EXPLORACIÓN DE DOS NUEVAS SIMAS EN UN OLISTOLITO DE CALIZA URGONIANA EN TXORITOKIETA (DONOSTI) CON FAUNA CAVERNÍCOLA Y BIOFILMS DE MICROORGANISMOS.

Exploration of two new chasms in an Urgonian limestone olistolith in Txoritokieta (Donosti) with cave-dwelling fauna and biofilms of microorganisms.

Carlos GALÁN, José M. RIVAS & Juliane FORSTNER.
Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Exploración de dos nuevas simas en un olistolito de caliza Urgoniana en Txoritokieta (Donosti) con fauna cavernícola y biofilms de microorganismos.

Exploration of two new chasms in an Urgonian limestone olistolith in Txoritokieta (Donosti) with cave-dwelling fauna and biofilms of microorganisms.

Carlos GALÁN, José M. RIVAS & Juliane FORSTNER.
Laboratorio de Bioespeleología. Sociedad de Ciencias Aranzadi.
Alto de Zorroaga. E-20014 San Sebastián - Spain.
E-mail: cegalham@yahoo.esTúne
Abril 2021.

RESUMEN

Se describen dos nuevas simas emplazadas en un olistolito de caliza Urgoniana, en Txoritokieta (San Sebastián, País Vasco). El afloramiento consiste en una masa caótica de grandes bloques rocosos de caliza Urgoniana, incluidos entre areniscas silíceas estratificadas, de edad Albiense (Cretácico temprano). Las cavidades contienen algunas especies de invertebrados cavernícolas, quirópteros y numerosos films de microorganismos (Cyanobacteria, Actinobacteria y protozoos Mycetozooa).
Palabras clave: Karst en caliza, Olistolitos, Biología subterránea, Fauna cavernícola, Microorganismos hipógeos.

ABSTRACT

Two new chasms located in an Urgonian limestone olistolith are described, in Txoritokieta (Saint Sebastian, Basque Country). The outcrop consists of a chaotic mass of large rocky blocks of Urgonian limestone, enclosed between stratified siliceous sandstones, of Albian (early Cretaceous) age. The cavities contain some species of cave-dwelling invertebrates, chiropterans and numerous films of microorganisms (Cyanobacteria, Actinobacteria and Mycetozooa protozoa).
Key words: Limestone karst, Olistoliths, Subterranean Biology, Cave fauna, Hypogean microorganisms.

INTRODUCCION

El trabajo presenta datos sobre dos nuevas simas en caliza, de características poco usuales, ya que éstas se desarrollan en un olistolito calizo limitado entre areniscas silíceas. Su morfología corresponde a una red tridimensional de galerías y conductos, en parte de rasgos laberínticos, que se han formado por disolución de discontinuidades entre los bloques del olistolito.

Un olistolito es un conjunto de fragmentos de roca que han deslizado por gravedad dentro de una cuenca sedimentaria y han quedado incluidos como un material extraño entre los sedimentos que se estaban depositando en la cuenca en ese momento.

En nuestro caso se trata de un nivel intercalado de caliza Urgoniana, compuesto por biomicrita con intraclastos o recristalizada, formada por deslizamientos y derrumbamientos submarinos en los bordes de arrecifes del mar Aptiense-Albiense. Se trata por lo tanto de calizas biostrómicas que suelen estar estratificadas en bancos gruesos.

En geología se designa como *olitostroma* a un tipo de depósito sedimentario compuesto por una masa caótica heterogénea de bloques, fango y/u otros sedimentos detríticos finos, que se comporta como un cuerpo semifluido y desliza por la gravedad submarina, asentándose entre los sedimentos no consolidados de la cuenca sedimentaria. El término deriva del griego *olistoma* (deslizar) y *stroma* (acumulación), indicando que corresponde a una acumulación de materiales deslizados, por lo que sus cambios de facies laterales suelen ser poco nítidos. Los grandes bloques rocosos incluidos en un olitostroma, o producidos por un deslizamiento aislado, son denominados *olistolitos* (Abbate et al, 1970).

