

LAGO SUBTERRÁNEO Y GALERÍAS FÓSILES EN UN RELIEVE RESIDUAL: ARRATETAKO Koba (SIERRA DE ARALAR).
UNDERGROUND LAKE AND FOSSIL GALLERIES IN A RESIDUAL RELIEF: ARRATETA CAVE (ARALAR MOUNTAINS).



CARLOS GALÁN & JOSÉ M. RIVAS.
Sociedad de Ciencias Aranzadi. Julio 2016.

LAGO SUBTERRÁNEO Y GALERÍAS FÓSILES EN UN RELIEVE RESIDUAL: ARRATETAKO Koba (SIERRA DE ARALAR).

UNDERGROUND LAKE AND FOSSIL GALLERIES IN A RESIDUAL RELIEF: ARRATETA CAVE (ARALAR MOUNTAINS).

CARLOS GALÁN & JOSÉ M. RIVAS.

Con la colaboración de:

Laura Núñez, Marian Nieto, Juliane Forstner, Daniel Arrieta, David Arrieta, Koldo Barros & Lourdes Ferrán.

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Alto de Zorroaga. E-20014 San Sebastián - Spain.

E-mail: cegalham@yahoo.es

Julio 2016.

RESUMEN

Se describe el hallazgo de una cavidad fósil (= hidrológicamente inactiva), con una red de 340 m de galerías. La cueva se desarrolla bajo control estructural y posee un lago subterráneo extenso, de 62 m de largo. Llama la atención su inusual ubicación, ya que está colgada en posición alta, en el tope de una barra de caliza arrecifal (de edad Cretácico temprano), en la región del Txindoki (Sierra de Aralar). La cavidad posee diversos rasgos morfológicos, espeleotemas y un interesante elenco de fauna cavernícola troglobia. Se discute la probable evolución experimentada por la cavidad y el relieve de superficie en la región.

Palabras clave: Karst, Geoespeleología, Biología subterránea, Hidrogeología, Sierra de Aralar.

ABSTRACT

The finding of a fossil cavity (= hydrologically inactive) with a network of 340 meters of galleries is described. The cave is developed under structural control and has an extensive underground lake, 62 m in length. It draws attention to its unusual location, as it is hung in a high position, on the top of a limestone reef residual bar (of early Cretaceous age), in the region of Txindoki (Aralar mountains). The cavity has various morphological features, speleothems and an interesting representation of troglobiont cave fauna. The probable genesis and evolution experienced by the cavity and surface relief in the region is discussed.

Keywords: Karst, Geospeleology, Underground Biology, Hydrogeology, Sierra de Aralar.

INTRODUCCION

La Sierra de Aralar constituye el macizo kárstico más importante de Gipuzkoa (País Vasco), y se extiende también hacia el Este sobre el territorio de Navarra. La parte guipuzcoana se subdivide en varias unidades hidrogeológicas independientes, formadas en materiales carbonáticos de edades Cretácico temprano (complejo Urgoniano) y Jurásico (Duvernois et al, 1972; Galán, 1978).

La parte guipuzcoana ha sido estudiada sistemáticamente por la Sociedad de Ciencias Aranzadi a lo largo de los últimos 50 años y en ella se conocen hoy más de 700 cavidades, la mayoría de ellas simas. La parte Navarra de Aralar es más extensa y ha sido menos prospectada, pero alberga también un alto número de cavidades (Etxeberria et al, 1980; Galán, 1989, 2004).

En la parte NW de la Sierra, envolviendo a la unidad Jurásico Central, se desarrollan varios sistemas de cavidades en calizas Urgonianas. Uno de ellos es el de Errekonta - Osinbeltz, que atraviesa bajo el monte Ausa Gaztelu, extendiéndose desde el talweg y collado de Errekonta hasta la surgencia de Osinbeltz en Zaldibia (Etxeberria et al, 1982). Estas calizas constituyen la prolongación hacia el W de las calizas que afloran en el monte Txindoki, las cuales se adelgazan en bandas y presentan intercalaciones de lutitas y calizas margosas. Las aguas infiltradas en Errekonta (en la primera barra de caliza compacta) se dirigen hacia el W para emerger en la surgencia de Osinbeltz, a 260 m snm de altitud. La sima-sumidero de Errekontako leizea, situada a 650 m de altitud, desciende -240 m de desnivel y alberga el río subterráneo colector de la unidad, con un desarrollo de 870 m de galerías. Las pruebas de trazado con fluoresceína sódica efectuadas en la sima de Errekonta dieron positivo en el manantial de Osinbeltz. Algo más al E de Errekonta, recientemente localizamos y exploramos las simas de Labaien 1 y 2, y las cuevas de Katamotz 1 y 2 (una de ellas es también un importante sumidero), con algo más de 200 m de desarrollo de galerías, y cuyas aguas tributan del mismo modo al citado sistema subterráneo (Galán & Rivas, 2016).

Las cavidades que presentamos en esta nota pertenecen hidrológicamente a la unidad de Errekonta, y se localizan en la prolongación E de la primera barra caliza, pero a mayor altitud (850 m snm), bajo el collado Sur que separa la mole del Txindoki de la parte alta de la Sierra, sobre una afilada cresta denominada Arrateta, en terrenos del término municipal de Abaltzisketa.

En esta barra era conocida una cavidad fósil, de corto desarrollo, denominada Urdanozuloko aizpea (CEG nº 474), a 740 m snm de altitud. Gracias a la inestimable colaboración de Jon Zubizarreta (de Larraitz), quien nos señaló la presencia de otra cueva a mayor altitud, pudimos prospectar en detalle el sector y explorar esta nueva cavidad, Arratetako koba, de 342 m de desarrollo.

La cavidad resulta interesante, por su inusitada localización en la parte alta de una afilada arista, por poseer una red de galerías fósiles (con un extenso lago subterráneo), una gran diversidad de espeleotemas y otros rasgos geológicos de interés, así como por albergar un valioso ecosistema subterráneo, que incluye, entre otras, 11 especies de invertebrados cavernícolas troglóbios.

Estos hallazgos ponen de relieve que las prospecciones detalladas, en macizos que se creía explorados y conocidos, pueden poner al descubierto la existencia de nuevas cavidades, las cuales pueden albergar interesantes especies cavernícolas y/u otros rasgos geo-biológicos de interés, incrementando de este modo nuestro conocimiento sobre el medio subterráneo de Gipuzkoa, el cual cuenta en la actualidad con más de 2.200 cavidades catalogadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo presenta el resultado de prospecciones efectuadas en este sector de Aralar y describe la cueva de Arrateta. En su topografía y en la toma de datos de buzamiento se utilizó instrumental topográfico de precisión Suunto (brújula y clinómetro), más cinta métrica indeformable de 30 m. El plano de la cavidad fue dibujado en programa Freehand. La cavidad fue muestreada por prospección directa y mediante el empleo de cebos atrayentes (constituidos por queso aromático). Las muestras de fauna fueron estudiadas en laboratorio bajo microscopio binocular Nikon, y fueron preservadas en alcohol etílico al 75%. Fueron tomadas fotografías a color con una cámara digital Canon, a fin de ilustrar los principales rasgos de las cavidades y su entorno.

RESULTADOS

La cresta de Arrateta es la prolongación hacia el E de la barra de caliza Urgoniana de Errekonta, que atraviesa de E a W el monte Ausa Gaztelu (901 m snm). Por su ubicación geográfica Arrateta forma parte del flanco Sur del Txindoki (1.348 m snm) y NW de Auntzizegi (1.244 m snm). Los terrenos pertenecen al barrio de Larraitz (término municipal de Abaltzisketa).

Geológicamente las rocas aflorantes en la cresta son calizas micríticas con rudistas y corales del denominado complejo Urgoniano, de edad Cretácico temprano (Aptiense-Albiense). Las calizas compactas están limitadas a muro y techo por margas y lutitas, formando una barra arrecifal bien definida de 70 m de potencia media. El dispositivo estructural es subvertical y corresponde al flanco inverso de un pliegue próximo al frente del Cabalgamiento Norte de la Sierra de Aralar, el cual coloca toda la serie Jurásica con poco buzamiento sobre las calizas Cretácicas prácticamente verticales del frente N que forman los montes Ausa Gaztelu, Txindoki, Artubi y Balerdi (Duvernois et al, 1972). Los estratos de caliza masiva se encuentran invertidos, con buzamiento de 70-75° Sur (disposición subvertical), siguiendo una franja o barra de azimut E-W, paralela al frente cabalgante.

Remontando la barra hacia el collado Sur del Txindoki, en la cota 740 m snm, sobre el lado N, se localiza la cueva ya catalogada de Urdanozuloko aizpea, la cual forma un corto túnel entre dos bocas. Esta cueva seca, amplia y de morfología tubular, ya indica que se trata de un fragmento de una antigua cavidad, desmantelada por el avance de la erosión de superficie, que ha recortado la barra. El perfil longitudinal de la cresta presenta diversos recortes (por debajo de esta cavidad y a mayor altitud). La prolongación superior de la barra conforma una arista estrecha y afilada, que constituye un relieve residual, y en el que parecía del todo improbable que pudieran presentarse otras cavidades, sobre todo de cierta extensión. Sin embargo, al alcanzar la cota 850 m snm, sobre el abrupto y empinado lado Sur de la cresta, se localiza, semi-oculta por unos arbustos, la boca de acceso de Arratetako koba. Un poco más abajo la cavidad presenta una segunda boca, diminuta (de escasos 25 cm de diámetro) (Figuras 1 a 6).

