

**NOTAS SOBRE LA FAUNA CAVERNÍCOLA DE LA SIMA URBASA 11 (NAVARRA).**  
Notes on cave-fauna of the abyss Urbasa 11 (Navarra).



**Carlos GALÁN & Marian NIETO.**  
Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Agosto 2018.

# NOTAS SOBRE LA FAUNA CAVERNÍCOLA DE LA SIMA URBASA 11 (NAVARRA).

Notes on cave-fauna of the abyss Urbasa 11 (Navarra).

---

**Carlos GALÁN & Marian NIETO.**

Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

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

E-mail: cegalham@yahoo.es

Agosto 2018.

## RESUMEN

En la parte NW de la Sierra de Urbasa (sector próximo al límite con Alava y Gipuzkoa), exploramos varias cavidades con la finalidad de conocer su fauna cavernícola y evaluar su estado de conservación. De entre las cavidades vistas seleccionamos para estudio la sima Urbasa 11, por tratarse de una cavidad poco visitada y que posee un lago de umbral estalagmítico, gours y un pequeño río subterráneo, con 250 m de galerías. La sima se desarrolla en calizas dolomíticas de edad Daniense (Paleoceno, Terciario marino). El estudio biológico reveló la ocurrencia de un ecosistema cavernícola diverso, con 17 especies distintas. El trabajo describe y discute los rasgos hidrobiológicos de la cavidad y la ecología de su fauna cavernícola.

*Palabras clave:* Espeleología física, Hidrogeología, Biología subterránea, Fauna cavernícola, Ecología, Evolución.

## ABSTRACT

In the NW part of the Sierra de Urbasa (sector near the border with Alava and Gipuzkoa), we explored several cavities in order to learn about its cave fauna and assess its conservation status. From among the cavities seen, we selected for study the Urbasa 11 chasm, because it is a little visited cavity and has a lake of stalagmitic threshold, gours and a small underground river, with 250 m of galleries. The chasm develops in dolomitic limestones of Daniense age (Palaeocene, marine Tertiary). The biological study revealed the occurrence of a diverse cave ecosystem, with 17 different species. The work describes and discusses the hydrobiological features of the cavity and the ecology of its cave dwelling fauna.

*Key words:* Physical speleology, Hydrogeology, Subterranean Biology, Cave-fauna, Ecology, Evolution.

## INTRODUCCION

La Sierra de Urbasa se localiza al Sur de los macizos kársticos de Aralar y Aizkorri, separada por el valle del río Arakil, el cual se extiende entre Alsasua e Irurtzun, en territorio de Navarra. Su extremo NW está relativamente próximo al límite territorial con Alava y Gipuzkoa, por lo que nos pareció de interés estudiar de modo comparado la composición de su fauna cavernícola (ya que comparte algunas especies troglobias con karsts vecinos) y evaluar su estado de conservación en la actualidad.

Desde el punto de vista geológico, la Sierra de Urbasa constituye una zona de transición entre las estructuras pirenaicas occidentales y las alineaciones del Arco Plegado Vasco, del dominio vasco-cantábrico (Feuillé & Rat, 1971). Su estructura corresponde a un amplio sinclinal colgado, cuyo eje tiene una dirección W-E hasta la altura del raso de Urbasa, para adoptar luego un rumbo SW-NE y prolongarse en la sierra de Andía con el eje orientado de nuevo en dirección W-E. Morfológicamente forma una extensa meseta, con sus bordes N y S como puntos más elevados y la zona central deprimida. La cavidad estudiada se localiza en el extremo NW de Urbasa, cerca del cortado N, próxima al alto del puerto de Olazagutía.

La serie estratigráfica consta de tramos esencialmente calcáreos del Terciario marino (Paleoceno-Eoceno). El tramo inferior comprende dolomías y calizas arrecifales de aspecto marmóreo del Paleoceno temprano (Daniense), el tramo intermedio consta de calizas, margocalizas y margas, a veces arcillosas, del Paleoceno tardío - Eoceno temprano, y el tramo superior está integrado por calcarenitas con *Nummulites* y *Alveolinas*, margas y areniscas del Eoceno medio (Luteciense-Biarritzense). Las margas, que presentan intercalaciones de margocalizas arenosas y contienen algún nivel de yeso, conforman la zona más deprimida en la sierra (raso de Urbasa) (Figura 01).

El espesor de la serie carbonática es variable, pudiendo en la zona Norte alcanzar los 800 m, mientras que en la zona Sur no sobrepasa los 400 m. Todo este conjunto descansa directamente sobre margas del Cretácico tardío, sobre las que se han modelado el corredor del río Arakil al N y el valle de las Améscoas al S. El relieve calizo presenta las típicas formas kársticas de superficie, tales como lapiazes, dolinas, uvalas, poljés, y un endokarst con numerosas simas, cuevas y conductos.

Desde el punto de vista hidrogeológico las calizas de Urbasa constituyen un acuífero kárstico libre, formado esencialmente por dolomías, calizas y calcarenitas del Paleoceno-Eoceno. La recarga se realiza por infiltración directa del agua de las precipitaciones (lluvia y nieve), y la descarga se realiza principalmente por el manantial o nacedero del río Urederra, localizado en la base del escarpe Sur de la sierra, con un caudal medio de 4,5 m<sup>3</sup>/s (Figura 02). El volumen de roca saturada del acuífero es de 17.500 Hm<sup>3</sup> (Hernández Samaniego et al, 2000). La cavidad objeto de estudio es parte de este acuífero y, aunque localizada en el borde N, su drenaje subterráneo se dirige al Sur, siguiendo el buzamiento (de 15° S) hacia el eje sinclinal, para descargar finalmente al nacedero del Urederra, tributario de la cuenca del río Ebro y del Mar Mediterráneo.

Desde el punto de vista bioespeleológico, se trata de un macizo limitado entre ríos con drenaje hacia el Mediterráneo, pero localizado en una zona de transición con macizos del anticlinorio Sur del Arco Plegado Vasco (Aizkorri-Aratz, Peñas de Garagartza, Orobe, Sierra de Aralar). Por lo que, sobretodo para cavernícolas troglobios de antiguo origen, puede compartir algunas afinidades faunísticas con macizos próximos. Aunque se trata de una cavidad en zona alta, relativamente protegida, su proximidad a la carretera que cruza Urbasa de N a S, desde Olazagutía hacia el Urederra, determina que muchas veces al año se utilice sal para evitar la formación de hielo en el puerto, por lo que el paso de sales y de residuos de hidrocarburos al endokarst puede constituir un factor de impacto desfavorable para la conservación de especies troglobias, aspecto éste poco considerado y sobre el cual la sima Urbasa 11 puede aportar datos esclarecedores para su evaluación.

