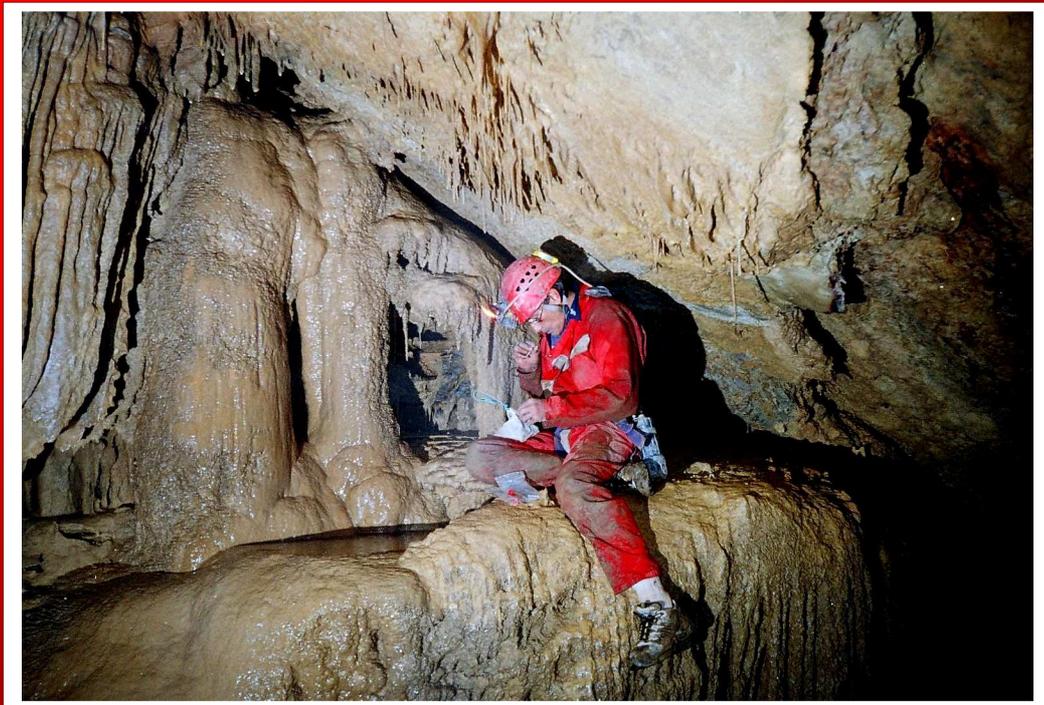


**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LA CUEVA DE ALTXERRI (ORIO, PAÍS VASCO),
PLANO DIGITAL GEOREFERENCIADO Y NOTAS SOBRE SU FAUNA HIPÓGEA.**

Description of Altxerri cave-system (Orio, Basque Country), digital georeferenciated map
and notes about its hypogean fauna.



Carlos GALÁN.

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.
Octubre 2011.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE LA CUEVA DE ALTXERRI (ORIO, PAÍS VASCO), PLANO DIGITAL GEOREFERENCIADO Y NOTAS SOBRE SU FAUNA HIPÓGEA.

Description of Altxerri cave-system (Orio, Basque Country), digital georeferenced map
and notes about its hypogean fauna.

Carlos GALÁN.

Laboratorio de Biospeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.
Alto de Zorroaga. 20014 San Sebastián - Spain.

E-mail: cegalham@yahoo.es

Octubre 2011.

RESUMEN

La cueva de Altxerri, situada en Orio (Gipuzkoa), es notable por sus pinturas y grabados rupestres de época prehistórica (Magdaleniense), por su fauna hipógea troglobia (la cual incluye algunas raras especies sólo conocidas en el País Vasco de esta cavidad), y por sus curiosos rasgos hidrogeológicos ya que se presenta en una litología poco habitual (calizas y margas rosadas del Maastrichtiense-Danés).

La cueva es extensa y tiene 2,5 km de desarrollo de galerías. Los trabajos hasta ahora publicados sobre la misma sólo describían la zona inicial con arte rupestre (los primeros 150 m) o referencias sobre su fauna cavernícola, pero no existía una descripción con un plano de conjunto, referencias sobre su contexto (el sistema hidrogeológico del que forma parte), ni datos sobre su evolución geológica y biológica.

En este trabajo describimos el conjunto de la cavidad y el sistema del que forma parte. Así mismo incluimos datos sobre su génesis y evolución, una revisión de su fauna troglobia, y planos detallados en formato digital de la red de galerías, incluyendo un mapa georeferenciado del conjunto, puesto en relación al SIG de Gipuzkoa y a la cartografía de superficie. Se agregan notas sobre el status de las poblaciones de especies troglobias, algunas de ellas en situación de amenaza y riesgo de extinción. Se aportan indicaciones para ampliar el conocimiento de la cavidad y el potencial para futuros hallazgos de interés antropológico y biológico.

Palabras clave: Geoespeleología, Biospeleología, Antropología, cuevas, fauna troglobia, especies amenazadas, topografía, cartografía digital, exploración y conservación.

ABSTRACT

The Altxerri cave, located in Orio (Gipuzkoa), is remarkable for its gravures and paintings of pre-historic age (Magdalenian), its troglobiont hypogean fauna (with rare species only known in the Basque Country of this cave), and its curious hydrogeological features since the cave galleries are developed in an unusual lithology (rose limestones and marls of Maastrichtian-Danian).

The cave is extensive and has 2.5 km of galleries. The works about this cave published until now only described the initial zone with prehistoric art (the first 150 m) or references about the cave-dwelling fauna, but there wasn't a global description with topographical chart, references about the context (the hydrogeological system they belong to), neither data about geological and biological evolution.

In this work we describe the whole cave and its system. We also include data about its origin and evolution, a cave-fauna revision, and detailed digital maps of the network of galleries, including a georeferenced map related to Gipuzkoa GIS and the surface cartography. We add notes about the status of troglobiont species settling, some of them endangered. We add as well recommendations to expand the knowledge of the cave and the potential for future findings of anthropological and biological interest.

Key words: Geospeleology, Biospeleology, Anthropology, caves, troglobiont fauna, threatened species, topography, digital cartography, exploration and conservation.

INTRODUCCION

La cueva de Altxerri está situada en la proximidad del pueblo costero de Orio, aunque dentro del término municipal de Aia, Gipuzkoa (País Vasco) (Figura 1). Posee pinturas rupestres y grabados que han sido datados del periodo Magdaleniense final (Paleolítico Superior). Su estilo artístico forma parte de la denominada escuela franco-cantábrica, caracterizada por el realismo de las figuras representadas. Junto a la Cueva de Ekain, es una de las dos



Figura 1. Localización de la Cueva de Altxerri. Fuente: Dpto. Cultura, Gobierno Vasco. http://www6.euskadi.net/r46-7514/es/contenidos/informacion/altxerri_deskribapena.

más importantes con arte rupestre de Gipuzkoa y del País Vasco. Posee un yacimiento arqueológico en proceso de estudio. El yacimiento magdaleniense más próximo (en la Cueva de Erralla) está situado a 11 km al SSW.

Altxerri posee alrededor de 120 grabados de los cuales 92 son de animales, predominando los bisontes, seguidos de renos, ciervos, cabras, caballos, uros, saigas, glotón, zorros, aves y peces. La cavidad fue declarada Patrimonio de la Humanidad en 2008, junto con otras 16 cuevas situadas en el norte de España. Una amplia descripción de su arte rupestre y referencias adicionales pueden consultarse en la web en la página del Dpto. de Cultura del Gobierno Vasco, así como en Wikipedia, entre otros medios.

La cavidad no tenía comunicación conocida con superficie, hasta que en 1956 una voladura (para extracción de roca durante la construcción de una carretera local) puso al descubierto un boquete de 1 m de ancho por 80 cm de

alto en la ladera caliza existente tras el caserío Altxerri. Esta boca se encuentra a escasos 100 m de la carretera y a 20 m sobre el nivel del valle, en la ladera oriental del monte Beobategaña, justo después de atravesar el arroyo Altxerri y detrás del caserío. La entrada de la cueva se abre en un tajo casi vertical de la roca.

La cueva se encuentra actualmente a 25 metros sobre el nivel del mar y 2 km de distancia de la costa, aunque en el periodo magdaleniense el nivel del mar estaba más bajo, por lo que se estima que esta se encontraba entonces a unos 80 metros sobre el nivel del mar y a 6 km de distancia a la costa.

