

LA SIMA DE URREPITXARA (MACIZO DE ERNIO, GIPUZKOA, PAÍS VASCO) Y SU FAUNA SUBTERRÁNEA
Urrepitxarra Abyss (Ernio massif, Gipuzkoa, Basque Country) and its subterranean fauna



Carlos GALÁN; Iñigo HERRAIZ; Marian NIETO & Jose RIVAS.
Sociedad de Ciencias Aranzadi. Laboratorio de Bioespeleología.
E-mail: cegalham@yahoo.es
Marzo 2011.

LA SIMA DE URREPITXARA (MACIZO DE ERNIO, GIPUZKOA, PAÍS VASCO) Y SU FAUNA SUBTERRÁNEA

Urrepitxarra Abyss (Ernio massif, Gipuzkoa, Basque Country) and its subterranean fauna

Carlos GALÁN; Iñigo HERRAIZ; Marian NIETO & Jose RIVAS.

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

E-mail: cegalham@yahoo.es

Marzo 2011.

RESUMEN

En la parte W del macizo de Ernio se encuentra una peculiar zona kárstica constituida por el poljé de Aizarna y los relieves calcáreos que lo rodean, de edad Cretácico temprano. En esta zona, de 8 km² de superficie, han sido exploradas 28 simas y cuevas, destacando por sus dimensiones la sima de Alzola (de 90 m de desnivel y 1,2 km de desarrollo) y en segundo lugar la sima de Urrepitxarra (de 77 m de desnivel y 280 m de desarrollo). La primera de ellas es notable por contener un río de leche de luna (moonmilk) de gibsita en estado líquido, algo único en el mundo, y una especie nueva para la Ciencia de pseudoescorpión troglobio (*Neobisium -Blothrus- n.sp.*), entre otros taxa. Urrepitxarra era una cavidad que sólo contaba con exploración parcial hasta la cota -5 m. Nuestras exploraciones develaron 280 m de nuevas galerías, con -77 m de desnivel. La cavidad posee un conjunto de especies cavernícolas, que comparte con Alzola y son endémicas de la región, y además es de destacar la presencia del anfípodo troglobio *Niphargus longicaudatus* (Niphargidae), especie emblemática para la fauna Europea sólo conocida en el País Vasco de 4 cavidades de Gipuzkoa y 2 de Navarra, faltando en el resto de la península Ibérica. Se describe esta nueva cavidad, su fauna y ecología.

Palabras clave: Espeleología, biología subterránea, crustáceos, anfípodos, troglobios, ecología, biogeografía, evolución.

ABSTRACT

In the western part of Ernio mountain there is a singular karstic zone constituted by the Aizarna poljé and the limestone surrounding reliefs of early Cretacic age. In this 8 km² surface, 28 abyss and caves have been explored, detaching the Alzola abyss for its dimensions (90 m deep and 1,2 km of development) and, in second place, the Urrepitxarra abyss (77 m deep and 280 m of development). The first cave is remarkable for holding a moonmilk river (mondmilk) of gibsite in liquid physical state, unique in the world, and a new species of troglobiont pseudoscorpion for Science (*Neobisium - Blothrus- n.sp.*), among other taxa. Urrepitxarra is a cave only partially explored to -5 m level. Our explorations revealed 280 m of new galleries, 77 m deep. The cave has a group of cave-dwelling species, which also inhabit Alzola and are endemic to the region, standing out the presence of the troglobiont anfipode *Niphargus longicaudatus* (Niphargidae), an emblematic species inside the European fauna, only known in the Basque Country in 4 caves of Gipuzkoa and 2 caves of Navarra, and not in the rest of the Iberian peninsula. We describe this new cave, its fauna and ecology.

Key words: Speleology, subterranean biology, crustaceans, anfipodes, troglobionts, ecology, biogeography, evolution.

INTRODUCCION

El macizo kárstico de Ernio posee en su parte W una unidad hidrogeológica independiente, constituida por las cuencas cerradas de Aizarna - Akua. La cuenca cerrada de Aizarna se desarrolla sobre calizas y margas Urgonianas y forma en el relieve un poljé o depresión cerrada de fondo plano (a 220 m de altitud) de 2,5 km de longitud. El monte Ertxin (431 m snm) separa la cuenca de Aizarna de una depresión menor, situada al S, la cuenca de Akua. Ambas depresiones, y el conjunto de relieves calcáreos que las rodean forman una unidad kárstica de 8 km² de superficie. Las aguas que se infiltran en la región, circulan subterráneamente y emergen en la surgencia de Hamabiturri (cota 45 m snm), en la proximidad de Zestoa, a orillas del río Urola. La circulación en la unidad ha sido verificada mediante una prueba de trazado con fluoresceína efectuada entre el sumidero de Zabaleko zulota y Hamabiturri. Esta dió un resultado positivo y salva una distancia de 2,7 km y un desnivel de 170 m. El caudal medio en la surgencia es de 224 lt/sg y corresponde a la totalidad de las precipitaciones infiltradas en la unidad de Aizarna (Galán, 1988).