Realmente esta localización resulta insospechada y a pesar de que la cresta es casi enteramente rocosa, las bocas no son visibles, salvo que se pase literalmente sobre ellas y, claro está, a pocas personas se les ocurriría recorrer esta arista secundaria, alejada de todos los senderos transitados del sector del prominente monte Txindoki y otras cumbres importantes de la Sierra. El hallazgo es debido a Jon Zubizarreta, quien acompañó a J.M. Rivas para indicarle la ubicación de la boca de acceso. Ambos efectuaron una primera visita, encontrando que se trataba de una cavidad extensa, con una red de galerías y, más sorprendente aún, con la presencia de un lago subterráneo, de aguas muy frías. A continuación, en una salida posterior de J.M. Rivas y C. Galán, se exploró en detalle la cavidad (excepto la continuación del lago), encontrando diversas especies de fauna cavernícola troglobia, y tomando datos de diversos rasgos geo-biológicos de interés. En dos salidas posteriores se topografió la cavidad y se completó la exploración del lago, colectándose fauna adicional mediante el empleo de cebos.

Las salidas efectuadas en 2016, en distintas épocas del año (primavera y verano), bajo variables condiciones meteorológicas, permitieron apreciar variaciones de interés en parámetros ambientales, ingreso de aguas de infiltración lenta, niveles del lago, y sobre la ocurrencia y abundancia estacional de las diversas especies de fauna cavernícola. A continuación describiremos la cavidad. Las coordenadas UTM30N corresponden al sistema ETRS89 utilizado en la cartografía digital del SIG de Gipuzkoa (b5m.gipuzkoa.net). Las coordenadas corresponden al Datum de la boca de acceso o boca principal de la cueva.



Figura 01. La cresta o arista de Arrateta (arriba) y su prolongación en la barra de Errekonta, que atraviesa el monte Ausa Gaztelu (vista desde el flanco del Txindoki, debajo). Nótese la disposición subvertical de los estratos.



Figura 02. La cresta de Arrateta, con el Txindoki al fondo (arriba) y aproximación al paraje donde se abre la boca de la cueva de Urdanozulo, en la cota 740 m snm (debajo).



Figura 03. La cueva de Urdanozuloko aizpea es un corto túnel tubular de 10 m de largo, fragmento de un conducto de drenaje de una antigua cavidad, dismantelada por el avance de la erosión de superficie.



Figura 04. Aproximación a la cueva de Arrateta (con el monte Ausa Gaztelu al fondo, arriba). Debajo: la aguda arista residual de caliza Urganiana, con numerosas entalladuras y recortes a lo largo de su perfil.



Figura 05. Recorriendo la arista hasta alcanzar la boca principal (boca de acceso) de la cueva de Arrateta, semioculta por unos arbustos. A su lado hay varias pequeñas claraboyas, en la parte alta de la cresta.



Figura 06. Boca inferior (de 25 cm de diámetro) de la cueva de Arrateta y galería de acceso al nivel inferior.



Figura 07. Galería del nivel inferior de Arrateta, de sección triangular, con zonas de gours y pasos estrechos.



Figura 08. Galería principal de Arrateta, también de sección triangular, en la zona de conexión con el nivel inferior (arriba) y continuación con gours y suelos estalagmíticos (debajo).

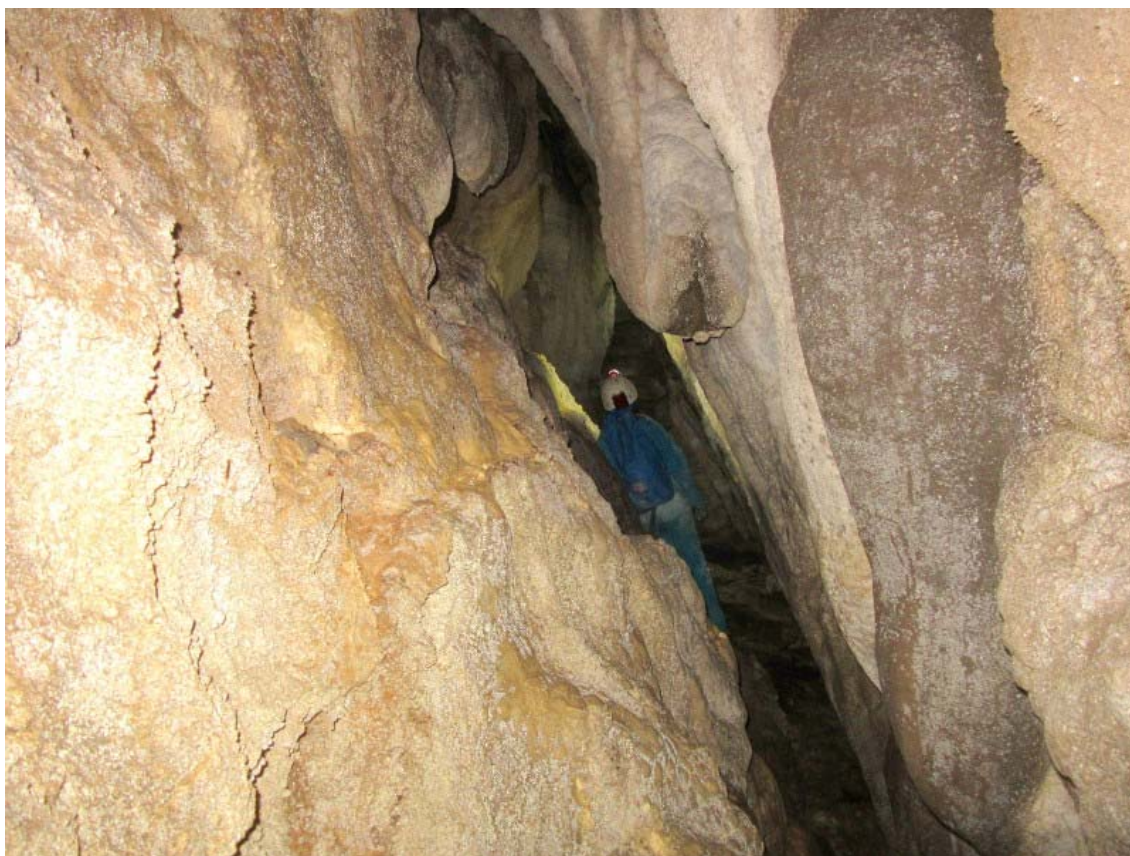


Figura 09. Galería principal de Arrateta y sima estrecha que comunica con el nivel inferior. Nótese la ocurrencia de espeleotemas botroidales y porosas (algunas de ellas de tipo moonmilk), de distintos colores, asociadas a films de microorganismos.



Figura 10. Galería principal, con espeleotemas de distintos tipos y colores, incluyendo mantos estalagmíticos. Su profusión aumenta a medida que se avanza hacia el interior de la cavidad.



Figura 11. En la proximidad de la boca de acceso hay un conjunto de pequeñas galerías con claraboyas. En las paredes de este sector se aprecian fósiles de rudistas y numerosas marcas de garras o zarpazos de pequeños mamíferos (probablemente mustélidos, vivérridos y/o félidos).



Figura 12. Espeleotemas a lo largo de la galería principal, con recubrimientos blandos de moonmilk, y films amarillos de plasmodios y cuerpos fructíferos de amebas gigantes Mycetozoa (protozoos Amoebozoa).

