

Cubía 12

Monografía El Karst de Burgos

**Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss
Burgos. Septiembre 2009**



yo, de disfrutar la naturaleza

de mi dinero se ocupa
Caja de Burgos

- + seguridad
- + compromiso
- + rentabilidad
- + cercanía

d depósitos
Caja de **Burgos**

en confianza, ¿quién puede ofrecerte tanto?

www.cajadeburgos.es

CUBÍA

Boletín del Grupo
Espeleológico Edelweiss
Nº 12. Septiembre 2009

COORDINACIÓN

Miguel A. Rioseras Gómez
Miguel A. Martín Merino

MAQUETACIÓN

Miguel A. Rioseras Gómez

COLABORADORES

Miguel A. Martín Merino
Francisco Ruiz García
Ana I. Ortega Martínez

PORTADA

Peña Lusa
Montes de Valnera
Foto Miguel A. Martín Merino

CONTRAPORTADA

Río Guareña. Tercer Piso
Ojo Guareña
Foto Javier Trueba

EDITA

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

ISBN: 84-86841-78-X

DEPÓSITO LEGAL: BU-554-1999

IMPRIME

COPI-NOVA S.L. Burgos.

SUMARIO



Monografía El Karst de Burgos

1 Editorial

2 Memoria de Actividades 2008
Grupo Espeleológico Edelweiss

8 El estudio del Karst de Burgos

34 El Karst de Burgos
Distribución del karst
Características del karst

65 Actualidad 2009

EDITORIAL

El número 12 de Cubía inicia una nueva etapa en la presentación de contenidos. A partir de ahora hacemos una apuesta por el color y por una mayor cantidad y calidad de imágenes lo que, sin duda, esperamos que contribuirá a hacer de Cubía una revista no sólo interesante sino también más atractiva.

Hemos querido dedicar principalmente este número a una puesta al día sobre el karst burgalés. Desde que en 1992 publicáramos el nº 6 de Kaite, monográfico sobre Grandes Cavernas Burgalesas, una obra de conjunto del Grupo Edelweiss, promovida principalmente por Francisco Ruiz, han sido muchos los descubrimientos realizados en las grandes redes entonces publicadas, así como en otras nuevas, que apenas habían visto la luz en artículos aislados o, sobre todo, en nuestra página web www.grupoedelweiss.es, por lo que nos ha parecido oportuno reunir toda esa información y actualizarla, procurando aportar pinceladas novedosas y visiones de

conjunto hasta ahora no planteadas, que complementen a las fotografías, planos y esquemas geomorfológicos.

También aportamos una visión histórica de la evolución de los estudios del karst burgalés, que iniciamos con una sucinta descripción de la vieja relación existente entre el Hombre y la Caverna, que en Burgos se remonta a más de un millón de años, continuamos con las visitas del siglo XVI y las primeras exploraciones sistemáticas del siglo XVIII en Atapuerca, así como con los estudios pioneros llevados a cabo desde el siglo XIX y principios del XX en toda la geografía burgalesa, que culminan en la impresionante labor que se está realizando actualmente al amparo de Atapuerca, ese formidable tesoro que alberga nuestra provincia, al que aparece ligada la historia del Grupo Edelweiss.

Atapuerca, Ojo Guareña, el Pozo Azul, Fuente Azul y el Castro Valnera son páginas principales a nivel nacional, e incluso internacional, en el mundo del karst. Por eso nos congratulamos en ir desvelando un poco más ese patrimonio natural subterráneo burgalés, no siempre bien conocido y valorado por sus habitantes.

Memoria de Actividades 2008

Grupo Espeleológico Edelweiss

Miguel Ángel Martín Merino
G.E. Edelweiss

I. Actividades relacionadas con la Sierra de Atapuerca

I.1. Estudio Geomorfológico del Karst de Atapuerca y Campaña 2008

Durante este año se dio por finalizado el estudio geomorfológico del karst, que ha constituido parte de la tesis doctoral de Ana Isabel Ortega, defendida ante el correspondiente tribunal ya en el año 2009. Tres salidas se destinaron a la toma de datos en la Galería del Sílex y Galería de las Estatuas, dentro del estudio paleoclimático del Holoceno realizado por el equipo dirigido por Javier Martín Chivelet, de la Universidad Complutense de Madrid, con una importante participa-

ción de varios investigadores del CIEMAT.

Como en años anteriores, se participó en la Campaña de 2008, especialmente en las labores realizadas en la excavación del Portalón de Cueva Mayor, bajo la codirección de la miembro del G. E. Edelweiss, Ana Isabel Ortega. También se realizaron diversas salidas con los geólogos y geomorfólogos del EIA, obteniendo nuevas muestras de sedimentos y finalizando las fotografías de detalle. Igualmente se realizó la correspondiente instalación de la Sima de los Huesos, así como su ulterior desmontaje.

Se realizaron cuatro salidas al complejo minero de Olmos de Atapuerca, en donde el



Mina de Olmos de Atapuerca
Foto Miguel A. Martín Merino



Fotografía aérea de la Sierra de Atapuerca
Foto Miguel A. Martín Merino

alcalde de la localidad y la empresa Geodesia, están preparando un proyecto de recuperación y rehabilitación del patrimonio minero de la zona. Colaboramos en la localización de algunas bocaminas que se encontraban completamente obstruidas, que habían sido exploradas por nosotros en 1975, así como en las labores de exploración y de conexión entre ellas, obstruidas por recientes derrumbes, que impedían su comunicación con la mina principal, conocida como "Esperanza".

El 10 de junio también se explicó el karst de Atapuerca a un grupo de geomorfólogos de diversas universidades francesas que visitaban diversas cavidades de Guipúzcoa, Cantabria y Burgos.

En la prensa local aparecieron los siguientes artículos sobre nuestras actividades:

- En el suplemento ATA 08 de El Correo de Burgos del 2 de agosto, p. 5: "Los espeleólogos de Edelweiss, los grandes conocedores de las entrañas de Atapuerca".
- En el suplemento ATA 08 de El Correo de Burgos del 20 de septiembre, pp. 4-5: "Edelweiss, ligados a Atapuerca desde hace más de 50 años".

I.2. Publicaciones científicas y artículos a Congresos

En 2008 se publicaron los siguientes artículos de Ana Isabel Ortega en coautoría con otros autores:

- "Cueva Mayor y la Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Burgos) en un manuscrito de la Biblioteca Nacional de Madrid de 1795", en Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología, t. 16-17, pp. 337-355,

junto con Isaac Rilova.

- "El Neolítico en la nueva secuencia estratigráfica del yacimiento del Portalón de Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos)", en IV Congreso de Arqueología Peninsular, pp. 221-229, junto con otros 5 miembros del EIA.
- "Karst development related to the Neogene and Quaternary Landscape evolution in the Sierra de Atapuerca (Burgos, Spain)", en Actas del 13º Congreso Internacional Landscape, Evolution & Geoarchaeology, junto con otros 3 miembros del EIA y Miguel Ángel Martín.
- "Clima y vegetación durante el Pleistoceno Superior y Holoceno en el yacimiento del Portalón de Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos)", en Actas de las XXIV Jornadas de la Sociedad de Paleontología, p. 193, junto con 8 miembros del EIA.
- "A new Holocene archeological sequence from Portalón of Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)", en BAR International Series, vol. 18, pp. 3-10, junto con otros 13 miembros del EIA.
- "A Late Pleistocene-Early Holocene archaeological sequences of Portalón de Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain)", en Munibe (Antropología y Arqueología), vol. 59, pp. 93-106, junto con otros 5 miembros del EIA.

I.3. Conferencias, cursos de formación, proyecciones y exposiciones

Durante el mes de junio se colaboró con el Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartográfica de la ETS de Ingenieros en Topografía, Geodesia y Cartografía de la Universidad Politécnica de Madrid, en la tutoría

**Sala del Cacique
Ojo Guareña**
Foto Miguel A. Martín
Merino



del proyecto fin de carrera Levantamiento mediante Láser Escáner 3D de la Zona de Los Zarpazos en el yacimiento arqueológico de Atapuerca y, durante el 1 al 6 de septiembre, con el mismo Departamento, en el curso New Mapping Technologies: Atapuerca.

El 22 de octubre en Aranda de Duero, Ana Isabel Ortega dio una conferencia sobre Cuevas Arqueológicas de la Provincia de Burgos, dentro de las Jornadas Espeleológicas que anualmente organiza el G. E. Ribereño.

II. Actividades relacionadas con Ojo Guareña

II.1. Colaboración con el Proyecto de Investigación Paleoclimática

Se realizaron siete salidas de campo, a la Cueva de Kaite, y otra más a las turberas de las lagunas de Gayangos y de la cascada Salceda, dentro de la colaboración con el equipo que dirige Javier Martín Chivelet, geólogo de la Universidad Complutense de Madrid, para el proyecto iniciado en 2002 y auspiciado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, renovado a partir de 2007 con el nuevo proyecto "Caracterización de cambios climáticos abruptos en el Norte de España mediante registros paleoclimáticos de espeleotemas y lagos, y estudios de las cuevas kársticas como sistemas naturales de alerta temprana del cambio global (CLISP-2)". Dicho proyecto se desarrolla por especialistas de varios centros de investigación, fundamentalmente del Departamento de Estratigrafía

de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid y del CIEMAT, Centro de Investigaciones Ecológicas y Medio Ambientales, colaborando en todo momento el Grupo Edelweiss.

II.2. Exploración y topografía

Durante 2008, se han continuado revisando algunos sectores de Ojo Guareña. Se realizaron 14 salidas de campo, fundamentalmente en Las Diaclasas, donde se localizaron algunos conductos nuevos, y en el Dédalo Oeste, finalizando la topografía de varias laterales localizadas el año anterior. También se revisaron algunas laterales de Cueva Cornejo y Galería de la Esperanza, en el Sector Este, así como del Sector Dulla.

II.3. Investigación bioespeleológica de Ojo Guareña

Un año más se ha continuado colaborando con el proyecto de investigación bioespeleológica de Ojo Guareña, fruto del convenio firmado entre la Junta de Castilla y León y el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid del CSIC. El proyecto es dirigido, desde 2002, por la bióloga Ana Isabel Camacho, especialista del MNCNM y también miembro del Grupo Edelweiss, junto con un equipo de científicos del citado Museo con el que colaboran habitualmente varios miembros del Grupo como Carlos Puch, Fidel Molinero, Fortunato Lázaro, Ana M^a de Juan y Jesús Ignacio Robador. Entre los más de 75

taxones acuáticos analizados por el equipo se localizaban 12 endemismos, con algunas especies nuevas ya publicadas, tales como las *Iberobotynellas burgalensis*, *cornejoensis*, *guarenensis* y *edelweiss*, esta última dedicada a nuestro grupo espeleológico, así como abundante material que aún se encuentra en estudio.

II.4. Publicaciones divulgativas

En 2008 aparecieron los siguientes artículos de miembros del Grupo:

- "Cincuentenario de las exploraciones en Ojo Guareña. Últimos descubrimientos en el Complejo", en *Cubía* 11, pp. 26-29, por José Luis Vivanco, José Manuel Rodríguez, Raúl Martínez, Jesús Riezu, Sara Pérez y Luis Román.
- "50 Años de la Expedición Ojo Guareña 1958. La mayor aventura subterránea del mundo", en *Cubía* 11, pp. 30-35, por Miguel Ángel Martín.

II.5. Otras actividades relacionadas con Ojo Guareña

En dos ocasiones se colaboró con los técnicos de los Servicios Territoriales de Medio Ambiente y Cultura de la Junta de Castilla y León en la revisión del itinerario aconsejado para la realización de visitas guiadas de grupos reducidos a Ojo Guareña, basado en nuestro informe de 1993.

También se cedió al Servicio Territorial de Medio Ambiente, para su uso en cartografías y documentos internos, la topografía del Complejo de Ojo Guareña, en coordenadas U.T.M.

El 29 de febrero se participó en la Junta Rectora de Ojo Guareña

Durante 2008 se acompañaron a las siguientes visitas al Karst de Ojo Guareña:

- Los días 26 y 27 de abril al geólogo Adolfo Eraso y sus alumnos del tercer ciclo de doctorado de la Escuela Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.
- El 1 de julio a los periodistas del *Diario de Burgos* que preparaban un reportaje especial sobre el 50 Aniversario de la Expedición Internacional de 1958 a Ojo Guareña.
- El 18 de agosto con un equipo de geógrafos, prehistoriadores y espeleólogos franceses que colaboran con nosotros en diversos trabajos en la provincia de Burgos.

El 21 de junio, dentro del programa Impresiones de Naturaleza en Castilla y León, organizado por Caja de Burgos y la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, se

dio una conferencia en la Casa del Parque de Ojo Guareña sobre el Karst y la Arqueología de Ojo Guareña.

Durante 2008 en los medios locales aparecieron los siguientes artículos sobre Ojo Guareña:

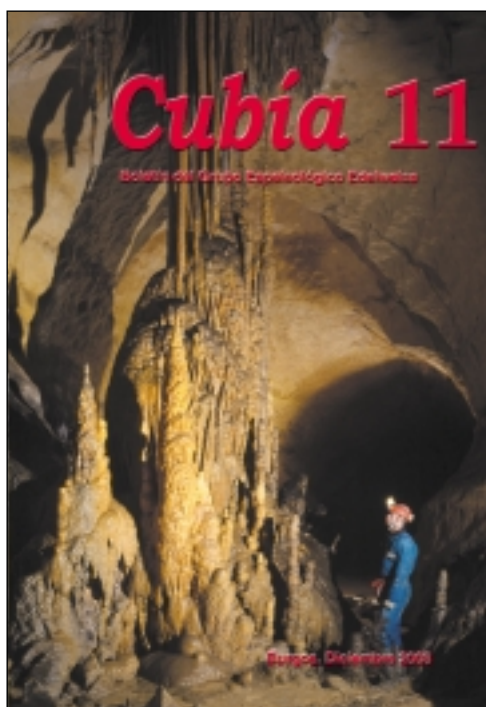
- En el suplemento *Mundo Natural* de *El Correo de Burgos* del 5 de febrero, pp. 1, 4 y 5: "Bajar a las entrañas de Ojo Guareña"
- En el *Diario de Burgos* del 6 de julio, pp. 1-5: "En las entrañas de Ojo Guareña"
- En el *Diario de Burgos* del 10 de noviembre, p. 4: "Ojo Guareña en el recuerdo"
- En *El Correo de Burgos* del 26 de noviembre, p. 10: "Edelweiss estudiará un gran sifón en el Complejo de Ojo Guareña".

Los días 8 de junio y 20 de septiembre se colaboró, con sendas conferencias, con el voluntariado ambiental de Ojo Guareña, organizado por la Fundación Oxígeno y dirigido por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

También se continuó colaborando con la Fundación Naturaleza y Hombre, para el Centro de Interpretación Ecomuseo-Fluvia-

**Los Lagos
Ojo Guareña**
Foto Miguel A. Martín
Merino





rium de la Montaña Cantábrico-Burgalesa en Liérganes (Cantabria), cediéndoles otras 3 diapositivas para un montaje audiovisual.

Se mantuvo una reunión con Esther Murciano, de la empresa Ecotono, encargada de coordinar los trabajos tendentes a la acreditación de la Carta Europea de Turismo Sostenible para Ojo Guareña.

III. Actividades en los Montes del Somo y Valnera

Se realizaron 13 salidas a los sectores de Valnera, Pico de la Miel, Lastrías, Cuetos, Resquebrajo, Hoyadas, Hazabil y Pinillo del Hoyuelo, en las que se aprovechó para posicionar correctamente algunas cavidades ya topografiadas hace años. También se localizaron un importante número de cavidades

inéditas que fueron correctamente situadas, aunque quedaron pendientes de explorar.

En compañía de miembros del Spéléo Club de Dijon se topografiaron 500m de nuevas galerías del Sumidero de Lunada, con lo que su topografía ya supera los 3 km de desarrollo. También se consiguió enlazar la V-59 a la Torca del Mirador, una de las principales cavidades del Castro Valnera, con un desarrollo de 1.688m.

A finales de año se realizó un primer intento de coloración con fluoresceína desde las cavidades burgalesas de lo alto del Puerto de Lunada hacia la surgencia del Gándara, pero un gran temporal de nieve impidió los trabajos que tuvieron que aplazarse hasta los primeros meses de 2009.

Del mismo modo, se continuaron los trabajos de gabinete destinados a la edición de una futura monografía de esta zona, dentro de la serie Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa.

En el nº 11 de Cubía se publicó el artículo "Estado de las exploraciones del Spéléo Club de Dijon en el Sistema del Gándara", pp. 36-39, por Patrick Degouve de Nuncques.

En el Diario de Burgos del 26 de noviembre, p. 27 apareció el artículo: "Edelweiss completará en dos años el estudio de los Montes de Valnera".

IV. Otras Actividades

IV.1. Actividades de campo

En el mes de marzo se realizaron tres salidas de campo a la Comarca de Los Juarros, con vistas a ultimar los trabajos tendentes a su publicación en el nº 11 de Cubía.

Por el mismo motivo, se realizaron varias salidas al karst de yesos localizado entre Brieviesca y Belorado, así como otras al sector del Páramo de la Mazorra y Los Altos de

Castro Valnera

Foto Miguel A. Martín Merino



Dobro.

IV.2. Difusión Cultural

Del 20 al 22 de febrero, Ana Isabel Ortega impartió las materias relacionadas con la Arqueología y el Karst (12 horas) en el curso de guías del Museo de Kobenkoba (Carranza, Vizcaya), promovido por el Fondo de Formación de Euskadi, S.L. y coordinado desde el Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira.

En el nº 11 de nuestra revista Cubía se incluían, aparte de los artículos ya citados sobre las zonas de trabajo tradicionales del Grupo, los siguientes:

- "Memoria de Actividades 2007 del G. E. Edelweiss", pp. 4-11, por Miguel Ángel Martín.
- "Las Cavidades de la Comarca de Juarros. Partida BU-IV.B. Burgos", pp. 12-21, por Francisco Ruiz, Ana Isabel Ortega y Miguel Ángel Martín.
- "El GPS en Espeleología. Aplicación práctica", pp. 22-25, por Carlos Puch".
- "Karst de yesos en Burgos. III. Valle de Valleasnera", pp. 40-41, por Teresiano Antón.
- "En homenaje a Félix Rojo. Miembro fundador del Grupo Edelweiss".

También durante 2008 el veterano miembro del Grupo Edelweiss, Luiso Orte, publicó el libro Tierra Abajo, una particular visión de sus experiencias durante los años que colaboró activamente en el estudio del karst burgalés. Como era de esperar, la publicación se nutre de un importante número de fotografías en blanco y negro de finales de los años sesenta y principios de los setenta.

Otros artículos de prensa que hicieron mención a las actividades del Grupo fueron:

- En el Diario de Burgos del 27 de enero, p. 18: "Ana Isabel Ortega, presidenta de la Sociedad de Espeleología".
- En el Diario de Burgos del 23 de julio, p. 14: "Vivencias bajo el suelo de Burgos".
- En el Diario de Burgos del 31 de agosto, pp. 40-41: "De la belleza de los karst a los largos sifones de Burgos"
- En el suplemento Mundo Natural de El Correo de Burgos, del 28 de octubre, pp. 1 y 4-5: "Los karst un patrimonio para conservar"

En este apartado también queremos incluir el constante crecimiento y actualización de nuestra página web www.grupoedelweiss.es, cuyo webmaster es el miembro del Grupo Miguel Ángel Rioseras, en la que las novedades que se producen en relación con

el karst de la provincia de Burgos, prácticamente se ven reflejadas en el mismo día y en la que mantenemos información detallada de casi 1.500 cavidades de la provincia de Burgos, aparte de un numeroso repertorio de artículos, colaboraciones y pdf's de trabajos impresos en estos últimos años.

IV.3. Otras Acciones

Durante los días 30 de mayo al 1 de junio, varios miembros del Grupo asistieron a las XIX Jornadas Científicas de la SEDECK, que se desarrollaron en Cabezón de la Sal (Cantabria) y versaron sobre la Conservación del Karst. Durante las mismas se visitaron la Cueva del Soplao y la Neocueva de Altamira. En la actualidad, la miembro del GEE Ana Isabel Ortega es presidenta de la SEDECK y otros tres miembros forman parte de su Junta Directiva.

V. Miembros que han participado en las actividades

V.1. Activos y Honorarios

Teresiano Antón Palacios
Miguel Ángel Rioseras Gómez
Miguel Ángel Martín Merino
Fortunato Lázaro Alcalde
Jesús Ignacio Robador Bernal
Ana M^a de Juan Núñez
Francisco Ruiz García
Ana Isabel Ortega Martínez
César Velasco Arnáiz
Roberto García Espinosa
Esther Martín Pascual
José Manuel Rodríguez Vadillo
Fernando Ausín Bermejo
Paúl Cantalapiedra Riocerezo
Juan Sebastián Galaz Villasante
María Luz Hernando Martínez
María Almudena Chana Virseda
José Luis Vivanco Pereda
Raúl Martínez Merino
Sara Pérez Escobosa
Luis Román Crespo
Carlos Puch Ramírez
Fidel Molinero González
Ana Isabel Camacho Pérez
Jesús Riezu Bravo

V.2. Colaboradores

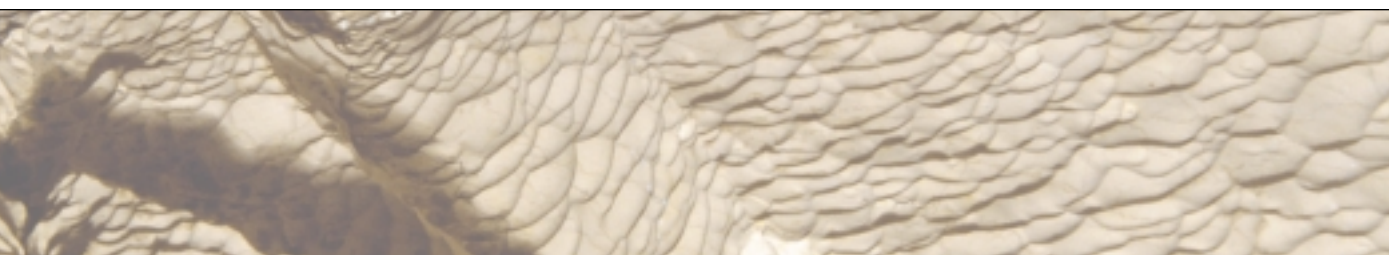
Gaizka Ruiz González
Lluisa Mengual

V.3. Otros grupos que han colaborado

Spéléo Club de Dijon

El estudio del karst de Burgos

Ana Isabel Ortega Martínez
Miguel Ángel Martín Merino
G.E. Edelweiss



El uso de las cuevas desde la Prehistoria a la Edad Media

En la provincia de Burgos la relación de las diferentes especies de homínidos con el medio subterráneo se remonta hasta hace más de un millón de años, cuando el *Homo antecessor* habitaba la Sierra de Atapuerca utilizando las entradas de sus cavidades como refugio. Mas tarde, el *Homo heidelbergensis* dejaría huellas de su presencia en más cavidades de la misma Sierra de Atapuerca pero, sobre todo, nos dejaría una inusual acumulación de esqueletos en el

fondo de la Sima de los Huesos que, en opinión de los especialistas que realizan su estudio, representaría la más antigua evidencia entre los homínidos de una preocupación por sus muertos.

Posteriormente, el *Homo neanderthalensis* ya se expandió por toda la geografía, dejando restos de su industria lítica en numerosas cavidades, especialmente en las del Valle del Arlanza y en la Cueva de Valdegoba, en Huérmeces, donde también se han conservado sus propios restos fósiles. Finalmente el *Homo sapiens*, nuestra propia especie, acabó por sustituir a las últimas poblaciones de neandertales, trayendo consigo el arte, que quedó plasmado en las paredes de la Cueva de Penches y de Ojo Guareña, donde los grupos de cazadores-recolectores del Paleolítico superior también dejaron evidencias de haberse internado, al menos, varios centenares de metros en sus diferentes galerías.

En el Neolítico, Calcolítico y Bronce, los grupos de agricultores y ganaderos poseían un gran conocimiento del medio subterráneo, siendo frecuente encontrar restos de sus hábitats, zonas sepulcrales, santuarios de arte rupestre y otras evidencias de sus incursiones en la mayor parte de las galerías accesibles, e incluso en el fondo de alguna sima, de Ojo Guareña y Atapuerca situadas, en ocasiones, hasta 1.250m de su entrada.

En la Edad del Hierro el establecimiento

Portalón de Kaite
Ojo Guareña

Foto Miguel A. Martín Merino



de poblados en el exterior parece conllevar un alejamiento del mundo subterráneo, aunque en Ojo Guareña se localizó el esqueleto de un individuo del 550 a.C. a más de 500m de la entrada de Cueva Palomera, muerto por inanición tras haberse extraviado y deambulado por un complicado laberinto en el que dejó marcas de tizones a lo largo de varios cientos de metros (Ortega y Martín, 1986). De este momento destaca la incursión realizada al Santuario prehistórico de la Cueva de San García (Santo Domingo de Silos), en la que se conserva en su interior una inscripción incisa realizada con alfabeto celtíbero (Moure y García-Soto, 1986) y también el hallazgo de una espada de gavilanes curvos o tipo Miraveche en la Cueva de La Muela, en el Castro de Amaya (Abásolo *et al.*, 2008), elementos todos ellos que parecen apuntar más a hechos rituales que a hábitats u ocupaciones.

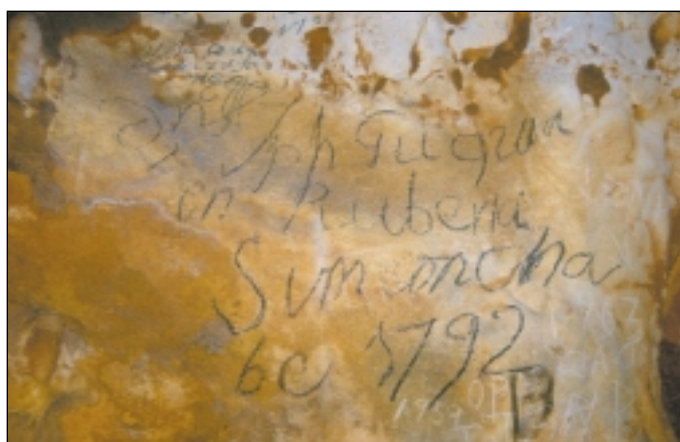
De época romana destaca en nuestra provincia el santuario priápico de la Cueva de Román, con numerosas inscripciones y figuras modeladas en barro, que se caracteriza también por las obras de ingeniería realizadas para facilitar el abastecimiento de agua a la ciudad de Clunia (G.E.R., 1986a y 1986b; Palol y Vilella, 1986; Palol, 1994). También destacan las cinco inscripciones de la Cueva del Puente de Villalba de Losa, en las que se narra la exploración de la cavidad en el 235 d.C., por un numeroso grupo conducido por un tal Nicolavo (Ortega, 2000 y 2004). Numerosas cuevas conservan en sus entradas cerámicas tardorromanas que evidencian su uso como refugio en los momentos de crisis del imperio.

En época altomedieval comienza el fenómeno eremítico con la utilización de cavidades o construcción de otras artificiales para iglesias rupestres, cenobios, etc. hecho especialmente extendido en toda la Cuenca del Ebro (Rubio, 1981), así como en los bordes de la Sierra de la Demanda, especialmente en torno al Arlanza (Rubio, 1986) En toda la Edad Media siguen localizándose evidencias del uso de las cavidades como refugio, destacando el hábitat de Cueva Mayor (Ortega *et al.*, 2008a) y de la Sima Dolencias de Ojo Guareña, lo que implicaría, en este último caso, un descenso de 23m de desnivel o un recorrido subterráneo de 900m. También se conocen necrópolis subterráneas, pertenecientes a la comunidad judía, en cuevas artificiales como las del Cerro de San Miguel de Burgos (Ortega,

1997) y galerías artificiales en algunos castillos con funciones bien defensivas o de abastecimiento.

Primeras referencias escritas sobre cavidades burgalesas

A partir del siglo XV, comienzan a localizarse inscripciones en las paredes de la Cueva Mayor de Atapuerca (aunque Sampayo y Zuaznívar, en 1868, citaron la presencia de inscripciones del siglo XIII e incluso árabes que no hemos logrado encontrar), existiendo ya dos manuscritos que relatan visitas efectuadas a la cavidad en el siglo XVI (Ortega y Martín, 2005; López Torrijos, 2006). Las inscripciones son mucho más



abundantes en los siglos posteriores, especialmente a partir del siglo XVIII cuando un grupo de vecinos de Rubena realiza su exploración sistemática, incluido el descenso de todas sus simas, entre ellas la actualmente conocida como Sima de las Huesos, extrayendo los primeros restos fósiles de los que tenemos constancia escrita y describiendo la existencia de numerosas evidencias arqueológicas, aunque sin acertar a

Graffiti de los siglos XV y XVIII en Cueva Mayor. Sierra de Atapuerca
Fotos Miguel A. Martín Merino

valorarlas (Ortega *et al.*, 2006; Rilova y Ortega, 2007). No obstante, será ya en la segunda mitad del siglo XIX, cuando comience la preocupación por el catálogo, estudio y protección de sus cavidades.

Precisamente la conservación del manuscrito de la Biblioteca Nacional de Madrid de M. F. de Paula (1795), cura de Rubena, ha permitido conocer las primeras exploraciones sistemáticas de Cueva Mayor y Cueva del Silo de la Sierra de Atapuerca, por parte de su combenecido Josef Gil y un grupo de vecinos de Rubena. Dicho manuscrito incluye interesantes y originales observaciones sobre los fenómenos subterráneos que describe, entre los que destaca la presencia en el fondo de la Sima de los Huesos de restos humanos y huesos de grandes animales. Se les podría considerar verdaderamente como los pioneros de la espeleología en Burgos, representando la figura de M. F. de Paula a un naturalista que se anticipa a los ingenieros del siglo XIX, Sampayo y Zuaznávar.

