el N y NE, desde la confluencia del río Oca con el arroyo de Penches, remonta por éste hasta su cabecera, cerca de Barcina de los Montes. Continúa por la carretera BU-V-5202 hasta el cambio de vertiente y el cruce con el arroyo de Lagos. Desciende por éste hasta su confluencia con el río Molinar, en La Aldea. Continúa remontando por él hasta la divisoria de aguas y por el eje del valle enlaza con el barranco de Valsorda, sigue por el arroyo de Llosa y de Encío hasta su confluencia con el río Oroncillo. Continúa por él hasta su confluencia con el río Ebro y por éste hasta la divisoria provincial, poco después de Miranda de Ebro. Por el SE, sigue la divisoria hasta el cruce con la cabecera del río Ea, cerca de Altable. Desde aquí remonta hacia Fuente Grande y por el eje del valle cambia de vertiente hacia el arroyo de Peraltable, que finalmente desagua al Oroncillo, a la entrada de Pancorbo. Sigue por el Oroncillo y por el arroyo de Grillera hasta una de sus cabeceras en el Barrio de la Estación de Calzada de Bureba, cambia de vertiente y desciende por el arroyo de Carrucias hasta que desagua en el río Oca. Por el SO y O continúa por el río Oca hasta la confluencia con el arroyo de Penches, en Oña.

### 1.7. Páramos de La Lora, Masa, Sedano y Poza de la Sal

1.7.1. Páramo de La Lora: Por el NO, divisoria provincial desde el cruce con la carretera N-627 en Fuencaliente de Valdelucio, hasta que cruza el río Ebro, cerca de Orbaneja del Castillo. Por el NE, río Ebro hasta la confluencia del río Rudrón. Por el E, remonta por el río Rudrón por Covanera hasta Santa Coloma del Rudrón, donde recibe al arroyo de San Antón. Continúa por éste hasta la confluencia del arroyo de Unfrida, por el que remonta hacia el barranco de Unfrida, donde cambia de vertiente hacia el arroyo de Trescares, por el que desciende hasta el cruce con la carretera N-627 junto a Santa Cruz del Tozo. Por el S, continúa por la carretera en dirección NO hasta el cruce con la divisoria provincial en Fuencaliente de Valdelucio.



El Pozo Azul de Covanera y el Cañón del Rudrón. FOTO: Miguel Ángel Martín



La lora de La Ulaña vista desde el NO. FOTO: Miguel Ángel Martín

1.7.2. Páramos de Masa, Sedano y Poza de la Sal: Por el N y NE, desde la confluencia del río Rudrón con el Ebro, desciende por éste hasta la confluencia del barranco de Turriente. Remonta por éste y por el barranco de Vallearrriba, hasta el cambio de vertiente, al E de Villalta. Desde aquí desciende por el arroyo Gustar y el arroyo Vadillo, por Padrones de Bureba, hasta Aguas Cándidas, continuando por la carretera BU-V-5026 hasta Salas de Bureba y por la BU-P-5028 hasta el cruce con la BU-502, siguiendo por ésta hasta el cruce con el río Oca, en Cornudilla. Por el E y SE, remonta por el río Oca, hasta Hermosilla y luego por el arroyo Madre, hasta Llano de Bureba. Por el S, desde Llano de Bureba por el camino que lleva a Lencés de Bureba, donde cruza el río Homino y remonta por éste hasta el pueblo de Hontomín. Desde Hontomín cambia de vertiente y desciende por el arroyo de Fuente Peña y río Jordán, o de los Cardales, hasta su confluencia con el río Ubierna, cerca de Villalbilla Sobresierra. Por el SO, remonta por el río Ubierna hasta la confluencia con el arroyo de Fuente Maján, junto a Quintanilla Sobresierra y continúa por éste hasta el cruce con la carretera BU-601. Prosigue por ésta hasta el cruce con la N-627 y continúa hasta el cruce con el arroyo de Trescasares, en Santa Cruz del Tozo. Por el O, remonta por el citado arroyo y cambia de vertiente hacia el barranco de Unfrida hasta el río San Antón, por el que continúa descendiendo hasta el río Rudrón y, por éste, hasta el río Ebro.

### 1.8. Las Loras y Páramo de Villadiego

1.8.1. Lora Grande, La Mesa de Rebolledo, Sierra de Albacastro, Peña Amaya, La Ulaña y Valderrique: Por el NE, desde el cruce de la divisoria provincial con la carretera N-627, continúa por ésta, por Basconcillos del Tozo, hasta el cruce hacia La Piedra. Por el E y SE, carreteras que por Villanueva de Puerta y Villaute conducen hasta el cruce con la BU-627 en Villadiego. Por el SO, carretera BU-627, por Sotresgudo, hasta la divisoria provincial. Por el O, remonta por la divisoria provincial hasta el cruce con la carretera N-627.

1.8.2. La Mesa de Úrbel y El Perú: Por el NE, desde el cruce de la N-627 con la entrada a La Piedra, hasta el cruce con la carretera BU-601 y al inmediato curso del río Úrbel. Por el E, desciende por éste hasta La Nuez de Abajo. Por el S, carreteras por Avellanosa del Páramo, Susinos del Páramo, Tobar y Olmos de la Picaza, hasta Villadiego. Por el O, carretera por Villaute y Villanueva de Puerta hasta La Piedra y el cruce con la N-627.

1.8.3. Páramos de Villadiego y Castrojeriz: Por el N, desde el cruce de la divisoria provincial con la carretera BU-627, continúa por ésta por Sotresgudo y Villadiego hasta el cruce con la BU-V-6019, sigue por ésta hasta Tobar y por Susinos del Páramo y las BU-V-6063 y BU-V-6066 hasta el cruce

con el río Úrbel. Por el E, río Úrbel hasta su confluencia con el río Arlanzón, en Frandovínez. Por el SE, desciende por el curso del río Arlanzón hasta la divisoria provincial. Por el O, remonta por la divisoria provincial, muy próxima al río Pisuerga, hasta su cruce con la BU-627.

### 1.9. Sierra de Ubierna

1.9.1. Páramo de Huérmece, Altos Becerril y Conchuelas: Por el NO, desde el cruce del río Úrbel con la carretera BU-601, prosigue por ésta hasta su cruce con la cabecera del arroyo de Fuente Maján. Por el NE, E y SE, continúa por este arroyo hasta su confluencia con el río Ubierna, en Quintanilla Sobresierra y sigue por el Ubierna, por San Martín de Ubierna, hasta su confluencia con el río Arlanzón, en Villalonquéjar y prosigue por el Arlanzón hasta la confluencia del río Úrbel, en Frandovínez. Por el O, remonta por el río Úrbel hasta el cruce con la carretera BU-601.

1.9.2. La Polera, La Serrezuela, Capulera, Pelado y Alto de Castroloño: Por el N y NE, desde la confluencia del río Ubierna con el arroyo Jordán, remonta por éste hasta Hontomín, donde cambia de vertiente y desciende por el río Homino hasta Lences de Bureba. Desde aquí continúa por el camino que lleva a Llano de Bureba y continúa por el arroyo Madre hasta su confluencia con el río Oca, en Hermosilla. Por el E y SE, remonta por el río Oca, por Briviesca, y por el río Cerratón, o de la Pedraja, y arroyo que desciende desde el Puerto de la Brújula, por cuya cumbre el trazado discurre por la autopista AP-1 hasta que se produce el cambio de vertiente de aguas y desciende por el arroyo de Fuente Romera, por Quintanapalla, hasta el río Vena. Continúa por éste hasta su confluencia con el río Arlanzón, en Burgos. Prosigue por el Arlanzón hasta la confluencia del río Ubierna. Por el O, remonta por Ubierna hasta la confluencia del arroyo Jordán.



Pliegue de Santa Marina en la Sierra de Ubierna, en término de Monasterio de Rodilla.

FOTO: Ana Isabel Ortega

## 2. Sistema Ibérico

### 2.1. Sierra de Atapuerca, Páramo de Carrias, Montes de Oca y Sierra de La Demanda

2.1.1. Sierra de Atapuerca: Por el NO, desde la confluencia del río Arlanzón con el río Vena, en Burgos, remonta por éste, hasta Quintanapalla, y continúa por el arroyo de Fuente Romera hasta el Alto de la Brújula. En la cumbre prosigue por la autopista AP-1 hasta que se produce el cambio de vertiente y la divisoria vuelve a ajustarse al arroyo temporal que pasa por Monasterio de Rodilla hasta que desemboca en el río Cerratón o de la Pedraja. Por el NE y E, remonta por el río Cerratón o de la Pedraja hasta su cabecera. Prosigue por el camino que lleva a la cumbre de Robles Gordos y continúa por la divisoria de aguas y de términos municipales hasta El Randillo, donde cambia de vertiente y desciende hasta el cruce con el arroyo de Aido, en la cabecera del embalse de Úzquiza. Por el S, desciende por el río Arlanzón hasta la confluencia con el río Vena, en Burgos.

2.1.2. Páramos de Quintanilla San García y Carrias: Por el NO, desde la confluencia del arroyo del Alto de la Brújula con el río Cerratón, desciende por éste hasta que desagua en el río Oca y continúa por él hasta que al SE de Quintanillabón cambia de vertiente, bordeando el cerro de Cotorro, y desciende por el arroyo de Carrucias hasta que, al E de Berzosa de Bureba, remonta por la vaguada hasta que, entre Calzada de Bureba y el Barrio de la Estación, encuentra el nacimiento de uno de los arroyos que alimenta el Grillera y poco después el río Oroncilo hasta Pancorbo. Por el N, desde la entrada de Pancorbo remonta por el arroyo de Peraltable, hasta que se produce el cambio de vertiente al NE de Altable. Desde aquí desciende desde Fuente Grande, por el arroyo que

drena sus aguas, junto a la carretera, hacia el río Ea, junto a la divisoria provincial con La Rioja. Por el E, prosigue por la citada divisoria hasta el cruce con la carretera N-120, junto a Redecilla del Camino. Por el S, continúa por dicha carretera, por Belorado y Villafranca Montes de Oca, hasta el cruce con el río Cerratón, junto al Puerto de la Pedraja. Por el O, desciende por el río Cerratón hasta que recibe por la izquierda el arroyo que desciende desde el Alto de la Brújula.

2.1.3. Montes de Oca, Puras de Villafranca y Sierra de La Demanda: Por el N, desde el cruce del arroyo de Cerratón o de la Pedraja con la carretera N-120, continúa por Villafranca Montes de Oca y Belorado hasta el cruce con la divisoria provincial. Por el E, desciende por la citada divisoria hasta el cruce con la carretera BU-825, junto a Monterrubio de la Demanda. Por el S, continúa por la citada carretera hasta Barbadillo de Herreros y por el camino que atraviesa el Collado de la Mata hasta Riocavado de la Sierra. Desde aquí remonta por el río de las Praderas y arroyo del Rehoyo hasta el Puerto del Manquillo, donde se produce el cambio de vertiente. Por el SO y O, desciende por el curso del río Arlanzón, hasta el embalse de Uzquiza y remonta ligeramente por el arroyo del Aido hasta la divisoria de términos municipales, por la que sube hasta El Randillo y continúa por el camino que va junto a la divisoria de aguas y de términos municipales hasta la loma de Robles Gordos, donde cambia de vertiente hacia la cabecera del arroyo de la Pedraja. Prosigue por éste hasta el cruce con la carretera N-120.

### 2.2. Sierras de Mencilla y Neila, Picos de Urbión y Sierra de la Umbría

2.2.1. Sierra del Mencilla, Montes de Juarros y Casarejo: Por el NO y NE, río Arlanzón, desde la confluencia con el río de Los Ausines, en Cobia, hasta cerca de su cabecera y Puerto del



Yacimiento de Trinchera Dolina de la Sierra de Atapuerca. Foto: Miguel Ángel Martín

Manquillo. Desde aquí, cambia de vertiente y descende por los arroyos del Rehoyo y de las Praderas hasta Riocavado de la Sierra. Sigue por el camino hacia Barbadillo de Herreros. Por el SE, descende por el río Pedroso hasta Pinilla de los Moros. Por el S y SO, continúa por Jaramillo Quemado y Villaespa hacia Campolara, siguiendo por la BU-P-8012 hasta el cruce con el arroyo de los Sangazos, en el Barrio de Sopena de Los Ausines. Desde aquí remonta por éste hasta su cabecera y cambia de vertiente hacia el río Viejo, que por Modúbar de San Cibrán descende hasta la confluencia con el río de Los Ausines, en Sarracín. Continúa por éste hasta su confluencia con el río Arlanzón, en Cabia.