A través del boquete abierto por la voladura (entrada artificial) se descubrió una galería (interrumpida a los 100 m por una sima) excavada en el material calizo, la cual había permanecido oculta durante miles de años. En principio el descubrimiento de la cueva no atrajo la atención y el hallazgo no tuvo más transcendencia. La extracción de roca cesó poco después, al no necesitarse más material, y la cueva pudo conservarse de este modo casi intacta.

Las primeras exploraciones de la cavidad (y el descubrimiento de las pinturas rupestres) fueron efectuados en 1962 por los miembros del Departamento de Espeleología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi: Felipe Aranzadi, Javier Migliacio y Juan Cruz Vicuña. Mientras estaban realizando los preparativos para descender por la sima, observaron unos trazos negros en una pared cercana que formaban la figura de un bisonte. A partir de este primer hallazgo, los espeleólogos de Aranzadi descubrieron otros grupos de figuras en otros lugares de la cueva. Dieron cuenta del descubrimiento al Departamento de Prehistoria de Aranzadi. Las pinturas fueron estudiadas sucesivamente por J.M. Barandiarán, J. Altuna y J.M. Apellaniz (Barandiarán, 1964; Altuna & Apellaniz, 1976; Altuna et al, 1995; Altuna, 1996).

La primera topografía de la cueva (que cubre sus primeros 400 m) data de 1963 y es debida a los tres miembros del Dpto. Espeleología de Aranzadi antes citados. Ya entonces se intuyó que la posible entrada natural de la cueva debía hallarse muy próxima a la boca artificial, estando cegada por sedimentos y estalagmitas. Exploraciones posteriores, en 1966-68, superaron pasos estrechos en el final conocido, y permitieron encontrar grandes galerías que se extienden hasta el fondo; la topografía debida a C.Galán (1970) presenta 2,2 km de galerías.

Cabe destacar que la posible boca natural se sigue manteniendo tapada hoy en día, y a fin de proteger las pinturas fue cerrada la entrada natural con una puerta de rejas desde su descubrimiento, en 1962. La cueva ha estado cerrada al público desde entonces y sucesivas restricciones sólo permiten el acceso a prehistoriadores que acrediten su condición de investigadores. Los trabajos geo y bio espeleológicos, muy limitados, permitieron no obstante sucesivos hallazgos. Así se descubrió mediante la escalada de una chimenea vertical en la zona de entrada, un piso fósil superior, donde se encuentra el grupo de pinturas VIII, con un bisonte de gran tamaño, así como una vértebra fósil de bisonte colocada intencionadamente por el hombre prehistórico en una grieta de la pared.

Durante los trabajos del equipo de Barandiarán se encontró un yacimiento arqueológico junto a la entrada natural. Se realizaron también catas junto a los grupos de figuras, encontrándose un raspador y una punta de sílex contiguo a los grupos de figuras I y II. En 1982 se descubrieron dos bisontes dibujados en la base de la sima de 12 metros de profundidad. No se han hallado más dibujos en esa zona. E igualmente las prospecciones en la zona profunda, efectuadas por espeleólogos de Aranzadi, no han puesto al descubierto más pinturas.

En el plano bioespeleológico, no obstante, desde finales de los años 1960's se realizaron descubrimientos de interés, ya que la cavidad alberga un ecosistema notable, que incluye al menos ocho especies distintas de fauna troglobia, y muchas otras troglófilas. Entre ellas destaca una población del isópodo acuático de antiguo origen *Stenasellus virei* (Isopoda: Stenasellidae), la única conocida en el País Vasco. Junto a otra población de una cueva en Estella, Navarra, constituyen las dos únicas localidades conocidas en la región, siendo sin embargo frecuente en cuevas del Sur de Francia y Pirineos franceses. Una segunda especie de esta familia (*Stenasellus breuili*) es endémica de Gipuzkoa (incluyendo el Aralar navarro). De igual modo Altxerri alberga una población de un nuevo género y especie de coleóptero acuático troglobio de la familia Dytiscidae, de momento sólo conocido por el hallazgo de tres ejemplares hembra en los años 1970. Prospecciones sucesivas en 1970, 1977, 1992 y 2005, permitieron obtener algunos datos geo y biológicos adicionales, así como aportaron datos de nivelación y pequeñas prolongaciones en distintas galerías. En conjunto, el desarrollo de galerías de la cavidad supera hoy los 2,5 km y su desnivel asciende a 58 m (-21 m; +37 m; con respecto al datum de la boca = cota 0).

Contrariamente a lo que pudiera pensarse, la exploración completa de esta cavidad no ha finalizado. Distintos puntos accesibles mediante escalada y técnicas de espeleología vertical podrían revelar continuaciones adicionales, incluso con el interés potencial de permitir nuevos hallazgos de arte rupestre. Comentaremos estos aspectos en el respectivo apartado.

MATERIAL Y METODOS

El trabajo describe la cueva de Altxerri y el contexto hidrogeológico en el cual se desarrolla. Los arqueólogos han trabajado en la zona inicial de la caverna donde se encuentran las pinturas rupestres (los primeros 150 m), pero desconocen casi por completo el total de su red de galerías y el sistema del que forma parte, presentándose aquí por primera vez un plano de conjunto de la cavidad (Figura 2). Pensamos que al conocer un contexto más amplio, podrán extender sus ideas e interpretaciones sobre la cavidad y los valores que encierra.

Las exploraciones han sido efectuadas con los equipos normales de espeleología, restringiendo el uso de iluminación de acetileno en la zona de pinturas, y siempre limitados por el escaso tiempo disponible por los permisos de exploración. En época reciente sólo se ha utilizado iluminación Led. La mayor parte de la red ha sido topografiada con instrumental Suunto de precisión. Las topografías presentadas compilan el plano de conjunto a escala 1:1000 de C.Galán (1970), la topografía de los primeros 350 m de F. Aranzadi, J. Migliacio y J.C. Vicuña (1963), y la del piso superior con pinturas según Carta Arqueológica de Gipuzkoa (Altuna et al, 1995), junto a pequeñas prolongaciones y datos adicionales de nivelación obtenidos en salidas en los años 1977, 1992 y 2005. Los planos han sido dibujados en formato digital en programa FreeHand, e incluyen un plano georeferenciado del conjunto, puesto en relación al SIG de Gipuzkoa (Figura 3) y a la cartografía de superficie del mismo SIG (Figura 4). Al respecto quisiéramos señalar que existen leves discrepancias entre la cartografía clásica a escala 1:5000 y la cartografía digital que utiliza actualmente el SIG. De igual modo, las coordenadas UTM y altitud son referidas al SIG actual. La simbología y cálculos de desarrollo y desnivel siguen las normas internacionales de la UIS (Unión Internacional de Speleología).

La fauna cavernícola fue colectada con métodos directos desde los años 60's y mediante el empleo de cebos atrayentes (en dos ocasiones: en 1977 y 2005). Los datos obtenidos han sido referidos en Escolá (1980) y Galán (1993, 2006). Una revisión del conjunto de la fauna troglobia y status de sus poblaciones fue presentada, junto a la propuesta de crear un Biotopo subterráneo protegido sobre el área que ocupa el sistema de la cueva, en Galán (2006).

Han sido realizadas prospecciones adicionales en superficie, para obtener datos geológicos complementarios y en busca de otras cavidades y/o bocas adicionales. El plano de conjunto de la cavidad ha sido superpuesto a la cartografía digital del SIG de Gipuzkoa, mostrando la relación entre los ambientes de superficie y la caverna.

RESULTADOS

CONTEXTO GEOLOGICO

La red de galerías de la cueva de Altzerri se desarrolla sobre una estrecha banda de calizas margosas y calizas micríticas arcillosas de edad Maastrichtiense - Danés. Esta banda es parte de un afloramiento semicontínuo que se extiende desde Hondarribia hasta Zarauz, disminuyendo su potencia de E a W.