En la región habían sido catalogadas 28 simas y cuevas, de moderadas dimensiones (inferiores a 100 m), a excepción de la notable sima de Alzola, descubierta en 2002 y que tras sucesivas exploraciones de la Sociedad de Ciencias Aranzadi ha pasado a ser la mayor y más profunda cavidad de la región, con 1,2 km de desarrollo de galerías y -90 m de desnivel (Galán, 2006). Esta cavidad resulta excepcional por contener un río subterráneo de moonmilk de gibsita en estado líquido, un caso único en el mundo, tanto por el estado líquido del moonmilk como por su composición a base de nanocristales de gibsita (Galán, 2003, 2006; Galán & Leroy, 2003, 2005, 2006). Además posee toda una serie de espeleotemas inusuales para cuevas en caliza, con combinaciones de hasta 7 minerales distintos (goethita, calcita, cuarzo, illita, chamosita, yeso, brushita, y compuestos amorfos). Estudios recientes aportaron también el novedoso hallazgo de espeleotemas subacuáticas de gibsita y yeso (Galán & Vera Martin, 2009).

La fauna de esta cavidad también resulta notable. De las 32 especies cavernícolas estudiadas, 10 son troglobias y 9 de ellas endémicas del País Vasco. Existiendo además una especie troglobia nueva para la Ciencia de pseudoescorpión *Neobisium* del subgénero *Blothrus* (Zaragoza & Galán, 2007), en proceso de descripción. En el río de moonmilk de la cavidad fue estudiada la presencia de bacterias, encontrándose representantes de 10 géneros de bacterias quimiorganótrofas de 4 grupos distintos (Actinobacterias, Gamma-proteobacterias, Firmicutes y Thermo-Deinococcus) (Galán, 2006b).

Los estudios realizados en Alzola, dado el interés que presentaba la cavidad, nos llevaron a extender las prospecciones a otras cavidades y minas de la región (Galán, 2006a). Entre ellas, la exploración de Urrepitxarra, que se creía terminaba en obstrucción en la cota -5 m, nos llevó a descubrir su continuación, explorándose 280 m de nuevas galerías, con un desnivel de -77 m. Los trabajos faunísticos pusieron de manifiesto que en la cavidad también habita un interesante conjunto de fauna cavernícola, con especies troglobias, entre las que destaca el hallazgo en el río de la cueva de una población del anfípodo *Niphargus longicaudatus* (Niphargidae), especie sumamente rara y de alto interés biogeográfico, ya que sólo es conocida de siete localidades hipógeas en Gipuzkoa y N de Navarra. El género *Niphargus* es emblemático para la fauna stygobia de Europa, y su distribución se extiende al S de las áreas glaciadas durante el Cuaternario, alcanzando el País Vasco pero sin penetrar en el resto de la península Ibérica, constituyendo un relicto de una fauna cálida del Terciario que vivió sobre la placa tectónica Europea.

La sima de Urrepitxarra se localiza en el extremo E de la unidad y su drenaje se dirige hacia el W, por debajo del polje de Aizarna y el sistema de la sima de Alzola, por lo que podría aportar datos de interés para comprender la hidrología y origen de las extraordinarias espeleotemas halladas en este karst, así como la distribución y dinamismo de las poblaciones de fauna cavernícola que en él habitan. Los trabajos efectuados a lo largo de varias salidas a esta cavidad han permitido obtener distintos resultados de interés, que serán expuestos en la presente nota.

MATERIAL Y METODOS

Las exploraciones y trabajos faunísticos en la cavidad fueron efectuados en varias salidas, en 2006 y 2007. Para la colección de fauna se utilizó la prospección directa, filtrado con malla de plankton de 300 micras y cebos atrayentes de queso aromático. El material fue colectado con pincel y pinzas blandas de relojero, utilizándose alcohol etílico 75° como conservante.

En las exploraciones se utilizó instrumental Shunto de precisión para los levantamientos topográficos y material speleo habitual para verticales (cuerda estática y jumars, y/o escalas en alguna salida posterior con colaboradores). El plano de la cueva fue dibujado en formato digital mediante programa Freehand. Datos geológicos y biológicos adicionales fueron tomados en campo. La fauna colectada fue separada y estudiada en laboratorio bajo microscopio binocular estereoscópico Nikon con magnificaciones de 200 aumentos. En 2011 fueron tomadas fotos digitales con una cámara Nikon de 6 megapixels de resolución. Algunas muestras de roca y espeleotemas fueron colectadas y examinadas en laboratorio, con analítica sencilla.