2.2.2. Peñalara: Por el N y NE, desde la confluencia del río de Los Ausines con el río Viejo, en Sarracín, remonta por éste hasta cerca de su cabecera para cambiar de vertiente y descender por el arroyo de los Sangazos hacia el Barrio de Sopena de Los Ausines. Desde aquí continúa por la carreteras BU-P-8012, hasta Campolara y Villaespa donde prosigue por los caminos que enlazan con Jaramillo Quemado y Pinilla de los Moros. Por el SE, sigue el río Pedroso hasta su confluencia con el río Arlanza, en Barbadillo del Mercado. Por el SO, continúa por el Arlanza hasta la confluencia del arroyo de Valparaíso, en Hortigüela, por el que remonta hasta la carretera N-234, por la que continúa hasta el cruce con el río de Los Ausines, en Sarracín.

2.2.3. Sierra de Neila: Por el N, desde el río Pedroso, en Barbadillo de los Herreros, sigue por la carretera BU-825 hasta la divisoria provincial. Por el E, se ajusta a la divisoria provincial hasta el cruce con el río Neila. Remonta por éste hasta el pueblo de Neila, donde continúa por el arroyo del Prado del Valle hasta el Puerto del Collado. Desde allí cambia de vertiente hacia el arroyo de la cabecera del río Arlanza por el que descende hasta Palacios de la Sierra. Por el S, continúa el curso del Arlanza, por Salas de los Infantes, hasta la confluencia con el río Pedroso, en Barbadillo del Mercado. Por el O, remonta por el río Pedroso hasta Barbadillo de los Herreros.

2.2.4. Picos de Urbión: Por el N y E, desde el cruce del río Neila con la divisoria provincial, continúa por ésta hasta el cruce con el río Zumel. Por el S, descende por el río Zumel hasta su confluencia con el río Arlanza, en Quintanar de la Sierra. Por el O, remonta por el río Arlanza hasta el Puerto del Collado. Allí cambia de vertiente y descende por el arroyo del Prado del Valle hasta el pueblo de Neila, donde confluye con el río Neila y descende por él hasta la divisoria provincial.

2.2.5. Sierra de la Umbría y Monte Carmona: Por el N, por



Surgencia del río Arlanza. FOTO: Miguel Ángel Martín

el río Arlanza, desde la estación de ferrocarril de Salas de los Infantes, remonta hasta Quintanar de la Sierra donde recibe la confluencia del río Zumel, por el que sigue remontando hasta la divisoria provincial. Por el E, por la divisoria provincial hasta el cruce con la carretera N-234. Por el S y SO, por la citada carretera, por Hontoria del Pinar y Hacinas hasta el cruce con el río Arlanza en Salas de los Infantes.

### 2.3. Sierra de Las Mambblas, Peñas de Cervera, Río Lobos y Páramo de Muñó

2.3.1. Páramos de Muñó y Villahoz: Por el NO, desde el cruce de la divisoria provincial con el río Arlanzón, remonta por éste hasta Cabia, donde recibe al río de Los Ausines. Por el NE y E, sigue por el río de Los Ausines hasta el cruce con la carretera A-1, en Sarracín. Continúa por la A-1 hasta el cruce con el río Arlanza, en Lerma. Por el S, río Arlanza, desde Lerma, hasta el cruce con la divisoria provincial. Por el O, divisoria provincial entre los cruces con los ríos Arlanza y Arlanzón.



La Peña Carazo y el San Carlos desde la Sierra de Cervera. FOTO: Miguel Ángel Martín

2.3.2. Sierra de Las Mamblas: Por el NE y E, desde Sarracín, por la carretera N-234 hasta el cruce con el arroyo de Valparaíso, poco después de Hortigüela. Por el SE y S, por el arroyo hasta el río Arlanza, continuando por éste hasta el puente de la Viña. Sigue por la carretera BU-905 durante un kilómetro hasta el puente de Piélago Negro y retoma el curso del Arlanza, por Covarrubias y Puentevedra, hasta el cruce con la A-1, en Lerma. Por el O, continúa por la A-1 hasta que en Sarracín se cruza con el arroyo Valparaíso, a escasos metros de la N-234.

2.3.3. Sierra de Tejada, Peñas de Cervera, Sierra del Gayubar y Peña Carazo: Por el N, desde el cruce del arroyo de Revilla y la carretera A-1 con el río Arlanza, en Lerma, remonta por éste, por Puentevedra y Covarrubias, hasta el puente de Piélago Negro. Prosigue durante un kilómetro por la carretera BU-905 hasta el puente de la Viña y sigue remontando por el Arlanza hasta la confluencia del arroyo de Valparaíso, en Hortigüela. Por el NE, continúa por Arlanza hasta el cruce con la N-234 en Salas de los Infantes. Por el E, continúa por la carretera N-234 hasta el cruce con el arroyo de San Miguel, después de Hacinas. Por el S, remonta por éste hasta Mamolar y por uno de sus arroyos de cabecera hasta La Jara, donde cambia de vertiente y desciende por el arroyo Mayor hasta la confluencia con el río Esgueva, cerca de Espinosa de Cervera, por el que continúa descendiendo hasta el cruce con la carretera A-1. Por el O, remonta por ésta hasta el cruce con el río Arlanza, en Lerma.

2.3.4. Río Lobos y Cordón: Por el N y NE, desde el cruce del río Esgueva con la carretera, junto a Valdeande, remonta

por éste y por el arroyo Mayor hasta La Jara, donde cambia de vertiente y continúa por el arroyo de San Miguel, por Mamolar, hasta el cruce con la carretera N-234, al sur de Hacinas, y prosigue por ésta hasta la divisoria provincial. Por el SE, continúa por ella hasta el cruce con el río Espeja. Por el S y SO, río Espeja, por Hinojar del Rey, hasta su confluencia con el río Arandilla. Remonta un corto tramo por este hasta el cruce con la carretera hacia Peñalba de Castro, continuando hacia Arauzo de Torre, Caleruega, Valdeande y finalmente hasta el cruce con el río Esgueva.

#### 2.4. Páramos del Esgueva y de Peñaranda de Duero

2.4.1. Páramos de Villafruela y del Esgueva: Por el N, río Arlanza, desde el cruce con la divisoria provincial, hasta Lerma, donde se cruza con la carretera A-1. Por el E, A-1 desde Lerma hasta el cruce con el río Duero. Por el S, río Duero hasta el cruce con la divisoria provincial. Por el O, divisoria provincial entre los cruces con los ríos Duero y Arlanza.

2.4.2. Páramos de Tubilla del Lago y Peñaranda de Duero: Por el N, desde el cruce del río Esgueva con la carretera A-1, remonta hasta el cruce de la carretera junto a Valdeande. Desde aquí por las carreteras que enlazan Caleruega, Arauzo de Torre y Peñalba, hasta el cruce con el río Arandilla y desciende un poco hasta la confluencia con el río Espeja, por el que remonta hasta la divisoria provincial. Por el E, sigue la divisoria provincial hasta el cruce con el río Duero. Por el S, río Duero, hasta el cruce con la carretera A-1. Por el O, sigue por la A-1 hasta el cruce con el río Esgueva.



### 3. Sistema Central

#### 3.1. Páramos de Corcos y Riaza y Sierra de Pradales

3.1.1. Páramos de Corcos y Riaza y Sierra de Pradales: Por el N, río Duero desde el cruce con la divisoria provincial, en San Martín de Rubiales, remonta hasta el nuevo cruce con la divisoria provincial, en Zuzones. Por el E, S y O, divisoria provincial entre ambos cruces con el río Duero.

#### Bibliografía

Ortega, A.I.; Martín, M.A. (2017): División en Zonas de la Provincia de Burgos para la catalogación de sus cavidades y paisajes kársticos, *Cubía*, 21, 30-35.

Plana, P. (1981): Planteamiento general del Catastro Espeleológico de Burgos. I. Criterios de zonificación. Estudio previo de zonas, *Kaite*, 2, 141-183.



La fortaleza de Haza sobre el Páramo de Riaza. FOTO: Miguel Ángel Martín

Base de Datos

- Estructura de la Base de Datos
- Opciones de Búsqueda y Agrupamiento
- Contacto Coordinador Base de Datos
- Cavidades de Burgos. Base de Datos. Google Maps
- Conversor de coordenadas IGN. On Line
- Iberpix. Navegador Cartográfico IGN

## Catálogo de Cuevas de Burgos

Agrupar por ▼ Búsqueda avanzada

id	Nombre Caverna	Localidad	Municipio	Desarrollo	Desnivel	Coord. UTM 30T
70	Cueva de Basconcillos X	Basconcillos del Tozo	Basconcillos del Tozo	18		419018 4729082 930
71	Cueva de Basconcillos XI	Basconcillos del Tozo	Basconcillos del Tozo	23	-3	419068 4729141 940
73	Cueva de Basconcillos XII-XIII	Basconcillos del Tozo	Basconcillos del Tozo	14		419025 4729041 940
72	Cueva de Basconcillos XIV-XV-XVI	Basconcillos del Tozo	Basconcillos del Tozo	12		419022 4729229 910
74	Cueva de Hoyos I	Hoyos del Tozo	Basconcillos del Tozo	6.5		419749 4728843 940
75	Cueva de las Gargantillas	Hoyos del Tozo	Basconcillos del Tozo	24		419771 4728805 960
76	Cueva de Hoyos III	Hoyos del Tozo	Basconcillos del Tozo	21	+2.5	419759 4728857 940
77	Cueva de Hoyos IV	Hoyos del Tozo	Basconcillos del Tozo	2.5		419762 4728831 950
78	Cueva de Hoyos V-VI	Hoyos del Tozo	Basconcillos del Tozo	45.6		420126 4728767 1010
79	Cueva de Hoyos VII	Hoyos del Tozo	Basconcillos del Tozo	8		421133 4728909 890

Mostrar # 10 Página 8 de 134 Total: 1335

Empezar Anterior 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Siguiente Fin

Presentación de la Base de Datos en modo Tabla

## Base de Datos: Catálogo de Cuevas de Burgos Acceso On-Line: [grupoedelweiss.com](http://grupoedelweiss.com)

Miguel Ángel Riostras Gómez  
Grupo Espeleológico Edelweiss

Una Base de Datos es el elemento esencial para inventariar las cavidades de una provincia y elaborar una información de catastro espeleológico. Los primeros orígenes de una base de datos catastral en el Grupo Edelweiss se remontan a la década de los años sesenta, con una primera división de zonas kársticas original de Pedro Plana, que ya sentaba las bases de la información esencial de cada caverna, incluida su denominación identificativa para asociarla a una zona y unidad concreta y con un identificador numérico propio (Plana, 1981). Entonces se llegaron a catalogar unas 600 cavidades.

Partiendo de esta información inicial, se continuó ampliando la base catastral hasta que en 2007 se alcanzó la cifra de 2.948 registros que procedían principalmente de nuestros archivos, aunque incluyendo también datos de otros grupos temporalmente vinculados al Servicio de Investigaciones Espeleológicas de la Excm. Diputación de Burgos. No

obstante, al intentar estructurar toda esta gran cantidad de información procedente de distintos grupos de la provincia, surgieron los siguientes problemas:

- Cavidades idénticas con distinto nombre.
- Cavidades idénticas ubicadas en distintas localidades y, en ocasiones, distintos municipios.
- Problemas de localización según el sistema de referencia usado en las distintas épocas, tanto para coordenadas UTM como geográficas: coordenadas Lambert, coordenadas Lambert referidas al meridiano de Madrid, coordenadas European Datum 1950 para España y Portugal (ED50), coordenadas WGS84 - ETRS89, que en la práctica son casi idénticas.

A considerar también el modo de obtención del posicionamiento: cartografía basada en la serie MTN50 del IGN, serie MTN25 y otras series locales de escala 1:10.000 y 1:5.000 y, ya en tiempos más recientes, el posicionamiento por ortofoto y GPS.