## **MATERIAL Y METODOS**

En la prospección y exploración de la cavidad se utilizaron frontales con iluminación de Leds y técnica de escalas y de jumars para verticales. Se efectuó un levantamiento topográfico detallado con instrumental de precisión Suunto (brújula y clinómetro). El plano fue dibujado en formato digital con programa Freehand. Las muestras de fauna colectada fueron estudiadas en laboratorio bajo microscopio binocular Nikon. Se tomaron fotos con una cámara Panasonic, a fin de ilustrar los principales rasgos de la cavidad.

## **RESULTADOS**

La cavidad se localiza en la zona Norte de la Sierra de Urbasa, en la proximidad del puerto de Olazagutía y del cortado N de la Sierra, que alcanza 1.155 m de altitud en la cumbre de Bargagorri. La boca de la sima está situada a una cota de 890 m (4 m más alta que el trazado de la carretera y a escasos 60 m de la misma), sobre el borde N de una extensa depresión o poljé alargado en sentido W-E, de 2 km de largo y 10 m de desnivel, el cual constituye una depresión cerrada por debajo de la cota 885 m snm.

Las rocas dolomíticas en que se desarrolla la cavidad corresponden a la unidad litoestratigráfica 203, constituida por dolomías y calizas dolomíticas de edad Daniense, que ha sido detalladamente descrita por Hernández Samaniego et al (2000) & SITNA Navarra. Estas rocas dolomíticas son de origen secundario y poseen un espesor medio de 60-100 m. En las Sierras de Urbasa y Andía se sitúan directamente y mediante contacto neto y erosivo sobre margas y calcarenitas de edad Maastrichtiense (Cretácico tardío). Las dolomías afloran formando una banda sobre el cortado N y gran parte del flanco S de Bargagorri, estando rodeadas al E y S por otra unidad suprayacente de calizas bioclásticas estratificadas en bancos métricos (unidad litoestratigráfica 206, de edad Daniense-Montiense), de 100 m de espesor, sobre las cuales se desarrolla el poljé antes citado.

Dado que el buzamiento en la zona es de 15° S, las calizas dolomíticas se extienden bajo el poljé, capturando también la infiltración de los terrenos con calizas bioclásticas. La cavidad alcanza un desnivel de -28 m y su sistema de drenaje subterráneo se extiende bajo la carretera hacia el Sur, pudiendo recibir aportes de sales e hidrocarburos de los vehículos que transitan por la zona.

Debido a la intensa dolomitización que afecta a estas calizas, se conserva poco de su composición y textura originales. A escala del afloramiento se reconocen fácilmente, ya que forman una serie de relieves ruiformes característicos.

Petrológicamente corresponden a dolomías cristalinas de grano grueso, porosas y con texturas xerotópicas, en las que frecuentemente se observan procesos de dolomitización. En algunos puntos, sin embargo, se han preservado algunos de sus rasgos originales; observándose "fantasmas" de corales, algas calcáreas (lithothamium), gasterópodos y bivalvos. En base a estos componentes y a su aspecto y posición, Baceta (1996) las interpreta como facies de tipo arrecifal y/o pararecifal. Los foraminíferos planctónicos clasificados en muestras de la sección de Lizarraga, indican para estos terrenos una edad Daniense.

Cabe decir que la dolomitización es un proceso geoquímico que tiene lugar como resultado del reemplazamiento metasomático de calcitas no cementadas en aguas poco profundas. En este proceso, los iones de magnesio provenientes del agua de mar, reemplazan a los iones de calcio de la calcita, formando el mineral dolomita, cuya composición química es carbonato de calcio y magnesio: CaMg (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

El volumen de dolomía es menor que el de calcita, de manera que este reemplazo incrementa la porosidad de la roca (hasta en un 13%). La dolomitización puede producirse durante la diagénesis por sepultamiento profundo. En cuanto a léxico, la dolomía es una roca sedimentaria compuesta principalmente de dolomita. La dolomía debe contener al menos 50% de dolomita; si contiene menos es una caliza dolomítica; y se considera pura cuando el porcentaje es mayor del 90%. La dolomía de reemplazo que se forma tras la deposición es habitualmente de grano fino y conserva las estructuras sedimentarias originales. La recristalización ocurrida en una fase tardía de la diagénesis produce una dolomía de grano más grueso, destruye las estructuras sedimentarias y genera una porosidad más alta.

## DESCRIPCIÓN DE LA CAVIDAD

**Sima Urbasa 11.** Catálogo Espeleológico de Navarra: NA-589.

Situación: A 440 m al E del puerto de Olazagutía, en el flanco Sur de Bargagorri. Karst de Urbasa.

Coordenadas ETRS89, UTM 30N: N 4.745.668; E 567.332. Altitud: 890 m snm. Referencia: Cartografía SITNA.

Dimensiones: Desnivel: -28 m. Desarrollo espacial: 258 m. Topografía en Figura 03. Imágenes en Figuras 04 á 22.

Descripción: La boca de acceso es de pequeñas dimensiones (0,5 x 0,8 m) y cae en vertical de -14 m presentando una cornisa en rampa en la cota -4, para seguir en vertical abierta sobre una amplia galería subhorizontal de dirección W-E (cota -14 m).

Siguiendo en dirección WNW se pasa bajo otra alta chimenea-grieta, con derrubios en su base, y a los 45 m se alcanza una sala que tiene en su parte media un lago, sobre suelo estalagmítico, de 20 cm de profundidad, alimentado por filtraciones del techo y de espeleotemas. Esta sala prosigue en una galería de dirección W que termina a los 6 m en una bóveda baja. Poco antes parte una desviación hacia el Sur que a los 12 m asciende hasta otra sala, de 20 m de larga x 15 m de ancha (cota -12), a la que sigue una galería hacia el SW, la cual desemboca en una salita de 5 m de diámetro, donde la cavidad se cierra (cota -10 m).