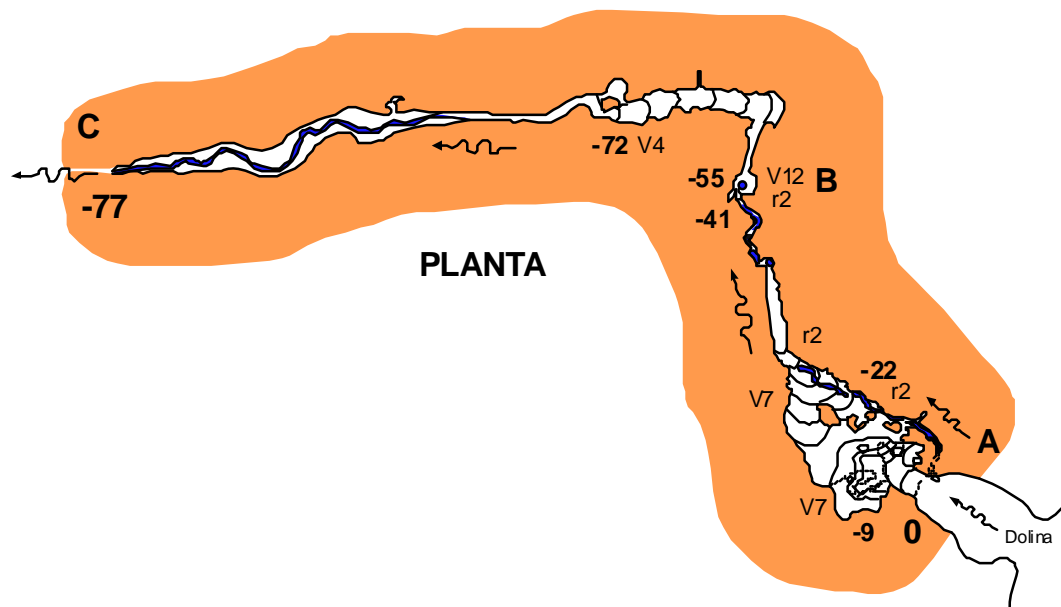
RESULTADOS

La unidad de Aizarna-Akua, forma parte del extenso macizo de Ernio-Gazume-Pagoeta. El karst y sus cavidades se desarrollan en calizas recifales del llamado complejo Urganiano (Cretácico temprano, Aptiense-Albiense). Las calizas recifales se presentan en masas o bancos gruesos, sin estratificación clara, y son compactas, cristalinas a sublitográficas. La serie calcárea presenta algunos cambios laterales de facies, donde las calizas compactas gradan lateralmente a calizas organodetríticas y lutitas. En algunos lugares la serie posee intercalaciones de calizas carbónaceas, con contenidos variables de carbón vegetal o lignito (Galán, 2003).

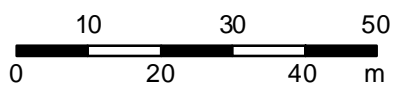
La estructura de la región corresponde a un sinclinal volcado NW-SE vergente al N. En su núcleo afloran materiales del complejo Supraurgoniano, de edad Cretácico tardío. Este comprende una facies flyschoides con una alternancia monótona de capas duras de arenisca con matriz calcárea y calizas arenosas, alternando con capas deleznales de argilitas arenosas de grano fino.

La cuenca cerrada de Aizarna se desarrolla sobre las calizas y margas Urganianas y forma en el relieve un polje o depresión cerrada de fondo plano, a 220 m de altitud. Su eje mayor, de orientación NW-SE, tiene 2,5 km de longitud, y está limitado al S por el monte Ertxin (431 m snm), que lo separa de una depresión menor, la cuenca de Akua. Ambas depresiones, y el conjunto de relieves calcáreos que las rodean forman una unidad kárstica de 8 km² de superficie, en la que han sido exploradas 28 cavidades. Las aguas que se infiltran en la región, circulan subterráneamente y emergen en la surgencia de Hamabiturri, a orillas del Urola, en la cota 45 m snm. El caudal de la surgencia es de 224 lt/sg y corresponde al total de la infiltración (GALAN, 1988).

La sima de Urrepitxarra (Figura 1) se localiza en el extremo E de la unidad, en el contacto con materiales supraurgonianos, los cuales separan la caliza de la unidad de Aizarna de la de otras zonas kársticas de Ernio. La cavidad es una sima-sumidero, por la que penetra temporalmente un pequeño caudal, que recorre la cavidad, hasta un sifón colmatado de sedimentos en la cota -77 m. Su exploración y topografía fue efectuada por: C.Galán, M.Nieto, I.Herraiz (20/5/2007) y C.Galán, M.Nieto, J.Rivas, I.Herraiz (3/6/2007), efectuándose trabajos de prospección faunística previos y posteriores, en 2002, 2006, 2007 y 2011.



Sima de Urrepitxarra



Desarrollo: 280 m. Desnivel: -77 m.
 Topografía: C.Galán, M.Nieto, I.Herraiz, J.Rivas.
 Sociedad de Ciencias Atanzadi. 3 Junio 2007.
 Dibujo: C.Galán.