Nombre Caverna	Cueva de Basconillos XI
Sinónimos	
Localidad	Basconillos del Tozo
Municipio	Basconillos del Tozo
Término Local	
Tipo de Caverna	Natural
Tipo Entrada	Cueva
Pertenece al Sistema	
Desarrollo	23
Desnivel	-3
UTM (Datum)	WGS84
Coord. UTM 30T	419068 4729141 940
Posicionamiento GPS	Si

Presentación de la Base de Datos en modo Formulario.

## Principales características

A partir de 2017 se inicia una nueva base de datos partiendo de la información anterior y filtrándola hasta reducirla a 1.997 registros. Esta base de datos, accesible a partir de la web <https://grupoedelweiss.com>, ofrece un interface sencillo y simple que muestra una lista correlativa con los datos básicos de las cavernas y un potente motor de búsqueda y agrupamiento, con la posibilidad de acceder a los datos públicos de cada registro mediante el icono “lupa”.

El objetivo es informar de las cavernas de las que se dispone de datos verificados y contrastados. Se incluyen cavernas naturales y artificiales con interés espeleológico, arqueológico, paleontológico y etnográfico. La introducción de datos se ha planificado del siguiente modo: en primer lugar, se introdujeron los registros propios correspondientes a las cavernas publicadas en Kaite, Cubía, o en la web, completando los datos básicos, la localización en coordenadas UTM WGS84 o ETRS89 y sus datos de georreferenciación para Google Maps, planos y fotos, si es posible, en primera instancia. En segundo lugar, datos propios y de terceros publicados y debidamente contrastados. En esta fase nos encontramos actualmente con un registro de 1.350 cavernas accesible para cualquier usuario.

De este modo, se pretende romper con esa constante falta de información fidedigna en la web de los grupos espeleológicos donde la que se ofrece es limitada, carece de una localización precisa y algunos datos son a menudo erróneos en el nombre de la caverna, sus sinónimos, la

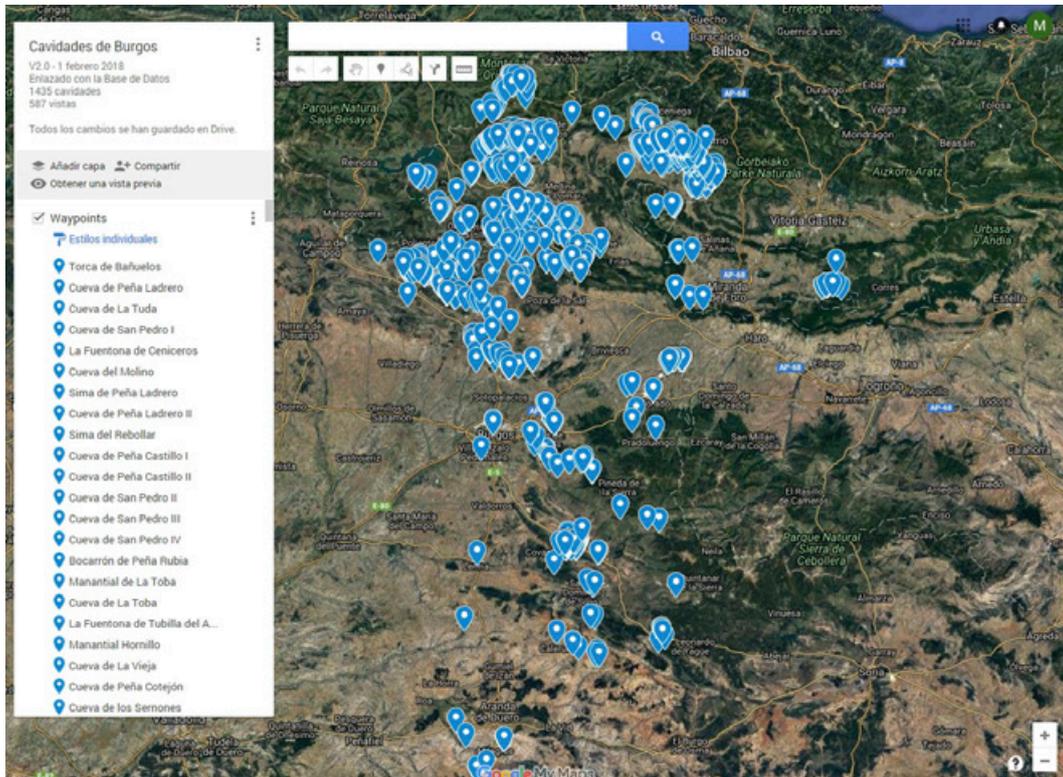
localidad, municipio y, cuando se ofrecen coordenadas de situación, no se especifica el datum.

Mencionar también que, en los últimos meses, hemos llegado a un acuerdo con la Federación de Espeleología de Castilla y León para compartir y unificar nuestras bases de datos en lo que a la provincia de Burgos se refiere. Fruto de este acuerdo, ya se encuentran incluidas un grupo de cavernas que se irá ampliando en el futuro.

Coord. UTM 30T	456093 4728103 786
Posicionamiento GPS	Si
Planos Topográficos	
Fotografía	
Topografía	CEE-1973
Espeleobuceo	No
Arqueología-Paleontología	Se desconoce
Etnografía	No
Localización Google Maps	

Aspectos multimedia de la Base de Datos

CAMPO	OBSERVACIONES
Id	Identificador del registro
Nombre Cavidad	Nombre de la cavidad en orden normal: <i>Cueva de los Moros</i>
Sinónimos	Todos los que tenga, separados entre sí por comas “,”
Localidad	Entidad local menor (de rango inferior al municipio)
Municipio	Denominación oficial del municipio según INE.
Término Local	Denominación del lugar, pago, monte o similar
Zona Kárstica	Según Tabla
Tipo de Cavidad	Natural /Artificial / Mixta
Tipo de Entrada	Cueva / Sima o Torca / Sumidero / Surgencia / Agujero soplador
Pertenece a Sistema	Se refiere a una boca de acceso a un sistema definido. Los datos correspondientes al desarrollo y desnivel del sistema se incluirán sólo en la entrada principal. Ej.: <i>Complejo Kárstico de Ojo Guareña; Sistema del Hayal de la Ponata, etc.</i>
Desarrollo	Desarrollo de la Cavidad sin el separador de mil.
Desnivel	Desnivel de la Cavidad sin el separador de mil. Si hubiera positivo y negativo, figurará como: +25/-12.
Desnivel Absoluto	Cálculo obtenido a partir de los datos grabados en el campo anterior. Ej. +25/-12: <i>Desnivel Absoluto: 37.</i>
Coordenadas UTM (Datum)	ED50 / WGS84 / ETRS89
Coord. UTM 30T	Se utilizará la denominación genérica del huso 30T:4xxxxx E 47xxxxx N 789msnm. Ej. 434359 4742659 789. <i>Coordenadas X, Y, Z, separadas por espacios y sin punto decimal.</i>
Lat. N Long. E (WGS84)	Ej. 43.213141 -3.213141. <i>Latitud (N), Longitud (E), separadas por espacios y con punto decimal.</i>
Posicionamiento GPS	Si / No
Planos Topográficos	Plano o planos en formato gráfico
Fotografías	Fotos de entrada e interiores
Topografía	Descripciones genéricas. Ej. <i>GEE/1989, STD/2001, GEN/1990, etc.</i>
Espeleobuceo	Si /No
Arqueología-Paleontología	Si / No /Se desconoce
Etnografía	Si /No
Localización Google Maps	
Información en nuestra Web	
Información complementaria	
Bibliografía	
Responsable modificación	
<b>Fecha modificación</b>	
<b>Control Cambios</b>	



Representación de cavidades de Burgos en Google Maps.

## Estructura de la Base de Datos

Cada registro de la base de datos se estructura en 30 campos que, de un modo resumido, se describen en la tabla de la página anterior. La información sobre la base de datos, estructura, manuales de uso, etc., se puede consultar en la web <https://grupoedelweiss.com> en el apartado Karst de Burgos/Base de Datos.

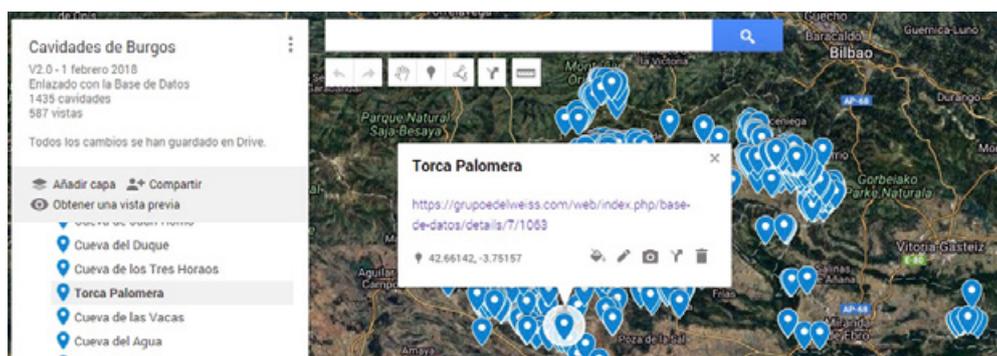
## Interrelación con Google Maps

Cada registro de la base de datos incluye un visor de Google Maps con el posicionamiento concreto de la cavidad y además se dispone de un apartado específico para la visualización de todo el conjunto de registros de la base de datos, bajo la referencia: Cavidades de Burgos. Google Maps. Este visor ofrece la posibilidad de buscar o localizar una cavidad concreta y obtener información sobre el nombre de la cavidad, sinónimos y un enlace a su registro específico en la base de datos de la web. Con esto, cualquier usuario tiene siempre dos opciones para acceder a la información sobre una cavidad en concreto y ambos conceptos quedan interrelacionados.

En estos momentos, la información de la base de datos se está revisando y corrigiendo constantemente y en consecuencia puede haber una cierta discrepancia con la información proporcionada en el documento de Cavidades de Burgos, Google Maps. Para unificar esta información hemos emprendido un proyecto de programación –software– para obtener los ficheros GPX y KML directamente de la información de la base de datos, de tal modo que los ficheros utilizados en el móvil en aplicaciones GPS y los documentos de Google Maps sean idénticos a la información de la base de datos y que cualquier cambio en ella repercuta directamente en estos ficheros. No obstante, en última instancia, la fuente de información más fidedigna será siempre la base de datos ya que todos los documentos o ficheros derivados se generan a partir de ésta.

## Bibliografía

Plana, P. (1981): Planteamiento general del Catastro Espeleológico de Burgos. I. Criterios de zonificación. Estudio previo de zonas, *Kaite*, 2, 141-183.



Detalle de la información de cada cavidad en Google Maps, con un enlace específico al registro de la base de datos en la web.



J. GIL D<sup>o</sup>, L<sup>o</sup>

Nº 1 ASPECTO EXTERIOR.

LIT: FOURMIER N° 30400.

