

SIMA LOS ESCORPIONES, SERRANÍA DEL TURIMIQUIRE, MUNICIPIO SOTILLO, ESTADO ANZOÁTEGUI, VENEZUELA

LOS ESCORPIONES SINKHOLE, TURIMIQUIRE RIDGE, SOTILLO COUNTY, STATE OF ANZOATEGUI, VENEZUELA

TONIO GREGORIANI ¹, LEONARDO DE SOUSA ^{1,2}, HOWARD VELÁSQUEZ ¹,
ALEXANDER HERNÁNDEZ ¹, JORGE MORENO ¹, ALEXANDER GUARIMATA ¹,
GREGORIO CÁRDENAS ¹, FREDDY VÁSQUEZ ¹

¹ Grupo Espeleológico Talpa Specus et Montis, Puerto La Cruz, Anzoátegui, Venezuela. ² Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud (CICS), Instituto de Investigación y Desarrollo Anzoátegui (INDESA) y Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui, Venezuela.

talpaspecusetmontis@hotmail.com / leonardodesousa@yahoo.com

RESUMEN

Se describe una sima que consiste en un sistema de cavernas con predominio en desarrollo vertical. La cavidad se ubica en el municipio Sotillo, estado Anzoátegui, Venezuela. Se localiza a 2,5 km, en dirección este-noreste, del caserío El Toyano, parroquia Pozuelos; con coordenadas geográficas de: N 10°08'01,5" y W 64°28'28,8", cota 720 m de altitud. Presenta una boca de 10 m de diámetro, un desarrollo horizontal de 411 m y un desnivel de -261,15 m. Esto le atribuye el record de profundidad para una caverna en Anzoátegui. Esta sima adquiere importancia geológica, paleontológica y bioespeleológica para la región.

PALABRAS CLAVE: Espeleología, cársica, sima, bioespeleología, Turimiquire.

ABSTRACT

This paper describes a sinkhole within a cavern system characterized by vertical development. The cave is located in the Sotillo municipality, state of Anzoategui, Venezuela. Located at 10°08'01.5" N and 64°28'28.8" W and an altitude of 720 m, it lies 2.5 km from the El Toyano village of Pozuelos county, in an east-northerly direction. Its mouth has a diameter of 10 m, a horizontal development of 411 m, and a height difference of 261.15 m, properties which make it the deepest cavern in Anzoategui. This sinkhole has great geological, paleontological, and bio-speleological importance for the region.

KEY WORDS: Speleology, karstic, sinkhole, bio-speleology, Turimiquire.

INTRODUCCIÓN

En las áreas cársicas del estado Anzoátegui (Urbani, 1971) se conocen, hasta el presente, once cavidades (Gregoriani *et al.* 2004, Gregoriani y De Sousa, 2005). De éstas, seis constituyen cavernas con desarrollo predominantemente vertical: sima-cueva del Agua o cueva de Rolando Húmeda (Sociedad Venezolana de Espeleología, 1982a), simas 1 y 2 de El Paradero (Sociedad Venezolana de Espeleología, 1982b; 1982c), simas 1 y 2 de Isla de Monos (Sociedad Venezolana de Espeleología, 1982d; 1982e) y la sima Talpa Bothrops (Gregoriani y De Sousa, 2005). La zona donde se ubicó Talpa Bothrops se sometió a prospección intensa considerando la posibilidad de localizar un gran carso que pudiese contener otras cavernas. En tal sentido, a

partir de julio de 2001, se realizaron trece expediciones de campo que permitieron con el presente trabajo describir la sima Los Escorpiones. Ésta representa la segunda cavidad, con predominio vertical, localizada en el municipio Sotillo del estado Anzoátegui y la que ostenta actualmente el record de profundidad para esta entidad venezolana.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la topografía espeleológica se utilizó brújula con clinómetro (Brunton Surveymaster®), clinómetro (Baumhöhenmesser Blume-Leiss), cintas métricas flexibles y metálicas de treinta y cincuenta metros (Stanley® y 3M®), escalímetro, porta ángulo y apuntadores láser.

Para la posición geográfica un equipo GPS (Garmin 2000 E-Trex®) programado con datum REG-VEN (WGS-84). Se aplicó método de trisección, con respecto a localidades referenciadas, en planos cartográficos de la zona en estudio.

Para el levantamiento y representación gráfica se utilizaron los símbolos para cavernas de la UIS (Union International Speleology) para planta, alzado y secciones. El grado de precisión fue BCRA = 4D.