Siguiendo la galería principal, desde la base de la sima de acceso hacia el ESE, se desciende a lo largo de 10 m hasta una nueva sima (cota -18), que desciende -7 m, para desembocar en una sala de 4 m de diámetro (cota -25 m), la cual prosigue hacia el N por una galería que pierde altura hasta estabilizarse en 1 m, y que conduce al lecho de un pequeño río subterráneo (cota -26 m). El cauce río arriba es una galería estrecha que a los pocos metros se torna impracticable. El cauce río abajo sigue hasta un sumidero (cota -28 m, punto más bajo de la cavidad), presentando una galería ascendente de techo bajo por la que viene agua y que finaliza bajo una chimenea (cota -17 m), la cual se cierra obstruida por coladas y espeleotemas en su parte superior.

## BIOESPELEOLOGÍA

La cavidad fue muestreada en julio de 2018. A pesar de que los muestreos fueron detallados y en cada ocasión participaron varias personas, la fauna cavernícola observada y/o colectada resultó diversa pero escasa en número de ejemplares (baja densidad poblacional). La Tabla 1 presenta un listado de las especies troglófilas y troglobias halladas en la cavidad.

La cavidad posee una profusa actividad hídrica y se desarrolla en dos niveles, el superior, fósil (aunque con filtraciones y estanques de agua) y el inferior con un pequeño río subterráneo. Hay una gran diversidad de espeleotemas en todo su recorrido.

El ambiente subterráneo presenta elevada humedad relativa (próxima al 100%) en casi toda su extensión. La temperatura ambiente es de 7°C y la temperatura del agua de 5°C (datos del mes de julio). Dado que la cavidad recoge la infiltración local, es de suponer que en período invernal la temperatura del agua descienda algo más, por capturar aguas de fusión nival, cuya temperatura se equilibra con la temperatura de la roca.

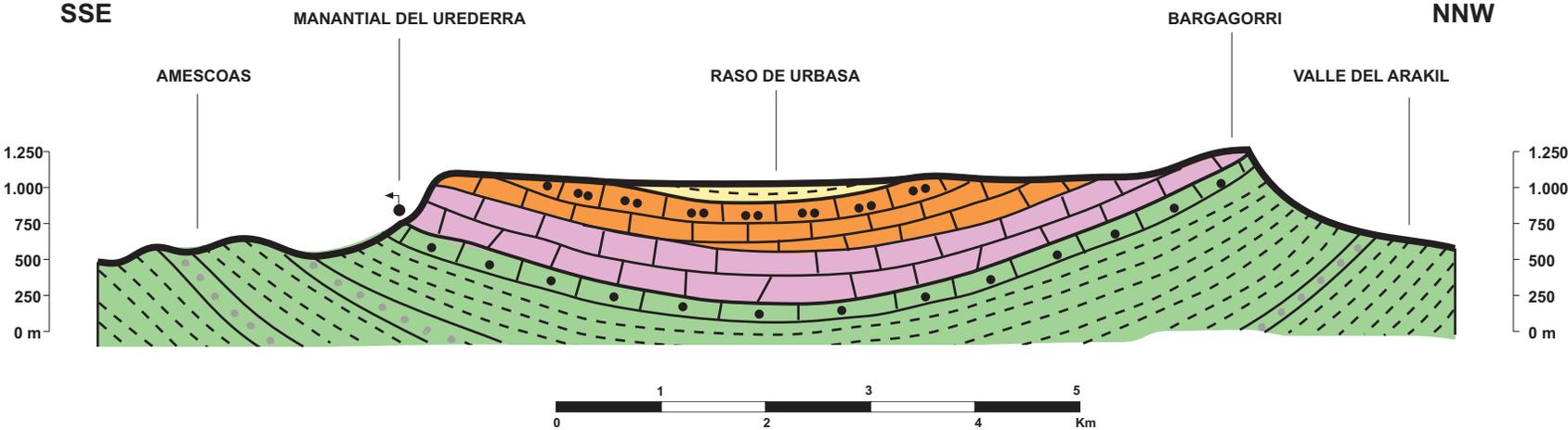
El escaso diámetro de la boca de acceso hace que la cavidad resulte isotérmica y de alta humedad a partir de la cota -4. No obstante, recibe aportes externos en forma de madera y detritos vegetales, a través de la boca y de una grieta-chimenea adyacente, los cuales forman dos amplios conos de deyección en sus bases. Por ambos puntos ingresan materiales orgánicos, encontrándose numerosos restos óseos de mamíferos. Las aguas de infiltración, por su parte, aportan contenidos de materia orgánica particulada y disuelta, procedente del suelo del bosque superior y del polje cercano, en una red de drenaje subterráneo interconectada con el extenso acuífero de la unidad de Urbasa, drenado por la surgencia del Urederra.

La fauna troglóxena es muy escasa en esta cavidad y no fue estudiada en detalle, pero incluye en bajo número diversas especies de oligoquetos, gasterópodos y dípteros, comunes en cavidades de la región.

La fauna acuática incluye tres especies de crustáceos copépodos obtenidos por filtrado de muestras de agua, una de ellas stygobia (de Harpacticoida) y dos especies stygófilas (de Cyclopoida). Son especies diminutas, que hacen parte de la meiofauna planctónica del lago y del río subterráneo. En adición, se observó al microscopio formas microscópicas de crustáceos ostrácodos y diatomeas, material este no identificado. La fauna terrestre incluye 14 especies, ocho de ellas troglobias y seis troglófilas. Para el total del material identificado de la sima computamos 17 especies distintas (nueve de ellas troglobias) (Ver Tabla 1).

Los restos óseos de mamíferos, muy fragmentados y dispersos (salvo un cráneo de vaca), no incluyen restos craneales ni de dentición que permitan su identificación, pero constituyen un componente troglóxeno adicional en el ecosistema de la cavidad.