En otro de esos manuscritos, que forman parte de la documentación del Diccionario Histórico-Geográfico de Burgos que se encuentra en la Biblioteca Nacional, enviado desde Villabáscones en 1773, se localiza la primera referencia escrita a la Cueva de San Tirso y San Bernabé, del Complejo de Ojo Guareña, si bien la describen como “mina” y a sus silos prehistóricos como “ornillas en donde derretían la plata por ser de fuego y no de azogue” También describe que “por debajo de la qual se introducen por diferen-

tes ojos todas las aguas, rio y arroyos y van a salir al Valle de Mena a un lugar llamado Trambas Aguas”, que evidentemente hace referencia al Ojo del Guareña, el sumidero del río que da nombre al Complejo y que relacionan erróneamente con el nacimiento del río Cadagua (López, 1773: Ms 7.296, fol. 680 y 682).

Años después, dicha documentación fue fundamental para la elaboración de otra gran obra, el Diccionario de Madoz, que afortunadamente esta vez sí pudo ver la luz (Madoz, 1845-1850). En ella se recopilaban abundantes informaciones sobre cavidades, muchas de ellas burgalesas, aportadas por la vasta red de colaboradores de que dispuso el citado autor. Entre todas ellas destaca, cuando alude a Barrio Panizares, la referencia a la Cueva del Agua, las dolinas y el puente natural existentes entre dicha localidad y Basconcillos del Tozo:

“...hay una piedra de calidad muy fuerte y en ella grabada la pisada de un hombre extraordinario con tanta perfeccion que admira á cuantos la ven; en la misma piedra existe tambien la pisada de un terrible caballo con mas la rodillada del mismo animal: estas dos últimas señales se advierten con igual forma en otra piedra inmediata, y en ambas de 6 á 8 lanzadas, todo representado muy á lo vivo y en ademan de estar el caballo dando vueltas: este sitio conserva de tiempo inmemorial el nombre de la Patada del Cid, habiendo llamado tan raro fenómeno la atencion de los franceses en la guerra de la Independencia, y muy particularmente



**Cueva del Agua de
Basconcillos del Tozo
Sumidero del río Hurón
en crecida.**

Foto César Velasco Arnáiz

la de los ingleses que á propósito enviaron un comisionado para que lo examinase: refiérese por tradicion que en él hubo una serpiente que se tragó siete niños y que noticioso de ello el Cid, fué y la mató, encontrándose a pocos pasos una cueva que infunde cierto terror donde dicen se abrigaba aquella. A 1/2 cuarto de leg. entre el enunciado sitio y el pueblo, se ve un puente en la posicion más escabrosa que llaman la puente del Hoyo, fabricado por la misma naturaleza en tal estado, que siendo todo él una piedra viva, está hecho con la mayor perfeccion, adornándole un hermoso arco por bajo del cual jamás ha corrido agua alguna, y contando igualmente la tradicion la anécdota de que fué abierto por la serpiente para ir á beber desde su cueva al r. Ruton.”.

Los primeros estudios en cuevas burgalesas (1863-1936)

Los primeros estudios que tratan de cavidades burgalesas van a ir de la mano del reconocimiento de los primeros restos humanos de época prehistórica, coincidiendo con la publicación del importante hallazgo de industrias líticas en el yacimiento del Paleolítico inferior de San Isidro de Madrid (Ortega, 2006a). El 20 de mayo de 1863 Felipe de Ariño y Ramón Inclán publican en *El Eco Burgalés* la primera referencia escrita sobre la existencia de restos arqueológicos en una cavidad burgalesa: Cueva Ciega (Sampayo y Zuaznívar, 1868). Entre los restos que describían destacaban principalmente los restos óseos humanos que lamentablemente fueron enterrados en el cementerio local. Posteriormente Laureano Pérez Arcas, Catedrático de Zoología del Museo de Historia Natural de Madrid, realizaría nuevas prospecciones en 1870, asignando los restos a cromañones (Pérez Arcas, 1872).

Ese mismo año de 1863, Felipe de Ariño, en instancia dirigida a la reina Isabel II, también alertaba sobre los expolios que se venían produciendo en la Cueva de Atapuerca, solicitando la cesión de la propiedad de la misma durante 60 años, con la finalidad de hacer investigaciones en su interior, así como de realizar un plano de la misma. La Comisión Provincial de Monumentos, con fecha 10 de noviembre de 1863, informó favorablemente la citada solicitud, por mediación de Martínez Rives, secretario de la Comisión y director del Museo Arqueológico de Burgos (Ortega y Martín, 2003b; Ortega, 2006a).

Otra importante referencia para los estudios sobre las cavidades en España es la obra de Casiano de Prado (Prado, 1864) que incluye en su catálogo de cuevas



Plano de la Cueva de Atapuerca (Cueva Mayor) de Sampayo y Zuaznívar (1868)

españolas varias cavidades burgalesas, entre ellas las, con el tiempo famosas, de Atapuerca y Ojo Guareña. En 1868 Francisco Coello realiza un plano geográfico de la provincia de Burgos en el que sitúa un buen número de cavidades, entre ellas gran parte de las publicadas por Madoz (Coello, 1868).

En ese mismo año de 1868 aparece publicada (Sampayo y Zuaznívar, 1868) la obra *Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca*, que podemos considerar como la primera monografía burgalesa sobre una cavidad que, aparte de incluir una guía descriptiva sobre la misma, analiza los aspectos geológicos y morfológicos, así como algunos de los arqueológicos y paleontológicos. Esta obra se complementa

Grabado de Cueva Mayor de Atapuerca de Isidro Gil (1868)



con un plano desplegable a escala 1:5.000 con la situación geográfica y accesos a las tres principales cavidades conocidas y otro desplegable a escala 1:1.000 con la topografía de Cueva de Atapuerca (Cueva Mayor) en planta, con perfiles proyectados de sus dos niveles de galerías, presentados tanto de forma independiente, como con una proyección múltiple. Ellos mismos aclaran que no incluyen cortes transversales por estar convenientemente suplidos por las litografías de I. Gil, mostrando el interés por referenciar una exacta y precisa cartografía de la cavidad, así como de los diferentes registros que la caracterizan, en línea con los estudios sobre cuevas que se realizaban en otros lugares de Europa. Por el tratamiento monográfico que presenta este interesantísimo trabajo se constituye en uno de los estudios pioneros que intenta abordar de forma integral el estudio total sobre un karst en España. Por si alguien tuviera dudas, dejan clara la finalidad de su estudio en los tres párrafos finales:

“... 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 de la ciencia, que escudriña con su atrevido escarpelo las entrañas de la tierra, es de mas trascendentales y útiles consecuencias...”



Cueva Perilde
Sierra Salvada

Foto Miguel A. Martín Merino

“El estudio bien entendido de estas cuevas puede ser útil no solo á la ciencia geológica, sino también á la arqueología, la antropología, la industria y la agricultura por los diferentes objetos que en ellas suelen ence-

rrarse, 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 cooperacion 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.” (Sampayo y Zuaznívar, 1868).

También mostraban su preocupación por el estado de deterioro de la cavidad indicando que sería conveniente *“darlas en arrendamiento a personas como el Sr. Inclán”* quien, por aquel entonces, hacía las labores de guía. El hecho es que en 1890 se otorga la concesión de la Cueva de Atapuerca, como mina de tierra casel titulada “Nueva Ventura”, a su hijo, Ramón Inclán, garantizándose de esta manera la propiedad de la cueva. En la solicitud presentada para obtener dicha concesión minera se incluía una copia de los planos de Sampayo y Zuaznívar en la que se habían añadido, aunque sin guardar las proporciones debidas, los perfiles de dos de las simas no incluidas en los originales: El Silo (Sima de los Huesos) y la existente en la Galería de las Estatuas (Ortega y Martín, 2004a).

Igualmente, la provincia de Burgos cuenta con algunos de los primeros estudios bioespeleológicos realizados por los naturalistas españoles relacionados con esta ciencia: en 1872 serían muestreadas Cueva Albia y Cueva Perilde, en Sierra Salvada, por el Padre de La Brûlerie, Uhagon, Simón, C. Bolívar e I. Bolívar, mientras que en 1881 Simón muestreó la Cueva de la Majada, muy próxima a aquellas (Martín, 2000a; Camacho, 2000).

En mayo de 1891 Romualdo Moro inicia sus prospecciones y excavaciones en el castro de Peña Amaya, cuyos asentamientos se suceden desde época prerromana hasta momentos plenomedievales, incluyendo la exploración de cuatro de las cavidades ubicadas en los escarpes de La Muela, entre ellas una con las paredes estucadas, con un puñal depositado en un recoveco natural, identificado posteriormente como una espa-

da de gavilanes curvos de tipo Miraveche, abundantes cerámicas y un hacha plana de bronce, éstas ya en las proximidades de la entrada (Moro, 1891).

En 1896 se publica el primer catálogo de cavidades de España, por Gabriel Puig y Larraz, que engloba tanto las cavidades naturales como las artificiales (Puig y Larraz, 1896), incluyéndose bastantes pertenecientes a la provincia de Burgos, siendo referencia obligada para todos los estudios posteriores.

En el primer tercio del siglo XX son, principalmente, los prehistoriadores quienes toman la batuta en la prospección y estudio de cavidades, buscando evidencias de restos prehistóricos en su interior, tanto de ocupación humana como del arte rupestre que, por fin, desde la rectificación de Cartailhac, en 1902, comenzaba a ser valorado y entendido como una manifestación más de época prehistórica.

En 1906 se realiza un estudio hidrogeológico en término de Nebreda, con la finalidad de alumbrar las aguas subterráneas de las calizas cretácicas de la zona, que permitieran el abastecimiento de la villa de Lerma. Los trabajos previos fueron realizados por el ingeniero francés M. P. Gottancin pero, ante la disconformidad del alumbramiento conseguido con lo reflejado en su contrato con el ayuntamiento de Lerma, posteriormente fueron revisados por el ingeniero Rafael Sánchez Lozano, por orden de la Comisión del Mapa Geológico de la Dirección General de Agricultura, Industria y Comercio, quien realizó un estudio geológico de toda la zona surgente existente entre Solarana, Nebreda y Quintanilla del Agua, especialmente las surgencias kársticas conocidas como *Los Borbollones* (Sánchez, 1910).

Fue Jesús Carballo (1910) el primero en valorar el yacimiento prehistórico de Cueva Mayor, tanto el de su rampa de acceso exterior, como el del Portalón de entrada y el de su interior, describiendo restos cerámicos, óseos faunísticos, algunos de especies ya extinguidas, y muestras de arte rupestre. También hizo lo propio con la Cueva de Ameyugo (Carballo, 1911) y con la Cueva de San García, en compañía del Padre Saturio, quien contagiado de la afición prehistórica descubriría un buen número de yacimientos en cuevas en torno al monasterio de Santo Domingo de Silos (Carballo, 1920).

En 1912 los prestigiosos prehistoriadores Henri Breuil y Hugo Obermaier, profundi-

zaron en el estudio del arte rupestre de ambos yacimientos, desmintiendo alguna de las figuras publicadas por Carballo y describiendo nuevos motivos en diferentes



Cueva de Penches
Grabado paleolítico
Foto: Miguel A. Martín Merino

galerías de Cueva Mayor, así como en la, por entonces aislada de ésta, Cueva del Silo (Breuil y Obermaier, 1913). Posteriormente, Obermaier (1916) incluirá varios yacimientos en cuevas burgalesas en su monografía sobre *El Hombre Fósil*, que serían ampliados en su segunda edición de 1925, y Breuil (1920), en compañía del Padre Saturio, estudiaría también la Cueva de San García.

La primera referencia a la existencia de la Cueva de Román se debe a Vicente Hinojal, quien en 1913 ya aludía a que la ciudad romana de Clunia tenía solucionado su abastecimiento de agua gracias a que se localizaba sobre una laguna subterránea (Hinojal, 1914). Posteriormente Ignacio Calvo detalla las investigaciones efectuadas en 1915 en la Cueva de Román y en Cuevas Ciegas, dentro de los trabajos de excavación de la ciudad romana de Clunia emprendidos bajo su dirección (Calvo, 1916) e indica no estar de acuerdo con la interpretación de Hinojal.

En 1915 los padres jesuitas de Oña, José M^a Rodríguez Fernández y Miguel Gutiérrez descubren el arte rupestre paleolítico de la Cueva de Penches (Gutiérrez, 1915), que sería estudiado y publicado por Eduardo Hernández Pacheco (1917). En los años siguientes, en compañía del Padre Ibero, exploran un buen número de cava-

des en la zona, descubriendo importantes yacimientos paleolíticos, entre ellos la Cueva del Caballón, con el único resto de arte mueble hallado hasta la fecha en nuestra provincia (Rodríguez, 1916a; Rodríguez, 1916b; Ibero, 1923). El arqueólogo burgalés Julio Martínez Santa-Olalla intenta sistematizar en sus diferentes obras (Martínez Santa-Olalla, 1925, 1926a, 1926b, 1930) todos los hallazgos prehistóricos conocidos hasta la fecha en la provincia de Burgos, siendo numerosos los producidos en cuevas.

El geólogo José Royo y Gómez cita por primera vez (Royo, 1926) los rellenos pleistocenos de la Trinchera, aunque sin advertir la presencia de los restos fosilíferos en los mismos. También realiza unas interesantes descripciones de Cueva Mayor, Cueva del Silo y de la Torca de Gredilla la Polera. Una obra fundamental y pionera en los estudios kársticos en la provincia de Burgos se debe al polifacético Clemente Sáenz García (1933) quien realizó interesantes descripciones y correlaciones hidrogeológicas sobre diferentes fenómenos kársticos del norte de Burgos, tales como Puentevedey, El Ventanón, Ojo Guareña, Basconcillos del Tozo, Bricia, Orbaneja del Castillo, así como los cañones del Ebro y del Rudrón.

voluntad, pero sin instrumental topográfico alguno. Sus proporciones son bastante inexactas y sus direcciones incorrectas pero el correspondiente a la Cueva del Silo es el primero que se conoce de esta cavidad. Gracias a él podemos vislumbrar los importantes cambios provocados a mediados del siglo XX por la cantera localizada junto a su entrada, que implicaron la desaparición de su acceso original y de una galería ubicada fuera de la verja actual (Ortega, 2009a). La Guerra Civil española supuso un parón definitivo en todas las investigaciones que se venían realizando, en el primer tercio del siglo XX, relacionadas con el karst burgalés.

Los trabajos iniciales del Grupo Espeleológico Edelweiss (1951-1971)

La exploración y estudio de cavidades en la provincia de Burgos se reanudó con nuevos bríos en 1951, con la creación del Grupo Espeleológico Edelweiss, el primero en constituirse en Castilla y León y uno de los más veteranos de España. Su temprana vinculación, en 1954, con la Excm. Diputación Provincial de Burgos, como Servicio de Investigaciones Espeleológicas adscrito a su Departamento de Cultura, motivó que la orientación principal de sus actividades fuera hacia la prospección, catalogación, estudio y protección de los fenómenos kársticos de la provincia burgalesa, así como a su difusión cultural, colaborando prácticamente desde su fundación con proyectos de investigación desarrollados por equipos de las más variadas disciplinas (Rubio, 1982; Martín, 2001; Ortega y Martín, 2004b y 2007).

En 1954 el G.E.E. comienza sus trabajos en la Sierra de Atapuerca. Si bien de los artículos de prensa de la época y de la correspondencia se deduce que también realizaron alguna topografía de las cavidades, desgraciadamente no se conserva ninguna de esta época en sus archivos. En 1955 colaboran en la que sería su primera publicación, de la mano del arqueólogo Eduardo Ripoll, sobre los grabados paleolíticos de la Cueva de Penches (Ripoll y G.E.E., 1957), e inician sus trabajos en Sierra Salvada, colaborando con Llopis Lladó. En 1956 comienzan las exploraciones en Ojo Guareña y descubren el primer santuario de arte rupestre del Complejo: la Galería de los Grabados.

En 1962, bajo la dirección de José Luis Uribarri, miembros del G.E.E. descubren los primeros restos de fauna fósil en el Yaci-



Plano de la Cueva del Silo (Sierra de Atapuerca) de Ruiz Goyo (1930-36)

Entre 1930 y 1936, aproximadamente, pueden datarse dos croquis de Cueva Mayor y Cueva del Silo realizados por el jesuita y profesor de la Universidad de Comillas, José Ruiz Goyo. En ellos se denota que están hechos por un aficionado con muy buena

miento de la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca (Osaba, 1963) que entregaron al director del Museo Arqueológico Provincial, Basilio Osaba, en cuya compañía, así como en la de diversos periodistas y fotógrafos, volvieron el 15 de abril de 1963, realizando diversas catas en las que apareció un bifaz achelense de cuarcita verdoso que sirvió para contextualizar el yacimiento en el Paleolítico inferior (Osaba, 1965). Posteriormente indicaron la existencia del yacimiento, tanto a Miquel Crusafont como a Francisco Jordá. Este último visitó el yacimiento en febrero de 1964 y planteó una campaña de excavaciones en la que participaron los arqueólogos Javier Fortea y Ricardo Martín Valls, junto con miembros del Grupo Edelweiss, prospectando también en Cueva Mayor. A partir del 7 de noviembre Jordá volvió a la Trinchera, esta vez acompañado del geólogo Llopis Lladó y de los paleontólogos Villalta y Truyols (Ortega y Martín, 2004b; Jordá, 1965).

En 1964, un equipo alcoyano de espeleólogos, que colaboraba con el G.E.E. en Ojo Guareña, comienza la topografía de diversas cavidades del karst de Orbaneja del Castillo (Pla, 1964). En 1965 se publica el primer trabajo monográfico sobre Ojo Guareña (Eraso, 1965) en el que se actualizaba toda la información recogida en esos primeros años por los diferentes grupos espeleológicos que allí habían trabajado bajo la coordinación del Grupo Edelweiss.

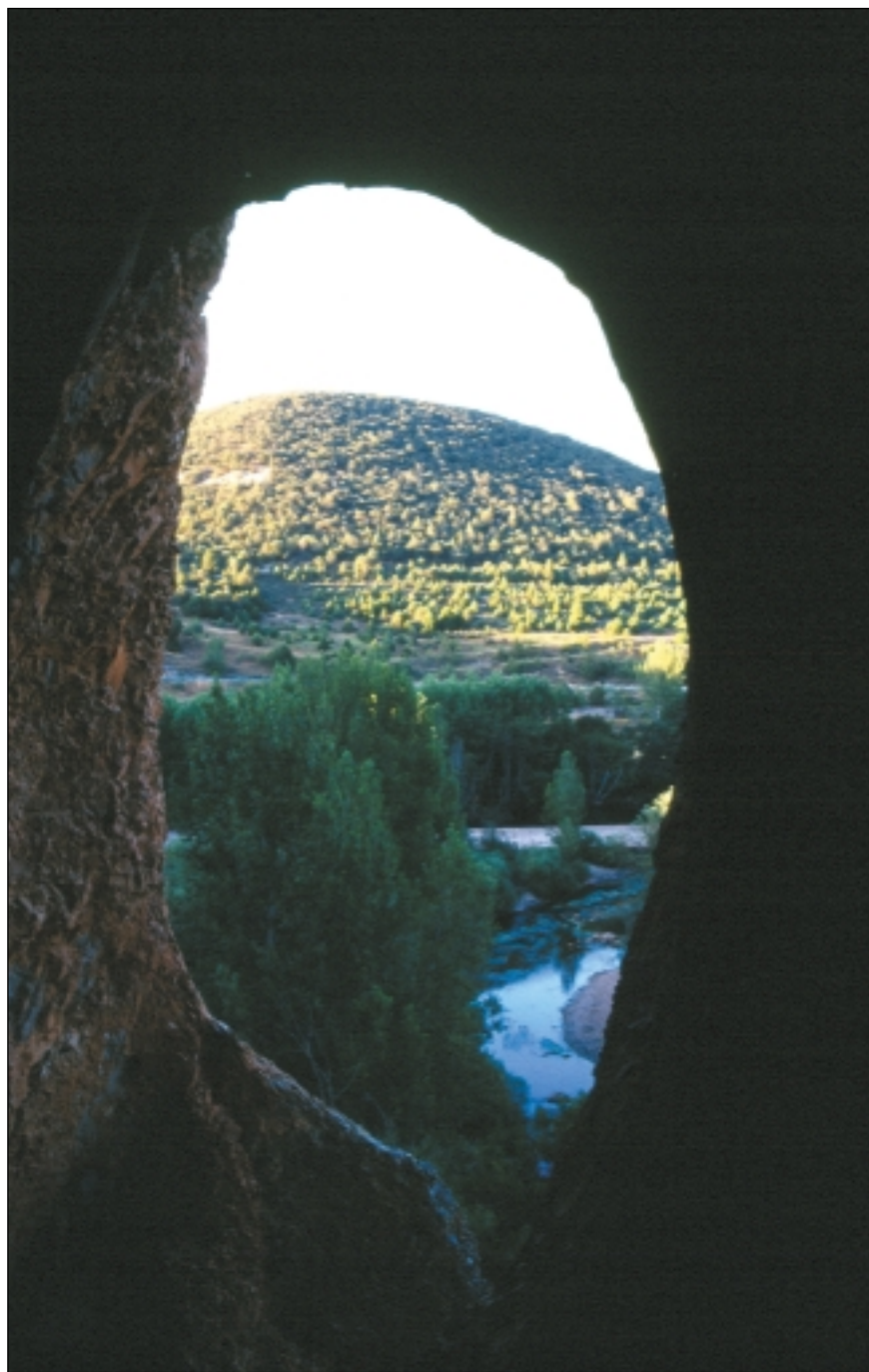
En 1966 tuvo lugar otra nueva campaña de excavaciones en Atapuerca dirigida por Jordá, también con apoyo del Grupo Edelweiss, planteándose nuevas campañas en sucesivos años que no llegaron a realizarse. En junio de 1968 Uribarri recibía una carta de Villalta en la que databa los fósiles de Trinchera en unos 500.000 años, siendo entregados al Museo Arqueológico Provincial (Ortega y Martín, 2004b).

Entre 1968 y 1969 el G. E. Edelweiss descubre los principales yacimientos de Ojo Guareña: la Sala de las Pinturas, las Galerías de las Huellas, la Sala de la Fuente y la Cueva de Kaite. El primer estudio sobre la Sala de las Pinturas pronto vería la luz (Osaba y Uribarri 1968), seguido de un estudio preliminar de la Sala de la Fuente (Jordá, 1969) y de otro bastante más completo sobre la Cueva de Kaite (Uribarri y Liz, 1973). En 1969 también descubre el yacimiento musteriense de la Cueva de la Ermita (Hortigüela) que poco después sería estu-

diado bajo la dirección Alfonso Moure y Germán Delibes (1972) y, en 1970, restos arqueológicos en el Abrigo del Mirador, de la Sierra de Atapuerca, que son entregados por César Liz al Museo de Burgos (Osaba, 1979).

En 1970, el G.E.E. aconseja al equipo inglés de espeleología de la Universidad de Lancaster, que había manifestado su interés en comenzar a trabajar en el norte de España, que inicie los trabajos en la Cueva del Piscarciano y proyecte sus esfuerzos en toda la zona (Proctor *et al.*, 1972).

Cueva de la Ermita o de San Pelayo (Valle del Arlanza).
San Pedro de Arlanza
Foto Miguel A. Martín Merino



La sistematización de los trabajos y el despertar de Atapuerca (1972-1991)

Un nuevo planteamiento va a marcar el desarrollo de las actividades espeleológicas del Grupo Edelweiss a partir de los años setenta, siguiendo los criterios establecidos por Llopis Lladó (1954), respecto a que lo verdaderamente importante en espeleología no es conocer cavidades aisladas sino comprender un karst en su conjunto/totalidad, cuyo objetivo únicamente se alcanza con la prospección de todas las cavidades (pequeñas y grandes) de un enclave kárstico. Siguiendo estos criterios se sistematiza la provincia en una serie de zonas kársticas que condicionarán la planificación de los trabajos. Este planteamiento va a llevar consi-

go una concentración de esfuerzos y ralentización de resultados, ya que en algunas zonas representa una labor ingente de décadas de dedicación.

En 1972 el Grupo Edelweiss publica el nº 0 de la revista *Kaite* que marcaría el inicio de las publicaciones periódicas sobre el karst burgalés, aunque en este repaso histórico sólo nos centraremos en los estudios de conjunto de zonas, no a los referentes a cavidades aisladas. Durante el verano, un equipo de la Universidad de Arizona bajo la dirección de Geoffrey A. Clark realizó una serie de prospecciones arqueológicas en cuevas del norte de Burgos, bajo la autorización de Martín Almagro, Comisario General de Excavaciones Arqueológicas, quién delegó en José Luis Uribarri, presidente del Grupo Edelweiss y por entonces Delegado Provincial de la citada Comisaría, para el apoyo y guía en las labores de campo y localización de las cavidades, tarea que en su mayor parte recayó en David Pérez Uribarri, geólogo y miembro del G.E.E. Este trabajo presenta una abundante prospección de yacimientos en cuevas (60 de los 63 inventariados), concentrándose en los conjuntos bien conocidos de Ojo Guareña, Penches y la Sierra de Oña, la Sierra de Atapuerca, Frías, Piscarciano, Covanera-San Felices del Rudrón y Orbaneja del Castillo (Clark, 1979).

Poco después, el G. E. Edelweiss iba a protagonizar otro de los descubrimientos fundamentales de Atapuerca: el Santuario de la Galería del Sílex, lo que motivó la inmediata implantación de nuevos cierres a la cavidad y el comienzo de la colaboración en las campañas de excavación que inició Juan M^º Apellániz al año siguiente y que se prolongarían hasta 1983. Fruto de dichos trabajos serían dos monografías sobre la Galería del Sílex, con importante participación de miembros del Grupo Edelweiss (Apellániz y Uribarri, 1976; Apellániz y Domingo, 1987).

En 1974 el G.E.E. descubre en el Valle del Arlanza el yacimiento musteriense de Cueva Millán, muy próximo al de la Cueva de la Ermita, que también sería excavada por el equipo de Alfonso Moure (Moure y García-Soto, 1983) y, al año siguiente, el de Cueva de la Mina, también en Hortigüela. En 1975 se inician los trabajos espeleológicos en los Montes del Somo y Valnera, una de las zonas kársticas de mayor interés de la provincia (Antón, 1977).

Galería del Sílex de
Cueva Mayor
Sierra de Atapuerca

Foto Miguel A. Martín Merino



En 1976 el Grupo Edelweiss colabora en la campaña de excavaciones de Trinidad de Torres en Atapuerca, a quien le habían enseñado el Yacimiento Trinchera en diciembre de 1975 con motivo de un ciclo de conferencias al que le habían invitado. En el transcurso de esa campaña se le indica la gran abundancia de restos de úrsidos, el objeto de su tesis, en la Sima de los Huesos de Cueva Mayor, destacando a un equipo de cuatro personas a su interior, apareciendo entre los centenares de restos de oso, los primeros fósiles de *Homo heidelbergensis*, punto de partida del posterior proyecto de Emiliano Aguirre (Aguirre *et al.*, 1976a; Torres, 1976 y 1978).

En el Proyecto de Investigación que Emiliano Aguirre presenta al Ministerio, se encomienda al Grupo Espeleológico Edelweiss, bajo la dirección de José Luis Uribarri, la prospección, la participación en las excavaciones y el replanteamiento topográfico de Cueva Mayor-Cueva del Silo, labor que fue realizada entre 1977 y 1980. Con ello se cumplía el objetivo que Aguirre planteaba en su proyecto de “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” (Aguirre, 1976). También se ampliaron los trabajos al resto de las cavidades del karst de la Sierra de Atapuerca, que se publicará en 1981 (Martín *et al.*, 1981), y se realizó un montaje gráfico conjunto con las cavidades de la Trinchera, pudiendo comprobar algo que ya se sospechaba, la estrecha relación existente entre el relleno sedimentario que obstruía el final de la Galería Baja y el relleno conocido como Trinchera Elefante, quedando claro que ambos tenían un mismo origen.

En el transcurso de estos trabajos de prospección se produjeron, en marzo de 1978, una serie de voladuras con explosivos, dentro de las habituales maniobras militares en Trinchera, precisamente en el frente de excavación de Trinchera-Galería, que dejaron al descubierto, junto al techo, un pequeño orificio que, el día 2 de abril, una vez agrandado, permitió al Grupo Edelweiss el descubrimiento de una sala, bautizada como Cueva de los Zarpazos debido a la abundancia de éstos (Ortega, 1999). La colaboración del G.E.E. en el proyecto se consolidó a partir de agosto de 1978, con el inicio de las campañas de excavación por parte del Equipo de Investigación de Ata-

puerca (Ortega y Martín, 2004b).

El año 1979 va a representar la consecución de una serie de esfuerzos del G.E.E. encaminados a la divulgación de sus trabajos espeleológicos: la edición del nº 1 de la



serie *Kaite*, revista especializada en temas del karst de Burgos. Esta publicación incluye, entre otros artículos, la actualización de la topografía en Ojo Guareña hasta 1977 (Martín, 1979a) y el estudio del conjunto de las cavidades del Valle del Arlanza (Martín, 1979b). También se realiza una nueva topografía, a escala 1:100 de la Galería del Sílex, incorporando un mayor detalle de elementos morfológicos, necesarios para poder situar con precisión los centenares de siglas

**Puente natural
Castro Valnera**
Foto Miguel A. Martín Merino



**Gour de la Vía Seca
Ojo Guareña**

Foto Miguel A. Martín Merino

representativas de la presencia de diversos restos arqueológicos: cerámicas, huesos y material lítico. Esta nueva versión sería publicada, aunque sensiblemente reducida, años después, tras la finalización de la tesis de Salvador Domingo, que tuvo por objeto el estudio de los materiales de superficie de la Galería del Sílex (Apellániz y Domingo 1987).