Las simas o cuevas-simas se han formado en un pequeño olistolito que aflora en superficie como un conjunto de acumulaciones de bloques de caliza. Las galerías penetrables se desarrollan entre grandes bloques y fragmentos de estratos gruesos, y contienen numerosas prolongaciones entre conductos y fisuras menores, no penetrables, a distintos niveles, que enlazan el conjunto. Por su posición topográfica las dos simas forman parte de una misma cavidad, entrelazada por conductos menores y que contiene muchas otras extensiones no penetrables, pero que son atravesadas por el aire y las aguas de infiltración.

Llama también la atención la escasez o falta de espeleotemas y la corrosión de las paredes de las simas, con numerosas acanaladuras, concavidades y aristas afiladas. La fauna es escasa y contiene especies troglóxenas y troglófilas, siendo en cambio por demás llamativa la ocurrencia de numerosos films húmedos de microorganismos, de distintas coloraciones, que destacan sobre la caliza Urgoniana gris (negra en húmedo). Veremos ésto en los siguientes apartados.

MATERIAL Y MÉTODOS

En la exploración de las cavidades se emplearon técnicas de espeleología vertical (cuerda estática y jumars). Se efectuaron levantamientos topográficos con instrumental de precisión Suunto. Los planos fueron dibujados en programa Freehand. El material biológico colectado fue preservado en etanol 75% y fue identificado en laboratorio. Los datos descriptivos son completados con fotografía digital.

RESULTADOS

La zona de estudio en Txoritokieta, al SE de San Sebastián, está situada próxima al borde NW del macizo de Cinco Villas - La Rhune. En este sector alcanzan escaso desarrollo los materiales Urgonianos; sólo aparecen pequeños afloramientos discontinuos de poco espesor, con calizas Urgonianas bien estratificadas que jalonan la falla inversa que limita al Paleozoico.

Algo más al W, pero siempre al SE de San Sebastián, afloran pequeñas masas de calizas masivas en Martutene y en el monte Txoritokieta. En ambos casos, los contactos son siempre tectónicos por lo que es imposible determinar los espesores reales. Se trata siempre de calizas bien estratificadas, con orbitolinas, y a veces con débiles proporciones de granos de origen detrítico. Las potencias observadas son siempre muy reducidas, pues nunca superan los 50 m, pero esto no es muy significativo por cuanto toda la zona está muy tectonizada y las laminaciones son muy frecuentes e intensas (Campos, 1979).

El afloramiento donde están las simas es un olistolito de caliza Urgoniana, que cubre un área de 250 x 100 m (0,025 km^2), y está incluido entre areniscas silíceas estratificadas, de edad Albiense (Cretácico temprano). A escasos 400 m al E de las simas una importante falla inversa pone en contacto las areniscas silíceas estratificadas del Albiense con materiales Supraurgonianos: alternancia de margas y calizas arenosas del Campaniense, flysch del Cretácico superior (EVE, 1988).

Las calizas recifales Urgonianas generalmente son masivas, zoógenas, con rudistas y otros lamelibranquios. Litológicamente corresponden a biolititos de rudistas, biodismicritas o dismicritas. Adoptan la disposición de barras continuas o de masas lenticulares, son de color gris y siempre tienen un elevado porcentaje de carbonato cálcico. Otros niveles intercalados en el complejo Urgoniano son calizas de potencia grande y reducida continuidad lateral, con una composición de biomicruditas con intraclastos o infrabiomicritas recristalizadas. Se trata de calizas con fósiles, sobre todo lamelibranquios y grandes orbitolinas, formadas a expensas de las anteriores, por deslizamientos y derrumbamientos de los arrecifes del mar Aptiense; son bioströmicas y suelen estar bien estratificadas en bancos gruesos. Sus cambios laterales de facies son menos nítidos que en el caso de las calizas biohermales, evolucionando su composición gradualmente hasta dar una alternancia de calizas y limolitas o areniscas, en la que progresivamente disminuye la proporción de caliza (Campos & García-Dueñas, 1974).