La serie en su parte inferior es más margosa, conteniendo margas y calizas muy arcillosas de fractura concoide y tonalidades rosadas a verdosas. El tramo margoso es siempre muy fosilífero y en él se ha datado repetidamente el Maastrichtiense con una abundante fauna de foraminíferos planctónicos (Campos, 1979), entre ellos: *Globo truncana gansseri* Bolli, *G. lapparenti tricarinata* Quereau, *G. ventricosa* White, *G. linneiana* (D'Orbigny), *G. elevata* Brotzen, *G. area* (Cushman) y *Racemiguembelina fructicosa* (Egger). La parte superior es de naturaleza más calcárea y representa al Daniense. Está formada por calizas de color rosa salmón bien estratificadas en lechos de 30 cm de espesor. Litológicamente corresponden a micritas arcillosas, con un contenido variable de carbonato cálcico (93%, a 65%); en algunos cortes el paquete es más arcilloso, con sólo un 40% de carbonatos. En líneas generales puede decirse que la proporción de calizas disminuye de E a W. En todo caso los materiales son muy fosilíferos, con ricas microfaunas del Daniense. En el sector de Orio (Campos, 1979), el Daniense está caracterizado por: *Globigerina* gr. *mackannai* White, *G. daubjergensis* Bronnimann, *G. trilocolinoidea* Plummer, *G. alanwoodi* Elnaggar, *G. pseudobulloidea* Plummer, *Globorotalia compressa* (Plummer) y *G. angulata* White. Esta litología traduce un período de tranquilidad en la cuenca sedimentaria, con depósitos de margas y calizas micríticas rosas que contienen fósiles pelágicos de mar abierto y de medio oxigenado, aun que de zona profunda.

La potencia del conjunto Maastrichtiense-Danés es reducida y ligeramente variable de unos sectores a otros. El máximo espesor se presenta entre San Sebastián y Hondarribia, en donde se puede estimar en 75 m, de los cuales aproximadamente los 25 m superiores corresponden a las calizas del Daniense y el resto al Maastrichtiense. Hacia el W este grosor se reduce apreciablemente y en los alrededores de Orio no debe superar los 30 m, a la vez que el Daniense como ya se ha indicado, se hace más margoso y se confunde litológicamente con el Maastrichtiense.

Las galerías de la cueva se desarrollan sobre calizas compactas de la parte superior de la serie, cuya potencia, como ha sido dicho, es reducida. El afloramiento es poco discernible en superficie (salvo donde es cortado por valles, al E y al W), pero en el interior de la cueva se aprecia que la banda calcárea presenta un dispositivo en arco, cóncavo al N y buzante al SE y S. El buzamiento es variable a lo largo de la banda. En la boca de la cueva es subvertical, de 65° en la sima de la cota -19, 53° en la parte media de la galería principal, 38 a 35° en la cota -2, y se suaviza hasta 24° en la confluencia de la cota 0; más hacia el W vuelve a incrementarse alcanzando 45° en la zona final. La dirección del buzamiento es perpendicular a la curvatura de la banda, presentándose por consiguiente la mayor extensión calcárea en la zona media, de menor buzamiento. Estimamos que el tramo de caliza compacta no debe tener más de 30 m de espesor pero, a uno y otro lado del mismo, da paso a materiales margosos, permeables, que drenan hacia la caliza. Por lo que la superficie de alimentación del sistema es mayor de lo que sugiere la escasa potencia del paquete calcáreo.

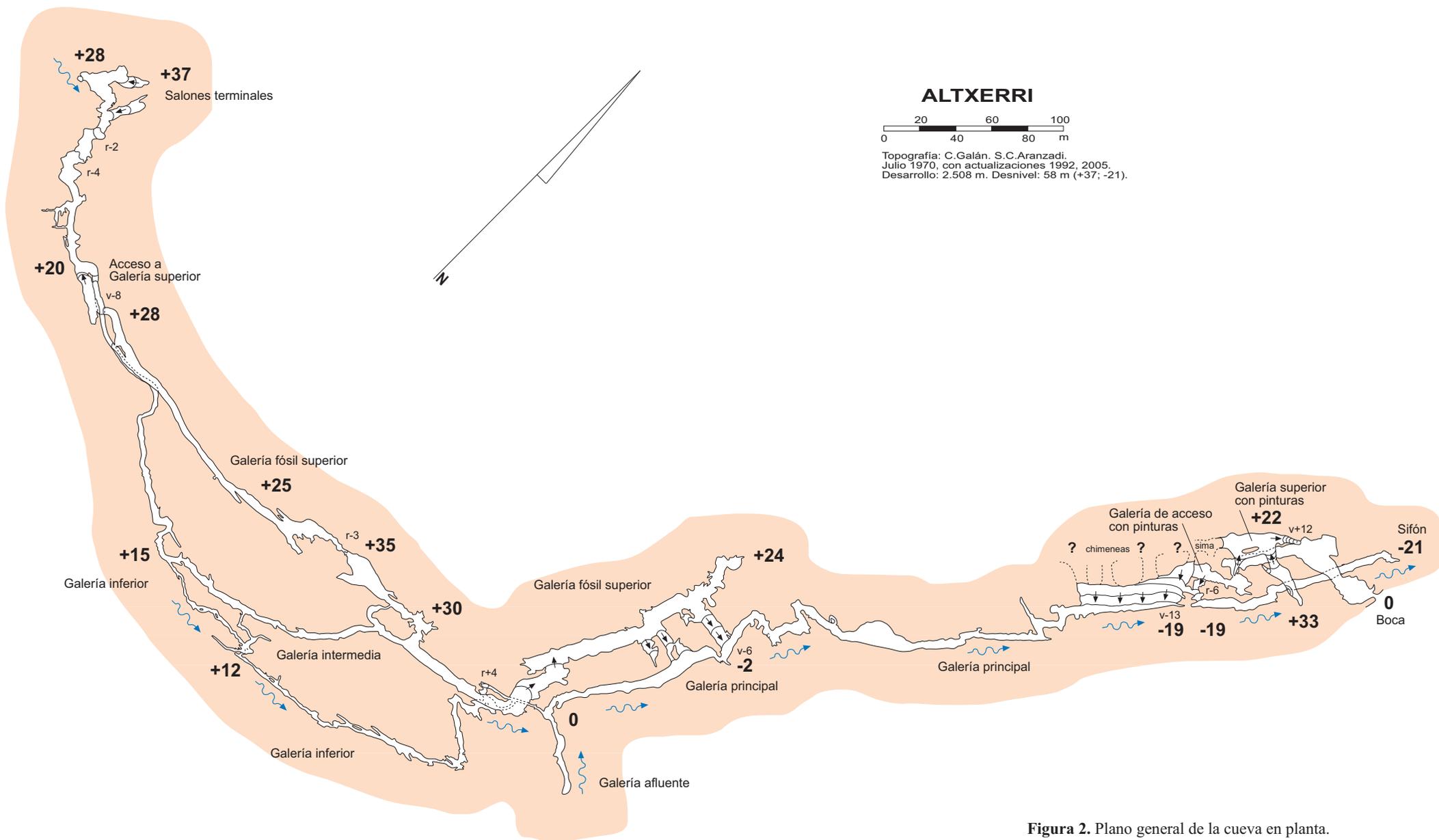
Adicionalmente, como luego veremos, el sistema captura la totalidad del drenaje epígeo de una pequeña cuenca sobre terrenos impermeables supra-urgonianos que procede de una estribación del flanco N del monte Pagoeta.

DESCRIPCION DE LA CAVIDAD

La boca de la cueva (Datum = cota 0) se localiza en coordenadas UTM: N 4.791.210; E 570.320; a una altitud de 25 m snm y a 20 m sobre el cauce exterior del arroyo Altzerri.

La boca da paso a una galería amplia, subhorizontal, que al cabo de un centenar de metros se ve interrumpida por una sima, con dos accesos. El más cómodo comprende un resalto de 6 m al que sigue otro tramo en rampa pronunciada de 13 m. En su base se alcanza la galería principal, cota -19, por donde circula temporalmente un pequeño caudal. (Para ésta y sucesivas observaciones ver mapa de la cavidad en Figuras 2 y 3). En este tramo se encuentran la mayor parte de las pinturas y grabados (grupos I a VII).

A mitad de este recorrido, escalando una chimenea vertical de 12 m (v+12) puede seguirse una rampa ascendente hasta un piso superior en la cota +22, donde se encuentran otras pinturas (grupo VIII) y la citada vértebra de bisonte. Este piso subhorizontal presenta continuaciones ascendentes (cota +33) que casi interceptan la superficie topográfica externa. Hacia el SW este nivel se ve interrumpido por una sima, que probablemente comunica con la galería inferior y la principal, pero que pudiera también prolongarse hacia el SW, constituyendo un sector con potencial para ulteriores exploraciones.



ALTXERRI

0 20 40 60 80 100 m

Topografía: C.Galán, S.C.Aranzadi.
 Julio 1970, con actualizaciones 1992, 2005.
 Desarrollo: 2.508 m. Desnivel: 58 m (+37; -21).