En 1981 aparece el nº 2 de la serie *Kaite* en el que se reproduce, en facsímil, el trabajo de Sampayo y Zuaznávar de 1868. En este volumen se publica el estudio de todas las cavidades de la Sierra de Atapuerca (Martín *et al.*, 1981) así como el planteamiento general del Catastro Espeleológico de Burgos (Plana 1981) en el que se sistematiza toda la labor de catalogación de cavidades de Burgos en diferentes zonas, a su vez subdivididas en subzonas y partidas, establecidas fundamentalmente de manera acorde a unos criterios hidrogeológicos y morfológicos.

En este mismo año de 1981 también aparece publicado un interesante estudio sobre los rellenos sedimentarios del Complejo de Piscarciano (Garay y Sendra, 1981), en el Valle de Valdebezana, aunque en él no advertirían la presencia del importante yacimiento del Paleolítico medio, y un año más

tarde el Grupo Espeleológico Ribereño publica el catálogo de cavidades del cañón del río Mataviejas en la orla mesozoica de la Ibérica (G.E.R., 1982b). En 1982 se publica la Memoria sobre los 30 primeros años del Grupo Edelweiss (Rubio, 1982), en la que se describen los hechos más significativos de ese período.

En 1983 el Grupo Edelweiss publica el nº 3 de la serie *Kaite* en el que se incluye un trabajo sobre el sector burgalés de la Sierra de Pradales (Martín y Ruiz Vélez, 1983), en las estribaciones del Sistema Central, así como un trabajo sobre las cavidades de Peña Cironte de Hozabejas (Antón *et al.*, 1983). También incluye un artículo de Emiliano Aguirre en el que planteaba las bases futuras del Proyecto de Atapuerca (Aguirre, 1983) y una actualización y avance del Catastro Espeleológico de Burgos (Ruiz, 1983). Por su parte, el Grupo de Espeleología de Telefónica publica las cavidades del cañón del río Lobos (Fernández Tabera y Bermejo, 1983), que se completaría, en 1984, con el avance de los trabajos realizados por el Grupo Espeleoduro en Sierra Calva y el propio cañón del río Lobos (G.E., 1984).

También en 1983 ve la luz el primero de los estudios geomorfológicos relacionados

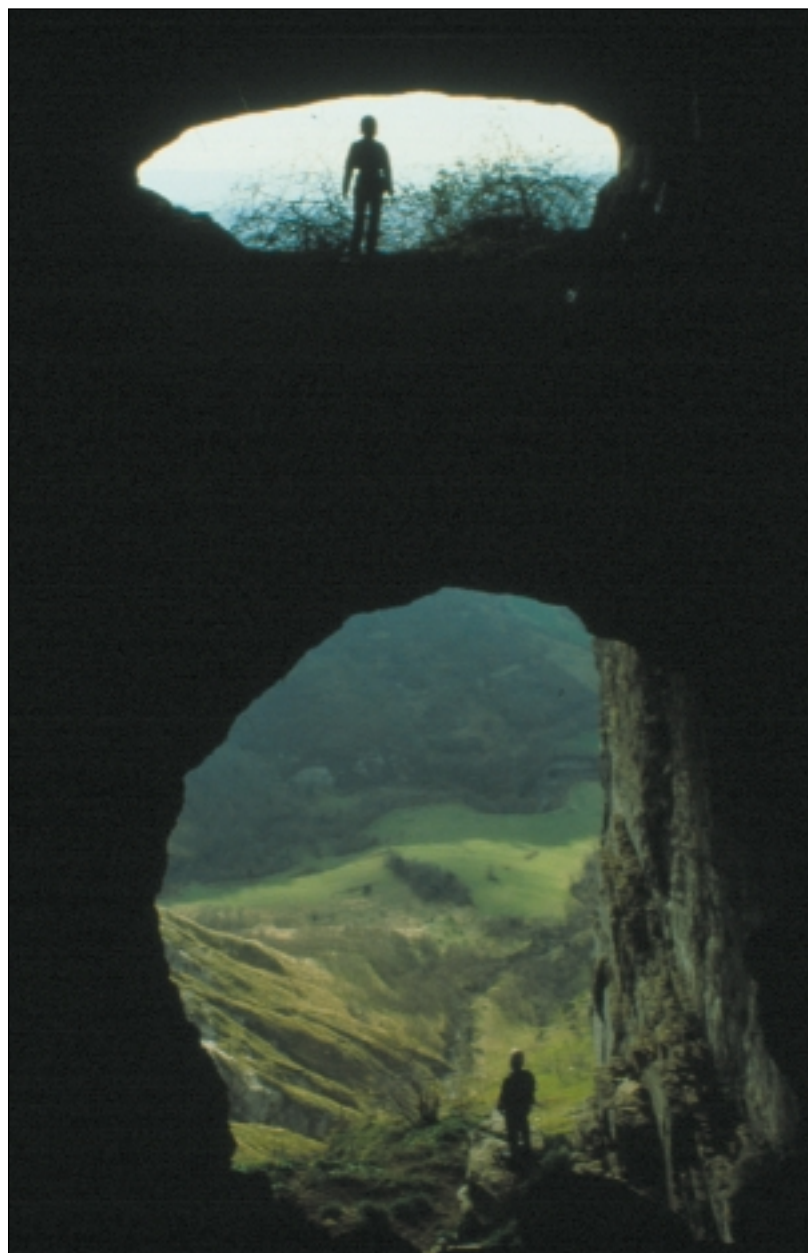
con la Sierra de Atapuerca (Zazo *et al.*, 1983), así como otro interesante trabajo sobre la morfología del Pozo Azul (Sanz y Medina, 1983), que ya despuntaba como uno de los principales sifones españoles. En 1984, al iniciarse las excavaciones sistemáticas en el fondo de la Sima de los Huesos, se realizó una nueva topografía de detalle de la misma, a escala 1:20, que se completó con cortes transversales y longitudinales cada medio metro, con el fin de dejar clara constancia de las condiciones en que el equipo de investigación se encontró el yacimiento antes de su excavación (Aguirre, 1987).

En 1986 el Grupo Edelweiss edita la monumental *Monografía sobre Ojo Guareña* (G.E.E., 1986), nº 4-5 de la serie *Kaite* en donde se incluye la topografía completa de las casi 400 cavidades del karst, incluyendo los 89km topografiados por entonces en la red principal del Complejo de Ojo Guareña. Se incluían artículos descriptivos sobre todos los sectores del karst, así como otros específicos sobre Geografía (Plana, 1986), Geología (Eraso, 1986), Geomorfología (Martín, 1986), Arqueología (Ortega y Martín, 1986) y otras materias. También editan otro trabajo sobre el Karst de Burgos, actualizando la relación de mayores cavidades burgalesas (Ruiz, 1986).

Ese mismo año es prolífico en la publicación de trabajos de diferentes zonas kársticas, realizados por otros grupos espeleológicos, destacando entre todos ellos la monografía del Grupo Espeleológico Alavés sobre el Karst de Sierra Salvada (López de Ipiña y Pinedo, 1986) que, si bien se centra especialmente en el sector alavés, es de indudable interés para el conocimiento del karst burgalés por la interrelación hidrogeológica de varias de sus principales redes subterráneas. Dicho estudio monográfico completaba el avance referente al principal sistema kárstico de Sierra Salvada (López de Ipiña y Alangua, 1984). Los otros trabajos aludidos hacen referencia a un interesante estudio del G. E. Ribereño sobre la Cueva del Agua de Basconcillos del Tozo (G.E.R., 1986c) y otro del G. E. Niphargus sobre el karst en los conglomerados oligocenos de Puras de Villafranca (Martínez de Cañas y Renuncio, 1986).

En 1987 se publicaba la primera monografía sobre los yacimientos de Atapuerca del equipo formado por Emiliano Aguirre (Aguirre *et al.*, 1987) que incluía un intere-

sante artículo sobre el contexto geológico y geomorfológico de la Sierra de Atapuerca, que incidía en la génesis y evolución de este karst (Zazo *et al.*, 1987). También ese año,



el Grupo Edelweiss localiza las inscripciones romanas de la Cueva del Puente de la Junta de Villalba de Losa (Ortega, 2000) y, en las labores topográficas previas al inicio de las excavaciones en la Cueva de Valdegoba, en Huérmeces, descubre los primeros restos humanos de *Homo neanderthalensis* (Díez *et al.*, 1991; Quam *et al.*, 2001). Carlos Puch (1987b) también publica un interesante trabajo sobre la Torca de los Morteros, por entonces la principal cavidad localizada en

**Cueva Araos
Sierra Salvada**
Foto Miguel A. Martín Merino

los Montes del Somo y Valnera. Ese año, el G. E. Ribereño publica sus trabajos realizados en la Peña Carazo (Nuño *et al.*, 1987).

En 1989 el G. E. Niphargus publica el catálogo de cavidades localizadas en el borde norte de la Sierra de La Tesla (G.E.N., 1989) y, al año siguiente, las del Páramo de Cubillos del Rojo (G.E.N., 1990). También en 1990, el G. E. Tazzelgurm publicaría las cavidades de la zona de Urrez (G.E.T., 1990). Los espeleólogos franceses del Spéléo Club de Dijon, que desde hace bastantes años trabajaban en la vertiente norte de los Montes del Somo y Valnera, en torno a la cabecera de los ríos Asón y Gándara, publican entre 1990 y 1991 dos trabajos de gran interés para la vertiente meridional burgalesa (Degouve y Simmonot, 1990, 1991), el primero de ellos referente a la Cueva de las Bernías y el segundo sobre la gran red subterránea de la Cueva del Lobo, que se extiende bajo Peña Lusa y remonta hasta adentrarse en territorio burgalés.

La consolidación de Atapuerca como referente en estudios kársticos (1992-2009)

En 1992 el G.E.E. edita una nueva monografía de la serie *Kaite*, la nº 6, que trata sobre las *Grandes Cavidades Burgalesas* (G.E.E., 1992). En su primer trabajo (Ruiz, 1992) se contextualizaban las principales zonas kársticas burgalesas, avanzando una distribución de las mayores cavidades entre las zonas del Catastro Espeleológico de Burgos. El resto de la monografía hacía referencia a las clasificaciones y des-

cripciones de las cavidades burgalesas de más de 1.000 metros de desarrollo o de más de 100 metros de desnivel, así como de los mayores pozos, salas y sifones buceados hasta la fecha (Ruiz y García, 1992). También en 1992 se presenta al VI Congreso Español de Espeleología un nuevo trabajo de conjunto sobre el karst burgalés (Martín 1992), con la salvedad de que en él se agrupan a los principales macizos en función de las cinco grandes áreas geomorfológicas burgalesas.

Ese mismo año, en la Sima de los Huecos, se localizan tres cráneos humanos casi completos, lo que motivaría la primera publicación de Atapuerca en revistas científicas internacionales de primer nivel (Arsuaga *et al.*, 1993). A petición de Juan Luis Arsuaga, el Grupo Edelweiss amplió la topografía de detalle a toda su planta, incluyendo a la rampa, aunque esta vez a escala 1:100. Estas labores topográficas se ampliarían en años sucesivos a todo el entorno de la Sala de los Cíclopes y laterales próximas, siendo publicadas en el artículo sobre la geomorfología del yacimiento del número monográfico que *Journal of Human Evolution* dedicaría al mismo (Arsuaga *et al.*, 1997b).

En 1993 se publica el primero de los estudios hidrogeológicos que Eugenio Sanz está desarrollando en zonas kársticas de las Sierras de Neila y Urbión (Sanz, 1993, 1996a y 1996b), que afectan tanto a la cabecera del Arlanza como a la del Najerilla. Por su parte, el G. E. Niphargus publica los primeros trabajos referentes al Complejo de Piscarciano (Martínez de Cañas *et al.*, 1992; Martínez de Cañas, 1993), que se completarían al año siguiente con un libro monográfico con la topografía completa del conjunto de cavidades de la zona (G.E.N., 1994). También en 1994 apareció un nuevo trabajo del Grupo Espeleoduro sobre el catálogo de las cavidades de Sierra Calva (G.E., 1994).

En 1994 con motivo de la exposición "*Primeros Europeos*", que organizó conjuntamente el British Museum y el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, se mostraba la importancia de los yacimientos en cueva del Pleistoceno burgalés, al constituir el yacimiento estrella de dicha exposición el enclave de la Sierra de Atapuerca, apareciendo también los restos humanos de neandertales de Valdegoba y los moldes de las huellas humanas de Ojo Guareña, tres yacimientos cuyo descubrimiento estaba vin-

Sala de los Cíclopes de
Cueva Mayor
Sierra de Atapuerca
Foto Miguel A. Martín Merino



culado al Grupo Edelweiss. En 1993 se presentarán a la Junta de Castilla y León el Plan Director de los Yacimientos de Atapuerca (Ortega *et al.*, 1993a) y el Plan de Viabilidad Turística de Ojo Guareña (Ortega *et al.*, 1993b), ambos con una importante participación de miembros del Grupo Edelweiss.

En 1995 aparecen editadas las actas de las Jornadas Científicas Internacionales celebradas en 1992 en Medina del Campo (Bermúdez de Castro *et al.* 1995) y, en 1997, la revista *Journal of Human Evolution*, publica una monografía sobre la Sima de los Huesos de Atapuerca (Arsuaga *et al.*, 1997a). Es también el año en que se publican los restos de *Homo antecessor* en *Science*, otra de las revistas científicas de mayor impacto internacional, (Bermúdez de Castro *et al.*, 1997).

En 1998 se publican en *Geogaceta* dos artículos relacionados con el endokarst de Atapuerca, el primero sobre la estimación de las paleovelocidades y sentidos de circulación del agua en el karst (Eraso *et al.*, 1998a) y el segundo con la distribución de los planos de debilidad en el macizo y su influencia en la karstificación (Eraso *et al.*, 1998b). También en 1998 se editaron las intervenciones presentadas en el Simposio Internacional "Atapuerca y Evolución Humana", celebrado en la Fundación Ramón Areces en abril de 1996 (Aguirre, 1998). Igualmente fue el año en que se editó la primera monografía divulgativa sobre los yacimientos (Cervera *et al.*, 1998).

También en 1998 aparecen publicadas las dataciones de la Sala de las Pinturas de Ojo Guareña (Corchón *et al.*, 1998), confirmando como un santuario de finales del Paleolítico superior. Desde 1995 un equipo dirigido por Juan Antonio Gómez-Barrera y Ana Isabel Ortega, con una importante participación de miembros del Grupo Edelweiss, había emprendido el estudio del arte rupestre de Ojo Guareña, comenzando por el santuario de la Sala de la Fuente, aunque sus principales publicaciones comenzarían a ver la luz años después (Gómez Barrera *et al.*, 2000, 2002, 2003 y 2004).

En 1999 se comienza a editar la revista anual *Cubía*, dedicada a la publicación de noticias espeleológicas, así como cavidades aisladas y pequeñas zonas. También se crea la página web en la que se empieza a incorporar un gran volumen de información sobre el karst burgalés. El Grupo Edelweiss colabora en la organización de las II Jorna-

das Científicas de la SEDECK que giran en torno al Karst de la Sierra de Atapuerca.

En 1999 también se editan la monografía de *Journal of Human Evolution* sobre Atapuerca, en este caso sobre el nivel TD6 de Gran Dolina (Bermúdez de Castro *et al.*, 1999a) y la de Trinchera-Galería (Carbonell *et al.* 1999) y se inaugura en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid la exposición *Atapuerca nuestros antecesores*

Sala de la Fuente
Ojo Guareña
Grabado postpaleolítico
Foto Miguel A. Martín Merino



(Bermúdez de Castro *et al.*, 1999b) que posteriormente iniciaría una itinerancia por todas las provincias de Castilla y León (Bermúdez de Castro *et al.*, 2000).

En 2000, el Grupo Edelweiss edita el *Kaite* nº 7, una monografía sobre *El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla* (G.E.E., 2000), donde se incluyen las topografías y descripciones de casi 400 cavidades, incluyendo artículos específicos sobre la Geografía, Geología y Geomorfología (Martín, 2000c) así como sobre Arqueología y Paleontología (Ortega, 2000) entre otros. También en ese año aparece el nº 2 de *Cubía*, que incluía el catálogo de cavidades del Valle de Valdivielso (Rioseras, 2000).

Hay que destacar el decaimiento de la actividad espeleológica desarrollada por los diferentes grupos de Espeleología que tradicionalmente han trabajado en los karst de la provincia, comprobando como a partir del 2000 las publicaciones se reducen a los artículos de la revista *Cubía*, entre los que destacamos el nº 3 conmemorativo del 50 aniversario del Grupo Edelweiss (G.E.E., 2001). En relación con dicho aniversario el Grupo

Edelweiss organiza en torno a Ojo Guareña las VI Jornadas Científicas de la SEDECK, en las que se presentaron trabajos sobre la hidroquímica del acuífero (Eraso *et al.*, 2001a), la Arqueología (Ortega y Martín, 2001), el Karst (Martín y Ortega, 2001) y sobre el método topográfico empleado en el mismo (Plana y Rioseras, 2001).



**Sala de los Cíclopes de
Cueva Mayor
Sierra de Atapuerca**
Foto Miguel A. Martín Merino

En 2001, la prestigiosa revista *L'anthropologie* dedicó un doble número monográfico a los yacimientos de Atapuerca (Carbonell *et al.*, 2001), entre cuyos artículos se incluían uno referido expresamente a la geología del karst (Pérez González *et al.*, 2001). También aparece el primero de los diversos artículos referentes a la revisión del arte rupestre de Atapuerca (García *et al.*, 2001, 2004 y 2005), con importante participación

en su estudio por parte de miembros del Grupo Edelweiss.

En 2002, en el nº 4 de *Cubía*, el G.E.E. publica una recopilación sobre todas las referencias hidrogeológicas del Karst de Ojo Guareña (Ruiz, 2002) y en el nº 5 un interesante artículo sobre la aplicación de la fotogrametría aérea respecto a la situación de cavidades (Galaz, 2002). También en 2002, el Grupo Edelweiss inicia la colaboración con el equipo liderado por Javier Martín Chivelet que realiza análisis paleoclimáticos de alta resolución, a partir de espeleotemas generados en cuevas. Los trabajos se inician en la Cueva de Kaite, del Complejo de Ojo Guareña, extendiéndose poco después a las galerías del Sílex y Estatuas de Cueva Mayor de Atapuerca (Martín Chivelet *et al.*, 2004, 2006 y 2007; Turrero *et al.*, 2004a, 2004b, 2007a y 2007b).

Ese mismo año se inicia el estudio sistemático de la Bioespeleología de Ojo Guareña, bajo la dirección de Ana Camacho, incorporándose desde el primer momento en las labores de apoyo diferentes miembros del Grupo Edelweiss. Fruto de las labores iniciadas en 2002 es la aparición de nuevas especies faunísticas para la ciencia (Camacho, 2005a, 2005b y 2007, Camacho *et al.*, 2004 y 2006).

En 2003 el G.E.E. publica, en el nº 6 de *Cubía*, las cavidades de Castrillo del Val (Ortega y Martín, 2003a). Tiene lugar en Nueva York, en el American Museum of Natural History, una exposición monográfica sobre la Sierra de Atapuerca: *The First Europeans: Treasures from the Hills of Atapuerca* (Arsuaga *et al.*, 2003).

En 2004 se presenta la tesis doctoral de Alfonso Benito (Benito, 2004), sobre el análisis geomorfológico y la evolución de los paisajes neógenos y cuaternarios de la Sierra de Atapuerca y valle medio del río Arlanzón, fundamental para establecer ulteriores correlaciones con el endokarst. En 2005 se publica, en las actas de la IV Reunión Nacional de Geoarqueología, un avance sobre los estudios geomorfológicos que se venían realizando en el karst de Atapuerca (Ortega *et al.*, 2005).

En los números 7 y 8 de *Cubía*, correspondientes a 2004 y 2005, se publica la conexión de los conductos de la surgencia de La Torcona con el Complejo de Ojo Guareña, alcanzando un desarrollo de 110km y un desnivel total de más de 200m (Rioseras, 2005). Destaca el nº 9 de *Cubía*, de 2006,

por incluir un interesante avance sobre el karst de los Montes del Somo y Valnera (Ruiz, 2006), así como el primero de una serie de artículos sobre el karst existente en las margas yesíferas localizadas entre Briviesca y Belorado (Antón, 2006, 2007 y 2008) y las circunstancias del hallazgo de un brazalete de oro de la Edad del Bronce en la Cueva del Silo (Ortega, 2006b).

En 2006 también se publica un interesante artículo sobre el yacimiento de Elefante (Rosas *et al.*, 2006), que apunta a una gran antigüedad de sus niveles, hecho que se confirmaría en 2007 con la aparición de restos de *Homo antecessor* datados en más de 1,2 millones de años, lo que supondría una nueva portada en la revista *Nature* (Carbonell *et al.*, 2008). Otra publicación divulgativa sobre Atapuerca (Arsuaga *et al.*, 2006), en edición de lujo, incluye algunos anaglifos en 3D realizados por el miembro del G.E.E. Juanse Galaz.

En el número 10 de *Cubía*, ya en 2007, se incluye un resumen de las aportaciones del Grupo Edelweiss a los descubrimientos, conservación, divulgación e investigaciones del karst de Atapuerca (Ortega y Martín, 2007). También en ese año, en el informe encargado por la Junta de Castilla y León para la declaración del Espacio Cultural de la Sierra de Atapuerca, aparece una puesta al día de todos los recursos patrimoniales que integrarán la citada declaración (Ortega, 2007).

En 2008, dentro de *Cubía* 11, se incluye el estudio de las cavidades de la comarca de Juarros (Ruiz *et al.*, 2008) y una puesta al día de los trabajos del Spéléo Club de Dijon en el Sistema del Gándara (Degouve, 2008). Este año también se publican dos importantes aportaciones sobre las excavaciones que, desde el año 2000, se vienen realizando en el Portalón de Cueva Mayor (Ortega, 2008a y 2008b), con una columna estratigráfica que incluye toda la secuencia Holocena y parte del Pleistoceno superior.

Finalmente, en 2009, ve la luz la tesis doctoral de Ana Isabel Ortega (Ortega, 2009a), sobre la evolución geomorfológica del Karst de Atapuerca, correlacionando los diversos yacimientos con las terrazas de los valles circundantes, e incluyendo nuevas versiones de las topografías del karst realizadas a lo largo de los años anteriores. También se edita una nueva obra divulgativa sobre Atapuerca (E.I.A., 2009) con motivo de la exposición sobre los yacimientos reali-

zada en el Museo de Historia Natural de París. Por último, en el número monográfico que la revista *Pyrenaica* dedica al mundo subterráneo, también se incluye un artículo sobre los yacimientos arqueológicos de Ojo Guareña (Ortega, 2009b).

Bibliografía

- Abásolo, J. A.; Ruiz, I.; Campillo, J. y Hernando, H. (2008): El Castro de *La Polera* en Ubierna y los yacimientos arqueológicos del sur de Las Loras. *Boletín de la Institución Fernán González*, **237** (2008/2), 293-333.
- Aguirre, E. (1976): *Excavaciones en el yacimiento de fósiles humanos de la Sierra de Atapuerca*. Informe de solicitud de subvención para el trienio 1977-1979, presentada ante la Comisión Asesora para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica de la Presidencia del Gobierno. Madrid. Inédito.
- Aguirre, E. (1983): El Proyecto Atapuerca-2 y los pobladores de la Meseta en el Pleistoceno Medio. *Kaite*, **3**, 71-89.
- Aguirre, E. (1987): Los yacimientos mesopleistocenos en cavidades de la Sierra de Atapuerca. En Aguirre, E.; Bermúdez de Castro, J. M. y Carbonell, E. (Eds.): El Hombre Fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, *Monografías Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León*, **1**, 15-36.
- Aguirre, E. (Ed.) (1998): *Atapuerca y la Evolución Humana*. Fundación Ramón Areces. Madrid. 453 pp.
- Aguirre, E.; Basabe, J. M. y Torres, T. de (1976a): Los fósiles humanos de Atapuerca (Burgos): nota preliminar. *Zephyrus*, **XXVI-XXVII**, 486-511.
- Aguirre, E.; Bermúdez de Castro, J. M. y Carbonell, E. (Eds.) (1987): El Hombre Fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca, *Monografías Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León*, **1**, 439 pp.
- Antón, T. (1977): Resultados de la Operación "Somo-75" (Puerto de las Estacas- Burgos). *SIS*, **5**, 73-84.
- Antón, T. (2006): Karst de yesos en Burgos. I. Introducción. Briviesca-Belorado. *Cubía*, **9**, 42-43.
- Antón, T. (2007): Karst de yesos en Burgos. II. Vallejo de la Cueva de Bárcena. Belorado. *Cubía*, **10**, 34-35.
- Antón, T. (2008): Karst de yesos en Burgos. III. Valle de Valleasnera. Belorado. *Cubía*, **11**, 40-41.
- Antón, T.; Plana, P. y Liz, C. (1983): Estudios espeleológicos de las cavidades de Peña Cironte, Hoza-bejas (Burgos). *Kaite*, **3**, 23-70.
- Apellániz, J. M. y Domingo, S. (Eds.) (1987): Estudios sobre Atapuerca (Burgos) II. Los materiales de superficie del Santuario de la Galería del Sílex. *Cuadernos de Arqueología de Deusto*, **10**. 342 pp.
- Apellániz, J. M. y Uribarri, J. L. (Eds.) (1976): Estudios sobre Atapuerca (Burgos) I. El Santuario de la Galería del Sílex. *Cuadernos de Arqueología de*

Deusto, 5, 201 pp.