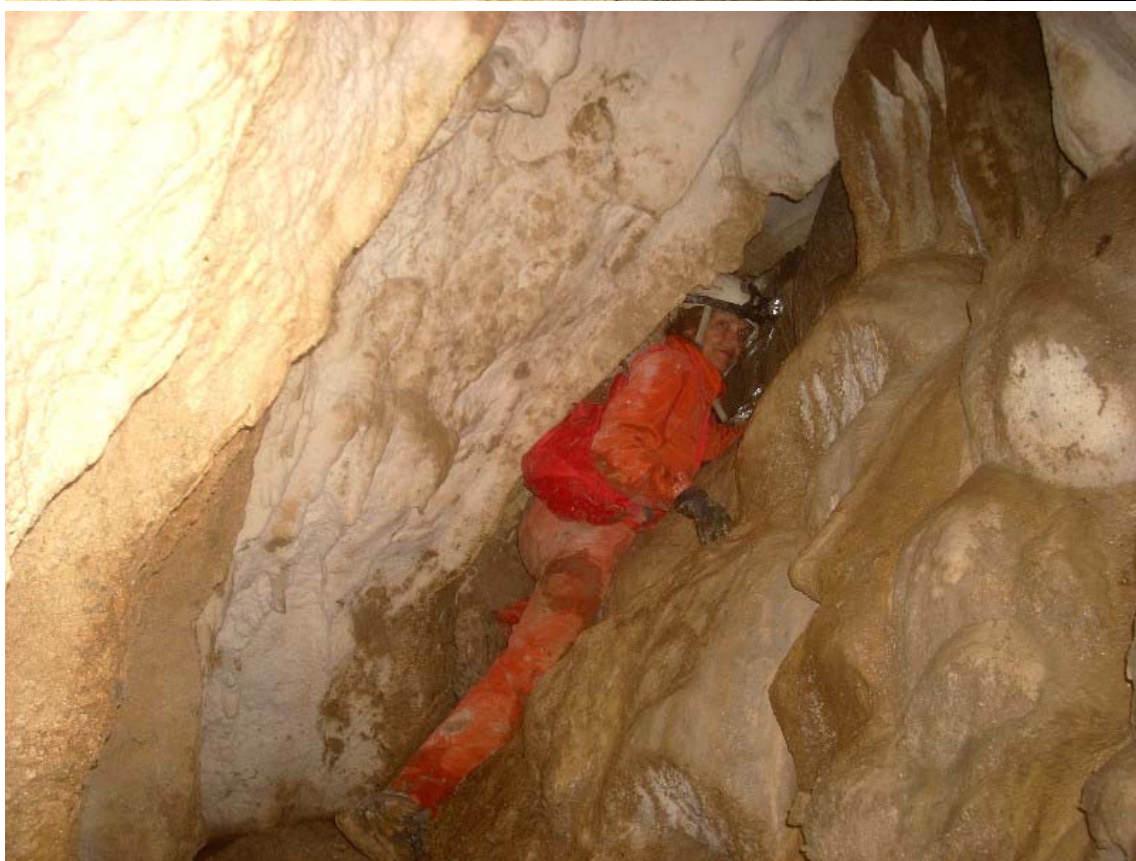


Figura 13. Alcanzando la primera gatera de la galería principal, con un paso estrecho entre coladas estalagmíticas.

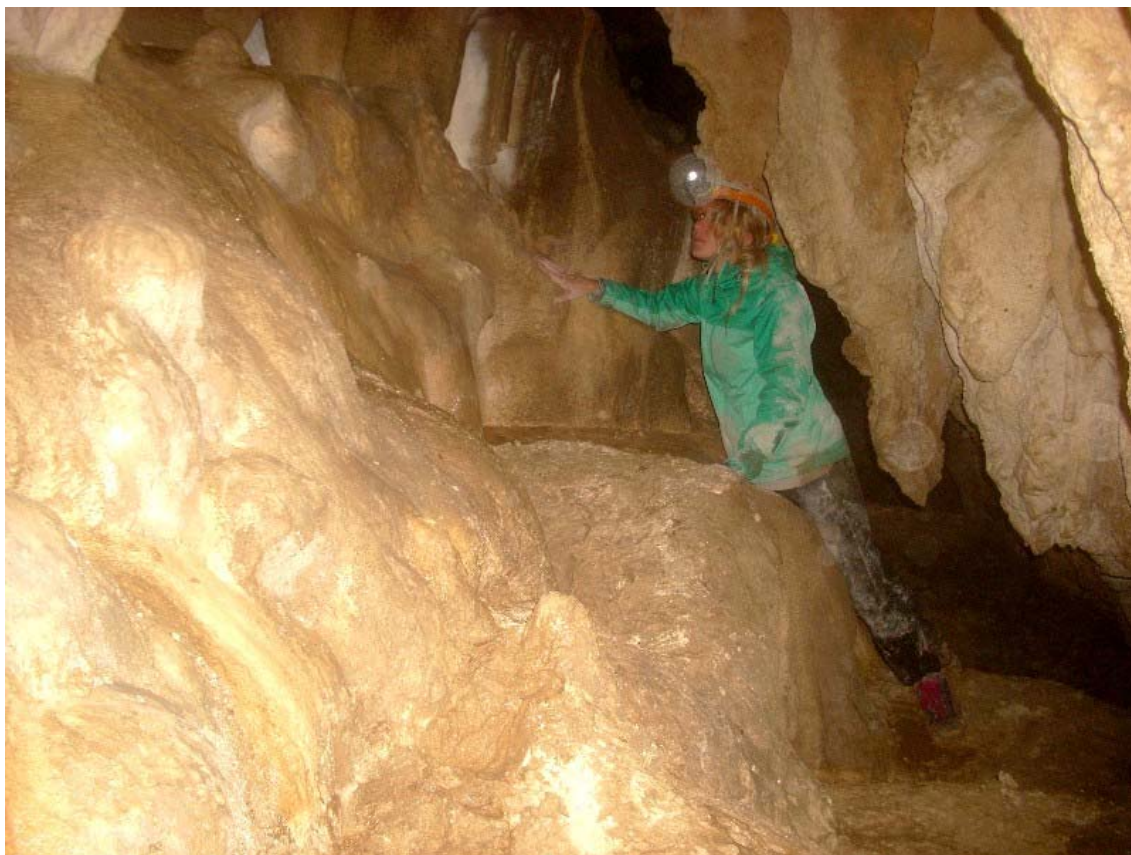


Figura 14. Zona con gran profusión de coladas y mantos estalagmíticos, tras la primera gatera.



Figura 15. Contrastantes colores y diseños de espeleotemas porosas, húmedas y blandas, asociadas a films de alteración producidos por microorganismos.

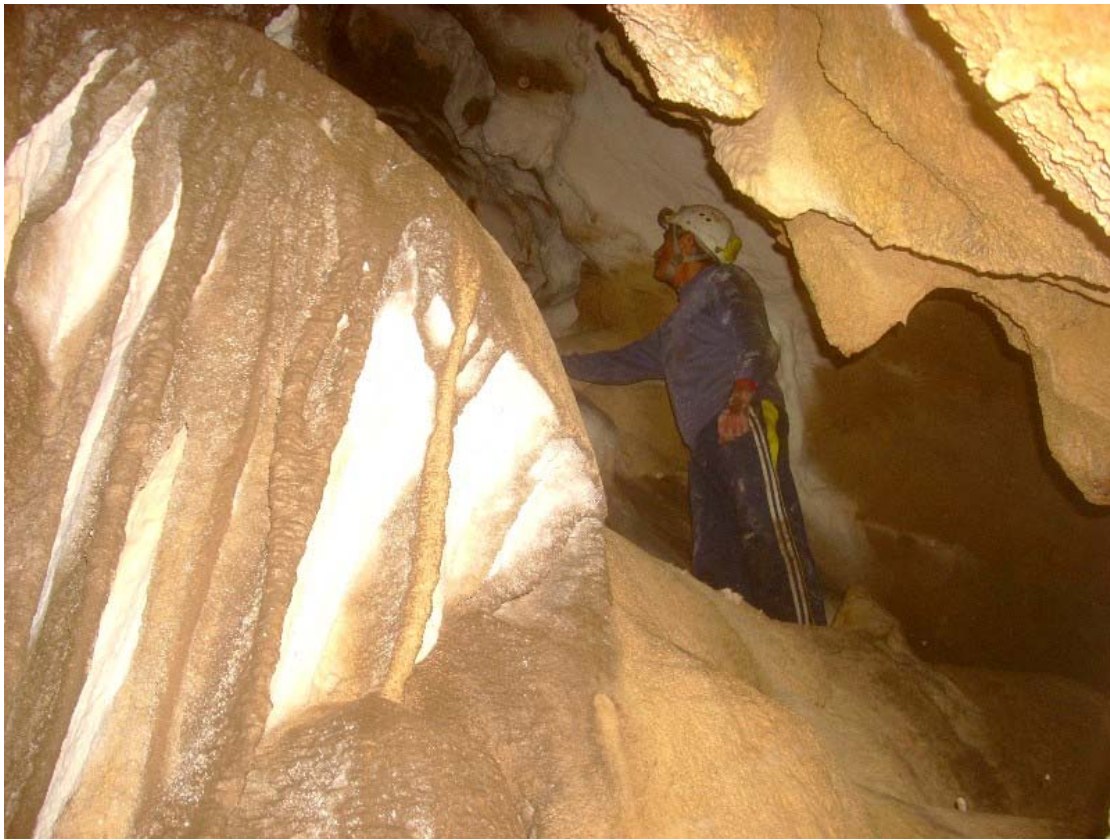


Figura 16. Escalada de +9 m, sobre coladas sucesivas, para alcanzar un tercer nivel (galería superior).