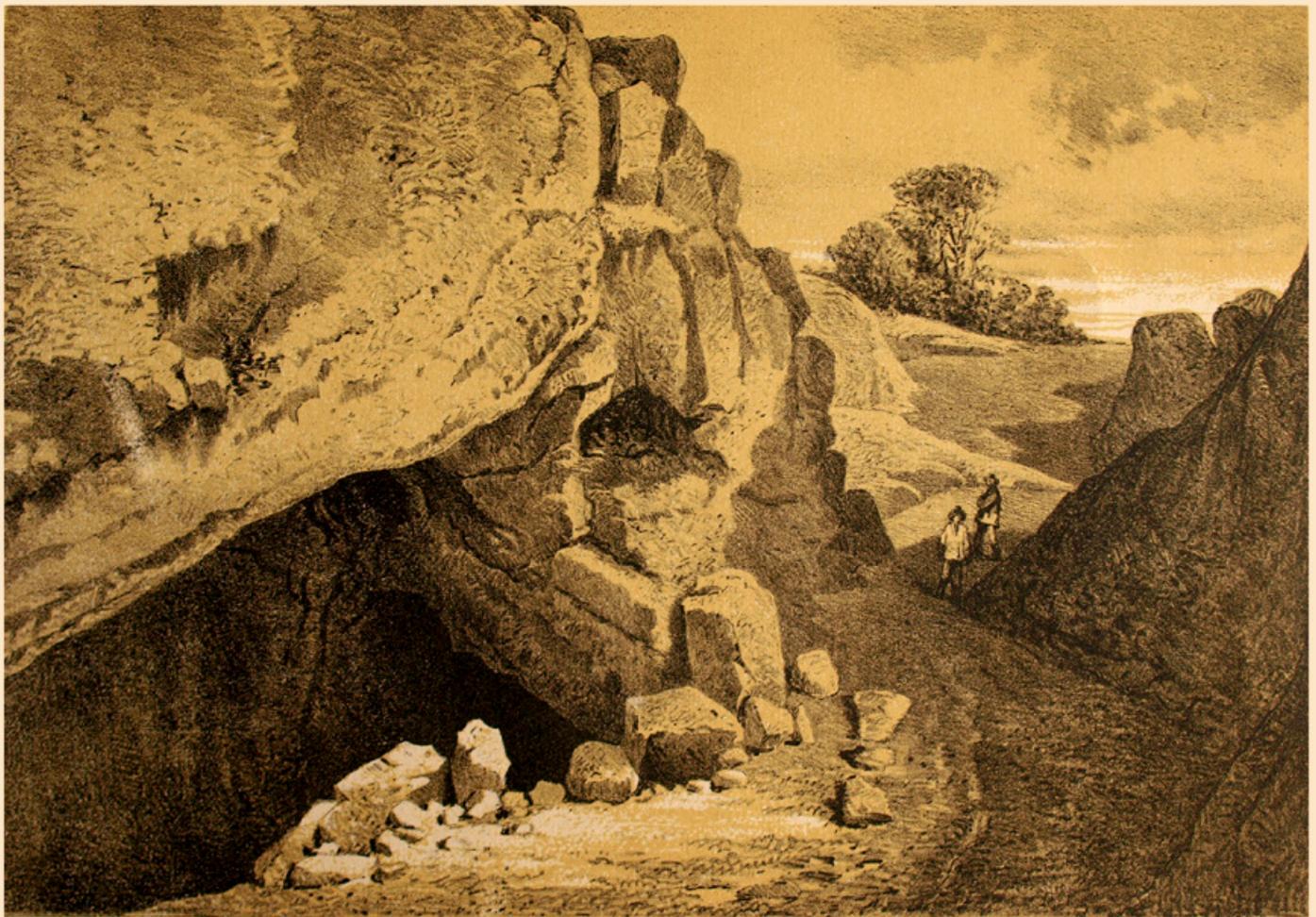
Reproducción de la litografía nº 1: dolina de acceso a la cavidad. ILUSTRACIÓN: Isidro Gil

## **150 Aniversario (1868-2018) de la publicación: *Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca, de Pedro Sampayo y Mariano Zuaznívar***

Ana Isabel Ortega Martínez  
Miguel Ángel Martín Merino  
Grupo Espeleológico Edelweiss

Felipe de Ariño y Ramón Inclán publicaron el 20 de mayo de 1863, en el periódico *El Eco Burgalés*, el hallazgo de los primeros restos arqueológicos y humanos de la Sierra de Atapuerca, procedentes de Cueva Ciega (Sampayo y Zuaznívar, 1868). Este hallazgo motivó la visita del naturalista Laureano Pérez Arcas, quien recuperó los restos que se depositaron en el Museo de Historia Natural de Madrid (Pérez Arcas, 1872).

Poco después, el 30 de julio de 1863, Felipe de Ariño solicitó a la reina Isabel II, la concesión en propiedad, durante 60 años, de la Cueva de Atapuerca, con la finalidad de conservarla y realizar investigaciones, en especial arqueológicas, en su interior, aunque también hablaba del levantamiento de un plano de la cavidad. José Martínez Rives, Secretario de la Comisión Provincial de Monumentos (CPMB) y Director del Museo de Burgos, informó favorablemente de dicha



J. Gil. D. L.

Nº 2 BOCA DE LA CUEVA

LIT: FOURNIER Nº BURGOS.

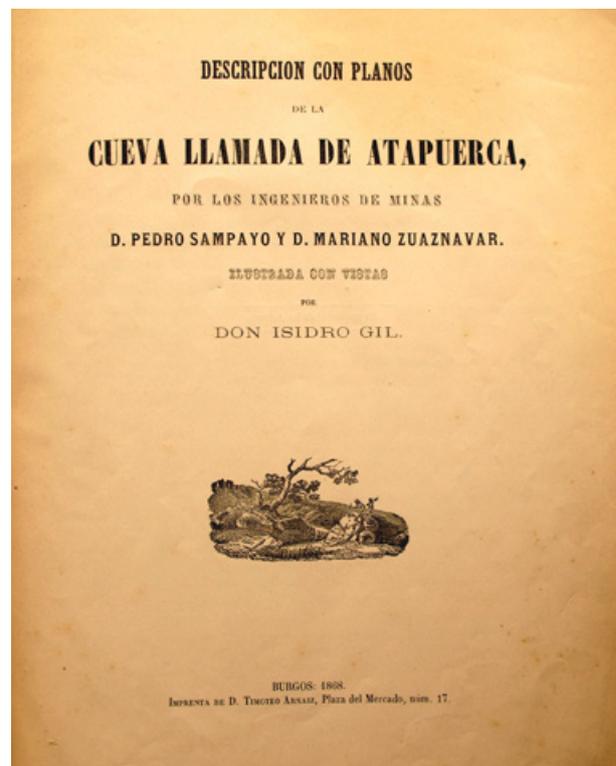
Reproducción de la litografía nº 2: entrada a Cueva Mayor o Cueva de Atapuerca. ILUSTRACIÓN: Isidro Gil

solicitud el 13 de noviembre de 1863, proponiendo a Ariño como administrador de la cueva (Ortega y Martín, 2003; Ariño, 2003; Martínez Rives, 2003; Ortega et al. 2012).

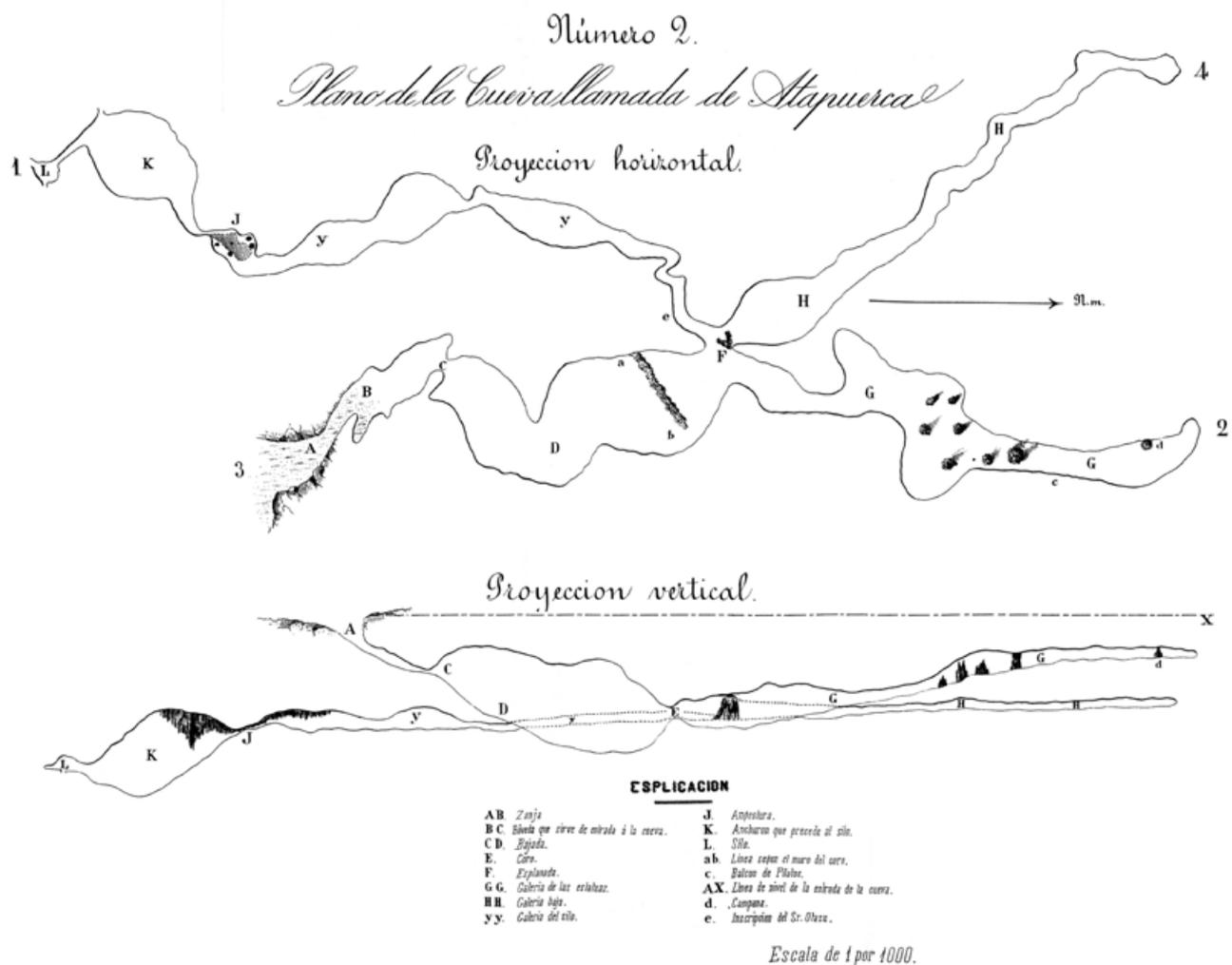
Ambos documentos serían enviados desde la Dirección General de Instrucción Pública (DGIP), por orden del Ministro de Fomento, a la Real Academia de la Historia (RAH) en enero de 1864, quienes encargaron su estudio a una comisión de académicos, aunque debido a la prolongada ausencia de uno de ellos transcurrieron cuatro años sin novedades. Ante la reiterada insistencia de la DGIP por resolver este asunto, el 9 de marzo de 1868, la RAH solicita otro informe a la CPMB en el que indiquen “si convendrá cederla temporalmente para hacer en ella excavaciones”.

El 6 de julio de 1868 la CPMB remitió un nuevo informe en el que se referían a inscripciones antiguas, entre ellas “alguna del siglo XIII, otra con letras árabes y otra con caracteres muy primitivos o jeroglíficos”, el adjetivo que se utilizaba en aquella época para calificar al arte rupestre prehistórico. El 26 de octubre la RAH consideraba “muy conveniente que se hiciesen investigaciones tanto en la caverna principal como en la denominada la Ciega (...) comunicando las noticias que adquiriera, y calcos o dibujos de las inscripciones halladas” (Álvarez y Cardito, 2000; Ortega et al., 2012).

Por otra parte, el expediente 1246/75 del Archivo de la Diputación Provincial de Burgos conserva un interesante escrito, fechado el 16 de junio de 1868, en el que se indica



Portada de la publicación de Pedro Sampayo y Mariano Zuaznávar de 1868



Planta y perfil, de la Cueva de Atapuerca. TOPOGRAFÍA: Pedro Sampayo y Mariano Zuaznávar

que el 18 de mayo de 1868, D. Pedro Sampayo había entregado un oficio junto con una “*descripción con planos de la cueva llamada de Atapuerca, obra ejecutada por él mismo y D. Mariano Zuaznavar e ilustrada con vistas por D. Isidro Gil*”. Sampayo solicitaba un anticipo para la publicación de una tirada de 1.000 ejemplares que iría reintegrando a medida que se fueran vendiendo. Finalmente, la Diputación acordó subvencionar una tirada de 200 ejemplares sin necesidad de reintegrar los fondos.

Este documento clarifica definitivamente que, aunque la citada publicación no vio la luz hasta finales de 1868, el estudio ya se hallaba completo y listo para su edición en el mes de mayo, por lo que la CPMB se basó en él para su informe a la RAH del mes de julio, lo que explica las coincidencias en algunos de sus detalles, en especial las referencias a las inscripciones y a Cueva Ciega. Finalmente, un ejemplar fue remitido al año siguiente a la RAH, tal y como comentaron en su sesión ordinaria del 18 de septiembre de 1869. Por lo que indica Isidro Gil en el homenaje a Mariano Zuaznávar, los trabajos de exploración y topografía se completaron en tres días y estuvieron acompañados de Ramón Inclán (Gil, 1916).