- Arsuaga, J. L.; Martínez, I.; Gracia, A.; Carretero, J. M. y Carbonell, E. (1993): Three new human skulls from the Sima de los Huesos site in Sierra de Atapuerca, Spain. *Nature*, **362**, 534-537.
- Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M. y Carbonell, E. (Eds) (1997a): The Sima de los Huesos Hominid Site. *Journal of Human Evolution*, **33** (2/3), 105-421.
- Arsuaga, J. L.; Martínez, I.; Gracia, A.; Carretero, J. M.; Lorenzo, C.; García, N. y Ortega, A. I. (1997b): Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain). The site. *Journal of Human Evolution*, **33** (2/3), 109-127.
- Arsuaga, J. L.; Carbonell, E. y Bermúdez de Castro, J. M. (Eds.) (2003): *The First Europeans: Treasures from the Hills of Atapuerca*. Junta de Castilla y León y Federación de Cajas de Ahorros de Castilla y León. Madrid. 149 pp.
- Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M.; Carbonell, E. y Trueba, J. (2006): *Atapuerca Patrimonio de la Humanidad. 30 Años de excavaciones y descubrimientos*, Junta de Castilla y León, 319 pp.
- Benito, A. (2004): *Análisis geomorfológico y reconstrucción de paleopaisajes neógenos y cuaternarios en la Sierra de Atapuerca y el valle medio del río Arlanzón*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid, España, 381 pp. ISBN 84-669-2585-6.
- Bermúdez de Castro, J. M.; Arsuaga, J. L. y Carbonell, E. (Eds.) (1995): *Evolución Humana en Europa y los Yacimientos de la Sierra de Atapuerca, 1-2*. Junta de Castilla y León. Valladolid. 608 pp.
- Bermúdez de Castro, J. M.; Arsuaga, J. L.; Carbonell, E.; Rosas, A.; Martínez, I. y Mosquera, M. (1997): A hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: possible ancestor to Neandertals and modern human. *Science*, **276**, 1392-1395.
- Bermúdez de Castro, J. M.; Carbonell, E. y Arsuaga, J. L. (Eds.) (1999a): Gran Dolina Site: TD6 Aurora Stratum (Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution*, **37** (3/4), 309-700.
- Bermúdez de Castro, J. M.; Arsuaga, J. L.; Carbonell, E. y Rodríguez, J. (Eds.) (1999b): *Atapuerca nuestros antecesores*. Junta de Castilla y León, Museo Nacional de Ciencias Naturales y Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León. Madrid. 221 pp.
- Bermúdez de Castro, J. M.; Arsuaga, J. L.; Carbonell, E. y Rodríguez, J. (Eds.) (2000): *Atapuerca un millón de años*. Junta de Castilla y León, Madrid. 221 pp.
- Breuil, H. (1920): Miscellanea d'art rupestre. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **20**, 322-333.
- Breuil, H. y Obermaier, H. (1913): Institut de Paléontologie Humaine. Travaux exécutés en 1912. *L'Anthropologie*, **XXIV**, 1-16.
- Calvo, I. (1916): *Excavaciones en Clunia. Memoria de los trabajos realizados en el año 1915*. Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades. Madrid. 26 pp.
- Camacho, A. I. (2000): La fauna cavernícola de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): *El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. Kaite*, **7** (1999), 291-301.
- Camacho, A. I. (2005a): Expanding the taxonomic conundrum: Three new species of groundwater crustacean (Syncarida, Bathynellacea, Parabathynellidae) endemic to the Iberian Peninsula, *Journal of Natural History*, **39** (21), 1819-1838.
- Camacho, A. I. (2005b): One more piece in the genus puzzle: a new species of *Iberobathynella* Schminke, 1973 (Syncarida, Bathynellacea, Parabathynellidae) from the Iberian Peninsula, *Graellsia*, **61**(1), 123-133.
- Camacho, A. I. (2007): The first record of the genus *Vejdovskybathynella* Serban and Leclerc, 1984 (Syncarida, Bathynellacea, Bathynellidae) in the Iberian Peninsula: three new species, *Journal of Natural History*, **41** (45-48), 2817-2841.
- Camacho, A. I.; Valdecasas, A. G.; Rodríguez, J. y Puch, C. (2004): A través de la aparente oscuridad, *Cubía*, **7**, 34-40.
- Camacho, A. I.; Valdecasas, A. G.; Rodríguez, J.; Cuezva, S.; Lario, J. y Sánchez Moral, S. (2006): Habitat constraints in epikarstic waters of an Iberian Peninsula cave system, *Ann. Limnol. – Int. J. Limn.*, **42** (2), 127-140.
- Carballo, J. (1910): De Espeleología. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **X**, 468-481.
- Carballo, J. (1911): Conchas de Haro. Cavernas de Ameyugo. Macizo de Pancorbo. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **XI**, 148-154.
- Carballo, J. (1920): Las cuevas de Atapuerca y San García (Burgos). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **XXI**, 138-141.
- Carbonell, E.; Rosas, A. y Díez, J. C. (Eds) (1999a): Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería, *Arqueología en Castilla y León*, **7**. Ed. Junta de Castilla y León. Zamora. 390 pp.
- Carbonell, E.; Arsuaga, J. L. y Bermúdez de Castro, J. M. (Eds) (2001): Atapuerca. *L'anthropologie*, **105** (1-2), 1-312
- Carbonell, E., Bermúdez de Castro, J. M., Parés, J. M., Pérez-González, A., Cuenca-Bescós, G., Ollé, A., Mosquera, M., Huguet, R. Made J van der, Rosas, A. Sala, R., Vallverdú, J., García, N., Granger, D. E., Martínón, M., Rodríguez, X. P., Stock, G. M., Vergès, J. M., Allue, E., Burjachs, F., Cáceres, I., Canals, A., Benito, A., Díez, C., Lozano, M., Mateos, A., Navazo,

- M., Rodríguez, J., Rosell, J. & Asuaga, J. L.: (2008): The first hominin of Europe. *Nature*, **425**, 465-470
- Cervera, J.; Arsuaga, J. L.; Carbonell, E.; Bermúdez de Castro, J. M. y Trueba, J. (1998): *Atapuerca un millón de años de historia*. Plot Ediciones y Editorial Complutense. Madrid. 240 pp.
 - Clark, G. A. (Ed.) (1979): The North Burgos Archaeological Survey. Bronze and Iron Age Archaeology on the Meseta del Norte (Province of Burgos, North-Central Spain). *Anthropological Research Papers*, **19**, 307 pp.
 - Coello, F. (1868): *Atlas de España y sus posesiones de Ultramar*. Burgos. Plano.
 - Corchón, M. S.; Valladas, H.; Bécares, J.; Arnold, M.; Tisnerat, N.; Cachier, H. (1998): Datación de las pinturas y revisión del Arte Paleolítico de Cueva Palomera (Ojo Guareña, Burgos, Spain), *Zephyrus*, **49** (1996), 37-60.
 - Degouve, P. (2008): Estado de las exploraciones del Spéléo Club de Dijon en el Sistema del Gándara, *Cubía*, **11**, 36-39.
 - Degouve, P. y Simonnot, G. (1990): Las Cuevas de las Cabañas de Lunada (Espinosa, Province de Burgos). *Sous le Plancher*, **5**, 45-50.
 - Degouve, P. y Simonnot, G. (1991): La Cueva del Lobo et le Karst de La Lusa. *Sous le Plancher*, **6**, 51-90.
 - Díez, C.; Gracia, A.; Gil, E.; Jordá, J. F.; Ortega, A. I.; Sánchez, A. y Sánchez, B. (1991): La Cueva de Valdegoba (Burgos). Primera campaña de excavaciones *Zephyrus*, **XLI-XLII** (1988-89), 55-74.
 - Equipo de Investigación de Atapuerca (2009): *Atapuerca. Sur les traces des premiers européens*. Junta de Castilla y León y Musée National d'Histoire Naturelle, 149 pp.
 - Eraso, A. (1965): Introducción al estudio del Karst de Ojo Guareña. *Geo y Bio Karst*, **5-6**, 1-31.
 - Eraso, A. (1986): El Karst del complejo de cavidades de Ojo Guareña (Burgos). En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite*, **4-5**, 39-49.
 - Eraso, A.; Baquero, J. C.; Opolka-Gadek, J. y Gadek, B. (2001a): Investigación hidroquímica en el acuífero de Ojo Guareña. Repercusiones hidrogeológicas. *SEDECK*, **2**, 21-28.
 - Eraso, A.; Domínguez, M. C.; Pérez González, A.; Martín, M. A. y Ortega, A. I. (1998a): Estimación de las paleovelocidades y sentidos de circulación del agua en el karst donde se emplaza el yacimiento arqueológico de la Sierra de Atapuerca (Burgos). *Geogaceta*, **23**, 39-42.
 - Eraso, A.; Domínguez, M. C.; Ortega, A. I.; Martín, M. A.; Gavilán, C. J.; Paredes, C.; Gallego, N. y Giralt, S. (1998b): Ley de distribución de planos de debilidad en la Sierra de Atapuerca (Burgos): aplicación al drenaje del karst. *Geogaceta*, **23**, 43-46.
 - Fernández, M. y Bernejo, F. (1983): Exploraciones en el Karst de Río Lobos. *Boletín GET*, **2-3**, 3-64.
 - Galaz, J. S. (2002): Fotogrametría aérea aplicada a la situación de cavidades. *Cubía*, **5**, 14-23.
 - Garay, P. y Sendra, A. (1981): Notas sobre los relleños del Complejo de Piscarciano-Vacas-Arenas (Burgos). *Lapiaz*, **8**, 39-43.
 - García, M.; Ortega, A. I.; Martín, M. A.; Hortolá, P. y Zuluaga, M. C. (2001): Arte Rupestre de estilo paleolítico del Portalón de Cueva Mayor de la Sierra de Atapuerca (Ibeas de Juarros, Burgos): ¿cronología paleolítica o contemporánea? *Trabajos de Prehistoria* **58** (1), 153-169.
 - García, M.; Martín, J.; Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2004): Grafismo rupestre postpaleolítico en la Sierra de Atapuerca (Burgos): Salón del Coro, Galería del Silo, Galería Baja, Galería de las Estatuas y Cueva del Silo. *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, **14** (2001), 227-259.
 - García, M.; Martín, J.; Martín, M. A. y Ortega, A. I. (2005): The Galería del Silex (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain): AMS radiocarbon dates of post-paleolithic rock art. *Rock Art Research* **22**, 17-21.
 - Gómez-Barrera, J. A.; Ortega, A. I.; Martín, M. Á.; Fernández, J. J.; Val, J. del y García, M. (2000): Arte Rupestre en el Karst de Ojo Guareña, *Arqueología*, **234**, 12-21.
 - Gómez-Barrera, J. A.; Ortega, A. I.; Martín, M. Á.; García, M.; Fernández, J. J. y Val, J. del; (2002): A arte rupestre na Gruta de Ojo Guareña (Burgos, Espanha): A "Sala de la Fuente" e suas manifestações. *Arkeos*, **12**, 107-123.
 - Gómez-Barrera, J. A.; Ortega, A. I.; Martín, M. Á.; García, M.; Fernández, J. J. y Val, J. del; (2003): Las manifestaciones gráficas de la Sala de la Fuente (Ojo Guareña, Burgos): dataciones absolutas para la contextualización del arte rupestre, *Boletín del Seminario de Estudios de Arte y Arqueología*, **LXVI** (2000), 65-79.
 - Gómez-Barrera, J. A.; Ortega, A. I.; Martín, M. Á.; Fernández, J. J.; Val, J. del; García, M.; Ruiz, F.; Latorre, P. y Cámara, L. (2004): Arte rupestre en el karst de Ojo Guareña (Merindad de Sotocueva-Burgos): Trabajos de documentación y Estudio en la "Sala de la Fuente", *Espacio Tiempo y Forma, (serie I, Prehistoria y Arqueología)*, **14** (2001), 203-226.
 - Grupo Espeleoduro (1984): Campaña en la "Sierra Calva", Hontoria del Pinar (Burgos). *Mesetaria*, **1**, 68-79.
 - Grupo Espeleoduro (1994): Avance al catálogo de cavidades de la Sierra Calva (Hontoria del Pinar, Burgos). *Mesetaria*, **5**, 3-14.
 - Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.) (1986): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite*, **4-5**, 415 pp. más Atlas Cartográfico en DIN A-3.
 - Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.) (1992): Monografía sobre Grandes Cavidades Burgalesas. *Kaite*,

- 6, 219 pp.
- Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.) (2000): Monografía sobre *El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla*. *Kaite*, **7** (1999), 312 pp.
 - Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.) (2001): Monografía 50 Aniversario 1951-2001, *Cubía*, **3**, 64 pp.
 - Grupo Espeleológico Niphargus (1989): Contribución al catálogo de cavidades de la Sierra de Tesla (Burgos). *Mesetaria*, **3**, 25-34.
 - Grupo Espeleológico Niphargus (1990): Contribución al catálogo de cavidades del Páramo de Cubillos-Leva (Burgos). *Mesetaria*, **4**, 27-43.
 - Grupo Espeleológico Niphargus (1994): *El Complejo Kárstico de Piscarciano-Vacas-Arenas*. Burgos. 129 pp.
 - Grupo Espeleológico Ribereño (1982b): Cavidades en la zona del Mataviejas (Burgos), *Mesetaria*, **0**, 12-25.
 - Grupo Espeleológico Ribereño (1986a): La Cueva de Román, Clunia. Objeto de una obra de ingeniería romana. *Comunicaciones 9º Congreso Internacional de Espeleología, España 1986*, **2**, 202-204.
 - Grupo Espeleológico Ribereño (1986b): Un posible santuario priáptico en la Cueva de Román, Clunia. *Comunicaciones 9º Congreso Internacional de Espeleología, España 1986*, **2**, 205-207.
 - Grupo Espeleológico Ribereño (1986c): La Cueva de Basconillos del Tozo. Influencia de la estructura geológica en la génesis de una cavidad. Basconillos del Tozo, Burgos. *Mesetaria*, **2**, 47-58.
 - Grupo Espeleológico Tazzelgurm (1990): El Karst de Urrez. *Mesetaria*, **4**, 3-9.
 - Gutiérrez, M. (1915): Paleogeografía de los alrededores de Oña (Burgos). *Congreso de Valladolid, sección 4ª Ciencias Naturales*. 279-305.
 - Hernández Pacheco, E. (1917): Los Grabados de la Cueva de Penches. *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, **17**. 34 pp.
 - Hinojal, V. (1914): Apuntes acerca de las ruinas de Clunia, *B.S.E.E.*, **XXI**, 239-240.
 - Ibero, J.M. (1923): El Paleolítico de Oña y sus alrededores. *Razón y Fe*, **23 (67)**, 171-194.
 - Jordá, F. (1965): Comentarios y Actividades Arqueológicas. Excavaciones en la Cueva de la Trinchera de Atapuerca. *Zephyrus*, **XVI**, 149.
 - Jordá, F. (1969): Nuevas representaciones rupestres en Ojo Guareña (Burgos). *Zephyrus*, **XIX-XX**, 61-80.
 - Llopis Lladó, N. (1954): *Nociones de Espeleología*. Ed. Alpina. Granollers. 72 pp.
 - López, T. (1773): *Diccionario Histórico-Geográfico de Burgos*. Biblioteca Nacional. Madrid. *Inédito*.
 - López de Ipiña, J. M. y Alangua, F. (1984): La "SI-44". Una nueva gran red subterránea en el Karst de Sierra Salvada (Álava). *Cultura*, **6**, 1-9.
 - López de Ipiña, J. M. y Pinedo, R. (1986): El Karst de Sierra Salvada. *Estudios del Grupo Espeleológico Alavés*, **6** (1984). Ed. Diputación Foral de Álava. Vitoria. 244 pp.
 - López Torrijos, R. (2006): Visitas a las cuevas de Atapuerca y Santander en el siglo XVI. *Boletín Museo e Instituto "Camón Aznar"*, **XCVII**, 185-204.
 - Madoz, P. (1845-50): *Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Edición facsimil, tomo de Burgos (1984). Ed. Ámbito. Valladolid. 512 pp.
 - Martín-Chivelet, J.; Turrero, M. J.; Muñoz, M. B.; Domínguez, D. (2004): Los espeleotemas como indicadores de cambio climático, *Cubía*, **7**, 29-32.
 - Martín-Chivelet, J.; Muñoz, M. B.; Domínguez, D.; Turrero, M. J. y Ortega A. I. (2006): Comparative analysis of stalagmites from two caves of northern Spain. Implications for Holocene paleoclimate studies, *Geologica Belgica*, **9 / 3-4**, 323-335.
 - Martín-Chivelet, J.; Muñoz, M. B.; Turrero, M. J.; Garralón, A.; Sánchez, L.; Gómez, P. y Ortega, A. I. (2007): Variabilidad climática de los últimos 4500 años en el norte de España a partir de espeleotemas y sistemas de monitorización ambiental en cuevas kársticas, *Abstracts I Congreso Nacional sobre Cambio Climático Global*, 23.
 - Martín, M. A. (1979a): Situación de la topografía en Ojo Guareña a finales de 1977. *Kaite*, **1** (1978), 9-25.
 - Martín, M. A. (1979b): Cavidades situadas en las inmediaciones del Monasterio de San Pedro de Arlanza (Valle del Arlanza). *Kaite*, **1** (1978), 27-61.
 - Martín, M. A. (1986): Descripción preliminar del Karst de Ojo Guareña, en Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite*, **4-5**, 53-72.
 - Martín, M. A. (1992): El Karst en la Provincia de Burgos. *Actas del VI Congreso Español de Espeleología. La Coruña, 10, 11 y 12 de octubre de 1992*, 69-72.
 - Martín, M. A. (2000a): Precedentes de las investigaciones en el Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): *El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla*. *Kaite*, **7** (1999), 13-16.
 - Martín, M. A. (2000c): Aproximación al estudio sobre el Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): *El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla*. *Kaite*, **7** (1999), 29-50.
 - Martín, M. A. (2001): 50 Años de Exploraciones 1951-2001. Resumen de la Historia del Grupo Espeleológico Edelweiss. *Cubía*, **3**, 6-13.
 - Martín, M. A.; Domingo, S. y Antón, T. (1981): Estudio de las cavidades de la zona BU-IV-A (Sierra de Atapuerca). *Kaite*, **2**, 41-76.
 - Martín, M.A. y Ortega, A.I. (2001): El Complejo Kárstico de Ojo Guareña (Merindad de Sotocueva,



Pendants en la Galería de los Sedimentos
Complejo Kárstico de Ojo Guareña
Foto Miguel Ángel Martín Merino



Cueva Kaite
Complejo Kárstico de Ojo Guareña
Foto Miguel Ángel Martín Merino



Cara Oeste del Castro Valnera
Foto Antonio de Santiago

Burgos). *SEDECK*, 2, 36-42.

- Martín, M. A. y Ruiz, I. (1983): Estudio de las cavidades burgalesas de la Zona BU-I.A2 (Sierra de Pradales). *Kaite*, 3, 7-21.
- Martínez de Cañas, J. (1993): Análisis morfológico del Complejo Kárstico Piscarciano-Vacas-Arenas (Hoz de Arreba, Burgos). *Actas del VI Congreso Español de Espeleología*, 87-95.
- Martínez de Cañas, J. y Renuncio, J. (1986): La Cueva de Fuentemolinos. *Mesetaria*, 2, 5-34.
- Martínez de Cañas, J.; Val, L. C. del y Renuncio, J. (1992): Estudio preliminar del Complejo Kárstico de Piscarciano-Vacas-Arenas (Hoz de Arreba, Burgos). *Actas del V Congreso Español de Espeleología*, 316-324.
- Martínez Santa-Olalla, J. (1925): Prehistoria Burgalesa. *Butlletí de l'Associació catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistoria*, III (2), 147-172.
- Martínez Santa-Olalla, J. (1926a): Prehistoria Burgalesa. Neolítico y Eneolítico, *Butlletí de l'Associació catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistoria*, IV, 85-109.
- Martínez Santa-Olalla, J. (1926b): El Arte Paleolítico, *Boletín de la Comisión Provincial de Monumentos Históricos y Artísticos de Burgos*, V (17), 110-113 y (19), dos láminas. Burgos.
- Martínez Santa-Olalla, J. (1930): Cerámica incisa y cerámica de la cultura del vaso campaniforme en Castilla la Vieja y Asturias. *Anuario de Prehistoria Madrileña*, I, 99-129.
- Moro, R. (1891): *Exploraciones en la Peña Amaya*, Memoria inédita (RAH, 9-7580).
- Moure, A. y Delibes, G. (1972): El yacimiento musteriense de la Cueva de la Ermita (Hortigüela, Burgos). *Noticario Arqueológico Hispánico-Prehistoria*, I, 10-40 y 46-47.
- Moure, A. y García-Soto, E. (1983): Cueva Millán y la Ermita. Dos yacimientos musterienses en el Valle Medio del Arlanza. *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, XIX, 5-30.
- Moure, A. y García-Soto, E. (1986): Los Grabados de la Cueva de San García. Santo Domingo de Silos (Burgos). *Numantia*, II, 193-213.
- Nuño, J.; Eleta, J. y Ortiz, F. (1987): La Meseta de Soncarazo. *Biblioteca, Estudio e Investigación*, 2, 47-59.
- Obermaier, H. (1916): El Hombre Fósil. *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*, 9.
- Ortega, A. I. (1997): Capítulo 11 Intervención Arqueológica 1993-1995. En M. Sainz (coord.) *Seminario sobre el Castillo de Burgos*. Ayuntamiento de Burgos. Burgos. 465-508.
- Ortega, A. I. (1999): El yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca). Crónica de una intervención. En E. Carbonell, A. Rosas, J. C. Díez (Eds) *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Memorias Arqueológicas*, 7, 13-17.
- Ortega, A. I. (2000): Arqueología y Paleontología del Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. *Kaite*, 7 (1999), 243-281.
- Ortega, A. I. (2004): Inscripciones romanas en la Cueva del Puente de Villalba de Losa (Sierra Salvada burgalesa). *Aunia*, 6, 50-58.
- Ortega, A. I. (2006a): El descubrimiento de la Arqueología y la Prehistoria Burgalesa, *Historia de Burgos*, IV, **Edad Contemporánea (3)**. Caja de Burgos. Burgos. 471-542.
- Ortega, A. I. (2006b): Brazaletes de oro de la Edad del Bronce en Atapuerca. Un raro hallazgo en Cueva del Silo. *Cubía*, 9, 44-46.
- Ortega, A. I. (2007): Identificación del Patrimonio cultural e interpretación de sus elementos y valores. En D.G. Patrimonio JCyL, (2007) *Plan de Adecuación y Usos del Espacio Cultural "Sierra de Atapuerca"*. Santos Ganges, L. (coord.). Abril de 2007. Junta de Castilla y León. Valladolid. *Inédito*.
- Ortega, A. I. (2009a): *La evolución geomorfológica del karst de la Sierra de Atapuerca y su relación con los yacimientos pleistocenos que contiene*, Tesis Doctoral, Departamento de Ciencias Históricas y Geografía, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Burgos, 624 pp. más 112 planos en anexos.
- Ortega, A. I. (2009b): Tras las huellas de Ojo Guareña, *Pyrenaica*, 235, 364-367.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (1986): La Arqueología del Karst de Ojo Guareña, en Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite*, 4-5, 331-389.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2001): La Arqueología del Complejo Kárstico de Ojo Guareña (Merindad de Sotoscueva, Burgos). *SEDECK*, 2, 29-35.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2003a): Las cavidades de Castrillo del Val. Partida BU-IV.B. *Cubía*, 6, 14-20.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2003b): Dos documentos inéditos relacionados con la Cueva de Atapuerca. *Cubía*, 6, 21-27.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2004a): Concesión de la Cueva de Atapuerca como mina de tierra casel titulada "Nueva Ventura" a D. Ramón Inclán Martínez, con fecha 14 de noviembre de 1890. *Cubía*, 7, 12-15.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2004b): El Grupo Espeleológico Edelweiss y Atapuerca: primeros pasos de un yacimiento, en S. Escolar (Ed.): *El Hombre protohistórico en Atapuerca*. Burgos. 14-15.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2005): Visita a la Cueva de Atapuerca en 1527, según la "Crónica Burlesca del Emperador Carlos V" de don Francés de Zúñiga. *Cubía*, 8, 26-31.
- Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2007): Contribución del Grupo Espeleológico Edelweiss a los descubrimientos, conservación, divulgación e investigaciones del

- karst de la Sierra de Atapuerca. *Cubía*, **10**, 16-33.
- Ortega, A. I.; Adrián, F.; Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M. y Carbonell, E. (1993a): *Plan Director de los Yacimientos de Atapuerca*. Junta de Castilla y León. Valladolid. *Inédito*.
 - Ortega, A. I.; Martín, M. A.; Camacho, A. I. y Eraso, A. (1993b): *Informe de viabilidad y alternativas de acondicionamiento turístico del Complejo Kárstico de Ojo Guareña (Merindad de Sotoscueva, Burgos)*. Junta de Castilla y León. Valladolid. *Inédito*.
 - Ortega, A. I.; Pérez-González, A.; Martín, M. A.; Carretero, J. M. & Arsuaga, J. L. (2005): El Sistema de Cueva Mayor-Cueva del Silo. Un estudio Morfológico del Endokarst de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España). En M. Santonja, A. Pérez-González y M. Machado (Eds) *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno Mediterráneo*, Almazán, 161-179.
 - Ortega, A. I.; Rilova, I. y Martín, M. A. (2006): Exploraciones de la Cueva Mayor de Atapuerca durante el siglo XVIII, por vecinos de Rubena, según un manuscrito de 1795 de la Biblioteca Nacional de Madrid. *Cubía*, **9**, 32-41.
 - Ortega, A. I., Juez, L., Carretero, J. M., Arsuaga, J. L., Pérez-González, A., Ortega, M. C., Pérez, A., Rodríguez, A. D., García, R., Gómez, A., Rodríguez, L., Santos, E., Pérez, R., & Martínez, I. (2008a): A new Holocene archeological sequence from Portalón of Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain). *BAR International Series*, **1857**, **UISPP Proceedings of the XV World Congress, 18, (Early Neolithic in the Iberian Peninsula)**, 3-10
 - Ortega, A. I.; Juez, L.; Carretero, J. M.; Ortega, M. C.; Arsuaga, J. L. & Pérez-González, A. (2008b): El Neolítico en la nueva secuencia estratigráfica del yacimiento del Portalón de Cueva Mayor (Sierra de Atapuerca, Burgos). En M. S. Hernández, J. A. Soler., J. A. López (Editores): *IV Congreso de Arqueología Peninsular*. MARQ, Museo Arqueológico de Alicante. Diputación de Alicante, Alicante, pp. 221-229
 - Osaba, B. (1963): Yacimiento neolítico en el centro de la ciudad de Burgos. *Boletín de la Institución Fernán González*, **161**, 653-661.
 - Osaba, B. (1965): Objetos recientemente ingresados en el Museo. *Boletín de la Institución Fernán González*, **164**, 474-482.
 - Osaba, B. (1979): Las Cuevas Prehistóricas Burgalesas en relación con el Museo Arqueológico. *Kaite*, **1**, 71-82.
 - Osaba, B. y Uribarri, J. L. (1968): *El arte rupestre en "Ojo Guareña". Sección pinturas*. Diputación Provincial de Burgos. Burgos. 34 pp.
 - Palol, P. de (1994): *Clunia. Historia de la ciudad y guía de las excavaciones*. Diputación Provincial de Burgos. Burgos. 151 pp.
 - Palol, P. de y Vilella, J. (1986): ¿Un santuario priápi-
- co en Clunia? *Koiné*, **2**, 15-25.
 - Paula, M. F. de (1795): *Descripción de algunas cosas curiosas que hay en la Cuadrilla de Gamonal*. Manuscrito 12978/4 de la Biblioteca Nacional de Madrid. Madrid.
 - Pérez Arcas, L. (1872): *Elementos de Zoología*. Madrid.
 - Pérez-González, A.; Parés, J. M.; Carbonell, E.; Alexandre, T.; Ortega, A. I.; Benito, A. y Martín, M. A. (2001): Géologie de la Sierra de Atapuerca et stratigraphie des remplissages karstiques de Galería et Dolina (Burgos Espagne). *L'Anthropologie*, **105-1**, 27-44.
 - Pla, R. (1964): Expedición alcoyana a la provincia de Burgos. *Geo y Bio Karst*, **1**, 4-8.
 - Plana, P. (1981): Planteamiento general del Catastro Espeleológico de Burgos, *Kaite*, **2**, 141-183.
 - Plana, P. (1986): En torno a Ojo Guareña. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite*, **4-5**, 21-37.
 - Plana, P. y Rioseras Gómez, M. A. (2001): La topografía en el Karst de Ojo Guareña. *SEDECK*, **2**, 43-51.
 - Prado, C. de (1864): *Descripción Física y Geológica de la Provincia de Madrid. Apéndice B: Noticia sobre cavernas y minas primordiales de España*. Ed. Junta General de Estadística. Madrid. 219 pp, 3 láminas y 1 plano.
 - Proctor, A.; Coghlan, A. J.; Checkley, D. y Murray, X. (1972): Expedition to the Cantabrian Mountains of Northern Spain. *Lancaster University Speleological Society Journal*, **2**, 12-22.
 - Puch, C. (1987b): La Torca de los Morteros (Burgos, Espagne). *Spelunca*, **25**, 31-37.
 - Puig y Larraz, L. (1896): Cavernas y Simas de España, *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España. Tomo XXI (I) Segunda serie* (1894), Madrid. 440 pp.
 - Quam, R.; Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M.; Díez, J. C.; Lorenzo, C.; Carretero, J. M.; García, N. y Ortega, A. I. (2001): Human remains from Valdegoba Cave (Huérmedes, Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution*, **41**, 385-435.
 - Rilova, I. y Ortega, A. I. (2007): Cueva Mayor y la Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Burgos) en un manuscrito de la Biblioteca Nacional de Madrid, de 1795, *Espacio, Tiempo y Forma, Serie I, Prehistoria y Arqueología*, **16-17 (2003-2004)**, 327-345.
 - Rioseras, M. A. (2000): Merindad de Valdivielso. BU-VIII.C/BU-IX.A. Avance al Catastro Espeleológico de Burgos. *Cubía*, **2**, 22-39.
 - Rioseras, M. A. (2005): Operación Ojo Guareña 110 km. La unión de Villallana-Torcona con el Complejo de Ojo Guareña. *Cubía*, **8**, 12-17.
 - Ripoll, E. y Grupo Espeleológico Edelweiss (1957): Revisión de la Cueva de Penches. *IV Congreso*

Nacional de Arqueología. Burgos 1955, pp. 57-60.

- Rodríguez, J. M. (1916a): El Hombre prehistórico en Oña (Burgos). La Cueva del Caballón. *Ibérica*, 128 pp.
- Rodríguez, J. M. (1916b): Algo más de prehistoria. Oña (Burgos). *Ibérica*, 142 pp.
- Rosas, A.; Huguet, R.; Pérez-González, A.; Carbonell, E.; Bermúdez de Castro, J. M.; Vallverdú, J.; Made, J. van der; Allué, E.; García, N.; Martínez-Pérez, R.; Rodríguez, J.; Sala, R.; Saladie, P.; Benito, A.; Martínez, C.; Bastir, M.; Sánchez, A.; y Parés, J. M. y (2006): The "Sima del Elefante" cave site at Atapuerca (Spain). *Estudios Geológicos*, **62** (1), 327-348.
- Royo, J. (1926): *Terciario continental de Burgos*. XIV Congreso Geológico Internacional. Excursión A-6. Instituto Geológico de España. Madrid. 67 pp.
- Rubio, E. (1981): Eremitas en el norte de Burgos. *Kaite*, **2**, 77-139.
- Rubio, E. (1982): *30 Años de Exploraciones (1951-1980)*. Memoria del Grupo Edelweiss. Diputación Provincial de Burgos. Burgos. 194 pp.
- Rubio, E. (1986): Monjes y eremitas. Santuarios de roca del sureste de Burgos. *Temas Burgaleses*, **1**, 64 pp.
- Ruiz, F. (1983): Avance del Catastro Espeleológico de Burgos. *Kaite*, **3**, 95-101.
- Ruiz, F. (1986): *Introducción a los Karst de la Provincia de Burgos*. Ed. Diputación Provincial de Burgos. Burgos. 48 pp.
- Ruiz, F. (1992): Contexto geológico de las principales zonas kársticas de la provincia de Burgos. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Grandes Cavidades Burgalesas. *Kaite*, **6**, 15-53.
- Ruiz, F. (2002): Cronología de las referencias hidrogeológicas en torno al Karst de Ojo Guareña. *Cubía*, **4**, 14-31.
- Ruiz, F. (2006): El Karst de los Montes del Somo y Valnera (Sierra de los Morteros, Castro Valnera, Lunada, Picón del Fraile, Lusa e Imunía). *Cubía*, **9**, 22-31.
- Ruiz, F. y García, R. F. (1992): Las Grandes Cavidades Burgalesas, en Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Grandes Cavidades Burgalesas. *Kaite*, **6**, 55-215.
- Ruiz, F.; Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2008): Las cavidades de la Comarca de Juarros. Partida BU-IV.B. Burgos. *Cubía*, **11**, 12-21.
- Sáenz, C. (1933). Notas acerca de la Estratigrafía del Supracretáceo y del Numulítico en la cabecera del Nela y zonas próximas. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural*, **XXXIII**, 159-185.
- Sampayo, P. y Zuaznávar, M. (1868): *Descripción con planos de la Cueva llamada de Atapuerca*. Burgos. 19 pp. más planos y litografías.
- Sánchez Lozano, R. (1910): *El alumbramiento de aguas practicado en el término de Nebreda para el abastecimiento de la villa de Lerma en la provincia de Burgos*. Madrid. 46 pp.
- Sanz, E. (1993): El trasvase subterráneo del nacimiento del río Arlanza (Burgos). *Revista de Obras Públicas*, **3.227**, 41-52.
- Sanz, E. (1996a): Caracterización de la recarga natural en los sistemas kársticos de Brieva de Cameros, Las Viniegras (La Rioja) y Fuente Negra (Burgos). *Geogaceta*, **20** (6), 1.261-1.263.
- Sanz, E. (1996b): Hidrodinámica de los acuíferos kársticos de las Sierras de Urbión y Neila (Burgos). *Estudios Geológicos*, **52**, 279-305.
- Sanz, E. y Medina, J. (1983): La morfología kárstica subterránea del Pozo Azul (Burgos). *Jornadas sobre el Karst en Euskadi*, I. San Sebastián. 307-322.
- Torres, T. de (1976): El Karst de la Sierra de Atapuerca. En Apellániz, J. M^a y Uribarri, J. L. (Eds.): Estudios sobre Atapuerca (Burgos). I – El Santuario de la Galería del Sílex, *Cuadernos de Arqueología de Deusto*, **5**, 13-15.
- Torres, T. de (1978): Los osos fósiles de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España). *Boletín Geológico y Minero*, **LXXXIX**, 123-132.
- Turrero, M. J.; Garralón, A.; Martín-Chivelet, J.; Gómez, P.; Sánchez, L.; Quejido, A.; Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2004a): Seasonal changes in the chemistry of drip waters in Kaite cave (N. Spain), *Water Rock International*, 1041-1411.
- Turrero, M. J.; Garralón, A.; Martín-Chivelet, J.; Gómez, P.; Sánchez, L.; Quejido, A.; Ortega, A. I. y Martín, M. A. (2004b): Caracterización química del agua de goteo de la Cueva de Kaite y monitorización de las variaciones estacionales, *Geogaceta*, **35**, 283-286.
- Turrero, M. J.; Garralón, A.; Martín-Chivelet, J.; Gómez, P.; Sánchez, L.; Ortega, A. I. (2007a): Hydrogeochemical record of a recent severe drought at implications for paleoclimate series based on stalagmites, *Geophysical Research Abstracts*, **9**, 10878.
- Turrero, M. J.; Garralón, A.; Gómez, P.; Sánchez, L.; Martín-Chivelet, J.; Martín, M. A. y Ortega, A. I. (2007b): Geochemical evolution of drip-water and present-growing calcite at Kaite cave (N Spain), *XII International Symposium on Water Rock International*, 1407-1411.
- Uribarri, J. L. y Liz, C. (1973): El Arte Rupestre de Ojo Guareña. La Cueva de Kaite. *Trabajos de Prehistoria*, **30**, 68-120.
- Zazo, C.; Goy, J. L. y Hoyos, M. (1983): "Estudio geomorfológico de los alrededores de la Sierra de Atapuerca (Burgos)". *Estudios Geológicos*, **39**, 179-185.
- Zazo, C.; Goy, J. L. y Hoyos, M. (1987): Contexto geológico y geomorfológico, en Aguirre, E.; Bermúdez de Castro, J. M. y Carbonell E. (Eds.): *El Hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*, 41-46.