El olistolito donde están las simas comprende grandes bloques de caliza que estratigráficamente carecen de un verdadero lecho, ya que están intercaladas entre la secuencia de estratos normales de arenisca Albiense, como producto de un deslizamiento aislado de borde de arrecife. Su potencia probablemente no alcanza los 50 m. El afloramiento está karstificado y la espeleogénesis se desarrolla en su tramo más superficial (hasta -26 m), aprovechando las discontinuidades entre bloques y limitándose en profundidad a una red de conductos y fisuras menores. La surgencia de las aguas infiltradas se produce de forma dispersa, a través de pequeños manantiales en las areniscas adyacentes.

DESCRIPCION DE CAVIDADES

Sima Txoritokieta 01.

Situación: A 460 m al SSW del fuerte de San Markos, en término de Errenteria, comarca de San Sebastián.

Coordenadas ETRS89, UTM30N: N 4.793.930; E 587.846; altitud: 236 m snm.

Dimensiones: Desarrollo 42 m. Desnivel -14 m. Figuras 02 á 06. Plano en Figura 01.

Descripción: La boca de la cavidad es una sima entre bloques de 1 x 1,5 m, la cual desciende escalonada hasta una ampliación en la cota -4 m. Desde ésta se aprecia la entrada de luz a traves de dos grietas-claraboyas, adyacentes a la boca de acceso. Sigue una vertical ligeramente tubular de -6 m, con numerosas aristas de corrosión. En su base se alcanza una galería horizontal de 7 m de largo, en cuya parte media se abre lateralmente otro pozo vertical de -4 m. Su base forma una salita irregular de 4 m de largo, con una prolongación lateral en grieta impracticable. El suelo está obstruido por bloques y arcilla de descalcificación (cota -14 m, punto más bajo de la cavidad.

Al final de la galería de la cota -10 hay una prolongación entre bloques que se estrecha hasta hacerse impracticable, mientras que en su bóveda hay una chimenea ascendente que se prolonga cerca de +6 m.

Casi todas las paredes tienen alta humedad, con numerosas películas de agua, que discurren verticalmente. La mitad inferior de la sima posee numerosos recubrimientos de tapices, muy húmedos, de Actinobacteria y amebas gigantes Mycetozoa, estas últimas de intenso color amarillo-oro, que contrasta fuertemente con el color negro de la roca-caja.

El desarrollo espacial total (contando la prolongación de la cota -10 m con la chimenea ascendente) alcanza 42 m. En la cavidad son abundantes los gasterópodos, araneidos e isópodos terrestres.

Figura 01. Plano de las cavidades.