### La publicación de Sampayo y Zuaznávar

Pedro Sampayo y Mariano Zuaznávar eran dos ingenieros de minas afincados en Burgos con un buen conocimiento de la provincia. Su obra, *Descripción con planos de la Cueva*

*llamada de Atapuerca* (Sampayo y Zuaznávar, 1868), tiene un carácter monográfico, detalla aspectos geológicos, morfológicos y arqueológicos, pero también incide en la destrucción y degradación de la cavidad por las visitas irrespetuosas que accedían a ella, por lo que acabarán solicitando de las autoridades pertinentes tanto su protección, como el pertinente estudio. En el Grupo Espeleológico Edelweiss siempre lo hemos considerado como una de las publicaciones precursoras en España de lo que, con el tiempo, se llamaría Espeleología (GEE, 1981; Martín, 2000; Ortega et al., 2012).

Los autores incluyen un plano exterior con la situación de las principales cavidades, así como unas topografías de gran exactitud con la planta y perfiles proyectados de Cueva Mayor o Cueva de Atapuerca. Cumplían así uno de los principales objetivos de Felipe de Ariño. Como ellos mismos explican, no realizan las secciones transversales porque en su lugar se incluyen 6 litografías de Isidro Gil, buen amigo de Mariano Zuaznávar, quien llegaría a ser Director de la Academia Provincial de Dibujo, Vicepresidente de la Comisión Provincial de Monumentos y Director del Museo Arqueológico y de Bellas Artes, entre otras muchas cosas.

Comienzan su trabajo indicando que “*no solo es rica la provincia en monumentos del arte, sino que también la naturaleza se ha esmerado en dotarla de otros no menos magníficos, pero sí mas ignorados, por la dificultad de ser accesibles á la contemplacion del naturalista ó del pintor*”. Agradecen el interés de José Martínez Rives en ella, citando uno de los párrafos de la

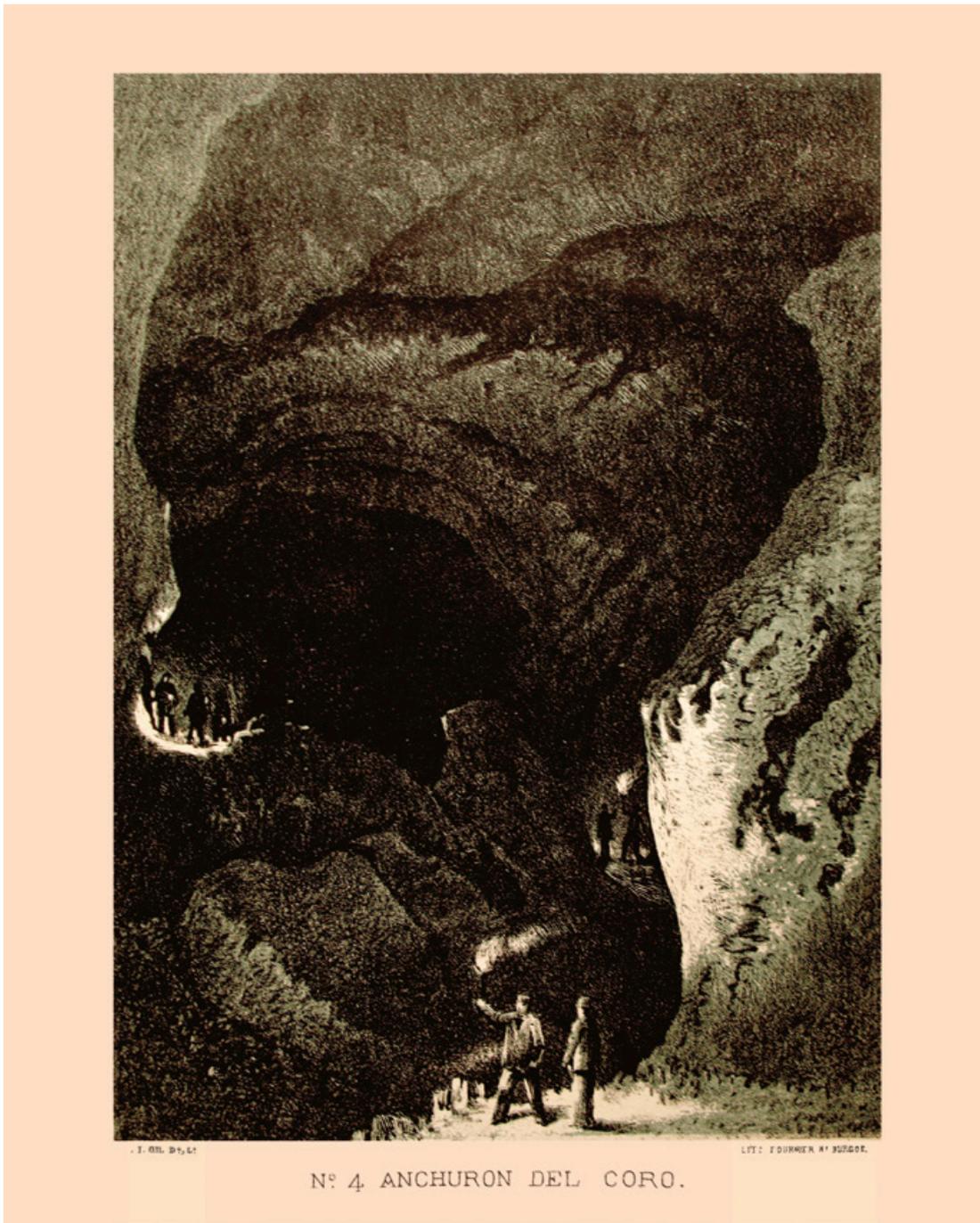


. I. GIL DEL. LIT.

LIT: FOURNIER N° BURDOR.

Nº 3 PRIMER ANCHURON.

Reproducción de la litografía nº 3: Salón del Coro. ILUSTRACIÓN: Isidro Gil



Nº 4. ANCHURON DEL CORO.

Reproducción de la litografía nº 4: Salón del Coro. ILUSTRACIÓN: Isidro Gil

tercera parte del Quijote que este autor había hecho renacer en Atapuerca (Martínez Rives, 1865).

Aportan datos sobre su situación y sobre la forma más fácil de acceder a ellas desde Burgos, citando ya la presencia de “un guía tan conocedor, práctico, animoso y deferente como el Sr. D. Ramon Inclan”, con el que recomendaban visitarlas, añadiendo que “estas cuevas son del dominio público, que puede invadirlas cómo y cuándo le parezca, sin precaver las consecuencias de una curiosidad mal dirigida, se ocurre preguntar ¿por qué no se trata de evitar sucesos lamentables, poniéndolas á cargo ó dándolas en arrendamiento á personas que como el Sr. Inclan garanticen con el conocimiento que de ellas tienen, la seguridad de los sugetos que por gusto ó estudio quisiesen revisarlas?” Es evidente que buscaban algo parecido a lo que apoyaba pocos años antes Martínez Rives respecto de Felipe de Ariño.

Aconsejan el tipo de vestimenta y de iluminación, así como las precauciones que deben tomarse, especialmente respecto al CO<sub>2</sub>. A continuación, comienzan a describir con un cierto detalle la cavidad, con múltiples referencias a sus planos, comenzando por el descenso de la rampa que finaliza en el Salón del Coro.

Al final de la Galería del Silo se refieren al “famoso silo ó pozo que tanto escita la curiosidad”, hoy conocido como Sima de los Huesos, indicando que “la falta de medios nos impidió reconocerle como hubiéramos deseado, por cuanto debe comunicar con escavaciones mas profundas, en las que algunos suponen depósitos y corrientes de aguas”. Tras la Galería Baja, describen la Galería de las Estatuas, debido a “siete gruesas estalagmitas que casi tocan al techo, (...) asemejando estátuas de sarcófagos”.

Aluden a las numerosas inscripciones estampadas en las paredes, detallando algunas en concreto. *"Por los caracteres de varias de estas inscripciones, se viene en conocimiento, que las mas antiguas que hemos podido observar, datan al parecer del siglo XIII. Desde este, se vienen sucediendo sin interrupcion en todos los posteriores, notándose ya muchas en el siglo XVI. (...) En la galería baja se halla una inscripcion que, por los caracteres que aún se conservan discernibles, nos ha parecido árabe."* Nosotros no hemos encontrado la posible inscripción árabe (aunque sí unos extraños trazos que tal vez pudieran ser los mismos a los que ellos aludían), ni las del siglo XIII, correspondiendo la más antigua vista por nosotros a 1444 y varias más al siglo XVI (Ortega et al., 2012).

Describen los numerosos hoyos excavados en la arcilla de los que dicen *"Créese que estos hoyos han sido abiertos con objeto de sacar la arcilla que forma el suelo, para aprovecharla en varias artes"*, ya que indican se asemeja a la tierra de Colonia (o tierra de cassel) muy usada en la pintura al óleo durante el siglo XVII y XVIII. También describen la presencia de cerámicas, *"trozos de barro cocido"*, entre el cono de derrubios de la entrada, aunque tampoco deducen su antigüedad prehistórica y las atribuyen a *"pedazos de crisoles"* de falsificadores de monedas. En la Galería de las Estatuas sitúan los *"restos destrozados de un esqueleto humano"* a los que auguran su desaparición debido a *"los desmanes de algunos curiosos á quienes solo parece guiar en tales visitas, el deseo de destruir"*, poniendo el ejemplo de las abundantes estalactitas rotas y esparcidas por el suelo.

También aluden a la existencia de la boca de la Cueva del Silo, que ellos no descendieron, y que indican se localiza próxima a la Sima de los Huesos. Hacen referencia a Cueva Ciega, de la que citan el hallazgo de restos humanos, resumiendo un poco más adelante el artículo de 1863 de Felipe de Ariño y Ramón Inclán.

Deducen que *"la formación de estas cavernas ha debido reconocer por primitivo origen una dislocacion ó movimiento terrestre, ó bien la acción de corrientes de aguas subterráneas"* y que en un período posterior se formarían las estalactitas y estalagmitas. Se plantean si podrían existir *"verdaderas cavernas huesosas"* en línea con las teorías que circulaban por entonces, pero dado que no hablan de ninguna en concreto y tan sólo se refieren a la posibilidad de que la Cueva Ciega fuera una de ellas, es fácil suponer que ninguno de los rellenos que afloraban por entonces en la Cantera de Torcas presentara fósiles o bien que estos pasaron inadvertidos.