# SIERRA DE URBASA



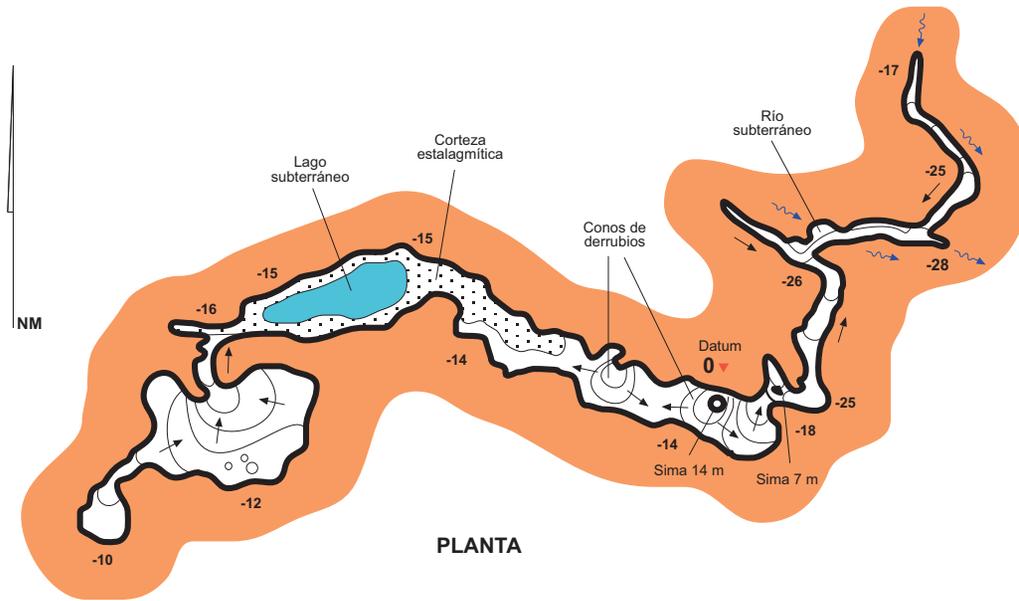
## LEYENDA

- EOCENO MEDIO. (Luteciense - Biarritziense). Margas y margas alternantes con niveles de calcarenitas.
- EOCENO MEDIO. (Luteciense - Biarritziense). Calizas y calcarenitas. Hacia el W, areniscas y microconglomerados.
- PALEOCENO. Dolomías, calizas dolomíticas, calizas marmóreas, calizas margosas, margas y calizas.
- CRETACICO TARDÍO. Margas y margocalizas. En el techo, calizas, margocalizas y margas, todas arenosas.

Figura 01. Corte geológico esquemático de la Sierra de Urbasa.



**Figura 02.** Acantilados en el borde Sur de la Sierra de Urbasa, sobre el nacedero del Urederra. Imágenes de la web.

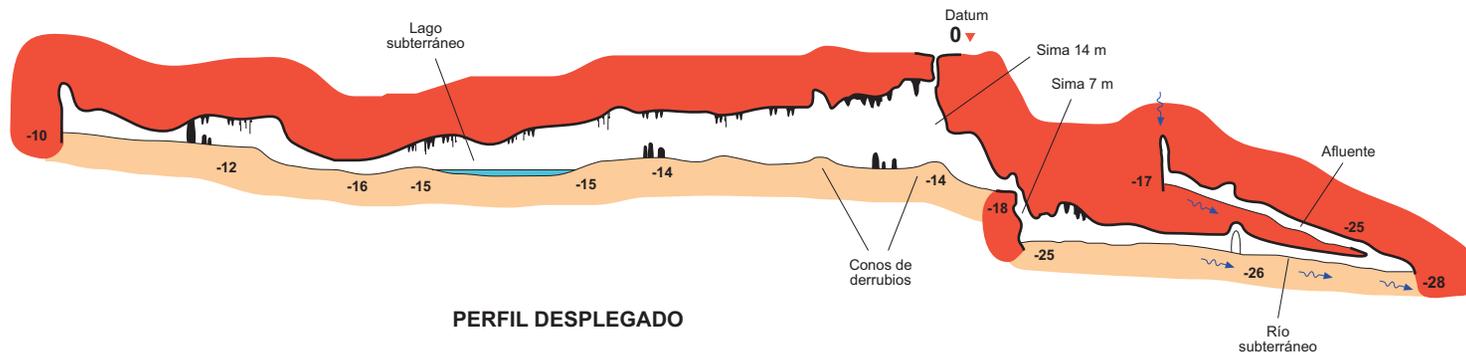


**Figura 03.**

**Sima Urbasa 11.**



Coordenadas ETRS89, UTM30N:  
 N 4.745.668; E 567.332. Altitud: 890 m snm.  
 Dimensiones: Desnivel: -28 m. Desarrollo espacial: 258 m.  
 Topografía: C.Galán & M. Nieto. S.C. Aranzadi. 2018.  
 Dibujo: C.Galán. Laboratorio Bioespeleología. S.C.Aranzadi.





**Figura 04.** Vista de la parte central de la Sierra de Urbasa (de N a S) (arriba) y vista del flanco N y cumbre de Bargagorri, desde el W (debajo); en el centro está el collado del puerto de Olazagutía.



**Figura 05.** Tras una pequeña repisa en rampa (cota -4), la sima de Urbasa 11 se abre al vacío aéreo en la bóveda de una amplia galería (arriba). Descenso de la vertical de -14 m (debajo).



**Figura 06.** Descenso con escalas y con técnica de jumars (tras retirar la escala para usarla en el siguiente salto) de la vertical de -14 m de acceso a la cavidad.



**Figura 07.** La aérea vertical de acceso (vista desde la base) y paredes con espeleotemas, así como restos de madera en el suelo de la galería, biotopo de diplópodos y colémbolos troglóbios (entre otras especies).



**Figura 08.** Prospecciones biológicas en el primer nivel fósil de la sima Urbasa 11. En la imagen inferior se aprecia el segundo cono de derrubios, con restos óseos de mamíferos que ingresaron a través de grietas (sin luz visible).



**Figura 09.** Diversidad de espeleotemas, suelos estagmíticos y gours, en el primer nivel de la sima.



**Figura 10.** Diversidad de espeleotemas y detalle de gours (biotopos frecuentados por troglobios terrestres y acuáticos).



**Figura 11.** La caliza dolomítica en que se desarrolla la sima tiene una porosidad alta, que facilita las filtraciones y la formación de espeleotemas, con extensos recubrimientos estalagmíticos,



**Figura 12.** La cavidad posee zonas con suelos arcillosos con su superficie endurecida por una costra carbonática (arriba) y detalle de hoyuelos formados sobre la costra por goteos desde la bóveda (debajo).