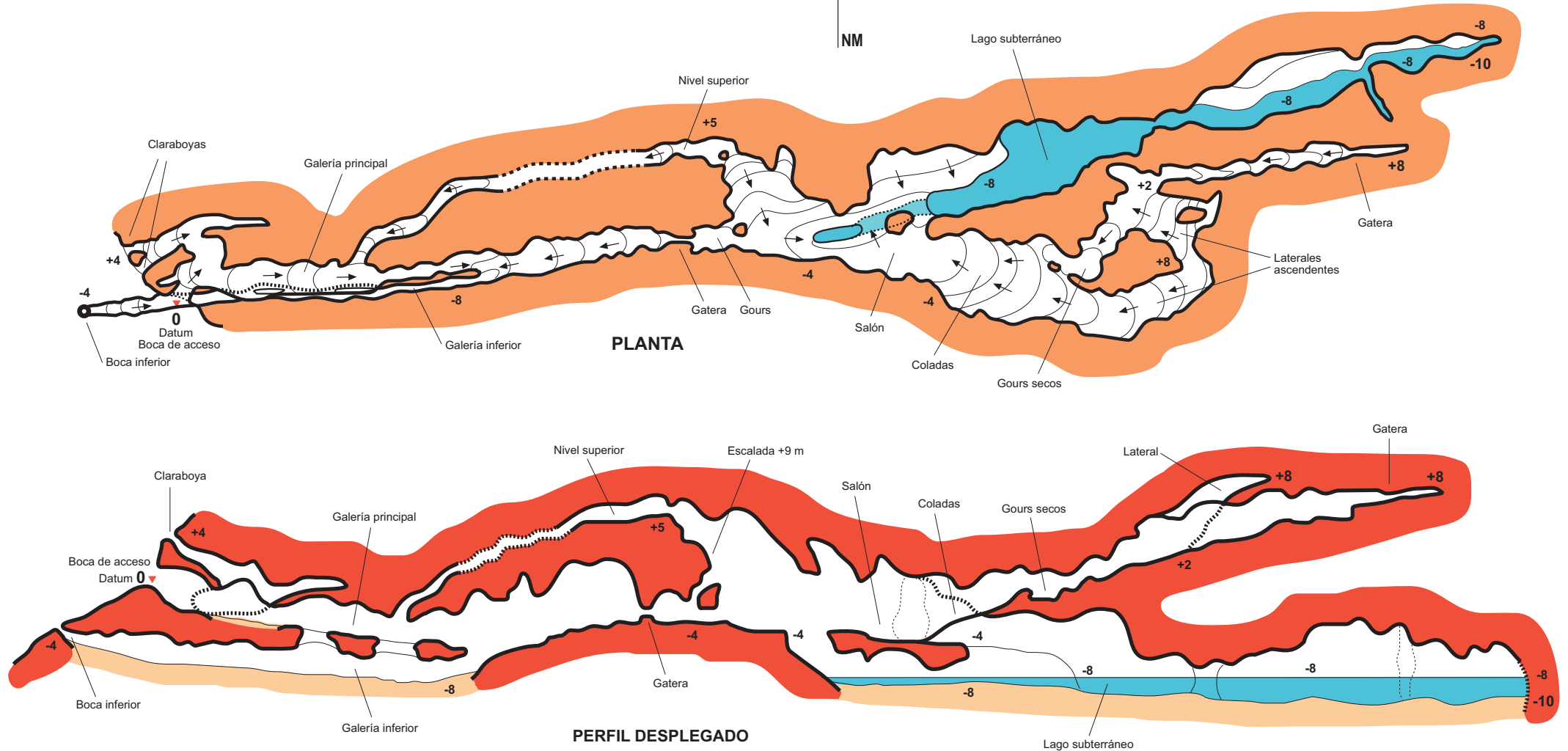
Figura 17. Zona con suelo de coladas y gours antes de alcanzar la gran sala.

Figura 18. Plano de la cavidad.

Arratetako koba



Coordenadas UTM 30N: N 4.763.102; E 573.314; Alt.: 854 m snm.
Dimensiones: Desarrollo 342 m. Desnivel 18 m (-10 m; +8 m).
Topografía: C. Galán; J. Rivas; L. Nuñez; M. Nieto & D. Arrieta. 2016.
Dibujo: C. Galán. Laboratorio de Bioespeleología. S.C. Aranzadi.



Arratetako koba.

Coordenadas UTM 30N: N 4.763.102; E 573.314; Altitud: 854 m snm.

Dimensiones: Desarrollo 342 m. Desnivel 18 m (-10 m; +8 m).

Topografía: C. Galán; J.M. Rivas; L. Núñez; M. Nieto & D. Arrieta. S.C.Aranzadi. 2016.

La primera visita a la cavidad se efectuó ingresando por la pequeña boca inferior, a través de un arrastradero, que luego se amplía en galería algo más alta y estrecha, de desarrollo rectilíneo. Esta galería constituye el nivel inferior de la cavidad y enlaza con la galería principal cerca de la boca superior o boca de acceso, donde establecimos el punto 0 de la topografía.

La boca de acceso da paso, tras un tramo descendente en penumbra, a la galería principal, que es también rectilínea, amplia y sobre todo alta (hasta más de 7 m). Su sección general es triangular, con el lado Sur que sirve de techo siguiendo el buzamiento de un plano de estratificación y con el lado N orientado sobre una fractura vertical, probablemente de distensión mecánica. El plano y la fractura se extienden hasta la parte alta de la cresta, por lo que la parte más elevada del techo de la galería discurre a escasa distancia del tope de la arista en superficie. Este dispositivo se presenta también en la misma cresta, ya que su flanco Sur es concordante con el buzamiento, mientras que el flanco N es más vertical, verticalidad que viene determinada por la erosión experimentada y la ocurrencia de procesos de descompresión mecánica de la roca en la vecindad del vacío externo de la ladera.

La galería principal conecta con la del nivel inferior a través de un tramo estrecho, que sigue la misma red de fracturas. No obstante, los rasgos estructurales están en parte enmascarados por recubrimientos de espeleotemas, cuyos volúmenes aumentan a medida que se avanza hacia el interior de la cueva, en un recorrido que es ligeramente ascendente. A 100 m de la boca de acceso, estos recubrimientos de espeleotemas casi obstruyen el paso, presentando un tramo en gatera que conduce a la continuación.

Tras el paso estrecho cambia la morfología. Aunque en algunos tramos se observa el plano de estratificación, la sección de la galería adopta una forma subcircular o en "ojo de cerradura", con su base más estrecha, pero muy amplia en la parte superior del conducto, el cual llega a formar una galería a un tercer nivel, más elevado. Tras una zona con suelo de gours se alcanza una sala amplia, profusamente decorada por espeleotemas, entre ellas grandes columnas y coladas estalagmíticas.

La sala forma un balcón aéreo y se divide en dos galerías. La inferior, continuación de la principal, tras un destrepe de -4 m presenta un lago subterráneo (cota -8), que prosigue en galería inundada. La superior continúa lateralmente hasta una ampliación, que prosigue ascendiendo a través de varias coladas estalagmíticas, con ampliaciones y un lateral ascendente. Tras remontar otros dos escalones en rampa, con grandes gours secos, la galería se estrecha y presenta otra gatera entre espeleotemas. Pasada la gatera sigue una corta galería, siempre con la misma orientación E, hasta otro estrechamiento cegado por espeleotemas. Este es el fondo de la cavidad, en la cota +8 m. El desarrollo de esta red de galerías (y sus laterales) totaliza 280 m.

La galería inferior inundada tiene aguas muy frías, de 4°C en abril a 7°C en julio, que no parecen fluir, sino que se acumulan como en un gran gours o lago de umbral estalagmítico. El nivel de este lago fluctúa más de 1 m, existiendo un nivel marcador de aguas altas, por debajo del cual las paredes y suelos están recubiertos de espeleotemas porosas subacuáticas. Por sus características, las aguas deben derivar de la fusión de la nieve acumulada en invierno sobre la cresta, por encima de la cueva. El lago se prolonga en galería a lo largo de 62 m, alcanzando 2 m de profundidad. El primer tramo del lago (incluyendo una corta galería bajo la sala) alcanza 28 m de longitud. La continuación fue explorada con uso de neopreno en aguas bajas por Daniel Arrieta, quien logró avanzar 34 m más hasta un paso estrecho obstruido por una estalagmita. Tras un estrechamiento en el fondo del primer tramo, la galería presenta una sección más amplia a 2 m sobre el agua y una parte inferior estrecha e inundada. Avanzando en oposición por la parte alta se pasa otro tramo de 18 m, con una bifurcación. Una rama es un lateral sinuoso de 6 m y la otra prosigue en dirección E, con ampliaciones y estrechamientos, por donde se puede avanzar 10 m más hasta la estrechez terminal. El desarrollo total de la cavidad es de 342 m y el desnivel total (entre los puntos más bajo y más alto de la red) es de 18 m (-10 m; +8 m). Por lo que se trata de una cueva relativamente extensa (ver Figuras 04 a 35; plano de la cueva en Figura 18).

Las galerías de la cueva presentan una mezcla de componentes. Por un lado, los amplios conductos de sección circular o en "ojo de cerradura" indican que en el pasado existió una importante circulación hídrica a lo largo de la barra, en sentido E-W. De este drenaje quedan fragmentos, en la cueva de Arrateta y en la de Urdanozulo. Otro tipo de galerías, rectilíneas y de sección triangular, parecen de génesis más reciente, excavadas a expensas de fracturas verticales de descompresión mecánica, y limitadas a techo por planos de estratificación. El conjunto interconectado está a su vez enmascarado por la abundante profusión de rellenos de espeleotemas, que desdibujan parcialmente los rasgos originales.

Esta morfología sugiere que, a una importante actividad hídrica pasada, ha seguido una fase de fosilización y creación de conductos a expensas de fracturas, generadas al progresar la erosión de superficie (Maire, 1980). El rebajamiento de la barra, y la apertura de fracturas mecánicas, han sido seguidas por el ingreso de aguas de infiltración lenta, procedentes de las precipitaciones (pluviales y nivales), con continuación de la disolución y deposición de rellenos quimiolitogénicos, hasta la situación actual.

La cavidad presenta así una evolución compleja, con partes dismanteladas de una red activa antigua, a la que se superponen rasgos más recientes, de mucha menor actividad hídrica, sobre rasgos heredados propios de un relieve residual. Y es que la propia cresta, al nivel que sigue el trazado de las principales galerías, ha sido también recortada, hasta conformar en el relieve actual una afilada arista, con numerosas entalladuras a lo largo de su perfil longitudinal. De hecho, una buena parte de la misma, entre Arrateta y la continuación de la barra caliza en Katamotz y Errekonta, ha resultado completamente removida del relieve de superficie. Por ello la inusual posición alta de la red de galerías fósiles sobre la arista residual.