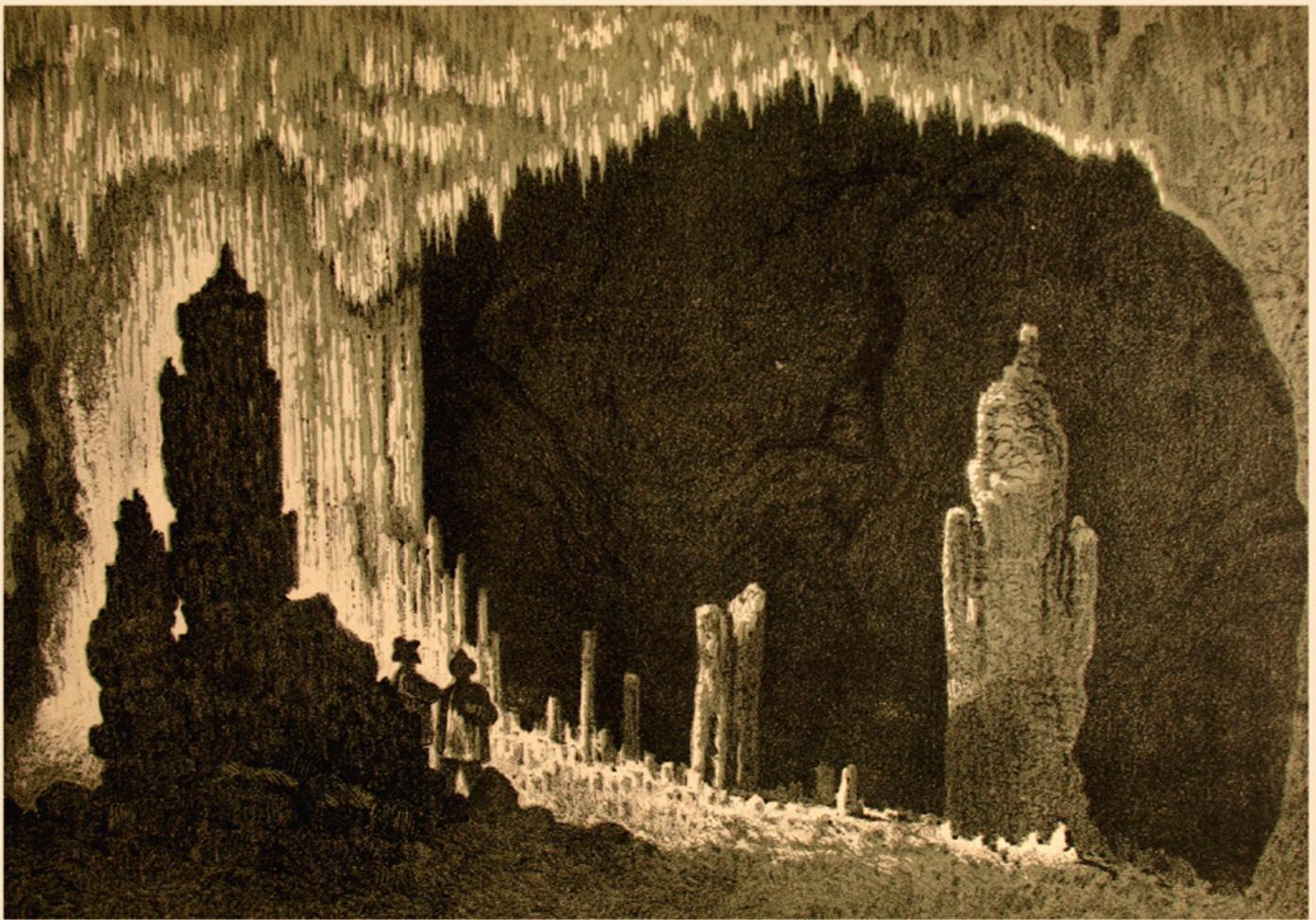
Llama su atención el hecho de que las concreciones sean tan abundantes en una caverna tan superficial como Cueva Ciega, por lo que deducen *"que hoy las causas son distintas, es que ha habido un cambio notable de condiciones y circunstancias"*, en una clara referencia a cambios climáticos relacionados con una gran antigüedad. Pero lo que debe resaltarse ante todo, son sus tres últimos párrafos, en los que se intuye perfectamente el espíritu que les movía y su finalidad:

*"Al publicar estos desaliñados apuntes no nos ha guiado un movimiento de mera y estéril curiosidad, ó el deseo de procurar un recreo á los viajeros ó curiosos. Nuestro objeto como amantes*



Nº 5 GRAN ESTALAGMITA DEL SALON DE LAS ESTATUAS.

Reproducción de la litografía nº 5: Galería de las Estatuas. ILUSTRACIÓN: Isidro Gil



J. GIL D<sup>o</sup>, L<sup>o</sup>

Nº 6 SALON DE LAS ESTATUAS.

LIT: FOURNIER N° BURDOS.

Reproducción de la litografía nº 6: Galería de las Estatuas. ILUSTRACIÓN: Isidro Gil

*de la ciencia, que escudriña con su atrevido escalpelo las entrañas de la tierra, es de mas trascendentales y útiles consecuencias; y si á este fin no hemos logrado dar á nuestro trabajo todo el interés que le corresponde, cúlpese á nuestra impericia mas que á la falta de motivo digno y conveniente.”*

*“El estudio bien entendido de estas cuevas puede ser útil no solo á la ciencia geológica, sino tambien á la arqueología, la antropología, la industria y la agricultura por los diferentes objetos que en ellas suelen encerrarse, y de que todos estos ramos del saber humano sacan un partido inmenso para sus rápidos adelantos y progresos.”*

*“Pero para lograr esto es necesario: 1º facilitar el acceso de los subterráneos de suyo incómodo y desagradable; y 2º auxiliar los trabajos científicos con recursos y medios suficientes: cosas ambas que no pueden llevarse á cabo sin la cooperación de las Autoridades y Corporaciones provinciales, á quienes en obsequio del bienestar de sus administrados y mejoras que les están encomendadas, nos atrevemos á dirigir nuestra débil voz llamando su atencion sobre un punto, á nuestro entender, de no escasa importancia.”*

Leídos ahora estos párrafos, 150 años después, llama poderosamente la atención la clarividencia que tuvieron Sampayo y Zuaznávar al intuir la importancia de estas cavidades para la investigación científica en diversas ramas, así como para reclamar el apoyo de las diferentes administraciones a los diferentes trabajos científicos que indicaban.

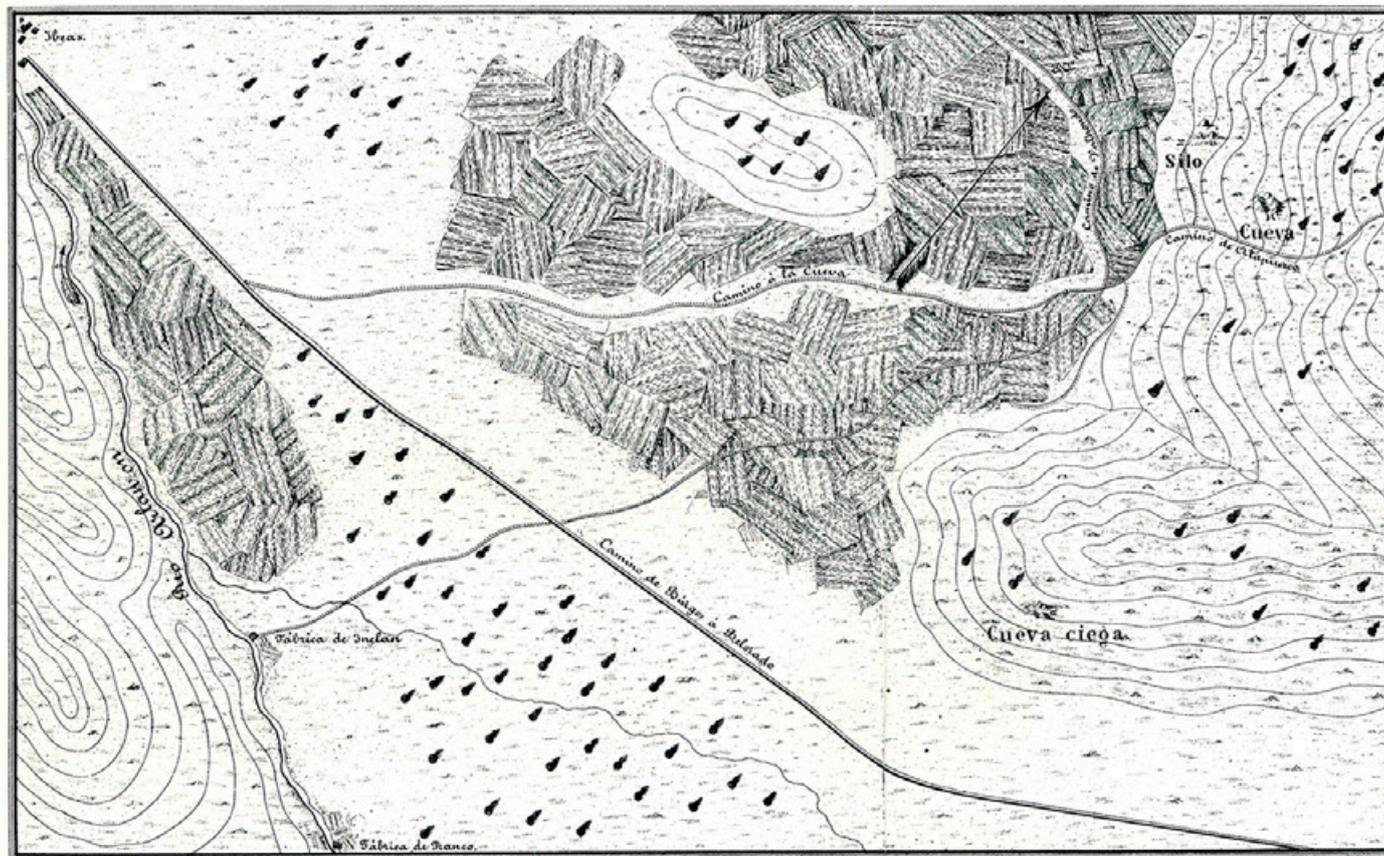
Esta publicación constituyó un hito fundamental para el conocimiento de la cavidad pues, a partir de ese momento,

apareció citada en la mayoría de las guías y catálogos sobre cavidades o yacimientos. Curiosamente no lograron el apoyo de la Administración para la protección o fomento de las investigaciones y casi consiguieron el efecto contrario, que las cuevas fueran visitadas con mayor frecuencia gracias a su libro y a las bellas vistas de Isidro Gil. Como contrapartida, el trabajo de los ingenieros dio a conocer su potencial arqueológico a la comunidad científica, que se acercará a conocer la cavidad desde principios del siglo XX (Ortega et al., 2012).

En 1968, con motivo del centenario de su publicación, el Grupo Espeleológico Edelweiss intentó rendirles un homenaje con un facsímil de la misma, aunque la falta de medios y de apoyo institucional lo impidió. Años después, conseguimos publicar el primer facsímil en el número 2 de nuestra serie *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa* (Sampayo y Zuaznávar, 1981), como artículo previo a nuestro trabajo sobre la Sierra de Atapuerca (Martín et al., 1981).

Por último, queremos destacar la capacidad técnica y científica de estos ilustres ingenieros y de Isidro Gil, ilustrador pionero que trabajó en base a fotografías, de ahí el realismo de sus ilustraciones. Mariano Zuaznávar es considerado como un hombre clave en el desarrollo de la minería en el norte de España, que además destacó como musicólogo y compositor, dinamizando la vida cultural de la capital burgalesa

## Plano topográfico de los alrededores de la cueva llamada de Atapuerca



Escala de 1: 5000

## Bibliografía

Álvarez, J.; Cardito, L.M. (2000): *Comisión de Antigüedades de la Real Academia de la Historia. Castilla y León. Catálogo e índices*. RAH, 528 pp.

Ariño, F. (2003): Solicitud a la Reina Isabel II, del 30 de junio de 1863, de concesión en propiedad, de la Cueva de Atapuerca, durante sesenta años, *Cubía*, 6, 23-25.

Gil, I. (1916): Hombre de ciencia y corazón de artista. En: *Homenaje al eminente y sabio ingeniero de minas Excmo. e Ilmo. Señor Don Mariano Zuaznavar por sus compañeros, amigos y admiradores*, 207-215.

Grupo Espeleológico Edelweiss (1981): Reproducción de un trabajo sobre la Cueva Mayor de Atapuerca, del año 1868, *Kaite*, 2, 7.

Martín, M.Á. (2000): Topografía Espeleológica en Atapuerca, *Cubía*, 2, 40-46.

Martín, M.Á.; Domingo, S.; Antón, T. (1981). Estudio de las cavidades de la zona BU-IVA (Sierra de Atapuerca). *Kaite*, 2, 41-76.

Martínez Rives, J. (1865): *El Ingenioso Hidalgo D. Quijote de la Mancha. Tercera Parte*, I, 567 pp y II, 482 pp. Burgos.

Martínez Rives, L.J. (2003): Informe favorable a la Reina Isabel II, del 13 de noviembre de 1863, sobre la solicitud de concesión en propiedad de la Cueva de Atapuerca, durante sesenta años, a D. Felipe de Ariño y López, *Cubía*, 6, 26-27.

Ortega, A.I.; Martín, M.Á. (2003): Dos documentos inéditos relacionados con la Cueva de Atapuerca, *Cubía*, 6, 21-27.

Ortega, A.I.; Martín, M.Á.; GEE (2012): *Cuevas de Atapuerca. Una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, 271 pp.

Pérez Arcas, L. (1872): *Elementos de Zoología*. Madrid. 519 pp.

Sampayo, P. y Zuaznavar, M. (1868): *Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca*, Burgos, 19 pp. más planos y litografías.