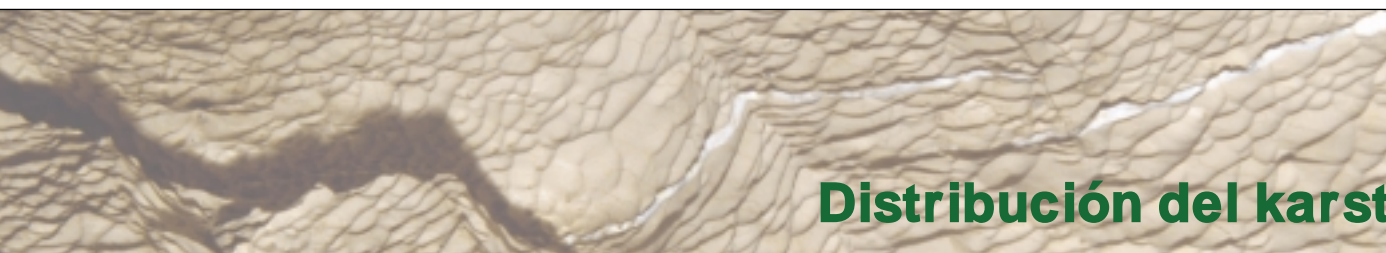




Gours del Nuevo Paso
Ojo Guareña
Foto Miguel Ángel Martín Merino

El Karst de Burgos

Francisco Ruiz García
Ana Isabel Ortega Martínez
Miguel Ángel Martín Merino
G.E. Edelweiss



Distribución del karst

El estudio del karst en la provincia de Burgos pudo empezar a sistematizarse, gracias a la labor pionera en este sentido, realizada por Pedro Plana desde la década de los años sesenta en el seno del Grupo Espeleológico Edelweiss, si bien sus conclusiones no fueron publicadas hasta bastante después (Plana 1981). Su perfecto conocimiento de la provincia de Burgos le permitió realizar una clasificación de la misma en diferentes zonas, de acuerdo a unos criterios hidrogeológicos y morfológicos fundamentalmente. Las doce zonas mayores en que fue dividida la provincia fueron clasificadas en unidades menores, denominadas subzonas y estas, a su vez, en partidas, la unidad básica de la clasificación, resultando un total de 51 partidas para el conjunto de la provincia de Burgos.

Dicha clasificación no nació con vocación de inmutabilidad, sino que estaba sometida a la mejora del conocimiento del karst burgalés, por lo que, poco a poco, se fueron realizando diversas modificaciones en la división de las partidas que han sido publicadas en diferentes trabajos realizados por otros miembros del Grupo Edelweiss (Ruiz 1983, 1992; Martín 2000a), mientras que otras modificaciones formales permanecen inéditas pero se aplican en la clasificación abordada dentro del Catastro Espeleológico de Burgos.

No obstante, en el resumen del Karst de

Burgos presentado por Miguel Ángel Martín en el VI Congreso Nacional de Espeleología (Martín 1992), ya se presentaron los diferentes karst primando su localización en torno a las cinco grandes áreas geomorfológicas en que puede clasificarse el territorio burgalés (Figura 1):

1. El macizo paleozoico de La Demanda
2. La orla ibérica mesozoica
3. La depresión terciaria del Duero
4. La depresión terciaria del Ebro
5. El sector vasco-cantábrico, predominantemente mesozoico

Este trabajo previo, con alguna revisión posterior en la página web www.grupoedelweiss.es fue actualizado y completado por Ana Isabel Ortega en su tesis doctoral (Ortega 2009: 107-130). A nosotros también nos ha parecido oportuno primar esta previa clasificación, por ser más cercana a todo aquel que se acerque al territorio burgalés desde las disciplinas de la geología o la geomorfología.

El macizo paleozoico de La Demanda

De las cinco grandes zonas geomorfológicas en que se divide el territorio burgalés, sólo el macizo paleozoico de La Demanda, por la naturaleza silíceo de sus rocas, está desprovisto de formas kársticas de interés. No obstante, sobre el núcleo primigenio de La Demanda se depositaron materiales karstificables mesozoicos, que fueron sometidos a los últimos movimientos orogénicos

alpinos y, en buena parte, han sido desmantelados por la erosión, por lo que en la actualidad bordean al paleozoico formando una orla en torno a él.

La orla ibérica mesozoica

La Orla Ibérica es un anticlinorio constituido por una sucesión de pliegues homogéneos de la cobertera, que afectan a los materiales mesozoicos que bordean al macizo de La Demanda, entre los que se encuentran varias unidades karstificadas.

1. La más oriental es la Sierra de Neila, en la que son muy conocidas las formas exokársticas del paraje de "Las Calderas" y "Los Valladares", desarrolladas en areniscas y pudingas cementadas por carbonato cálcico. En las calizas jurásicas se desarrollan algunas cavidades de interés, entre las que destaca la Cueva de Santa Eugenia, de 1.300m de desarrollo, localizada en término de Huerta de Abajo (Ruiz *et al.* 1992: 88). La Cueva de Neila, nacimiento del río Najerilla y Fuente Negra, en Quintanilla de Urrilla, nacimiento del río Tejero, son dos importantes surgencias de la zona (Sanz 1996a: 1.263, 1996b), así como la de Fuente Sanza, en Quintanar de la Sierra, origen del río Arlanza tras una captura subterránea de las infiltraciones de la ladera norte de la Sierra de Urbión, ya en la cuenca del Ebro (Sanz 1993, 1996b).

2. La Sierra Calva y el Cañón de Río Lobos son otro de los sectores karstificados de la orla ibérica. Las cavidades más importantes del sector burgalés son la Sima del Portillo y Sima del Roto, de 162 y 140m de desnivel, respectivamente, localizadas en Hontoria

del Pinar (Ruiz *et al.* 1992: 131; García, 2002a). Igualmente es notable el recorrido subterráneo del propio río Lobos, que en estiaje se infiltra en el inicio del cañón, en Hontoria del Pinar y resurge casi en el final del mismo, al pie de la cuesta de La Galiana, ya en término soriano de Ucerro.

3. La Sierra de las Mambles y Valle del Arlanza reúnen un buen número de cavidades, aunque por lo general de escaso desarrollo. No obstante, debe citarse la surgencia vauclusiana de Fuente Azul, en Hortigüela, cuyo desnivel total es de 141m, incluyendo el sifón más profundo de España, explorado hasta -135m (Rioseras y Burgui 2006). Frente a ella se localiza la resurgencia de la Cueva de la Central, originada al otro lado de un pronunciado meandro, tras una pérdida parcial de buena parte del Arlanza, al pie del propio monasterio de San Pedro de Arlanza, circunstancia aprovechada para generar electricidad en una pequeña central hidroeléctrica (Martín 1979). En el mismo municipio también deben destacarse los yacimientos arqueológicos musterienses de la Cueva de la Ermita, Cueva Millán, y Cueva de la Mina, todas ellas con abundantes evidencias de su ocupación por los neandertales (Moure y Delibes 1972; Moure y García-Soto 1983), así como la Cueva de San García, de Santo Domingo de Silos, por su arte rupestre postpaleolítico (Moure y García-Soto 1986).

4. En el sector de los Montes de Juarros y de Urrez destaca La Torquilla, en las calizas triásicas de Urrez, con 2km de desarrollo y 110m de desnivel (G.E.T. 1990; Ruiz *et al.* 1992: 86-87), con una más que probable

Depresión de Urrez, en primer plano la localidad de Brieva de Juarros y al fondo, a la derecha, la Sierra del Mencilla
Foto Francisco Ruiz García



relación con la importante surgencia de Brie-va de Juarros.

Hidrogeologicamente es muy interesante la pérdida del río Cueva y su surgencia de La Cueva en Cueva de Juarros (Ruiz *et al.* 2008)

5. La karstificación de la Sierra de Atapuerca es bien conocida. Los rellenos sedimentarios de La Trinchera fosilizan un paleokarst en el que las evidencias de ocupación humana se remontan a más de un millón de años, con restos de *Homo antecessor* y *Homo heidelbergensis*. La cavidad más importante que se conoce es el Sistema Cueva Mayor-Cueva del Silo, en el término de Ibeas de Juarros, cuyo desarrollo alcanza los 3.700m, distribuidos en tres niveles de galerías (Martín *et al.* 1981; Ortega *et al.* 2005; Ortega 2009), siendo una de las mayores cavidades de la Cuenca del Duero, con un origen hipogénico a partir de flujos ascendentes procedentes de un acuífero cautivo, bajo las margas miocenas impermeables, alimentado por los múltiples sumideros de Villasur de Herreros, en donde las aguas del Arlanzón se infiltran en el contacto entre los materiales impermeables del paleozoico y las calizas cretácicas. Estas aguas, tras ascender de nuevo en el anticlinal de la Sierra de Atapuerca, hasta alcanzar el nivel freático, atravesaban su borde meridional dando origen a la cabecera del río Pico.

6. En el borde septentrional de la Demanda,

en contacto con la Depresión de de La Bureba, se localizan los conglomerados del Oligoceno en los que se desarrolla el karst de Puras de Villafranca, del que son sus máximos exponentes las cuevas surgentes de Fuentemolinos y Fuentegrande con 4.100 y 1.600m, respectivamente, de desarrollo. Los niveles altos de la primera son de gran belleza y actualmente inactivos tras el encajamiento de su curso de agua del que se abastece el pueblo (Martínez de Cañas y Renuncio 1986; Ruiz *et al.* 1992: 70-72 y 88). En esta zona fueron frecuentes las explotaciones de manganeso, originado en un antiguo paleokarst totalmente colmatado.

Además son muy interesantes los afloramientos calizos jurásicos del Acuífero de Garganchón.

La depresión terciaria del Duero

La Depresión del Duero es la tercera de las grandes áreas geomorfológicas de la provincia de Burgos y la más característica del territorio castellano-leonés. Tan sólo presentan una cierta karstificación algunos paquetes margosos y calcáreos que coronan sus cerros y páramos. Merece citarse la karstificación de las calizas pontienses de

Cueva de Fuentemolinos
Fotos: Miguel A. Martín Merino



Peñalba de Castro, en las que se conoce la Cueva de Román, con 2,5km de desarrollo que discurren bajo la ciudad de Clunia, habitada en época romana para el embalse y abastecimiento de aguas de la citada población (G.E.R. 1982a; Ruiz *et al.* 1992: 80-81).

La depresión terciaria del Ebro

En la Depresión del Ebro merece citarse la karstificación de las margas yesíferas del sector de Carrias, aunque los desarrollos de las cavidades, en buena parte con cursos activos de agua, son modestos, debido a sus rápidos colapsos (Antón 2006).

El Sector Vasco-Cantábrico

La última de las grandes áreas geomorfológicas y la más importante por sus fenómenos kársticos es el Sector Vasco-Cantábrico, también conocido como Las Montañas de Burgos, en donde pueden diferenciarse cinco sectores:

1. En el primero, el Borde Meridional de la Cordillera Cantábrica, en el que se incluyen la Lora de Valdelucio, Peña Amaya, Huérmece, Ubierna y Monasterio de Rodilla, no se conocen cavidades de gran desarrollo. No obstante se localizan algunos yacimientos de importancia como la Cueva del Valdegoba, en Huérmece, en la que han aparecido restos humanos de *Homo neanderthalensis* (Díez *et al.* 1991; Quam *et al.* 2001).

2. En un segundo sector incluimos Los Páramos. En el Páramo de la Lora destaca la Cueva del Agua de Basconillos del Tozo, con 3.300m de cómodo recorrido, por la que se sumergen el río Hurón y el arroyo de Mundilla, tras circular por valles de vertiente atlántica y resurgen ya con la denominación de río Rudrón, importante afluente del Ebro, ya en término de Barrio de Panizares (G.E.R. 1986; Ruiz *et al.* 1992: 76; I.T.G.E. 1998: 50-51). Muy cerca se localiza el Pozo La Torca, espectacular sifón en la cabecera del río Fuentes, que poco después une sus aguas al propio Rudrón (García 2003a: 31-32).

En el Páramo de Bricia, ya en el Cañón del Ebro, se localiza el complejo de cavidades de Orbaneja del Castillo, entre las que destaca la Cueva del Níspero (Pla 1964; Ruiz *et al.* 1992: 74-76) y el Sistema Barbancho-Socueto (G.E.E. 2004a; Rioseras y Olave 2006), con 3.600 y más de 4.000m,



Cueva de Río Vegas II. Karst de yesos de Carrias
Foto Miguel A. Martín Merino

respectivamente, de recorrido, que aún no se han llegado a conectar y cuyo origen debe buscarse en las infiltraciones del campo de dolinas y grandes depresiones existente en el citado páramo, incluso pudiera tener alguna relación con el lejano sumidero de la Cueva del Aguinal de Bricia. Otra de las grandes surgencias de la zona es el Pozo de San Vicente, en término de Pesquera de Ebro (Subiñas 2005).

En el Páramo de Sedano se localiza El Pozo Azul de Covanera, con un desarrollo explorado de más de 6.000m, en su mayor parte anegado, que incluye el sifón de mayor desarrollo conocido en España, hasta el momento con más de 5.000m explorados (Sanz y Medina 1986; Bedoya *et al.* 1991; Ruiz *et al.* 1992: 88; G.E.E. 2008), cuyo lejano origen tal vez haya que buscarlo en la Hoya de Huidobro, o incluso en las grandes depresiones cerradas existentes en el Páramo de la Mazorra. En este mismo sector, en Los Altos de Dobro, se localiza la Torca de la Nava, con un desarrollo de 1.037m y un desnivel de 131m. (G.E.S. Dos.S 2006)

Más al NE, ya en la vertiente sur del Valle de Valdivielso se localiza la importante surgencia de Fuente Sagredo, en Condado de Valdivielso, que drena gran parte de esta área (Ruiz *et al.* 1992: 204; Rioseras 2000: 37), así como la interesante Fuente del Oro María, ya en Cereceda, una fuente intermitente que cautivó el interés de los lugareños,



Surgencia de Fuente Sagredo
Foto Francisco Ruiz García

quienes acostumbraban a entonar una canción mientras esperaban el regreso de las aguas (Rioseras 2000: 37).

3. El tercer sector viene constituido por la Banda Replegada de Manzanedo, Sierra de la Tesla y Montes Obarenes. En La Tesla se localiza la Sima Charrancho II, en Mijangos, con 1.600m y desnivel de 193m, la Cueva de Pilas I, en Quecedo de Valdivielso, y la Sima de los Bloques, en Urría, ambas con desnivel próximo a los 105m (G.E.N. 1989; Ruiz *et al.* 1992: 87-88 y 134-135; Rioseras 2000: 32-34).

En el borde norte de esta Banda Replegada se localiza la paramera de El Rojo-Valdebezana donde se ubica la Cueva del Piscárciano, con 13.629m y 105m de desnivel, que evoluciona muy próxima al nivel freático local (Proctor *et al.* 1972; Ruiz *et al.* 1992: 62-63; G.E.N. 1994: 60). Si las precipitaciones son intensas, la gran depresión existente entre ella y la Cueva de las Vacas llega a inundarse completamente, resurgiendo las aguas por la otra entrada de esta misma cavidad, así como por la Cueva de las Arenas, uniéndose poco después a las

que afloran por la próxima Surgencia del Trifón, con 1km, también localizada en Hoz de Arriba. En la zona destaca la gran belleza de Covanegra, en Leva, con 2.100m de desarrollo (G.E.N. 1990; Ruiz *et al.* 1992: 85-86).

En torno a la Sierra de Oña se localizan importantes cuevas con restos paleolíticos como la Cueva de Penches, con arte rupestre de esta época (Hernández Pacheco 1917) y la Cueva del Caballón, con un notable yacimiento en el que apareció el único bastón perforado que, hasta la fecha, se ha localizado en Burgos (Rodríguez 1916).

4. En el cuarto sector, el Gran Flanco Monoclinial, se localizan varias de las principales redes subterráneas burgalesas. En el paisaje regional resalta una crestería coniacense en la que se suceden los macizos de Ojo Guareña, Montes de la Peña y Sierra Salvada.

En el karst de Ojo Guareña, en la Merindad de Sotoscueva, se localiza uno de los complejos de cavidades de mayor recorrido del mundo. Los ríos Guareña, Trema y el arroyo de Villamartín han modelado un sinfín de galerías y salas que se escalonan en seis diferentes niveles. En las grandes avenidas las aguas llegan a anegar la mayor parte de los tres niveles inferiores, efectuándose la descarga del acuífero por diferentes resurgencias escalonadas en una falla, a lo largo de kilómetro y medio del cauce del río Trema. El desarrollo topografiado en la red principal de Ojo Guareña supera los 110km y rebasa los 200m de desnivel, siendo numerosas las cavidades relacionadas con ella pero que aún no han podido ser comunicadas (G.E.E. 1986; Ruiz *et al.* 1992: 58-61; Martín y Ortega 2001; Rioseras 2005). El enrejado de Las Diacclasas, la Cueva de las Yeguas, ambas con 2km, Cueva García, con 102m de desnivel, o la más alejada Cueva del Paño, con 1.400m, ya en la Merindad de Valdeporres, son otras de las mayores cavidades de Ojo Guareña (G.E.E. 1986; Ruiz *et al.* 1992: 84, 87 y 135; García 1999). El interés arqueológico del Complejo es excepcional, con yacimientos en buena parte de sus entradas y muestras de arte rupestre de época paleolítica y postpaleolítica en diversas galerías pero, sobre todo, con abundantes evidencias del tránsito en momentos prehistóricos por múltiples galerías (Ortega y Martín 1986, 2001).

En Bercedo de Montija, en la margen

izquierda del río Cerneja, que bordea a los Montes de la Peña, se desarrolla la laberíntica Cueva del Molino, con más de 2km de galerías que discurren, en su mayor parte, bajo el propio pueblo. Se trata de un sumidero del río Cerneja que, si las precipitaciones son intensas, llega a anegar por completo la cavidad, produciéndose una captura subterránea de cuenca hacia el río Cadagua, ya de vertiente cantábrica (Ruiz *et al.* 1992: 84-85).

En los Montes de la Peña sólo la gran sala de la Cueva de Lérdano, con un desarrollo total de 1km (Ruiz *et al.* 1992: 190), merece destacarse, aunque la impresionante surgencia de El Bocarón, por donde nace el río Cadagua, en el borde del diapiro de Mena, hace prever la existencia de una gran cavidad (Martín 2000a: 33; García 2003a: 32-33).

El karst de Sierra Salvada, que se extiende entre las provincias de Burgos, Álava y el enclave vizcaíno de Orduña, es otro de los principales karst peninsulares. Dentro de él individualizamos los sectores de Monte Santiago, Pozalagua, Sierra Salvada y la Sierra de la Carbonilla (G.E.E. 2000).

· En el Monte Santiago, término de Berberana, se localizan la Cueva de las Paúles, de 2.300m de desarrollo, y la Sima MS-III, de 2.000m, ambas pertenecientes al mismo sistema hidrológico que el Sumidero de Fuente Santiago (Ruiz *et al.* 1992: 82-83 y 86; Antón y Rioseras 2000a: 63-65) de cuyo interior se han podido recuperar dos capiteles románicos, así como otros elementos constructivos de la antigua iglesia y del monasterio que se localizaban junto a la dolina de acceso (Ortega 2000: 253-255). Todos los cursos de agua que circulan por estas cavidades finalmente surgen por Ojo Lezea (Déllica, Álava), alimentando la cuenca del río Nervión (Antón y Rioseras 2000a: 68).

· Toda la escorrentía superficial del borde sur de Sierra Salvada acaba infiltrándose por diferentes sumideros que han sido capturados, bajo el pastizal de Pozalagua, por la cuenca cantábrica, a escasos metros de la cabecera del arroyo de Zaballa, de vertiente mediterránea. Todos ellos alimentan el Sistema de Pozalagua, con 13km. de desarrollo y desnivel de 201m. Entre sus entradas de Cueva Perilde (Villalba de Losa, Burgos) y Goba Haundi (Tertanga, Álava)



Complejo Kárstico de Ojo Guareña
Sala del Cacique
Foto Miguel Ángel Martín Merino



Sumidero de Fuenté Santiago
 Monte Santiago
 Foto Miguel Ángel Martín Merino

puede realizarse un recorrido de 4.500m. y 175m. de desnivel (Ruiz *et al.* 1992: 63-67; Martín y Antón 2000: 143-150). Por encima del colector, aunque sin llegar a conectar, se localizan la Sima PZ-1 y Covanera (PZ-7), con 139 y 121m, respectivamente, de desnivel, que constituyen otros importantes puntos de infiltración (Ruiz *et al.* 1992: 131-133; Martín y Antón 2000: 160-161).

· En Sierra Salvada, el Sistema del Hayal de Ponata cuenta con 45km de desarrollo y 415m de desnivel. Posee dos entradas en Álava y una Vizcaya, si bien su tercio final discurre bajo el término municipal del Valle de Losa (López de Ipiña y Alangua 1984; Ruiz *et al.* 1992: 61-62; López de Ipiña *et al.* 1993). Canaliza la mayor parte de las aguas de infiltración de la zona hacia la impresionante surgencia de la Cueva del Agua de Quincoces de Yuso (Martín 2000b, 2004). La Cueva del Rebollar II de Baró, con 1.600m de desarrollo, y la Sima del Puente de Lloréngoz, con 180m de desnivel, están relacionadas con el Sistema del Hayal de Ponata aunque no llegan a conectar (Ruiz *et al.* 1992: 87 y 128; Antón y Rioseras 2000b).

Otras cavidades de importancia del sector son la Sima Marcenejas, de Lastras de Teza, otro gran colector que cuenta con 3km de desarrollo y 100m de desnivel, y el Sistema Puente-Alberques-Espino, con 2.300m de galerías y 103m de desnivel, en su mayor parte inactivas, que se desarrolla en término de Villalba de Losa (Ruiz *et al.* 1992: 78 y 83-84; Antón y Rioseras 2000b).

· Como hemos visto, en la Sierra de la Carbonilla se localiza la Cueva del Agua de Quincoces de Yuso, la principal surgencia del karst, en la que diferentes coloraciones han demostrado su relación tanto con el Sistema del Hayal de Ponata como con la Sima Marcenejas (Martín 2000b). La exploración de su sifón terminal ha permitido superar los 1,3km de desarrollo.

Entre el Gran Flanco Monoclinal y la Banda Replegada de los Montes Obarenes se sitúa la Sierra de Árcena, en la que se ubica la Sima del Acebal, con 160m de desnivel (Ruiz *et al.* 1992: 130).

5. El quinto de los sectores del área geomorfológica conocida como Las Montañas

de Burgos está constituido por la alineación de cumbres que forman la Divisoria Cantábrica Monoclinal: los Montes del Somo y Valnera y los de Ordunte se elevan bruscamente salvando desniveles de hasta 1.000 metros que delimitan la vertiente cantábrica de la mediterránea. Los Montes del Somo y Valnera se caracterizan por sus espectaculares formas exokársticas, producto de su intensa fracturación, elevada pluviometría y génesis en condiciones periglaciares. La karstificación se centra en las calizas urgonianas del Aptiense y Albense, así como en los bancos de arenisca intercalados entre las primeras. Aquí se localizan la mayoría de las cavidades burgalesas de mayor desnivel y los 15 pozos con más de 100m de vertical absoluta que se conocen en la provincia, todos ellos originados por grandes acumulaciones de hielo o nieve en dolinas o depresiones exteriores y su continua infiltración por el mismo punto (Martín 1992: 72;

Ruiz 2006). Las zonas kársticas de mayor interés las identificamos en cuatro subzonas: Sil de la Peña, Engaña-Sierra de los Morteros, Valnera-Bernacho-Lunada, y Peña Lusa-Imunía.

En la subzona de Sil de la Peña se conoce, en término de la Merindad de Sotoscueva, la Torca de Fuente del Rey, con un desarrollo de 1.030m (García 2000).

En la subzona de La Engaña-Sierra de los Morteros se localizan la Cueva de Salde-rraña, un enrejado superior a los 3km, la Cueva de los Manojos, con 2.700m, y la Torca de Cantos Blancos, de 1.100m, todas ellas en la Merindad de Sotoscueva, así como la Torca de Sogalamuela y Torca del Mortero, de 106 y 100m, respectivamente, de desnivel, ambas en Espinosa de los Monteros (A.R.E.S.D. 1974; Ruiz *et al.* 1992: 78-79, 90, 134-136).

La subzona Valnera-Bernacho-Lunada

Sumidero de Lunada
Foto Francisco Ruiz García



Dolina de embudo con
acumulación de materiales
periglaciales al pie del
Macizo de Peña Lusa
Foto Francisco Ruiz García



es la de mayor densidad en cavidades de la provincia, todas ellas localizadas en término de Espinosa de los Monteros. Representa el núcleo original del antiguo glaciar del Valnera, asentado sobre la cabecera del actual río Trueba, si bien la mayoría de las aguas de infiltración son capturadas por la vertiente cantábrica, siendo canalizadas hacia la gran surgencia del Gándara, ya en Cantabria,

donde un gran sistema de cavidades de más de 100km topografiados se desarrolla a escasa distancia de la divisoria provincial y progresivamente va remontando hacia la cabecera burgalesa (Degouve 2003 y 2008; Ruiz 2006).

- Dentro de ella, el macizo de La Cubada Grande alberga al Sistema de la Cubada, de más de 7km y 400m de desnivel, incluyendo un pozo de entrada de 100m, y a la Torca CM-13, de -142m, relacionada hidrológicamente con la anterior (Ruiz *et al.* 1992: 70 y 131; García 2002b).
- En los afloramientos calizos de Cuetos destacan el sistema Torca de Celadías-Cuetos 13, con desarrollo de 2.500m y desnivel de 200m, y Cuetos 1, con -119m (Ruiz *et al.* 1992: 81-82 y 133).
- En el lapiaz de Lastrías se desarrolla el Sistema de Las Bernías, de 15km y desnivel de 276m, aún sin conectar con la Cueva de Las Bernías, de 5km y desnivel de 141m. En un estrato inferior se desarrolla el Sumidero de Lunada, con más de 3 km de desarrollo y -358m de desnivel y, un poco más baja, la

Cueva de Lastrías con 138m de desnivel. Todas ellas se abren en delgados estratos de calizas intercalados entre bancos de arenisca, configurando una de las cabeceras de alimentación del citado Sistema del Gándara (Degouve y Simonnot 1990; Ruiz *et al.* 1992: 67, 70, 133 y 216; Degouve 2003 y 2008; Ruiz 2006;).

- En el macizo del Castro Valnera se conocen 17 torcas que superan los 100m de desnivel, de las que las torcas V-72, V-23, del Mirador, del Corralón y de la Rana sobrepasan los 200m. También son 11 los pozos con vertical absoluta superior a 100m que se localizan en el Castro Valnera. Sin embargo, sólo la Torca del Mirador y la Torca de Rajas tienen un desarrollo superior a mil metros, ya que la mayoría de sus grandes verticales de entrada finalizan bruscamente al alcanzar el estrato subyacente de areniscas (Ruiz *et al.* 1992: 126-132; García 2001)
- En el macizo del Pico de la Miel se conocen la Torca del Hoyo, de 260m de desnivel y la PM-6-7-8, de -157m (Ruiz *et al.* 1992: 126 y 130).