**Figura 13.** Restos óseos de mamíferos, dispersos sobre la galería, y lago de umbral estalagmítico (cota -15 m).



**Figura 14.** Lago subterráneo poco profundo sobre sustrato estalagmítico y la galería que lo prosigue, con goteos.



**Figura 15.** Numerosas espeleotemas con goteos sobre el tramo del lago (arriba) y galería ascendente hacia la sala de la cota -12 m.



**Figura 16.** Detalles de la sala de la cota -12 m y columna fracturada por subsidencia del relleno del suelo.



**Figura 17.** Galería ascendente hacia la sala final de la cota -10 m y prolongación ascendente terminal de esta salita, con coladas estalagmíticas.



**Figura 18.** Diversos aspectos de la sala de la cota -12 m, con profusión de estalactitas isotubulares. Aspecto este probablemente asociado a la porosidad de la roca.



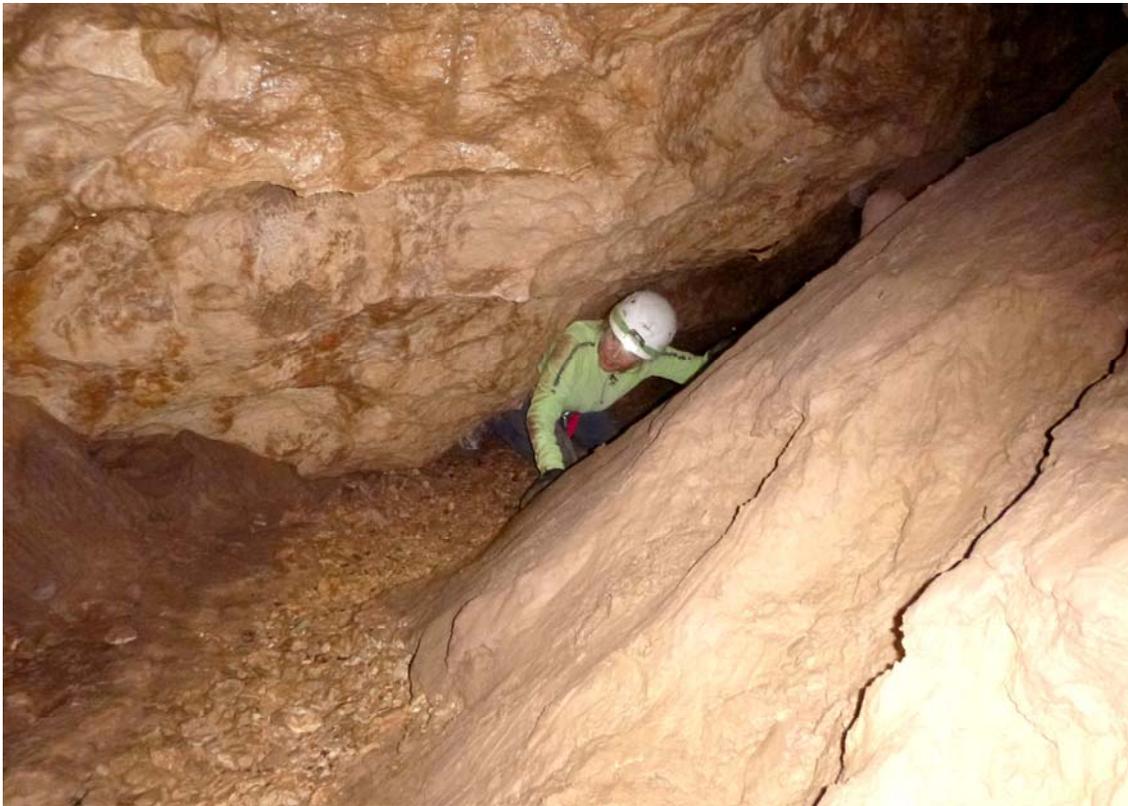
**Figura 19.** Destalles del descenso de la sima de -7 m, vistos desde la galería basal, en la cota -25 m.



Figura 20. Galería inferior, de acceso al cauce del río subterráneo.



**Figura 21.** Galería de techo bajo de acceso al río (arriba) y curso del río subterráneo (debajo).  
Biotopo con crustáceos stygobios, en el agua y entre la grava del fondo.



**Figura 22.** Galería ascendente al lado del sifón terminal (cota -28 m), que aporta un caudal afluente (arriba).  
Y curso principal del río subterráneo (debajo), en época de aguas bajas.

**Tabla 1.** Lista de las especies cavernícolas identificadas, con indicación de su categoría ecológica.

Grupo	Familia	Especie	Categoría ecológica
Opiliones	Travuniidae	Kratochviliola navarica	Troglobio
Opiliones	Ischyropsalididae	Ischyropsalis nodifera	Troglófilo
Opiliones	Sclerosomatidae	Gyas titanus	Troglófilo
Araneida	Linyphiidae	Leptyphantes cavicola	Troglobio
Copepoda Harpacticoida	Canthocamptidae	Bryocamptus pyrenaeus	Stygobio
Copepoda Cyclopoida	Cyclopidae	Tropocyclops prasinus	Stygófilo
Copepoda Cyclopoida	Cyclopidae	Acanthocyclops bisetosus	Stygófilo
Isopoda	Trichoniscidae	Trichoniscoides cavernicola	Troglobio
Diplopoda	Polydesmidae	Polydesmus coriaceus	Troglófilo
Diplopoda	Iulidae	Mesoiulus cavernarum	Troglobio
Collembola	Entomobryidae	Pseudosinella luquei	Troglobio
Collembola	Tomoceridae	Tomocerus minor	Troglófilo
Coleoptera	Carabidae Pterostichinae	Troglorites breuili	Troglobio
Coleoptera	Leiodidae Leptodirinae	Bathysciola schiodtei breuili	Troglobio
Coleoptera	Leiodidae Leptodirinae	Euryspeonomus (Urbasolus) eloseguii	Troglobio
Coleoptera	Catopidae Ptomaphaginae	Ptomaphagus tenuicornis	Troglófilo
Coleoptera	Catopidae Anemadinidae	Hormosacus clathratus	Troglófilo

La representación faunística hallada es comparativamente diversa para tratarse de una cavidad de moderado desarrollo. Casi todos los taxa troglófilos tienen distribuciones relativamente muy amplias en la región vasco-navarra. Por lo que centraremos nuestro análisis en los taxa troglobios. No obstante, algunos troglófilos de esta cavidad han sido considerados en otras ocasiones como formas troglógenas, por habitar preferentemente en zonas en penumbra próximas a las entradas, aunque en esta sima habitan en el primer nivel fósil, en oscuridad y de ambiente isotérmico, donde completan todo su ciclo vital. Veamos varios ejemplos.