Figura 2. Plano general de la cueva en planta.

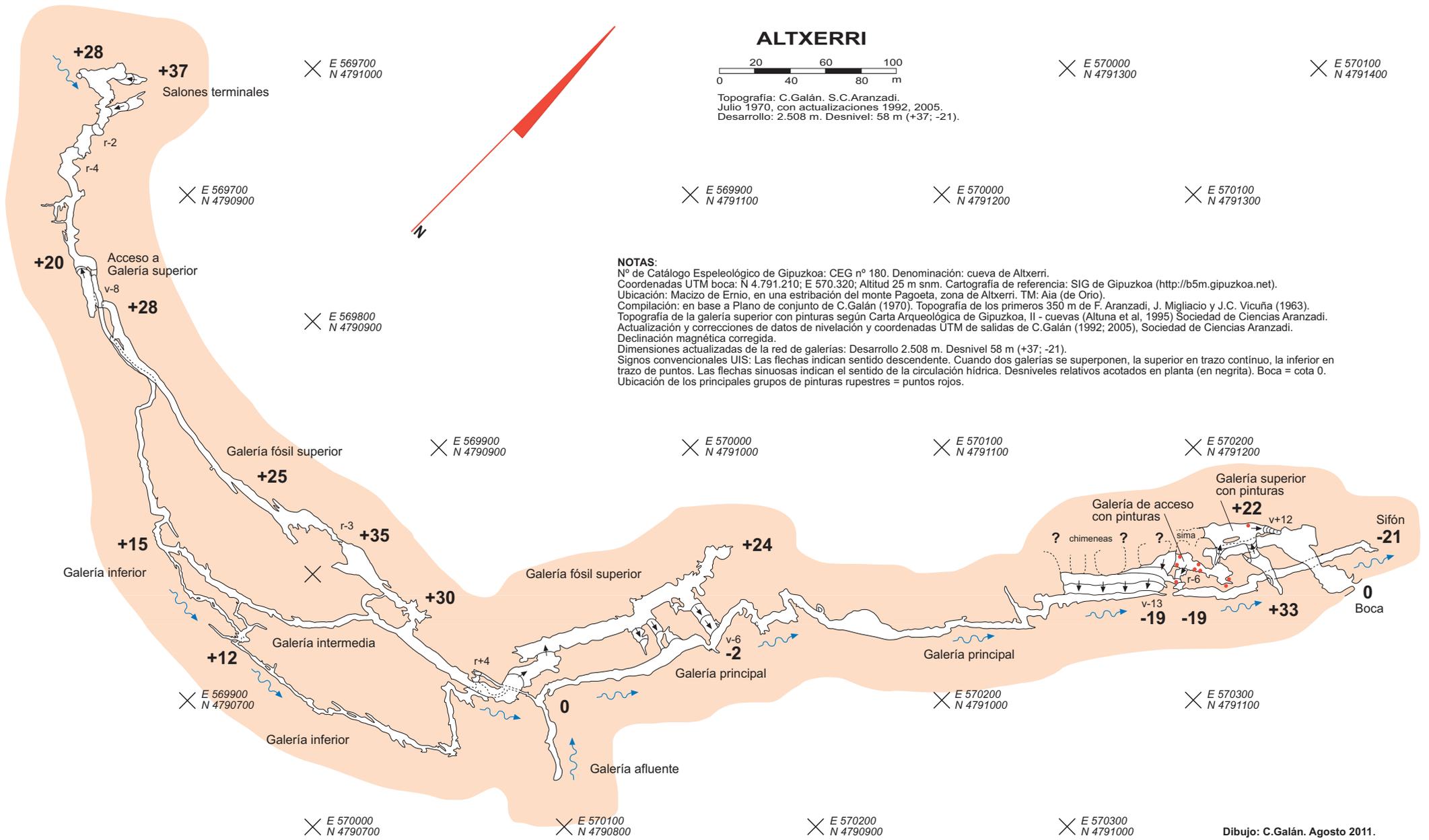


Figura 3. Plano georeferenciado de la cueva con cuadrícula de coordenadas UTM del SIG de Gipuzkoa.

La galería principal es muy alta, siguiendo el buzamiento, y en varios puntos se aprecia que se prolonga en chimeneas ascendentes. Río abajo es una galería de reducidas dimensiones que al cabo de 100 m finaliza en una poza de agua sifonante (sifón terminal, cota -21). En su primera parte tiene otra galería superpuesta, de 30 m de largo.

Río arriba se torna una galería amplia (6 á 10 m) y alta (más de 10 m) subhorizontal a ligeramente ascendente. Su trazado general es hacia el SW, con algunos ángulos cortos a expensas de diaclasas, y ampliaciones con gours y pavimentos estalagmíticos. Pero en general predominan suelos arcillosos, con huellas de inundación periódica. La circulación hídrica es visible de modo intermitente y en aguas bajas sólo se observa agua en pozas sifonantes que profundizan en el suelo de la galería.

Al cabo de 400 m se alcanza una bifurcación (cota 0). Parte del caudal procede de una galería alta y estrecha, que constituye la continuación de la principal, y cuya estrechez detuvo a los primeros exploradores. La otra es un corto afluente, de techo bajo, que al cabo de 40 m se cierra en un sifón surgente.

La continuación hacia el interior es una galería estrecha, pero excavada en la roca caja, y prácticamente libre de sedimentos, y en la que la circulación de agua también se observa de modo intermitente, por trechos. Tras 40 m con algunos tramos muy estrechos la galería parece cerrarse, pero escalando +4 m se accede a una continuación más amplia. El agua del tramo superior se filtra a través de una grieta para reaparecer en el tramo inferior. La galería prosigue en zigzag, sobre roca compacta, decorada con numerosas espeleotemas (Figura 5). Tras 250 m de recorrido, con algunos pasos estrechos, se alcanza otra bifurcación en la cota +12. Se trata de una salita, caótica, en la cual convergen tres galerías. La continuación más importante es la horizontal que procede del W. Una descendente acaba en grieta sifonante a los 20 m y la otra ascendente hacia el N enlaza con una galería intermedia que luego describiremos.

Siguiendo la galería subhorizontal se presenta un tramo con estrechamientos pronunciados y pozas de agua, donde hay que mantenerse en oposición para no mojarse. Tras pasar esta dificultad la galería se amplía y se llega a otra bifurcación en la cota +15. Hacia el N parte la galería intermedia, amplia pero de techo bajo, que tras 150 m de recorrido enlaza con una gran galería fósil superior, en la cota +30.

La continuación de la galería principal de la cueva es hacia el W-NW. La cavidad se amplía en galería de amplias dimensiones, con suelos de grava y cantos rodados que sugieren que se trata de un antiguo cauce. Tras 200 m de recorrido se alcanza una ampliación (cota +20) en la que se observa que existe otra amplia galería fósil que discurre elevada sobre el tramo que acabamos de recorrer., y que describiremos después.

Siguiendo hacia el interior la galería asciende con ampliaciones y pequeños laterales, remontando lo que antes fueron grandes gours, con resaltos de +4 y +2 m. Los rellenos de gravas dan paso a suelos de bloques, con dos salones laterales ascendentes formados por colapso de bloques (cota +37). En el fondo de la galería principal, cota +28, una sala circular presenta una ampliación lateral en sima que es a su vez chimenea (Figura 5). El curso de agua que recorre la cueva se origina del fuerte goteo de esta chimenea, pero se filtra entre bloques en la base de la sima (-4 m), para circular bajo la galería final y reaparecer en ella en el sector de la confluencia de la cota +15. Los puntos finales de la cavidad (chimenea en +28 y parte alta del salón en +37) están topográficamente muy próximos a la superficie externa, y tal vez un espesor del orden de 10 m separa estos puntos de la superficie. Razón por la que convendría explorarlos con mayor detenimiento, ya que podrían aportar comunicaciones factibles de desobstruir o nuevas continuaciones.