Los datos obtenidos, en campo, inicialmente se procesaron utilizando un programa de diseño asistido por computadora (Autocad 2000 y 2004®). Con éste, se proyectaron las estructuras poligonales de planta, alzado y secciones. El arte final se realizó a mano y en tinta china, escala 1: 250. En las figuras 1a y 1b se presentan los planos esquemáticos generales del alzado y de la planta de la sima Los Escorpiones. En las figuras 2, 3 y 4 se muestran los detalles del alzado y en la 5 y 6 las particularidades de la planta.

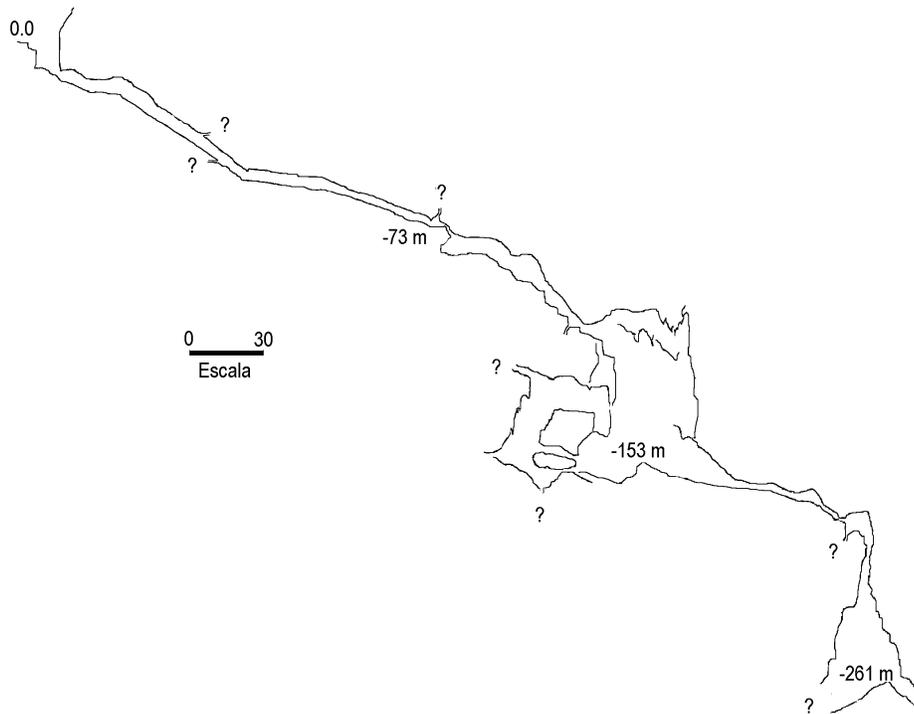


Figura 1a. Alzado de la sima Los Escorpiones, serranía del Turimiquire, estado Anzoátegui, Venezuela.

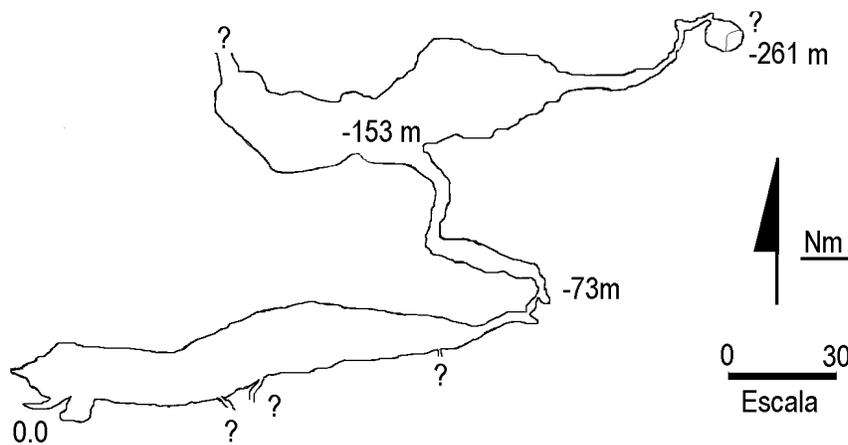


Figura 1b. Planta de la sima Los Escorpiones, serranía del Turimiquire, estado Anzoátegui, Venezuela.