El ecosistema cavernícola.

La cavidad posee un ecosistema subterráneo con una variada representación de fauna cavernícola. La proximidad de la red de galerías a la superficie determina una relativa amplitud en sus rasgos climáticos. Aunque la altitud a que se encuentra la cueva no es demasiado elevada (854 m snm), esta fila montañosa (y la región del collado Sur del Txindoki) está desprovista en gran parte de su vegetación arbórea original y es hoy una zona de prados y roquedos con condiciones similares a los de un paraje de alta montaña. Es decir, queda cubierta de nieve parte del año y está sometida a fuertes fluctuaciones climáticas, diarias y estacionales.

La cueva de Arrateta es un hábitat hipógeo capaz de proporcionar refugio a diversas especies de vertebrados. De hecho, lo primero que llamó nuestra atención en la zona de entrada de la cueva fue la presencia sobre las paredes de numerosas huellitas de garras de mamíferos. La costumbre de afilarse las uñas sobre un sustrato duro es típica de muy diversos carnívoros. En la cavidad encontramos múltiples huellas, de pequeño tamaño, que probablemente corresponden a carnívoros mustélidos, vivérridos y félidos (comadreja, turón, garduña, gineta, gato montés). La frecuentación de esta zona de entrada, en una cresta rocosa, por carnívoros, a su vez sugiere su frecuentación por micromamíferos (insectívoros y roedores). Ello puede obedecer tanto a razones tróficas como a que la cueva es capaz de proporcionar refugio a muy diversas especies ante condiciones meteorológicas adversas.

En la parte media de la galería principal encontramos sobre la roca huellas de zarpazos de mamíferos de mayor talla. Por sus dimensiones pudieran corresponder a huellas de oso pardo (*Ursus arctos*), una especie hoy extinguida y ausente de Aralar, pero frecuente durante el Pleistoceno final y el Holoceno, y el cual ha dejado numerosos vestigios, en forma de restos óseos, en otras cavidades de la Sierra.

Destaca también la ocurrencia de varios depósitos, dispersos, de pequeños acúmulos de guano de quirópteros, indicio de su frecuentación por diversas especies de este orden. Estimamos que la especie *Rhinolophus hipposideros* frecuente e hiberna de modo habitual en esta cavidad, ya que ha sido encontrada repetidas veces en otras cuevas próximas de esta región, pero también pudiera ser frecuentada ocasionalmente por otras especies de Rhinolophidae o Vespertilionidae. Sería útil reunir datos en época invernal para documentar adecuadamente los quirópteros presentes.

Entre los invertebrados, es común una representación de diversos taxa troglógenos. Estos incluyen: moluscos gasterópodos, isópodos terrestres, araneidos, opiliones, dípteros, tricópteros, lepidópteros y coleópteros. En rellenos detríticos del suelo y bajo piedras encontramos una fauna endógea que incluye nemátodos, oligoquetos, pequeños diplópodos, ácaros y colémbolos. Se trata de taxa comunes en cuevas de la región, de especies ya reportadas en otros trabajos (Galán, 1993, 2004; Galán & Nieto, 2012; Galán & Rivas, 2016) por lo que no nos extenderemos en su enumeración. Estimamos que el conjunto de fauna hasta aquí citado (de taxa troglógenos y algunas troglófilos) puede sumar algo más de 40 especies distintas, entre vertebrados e invertebrados.

Nuestro interés mayor se centró en la búsqueda de especies cavernícolas con mayor grado de adaptación al ambiente hipógeo profundo (= deep cave environment), principalmente troglobios. Desde las primeras visitas apreciamos que en la cavidad habitaban especies troglomorfas, muy modificadas y de antiguo origen, entre ellas pseudoescorpiones Neobisiidae y coleópteros Leiodidae Leptodirinae (= Bathysciinae), los cuales resultaban relativamente abundantes y fáciles de ver (sobre las paredes de las galerías y recubrimientos de espeleotemas), pese a sus pequeñas dimensiones. En ambos casos se trataba de especies depigmentadas y anoftalmas, con cuerpo y apéndices elongados, especialmente los pseudoescorpiones.

Esta rápida apreciación y registro de la ocurrencia de fauna troglobia en la cueva, nos llevó a realizar un trabajo de prospección biológica más detallado, con empleo de cebos atrayentes. Ya que podría dar lugar al hallazgo de muchas otras especies troglobias, tanto en el medio terrestre como en el acuático (gours y lago subterráneo). Y en efecto así ocurrió. Los trabajos realizados permitieron coleccionar e identificar ejemplares de 11 especies troglobias (2 de ellas acuáticas):

(1) *Neobisium (Blothrus) breuili* (Bolívar) (Pseudoescorpiones: Neobisiidae). La especie fue hallada recientemente en la cueva de Katamtz 2 (Galán & Rivas, 2016) y previamente era conocida de varias cavidades del Aralar navarro, sima de Basoloko leizea (en el Jurásico guipuzcoano) y cueva de Marizulo (en la zona de cumbre del Txindoki, Urgoniano Norte). Se trata de una especie relictica, de antiguo origen Terciario, muy abundante en la cueva, y endémica de Aralar (Gipuzkoa & Navarra) (Zaragoza & Galán, 2007). La especie preda sobre dípteros, coleópteros de pequeño tamaño y colémbolos.

(2) *Trichoniscoides pseudomixtus* Arcangeli (Crustacea. Isopoda: Trichoniscidae). Es un isópodo terrestre troglobio, micrófago omnívoro, generalmente asociado a madera y restos vegetales. En la cavidad es raro.

(3) *Proasellus navarrensis* Henry & Magniez (Crustacea. Isopoda: Asellidae). Es un isópodo acuático stygobio, perteneciente al grupo *spelaeus* de los *Proasellus*, de antiguo origen. La especie es endémica de Aralar (Henry & Magniez, 2003; Magniez, 2003). Habita en el lago subterráneo, donde normalmente se oculta sobre rellenos arcillosos carbonatados del fondo.

(4) *Pseudoniphargus vasconiensis* Notenboom (Crustacea. Amphipoda: Hadziidae). Es un anfípodo stygobio, perteneciente a un grupo de antiguo origen marino. Endémica de Gipuzkoa, donde habita en varios macizos, había sido encontrada en 2004 en el río subterráneo de Errekonta. Un detalle que refuerza la idea de la pertenencia de Arrateta a la unidad hidrogeológica de Errekonta. Al igual que el isópodo *P. navarrensis*, habita en sedimentos limo-arcillosos del lago subterráneo.

(5) *Mesoiulus henroti* Mauries (Diplopoda. Iulidae). Los diplópodos troglobios *Mesoiulus* sustituyen en la región vasco-cantábrica a los Blaniulidae típicamente pirenaicos. El género está representado en la península Ibérica por 5 especies cavernícolas (3 del País Vasco y 2 de Cantabria). *M. henroti* es una forma endémica, rara, restringida a Aralar. El género en sí posee un notable interés

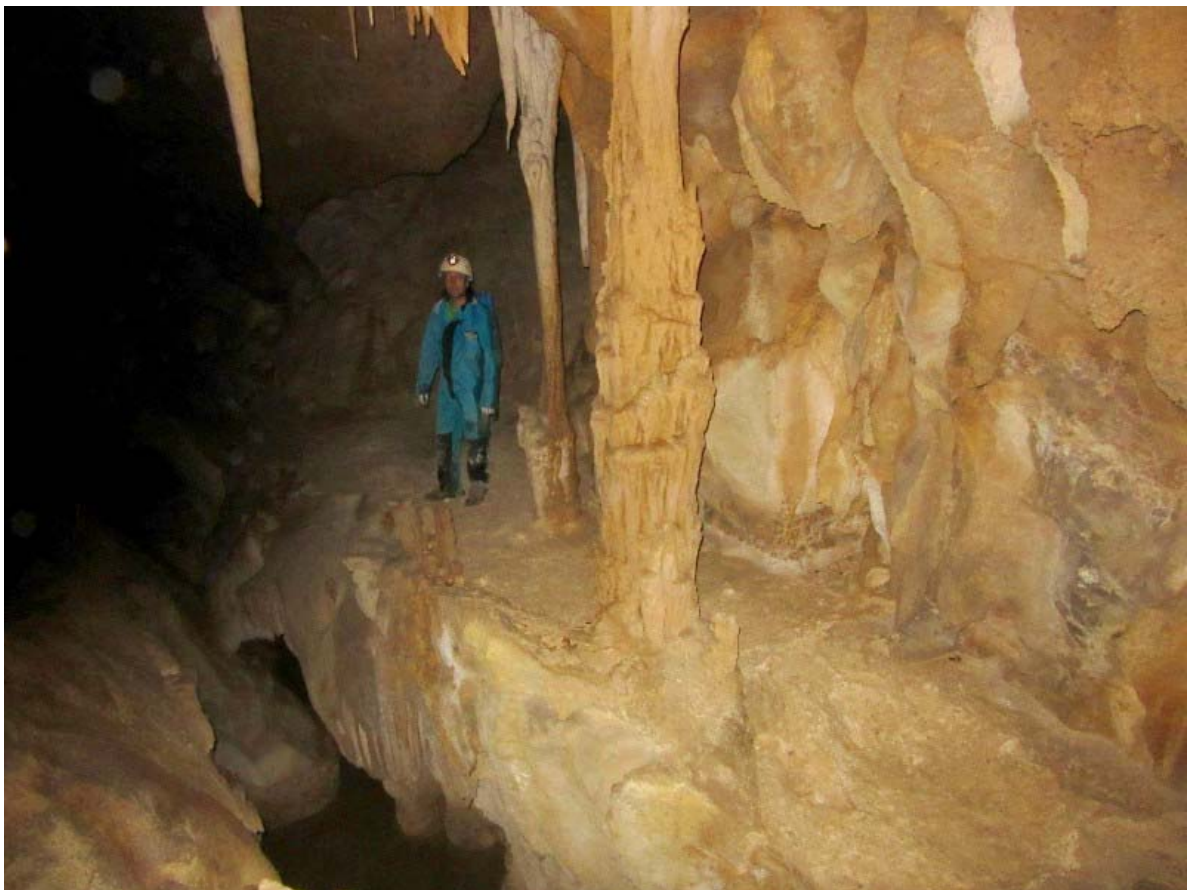


Figura 19. Acceso a la sala del lago subterráneo, con grandes columnas, y galería inferior con agua.