La cuarta subzona de interés de los Montes del Somo es la de Peña Lusa-Imunía, desarrollada íntegramente en término de Espinosa de los Monteros. En ella destaca el Sistema de la Peña del Trillo-La Tramasquera, con dos entradas en el término cántabro de Soba y otra en la provincia de Burgos, cuyo desarrollo sobrepasa los 19km y su desnivel alcanza los 436m. La entrada burgalesa se localiza junto a la morrena sur de uno de los glaciares asentados en la zona, por lo que su relación parece evidente. Muy próximo se desarrolla el sistema de la Cueva del Lobo, también con 15km y 284m de desnivel, aunque todas sus entradas y la mayor parte de su desarrollo se localizan en el Valle de Soba (Dégouve y Simonnot 1991; Ruiz *et al.* 1992: 216; García 2003b). La Torca de los Morteros, de casi 10km de desarrollo y 453m de desnivel, es la más profunda de las cavidades burgalesas, e incluye entre sus tres pozos superiores a 100m de vertical absoluta, al mayor de la provincia: el Pozo Amable, de 233m (Puch 1987; Ruiz *et al.* 1992: 67-70). Otras cavidades de cierta importancia son la Cueva del Oso, de poco más de un kilómetro y 111m de desnivel, la Cueva de Valdescaño, de 1km, El Covarato, de -136m, y la Torca del Haya, de -108m de desnivel (Ruiz *et al.* 1992: 90, 132 y 134; E.G. 2003).

Divisoria Cantábrica Monoclinal.

NELA – SIL DE LA PEÑA – LA ENGAÑA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Cabecera del Río Engaña	Torca de Fuente del Rey	1.030	-91	

CABECERA DEL ENGAÑA - MONTES DEL SOMO – SIERRA DE LOS MORTEROS

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Cabecera del Río Engaña	Cueva de Salderrañao	3.410		
	Cueva de los Manojos	2.735	-59	
	Torca de Cantos Blancos	1.105	-54	
Sierra de los Morteros	Torca de Sogalamuela		-106	
	Torca del Mortero		-100	Sala 6.300m ²

MONTES DE VALNERA – BERNACHO – LUNADA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Picón del Fraile	Cueva del Oso	1.075	-111	
Lastrías-Bernias	Sistema de las Bernias	15.340	-276	
	Cueva de las Bernias	4.790	-141	
	Sumidero de Lunada	3.500	-358	
	Lastrías I	748	-138	
Cavidades del Pico la Miel	Torca del Hoyo	786	-260	
	PM. 6-7-8	502	-157	
Cuetos	Cuetos 13- Caladias	2.455	-200	Sala 2.800m ²
	Cuetos 1	831	-119	
Castro Valnera Y Cubada	Torca del Mirador	1.688	-222	P.153
	Torca de Rajas	1.440	-190	
	V.72		-273	P.114, P.101
	Torca del Corralón V.38		-233	P.195
	V.23		-207	P.155
	Torca de la Rana		-201	P.123
	Torca "La Grajera" V.2		-185	P.185, P.131
	Torca del Raso de Rajas V.50		-181	P.110
	Torca de Lastras Negras V.4		-175	
	V.121		-153	
	V.77		-145	P.106
	V.41 – V.110		-144	P.141
	V.108		-138	
	Torca Sonora V.14		-138	
	V.88		-122	
	V.103		-120	
	V.135		-105	
Sistema de la Cubada	7.569	-400	P.101, Sala 8.400m ²	
CM.-13		-142		

LUSA - IMUNÍA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Macizo de Peña Lusa	Sistema Peña del Trillo	19.300	-433/+3	
	Cueva del Lobo (Cantabria)	14.700	-28/+256	
Macizo de Imunía	Torca de los Morteros	9.507	-414/+38	P.233, P.137, P.120
	Cueva de Valdescaño	1.002	+49	
	El Covarato		-137	
	Torca del Haya		-108	

Gran Flanco Monoclinal

CIERRE PERICLINAL DEL SINCLINAL DE VILLARCAYO – ZONA PLEGADA DEL TREMA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Ojo Guareña	Red Principal	110.000	-194/+9	Sifón Resplandor Aburrimiento 656/-37 Sifón Profundo 175/-44 Sala de la Huellas: 9.775m ² Sala Dolencias: 4.400m ²
	Las Diaclasas	2.180	-15	
	Cueva de las Yeguas	1.900	+72	
	Cueva de Paño	1.438	-47	
	Cueva García		-102	
	El Torcón	610	-34	Sifón: 410 / -34
	Ultimo Sumidero	600	-56	Sifón: 315 / -28
	Surgencia Pozo del Infierno	540	-18	Sifón 1: 100 / -5 Sifón 2: 200 / -18

MONTES DE LA PEÑA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Montes de la Peña	Cueva del Molino de Bercedo	2.107	-24	
	El Bocarón	105	-18	Sifón 55 / -17
	Cueva de Lérdano	1.190	-58	Sala: 11.416m ²

SIERRAS DE LA CARBONILLA – SIERRA SALVADA – MONTE SANTIAGO

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sierra de la Carbonilla	Cueva del Agua	1.310	-66	Sifón 375 / -55 / -46
Sierra Salvada	Sistema del Hayal de la Ponata (Álava)	45.000	-415	
	Sima de Marcenejas	3.125	100(-51/+49)	
	Sta. Puente-Alberques-Espino	2.263	-103	
	Cueva del Rebollar II	1.645	+23	
	Sima del Puente	510	-180	
Sistema de Pozalagua	Goba Haundi- Cueva Perilde	13.036	-201	
	PZ.-1	862	-139	
	PZ.-7 (Covanera)	255	-121	
Monte Santiago	Cueva de Las Paúles	2.300	-34	
	Sima III	2.000	-53	
	Fuente Santiago	602	-30	
	Surgencia Ojo Lezea (Álava)	450	+22	

ESTRUCTURAS PLEGADAS DEL FLANCO NORTE

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sierra de Arcena	Sima Acebal		-160	

Banda replegada de Manzanedo, La Tesla y Obarenes

VALLE DE VALDEBEZANA – VALLE DE MANZANEDO

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sinclinal de Manzanedo	Cueva del Piscarciano	13.629	105(-25 / +80)	
	Surgencia del Trifón	>1.000		
	Cuevas de las Arenas-Vacas	923		
Anticlinal de Leva	Sima Covanegra	2.100		

SIERRA DE LA TESLA – VALLE DE VALDIVIELSO

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Anticlinal de La Tesla	Sima la Charrancho II	1.600	-193	
	Sima de Pilas		-105	
	Sima de los Bloques		-104	
Sinclinal de Valdivielso y Zona Plegada de Oña	Fuente Sagredo	173	-6	Sifón: 75 / -6

Plataforma Estructural de Páramos.

PÁRAMOS DE SEDANO Y LA MAZORRA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Zona Tectonizada de Zamanzas	Torca de la Nava	1.037	-131	
Cañones del Ebro y del Rudrón	Pozo Azul	6.410	-71	Sifón1: 700 / -21 Sifón 2: 5.160 / -71 Sifón3: >160 / -8
	Pozo San Vicente	390	-69	Sifón: 390 / -69

PÁRAMO DE LA LORA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Páramo de la Lora	Cueva del Agua de Basconcillos	3.310	74(+38/-36)	Sala 10.920m ²
	Pozo La Torca	180	-18	Sifón 170 / -18

PÁRAMO DE BRICIA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Cañón del Ebro	Cueva del Nispero	3.600	+26	
	Cueva de Barbancho – Socueto	>4.000		
	Cueva del Agua de Orbaneja	600	-9	Sifón 1: 80 / -9 Sifón 2: 120 / -6
Páramo de Bricia	Sumidero de la Cueva del Aguanal	>1.000	-60	

Orla Ibérica Mesozoica

BORDE SEPTENTRIONAL DE LA DEMANDA: MONTES DE OCA – PURAS DE VILAFRANCA – GARGANCHÓN

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Conglomerados de Puras de Villafranca	Cueva de Fuentemolinos	4.086	+77	
	Surgencia de Fuentegrande	1.600		

ATAPUERCA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sierra de Atapuerca	Cueva Mayor y Cueva del Silo	3.700	61 (+5 / -56)	

URREZ – JUARROS – LARA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Depresión Urrez Matalindo y Valles de La Demanda	Torquilla de Urrez	2.000	-110	
	Surgencia de Brieva			
	Fuente de la Cueva			

VALLE DE VALDELAGUNA – SIERRA DE NEILA – PICOS DE URBIÓN

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sierra de Neila y Valle de Valdelaguna	Cueva de Santa Eugenia	1.283		
	Fuente del Najerilla	523		
	Fuente Negra			
Picos de Urbión	Fuente Sanza			

SIERRA DE LAS MAMBLAS – SAN PEDRO DE ARLANZA

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sierra de Mambias	Fuente Azul	490	141(+6 / -135)	Sifón: -135
San Pedro de Arlanza	Resurgencia de la Central	750	+26	
	Sumidero de la Central	107	-5	

SIERRA DE COSTALAGO – CAÑÓN DE RIO LOBOS

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Sierra Calva y Río Lobos	Sima del Portillo	810	-162	
	Sima del Roto SC.-4		-140	

Depresión Terciaria de la Cuenca del Duero

CALIZAS DEL PÁRAMO

Unidad	Cavidad	Desarrollo	Desnivel	Pozos / Sifones / Salas
Páramo de Clunia	Cueva de Román	2.500		

GEOMORFOLOGÍA Y KARST DE LA PROVINCIA DE BURGOS

Grandes Áreas Geomorfológicas		Unidades geomorfológicas	Características	Unidad de relieve / Karst
Sector Vasocantábrico		Divisoria Cantábrica Monoclinal	Estructura monoclinas que supone la culminación en altura del sector Vasocantábrico. El frente se alza sobre los valles de Pas y del Asón en Cantabria y el reverso se halla diseccionado por la acción glacial y por las depresiones de Lunada, Trueba, La Sía y río Seco.	Karst de la Cabeza del Engaña y Sierra de los Morteros Karst de Valnera - Lunada - Picón del Fraile y Gándara Karst de Lusa-Tramasquera e Imunía
		Gran Flanco Norte Monoclinas del Sinclinal de Villarcayo	Gran cuesta cuyo frente se alza sobre la Depresión de Espinosa, Depresión diapírica de Mena y los valles vascos de Ayala y Orduña. El reverso se ve afectado por pliegues localizados y fenómenos de diapirismo.	Ojo Guareña Montes de la Peña Karst de Sierra de la Carbonilla, Sierra Salvada y Monte Santiago Peñagobia y Sierra de Arcena
		Banda Replegada del Flanco Sur del Sinclinal de Villarcayo Manzanedo, La Tesla y Obarenes	Línea de pliegues (Bóvedas anticlinales y su par sinclinal) que se levantan desde el flanco sur del sinclinal de la depresión sinclinal de Villarcayo – Tobalina. Anticinal de Leva - Sinclinal de Manzanedo; Anticinal de La Tesla – Sinclinal de Valdivielso y Área Tectonizada de Zamanzas; Anticlinales de Frías y Humión, área plegada de Oña y Montes Obarenes	Karst de Piscarciano (Valle de Manzanedo) Anticinal de Leva Sierra de La Tesla Valle de Valdivielso – Sierra de Oña Área Tectonizada de Zamanzas
		Plataforma Estructural de los Páramos	Relieve tabular compuesto por pliegues de amplio radio estructurados a lo largo del Sinclinal de Sedano – La Lora	Páramo de La Lora Páramo de Bricia / Cañón del Ebro Páramo de Sedano
		Borde Meridional de la Cordillera Cantábrica	Línea de pliegues que, en dirección sureste, va desde los sinclinales tipo "Lora" (Amaya, Albacastro, etc) por Montorio, Ubierna y Peñahorda y se prolonga hasta Monasterio de Rodilla, Salinillas de Bureba y Piérnigas, en forma de un estrecho pliegue tectonizado, que penetra en La Bureba	No se conocen grandes cavidades aunque existe alguna con cierto desarrollo en la zona Ubierna-Peñahorda.
		Depresión del Ebro		Depresión de La Bureba
Cordillera Ibérica	Núcleo Primario de La Demanda	Sierra de La Demanda. (Macizos del San Millán y Mencilla)	Núcleo central formado de varios bloques paleozoicos, levantados entre fallas y rodeados de materiales mesozoicos.	Materiales no karstificables
	Oña Ibérica Mesozoica	Borde Septentrional de La Demanda	Banda de pocos kilómetros de anchura de materiales mesozoicos que cabalga sobre el Terciario, principalmente conglomerados.	Karst en Conglomerados de Puras de Villafranca
		Estructuras Plegadas Jurásicas	Depresión de Urrez-Matalindo y Valles de La Demanda Estructura monoclinas de la Sierra de Neila y Picos de Urbión	Karst de Urrez – Juanros Karst de Fuentenegro Karst de Neila y Urbión
		Estructuras Plegadas Cretácicas	Anticlinorio formado por largos pliegues, que han dado lugar a un relieve en parte conforme y en parte inverso, en el que se suceden sinclinales colgados y bóvedas anticlinales.	Atapuerca Sierra de Las Mambias-Peña Carazo Peña Cervera – Sierra de Costalago

Grandes Áreas Geomorfológicas	Unidades geomorfológicas	Características	Unidad de relieve / Karst
Depresión del Duero	Cuenca sedimentaria terciaria del Duero	Cuenca sedimentaria formada por páramos, campiñas y riberas. Los páramos corresponden topográficamente a las llanuras más altas y estratigráficamente al nivel de las calizas depositadas a finales del Mioceno.	Cueva de Román (Clunia)
Sistema Central		Estribaciones de la Sierra de Pradales	Cavidades de escaso desarrollo (Cuevas de Fuentenebro)

Hasta aquí y siguiendo un criterio espeleológico se han recogido 98 cavidades, muchas de ellas publicadas en su momento en el Kaite 6 (G.E. Edelweiss 1992), que superan un desarrollo topografiado de más de 1.000m y/o un desnivel de más de 100m. Y otras, incluso surgencias impenetrables, que hemos considerado relevantes por diferentes motivos que ponen en evidencia un importante karst.

Entre todas acumulan un desarrollo de 345km, siendo uno de los objetivos de este artículo determinar como se distribuye ese desarrollo de acuerdo con su ubicación en "unidades geomorfológicas" y de acuerdo con su desarrollo dentro de una determinada "litología". Implícitamente estamos suponiendo que el indicador "desarrollo acumulado" de los conductos espeleológicos, es decir accesibles a la exploración, es un factor proporcional a la intensidad de la karstifica-

ción de un área.

Las unidades geomorfológicas en las que se ubican las más importantes cavidades se recogen en el mapa de distribución de unidades geomorfológicas (figura 1) y en la tabla de Geomorfología y Karst de la Provincia de Burgos. Esta clasificación se ha efectuado atendiendo a los criterios efectuados por diversos autores en diferentes momentos (Plana 1981; Martín 1992) y consiste en divisiones sucesivas a partir de las 5 grandes áreas geomorfológicas ya antes reseñadas: el Sector Vasco-cantábrico, la Depresión del Ebro, la Cordillera Ibérica en sus dos grandes divisiones, el Núcleo de La Demanda y la Orla Ibérica Mesozoica y por último, la Depresión del Duero.

La agrupación de los desarrollos acumulados según la localización correspondiente en cada unidad geomorfológica nos proporciona la figura 2. Llama poderosamente la atención que el 95% del desarrollo acumulado de toda la provincia se implante en el Sector Vasco-cantábrico, siendo el Gran Flanco Norte del Sinclinal de Villarcayo y la Divisoria Cantábrica Monoclinal las unidades geomorfológicas más privilegiadas acumulando entre ambas el 84% del total.



Figura 1
Distribución de las unidades geomorfológicas

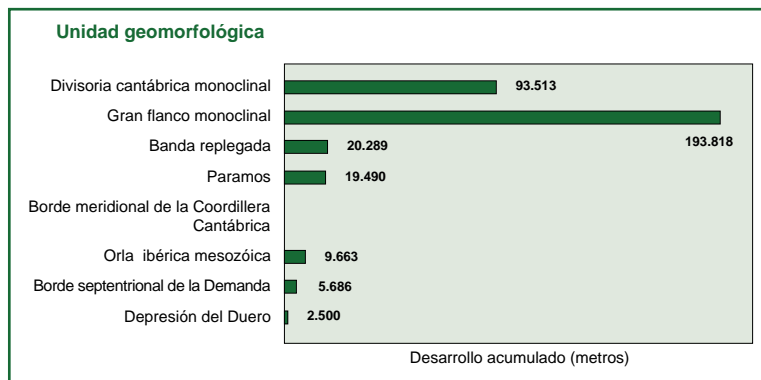


Figura 2
Desarrollo acumulado de cavidades por unidades geomorfológicas.

La clasificación de los materiales en los que se desarrollan las cavidades relacionadas se ha efectuado situándolas sobre el plano 1:200.000 del Atlas del Medio Hídrico de la Provincia de Burgos (ITGE 1998). Se han obtenido de esta manera 8 series litológicas en donde se desarrolla algún tipo de manifestación kárstica como se muestra en la tabla inferior.

Llamaremos la atención sobre tres puntos:

- El tramo carbonatado del Cretácico superior (tramo inferior del Coniaciense - Turoniense) es el que ocupa mayor extensión y en donde se desarrolla el 71% de todo el desarrollo acumulado. Una visión más detallada indica que esa distribución no es uniforme ya que de ese porcentaje, el 85% se acumula en el afloramiento coniaciense del Flanco Norte Monoclinial del Sector Vasco-

cantábrico.

- El tramo más intensamente karstificado de la provincia de Burgos corresponde a la alternancia de calizas arrecifales y depósitos terrígenos del Complejo Urganiano del Aptiense-Albiense con un índice de cavernamiento 1,16km/km². Hay que tener en cuenta que estos materiales sólo afloran en Burgos en una muy pequeña porción de la Divisoria Cantábrica Monoclinial y que se extienden hacia Cantabria, bajo cuyo subsuelo se desarrollan sistemas como el del Gándara (>100km) o la Cueva del Lobo (14.780m).

- Por el contrario, el tramo de la serie carbonatada del Cretácico superior (tramo superior) del Campaniense-Santoniense, aun siendo muy extenso, apenas presenta grandes cavidades, excepción hecha del Pozo Azul.

DESARROLLO TOPOGRAFIADO ACUMULADO DE CAVIDADES DE ACUERDO CON LA LITOLOGÍA EN QUE SE LOCALIZAN

LITOLOGÍAS		Karst y/o manifestaciones kársticas representativas	Extensión (km ²)	Desarrollo Acumulado (m)
Depósitos terciarios del Mioceno superior	Calizas del Páramo	Cueva de Román (Clunia)	Sin cuantificar	2.500
Depósitos terciarios del Mioceno medio	Yesos	Karst de yesos de Carrias y Vallarta de Bureba	Sin cuantificar	Pequeñas cavidades
Depósitos terciarios del Oligoceno - Mioceno inferior	Conglomerados	Karst de Puras de Villafranca	33	5.686
Serie carbonatada del Cretácico superior. (Tramo superior) Campaniense - Santoniense sup.-med.	Calizas, margas, calcarenitas, dolomias y arenas	Pozo Azul	757,8	6.410
Serie carbonatada del Cretácico superior. (Tramo inferior) Santoniense inf.- Coniaciense Turoniense-Cenomanense	Calizas, margas, calcarenitas	Ojo Guareña, Karst de la Sierra de Carbonilla, Salvada y Monte Santiago. Piscarciano, Atapuerca Sierra de Mambias, peña Carazo y Sierra de Costalazo	1121,47	233.044
Cretácico inferior	Conglomerados del Grupo Urbión	Exokarst de las Calderas y los Valladares en la Sierra de Neila	Sin cuantificar	exokarst
Complejo Urganiano del Aptiense-Albiense (Cretácico inferior)	Alternancia de calizas arrecifales y depósitos terrígenos.	Karst de los Montes del Somo, Valnera, Picón del Fraile e Imunla	64	93.513
Serie Carbonatada Jurásica del Dogger - Lias	Calizas, dolomias y carniolas	Karst de Fuentenegra, Sierra de Neila y Picos de Urbión.	125,58	3.806

Características del karst

El exokarst

Los procesos de disolución de las rocas dan lugar a diferentes formas de relieve si se producen en la superficie (exokarst) y a procesos de cavernamiento si se producen en el interior de la tierra (endokarst). En Burgos, el afloramiento de materiales susceptibles de cavernamiento se cuantifica en 2.108km² (¹), lo que supone un 15,03%.

Son muchos los ejemplos de formas exokársticas que afectan al paisaje burgalés por lo que sólo citaremos las que a nuestro juicio nos parecen las más notorias.

Los cañones y hoces se hayan espectacularmente representados por la incisión fluvio-kárstica que ha desarrollado el río Ebro al atravesar las calizas de los Páramos, la Banda Replegada de Manzanedo y la Sierra

de La Tesla o, el más modesto en desarrollo, pero no menos espectacular, desfiladero de La Yecla, excavado por el arroyo del Helechal al atravesar las margocalizas y calizas cretácicas de las Peñas de Cervera. Existen casos en que el condicionamiento kárstico se ha impuesto al fluvial como es el caso del puente natural sobre el río Nela y sobre el que se levanta el pueblo de Puente-dey.

Aún cuando el circo de San Bernabé y el Sumidero del Guareña sean un magnífico ejemplo de valle ciego en fondo de saco, tenemos otro hermoso ejemplo en el valle en donde se sitúa la Cueva del Agua de Basconcillos del Tozo.

Las dolinas son depresiones cuya planta es más o menos circular con formas próxi-



Puente Natural de Puente-dey
Foto Miguel A. Martín Merino

(¹) No se han tenido en cuenta las "calizas del Páramo" depositadas en la Cuenca del Duero, dado el carácter excepcional de desarrollo de cavidades como la "Cueva de Román" en el páramo de la ciudad romana de Clunia. Tampoco se ha tenido en cuenta la extensión del karst de yesos de La Bureba, dado que principalmente en él se desarrollan fenómenos de subsidencia, ni los conglomerados de la Sierra de Neila donde se encuentra los fenómenos exokársticos de Las Calderas y Los Valladares



mas a los embudos, o en forma de artesa, o con las paredes escarpadas con un fondo plano. Destacaremos como ejemplos la Hoya de los Caracoles en la Cueva del Agua de Basconcillos, que permanece colgada sobre los niveles actuales de circulación o la Hoya de Piscarciano, que en ocasiones se ve inundada. También son dignas de reseñar las depresiones o uvalas, producto de la coalescencia de varias dolinas, que existen en Monte Santiago, o el caso de las denominadas localmente "navas", situadas entre el Páramo de Sedano y el Sinclinal de Valdivielso, en la Zona Tectónica de Zamanzas, depresiones kársticas en cuyo fondo se sitúan sumideros o ponors, caso de la Torca de la Nava en Dobro. En este caso, todas esas formas deprimidas forman parte de una depresión mucho más extensa como es un polje.

Los lapiaces son formas exokársticas de disolución, causadas por las aguas meteóricas, que se manifiestan en forma de estructuras superficiales de disolución del substrato rocoso. El fenómeno se puede estudiar en cuanto a su extensión como a las formas generadas, pero en general se puede resumir en la formación de agudas crestas y profundas grietas, en cuyos bordes se presentan acanaladuras y ondulaciones. Son espectaculares, debido a las aportaciones nivales y a una litología favorable, los lapiaces situados en los Montes del Somo y Valnera.

Endokarst Las galerías

Las galerías son conductos más o menos horizontales que se han desarrollado a favor de los planos de debilidad de la masa rocosa en las que la longitud es la característica geométrica más importante. Por su extensión (235km²), es en el karst

desarrollado en el Gran Flanco Monoclinal situado al N del Sinclinal de Villarcayo donde se encuentran las galerías con más desarrollo longitudinal, constituyendo algunas de ellas auténticos ejes vertebradores del sistema de conductos. En el Complejo Kárstico de Ojo Guareña podemos destacar como ejemplo, el caso de la Galería del Aburrimiento, que forma parte de la llamada Segunda Axial, la cual, casi sin conductos laterales, adaptada a la pendiente estructural y condicionada en dirección por la presencia de una falla se anega al interceptar el nivel freático (Sifón Terminal-Resplandor) y llegar hasta el Sector Resurgencia.

Valle ciego y valle "reculée".
Sumidero del río Hurón y
Surgencia del Rudrón
Fotos Miguel A. Martín Merino

Canales de disolución en la
pared de un lapiaz .
Foto Francisco Ruiz García



Otro ejemplo destacable de gran desarrollo longitudinal es el caso de la Sima del Hayal de la Ponata en Sierra Salvada, cuya entrada principal se sitúa en Álava. En su enrejado de más de 40km, que mayoritariamente se desarrolla en territorio alavés, se puede seguir a la principal circulación subterránea, el río de Kobata, durante 10km antes de sifonarse en dirección a la Cueva del Agua, en Quincoces de Yuso. (López de Ipiña *et al.* 1993).

La circulación subterránea

La infiltración del agua en el subsuelo se produce de una manera extensiva en toda la superficie de un karst y se introduce a través de la cobertera edáfica y de las fisuras de la roca hasta llegar al acuífero, sin embargo, existen puntos por los cuales los cauces superficiales se infiltran directamente, son los sumideros o ponors.

Sin duda alguna, en Burgos, el más

condicionamiento estructural y en los que la circulación fue buscando la profundidad creando un Sistema Multinivel, en el que los diferentes pisos jerarquizan la red de galerías de forma laberíntica. La intensa fracturación también favorece la instalación de simas, como "Dolencias". En la fase actual del ciclo kárstico, el río Guareña circula en los niveles inferiores por galerías de carácter "vadoso" hasta perderse al llegar al nivel freático

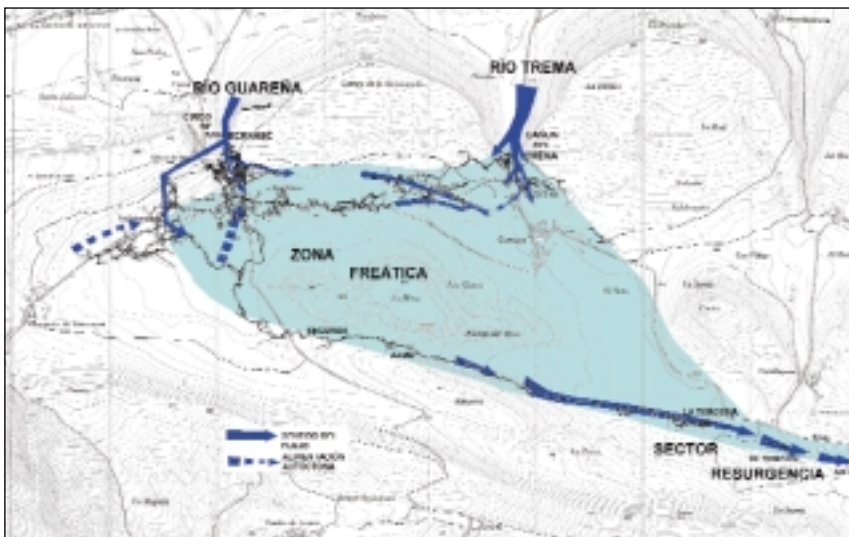
Otro ejemplo de circulación vadosa se encuentra en el Complejo kárstico de Monte Santiago. El paraje de Monte Santiago fue declarado Monumento Natural por la Junta de Castilla y León el 14 de marzo de 1996, ya que en él confluyen extraordinarios valores paisajísticos, botánicos, geológicos y geomorfológicos. Dentro de estos últimos, hay que destacar la impresionante cascada del Nervión, producto del retroceso erosivo del citado río sobre el frente de la estructura monoclinial. La presencia de depresiones y uvalas, producto de la coalescencia de las alineaciones de dolinas son los fenómenos exokársticos más importantes.

El conjunto formado por la surgencia-sumidero de Fuente Santiago, la Sima III y la Cueva de las Paúles, tejen una red de conductos de carácter vadoso y activos que conducen el agua hacia las surgencias situadas en el frente de la cuesta, siendo Ojo Lezea y Tortatela las más importantes. El desarrollo topografiado de estos conductos es de 5.350m.

Es de destacar el proceso de hundimiento de una galería formando así la dolina de Fuente Santiago, lo que ha permitido el acceso a un tramo de la circulación subterránea.