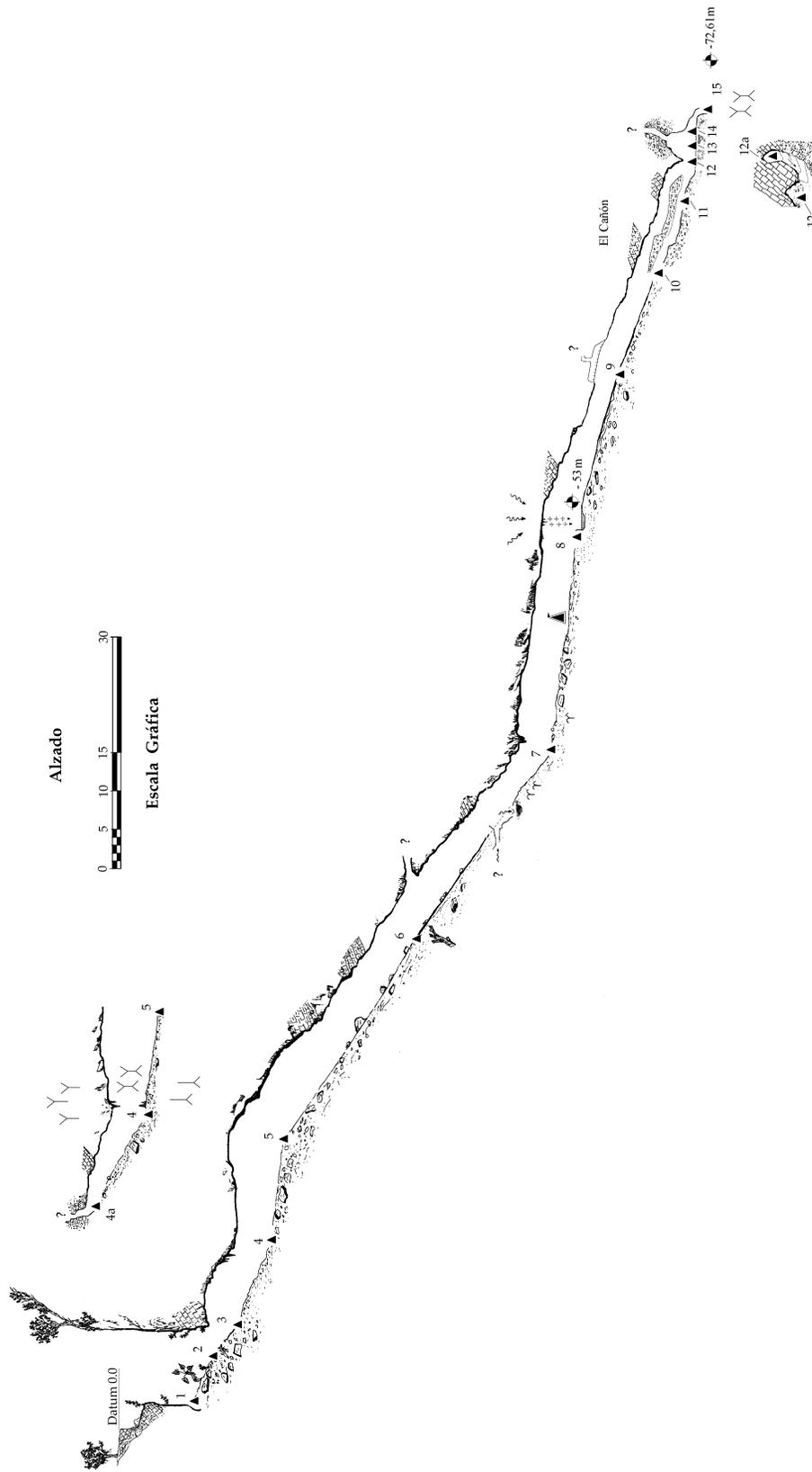


Figura 2. Detalle del alzado de la sima Los escorpiones (desde el Datum 0.0 hasta la estación topográfica número 15).