Si ahora regresamos a la cota +20, remontando una rampa con coladas de 8 m se alcanza una amplia galería fósil superior. Inicialmente va por encima de la galería inferior, presentando varias zonas abiertas como simas entre ambas, pero luego se separa y prosigue subhorizontalmente hacia el E, con suelos arenosos secos y numerosas espeleotemas (Figura 6). Algunos colapsos de bloques generan ampliaciones que elevan el suelo de la galería. Una gatera vertical de +3 m (en la cota +35) da paso a otra sala descendente. Al alcanzar de nuevo la horizontal prosigue otra zona casi colmatada por espeleotemas y rellenos estalagmíticos (cota +30). En este sector enlaza la galería intermedia. La galería fósil prosigue de nuevo subhorizontal, con ampliaciones por derrumbe. Al cabo de 580 m de recorrido se obstruye en una zona horizontal cementada por espeleotemas (cota +24). Algo antes de esta terminación, por dos puntos distintos, comunica a través de galerías de pronunciado declive con la galería principal de la cueva en la cota -2. Uno de los accesos cae en vertical de -6 m sobre la galería inferior, mientras que por el otro es factible el descenso sin empleo de cuerdas. Nótese que estas comunicaciones no son visibles o pasan desapercibidas desde la galería inferior, dada su altura. En realidad, las dos galerías corresponden a dos niveles superpuestos que siguen el buzamiento de los estratos.

El abrupto cierre por colmatación de la galería fósil superior en la cota +24, y el trazado de las galerías, sugieren que debe existir otro tramo de galerías entre dicho punto y las simas que interrumpen el piso superior con pinturas de la zona de entrada de la cueva en la cota +22, así como probables comunicaciones con las chimeneas que posee la galería principal inferior en este tramo. La ulterior exploración de este sector mediante técnicas de escalada podría poner al descubierto nuevas galerías, y dada su proximidad a la zona de pinturas, podría aportar otros hallazgos.

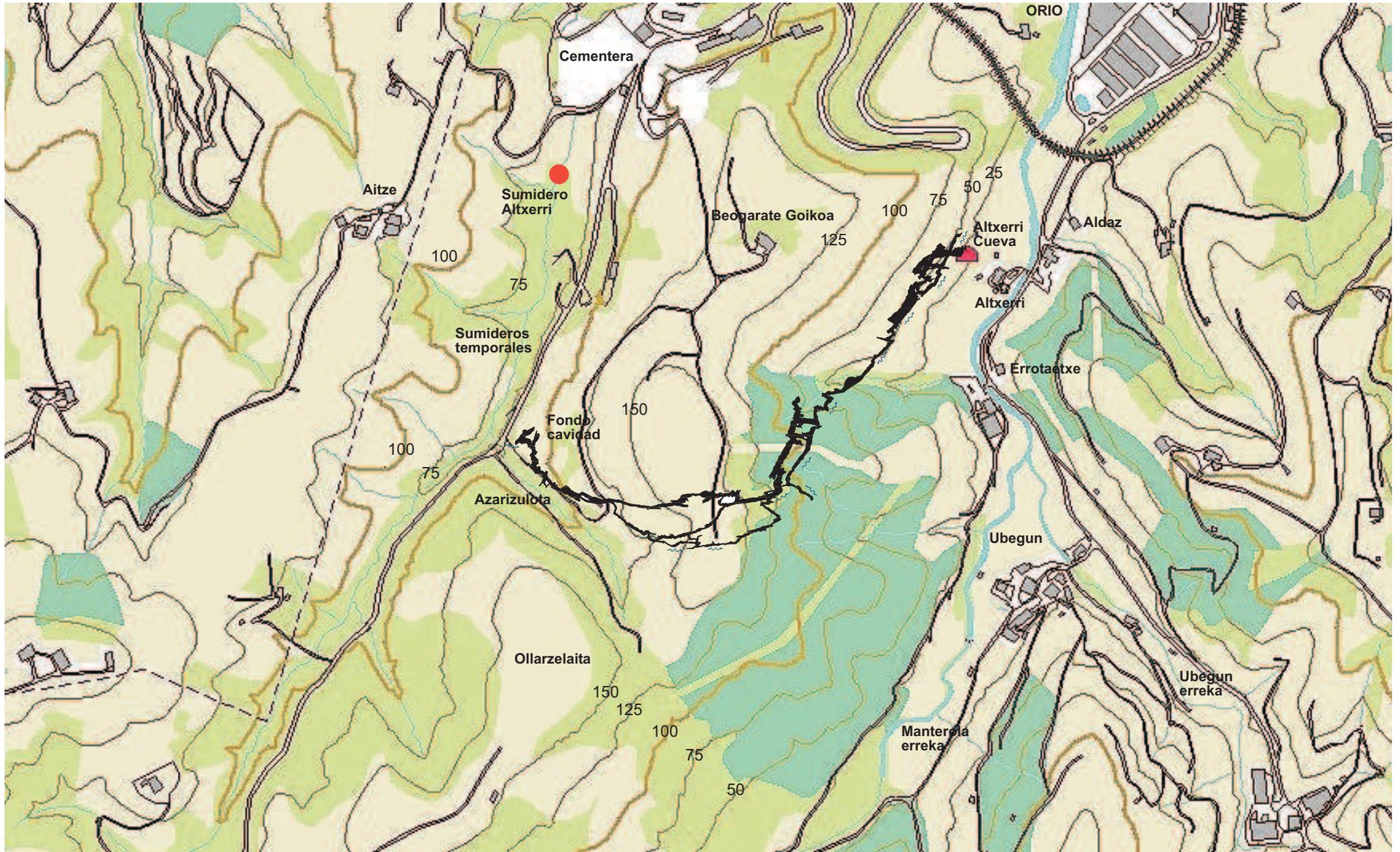


Figura 4. Superposición del plano de la cueva de Altzerri a la cartografía digital del SIG de Gipuzkoa (b5m.gipuzkoa.net).
Equidistancia curvas de nivel = 25 m.

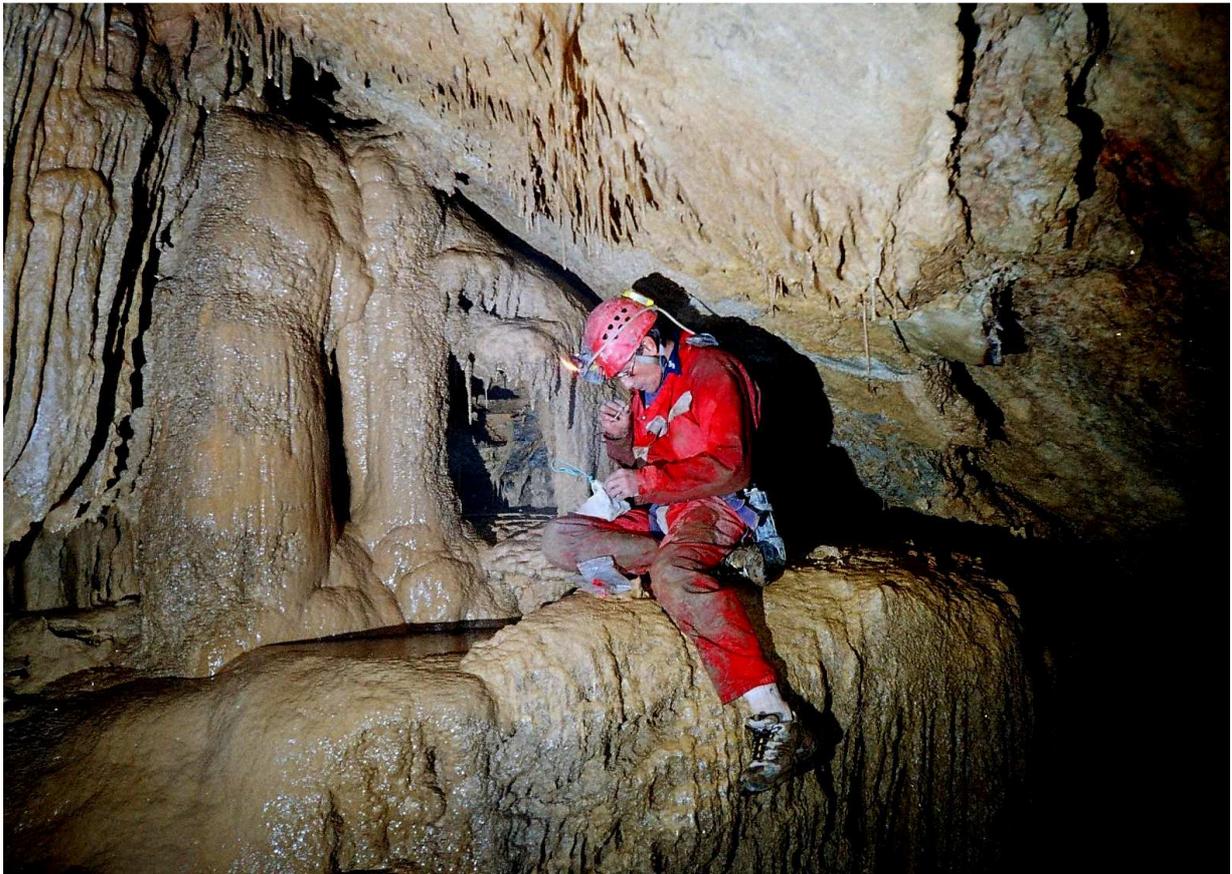


Figura 5. Cueva de Altzerri. Sector con espeleotemas en la Galería inferior (imagen superior) y colectando fauna cavernícola en gours en el fondo de la cavidad (cota +28) (imagen inferior).