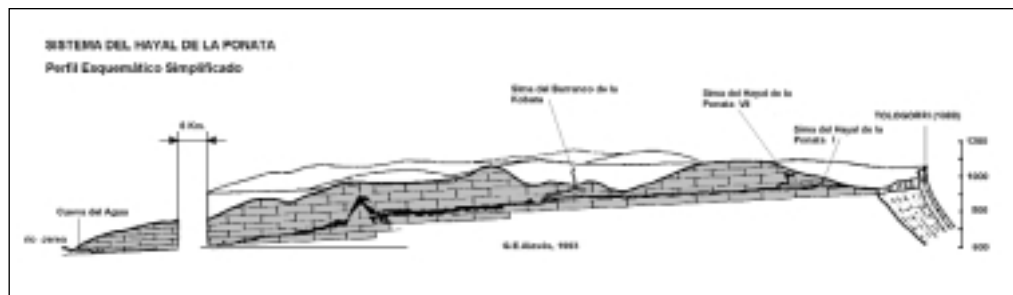
Los pozos

Los pozos son conductos netamente verticales, generalmente ligados a fracturas muy claras, que permiten una infiltración rápida de las aguas en profundidad, muchas veces aparecen consecutivamente, hasta

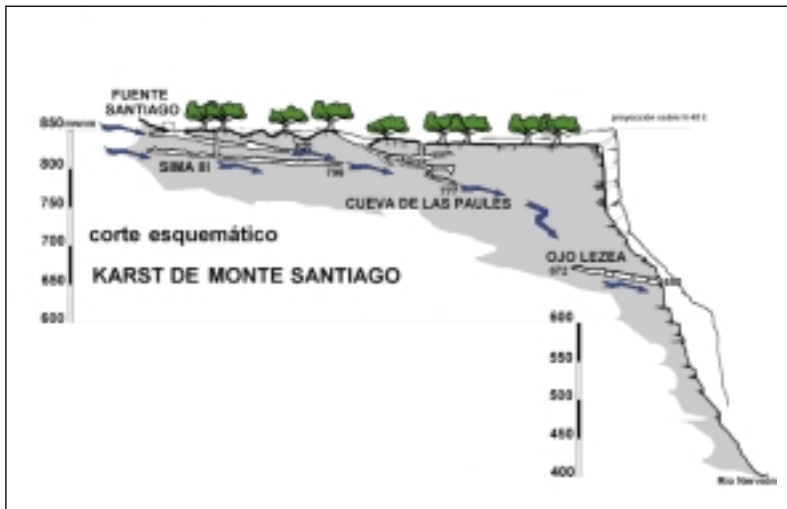
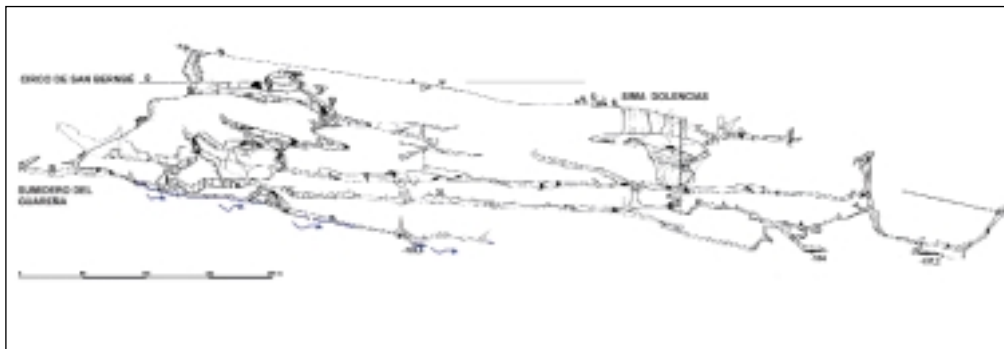


Esquema de la circulación subterránea en el Complejo Kárstico de Ojo Guareña. (Ruiz García, 2002)

famoso es el Ojo del Guareña, situado al pie del anfiteatro de San Bernabé. Hoy en día es la última etapa de un ciclo, que comenzó en los niveles superiores, representados por los accesos de la cueva de San Bernabé y de la ermita, y que dan lugar a galerías de gran volumen, en las que se puede ver el

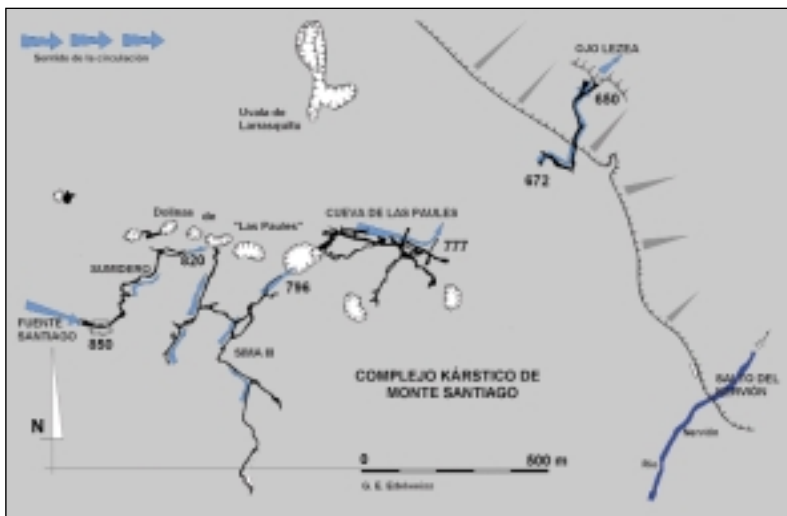


Perfil del Sistema del Hayal de la Ponata y relación con la Cueva del Agua de Quincoces. (Topografía: G.E.Alavés)



Perfil proyectado del sector Dédalo Oeste del Complejo Kárstico de Ojo Guareña.
Topografía: G. E. Edelweiss

Perfil Suroeste-Nordeste del karst de Monte Santiago
Dibujo Francisco Ruiz



Red de conductos del Complejo Kárstico de Monte Santiago
Topografía: G.E.Edelweiss

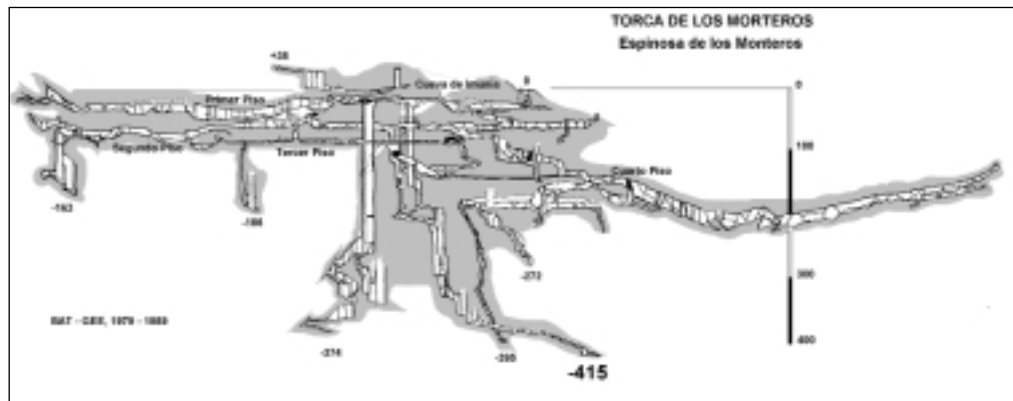
encontrar una galería horizontal o un nivel impermeable, caso de la Torca de los Morteros, del Sistema de la Peña del Trillo-La Tramasquera o del Sistema de la Cubada Grande, también claros ejemplos de Sistemas Multinivel⁽²⁾.

Para la formación de grandes pozos se requiere un fuerte potencial orográfico y

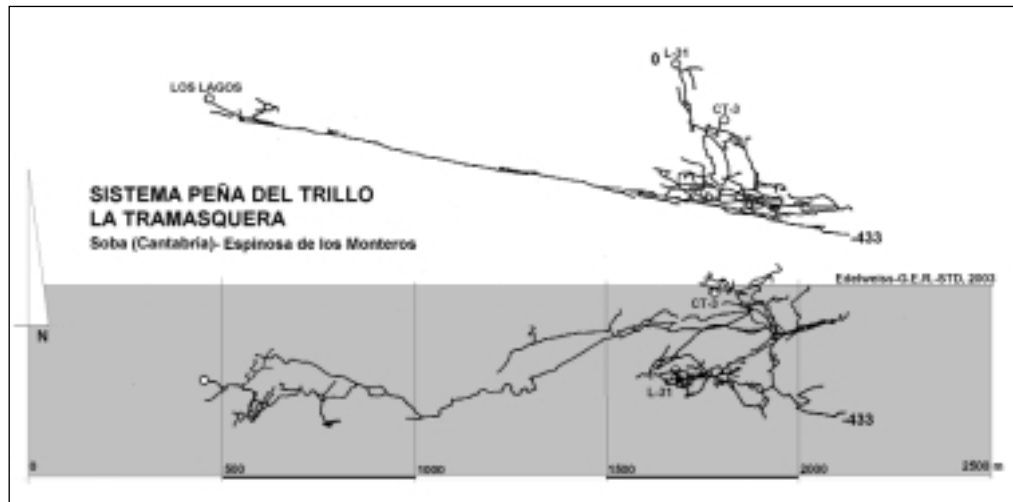
kárstico, circunstancias que en Burgos concurren en los Montes de Valnera, en donde posiblemente haya que añadir una acción postglaciar; concretamente en el propio Castro Valnera y en el macizo de Imunía se emplazan 15 pozos que superan los 100m de vertical absoluta y 3 cavidades que superan los 400m de desnivel. (García 2001)

⁽²⁾ No incluimos en este apartado a las "chimeneas", también conductos verticales pero en los que el flujo circulante es ascendente, caso de la surgencia de Fuente Azul, que veremos más adelante.

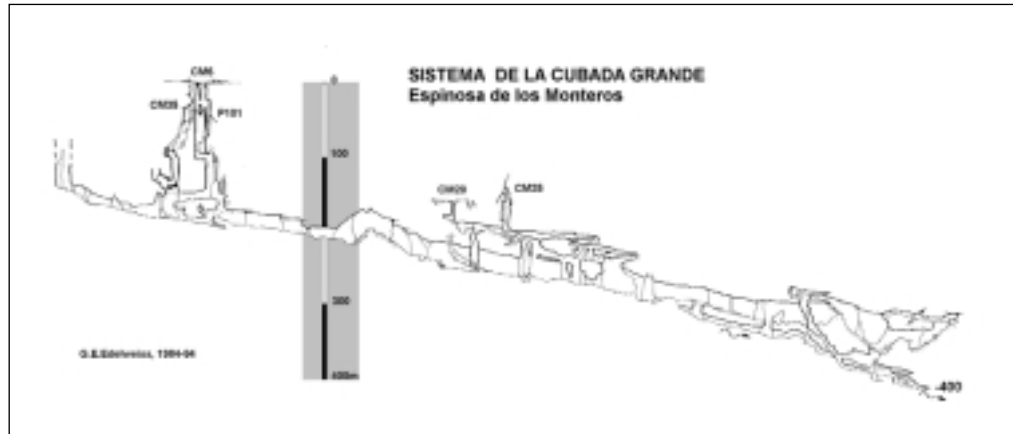
Perfil de la Torca de los Morteros



Sistema Peña del Trillo- La Tramasquera



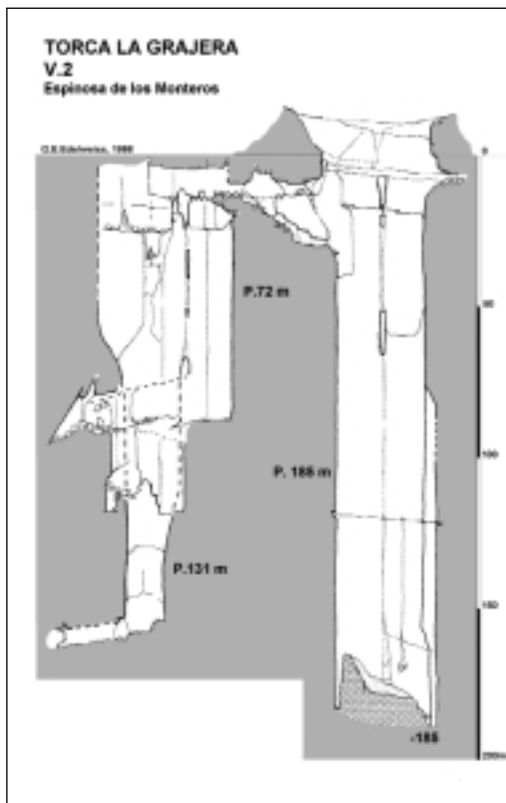
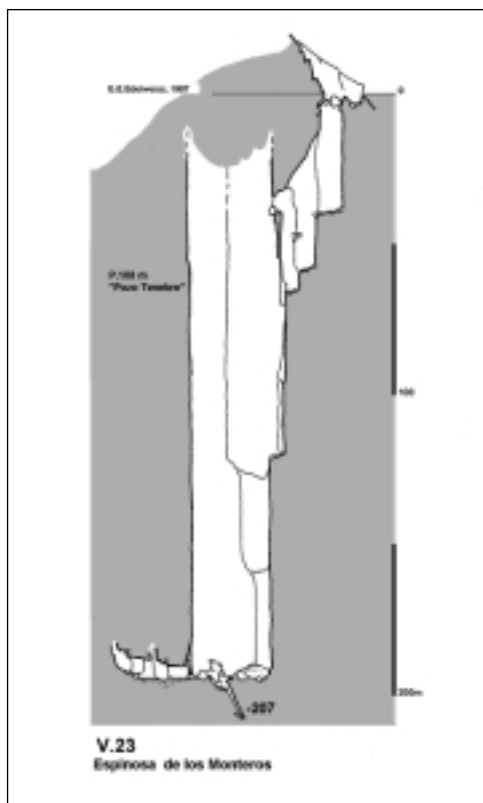
Perfil proyectado Sistema de la Cubada Grande



La Torca de los Morteros es una cavidad estructurada en niveles horizontales escalonados, formados por conductos inactivos, generalmente amplios. Sobre ellos se ha excavado una red activa más moderna, que desciende a través de grandes pozos (P120, P137, P233), instalados justamente sobre fracturas y separados a veces por meandros, hasta alcanzar un nivel impermeable inferior, coincidente con una alternancia de capas de caliza margosa, areniscas y margas. En ese nivel (entre -350 y -400 metros de profundidad) las aguas son cana-

lizadas a través de estrechísimos meandros o laminadores, impenetrables al cabo de unas decenas de metros. (Puch 1988 y *com. pers.*)

El Sistema de la Peña del Trillo está estructurado en tres niveles diferenciados: Una red de pozos que profundiza hasta un laberinto de galerías inactivas con abundancia de desprendimientos clásticos y sedimentos arcillosos. Por debajo de este nivel intermedio discurre el nivel activo donde convergen diversos aportes que confluyen en un único río. Estos conductos, de escasa



Las grandes verticales situadas en el "Castro Valnera" son claro ejemplos de pozos "excavados" a partir de la fracturación que afecta a los niveles de calizas y areniscas que conforman la estratigrafía de la citada montaña. La infiltración de las precipitaciones, mayoritariamente nivales, y en un pasado, de origen glaciar, han dado espectaculares secciones de formas redondeadas.

sección ajustada a la estratificación de las calizas margosas y margas, descienden según el buzamiento hasta converger con los conductos superiores. (García 2003b)

En el Sistema de la Cubada Grande, los pozos de cabecera, de 101m y de 50m, enlazados por un estrecho conducto y una serie de meandros desfondados, permiten alcanzar en profundidad a una caótica galería subhorizontal a la que también es posible acceder por el techo, por un enrejado de meandros. Está desarrollada sobre un nivel impermeable de areniscas y claramente influenciada por una falla. En este caso la red está jerarquizada por un colector único en el que confluyen aportes colaterales. (García 2002b).

Las surgencias y resurgencias

Las fuentes que evacúan las aguas confinadas en los acuíferos kársticos reciben el nombre de surgencias si la recarga del acuífero proviene exclusivamente de los aportes de lluvia y nieve. Si el aporte principal proviene de las pérdidas de circulaciones superficiales las fuentes reciben la denominación de resurgencia. Son muchas las fuentes kársticas que se encuentran en la provincia de Burgos por lo que destacaremos sólo cuatro ejemplos.

El Pozo Azul

El Pozo Azul es una surgencia de desbordamiento que evacúa el caudal drenado por un único conducto, situado casi por entero por debajo del nivel freático, resulta un claro ejemplo de karst "freático".

El conducto discurre por el flanco norte del Sinclinal de Sedano y tiene un trazado casi horizontal orientado en la dirección O-E, perpendicular a la del buzamiento de los estratos (5° al S) lo que provoca un desarrollo sensiblemente horizontal. (Sanz y Medina 1986).

El Pozo Azul se sitúa en un barranco donde convergen las acciones de disolución kárstica en el banco de calcarenitas del Santoniense medio-superior (2) y la erosión fluvial realizada en los tramos superiores de margas gris-verdosas (3) y margas, calizas y dolomías arenosas (4), ya que sobre esta área del flanco N del Sinclinal de Sedano se ha instalado una serie de barrancos, a favor del buzamiento, que realizan el drenaje superficial hasta el río Moradillo y sobre todo hacia el Rudrón. El acuífero descansa sobre un nivel impermeable (1) de margas gris verdosas del Santoniense inferior-medio. (Ortega *et al.* 2006)

El drenaje hipógeo lo realiza el conducto

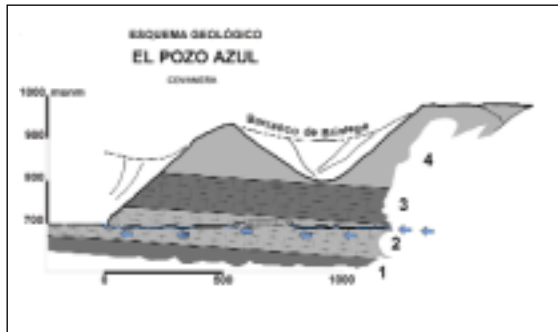
Aspecto del sinclinal de Sedano por su flanco norte. Por debajo se desarrolla el Pozo Azul.
Foto Francisco Ruiz García



El Barranco del Pozo Azul. A la izquierda de la foto se pueden apreciar los relieves residuales de las calizas Santonienses.
Foto Francisco Ruiz García



La geología del Pozo Azul. (Tomado de Ortega, L. I. y Cuesta, J. ,2006)



del Pozo Azul, con un trazado, sensiblemente paralelo al del citado río, y a un nivel inferior, de acuerdo con los datos aportados por los exploradores y topógrafos. La cavidad se desarrolla en la zona freática, excepto la zona de la Burbuja que presenta circulación libre, con secciones del tipo paragenético, es decir con velocidades del flujo que permiten la deposición de sedimentos (Sanz y Medina, 1986). La anecdótica presencia de litogénesis, pequeña y escasa, ya apuntada por los citados autores, podría reflejar sola-

mente un pequeño paréntesis de inactividad o de circulación libre o, tal vez, evidenciar algún episodio paleoclimático digno de estudio.

Cueva del Agua de Orbaneja del Castillo

Esta cueva forma parte de una red compuesta, además, por las cuevas del Níspero, Barbancho y Socueto, que podríamos calificar de "delta hipógeo", de la cual es la surgencia permanente. Es una surgencia de vertimiento, penetrable, por la que ven la luz aguas que se acumulan en un acuífero kárstico, desarrollado en una estructura de plataforma y "colgado" sobre el nivel actual del río Ebro.

Clemente Sáenz, precursor en España de la ingeniería geológica, apuntó en 1933, basándose en una leyenda local (Sáenz 1933), que el origen de las aguas está en la Cueva del Aguanal, situada en el Páramo de Bricia. Sin embargo la tectónica local y las numerosas formas exokársticas de infiltración que se sitúan en ese páramo evidencian un sistema más complejo.

Corte estratigráfico del Cañón del Ebro en Orbaneja del Castillo:
1. Calizas masivas, dolomías y calizas dolomíticas.
2. Margas
Dibujo Francisco Ruiz



Sector Resurgencia de Ojo Guaña

Conjunto de resurgencias con un funcionamiento temporal: en el estío, el río Trema aflora en una resurgencia formada por impenetrables grietas

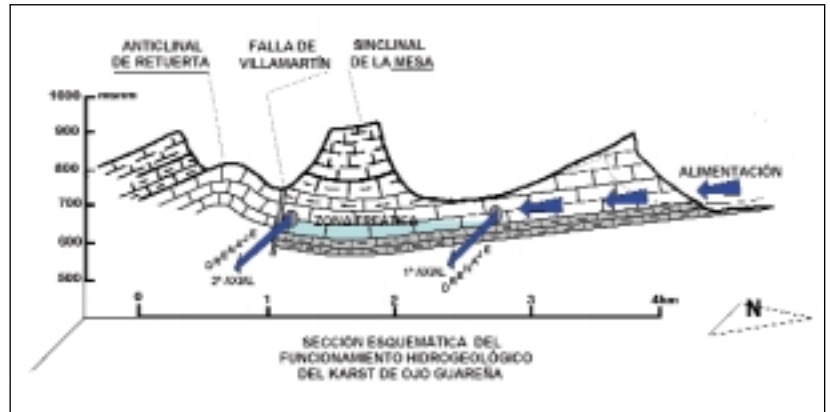


situadas en el propio lecho. A medida que el acuífero entra en carga comienza a evacuar por El Torcón, permanentemente inundada, y por último La Torcona, cavidad penetrable en el límite de la zona freática y la vadosa. El condicionamiento estructural de este conjunto de resurgencias resulta evidente ya que se encuentran perfectamente alineadas con la Falla de Villamartín accidente tectónico perteneciente al Área Plegada del Trema.

El Bocarón

El Bocarón, mencionada también por Clemente Sáenz (1933), es una espectacular surgencia, tanto por la belleza de su emplazamiento como por la violencia de sus avenidas. Se emplaza en el borde del diapiro de Mena al pie de los cantiles calizos de la Peña de la Magdalena en los Montes de la Peña, dando lugar al nacimiento del río Cadagua, siendo por lo tanto de vergencia cantábrica.

Su estratégica posición, como se ha dicho al borde de un diapiro, asociado al



conjunto de fallas que afectan a la estructura monoclinual de los Montes de la Peña, hacen pensar que su cuenca de alimentación no sólo se extienda a los citados montes sino que se encuentre en Sierra Salada.

Fuente Azul

Situada en calizas cretácicas de la Orla Ibérica Mesozoica, en las cercanías del Monasterio de San Pedro de Arlanza, esta surgencia es un claro ejemplo de fuente vauclusiana, emplazada a favor de juntas de estratificación, del flanco de un anticlinal fuertemente verticalizado (Martín 2003). Eleva las aguas desde una profundidad de 135m (Rioseras y Burgui 2006) imponiendo un sentido de circulación desde niveles profundos o conductos batimétricos hasta el nivel marcado por el río Arlanza. Sin embargo, en el mismo entorno del Monasterio de San Pedro de Arlanza se observa un "bypass" natural del meandro del río Arlanza, a su mismo nivel, compuesto por el conjunto Sumidero-Resurgencia de la Central (Martín 1979).

Las capturas de cuencas

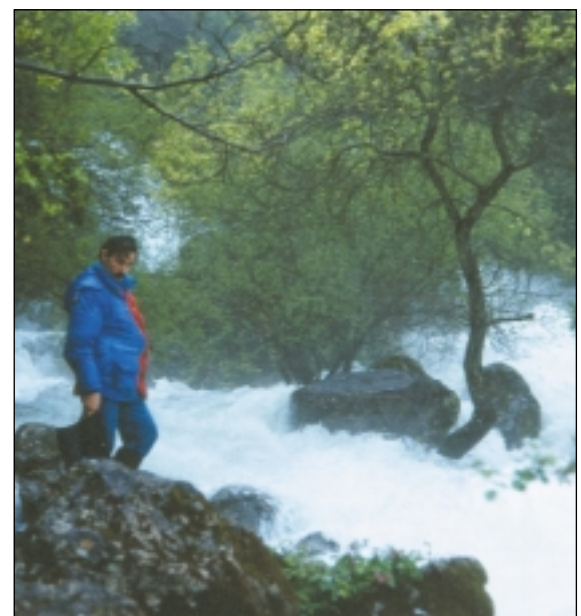
Puede ocurrir que el drenaje de las aguas efectuado por las redes subterrá-

Sección del acuífero de Ojo Guareña
Dibujo Francisco Ruiz

La Torcona en crecida.
Foto Miguel A. Martín Merino

Perfil longitudinal desarrollado de "El Bocarón", surgencia del Cadagua

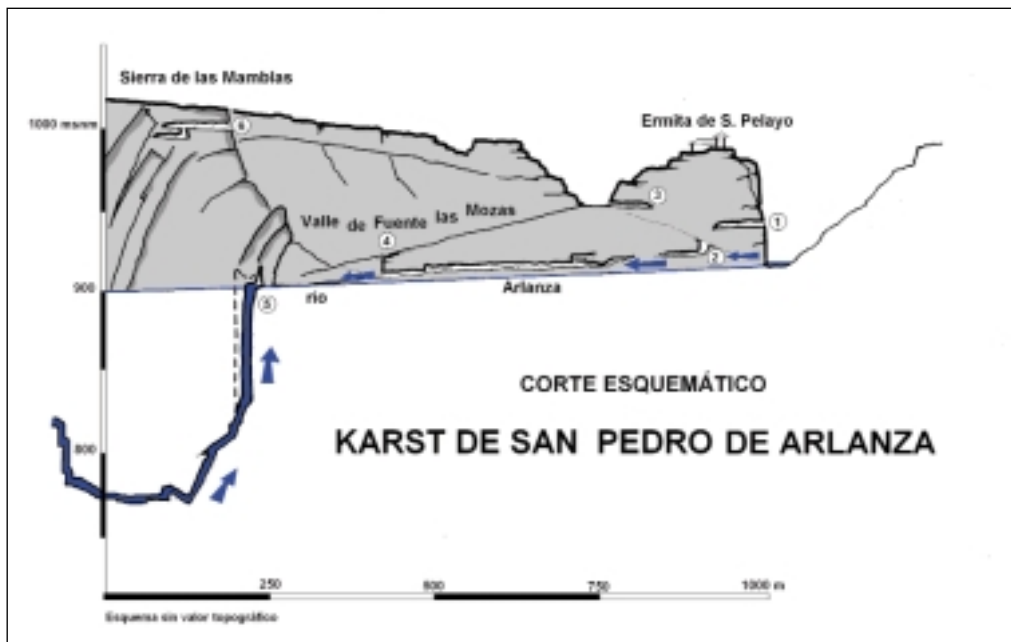
Surgencia del Cadagua en carga
Foto Miguel A. Martín Merino



Izquierda, anticlinal en el que se instala la surgencia vauclosiana de Fuente Azul y derecha, aspecto de la entrada. Fotos Miguel A. Martín Merino y Francisco Ruiz García



Sección del conjunto de cavidades de San Pedro de Arlanza:
 1) Cueva de San Pelayo
 2) Cueva-Sumidero de la Central
 3) Cueva del Gato
 4) Resurgencia de la Central
 5) Fuente Azul
 6) Covanegra
 Dibujo Francisco Ruiz



neas de conductos no tenga el mismo destino que el de las aguas que discurren por la superficie. En la provincia de Burgos son varios los casos que hemos podido constatar. Uno de los más espectaculares es la pérdida del río Hurón, también conocido como Valtierra, y del arroyo de Mundilla en la Cueva del Agua de Basconcillos del Tozo. Este arroyo discurre por el Valle de Valdelucio y su sentido natural hubiera sido confluir en el río Úrbel (Cuenca del Duero). Sin embargo, al sumirse por la cueva reaparece en Barrio Panizares convertido en el río Rudrón (Cuenca del Ebro), hecho que también fue recogido por Clemente Sáenz. (Sáenz 1933).

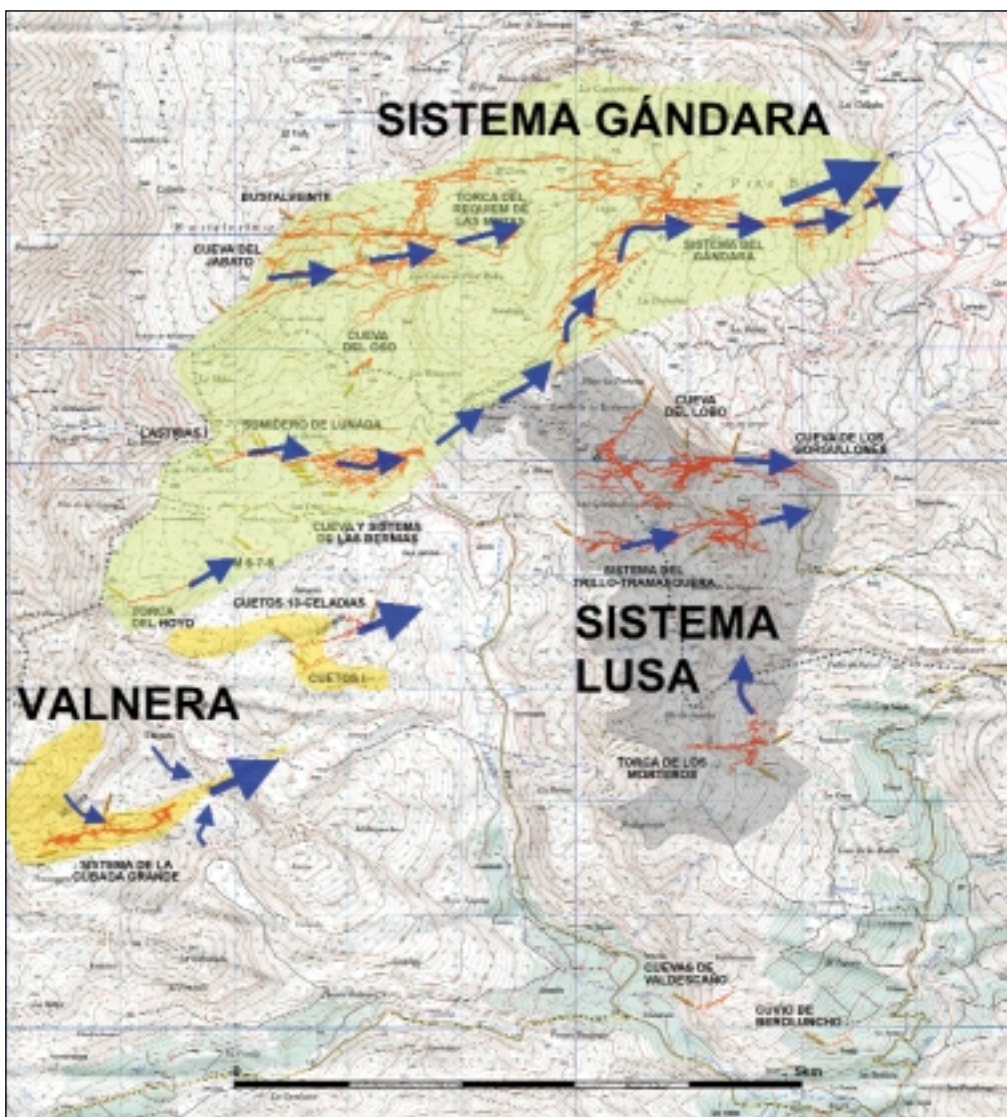
En la cuenca alta del río Trueba el transvase de la Cuenca del Ebro hacia la Cuenca Cantábrica es muy complejo. La karstificación es muy intensa y afecta a dife-

rentes litologías que componen el Complejo Urganiano extendiéndose mayoritariamente hacia Cantabria. Guy Simonnot nos evidencia siete, de los que denomina, "Sistemas Hidrogeológicos" lo que supone un desnivel de 1.500m, desde el Castro Valnera hasta el Valle del Asón. (Simonnot 2006).