Figura 20. Diversos aspectos de la sala central de la cueva (arriba) y bifurcación al final de la misma (debajo), con el segundo acceso al lago (izquierda) y galería ascendente con coladas (derecha), durante la topografía.



Figura 21. Galería superior de acceso al lago subterráneo (arriba) y detalles de la gran sala (debajo).



Figura 22. Vista sobre el lago subterráneo, de aguas frías, desde la sima de 4 m del segundo acceso.

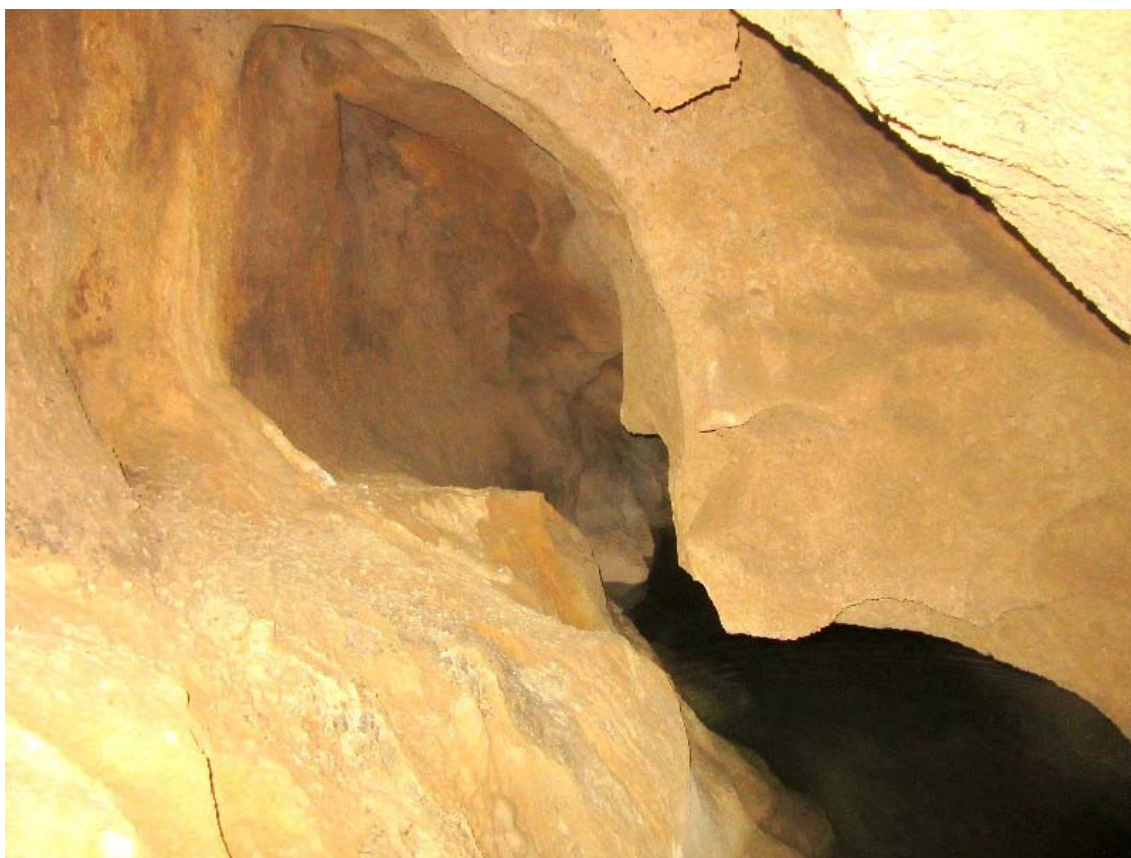


Figura 23. Lago subterráneo. Nótese la forma del conducto en su parte alta (imagen superior) y la huella del nivel de aguas altas (imagen inferior).



Figura 24. Preparativos para explorar la continuación del lago subterráneo, en aguas bajas.



Figura 25. Diversos aspectos de la exploración del lago subterráneo. Nótese el nivel de aguas altas.

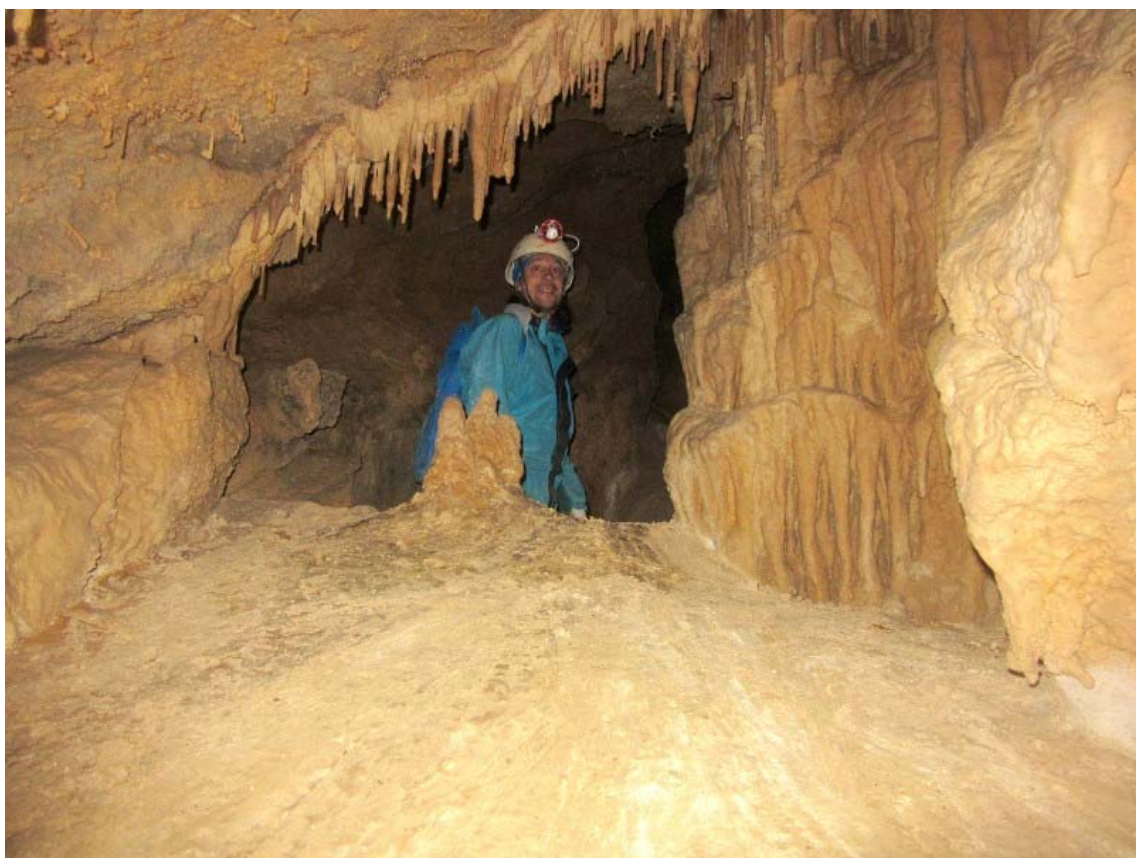


Figura 26. Galería ascendente con coladas y grandes gourds secos, tras cruzar la gran sala del lago.



Figura 27. Galería ascendente de las coladas y uno de sus laterales, con espeleotemas diversas.



Figura 28. Zona terminal de la cavidad. Galería meandro ascendente, con varios escalones y espeleotemas.



Figura 29. Saliendo de la gatera final (cota +8, arriba) y fracturas mecánicas soldadas en espeleotemas, producidas por subsidencia (debajo).



Figura 30. Diversidad de espeleotemas en las galerías de Arrateta.



Figura 31. Grandes gours secos, con huellas del nivel de aguas altas, sobre paredes y espeleotemas (arriba).
Marcas de garras o zarpazos de mamíferos, los mayores probablemente de oso pardo (*Ursus arctos*) (debajo).



Figura 32. Prospecciones biológicas y colocación de cebos atrayentes (para coleccionar fauna troglobia), en diversas zonas de la cavidad con espeleotemas, gours y en el lago subterráneo.