El desarrollo hasta aquí descrito totaliza 2.508 m de galerías, con un desnivel total de 58 m (+37; -21; con respecto a la boca). La cavidad, aparte del aporte inicial representado por la cascada que ingresa en la cota +28, va aumentando su caudal por goteos y pequeños aportes (infiltración dispersa) casi a todo lo largo de su recorrido, aunque la circulación hídrica sólo se aprecia de modo intermitente en las galerías más bajas. La extensión de la red de galerías es considerable, alcanzando 785 m de extensión en planta entre sus puntos extremos.

HIDROGEOLOGIA Y EVOLUCION DEL SISTEMA

La banda calcárea del Maastrichtiense-Danés se extiende de E a W describiendo una curva, cóncava hacia el N, la cual atraviesa dos valles paralelos de disposición S-N: el de Azarizulota y el de Altxerri. El primero de ellos, al alcanzar las calizas, discurre a una cota 75 m más alta que la del valle de Altxerri.

El arroyo, al infiltrarse progresivamente en la banda caliza, ha derivado su curso subterráneamente hacia el valle inferior de Altxerri, situado al E (Figura 4), excavando la red de galerías de la cueva en los paquetes de caliza más compacta de la parte superior de la serie margo-calcárea. Además de este aporte hídrico concentrado, el acuífero recibe la infiltración dispersa de la barra caliza y de las margas y calizas margosas adyacentes.

Toda la red explorada de galerías de la cueva se desarrolla en este paquete, de poco espesor, de caliza compacta y estratificación delgada en bancos de unos 30 cm de espesor medio.

En la evolución del sistema, la red hídrica subterránea se ha ido hundiendo progresivamente a lo largo del tiempo. El trazado de las galerías sugiere una primitiva circulación desde el fondo (en la cota +28) a través de la galería fósil superior (cota +24) hacia el piso superior con pinturas y zona de entrada de la cueva. Las galerías más jóvenes siguen el trazado por la galería inferior y la principal hasta el sifón de la cota -21, a similar cota que el cauce externo del arroyo Altxerri. La surgencia de las aguas se produce de modo difuso en el talweg del cauce, enmascarado por rellenos de sedimentos cuaternarios.

Se aprecia además la tendencia a un hundimiento mayor de las aguas de infiltración, bajo las galerías semi-activas, particularmente en las zonas profundas más alejadas de la boca. Pero esta profundización, activa en la actualidad, es incipiente y no ha llegado a generar galerías penetrables. Se puede decir que el nivel piezométrico en aguas altas alcanza el piso de las galerías (y puntos de éstas) más bajos, mientras en la zona del fondo discurre a unos 4 m de profundidad bajo la galería principal entre las cotas +15 y +28.

La galería intermedia y los enlaces entre la fósil superior y la principal corresponden a etapas intermedias en esta evolución, y en parte, a aportes laterales y colapso entre galerías.

Actualmente, el valle superior se interrumpe en una sima-sumidero, de 20 m de desarrollo obstruida por bloques. Pero entre este punto y la confluencia de Azarizulota (ver Figura 4) existe toda una serie de sumideros temporales sobre terrenos margosos (Figura 4). Los más elevados se encuentran en la cota aproximada 70 m snm, a muy corta distancia del inicio (= fondo) de la cueva (cota +28 = 53 m snm). Dado que la chimenea por la que ingresa el agua en este punto supera los 6 m de altura, el desnivel entre ambos puntos (sumideros en superficie y chimenea de inicio del río de la cueva) es del orden de 10 m. Creemos de igual modo, dado el dispositivo estructural, que las aguas que ingresan en el Sumidero Altxerri y en los Sumideros temporales (Figura 4) drenan hacia el acuífero de la cueva, aunque es menos probable la presencia de galerías, debido a la intercalación de lutitas y margas.

Teniendo en cuenta la superficie calcárea sobre la cueva y la cuenca sobre terrenos impermeables del arroyo superior (que es capturado en su totalidad), se ha estimado una superficie total de alimentación de 1,6 km². Con un módulo de infiltración eficaz de 20 l/s.km², el balance hídrico para el acuífero de Altxerri da un caudal surgente medio anual del orden de 32 l/s (Galán, 1988).

Así, aunque se trata de un afloramiento de caliza relativamente pequeño, de escasa potencia, y poco discernible en superficie, alberga un acuífero kárstico que en su evolución hidrogeológica ha logrado excavar a varios niveles 2,5 km de galerías, las cuales se extienden por una distancia en planta de 800 m entre ambos valles.

La cavidad, como veremos en el siguiente apartado, alberga a su vez un ecosistema subterráneo de considerable interés, cuyas características se relacionan también con una larga evolución en el tiempo, ya que contiene especies troglóbias de antiguo origen, varias de ellas endémicas del País Vasco.

Por ello, en cuanto a la conservación de la cueva, de sus pinturas y de su ecosistema subterráneo, es del mayor interés preservar condiciones medio-ambientales adecuadas en el conjunto de la cuenca hidrológica drenada por el sistema. No sólo sobre el área calcárea que recubre las galerías de la cueva, sino extendiendo las medidas de protección a la cuenca epígea sobre terrenos impermeables que alimentan su acuífero (Galán, 2006). De igual modo, a fin de preservar las características de la atmósfera subterránea que han permitido la conservación de las pinturas rupestres (durante más de 10 mil años), debería sustituirse el cierre actual de la boca (de rejas, con ventilación) por una puerta estanca, restableciendo las condiciones previas a la apertura con explosivos de la boca artificial.

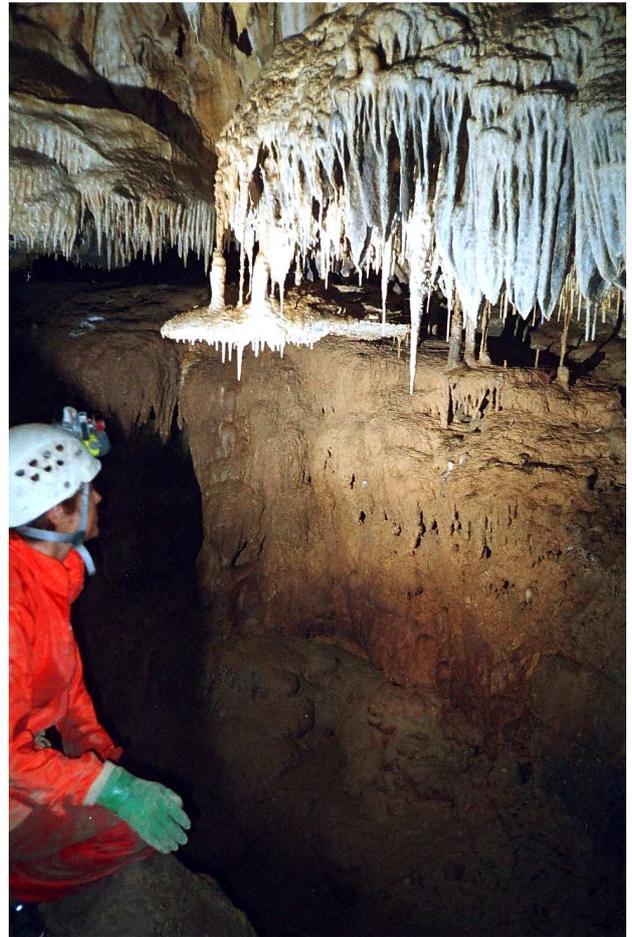
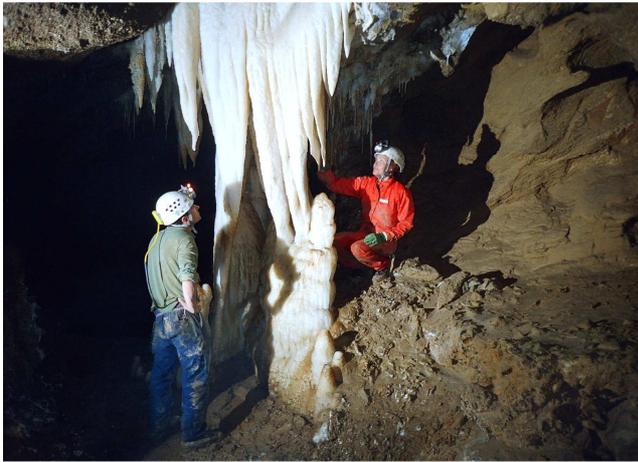


Figura 6. Cueva de Altzerri. Espeleotemas en diversos tramos de la Galería fósil superior.