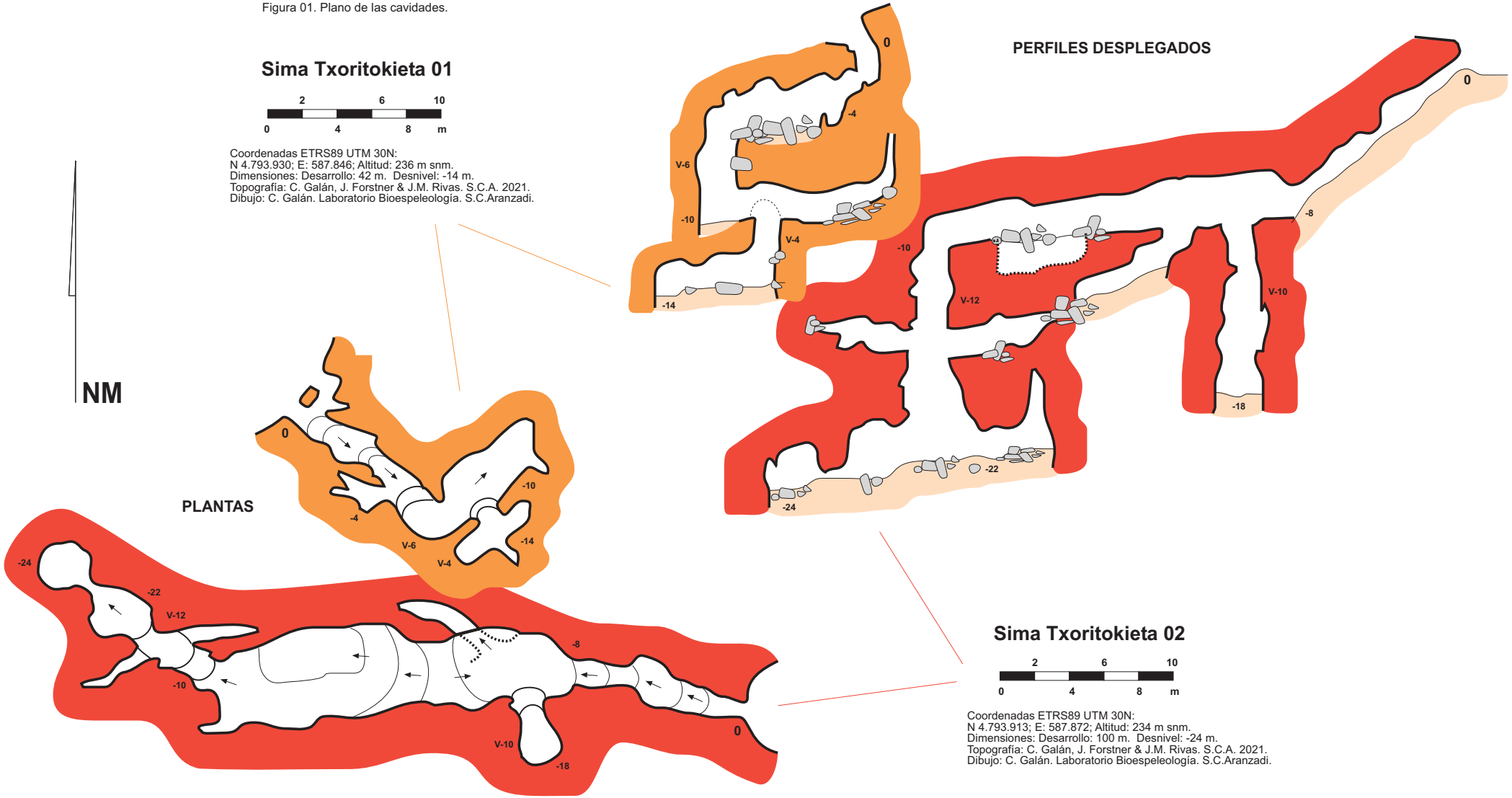

Figura 02. Sima Txoritokieta 01. Boca de acceso, entre bloques del olistolito, y repisa de la cota -4 m.

Figura 03. Repisa -4 m , anclaje y vertical de -6 m. Nótese la disposición de los bloques, con aristas de corrosión. Sima Txoritokieta 01.

Figura 04. Descenso de la vertical de -6 m en la sima Txoritokieta 01.

Figura 05. Tapices de microorganismos en la sima Txoritokieta 01. En la segunda vertical y cota -14 m.

Figura 06. Ascenso en jumars de las dos verticales de la Sima Txoritokieta 01.

Figura 07. Sima Txoritokieta 02. Rampa escalonada de acceso y galería horizontal de la cota -8 m/-10 m, con sección triangular y suelo de bloques. La bóveda sigue la estratificación.

Figura 08. Galería de cota -8 / -10 m de la Sima Txoritokieta 02, con un ingreso de agua que ha formada una colada estalagmítica y pequeñas estalactitas milimétricas, en el centro de la galería.

Figura 09. Descenso de la vertical de -12 m en la sima Txoritokieta 02. Nótese los tapices blancos de Actinobacteria.

Figura 10. Paso estrecho y salita terminal de la sima Txoritokieta 02 (cota -24), colmatada por arcilla y clastos.

Figura 11. Sima Txoritokieta 02. Paso estrecho en la cota -22 (se aprecian films amarillos de Mycetozoa y blancos de Actinobacteria) y ascenso de la vertical de 12 m (con otros biofilms).