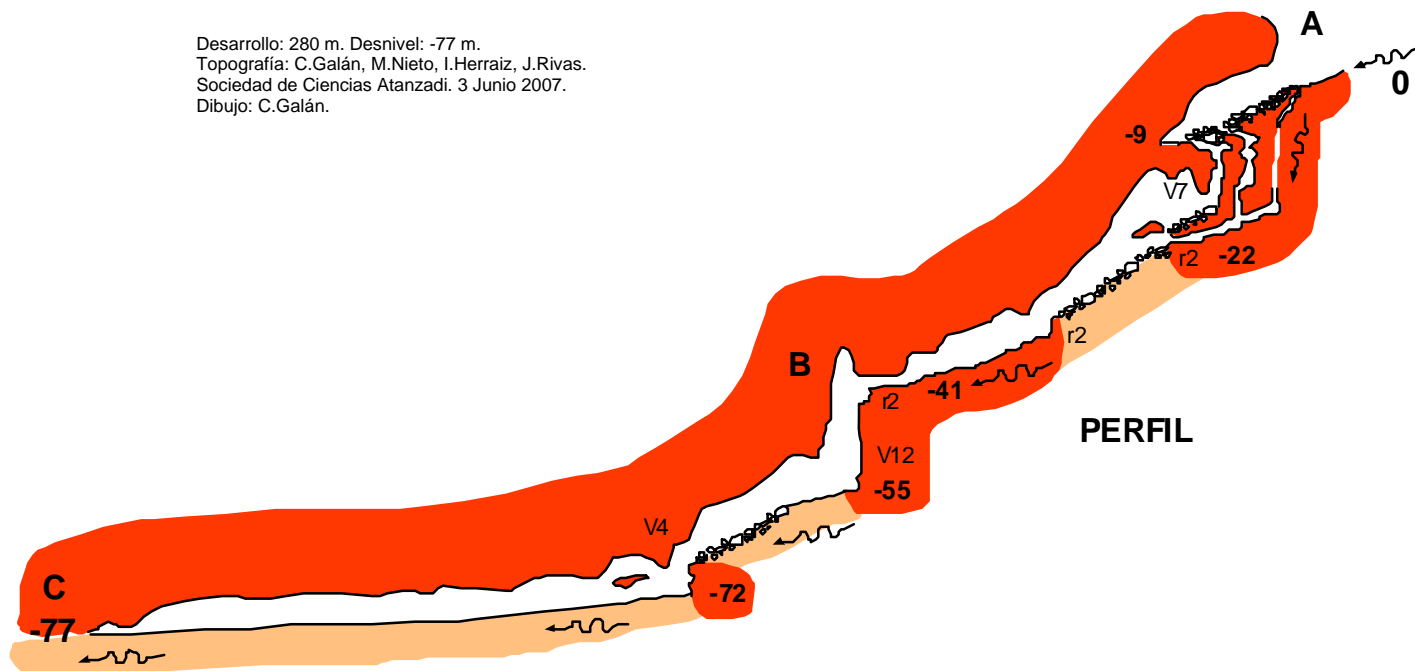


Figura 1. Mapa de la Sima de Urrepitxarra. Planta y Perfil desplegado siguiendo la ruta de descenso.



Figura 2. Dolina en cuyo fondo se abre la boca de la sima de Urrepitxarra, contra la pared del fondo. Se aprecia el pequeño cauce intermitente que se sume antes de alcanzar la boca, bajo el relleno de troncos y ramas caídas.



Figura 3. Boca de acceso de Urrepitxarra. Rampa de entrada y vista de la boca desde la primera sala.



Figura 4. Pasos entre bloques y primera vertical de Urrepitxarra, de -7m. Detalles del descenso con escalas.



Figura 5. Acceso a la galería del río subterráneo. Nótese en la imagen inferior las coladas de calcita y tipo moonmilk, algunas de ellas pigmentadas con óxidos de hierro y manganeso, de colores ocre y negros.

DESCRIPCION DE LA CAVIDAD

La cavidad está situada a 275 m de altitud en el extremo E del poljé de Aizarna, a 100 m al Sur de la carretera Aizarna - Santa Engrazi, en coordenadas UTM: E 563.869; N 4.786.226. Ha sido catalogada como Urrepitxarrako leizea (Nº CEG: 773). Un plano de la misma se presenta en la Figura 1. El poljé termina contra una colina, con dos brazos (o valles) de fondo plano, encontrándose la cavidad en el brazo Sur. Su boca se abre en el fondo de una dolina que actúa como sumidero (Figura 2). El punto cero fue establecido en el inicio techado de la depresión cerrada. La cavidad se desarrolló en caliza compacta Urgoniana, en el contacto entre el fondo de sedimentos del poljé y la roca caja de la colina, perforando esta última.

La boca tiene 6 m de ancho x 4 m de alto, y se abre en el fondo de una dolina ovalada de unos 20 m de largo cerrada por una pared. En el suelo, al lado de la boca de acceso, hay un pequeño conducto, que es el sumidero del drenaje temporal que llega a la dolina (Figuras 2 y 3).

La boca da paso a una sala descendente, con bloques clásticos, que se cierra en la cota -9 (Figura 3). Por tres puntos distintos, inicialmente entre bloques, se puede descender a la continuación inferior. El acceso más cómodo es el situado más al W (a la izquierda, según se entra). Una galería-gatera entre bloques conduce a una leve ampliación con vertical de 7 m (Figura 4). Existen otros dos accesos en sima, pero son más estrechos y de algo más de desnivel.