El opilión Sclerosomatidae *Gyas titanus*, que en otras cuevas se presenta sólo en las bocas, habita aquí en la zona oscura del primer nivel. Los coleópteros Ptomaphaginae son preferentemente especies de hábitos saproxilófagos, sin adaptaciones especiales para la vida hipógea, pero penetran en las cuevas atraídos por materia orgánica en descomposición. *Ptomaphagus tenuicornis* es un elemento norteafricano, extendido por toda la península Ibérica, pero en este caso completa su ciclo de vida en la cavidad. Los coleópteros Anemadinidae constituyen un grupo arcaico, como lo demuestra su distribución discontinua en Australia, Nueva Zelanda, Japón, India y el Mediterráneo, junto al hecho de presentar varios caracteres morfológicos primitivos. *Hormosacus clathratus* habita en la hojarasca de bosques húmedos y penetra con regularidad en cavidades subterráneas. Es una especie ampliamente extendida en la península Ibérica, que llega hasta la vertiente francesa de los Pirineos.

Los copépodos Cyclopidae *Tropocyclops prasinus* y *Acanthocyclops bisetosus* son especies planctónicas, de talla diminuta (0.5 á 0,9 mm) y muy amplia distribución, que pueden encontrarse tanto en aguas superficiales como subterráneas. *T. prasinus* se alimenta de detritos finos, clorófitas, diatomeas y rotíferos del micro y nanoplakton; las partículas alimenticias no son filtradas, sino tomadas con las piezas bucales (Lescher Moutoué, 1973). Por su parte los tubos digestivos de *A. bisetosus* contienen una fina pasta con detritos, arena y diatomeas. Esta especie tiene mayores preferencias cavernícolas, camina sobre el fondo pero también nada y se la encuentra en aguas kársticas y en aguas estancadas y salinas, es euryhalina y tolera hasta 50 gr de sales por litro.

Las formas troglobias incluyen otro copépodo Harpacticoida: *Bryocamptus pyrenaeus*. Las especies epígeas de este grupo habitan en medios intersticiales, pequeños cuerpos de agua, céspedes y musgos. Son copépodos de cuerpo elongado, de muy pequeño tamaño (0,2 á 0,5 mm), que no nadan sino que se desplazan sobre el fondo con ondulaciones del cuerpo y ayudados por las patas. Se alimentan de materia orgánica particulada y algas microscópicas. El género cuenta con varias especies en la región vasca. *B. pyrenaeus* es una forma troglobia encontrada en cavidades de la vertiente pirenaica francesa (Ginet & Jubertie, 1987), Gipuzkoa (Sierra de Aralar) (Galán, 1993) y ahora en Urbasa (Navarra).

El opilión Travuniidae *Kratochviliola navarica* es una especie troglobia de antiguo origen, depigmentada y anoftalma, de 2 mm de talla, sólo conocida del País Vasco francés, macizo de Orobe (Olazagutía), Aralar guipuzcoano (sima Katamotz 2) (Galán, 2008; Galán & Rivas, 2016), localidades no precisadas en Bizkaia (Prieto, 2007), y ahora de Urbasa. Este nuevo hallazgo extiende así su área de distribución. En la cavidad habita otro opilión troglófilo (*Ischyropsalis nodifera*), de origen muscícola y amplia distribución.

Los araneidos están representados por la especie troglobia *Leptyphantes cavicola* (Linyphiidae). El género incluye formas troglófilas y troglobios poco especializados, distribuidos a través de ambas vertientes de los Pirineos, hasta el País Vasco. *L. cavicola* presenta una acentuada regresión ocular y era conocida previamente de Orobe y sinclinal central de Aralar.

El isópodo terrestre *Trichoniscoides cavernicola* (Trichoniscidae) es un troglobio distribuido en los karsts de Gipuzkoa, Bizkaia, Cantabria y algunas localidades de Altzania (Alava) y Orobe (Navarra), limitrofes con Gipuzkoa. Su hallazgo en la sima Urbasa 11 extiende el límite Sur de su área de distribución. Se trata de una especie muy higrófila, con régimen alimentario detritívoro, frecuente sobre detritos leñosos (madera muerta), suelos arcillosos y recubrimientos estalagmíticos.

Los diplópodos o milpiés están representados en la cavidad por dos especies cavernícolas: la forma troglófila *Polydesmus coriaceus*, de la familia Polydesnidae, y la especie troglobia *Mesoiulus cavernarum*, de la familia Iulidae. Ambas son de hábitos alimentarios detritívoros fitófagos. De movimientos lentos, se los observa con facilidad en los restos de madera muerta que han ingresado a la cavidad, donde resulta relativamente abundante la segunda especie. *M.cavernarum* es una forma troglobia endémica de Gipuzkoa y Navarra. Descrita de las cuevas de Aitzbitarte, ha sido hallada luego en otras cavidades, en los macizos de Izarraitz, Aizkorri, Ernio y Aralar (cueva de Allí, en el sinclinal central, y cueva de Putxerri). El género se distribuye por una estrecha banda vasco-cantábrica, donde todas sus especies cavernícolas son endémicas, y presenta grandes afinidades con el género *Apfelbeckiella*, el cual posee numerosas especies cavernícolas en Bulgaria y Rumania. Lo que sugiere un origen paleomediterráneo para este grupo (Mauriés, 1974). En los Balcanes son conocidas otras especies de *Mesoiulus*, pero son formas preferentemente endógeas, no cavernícolas.