Figura 12. Aristas y surcos de corrosión en las paredes de la vertical de 10 m en Txoritokieta 02 y detalles del nivel de la cota -8 m con numerosos recubrimientos azulados y morados de Cyanobacteria.

Sima Txoritokieta 02.

Situación: A 30 m al ESE de la boca de Txoritokieta 01.

Coordenadas ETRS89, UTM30N: N 4.793.913; E 587.872; altitud 234 m snm.

Dimensiones: Desarrollo 100 m. Desnivel -24 m. Figuras 07 á 12. Plano en Figura 01.

Descripción: La boca, de 1 m de diámetro, se abre lateralmente en el fondo de una pequeña dolina de 2 m de profundidad, y da paso a una galería de techo bajo que desciende en rampa escalonada hasta la cota -8 m. Aquí se alcanza una galería subhorizontal de 20 m de largo y 5 m de anchura media, con bóveda a 2-3 m de altura. Esta galería tiene una sección triangular, debido a que se desarrolla a lo largo de planos de estratificación con buzamiento de 30ºN. Los estratos de este tramo de caliza son de espesor métrico y han colapsado progresivamente generando un suelo muy irregular y caótico, con bloques métricos y clastos menores. El suelo posee varias depresiones con prolongaciones entre bloques, así como dos simas.

En su parte media esta galería presenta un ingreso de agua que ha formado sobre la pared una pequeña colada estalagmítica, que cubre una superficie de apenas 1 m^2, y unas pequeñas estalactitas. Estas son las únicas espeleotemas observadas en estas cavidades. El caudal de agua se sume entre los bloques del suelo. Sobre las paredes existen muchas otras filtraciones menores.

Al fondo de la galería (cota -10) se abre una sima tubular de -12 m de desnivel, con numerosas aristas de corrosión. A media altura presenta dos laterales colgados con prolongaciones horizontales que se tornan muy estrechas. En este sector observamos un quiróptero en vuelo (posiblemente *Rhinolophus*), asi como pequeños acumulos de guano.

La base de la sima (cota -22) prosigue descendente y presenta un paso estrecho que finaliza en una salita circular (cota -24, punto más bajo de la cavidad). Al pie de la vertical hay también una prolongación ascendente que se cierra en alta chimenea. Todo el fondo de esta zona inferior está colmatado de materiales arcillosos y pequeños clastos.

Volviendo a la cota -8 m, al inicio de la galería amplia, hay otra sima tubular de -10 m de desnivel, finalizada en tapón de sedimentos (cota -18 m). Los rasgos de esta segunda sima son similares a los de la primera y ambas presentan abundantes tapices bacteriales blancos y plasmodios amarillo-oro de protozoos Mycetozoa. En el inicio de la galería superior destacan también abundantes films cromóforos de Cyanobacteria, de colores morados y rosáceos.

La fauna hallada es similar a la de la sima Txoritokieta 01, con el agregado de la presencia de numerosos ejemplares, en la zona de entrada, de grandes opiliones *Ischyropsalis* (Ischyropsalididae).

Las galerías principales de la cavidad (entrada, galería horizontal, las dos simas internas y la galería inferior) suman 70 m de desarrollo. Los laterales menores en la primera sima y una pequeña galería bajo los bloques del suelo en la cota -8, suman 30 m. Por lo que el desarrollo total alcanza 100 m, con un desnivel máximo de -24 m.

BIOLOGÍA SUBTERRÁNEA

En la zona de entrada y zona de penumbra de las dos simas hay una gradación de la vegetación criptogámica, tapices de musgos, algas verdes y otros films orgánicos que comprenden colonias de Cyanobacteria. En zona oscura existen algunos crecimientos dispersos de films de Actinobacteria, y abundantes tapices de amebas gigantes (Protozoos Ameobozoa: Mycetozoa).

Los invertebrados no-artrópodos comprenden caracoles troglófilos *Oxychillus draparnaudi* (Beck) (Oxychilidae) y troglóxenos *Cepaea nemoralis* (Linnaeus) y *Helix aspersa* (Müller) (Helicidae).