Sampayo, P. y Zuaznavar, M. (1981): *Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca*, facsímil en *Kaite*, 2, 9-40.



Semana Santa de 1958: participantes en el campamento previo a la Expedición Internacional. FOTO: José Luis Uribarri

## Ojo Guareña 1958 y 1968: aniversario de dos hechos que cimentaron su importancia espeleológica y arqueológica

Ana Isabel Ortega Martínez  
Miguel Ángel Martín Merino  
Grupo Espeleológico Edelweiss

Las exploraciones del Grupo Espeleológico Edelweiss (GEE) en Ojo Guareña se iniciaron en la primavera de 1956 y ese mismo año se localizaron las primeras muestras de arte rupestre de la Galería de los Grabados. Pero sería en 1958 cuando saltó a las portadas de la prensa nacional, al organizarse allí la III Expedición Internacional de Espeleología, que bautizarían como

“La mayor aventura subterránea del mundo”. Tras ella, ya quedaba claro que el desarrollo de la red de cavidades era excepcional y empezaba a vislumbrarse su riqueza arqueológica, aunque lógicamente el primer informe de Basilio Osaba, el Director del Museo de Burgos, fuera muy prudente y recomendará seguir investigando.

A pesar de la delicada situación social y económica de aquella época, las investigaciones continuaron y en el verano de 1968, tras otro campamento nacional, se descubrió la Sala de las Pinturas y, poco después, la Sala de la Fuente, dos singulares santuarios de arte rupestre en cuyo estudio inicial se implicó el propio Basilio Osaba, junto con José Luis Uribarri, presidente del GEE y Francisco Jordá, Catedrático de Prehistoria en la Universidad de Salamanca y uno de los mejores especialistas de la época en el estudio del arte rupestre.

## La Expedición Internacional OG-58

Los precedentes sobre las exploraciones espeleológicas y descubrimientos arqueológicos en Ojo Guareña, previos a 1958, ya los detallamos en una publicación anterior (Ortega et al., 2013), por lo que no nos extenderemos más en ellos.

Igualmente remitimos a otro artículo anterior (Martín, 2008) para contextualizar con mayor detalle la expedición internacional organizada por el GEE en 1958, con las previas de 1956 a la Gouffre Berger (Grenoble, Francia) y de 1957 a los Montes Tatra (Polonia). El proyecto inicial de juntar a espeleólogos de 17 países, que habían participado en las anteriores expediciones, era sumamente arriesgado, tanto por la situación política de España en aquella época, como por la organización que se precisaba y por el presupuesto necesario para acometerla.

Finalmente, la participación extranjera se vio limitada a los franceses de Grenoble, los italianos de Roma y Trieste, Mónaco y Dahomey. Por parte nacional, aparte de los espeleólogos de Burgos y de Miranda de Ebro, vinieron otros de grupos de Vitoria, Bilbao, San Sebastián, Pamplona, Alcoy, Valencia y Barcelona.

La única subvención económica, de la Excm. Diputación Provincial de Burgos, fue de 28.000 pesetas, aunque a costa de retirar la del año siguiente, mientras que los apoyos comerciales fueron escasos, apenas limitados a la aportación de

algunos productos alimenticios.

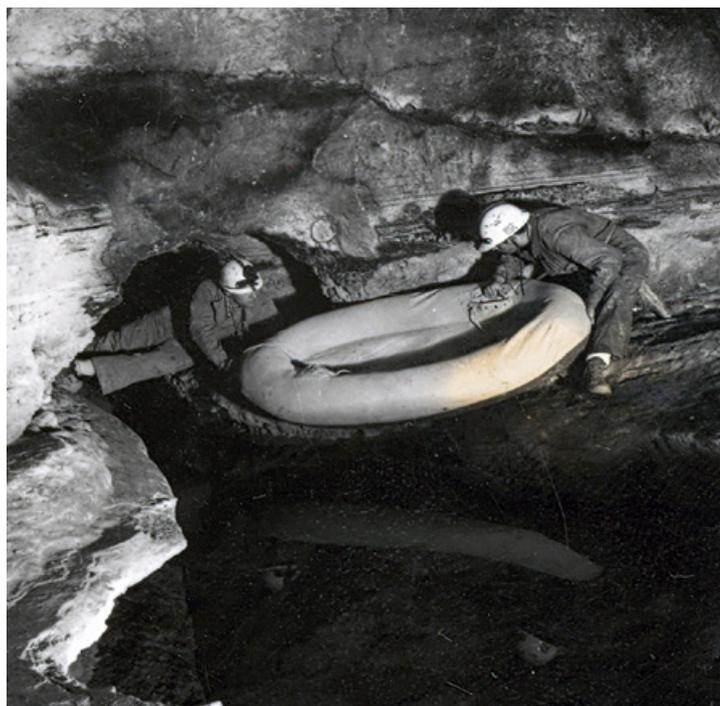
No obstante, tuvo una enorme repercusión en los medios de comunicación nacionales, apareciendo reportajes en Gaceta Ilustrada, Noticiero Universal, Actualidad Española, Destino, El Español, Arriba, ABC, Solidaridad Nacional, Pueblo, Ya, La Voz de España, Diario de Burgos, La Voz de Castilla y un largo etcétera, entre otras cosas gracias a la Agencia EFE que informaba puntualmente de las noticias. Diferentes emisoras de radio también cubrirían el evento, entre ellas RNE, Radio Mónaco, Radio París y la RTF, sin olvidarnos del reportaje especial del equipo del NO-DO: un minuto dentro de su informativo 817-A y más de 10 minutos en el nº 713 de su Revista Cinematográfica Imágenes.

Se alcanzó el sifón terminal de la Galería de la Esperanza, en el extremo oriental de la Primera Axial, y el Laberinto Vitoria, vislumbrando ya un nuevo eje que, con el tiempo, se conocería como Segunda Axial. La topografía se acercó a los 9 km. También se iniciaron los trabajos en Cueva Cornejo y en la resurgencia de La Torcona.

Entre la expedición preparativa previa, celebrada en la Semana Santa, y la del mes de agosto, se localizaron los grabados de la Galería Macaroni, de Cubía y del nivel inferior de la Sala de la Fuente, que se unían a los ya conocidos de la Galería de los Grabados. También se localizó el yacimiento del portalón de Kaite, así como los numerosos restos superficiales de las entradas, o de arrastre en otras galerías. Los restos arqueológicos fueron entregados al Museo de Burgos y los faunísticos al paleontólogo José Fernández de Villalta, que acudió junto José M<sup>a</sup> Thomas. Al final de la campaña asistieron, junto con el Gobernador Civil, Basilio Osaba, Director del Museo de Burgos y el arqueólogo José Luis Monteverde, que aconsejaron la realización de estudios arqueológicos más profundos.

Por su parte, los arqueólogos Julio Martínez Santa-Olalla, Alfredo García Lorenzo y Manuel Maura, que no pudieron acudir durante la campaña, lo harían en el mes de noviem-

Insignia conmemorativa de la Expedición Internacional OG-58



Exploración tras el gour de la Sala de la Fuente en 1958.

FOTO: Archivo G. E. Edelweiss



Desmontando el Campamento Nacional OG-68 en la Campa del Guareña. FOTO: Archivo G. E. Edelweiss

bre. Santa-Olalla, en carta del 30/01/59 dirigida al Gobernador Civil de Burgos, reconocía su importancia, alababa “la prudencia ejemplar de los jóvenes espeleólogos burgaleses” y solicitaba “protección para los restos de Ojo Guareña, para evitar que se desperdigen por diferentes colecciones y Museos”. A finales de 1960 la Diputación de Burgos sufragó el cierre de las entradas a Cueva Palomera y Cubía, para proteger sus yacimientos arqueológicos.

### La Expedición Nacional OG-68

Durante los años sucesivos continuaron las exploraciones en Ojo Guareña, incluso celebrándose sendos campamentos nacionales en los años 1963 y 1964 y realizando la desobstrucción de la Sima de los Huesos en 1967, que facilitaría los trabajos en el Sector Este.

Pero en 1968 Ojo Guareña volvería a aparecer en los principales noticiarios informativos. Durante la celebración de un nuevo campamento nacional, organizado por el Grupo Espeleológico Edelweiss en colaboración con el Comité Nacional de Espeleología, en el que participaron grupos de Vitoria, Bilbao, Barcelona, Alcoy, Asturias, Madrid, Lérida, Reus, Córdoba, León, Granada y Canarias, aparecieron los santuarios de arte rupestre de la Sala Cartón y Sala de las Pinturas, con motivos claramente paleolíticos, cuyos primeros calcos fueron realizados por el pintor Luis Sáez. La topografía alcanzaba, tras ese campamento, los 32 km.

Poco después se descubrió el nivel superior de la Sala de la Fuente, un espectacular santuario de arte rupestre que también había pasado desapercibido debido a su complicado acceso. Basilio Osaba y José Luis Uribarri publican el primer estudio sobre las pinturas (Osaba y Uribarri, 1968) y Francisco Jordá haría lo propio con los grabados de la Sala de la Fuente (Jordá, 1969), con lo que definitivamente Ojo Guareña entraba en la bibliografía sobre el arte rupestre, atrayendo el interés de André Leroi-Gourhan, en aquellos tiempos uno de los mayores especialistas mundiales en su estudio.

Con estos descubrimientos, reforzados por la aparición en 1969 de las Galerías de las Huellas y del santuario de arte rupestre de la Cueva de Kaite, se inició el procedimiento para declarar a Ojo Guareña como Monumento Histórico Artístico, lo que hoy se denomina Bien de Interés Cultural, hecho que se lograría en 1970 ◀



Caballo naturalista de la Sala de las Pinturas . FOTO: Miguel Ángel Martín

#### Bibliografía

Jordá, F. (1969): Nuevas representaciones rupestres en Ojo Guareña (Burgos), *Zephyrus*, XIX-XX, 61-80.

Martín, M.Á. (2008): 50 años de la Expedición Ojo Guareña 1958. "La mayor aventura subterránea del mundo", *Cubía*, 11, 30-35.

Ortega, A.I.; Martín, M.Á.; GEE (2013): *Cuevas de Ojo Guareña. Una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, 312 pp.

Osaba, B.; Uribarri, J.L. (1968): *El arte rupestre en "Ojo Guareña"*. Sección pinturas, 34 pp.



Escena de cérvido y antropomorfos de la Sala de la Fuente. FOTO: Miguel Ángel Martín



La Galería de las Estatuas de Cueva Mayor forma parte del nivel superior del karst de la Sierra de Atapuerca.  
FOTO: Miguel Ángel Martín

## Galería de las Estatuas: sexto yacimiento con fósiles humanos de la Sierra de Atapuerca

Ana Isabel Ortega Martínez  
Miguel Ángel Martín Merino  
Grupo Espeleológico Edelweiss

El último día de la campaña de excavación de 2017, cuando ya se habían presentado los resultados de la misma a los medios de comunicación, los yacimientos de la Sierra de Atapuerca volvieron a deparar una sorpresa: el hallazgo de una pequeña falange de pie, atribuida a un individuo de la especie *Homo neanderthalensis*, en la Galería de las Estatuas de Cueva Mayor.

La Galería de las Estatuas corresponde al nivel superior del karst de Atapuerca, el más antiguo y, por tanto, el primero en formarse y en quedar libre de las aguas. El conducto de este primitivo nivel, tras un inicial recorrido serpenteante en el que lo denominamos Galería del Sílex, da un brusco giro y, a partir del colapso que originó la entrada de Cueva Mayor, se adapta a la ladera SO de la Sierra de Atapuerca. Desde aquí, el tramo inicial se conoce como Salón del Coro y el final como Galería de las Estatuas, dando salida al Valle de la Propiedad y Valhondo (Martín et al., 1981; Ortega, 2009; Ortega et al., 2012b).

En su extremo N, totalmente colmatada por sedimentos, se localizaría la primera surgencia del karst de Atapuerca, en la margen izquierda del Valle de la Propiedad, a cota algo más elevada que la del yacimiento de Elefante. Se identificó el yacimiento del final de la Galería de las Estatuas, como esa antigua surgencia colmatada, en los trabajos relacionados con la tesis doctoral de Ana Isabel Ortega (Ortega et al. 2005; Ortega, 2013). El hecho de que esa entrada del nivel superior quedara libre de las aguas en un momento muy temprano podría también facilitar la presencia de yacimientos de cronologías previas a las que se estaban excavando en la Trinchera que correspondían al nivel intermedio del karst, aunque en superficie sólo se detectaran restos óseos de hiena y oso pardo de cronologías del Pleistoceno Superior (Ortega, 2009).