El colémbolo *Pseudosinella luquei* (Entomobryidae) tiene como localidad tipo la cueva de Arleze (en Urbasa, Navarra) (Beruete et al, 2002; Galán, 2012)), pero ha sido hallada en un gran número de cuevas sobre una amplia región: en Gorbea (Bizkaia y Alava); Ayassayger (Zuberoa); Arleze y Cerro Viejo (Urbasa, Navarra); Iguarán y Zarpia (Entzia, Alava); Ormazarreta I y Troskaeta (Aralar, Gipuzkoa y Navarra); y otras cavidades de Cantabria y Asturias. La especie ha sido hallada generalmente sobre restos vegetales y por sus caracteres y amplia distribución es considerada una forma troglófila, aunque nunca ha sido hallada en biotopos de superficie. La especie es relativamente próxima a *P. suboculata*, considerada troglobia (aunque posee ojos reducidos). En la sima Urbasa 11 encontramos la especie en la zona profunda, sobre sustrato estalagmítico. Esto y su hábitat consistentemente hipógeo, nos inclina a considerar que se trata de una especie troglobia, aunque relativamente poco troglomorfa. En la cavidad habita también otro colémbolo, troglófilo: *Tomocerus minor* (Tomoceridae), habitante frecuente en cavidades de Aralar y Urbasa.

*Troglogrutes 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 (Gipuzkoa), 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 (un único ejemplar colectado).

Los coleópteros Leiodidae Leotodirinae (antes incluidos en Catopidae Bathysciinae) incluyen dos especies de secciones distintas. *Bathysciola schiodtei breuili* pertenece a la Sección *Bathysciola*, la cual comprende unas pocas especies habitantes del hemiedáfico, muscícolas y troglobios poco modificados, distribuidos a través de los Pirineos y región vasco-cantábrica (Vandel, 1964; Ginet & Juberthie, 1988). En Gipuzkoa el grupo está representado por dos taxa troglobios: *Bathysciola schiodtei rugosa*, del macizo de Aitzbitarte (en la zona N de Gipuzkoa) y *Bathysciola schiodtei breuili*, también hallada en Aitzbitarte, Ernio, y en los macizos de Orobe y Altzania, limitrofes entre Navarra, Alava y Gipuzkoa (Galán, 1993). A ello se suma su hallazgo en Urbasa. Es un troglobio poco modificado, de hábitos micrófagos, detritívoro-omnívoro.

*Euryspeonomus (Urbasolus) eloseguyi* pertenece a la Sección *Speonomus*, de amplia distribución pirenaica a nivel de grupo y que comprende troglobios especializados, de antiguo origen. A nivel genérico y subgenérico tiene distribuciones restringidas, con numerosas especies endémicas en los karsts de Gipuzkoa y Navarra. El género *Euryspeonomus* posee cuatro especies en dos subgéneros: *Euryspeonomus s. str.* y *Urbasolus*. Al primero pertenecen dos especies: *E.breuili*, de cavidades de Aralar, y *E.mendizabali*, de los macizos de Ernio y Pagoeta. El segundo cuenta con otras dos especies: *E.eloseguyi*, endemismo exclusivo de las sierras de Urbasa y Andía (Navarra) y *E.ciaurrizi*, con dos subespecies de Aralar (en Larraun y Jurásico Guipuzcoano). *E.eloseguyi* es una forma troglobia, especializada, de hábitos alimentarios detritívoros-micrófagos. La amplia representación de especies troglobias en la sección *Speonomus* supone una diversificación extensa del grupo durante el Terciario, seguida de una pulverización específica en diferentes regiones kársticas, a partir de un linaje o especie-capa ancestral (Galán 1993). Su resultado es el elevado endemismo encontrado entre los troglobios del grupo en esta región.

Este trabajo extiende el área de distribución de seis especies troglobias (*Kratochviliola navarica*, *Leptyphantes cavicola*, *Bryocamptus pyrenaeus*, *Trichoniscoides cavernicola*, *Mesoiulus cavernarum* y *Bathysciola schiodtei breuili*) a la Sierra de Urbasa. De las nueve especies troglobias halladas en la cavidad, las mayores afinidades faunísticas son compartidas con los macizos de Aralar, Orobe y Altzania, con 7, 4 y 2 taxa compartidos, respectivamente. Sólo la especie *Euryspeonomus (Urbasolus) eloseguyi* es un endemismo exclusivo de las sierras de Urbasa y Andía, teniendo las restantes distribuciones algo más amplias, que llegan a alcanzar la vertiente pirenaica vasco-francesa en cuatro de los casos.

La abundancia relativa de las poblaciones de las 17 especies troglófilas y troglobias de la sima Urbasa 11 es comparativamente muy baja (1 a 6 ejemplares observados). Mostraron una abundancia de 6 a 20 ejemplares, 4 especies: 2 copépodos (*Bryocamptus pyrenaeus*, *Acanthocyclops bisetosus*), un isópodo (*Trichoniscoides cavernicola*), y un coleóptero (*Euryspeonomus eloseguyi*). Sólo presentan una abundancia -apreciable a simple vista- más alta (más de 20 ejemplares observados) dos de las especies troglobias (el diplópodo *Mesoiulus cavernarum*, y el colémbolo *Pseudosinella luquei*), resultando ambas conspicuas sobre restos de madera.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El ecosistema de la sima Urbasa 11 muestra una diversidad media, aunque con escasez de formas troglógenas. Sin embargo, llama la atención la baja densidad poblacional (bajo número de individuos observados por especie). Lo que sugiere una declinación o enfeudamiento de los efectivos poblacionales para el conjunto del ecosistema. La fauna acuática se limita a tres especies de copépodos (una de ellas troglobia), mientras que la fauna terrestre comprende 14 taxa (8 de ellos troglobios).

En otros estudios recientes en cavidades de la región vasco-navarra atribuimos la declinación de las poblaciones cavernícolas a efectos antrópicos, que incluyen deforestación y sustitución de la vegetación arbórea natural por plantaciones de coníferas exóticas (de corta periódica y ciclo corto, especialmente *Pinus insignis*), pérdida de nutrientes y, sobretodo, contaminación por insecticidas, plaguicidas y fertilizantes empleados en el agro y ganadería (Galán 2006, 2012; Galán & Herrera, 2006; Galán et al, 2018). El uso de agrotóxicos se ha extendido a los niveles altos de los karsts de montaña en las últimas décadas, acompañada por la construcción de pistas forestales para acceder a las zonas altas. La declinación media de las poblaciones troglobias en Gipuzkoa, evaluada para 2006 (en comparación con los años 1970's), era del 32% de los efectivos poblacionales (entre 14 y 50% según macizos), estando muchas especies en situación de amenaza, y 28 de ellas en peligro de extinción (sobre un total evaluado de 104 taxa troglobios) (Galán, 2006).