De este modo se accede a una sala inferior que se prolonga en galería amplia descendente hasta otra sima, de -7 m. Se puede evitar la vertical tomando a la derecha por un paso estrecho, con escalón de 1,5 m. Tras este paso-gatera, se encuentra el pequeño curso de agua que recorre la cueva (Figura 5). Río arriba puede seguirse unos 30 m tortuosos hasta una grieta chimenea, de donde obviamente procede el caudal del sumidero de la entrada. No intentamos forzar el paso, pero no parece factible. En este sector existen pequeños laterales fósiles y en concavidades del cauce del río se forman pozas que conservan agua de modo permanente. En ellas y en la primera parte del río habitan los anfípodos troglóbios.

Río abajo la galería se amplía (a un costado se observa el balcón de la sima evitada). La cueva sigue en rampa (5 m de ancho) y suelo de roca-caja y bloques, con un escalón de -2 m, que se destrepa sin problema. Sigue entonces una galería-meandro, con pozas de agua, que enseguida lleva a otra vertical. Tras destrepar un primer escalón de 2 m hay una repisa, donde el meandro se abre a un bonito pozo vertical de -12 m. Es un tubo limpio en roca compacta de 5 m de diámetro (Figura 6).

En su base prosigue una galería más amplia, que tras un giro desciende con mayor pendiente hasta otro escalón destreparable de -4 m (se puede bajar sin cuerda, pero es preferible asegurarlo; hay anclaje natural a puente de roca) (Figura 7). Pasado éste se llega a una galería subhorizontal (Figuras 8-9), progresivamente más amplia (4-6 m de ancho y alto), con importantes rellenos arcillosos y huellas evidentes de inundación periódica (hasta más de 2 m de altura). Un recorrido de un centenar de metros lleva a una gatera horizontal con suelo de barro y evidentes huellas de la proximidad inmediata de un punto muy estrecho que actúa de sifón (Figura 10). La cavidad termina así obstruida por colmatación de arcilla en la cota -77 m. El desarrollo total de la poligonal topografiada es de 280 m, pero existen pequeños nichos y laterales colgados que no computamos, todos ellos sin continuación.

BIOESPELEOLOGIA

En la zona de entrada y porciones iniciales de la cavidad en zona oscura habita una nutrida representación de invertebrados troglógenos, constituida por especies epígeas de preferencias higrófilas, las cuales frecuentan estacional o regularmente esta parte de la cueva. Los troglógenos comprenden: opiliones (*Megabunus diadema*, *Gyas titanus*), araneidos (*Meta menardi*, *Nesticus cellulanus*), isópodos (*Oniscus asellus*), dípteros (*Lycosia*, *Rhymossia*, *Culex ssp.*), tricópteros (*Mycropterna fissa*), lepidópteros (*Triphosa dubitata*, *Scoliopteryx libatrix*). Incidentalmente han sido también encontrados anfibios anuros tales como *Bufo bufo*, *Alytes obstetricans*, y juveniles de *Rana sp.* Debido a que la entrada de la cavidad se abre en el fondo de una dolina-sumidero, a través de la misma ingresan materiales vegetales y animales del bosque y suelo superior, arrastrados por gravedad y por las aguas de infiltración. En la sala de entrada se encuentran múltiples restos óseos de ganado doméstico, conchas de gasterópodos y élitros de coleópteros epígeos, los cuales son subsecuentemente arrastrados por las crecidas hacia las galerías internas, junto a restos vegetales y semillas que germinan en oscuridad. En conjunto, la fauna de esta categoría y los restos vegetales que ingresan a la cavidad, constituyen un importante aporte de materia orgánica que será utilizado por los cavernícolas del ecosistema hipógeo.

La fauna troglófila, capaz de completar su ciclo de vida en el interior de la cueva, pero que posee escasas adaptaciones al medio hipógeo profundo, comprende algunos taxa de los siguientes grupos zoológicos: gasterópodos (*Oxychillus arcasianus*), opiliones Travuniidae (*Peltonychia piochardi*), araneidos (*Tegenaria inermis*, *Metellina merianae*), diplópodos (*Loboglomeris rugifera*), quilópodos (*Lithobius romanus*), y coleópteros Carabidae (*Trechus fulvus vasconicus*).

La fauna troglobia comprende cavernícolas especializados, adaptados al medio hipógeo, y exclusivos del mismo. Habitan en el ambiente profundo (= "deep cave" environment), donde completan todo su ciclo de vida, siendo por tanto cavernícolas estrictos. Los troglóbios hallados en Urrepitxarra comprenden los siguientes taxa: *Trichoniscoides cavernicola* (Isopoda, Triconiscidae), *Niphargus (Supraniphargus) longicaudatus* (Amphipoda, Niphargidae), *Mesoiulus stammeri* (Diplopoda, Iulidae), *Lithobius anophthalmus* (Chilopoda, Lithobiidae), *Pseudosinella subterranea* (Collembola, Entomobryidae), *Litocampa espanoli* (Diplura, Campodeidae) y

dos especies de coleópteros leiódidos de la subfamilia Leptodirinae (= Bathysciinae): *Bathysciola schiodtei*, y *Speocharidius breuilli*. Adicionalmente, los cuerpos de agua deben contener otras especies de microfauna acuática (ostrácodos, cladóceros, copépodos, etc.) que deben servir de alimento a los stygobios especializados del género *Niphargus*.