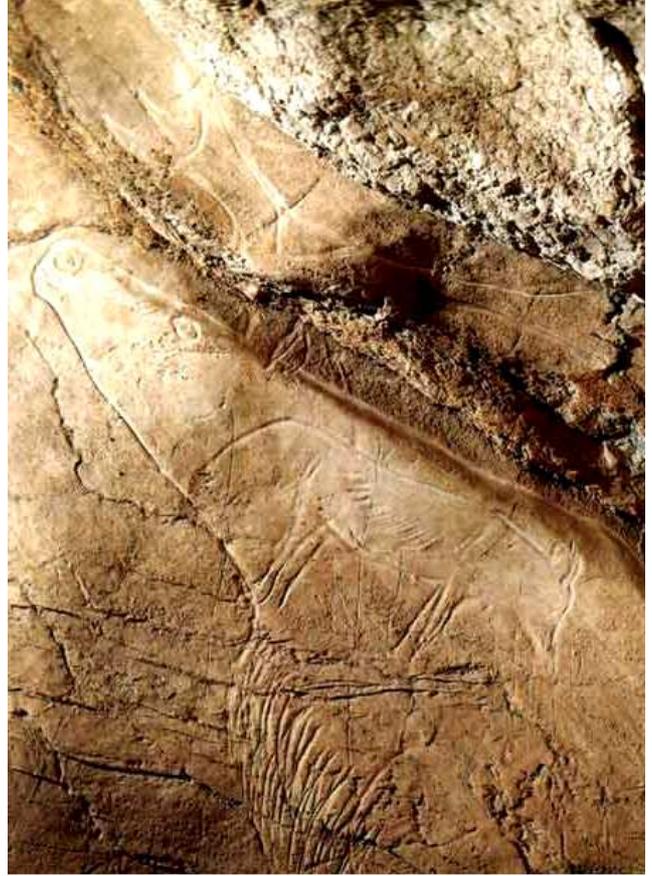
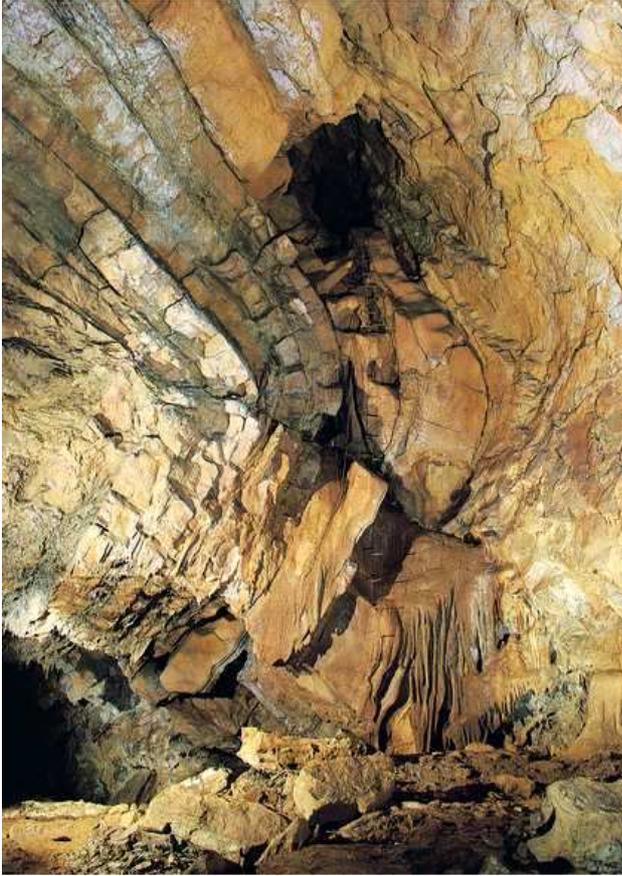


Figura 7. Cueva de Altamira. Disposición de los estratos en la Galería de entrada (con chimenea de acceso al piso superior) y detalles de arte rupestre: Grabado de reno y zorro (arriba, derecha) y bisonte (imagen inferior).
Fuente: Página Web del Departamento de Cultura Gobierno Vasco.

FAUNA HIPOGEEA

El sistema kárstico de Altzerri alberga un interesante ecosistema, con especies tanto acuáticas como terrestres. La fauna troglóxena y troglófila incluye una representación poco abundante pero variada de especies comunes en otras cuevas del macizo Ernio-Pagoeta, entre ellas: araneidos, isópodos terrestres, diplópodos, colémbolos, tricópteros, dípteros y lepidópteros.

La fauna troglobia (= cavernícolas estrictos) incluye en cambio un conjunto notable. Hasta ahora han sido identificadas a nivel específico 8 especies troglobias y una especie adicional poco troglomorfa de coleóptero acuático (Dytiscidae) que probablemente constituye un género y especie nuevo para la Ciencia. Para no extendernos demasiado, centraremos el análisis en la fauna troglobia. Han sido hallados los siguientes taxa (Galán, 2006):

(1) Un pseudoescorpión Neobisiidae: *Neobisium (Blothrus) vasconicum*. (2) Un araneido Linyphidae: *Troglohyphantes alluaudi*. (3) Un isópodo acuático stygobio de la familia Stenasellidae: *Stenasellus virei*. (4) Un isópodo terrestre Trichoniscidae: *Trichoniscoides cavernicola*. (5) Un diplópodo Iulidae: *Mesoiulus cavernarum*. (6) Un quilópodo Lithobiidae: *Lithobius anophthalmus*. (7) Un colémbolo Entomobryidae: *Pseudosinella subterranea*. (8) Un coleóptero Cholevidae Leptodirinae: *Speocharidius breuili*. (9) Y por último, un coleóptero acuático Dytiscidae, probablemente nuevo para la Ciencia.

En adición, el grado de endemismo es considerablemente elevado: tres especies (*Neobisium vasconicum*, *Mesoiulus cavernarum*, y *Speocharidius breuili*), son endémicas de Gipuzkoa; otras 4 son endemismos vascos; y la restante (*Stenasellus virei*) es una forma relictiva de isópodo acuático sólo conocido de cuevas en el Sur de Francia, Pirineos, una cueva en Estella (Navarra) y la cueva de Altzerri (Gipuzkoa) (Galán, 1993, 2006). Por consiguiente, aunque se trata de un taxón no-endémico, resulta de gran interés para rastrear relaciones paleo y biogeográficas, mostrando el emparentamiento de la fauna troglobia vasca con la de la zona nor-pirenaica francesa. Es probable además que futuros estudios permitan el descubrimiento de otras especies de interés. Por ejemplo, un probable nuevo género y especie de coleóptero acuático Dytiscidae fue hallada en los años 1970's, pero desafortunadamente sólo se colectaron 3 hembras y es necesario contar con al menos un macho para su adecuada descripción. La proporción de formas endémicas vascas alcanza a 87.5% de los taxa troglobios identificados.

A pesar de lo limitado de los estudios bioespeleológicos realizados, se ha podido constatar en años recientes una alarmante declinación de los efectivos de las poblaciones troglobias. Datos comparados sobre abundancia y frecuencia de especies, entre los años 1970's y la actualidad, muestran que la abundancia actual es muy baja, del 44% de la abundancia previa, habiendo aumentado entre 2 y 3 veces el tiempo que tardan los ejemplares en acudir a cebos atrayentes. Por lo que se estima una declinación media de las poblaciones troglobias del 22%, es decir, que los efectivos poblacionales son casi 5 veces menores que hace 30 años (Galán, 2006). Para algunas especies la declinación es incluso más acentuada, sobre todo para las acuáticas, y de hecho taxa como *Stenasellus virei* y la rara indescrita nueva especie de Dytiscidae, no se han vuelto encontrar en los años 2000's.