Los que afectan a la provincia de Burgos son los dos superiores: El más alto es el denominado "Sistema Hidrogeológico Lusa" y está compuesto principalmente por las redes de la Cueva del Lobo, de la Peña del Trillo-Tramasquera y de la Torca de Los Morteros. Las tres se instalan en la Formación de las Calizas de las Machorras, pero se encuentran aisladas hidrogeológicamente entre sí, sin que se tenga una idea clara del destino de las aguas que drenan. Esa formación litológica descansa sobre un nivel impermeable denominado Formación de las

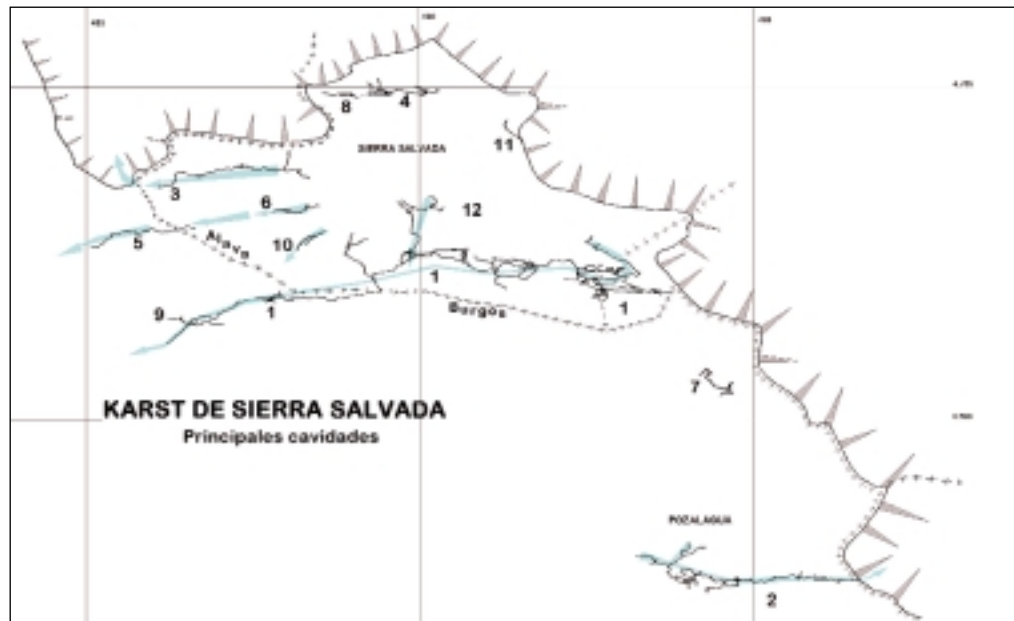


Fotomontaje de la Cueva del Agua de Basconillos del Tozo. Basado en la ortofoto de SigPac y la topografía del G.E. Ribereño.

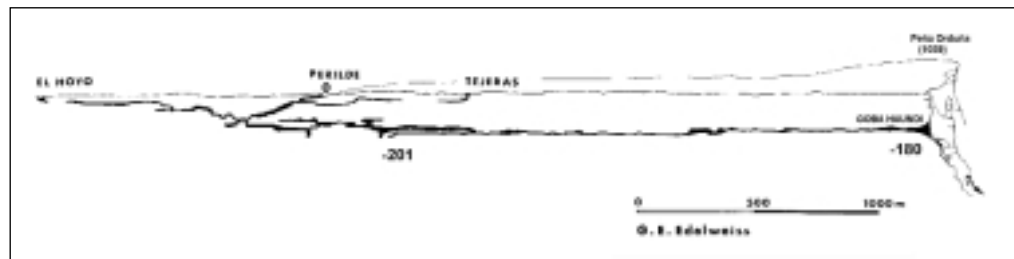


Sistemas Hidrogeológicos del Karst de los Montes de Valnera.

Disposición de los conductos principales de Sierra Salvada.
Topografías G. E. Alavés y G. E. Edelweiss (Martín, 2000: 47)



Perfil esquemático del Sistema de Pozalagua.
Topografía G. E. Edelweiss



Areniscas del Portillo de las Escalerucas que la aísla del sistema inmediatamente inferior.

El "Sistema Hidrogeológico Gándara" se desarrolla en las Formaciones de las Calizas del Picón del Fraile y de Areniscas de Lunada. La red de conductos está compuesta principalmente por la propia red del Sistema del Gándara (>100km) que transcurre desde Bustalveinte por debajo del Picón del Fraile, del Hojón, de la Sierra de la Helguera hasta verter a las Fuentes del Gándara.

La otra cabecera de esta cuenca subterránea, confirmada mediante trazadores, se encuentra en Lunada, y está formada por las cavidades de Lastrías I, Sumidero de Lunada, Cueva de las Bernías y Sistema de las Bernías. Todo este conjunto se dispone en los estratos calcáreos de espesor métrico y decámetrico que se intercalan entre bancos terrígenos de la Formación de las Areniscas de Lunada y se corresponden estratigráficamente con los conductos que discurren por debajo del Picón del Fraile y se puede extender hacia las cavidades del Pico La Miel.

En Sierra Salvada la disposición de los conductos, muy marcada por la tectónica,

hace que en escasa distancia se produzcan drenajes opuestos: el Sistema del Hayal de la Ponata (López de Ipiña *et al.*, 1993) canalizan el drenaje hacia el río Jerea (Cuenca del Ebro) principalmente a través de la surgencia de la Cueva del Agua en Quincoces de Yuso, la cual funciona como trop-plein.

Y pocos kilómetros más al sur, el Sistema de Pozalagua lleva las aguas hacia las impresionantes surgencias de Goba Haundi y Goba Txiki cuyo caudal se dirige al Cantábrico

Sierra Salvada ocupa 140km² de la Gran Cuesta Monoclinal, a caballo entre las provincias de Álava y Burgos. La red de fracturas ha motivado el desarrollo de tres grandes sistemas kársticos (Ruiz 1992; López de Ipiña *et al.* 1993, Maeztu, 1996). De N a S son:

- Sistema de San Miguel el Viejo (3) de vergencia cantábrica debido al retroceso de la cabecera del Valle de Angulo.
- Sistema del Jerea, de vergencia mediterránea, compuesto por el colector Sima de Marcenejas (5) - Pozo Nuevo II (6), Sima del Agua de los Losinos (10) y principalmente por el Sistema de del Hayal de la Ponata (1)



El valle de Vald Laguna. En la vertiente septentrional (derecha de la foto) afloran las calizas jurásicas.
Foto Francisco Ruiz García



Fuentenegra
Foto Francisco Ruiz García

y Sima del arroyo de Kobata (12), cuya principal emergencia es la Cueva del Agua de Quincoces de Yuso.

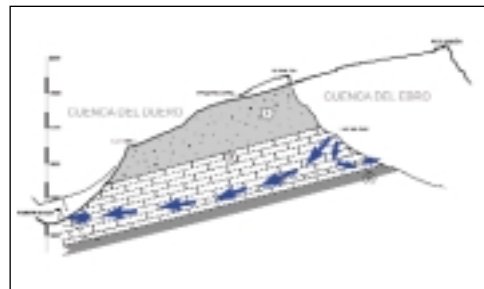
- Sistema de Pozalagua (2), de vergencia cantábrica, drenada por Goba Haundi, desde sumideros como Cueva Perilde y la Depresión del Hoyo.

El río Arlanza (Cuenca del Duero) tiene su nacimiento en el paraje denominado Fuente Sanza al pie del Puerto del Collado entre las Sierras de Neila y de Urbión. Fuente Sanza es la surgencia principal de un acuífero que se alimenta de las precipitaciones de lluvia y nieve pero que tiene una recarga muy importante por parte de las pérdidas de los arroyos que bajan por la vertiente norte del Urbión y que debieran ir a la Cuenca del Ebro. (Sanz Pérez, 1996a)

Las Calizas Jurásicas Marinas constituyen una formación acuífera distribuida en una franja de materiales carbonatados que se extiende desde Urrez, los montes de Juarros, montes de Lara, que afloran en la vertiente norte de la Sierra de Neila en el valle de Vald Laguna y llegan hasta las laderas septentrionales de los Picos de Urbión, constituyendo el contacto con el Núcleo Paleozoico de la Sierra de la Demanda de la Orla Ibérica Mesozoica (Ruiz *et al.* 2008). En ella se emplazan importantes surgencias como la de Cueva de Juarros, Fuentenegra, la surgencia del Río Najerilla en Neila y la ya citada Fuente Sanza. También hay que citar alguna cavidad como la Torquilla de Urrez y la Cueva de Santa Eugenia.

Atapuerca

El karst de la Sierra de Atapuerca se desarrolla en el flanco meridional de la Sierra de Atapuerca, un suave anticlinal, que domina el valle del Arlanzón. El conjunto



Esquema del acuífero de la Sierra de Urbión. (Sanz Pérez, 1996 & I.G.M.E. 1978):

1. Techo del acuífero: areniscas, conglomerados y margas.
2. Calizas jurásicas marinas.
3. Triásico: base del acuífero, arcillas del Keuper.

está compuesto por una red principal de galerías, dispuestas en tres niveles, y una serie de cavidades que fueron puestas en evidencia a finales del siglo XIX al excavar una trinchera para el paso del ferrocarril minero y que hoy configuran los Yacimientos Pleistocenos de la Sierra de Atapuerca.

La dolina de hundimiento de Cueva Mayor da acceso al llamado Portalón y desde allí al nivel superior formado por la Galería del Silex, Salón del Coro y Galería de las Estatuas. Son conductos muy evolucionados de amplias secciones y con gran profusión de espeleotemas que le confieren una gran belleza.

El Nivel intermedio está formado por la Galería del Silo y la Galería Baja, que acaba colmatada por los sedimentos que entraron por un pretérito acceso hoy llamado Sima del Elefante.

El Nivel inferior se desarrolla desde la Sima de los Huesos, la laberíntica Cueva del Silo y la llamada Cueva Peluda, son conductos de reducida sección de formas freáticas en donde se detectan en los puntos más amplios fenómenos clásticos. El carácter freático de este nivel se ve remarcado por la profusión de chimeneas, antiguos conductos de evolución ascendente y, sobre todo, por una terraza fluvial que aflora en los puntos más bajos del karst.



Conjunto de cavidades que conforman el Karst de la Sierra de Atapuerca. (Topografía G.E. Edelweiss, en Ortega et al. 2005)

Bibliografía:

- Antón Palacios, T. (2006): Karst de yesos en Burgos. I. Introducción. Briviesca - Belorado. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 9, pp. 42-43.
- Antón Palacios, T. y Rioseras Gómez, M. A. (2000a): Las cavidades de Monte Santiago (Partida BU-XI.B2). En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): El karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla, *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa* nº 7, pp. 51-95.
- Antón Palacios, T. y Rioseras Gómez, M. A. (2000b): Las cavidades de Sierra Salvada (Partida BU-XI.B1). En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): El karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla, *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa* nº 7, pp. 97-142.
- A.R.E.S.D. (1974): *Compte rendu des activités de l'Association de Recherches et d'Explorations Souterraines. Expedition au Castro Valnera (Province de Burgos-Espagne). 1974 (juillet)*. Informe inédito.
- Audétat, M. (1986): *Notions de géologie, géomorphologie et hydrogéologie à l'usage des spéléologues et naturalistes*, 163 pp. Club Jurassien, Fédération Française de Spéléologie y Société Suisse de Spéléologie. Lyon.
- Bedoya, J.; García, G.; Lapido, L.; Navío, E.; Ortega, J. A.; Pericas, L.; Ruiz, A. y Seguro, F. (1991): El Pozo Azul, 1780 m. Última exploración en la cavidad sumergida más larga de España. *Memoria I Encuentro Estatal de Espeleobuceo*. Murcia, 6-8 diciembre 1991, pp. 28-42.

- Cano, R. (2004): Las fuentes de Ojo Guareña, *Espeleomadrid*, Época II, nº 4, pp. 34-37. Federación Madrileña de Espeleología. Madrid.
- Degouve, P. (2003): Recientes exploraciones en la red del río Gándara. *Boletín Cántabro de Espeleología*, nº 15, pp. 155-156.
- Degouve, P. (2008): Estado de las exploraciones del Spéléo Club de Dijon en el Sistema del Gándara. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 11, pp. 36-39.
- Degouve, P. y Simonnot, G. (1990): Las Cuevas de las Cabañas de Lunada (Espinosa, Province de Burgos). *Sous le Plancher*, 5, pp. 45-50.
- Degouve, P. y Simonnot, G. (1991): La Cueva del Lobo et le Karst de La Lusa. *Sous le Plancher*, 6, pp. 51-90.
- Derrau, M. (1970): *Geomorfología*. 441 pp. Ediciones Ariel. Barcelona.
- Díez, C.; Gracia, A.; Gil, E.; Jordá Pardo, J. F.; Ortega Martínez, A. I.; Sánchez, B. (1991): La Cueva de Valdegoba (Burgos). Primera Campaña de Excavaciones. *Zephyrus*, XLI-XLII (1988-89), pp. 55-74.
- Equipe Gándara 2003 (2003): *Gándara 2003, du 02 au 17 août 2003. La Gándara de Soba, Cantabria, Espagne*. Inédito, 46 pp.
- García Gómez, R. F. (1999): La Cueva de Paño. Una importante cavidad dentro del karst de Ojo Guareña. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 1, pp.24-25.
- García Gómez, R. F. (2000): Torca de Fuente del Rey. La Engaña, Montes del Somo, Merindad de Sotoscueva. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 2, pp. 19-21.
- García Gómez, R. F. (2001): Los grandes abismos de la provincia burgalesa. *Subterránea* nº 15, pp. 15-25
- García Gómez, R. F. (2002a): Exploraciones en los sifones de la Sima del Portillo (Hontoria del Pinar. Burgos). *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 4, pp. 32-33.
- García Gómez, R. F. (2002b): Sistema de la Cubada Grande (7.569m/-400m). Sector Valnera. Montes del Somo. Burgos. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 5, pp 24-33.
- García Gómez, R. F. (2003a): Espeleobuceo en la provincia de Burgos. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 6, pp. 30-33.
- García Gómez, R. F. (2003b): Sistema de la Peña del Trillo-La Tramasquera. L.31-CT.3-Cueva de los Lagos. *Boletín Cántabro de Espeleología*, nº 15, pp. 49-57.
- Grupo Espeleológico Edelweiss (1986): Monografía sobre Ojo Guareña. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 4-5, 415 pp. más Atlas Cartográfico en DIN-A3.
- Grupo Espeleológico Edelweiss (1992): Monografía sobre Grandes Cavidades Burgalesas. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 6. 216 pp.
- Grupo Espeleológico Edelweiss (2000): El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla.

- Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 7, 312 pp.
- Grupo Espeleológico Edelweiss (2004a): Actualidad 2004. Cueva de Barbancho. Orbaneja del Castillo. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 7, p. 43.
 - Grupo Espeleológico Edelweiss (2008): Actualidad 2008. Pozo Azul. EKPP avanza 490m en el segundo sifón. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 11, p. 43.
 - Grupo Espeleológico Niphargus (1989): Contribución al catálogo de cavidades de la Sierra de Tesla (Burgos). *Mesetaria*, nº 3, pp. 25-34.
 - Grupo Espeleológico Niphargus (1990): Contribución al catálogo de cavidades del Páramo de Cubillos-Leva (Burgos). *Mesetaria*, nº 4, pp. 27-34.
 - Grupo Espeleológico Niphargus (1994): *El Complejo Kárstico de Piscarciano-Arenas-Vacas. Burgos*. 129 pp.
 - Grupo Espeleológico Ribereño (1982): La Cueva de Román (avance). *Comunicaciones del I Simposium Regional de Espeleología*. Federación Castellano Norte de Espeleología. Logroño. Inédito. 9pp.
 - Grupo Espeleológico Ribereño (1986): La Cueva de Basconillos del Tozo. Influencia de la estructura geológica en la génesis de una cavidad. Basconillos del Tozo, Burgos. *Mesetaria*, nº 2, pp. 47-58.
 - Grupo Espeleológico S.DOS.S (2006): *Zonas exploradas de la Sierra de Tudanca (Burgos)* en: www.sdoss.es
 - Grupo Espeleológico Tazzelgurm (1990): El Karst de Urrez. *Mesetaria*, nº 4, pp. 3-9.
- Hernández Pacheco E. (1917): Los Grabados de la Cueva de Penches. *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas* 17, Ed. Junta para la ampliación de estudios e investigaciones científicas, Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. 34 pp.
- Instituto Tecnológico Geominero de España, (1998): *Atlas del Medio Hídrico de la provincia de Burgos*. 148 pp. I.T.G.E. y Excm. Diputación Provincial de Burgos. Madrid.
 - López de Ipiña, J. M. y Alangua, F. (1984): La "SI-44". Una nueva gran red subterránea en el karst de Sierra Salvada (Álava). *Cultura*, nº 6, pp. 1-9.
 - López de Ipiña, J. M.; Alangua, F.; Pinedo, R. (1993): La Sima SI-44 y el Karst de Sierra Salvada, País Vasco. *Karaitza*, nº 2, pp. 35-43.
 - Maeztu, J. J. (1996): *El karst en Álava, distribución, tipología y diversidad*. Tesis doctoral. Departamento de Geografía, Prehistoria y Arqueología. Universidad del País Vasco. Vitoria/Gasteiz.
 - Martín Merino, M. A. (1979): Cavidades situadas en las inmediaciones del monasterio de San Pedro de Arlanza. (Valle del Arlanza). *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa* nº 1, pp. 27-61.
 - Martín Merino, M. A. (1992): El Karst en la provincia de Burgos. *Actas del VI Congreso Español de Espeleología*. La Coruña, 10, 11, 12 de octubre de 1992. Federación Española de Espeleología. La Coruña, pp. 69-72.
 - Martín Merino M. A. (2000a): Aproximación al estudio del Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla, En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 7, pp.29-50.
 - Martín Merino, M. A. (2000b): La Cueva del Agua de Quincoces de Yuso (Valle de Losa, Burgos). En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 7, pp. 197-202.
 - Martín Merino, M. A. (2003): *Fuente Azul (Hortigüela, Burgos). Aspectos Geológicos y Morfológicos*, en www.grupoedelweiss.es / sección de Espeleobuceo en Burgos.
 - Martín Merino, M. A. (2004): Memoria de actividades 2003. Grupo Espeleológico Edelweiss. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 7, p. 9.
 - Martín Merino, M. A. y Antón Palacios, T. (2000): Las cavidades del Sector Pozalagua de Sierra Salvada (Partida BU-XI.B1). En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla, *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 7, pp. 143-195.
 - Martín Merino, M. A.; Domingo Mena, S. y Antón Palacios, T. (1981): Estudio de las cavidades de la zona BU-IV.A (Sierra de Atapuerca). *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 2, pp. 41-76.
 - Martín Merino, M. A. y Ortega Martínez, A. I. (2001): El Complejo Kárstico de Ojo Guareña (Merindad de Sotocueva, Burgos). *Boletín de la SEDECK*, nº 2, pp. 36-42.
 - Martínez de Cañas González, J. y Renuncio Pérez, J. (1986): La Cueva de Fuentemolinos. *Mesetaria*, nº 2, pp. 5-34.
 - Moure, A. y Delibes, G. (1972): El yacimiento musterienense de la Cueva de la Ermita (Hortigüela, Burgos). *Noticario Arqueológico Hispánico-Prehistoria*, I, pp. 10-40 y 46-67.
 - Moure, A. y García-Soto, E. (1983): Cueva Millán y La Ermita. Dos yacimientos Musterienses en el Valle Medio del Arlanza. *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, XIX, pp. 5-30.
 - Moure, A. y García-Soto, E. (1986): Los Grabados de la Cueva de San García. Santo Domingo de Silos (Burgos). *Numantia*, II, pp.193-213.
 - Ortega Martínez, A. I. (2000): Arqueología y Paleontología del Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): El Karst de Monte Santiago, Sierra Salvada y Sierra de la Carbonilla. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 7, pp. 243-281.
 - Ortega Martínez, A. I. (2009): *La evolución geomorfológica del karst de la Sierra de Atapuerca y su relación con los yacimientos pleistocenos que contiene*, Tesis Doctoral, Departamento de Ciencias Históricas y Geografía, Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Burgos, 624 pp. más 112 planos en anexos.
 - Ortega Martínez, A. I.; Arsuaga Ferreras, J. L.; Martín

- Merino, M. A.; Carretero Díaz, J. M.; Pérez González, A. (2005): El Sistema Cueva Mayor-Cueva del Silo: un estudio morfogenético del endokarst de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España). *Geoarqueología y Patrimonio en la Península Ibérica y el entorno mediterráneo*, pp. 161-179. Soria.
- Ortega, L. I. y Cuesta, J. (2006): *Puntos de Interés Geológico de Burgos. 11. Pozo Azul de Covanera. Surgencia kárstica*. Asociación Geocientífica de Burgos.
 - Pla, R. (1964): Expedición alcoyana a la provincia de Burgos. *Geo y Bio Karst*, nº 1, pp. 4-8.
 - Plana Panyart, P. (1981): Planteamiento general de Catastro Espeleológico de Burgos. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 2, pp.141-183.
 - Pedraza Gilsanz, J. (1996): *Geomorfología. Principios, Métodos y Aplicaciones*. 414 pp. Editorial Rueda. Madrid.
 - Proctor, A.; Coghan, A. J.; Checkley, D. y Murray, X. (1972): Expedition to Cantabrian Mountains of Northern Spain. *Lancaster University Speleological Society Journal*, nº 2, pp. 12-22.
 - Puch, C. (1987) La Torca de los Morteros (Burgos, Espagne). *Spelunca* 25, pp. 31-37.
 - Puch, C. (1998): *Grandes Cuevas y Simas de España*. 734 pp. Espeleo Club de Gràcia. Barcelona.
 - Quam, R.; Arsuaga, J. L.; Bermúdez de Castro, J. M.; Díez, J. C.; Lorenzo, C.; Carretero, J. M.; García, N. y Ortega, A. I. (2001): Humans remains from Valdegoba Cave (Huérmedes, Burgos, Spain). *Journal of Human Evolution* 41, pp. 385-453.
 - Rioseras Gómez, M. A. (2000): Merindad de Valdivielso. BU-VIII.C/BU-IX.A. Avance al Catastro Espeleológico de Burgos. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 2, pp. 22-39.
 - Rioseras Gómez, M. A. (2005): Operación Ojo Guareña 110km. La unión de Villallana-Torcona con el Complejo de Ojo Guareña. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 8, pp. 12-17.
 - Rioseras Gómez, M. A; Burgui, M. (2006): Campaña Fuente Azul 2006. Nuevo récord nacional de profundidad -135m. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 9, pp.10-15.
 - Rioseras Gómez, M. A. y Olave, J. (2006): Cueva de Socueto. Nuevo acceso al Sistema Barbancho-Socueto. Orbaneja del Castillo. Burgos, *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 9, pp. 18-21.
 - Rodríguez Fernández, J. M. (1916): El Hombre prehistórico en Oña (Burgos). La Cueva del Caballón. *Ibérica*, 142 pp.
 - Ruiz García, F. (1983): Avance del Catastro Espeleológico de Burgos. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 3, pp. 95-101.
 - Ruiz García, F. (1992): Contexto geológico de las principales zonas kársticas de la provincia de Burgos. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Grandes Cavidades Burgalesas. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 6, pp. 15-53.
 - Ruiz García, F. y García Gómez, R. F. (1992): Las Grandes Cavidades Burgalesas. En Grupo Espeleológico Edelweiss (Ed.): Monografía sobre Grandes Cavidades Burgalesas. *Kaite, Estudios de Espeleología Burgalesa*, nº 6, pp. 55-215.
 - Ruiz García, F. (2002): Cronología de las referencias hidrogeológicas en torno al Karst de Ojo Guareña. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 4, pp. 14-31.
 - Ruiz García, F. (2006): El karst de los Montes del Somo y Valnera. (Sierra de los Morteros, Castro Valnera, Luna-da, Picón del Fraile, Lusa e Imunia). *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 9, pp. 22-31.
 - Ruiz García, F; Ortega Martínez, A. I. y Martín Merino, M.A. (2008): Las Cavidades de la Comarca de Juarros. Partida IV.B. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 11, pp. 12-21.
 - Simonnot, G. (2006): *Systemes hidrogeologiques (coupe)*, en su blog personal <http://cuevasdelason.canalblog.com>
 - Sáenz García, C. (1933): Notas acerca de la estratigrafía del Supracretáceo y del Numulítico en la cabecera del Nela y zonas próximas. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, nº XXXIII.
 - Sanz Pérez, E. y Medina Ferrer, J (1986): La morfología kárstica subterránea del Pozo Azul. *Jornadas sobre el karst en Euskadi*. Tomo 1-Comunicaciones, pp. 307-322. Donostia-San Sebastián.
 - Sanz Pérez, E. (1993): El transvase subterráneo del nacimiento del río Arlanza. (Burgos). *Revista de Obras Públicas* nº 3.327 año 140, pp. 41-52.
 - Sanz Pérez, E. (1996a): Hidrodinámica de los acuíferos kársticos de las sierras de Urbión y Neila (Burgos). *Estudios Geológicos*, nº 52, pp. 279-315.
 - Sanz Pérez, E. (1996b): Caracterización de la recarga natural en los sistemas kársticos de Brieva de Cameros, las Viniegras (La Rioja) y Fuente Negra (Burgos). *Geogaceta*, nº 20(6), pp. 1261-1263.
 - Subiñas Peña, A. (2005): Informes de Espeleobuceo en el Pozo San Vicente. 2005. Pesquera de Ebro. Burgos. *Cubía, Boletín del Grupo Espeleológico Edelweiss*, nº 8, pp. 34-37.

ACTUALIDAD 2009

POZO AZUL

Nuevas exploraciones elevan el desarrollo a 6.410m/-71m

En la última quincena de julio, tres equipos ingleses y holandeses han coordinado la exploración de la cavidad. **John Volanthen** (Cave Diving Group) y **Rene Houben** (Dutch Cave Dive



Foto JP Bressel

Group) ampliaron la punta de exploración en el sifón S2 de Pozo Azul a 4.395m, en una inmersión de 12 horas.

Tres días después, **Jason Mallinson** (Cave Diving Group) amplió la punta de exploración en el sifón S2, a 5.020m, en una inmersión de poco más de 20 horas.

Cuatro días después, **Rick Staton** (Cave Diving Group) avanzó por el segundo sifón S2 5.160m hasta alcanzar una segunda galería aérea de 90m de recorrido. Seguidamente exploró 160 metros en el nuevo sifón S3 de la cavidad, alcanzando una profundidad máxima de 8m.

El gran colector subterráneo del Pozo Azul continúa.

LA COLORACIÓN DEL GÁNDARA

Conectado hidrológicamente con el Sumidero de Lunada

Entre los días 7-12 de abril, y dando comienzo a la campaña de trabajos del año 2009 en los Montes de Valnera, el G.E. Edelweiss ha realizado una coloración con fluoresceína para verificar la relación hidrológica entre las Cabeceras del Gándara, concretamente el **Sumidero de Lunada** (Burgos) y **las surgencias del Sistema del Gándara** (Cantabria).



Con esta coloración se ve confirmado que el sistema de conductos de **Lastrías, Cueva y Sistema de las Bernías** son

una de las cabeceras de captación del **Sistema del Gándara**, conformando una red de cavidades que pudiera alcanzar los 125 km con una desnivel cercano a los 1.000 m. Se confirma también un transvase subterráneo de las aguas de la Cuenca del Ebro hacia la Cuenca Cantábrica.



ATAPUERCA

Tesis doctoral sobre el Karst de Atapuerca en la UBU

El pasado 11 de mayo de 2009, Ana Isabel Ortega Martínez, miembro del Grupo Espeleológico Edelweiss desde 1979, y participante desde 1981 en los diferentes proyectos de excavación de la Sierra de Atapuerca, defendió en la Universidad de Burgos su tesis doctoral "La evolución geomorfológica del karst de la Sierra de Atapuerca (Burgos) y su rela-



Foto Ángel Ayala. DB

ción con los yacimientos pleistocenos que contiene", obteniendo la máxima calificación de sobresaliente "cum laude".

La dirección de la tesis corrió a cargo de Alfredo Pérez-González, del Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana y coordinador de las investigaciones geológicas realizadas en Atapuerca en los últimos 20 años y la codirección en el profesor de la UBU José Miguel Carretero.

Formaron parte del tribunal los codirectores del EIA Juan Luis Arsuaga y Eudald Carbonell, el geólogo del CENIEH Alfonso Benito, el geólogo



de la UBU Enrique Aracil y el biólogo y especialista en karst de la Universidad de las Islas Baleares Ángel Ginés.

Este trabajo de investigación sobre el karst de la Sierra de Atapuerca ha permitido establecer la evolución de sus cavidades, elemento básico para contextualizar la formación y evolución de los yacimientos arqueo-paleontológicos de esta sierra, Patrimonio de la Humanidad.



EXCMA. DIPUTACIÓN
PROVINCIAL DE BURGOS