Durante los años 2003 a 2005 se realizaron diferentes prospecciones geofísicas por Tomografía de Resistividad Eléctrica (ERT) para intentar conocer la evolución del conducto más allá de su colmatación final y su posible relación con las cavidades existentes en la margen derecha del Valle de la Pro-

piedad, así como si el encajamiento del valle era anterior o posterior a la karstificación. En concreto, el perfil 10 se hizo cruzar sobre el tapón final de la Galería de las Estatuas y con los perfiles 8 y 9 se intentaba aclarar su relación con el Valle de la Propiedad (Ortega, 2009; Ortega et al. 2010 y 2012).

En 2009, Juan Luis Arsuaga decidió abrir un nuevo frente de excavaciones en el final de la Galería de las Estatuas, que desde entonces ha deparado una buena estratigrafía del Pleistoceno Superior, con industrias líticas musterienses y restos fósiles de faunas relacionados con la ocupación de esa antigua entrada. Ocho años después ha aparecido el primer fósil humano del yacimiento, lo que incrementa notablemente la importancia del mismo.

Por otra parte, en el exterior, en el Valle de la Propiedad y el Camino de la Roza, en 2016 y 2017 se ha continuado con las prospecciones geofísicas y las perforaciones con recuperación de testigo para verificar la potencia de los rellenos detectados con la ERT. El correspondiente al antiguo acceso colmatado hacia la Galería de las Estatuas ha confirmado la potencia inicial que se esperaba de este yacimiento, mientras que frente a él, al otro lado del valle y a la misma cota, Cueva Fantasma también comenzó a deparar el año pasado fósiles neandertales e industrias musterienses. Buena parte del futuro de las excavaciones de la Sierra de Atapuerca parece que empieza a configurarse en torno a ambas márgenes del Valle de la Propiedad

#### Bibliografía

Martín, M.A., Domingo, S., Antón, T. (1981): Estudio de las cavidades de la zona BU-IVA (Sierra de Atapuerca), *Kaite*, 2, 41-76.

Ortega, A.I.; Pérez, A.; Martín, M.A.; Carretero, J.M.; Arsuaga, J.L. (2005): El Sistema Cueva Mayor-Cueva del Silo: un estudio morfogenético del endokarst de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España), en M. Santonja, A. Pérez, M.J. Machado (eds.): *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*, 161-179.

Ortega, A.I. (2009): *La evolución geomorfológica del karst de la Sierra de Atapuerca y su relación con los yacimientos*



Palange de pie de *Homo neanderthalensis* de la Galería de las Estatuas. FOTO: Javier Trueba

*pleistocenos que contiene*. Tesis doctoral UBU. 624 pp más 112 planos.

Ortega, A.I., Benito, A., Porres, J.A., Pérez, A., Martín, M.A. (2010): Applying Electrical Resistivity Tomography to the Identification of Endokarstic Geometries in the Pleistocene Sites of the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain), *Archaeological Prospection*, 17, 233-245.

Ortega, A.I., Benito, A., Porres, J.A., Pérez, A., Martín, M.A. (2012a): Prospección Geofísica por Tomografía Eléctrica en el karst de la Sierra de Atapuerca, *Cubía*, 16, 34-48.

Ortega, A.I.; Martín, M.A.; Grupo Espeleológico Edelweiss (2012): *Cuevas de Atapuerca. Una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, 272 pp.

Ortega, A.I., Benito, A., Pérez, A., Martín, M.A., Pérez, R., Parés, J.M., Aranburu, A., Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M., Carbonell, E. (2013): Evolution of multilevel caves in the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain) and its relation to human occupation. *Geomorphology*, 196, 122-137.



La excavación de la Galería de las Estatuas en 2012. FOTO: Miguel Ángel Martín



Perforación con recuperación de testigo, realizada en 2017, sobre el acceso original a la Galería de las Estatuas. FOTO: Ana Isabel Ortega



El yacimiento de Trinchera Galería en 1980, en los primeros momentos del Proyecto de Investigaciones de Emiliano Aguirre. FOTO: Jesús Crespo

## 40 Aniversario (1978-2018) de la primera campaña de Emiliano Aguirre en la Sierra de Atapuerca

Ana Isabel Ortega Martínez  
Miguel Ángel Martín Merino  
Grupo Espeleológico Edelweiss

En otoño de 1962, miembros del Grupo Espeleológico Edelweiss (GEE) bajo la dirección de José Luis Uribarri habían descubierto los primeros fósiles de vertebrados de la Trinchera del Ferrocarril, dando parte a Basilio Osaba, Director del Museo de Burgos. El 15 de abril de 1963 regresaron con él, localizando el primer bifaz achelense de cuarcita que situaba al yacimiento en el Paleolítico Inferior. Entre 1964 y 1966, Francisco Jordá realizó las primeras campañas de excavaciones, que tuvieron que abandonarse por la falta de medios, tanto técnicos como económicos, de aquella época. En 1976 tuvo lugar la campaña de Trino Torres en la que aparecieron los primeros fósiles humanos de la Sima

de los Huesos. Sus caracteres arcaicos y su asociación con una especie de oso hacía tiempo extinguida, evidenciaban su antigüedad, por lo que Torres los cedió para su estudio a Emiliano Aguirre, que por entonces era su director de tesis (Ortega et al., 2012).

### Preliminares del Proyecto de Emiliano Aguirre

En apenas unas semanas Aguirre publicó un estudio preliminar (Aguirre et al., 1976) y en octubre presentó, a la Comisión Asesora para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica de Presidencia del Gobierno, el proyecto de investigación "Excavaciones en el yacimiento de fósiles humanos de la Sierra de Atapuerca", a realizar en el trienio 1977-1979, cooperativa-



Emiliano Aguirre en una rueda de prensa durante 1990 en Ibeas de Juarros.

FOTO: Alberto Rodrigo, Diario de Burgos

mente por la Sección de Paleontología de Vertebrados y Humana del C.S.I.C. de Madrid, la Excm. Diputación Provincial de Burgos y el Departamento de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Salamanca.

Tenía una visión interdisciplinar de la investigación sobre la Evolución Humana, estaba compuesto por un equipo de 15 investigadores y técnicos de trece instituciones que pretendía incorporar a quienes ya habían trabajado en estos yacimientos, como Trinidad de Torres, Francisco Jordá y José Luis Uribarri (GEE). Con la excavación sistemática estaba convencido de *"la recuperación de nuevos fósiles humanos y otros datos ambientales, que podrían constituir la representación más rica de primitivos homínidos en Eurasia y Norte de Europa y decisiva para el origen y primera evolución del hombre en Europa"*. Pero también señalaba que la intervención deberá servir *"como recurso nacional de carácter científico y cultural, para la investigación paleontológica y cuaternarista, para prácticas de departamentos universitarios y para el desarrollo cultural y turístico en la región de Burgos"*.

En su proyecto también planteaba *"realizar un cierre topográfico de gran precisión entre las dos cavidades ya citadas y el exterior, perforando una galería en el punto de menor separación"*, labor que confió al Grupo Espeleológico Edelweiss, Servicio de Investigaciones Espeleológicas de la Excm. Diputación Provincial de Burgos, así como la prospección y la participación en las excavaciones.

Aunque formalmente el primer trienio del proyecto de Emiliano Aguirre no se inició hasta 1978, el replanteamiento topográfico de Cueva Mayor-Cueva del Silo se inició por el GEE el 13 de febrero de 1977, ubicando con precisión las galerías y señalando sus principales rellenos, finalizándose íntegramente pocos meses después, con la excepción de los perfi-

les longitudinales y las poligonales exteriores que se ultimaron al año siguiente. Gracias a dicha topografía se localizaron nuevos paneles de grabados en ambas cavidades.

En marzo de 1978, dentro de las habituales maniobras militares en la zona, se produjeron voladuras con explosivos precisamente en el frente de excavación de Trincheras Galería, que dejaron al descubierto, junto al techo, un pequeño orificio que, el día 2 de abril, una vez agrandado, nos permitió el descubrimiento de una sala, que bautizamos como Cueva de los Zarpazos debido a su gran abundancia. En esos casi dos años previos al inicio formal del proyecto, también colaboramos en



Portada del Proyecto de Investigaciones presentado por Emiliano Aguirre en octubre de 1976.



El yacimiento de Trinchera Dolina durante la campaña de 1981 **FOTO:** Aguirre, 1983



Montaje de andamios en Trinchera Galería durante la campaña de 1978 **FOTO:** Equipo de Investigación de Atapuerca

labores de logística e infraestructura, así como en el apoyo a todas las jornadas de trabajo o visita que se realizaban al interior del karst. Más adelante, el GEE publicaría su primer trabajo monográfico sobre la Sierra de Atapuerca (Martín et al., 1981).

### La primera campaña de 1978

En agosto de 1978 se realiza la primera campaña dirigida por Aguirre, en la que apenas se pudo comenzar a facilitar las infraestructuras de acceso y conocer, un poco más en detalle, los diferentes yacimientos. El 25 de agosto, los miembros del GEE José Luis Uribarri, Salvador Domingo y Miguel Ángel Martín muestran por primera vez la cavidad a los integrantes del equipo de excavación.

Poco después de terminar la campaña, el 14 de septiembre, se celebró una reunión en la sede del Grupo Edelweiss, en la Diputación de Burgos, con la presencia del propio Aguirre y profesores de la rama de Ciencias del Colegio Universitario Adscrito (CUA) de Burgos. Según el acta, Aguirre dejó claro que "*Burgos debería tomar más responsabilidades en este asunto*", y solicitó la colaboración permanente, tanto del CUA como del GEE, en el proyecto, detallando las labores esperadas del GEE: participar en las campañas de excavación, así como labores de prospección, topografía, geomorfología del karst y de infraestructura.

También tuvo la amabilidad de atender nuestros deseos de que publicara en nuestra serie *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, uno de sus primeros artículos sobre Atapuerca (Aguirre, 1983), en el que explicaba la situación de los fósiles humanos en la filogenia humana, el potencial arqueológico y

paleoecológico del proyecto, así como sus enfoques y planteamientos para el futuro, altamente reveladores de la lucidez de sus planteamientos, en un momento en que la investigación en España aún estaba comenzando a desarrollarse.

Aguirre siguió encabezando las investigaciones de Atapuerca hasta su jubilación en 1991, sentando las bases del Equipo de Investigación de Atapuerca y de un Proyecto de Investigaciones interdisciplinar que todavía hoy sigue dando sus frutos. En ese año, el proyecto pasó a ser codirigido por sus discípulos Eudald Carbonell, Juan Luis Arsuaga y José María Bermúdez de Castro, llegando a ser un referente internacional tanto en las investigaciones ligadas a los yacimientos como en todo lo relacionado con su dimensión cultural y social

### Bibliografía

Aguirre, E.; Basabe, J.M.; Torres, T. (1976): Los fósiles humanos de Atapuerca (Burgos), *Zephyrus*, XXVI-XXVII, 489-511.

Aguirre, E. (1983): El Proyecto Atapuerca-2 y los pobladores de la Meseta en el Pleistoceno Medio, *Kaite*, 3, 71-89.

Martín, M.Á.; Domingo, S.; Antón, T. (1981): Estudio de las cavidades de la zona BU IV.A (Sierra de Atapuerca), *Kaite*, 2, 41-76.

Ortega, A.I.; Martín, M.Á.; GEE (2012): *Cuevas de Atapuerca. Una visión de la mano del Grupo Espeleológico Edelweiss*, 271 pp.



Cueva Millán (Valle del Arlanza, Hortigüela) es uno de los principales yacimientos burgaleses, con industria musteriense del Paleolítico Medio que evidencia su utilización por neandertales. Fue descubierto en 1974 por el Grupo Espeleológico Edelweiss.

FOTO: Miguel Ángel Martín



EXCMA. DIPUTACIÓN  
PROVINCIAL DE BURGOS



UTILIZAR LECTOR QR