Esta declinación o rarefacción se considera muy acentuada para el conjunto de las especies troglobias, estimándose que algunas de ellas se encuentran bajo riesgo de extinción (si es que no han resultado extintas). En nuestro trabajo de 2006, siguiendo la metodología de Tercafs (1987, 1988), asignamos un grado de amenaza por géneros Muy Alto (grado 4) a las especies de *Neobisium*, *Stenasellus*, y *Speocharidius*; un grado Alto (grado 3) a *Troglohyphantes*; un grado medio o Regular (grado 2) a *Pseudosinella*; y un grado Bajo (grado 1) a *Trichoniscoides*, *Mesoiulus* y *Lithobius*. Ninguno de los taxa troglobios ostenta un grado Muy Bajo (grado 0) o está fuera de una situación de amenaza.

Los taxa acuáticos o stygobios son más susceptibles a la contaminación orgánica y química de las aguas subterráneas que la fauna terrestre. Dentro de los troglobios terrestres los grupos detritívoros son mucho más abundantes y posiblemente más resistentes que las formas predatoras. En ambos grupos (acuáticos y terrestres) las formas más troglomorfas y más raras parecen contar con poblaciones mucho más reducidas, por lo que el impacto de cualquier factor de amenaza sobre ellos los puede colocar rápidamente bajo riesgo de extinción.

El karst, desde un punto de vista sistémico, tanto hidrológica como trófica y ecológicamente, es un continuum de vacíos, a diferentes escalas, los cuales permiten o dificultan el tránsito de aire, agua, nutrientes, organismos y genes a través del mismo. Por ello, para preservar el ecosistema de una cueva individual, no basta con medidas protectoras como su cierre con rejas; hay que preservar el habitat de ese conjunto de especies y el acuífero que regula su dinamismo, permitiendo el ingreso de nutrientes desde los ecosistemas de superficie y evitando la contaminación o disturbios indeseados, ya que es el gran stock de genes y organismos el que es necesario preservar. Para el caso del ecosistema de Altzerri, fue propuesta la creación de un Biotopo Subterráneo Protegido (BSP), que cubra aproximadamente el área de calizas compactas sobre la red de galerías de la cueva (Galán, 2006). En dicho trabajo se recomendó igualmente la protección de la cuenca epígea superior, así como el desarrollo de futuras investigaciones, con monitoreo y seguimiento del estatus de las poblaciones de la cueva.

La presencia de *Stenasellus virei* es de gran interés paleogeográfico. Este stygobio de antiguo origen marino (un auténtico “fósil viviente”) probablemente colonizó el karst de Altxerri a partir del intersticial de los valles, durante la segunda mitad del Terciario, a medida que las tierras emergían al levantarse los Pirineos (a partir del Eoceno, hace 40 millones de años). Su elevado grado de troglomorfo indica una larga evolución en el medio hipógeo, lo que a su vez remite a que el inicio de la karstificación del macizo se remonta a un pasado lejano (Mio-Plioceno).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

La cueva de Altxerri fue declarada Patrimonio de la Humanidad en 2008, por el notable conjunto de arte rupestre Magdaleniense que presenta (Figura 7) y está bajo protección desde 1962. Pero en realidad su red de galerías es poco conocida y alberga otros valores y aspectos de interés biológico y geológico.

La cavidad se desarrolla en un islote calcáreo, de litología poco habitual (calizas y margas del Maastrichtiense-Danés), y ello ha permitido que en él se diferenciara un conjunto de especies troglobias endémicas del País Vasco o incluso restringidas a Gipuzkoa, de alto interés. En adición, el isópodo acuático *Stenasellus virei* tiene su única localidad hipógea conocida en la CAPV en gours de esta caverna. El ecosistema de la cueva sólo ha sido estudiado someramente y puede contener otras especies adicionales, incluyendo un probable género nuevo de coleóptero acuático Dytiscidae. La red de galerías de la cueva, de 2,5 km de desarrollo y 785 m de extensión, ha evolucionado a lo largo del tiempo, excavando galerías en varios pisos a lo largo de 58 m de desnivel.

El objeto de este trabajo ha sido presentar una descripción del conjunto del sistema, poniendo a su vez de relieve datos sobre los aspectos menos conocidos de esta singular cavidad. Así, el trabajo presenta por primera vez un plano digital de conjunto, dibujado en programa FreeHand, así como planos georeferenciados adicionales en relación al SIG de Gipuzkoa y a la cartografía de superficie.

El análisis comprensivo de estos datos revela que la cavidad no ha sido explorada en su totalidad y que mediante técnicas de escalada y espeleología vertical podrían ponerse al descubierto continuaciones y nuevas galerías, con la posibilidad potencial de nuevos hallazgos, incluso de interés antropológico. Igualmente recomendamos la realización de estudios biológicos adicionales. Para ambas actuaciones, ofrecemos nuestra colaboración a las autoridades administrativas encargadas de la protección de la cueva. Sin duda ello redundaría en un mayor conocimiento del dinamismo de la cavidad y los valores que encierra, contribuyendo a su conservación y puesta en valor.

AGRADECIMIENTOS

A los compañeros de la Sociedad de Ciencias Aranzadi con los que realizamos exploraciones en Altxerri en distintas épocas, entre otros: Juan Cruz Vicuña, Javier Zabala, Rafael Zubiría, Ana Chomicz, Francisco Etxeberria, Marian Nieto y Jesús Tapia. Agradecemos también a la Dirección de Patrimonio Cultural del Gobierno Vasco por los permisos de prospección concedidos.

BIBLIOGRAFIA

- Altuna, J. 1996. Hallazgo de dos nuevos bisontes en la cueva de Altxerri (Aia, País Vasco). *Munibe (Antropología - Arkeologia)*, S.C.Aranzadi, 48: 7-12
- Altuna, J. & J.M. Apellaniz. 1976. Las figuras rupestres paleolíticas de la cueva de Altxerri (Guipúzcoa). *Munibe* 28 (1-3): 5-242.
- Altuna, J.; A. Armendariz; F. Etxeberria; K. Mariezkurrena; X. Peñalver & F. Zumalabe. 1995. Carta Arqueológica de Gipuzkoa. II - Cuevas. *Munibe. Suplementos. Dpto. Prehistoria S.C.Aranzadi*.
- Aranzadi, F.; J. Migliacio & J.C. Vicuña. 1963. Plano de la Cueva de Altxerri. Dpto. Espeleología. S.C.Aranzadi. Inf. Ind.
- Barandiarán, J.M. 1964. La cueva de Altxerri y sus figuras rupestres. *Munibe, S.C.Aranzadi*, 16 (3-4): 91-140.
- Campos, J. 1979. Estudio geológico del Pirineo vasco al W del río Bidasoa. *Munibe, S.C.Aranzadi*, 31 (1-2): 3-139.
- Escolá, O. 1980. Crustáceos. In: Español, F. et al. 1980. Contribución al conocimiento de la fauna cavernícola del País Vasco. *Kobie*, 10: 525-568.
- Galán, C. 1970. Plano de la Cueva de Altxerri. Escala 1:1000. *Archivos Dpto. Espeleología. S.C.Aranzadi. Inf. Ind.*
- Galán, C. 1988. Zonas kársticas de Gipúzcoa: Los grandes sistemas subterráneos. *Munibe, S.C.Aranzadi*, 40: 73-89.
- Galán, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipúzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. *Munibe (Ciencias Naturales)*, S.C.Aranzadi, 45 (número monográfico): 1-163.
- Galán, C. 2006. Conservación de la fauna cavernícola troglobia de Gipuzkoa. 2. Análisis de las distribuciones de especies troglobias. 4. Demografía, estatus y grado de amenaza de las poblaciones troglobias. 6. Biotopos subterráneos protegidos. *Lab. Bioespeleología S.C.Aranzadi. Pag. web aranzadi-sciences.org, Archivos PDF*, (2): 11 pp; (4): 8 pp; (6): 23 pp.
- Tercafs, R. 1987. La conservation de la faune cavernicole: apport de la simulation, aspects biologiques. *Annals Soc. r. zool. Belg.*, 117: 3-14.
- Tercafs, R. 1988. Optimal management of karst sites with cave fauna protection. *Environment.Conservation*, 15: 149-166.