Los artrópodos más fácilmente observables sobre las paredes son especies troglófilas de araneidos *Eratigena inermis* Simon (Agelenidae) y juveniles de otras arañas (no-identificada, pero posiblemente de los géneros *Meta* y *Metellina* (Tetragnathidae). Se trata de especies muy comunes en la región, en la zona de entrada de cuevas (Galán, 1993; Ginet & Juberthie, 1988; Vandel, 1965). También se presentan algunos dípteros troglóxenos e isópodos terrestres *Oniscus asellus* Linnaeus (Oniscidae). En la segunda cavidad son muy abundantes, próximos a la entrada, los opiliones troglófilos *Ischyropsalis nodifera* Simon (Ischyropsalididae). No fue observada la presencia de ninguna especie troglobia, aunque pudiera haberla.

Tal vez el aspecto biológico más contrastante en estas cavidades, de alta humedad relativa, es la escasez de macrofauna, predominantemente troglófila, y por el contrario una gran abundancia de biofilms de bacterias y protozoos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las cavidades descritas en esta nota forman un pequeño sistema kárstico en un olistolito de caliza Urgoniana. Las topografías muestran que las galerías de las dos cavidades casi se tocan. Y, dada la existencia de numerosas prolongaciones a través de mesocavernas, grietas y conductos menores, es muy probable que haya comunicaciones entre ambas (aunque no penetrables para el ser humano). El desarrollo conjunto del pequeño sistema es de 142 m y el desnivel de -26 m.

Las cavidades resultan atípicas porque parecen desarrrollarse a favor de las discontinuidades entre bloques, disueltas por las aguas de infiltración. Sin embargo, a pesar de las numerosas filtraciones, se puede decir que carecen de espeleotemas. En cambio, tienen una estética curiosa, debido a la gran proliferación de coloridos tapices de bacterias y protozoos.

Podemos concluir que se trata de un hallazgo peculiar, muy próximo a Donosti y no detectado con anterioridad. Una indicación de que el conocimiento del karst es progresivo y la investigación detallada puede aportar novedades de interés científico.

AGRADECIMIENTOS

A dos árbitros de Biosphere Consultancies (United Kingdom) y Sociedad de Ciencias Aranzadi (SCA) por su valiosa contribución en la revisión crítica del artículo, correcciones y útiles sugerencias. A los compañeros de la SCA que colaboran continuamente en salidas de prospección de nuevos enclaves y cavidades subterráneas.

BIBLIOGRAFIA

Abbate, E.; V. Bortolotti & P. Passerini. 1970. Olistostromes and olistoliths. Sedimentary Geology, 4: 521-557.

Campos, J. 1979. Estudio geológico del Pirineo vasco al W del río Bidasoa. Munibe, S.C.Aranzadi, 31(1-2): 3-139.

Campos, J. & V. García-Dueñas. 1974. Memoria IGME Mapa Geológico de España. E: 1:50.000, Hoja 64: 24-05 San Sebastián.

EVE - Ente Vasco de Energía. 1988. Mapa Geológico del País Vasco. Escala 1:25.000. Hoja 64-II San Sebastián.

Galán, C. 1993. Fauna Hipógea de Gipuzcoa: su ecología, biogeografía y evolución. Munibe (Ciencias Naturales), S.C.Aranzadi, 45 (número monográfico): 1-163.

Ginet, R. & C. Juberthie. 1988. Le peuplement animal des karsts de France. Deuxiéme partie: éléments de biogéographie pour les invertébrés terrestres. Karstologia, 11-12: 61-71.

Juberthie, C. 1983. Le Milieu souterrain: étendue et composition. Mémoires de Biospéologie, Tome X: 17-66. Biogeographie de la faune souterraine. Colloque de la Société de Biospéologie, Béziers, 1982. Communications Libres.

Vandel, A. 1965. Biospeleology: The Biology of Cavernicolous Animals. Pergamon Press, Oxford, 524 p.