Figura 33. Detalles. Arriba: grandes coladas estalagmíticas sobre las altas paredes de la sala central. Debajo: curiosa distribución de varias especies de dípteros (flechas azules) y una araña (flecha roja) en la zona de entrada de la galería inferior. El ingreso de troglóxenos constituye un aporte a la red trófica de la cueva.



Figura 34. Diversidad de espeleotemas en las galerías de la cavidad. Arriba: alineadas sobre microfisuras. Debajo: espeleotemas excéntricas (= helicótitas). Zonas oscuras con numerosos fósiles de rudistas.

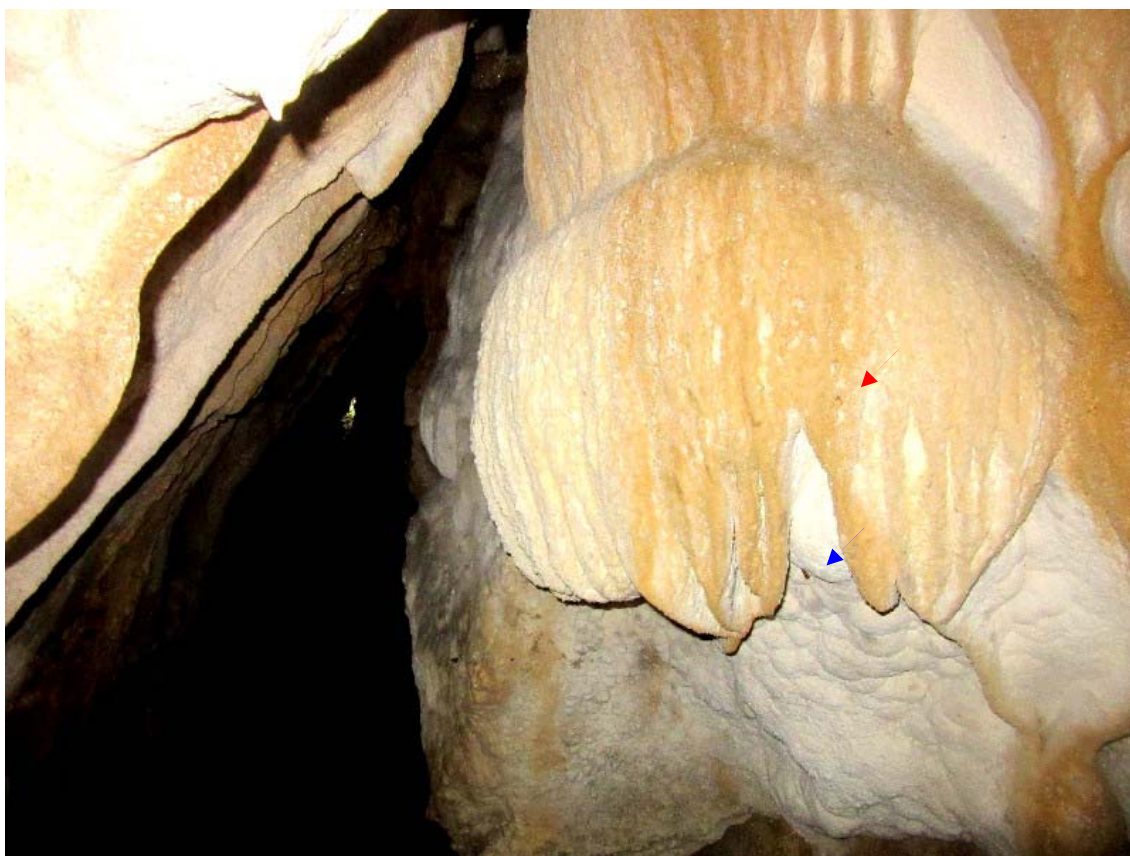
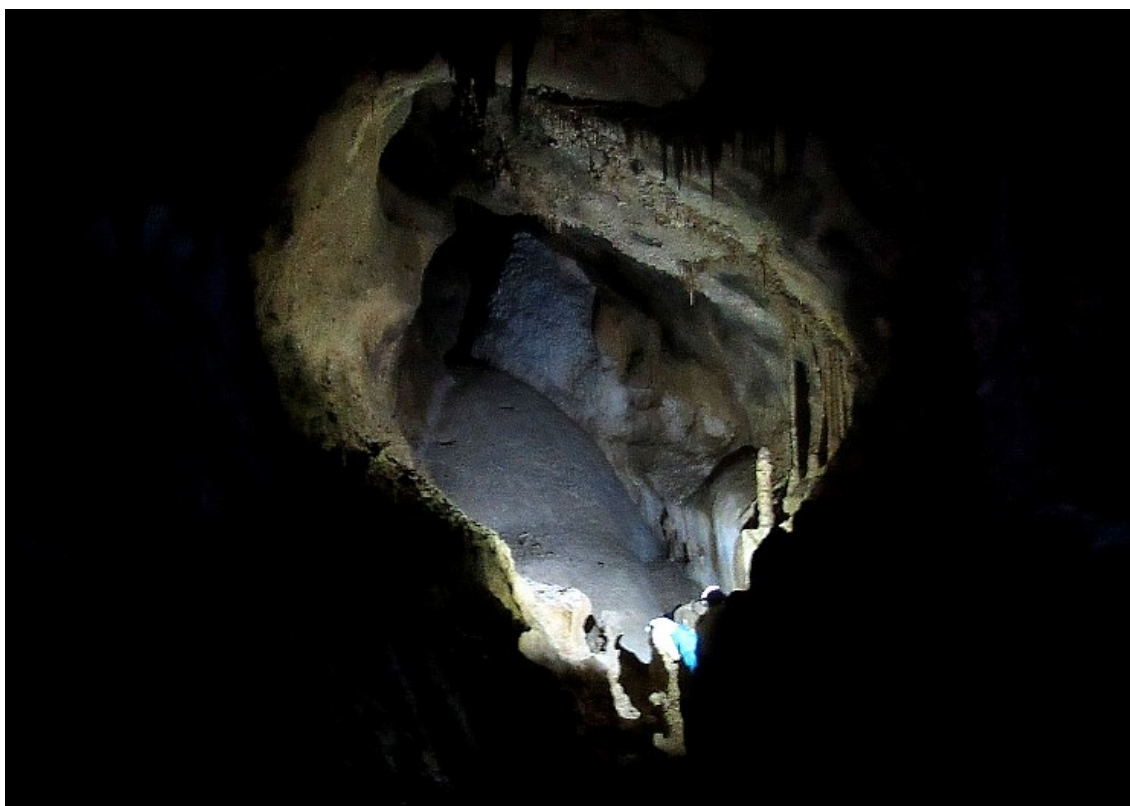


Figura 35. Sección tubular o “en ojo de cerradura”. Estas galerías fueron en el pasado conductos hidrológicamente activos (arriba). Debajo: Detalle de coladas en forma de medusas o mantos estalagmíticos. Llega a distinguirse un tricóptero Limnephilidae (flecha azul) y un pseudoescorpión *Neobisium* (flecha roja), con la luz de la boca al fondo.

biogeográfico, por sus grandes afinidades con el género *Apfelbeckiella* (de cuevas de Bulgaria y Rumania), lo que sugiere un origen paleomediterráneo para este grupo de troglobios.

(6) *Lithobius navarricus* Matic (Chilopoda. Lithobiidae). Es una especie troglobia de ciempiés, de distribución restringida a los karst de Aralar y Orobe (Gipuzkoa - Navarra). Próxima a *Lithobius anophthalmus* Matic, conserva ocelos reducidos, por lo cual es considerado un troglobio menos modificado. Es un depredador, raro en la cavidad.

(7) *Onychiurus boneti* Gisin (Collembola. Onychiuridae). Es un colémbolo troglobio endémico de Aralar, de origen humícola y hábitos detritívoros, frecuentemente asociado a los depósitos de guano de quirópteros. Abundante en los cebos.

(8) *Pseudosinella antennata* Bonet (Collembola. Entomobryidae). El género incluye a las especies de colémbolos con mayores adaptaciones al hábitat hipógeo. Poseen una furca muy desarrollada y órganos sensoriales especializados en el tercer segmento antenal. *P.antennata* carece completamente de ojos y frecuenta el ambiente profundo, sobre sustratos estalagmíticos y gours. Rara.

(9) *Litocampa espanyoli* Condé (Diplura. Campodeidae). Los dipluros son primitivos insectos apterygotos, caracterizados por poseer dos largas antenas y, en el extremo opuesto del cuerpo, dos largos cercos caudales. El género *Litocampa* posee 4 especies troglobias en la península Ibérica. Tres de ellas habitan en cuevas de los Pirineos franceses y Huesca. *L.espanyoli* fue descrita de una cueva alavesa y ha sido encontrada posteriormente en otras cuevas de Cantabria y del País Vasco, incluyendo Aralar. Encontrada en bajo número, en la proximidad de los cebos.

(10) *Trogloorites breuili* Jeannel (Coleoptera. Carabidae. Pterostichinae). Es un troglobio, predador, muy modificado, que habita en la zona profunda de alta humedad, donde generalmente se lo encuentra bajo piedras o desplazándose sobre coladas y suelos estalagmíticos en busca de presas, constituidas principalmente por colémbolos y dípteros. Su distribución está restringida a los macizos de Aralar, Urbasa, y Ernio, donde posee una subespecie diferenciada (*T.b.mendizabali*), de mayor talla y protórax ancho, restringida al macizo de Ernio y relieves próximos. Raro en la cavidad.