De las 8 especies troglobias, 7 son endémicas de la región vasca y 3 de ellas endemismos de Gipuzkoa (la especie troglófila de Diplopoda también es endémica de Gipuzkoa). De los endemismos gipuzcoanos el coleóptero *Speocharidius breuilli* está restringido al macizo de Ernio. Pero tal vez el hallazgo más significativo ha sido el de la presencia del anfípodo troglobio de antiguo origen *Niphargus* (*Supraniphargus*) *longicaudatus* (Costa), ya que previamente la especie sólo era conocida de 2 cuevas en el N de Navarra y 4 en Gipuzkoa, en los macizos de Aizkorri, Izarraitz, un afloramiento de calizas Danenses cerca de San Sebastián y otro del Jurásico en el valle Leizarán, agregando así una nueva localidad para la especie y rellenando un vacío en su extraña distribución. El grupo al que pertenece es de gran interés paleogeográfico.

La familia *Niphargidae* fue establecida por Karaman en 1962 y contiene especies paleárticas exclusivamente troglobias, con la excepción de dos de ellas que habitan en el medio abisal de profundos lagos alpinos. Sobre su origen y filogenia, la hipótesis más aceptada supone un muy antiguo origen marino, que se remonta al menos al Jurásico, y una posterior larga evolución en ambientes dulceacuícolas del Terciario, bajo climas tropicales y subtropicales. *Niphargidae* es incluida en la superfamilia *Crangonyctoidea* (Bousfield, 1977, 1983), y mantiene un parentesco con las familias *Crangonyctidae*, *Paramelitidae* y *Neoniphargidae*. Para Karaman & Ruffo (1986) *Niphargidae* está especialmente relacionada con *Neoniphargidae* (de Australia, India y Madagascar), un grupo de agua dulce con representantes epigeos e hipógeos, lo que supone un antiguo origen Gondwánico.

La distribución de *Niphargidae* ocupa el centro-sur de Europa, coincidiendo su límite N aproximadamente con la línea de máxima extensión de los casquetes glaciares Cuaternarios, y faltando en el S (península Ibérica, Sicilia, Peloponeso). Esto supone que antiguas poblaciones de la familia fueron diezmadas en las áreas glaciadas y en las áreas cubiertas por altos glaciares de montaña, donde sólo sobrevivieron refugiándose en las profundidades abisales de lagos alpinos y en las cavernas a menor altitud. Su distribución en Gipuzkoa, a bajas o moderadas altitudes es concordante con esta visión.

La evolución del género *Niphargus* ha sido resultado de un proceso de neotenia o paedomorfosis (Brehm, 1955; Galán, 1993, 2010), en el cual ciertas estructuras han sido mantenidas en los adultos de algunas especies, mientras que otras retienen caracteres juveniles en estado adulto. Las formas más neoténicas son los troglobios que alcanzan mayor tamaño, como es el caso en *Niphargus longicaudatus*. El género sólo está representado en Gipuzkoa por otra especie, *Niphargus ciliatus cismontanus* Margalef, también troglobio de antiguo origen y distribución muy restringida.

Otro aspecto curioso a destacar es el del arrastre hasta las zonas más profundas de la cavidad (cota -77 m) de restos vegetales y diversas semillas. Obviamente, esto es producto de las crecidas hidrológicas tras fuertes lluvias, las cuales introducen a la cavidad materiales caídos en la dolina de entrada. Lo curioso es la germinación de muchas de estas semillas en oscuridad total y el crecimiento de plántulas depigmentadas a partir de las mismas (Figura 10), situación que seguramente se sostiene por el alto contenido orgánico del relleno sedimentario arcilloso sobre el que proliferan, de igual procedencia.

Adicionalmente, en algunas épocas han sido encontrados hibernando en la cavidad ejemplares de dos especies de murciélagos de herradura *Rhinolophidae* (*Rhinolophus ferrumequinum* y *Rh. hipposideros*), ambos troglógenos de hábitos cavernícolas.

En resumen, la cavidad alberga una interesante representación de animales cavernícolas, destacando la presencia de 7 especies troglobias que también habitan en otras cuevas de la región (como la sima de Alzola) y el singular hallazgo del raro crustáceo acuático *Niphargus longicaudatus*, un troglobio de antiguo origen y auténtico "fósil viviente".

NOTAS GEOLOGICAS

La cavidad posee algunas espeleotemas normales de calcita y coladas de tipo moonmilk (de carbonato de calcio), en parte con trazas de óxidos de hierro y manganeso, que tiñen las mismas con tonos ocre y negros (Figura 5). Pero a diferencia de Alzola no han sido halladas otras espeleotemas inusuales ni moonmilks que involucren gipsita.