Hemos señalado previamente que el paso de sales e hidrocarburos al endokarst, en este sector de la sierra de Urbasa, pudiera ser un factor de impacto desfavorable para las poblaciones cavernícolas. Los datos obtenidos no parecen corroborar esto. Ya que la fauna acuática (potencialmente más afectable) contiene una interesante representación de copépodos. La explicación de ello puede residir en que este grupo, como otros grupos de crustáceos acuáticos (tales como anfípodos e isópodos), suelen ser a este respecto tolerantes a las concentraciones de sales, debido a su lejano origen marino, siendo en su mayoría especies euryhalinas.

Por ello la causa de esta rarefacción de las poblaciones hipógeas debe buscarse en los factores tradicionales de deforestación y contaminación del medio por agrotóxicos. En Urbasa, a pesar de su declaratoria como "parque natural", la deforestación sigue en incremento e igualmente el número de cabezas de ganado mayor (vacas y caballos, además de ovejas). La ampliación de pastos, pérdida de suelos forestales maduros, y paso de fertilizantes, herbicidas, desparasitantes, insecticidas y plaguicidas, usados en el medio forestal, agro y ganadería, deben tener efectos negativos importantes, y su acción se extiende en el tiempo a áreas mayores, que paulatinamente resultan más degradadas, hasta afectar incluso a las aguas subterráneas y a los ecosistemas hipógeos.

Aunque no ha sido evaluado, tenemos la impresión de que tanto en Urbasa como en Aralar y otros macizos, estamos asistiendo a una pérdida progresiva de hongos y setas, que, con sus variaciones, hasta hace dos décadas resultaban muy abundantes. Lo mismo puede decirse de la escasez de los principales grupos de insectos. Obviamente haría falta investigación más detallada para evaluar estos aspectos, pero algo está ocurriendo, como la constatada declinación de ecosistemas de superficie y subterráneos.

El ecosistema de la sima estudiada, pese a todos los factores desfavorables, presenta aún una alta diversidad de especies troglófilas y troglobias, con rasgos biológicos y ecológicos que no dejan de sorprender, sobre todo porque en muchos casos se trata de especies relictas datantes del Terciario, de gran antigüedad filética, y habitantes de ambientes extremos.

Nuestra principal conclusión es que aún queda mucho por conocer en los karsts de Navarra, en zonas poco exploradas e incluso en cuevas ya catalogadas, lo que puede seguir aportando datos novedosos y de gran interés para la biología subterránea y la karstología.

## AGRADECIMIENTOS

A los colaboradores que nos acompañaron en prospecciones anteriores en la sierra de Urbasa y de modo especial para este trabajo a Iñigo Herraiz y Juliane Forstner. A dos árbitros de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, por la revisión crítica del manuscrito y sus útiles sugerencias.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baceta, J.L. 1996. El Maastrichtense superior, Paleoceno e Ilerdinese basal del País Vasco y Oeste de Navarra: secuencias deposicionales y facies. Tesis doctoral Univ. País Vasco UPV-EHU. 404 pp.
- Beruete, E.; E. Baquero & R. Jordana. 2002. New species of *Pseudosinella* (Collembola: Entomobryidae) from karst caves of the Basque biospeleologic district. *Ann. Soc. Entomol. Fr. (n.s.)*, 38(4): 385-398.
- Galán, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipuzkoa: su ecología, biogeografía y evolución. *Munibe (Ciencias Naturales)*, S.C.Aranzadi, 45 (número monográfico): 1-163. (Reedición digital 2000 en Publ. Dpto. Espeleol. Web aranzadi-sciences.org, PDF, 163 pp).
- Galán, C. 2006. Conservación de la fauna troglobia de Gipuzkoa: 4. Demografía, estatus y grado de amenaza de las poblaciones troglobias. *Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, PDF, 8 pp.*

- Galán, C. 2008. Opiliones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas (Arachnida: Opiliones). Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, PDF, 12 pp.
- Galán, C. 2012. Nota sobre especies cavernícolas troglobias nuevas para la Ciencia de cuevas de Gipuzkoa (País Vasco): Addenda y estado de las investigaciones. Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, PDF, 10 pp.
- Galán, C. & F. F. Herrera. 2006. Notas sobre Bioespeleología de la región Neotropical y del País Vasco. Publ. Dpto. Espeleol. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, 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.
- Galán, C.; M. Nieto & J. Rivas. 2018. Hallazgo de nuevas galerías y fauna cavernícola en la sima Urdabide 10 (depresión de Oltza, macizo de Aizkorri, Gipuzkoa). Publ. Dpto. Espeleo. S.C. Aranzadi. Web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 38 pp.
- Ginet, R. & C. Juberthie. 1987. Le peuplement animal des karsts de France (Eléments de biogéographie souterraine pour les Invertébrés). Première partie: la faune aquatique. *Karstologia*, 10:43-51.
- Ginet, R. & C. Juberthie. 1988. Le peuplement animal des karsts de France. Deuxième partie: éléments de biogéographie pour les invertébrés terrestres. *Karstologia*, 11-12: 61-71.
- Hernández Samaniego, A.; M. López-Horgue; J.L. Baceta; A. Olive Davo; S. Niñerola; A. Cerezo & J. Cacho Legarza. 2000. Cartografía Geológica de Navarra a escala 1:25.000, Memoria de la Hoja 114-III, Alsasua. Compañía Gral. de Sondeos, S.A. Gobierno de Navarra. 111 pp.
- Lescher Moutoue, F. 1973. Sur la biologie et l'écologie des Copépodes Cyclopidés hypogés (Crustacés). *Ann.Spéléol.*, 28: 429-502; 581-674.
- Mauriés, J. 1974. Intérêt phylogénique et biogéographique de quelques Diplopodes récemment décrits du Nord de l'Espagne. *Symp. Zool. Soc. London*, 32: 53-63.
- Prieto, C. 2007. Opiliones cavernícolas de la Península Ibérica (actualización y novedades). VIII Jornadas del Grupo Ibérico de Aracnología, Valencia, Octubre 2007, Comunicaciones. Presentación en power point: 23 lám. & pdf: 11 pp.
- Vandel, A. 1964. *Biospéologie: La Biologie des Animaux cavernicoles*. Ed.Gauthier-Villars, Paris, 619 p.