(11) *Euryspeonomus breuili* Jeannel (Coleoptera: Leiodidae. Leptodirinae). Se trata también de una especie endémica de Aralar, de pequeña talla, y antiguo origen Terciario. Ha colonizado el endokarst a partir de biotopos muscícolas muy higrofilos. Es de hábitos alimentarios micrófagos detritívoros, y resulta abundante y conspicuo en la cavidad.

Prospecciones faunísticas más detalladas podrían aportar más componentes troglobios, sobre todo entre la microfauna, que no ha sido investigada. Particularmente las aguas del lago subterráneo deben contener especies microscópicas del plankton en grupos tales como Copépodos, Ostrácodos, Cladóceros y Syncáridos. En todo caso, la representación de troglobios hasta ahora hallada resulta muy diversa y contiene formas cavernícolas de antiguo origen, muchas de ellas endémicas de Aralar y habitantes del ambiente hipógeo profundo. Todo ello sugiere una larga permanencia de estas especies en el endokarst y su desplazamiento a una cavidad que hoy se encuentra en un nivel muy superficial, pero que es el remanente de un sistema desmantelado que debió ser más extenso en el pasado.

En adición, resulta por demás relevante la presencia de microorganismos asociados a espeleotemas. La cavidad posee una gran cantidad de espeleotemas, que en ocasiones casi colmatan por completo antiguos conductos. Además de coladas, gours, estalactitas, estalagmitas y columnas normales de calcita, en algunos puntos hay formas excéntricas (helicotitas) y, sobre todo, extensos recubrimientos húmedos y porosos de tipo moonmilk, que con frecuencia se forman por alteración bacteriana. Algunos recubrimientos de estos tipos muestran coloraciones negras contrastantes, seguramente con cierto tenor en oxi-hidróxidos de hierro y manganeso en sus composiciones, y que creemos formados o influidos por el metabolismo de poblaciones quimiolitótrofas bacteriales. De igual modo la cueva presenta algunos recubrimientos orgánicos amarillos de plasmodios de amebas gigantes Mycetozoa (Protozoos: Amoebozoa). Un conjunto de rasgos geo-microbiológicos, por consiguiente, de gran interés.

DISCUSION

La cueva de Arrateta, como ha sido descrita, representa un fragmento de un sistema de galerías fósiles que sin duda debió ser más extenso en el pasado, antes de que el afloramiento calizo resultara erosionado y denudado por acción glacial y pluvial, a lo largo del Cuaternario. La cresta remanente constituye hoy un relieve residual: una arista rocosa discontinua, recortada y agrietada por fracturas de descompresión mecánica. Al respecto, en la parte terminal de la galería principal hay algunos ejemplos de espeleotemas fracturadas por subsidencia del suelo estalagmítico y de la pared Norte, lo que indica que la actividad distensiva mecánica es un proceso activo en la actualidad.

En superficie, la cresta de caliza arrecifal desaparece o se amortigua en el relieve por debajo de la cueva de Urdanozulo, entre esta y las cuevas de Katamotz (entre cotas de 720 y 620 m snm), pero la continuidad del afloramiento de caliza es evidente. Y prosigue cortando el barranco de Errekonta para cruzar hacia el W bajo el monte Ausa Gaztelu. Desde un punto de vista hidrológico resulta también obvia la circulación E-W del drenaje subterráneo a lo largo de la barra.

La ocurrencia del anfípodo *Pseudoniphargus vasconiensis* en el lago subterráneo de esta cavidad y en el río subterráneo de Errekonta sugieren igualmente que existe o existió en el pasado una conexión hídrica entre estas cavidades. De modo parecido las cuevas de Katamotz 2 y Arrateta comparten taxa troglobios de pseudoescorpiones (*Neobisium (Blothrus) breuili*) y coleópteros Leptodirinae (*Euryspeonomus breuili*). Probablemente la conexión se mantenga a lo largo de la barra a través de mesocavernas y

conductos menores, aunque la actividad hídrica en Arrateta es hoy muy reducida. La infiltración local actual parece contribuir más al crecimiento volumétrico de espeleotemas, que a la formación de nuevos conductos y aporte de aguas al acuífero de Errekonta. Se trataría en consecuencia de una parte del sistema que ha quedado colgada y desconectada del drenaje principal de la unidad.

También merece un breve comentario las bajas temperaturas que presenta el lago subterráneo y sus oscilaciones de nivel. Todo parece indicar que el lago se alimenta fundamentalmente de aguas de fusión nival, cuya cuantía puede ser importante en el ciclo anual. Variaciones menores son introducidas por el ingreso de aguas de lluvia. El conjunto de esta infiltración queda represada en el lago, que actuaría a modo de un gours, sólo que de grandes dimensiones. Las paredes de esta cubeta, por debajo del nivel de aguas altas, igualmente presentan recubrimientos de espeleotemas porosas y limos carbonatados como en los gours.

La cavidad ha sido incorporada al Catálogo Espeleológico de Gipuzkoa, sumando un nuevo registro para el karst de Aralar, e incrementando el patrimonio espeleológico y los valores medio-ambientales que posee el municipio de Abaltzisketa.

Nuestra principal conclusión es que esta cavidad, hoy inactiva, resulta interesante tanto por el stock de fauna cavernícola que contiene como por aportar detalles para comprender el karst actual y su pasada evolución. Seguramente en estos niveles altos de la Sierra, los distintos episodios glaciares (a lo largo del Cuaternario) han contribuido a la erosión de superficie, rebajamiento del relieve y desmantelamiento de antiguos sistemas en sus partes altas. Y ello explica la presencia de cavidades con grandes conductos en zonas que no cuentan hoy con agua suficiente para explicar su formación. Detalles que nos remiten y ponen de manifiesto la larga evolución experimentada por el karst de Aralar.

AGRADECIMIENTOS

A Jon Zubizarreta, de Larraitz, por aportar el hallazgo de esta cavidad y su colaboración para realizar estos trabajos. A todos los integrantes y colaboradores del Departamento de Espeleología de la S.C.Aranzadi que ayudaron en los trabajos de exploración, topografía, toma de datos y/o colección de muestras biológicas en la cavidad. De modo especial a: Laura Núñez, Marian Nieto, Juliane Forstner, Daniel Arrieta, David Arrieta, Koldo Barros & Lourdes Ferrán. A dos revisores anónimos, de la S.C. Aranzadi y Sociedad Venezolana de Espeleología, por sus útiles sugerencias y revisión crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA

- Duvernois, C.; M. Floquet & B. Humbel. 1972. La Sierra d'Aralar. Stratigraphie. Structure. Cartographie au 1/25.000. Tesis doctoral. Univ. Dijon. 264 pp.
- Etcheberria, F.; J. Astigarraga; C. Galán & R. Zubiria. 1980. Estudio de zonas kársticas de Guipúzcoa: el Urgoniano Sur de la Sierra de Aralar. Munibe, S.C.Aranzadi, 32(3-4): 207-256.
- Etcheberria, F. et al. 1982. Estudio de zonas kársticas de Guipúzcoa: el Urgoniano de Ausa Gaztelu. Munibe, S.C.Aranzadi, 34(4): 271-287.
- Galán, C. 1978. El río subterráneo de Ondarre y la karstificación en la Sierra de Aralar. Munibe, S.C.Aranzadi, 30(4): 257-282.
- Galán, C. 1989. Estudio hidrogeológico del sistema kárstico de Ormazarreta (Sierra de Aralar). Príncipe de Viana (Supl.Ciencias), Gob. Navarra, Dpto. Educación y Cultura, IX (9): 5-42.
- Galán, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipuzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. Munibe (Ciencias Naturales), S.C.Aranzadi, 45: 1-163 (número monográfico).
- Galán, C. 2004. Espeleología física del karst de Aralar: una visión global de sus principales cavidades y sistemas subterráneos. Pág. web aralar-natura.org (Gobierno Vasco & S.C.Aranzadi), 28 pp.
- Galán, C. 2004. Fauna cavernícola de la Sierra de Aralar: ecología, taxonomía y evolución. Pág web aralar-natura.org (Gobierno Vasco & S.C.Aranzadi), 22 pp.
- Galán, C. & M. Nieto. 2012. Notas geo-biológicas sobre una nueva sima en la Sierra de Aralar: Leizezabal. Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 16 pp.
- Galán, C. & J.M. Rivas. 2016. Desobstrucción y exploración de tres nuevas simas en la Sierra de Aralar (Larraitz - Ausa Gaztelu).). Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 38 pp.
- Henry, J. & G. Magniez. 2003. Isopodes Aselloides stygobies d'Espagne. III. Le genre Proasellus: B – Espèces anophthalmes. Groundwater Crustaceans of Spain, 17. Beaufortia 53(6): 129-157.
- Magniez, G. 2003. Stygobitic Aselloidea of the Ibero-Aquitania region. Subterranean Biology 1: 43-47.
- Maire, R. 1980. Eléments de karstologie physique. Spelunca 1980 - n° 1 supplément. Spécial N° 3. FFS, Paris: 56 pp.
- Zaragoza, J. & C. Galán. 2007. Pseudoescorpiones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas. Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 14 pp.