En el curso activo y en las verticales predominan ampliamente las formas de corrosión sobre la roca-caja, de intenso color gris a negro en húmedo. En la galería inferior, subhorizontal, los rellenos de sedimentos finos son considerables y acaban por colmatar la cavidad. Existen grandes rellenos, reexcavados, en los que se aprecia nítidamente el curso entallado de las últimas circulaciones hídricas. Las huellas de crecida sobre las paredes dejan restos orgánicos que indican la inundación periódica de todo el sector terminal, hasta alturas de 2-3 m. Ello muestra que el estrecho conducto que siguen las aguas resulta insuficiente para evacuar rápidamente los caudales de crecida (Gunn, 2003), inundando las zonas inferiores y depositando capas sucesivas de arcillas.

La orientación de la red de galerías muestra que el drenaje se dirige hacia el W, hacia la zona de surgencia, pasando por debajo del poljé de Aizarna, igualmente de fondo colmatado por arcilla, salvo los ponors que actúan de sumidero. La presencia de calizas organodetríticas y lutitas en la serie Urgoniana, así como el drenaje sobre materiales areniscosos y argilitas arenosas de grano fino del complejo Supraurgoniano, propician esta colmatación de la red inferior de conductos del karst. Lo que explicaría el moderado desnivel de las simas exploradas, invariablemente terminadas en conductos muy estrechos y/o colmatados por arcilla.

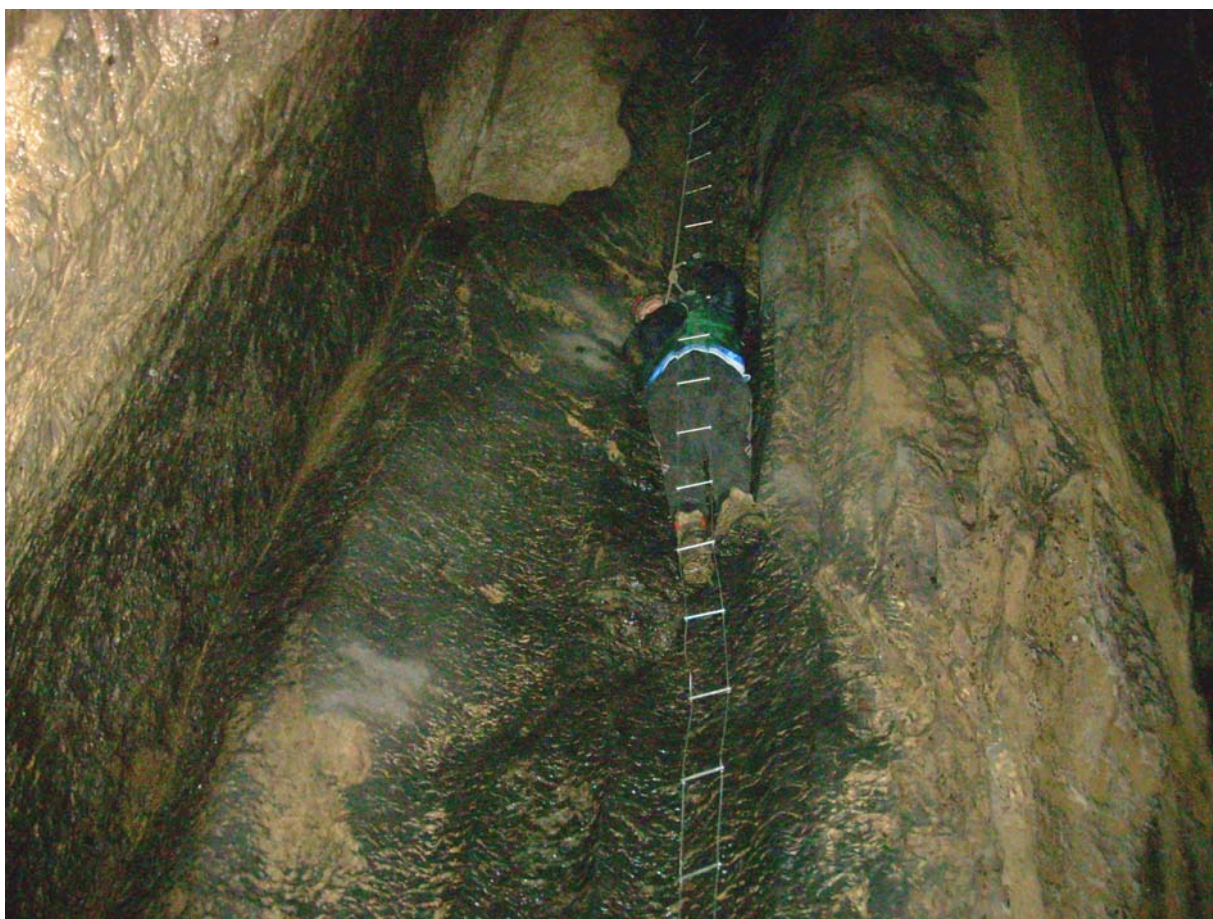


Figura 6. Detalles del descenso de la vertical de 12 m que da acceso a la galería inferior.



Figura 7. Urrepitxarra. Galería inferior con fuerte pendiente y escalón vertical de 4 m, con neblina por condensación.



Figura 8. Galería subhorizontal inferior, con grandes rellenos de arcilla aportados por las crecidas.



Figura 9. Algunos aspectos de la galería inferior, con coladas de calcita sobre las paredes y rellenos de arcilla.



Figura 10. Cauce sobreexcavado en los rellenos de arcilla, con semillas germinadas (recuadro), y paso estrecho previo al sifón terminal en la cota -77 m, colmatado por sedimentos. Nótese los depósitos orgánicos de crecida sobre las paredes.

CONCLUSIONES

La sima de Urrepitxarra posee una interesante representación de fauna cavernícola, con especies endémicas de la región. Destaca especialmente el hallazgo (novedoso para la región) de la especie stygobia *Niphargus (Supraniphargus) longicaudatus* (Amphipoda: Niphargidae), la cual pertenece a un grupo de antiguo origen Gondwánico, siendo por tanto de gran interés paleogeográfico. Los rasgos geomorfológicos e hidrológicos de la cavidad aportan indicaciones significativas para comprender el funcionamiento del acuífero kárstico, en particular, la colmatación de la red de conductos de su zona inferior.

AGRADECIMIENTOS

A todos los compañeros y colaboradores de la Sociedad de Ciencias Aranzadi que en una u otra ocasión nos acompañaron y ayudaron a efectuar trabajos en esta y otras cavidades de la región, entre ellos: Carlos Oyarzabal, Jon Laskibar, Eric Leroy, Sandrine Coissard, Christian Besance, Daniel Arrieta, Patxi López, Brian Recht, y Aitziber Ayerbe. A Imanol Goikoetxa, por su continuado apoyo y útiles sugerencias.

BIBLIOGRAFIA

- Bousfield, E. 1977. A new look at the systematics of gammaroidean amphipods of the world. *Crustaceana*, Suppl.4: 282-316.
- Bousfield, E. 1983. An updated phyletic classification and paleohistory of the Amphipoda. *Crustacean Phylogeny: Crustacean Issues*, 1: 257-277.
- Brehm, V. 1955. Niphargus-probleme. *Sitzb.Öster.Akad.Wiss., Abt. 1*, 164.
- Galán, C. 1988. Zonas kársticas de Guipúzcoa: Los grandes sistemas subterráneos. *Munibe (Ciencias Naturales)*, 40: 73-89.
- Galán, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipuzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. *Munibe (Ciencias Naturales)*, 45 (número monográfico): 1-163.
- Galán, C. 2003a. Hallazgo de un río subterráneo de leche de luna (mondmilch) en la sima-mina de Alzola (Gipuzkoa): descripción de la cavidad y de sus espeleotemas. Página web: www.aranzadi-sciences.org, Archivo PDF: 15 pp.
- Galán, C. 2003b. Sima-mina de Alzola (Gipuzkoa): Hallazgo de un río subterráneo de leche de luna (mondmilch). *Lapiaz, Federación de Espeleología Comunidad Valenciana*, 30: 12-26.
- Galán, C. 2006a. Prospecciones en la región de la sima-mina de Alzola (Gipuzkoa), con notas sobre la génesis del río de mondmilch de gibsita y otros espeleotemas sólidos y coloidales. Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 17 pp.
- Galán, C. 2006b. Fauna hipógea y poblaciones bacteriales de la sima y río subterráneo de mondmilch de Alzola (Gipuzkoa). Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 13 pp.
- Galán, C. 2010. Evolución de la fauna cavernícola: mecanismos y procesos que explican el origen de las especies troglobias. Pag web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 31 pp.
- Galán, C. & E. Leroy. 2003. Découverte d'un lac de lait de lune (mondmilch) dans le gouffre d'Alzola (Pays Basque, Espagne). *Spelunca, Fédération française de spéléologie*, 91: 21-26.
- Galán, C. & E. Leroy. 2005. Novedades sobre el río subterráneo de leche de luna (mondmilch) de la sima-mina de Alzola (País Vasco). Pág. web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 8 pp. + Reeditado en Pág. web Cota0.com.
- Galán, C. & E. Leroy. 2006. Mondmilch de gibsita de la Sima-mina de Alzola (Determinaciones en MEB y microanálisis EDX). *Bol. Sedeck*, 6: 66-71.
- Galán, C. & C. Vera Martín. 2009. Espeleotemas subacuáticos de yeso y gibsita en el río subterráneo de mondmilch de Alzola: caracterización química y estructural por microscopio electrónico de barrido (SEM), microscopio de fuerzas atómicas (AFM), espectroscopía por fotoelectrones de rayos X (XPS) y espectroscopía Raman. Pag web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 12 pp.
- Gunn, J. (Ed.). 2003. *Encyclopaedia of Caves and Karst Science*. Publ. Fitzroy Dearborn, London & New York, 902 pp.
- Karaman, G. & S. Ruffo. 1986. Amphipoda: Niphargus-group (Niphargidae sensu Bousfield, 1982). *Stygofauna mundi*, Leiden, 564-566.
- Zaragoza, J. & C. Galán. 2007. Pseudoescorpiones cavernícolas de Gipuzkoa y zonas próximas. Pag web aranzadi-sciences.org, Archivo PDF, 14 pp + Re-editado en página web Cota0.com.