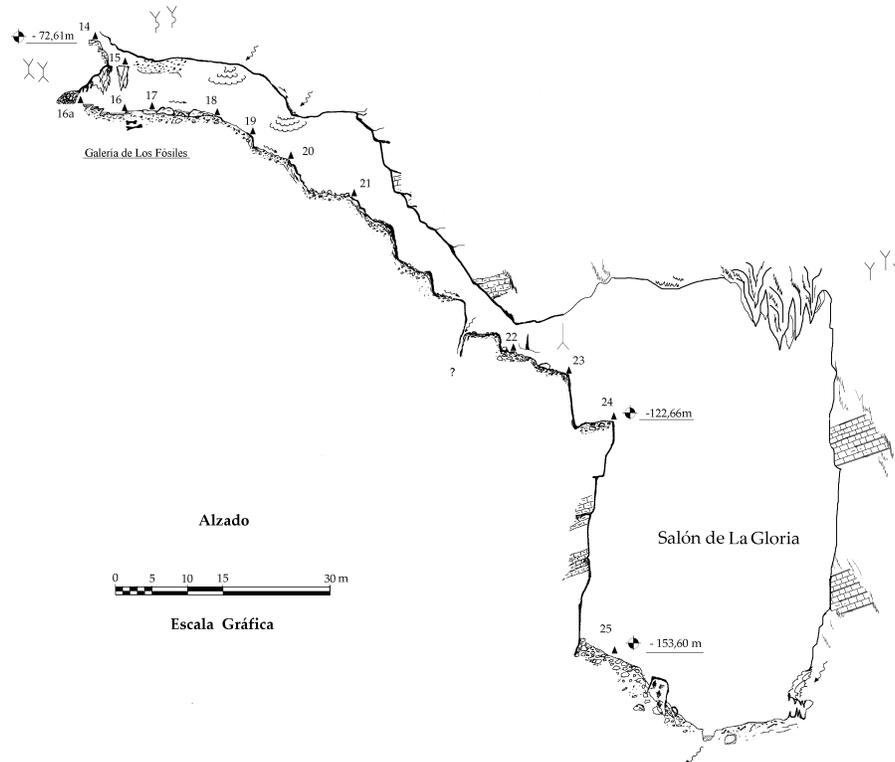


Figura 3. Detalle del alzado de la sima Los Escorpiones (entre la estación topográfica número 15 y la 25 en el salón de La Gloria).



Figura 4. Detalle del alzado de la sima Los Escorpiones [desde el salón de La Gloria (entre la estación topográfica 28 y 30) hasta la estación topográfica 37 (El Abismo)].

Sima Los Escorpiones...

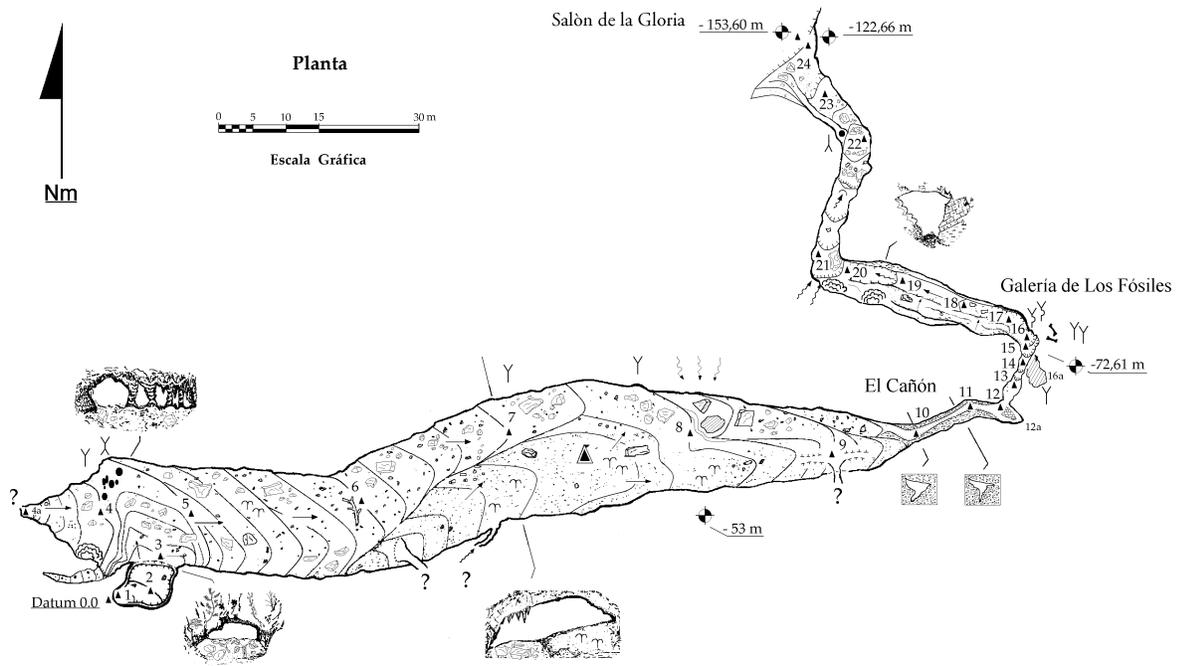


Figura 5. Detalle de la planta de la sima Los Escorpiones (sector ubicado entre el Datum 0.0 y la estación topográfica 24 al borde del descenso al salón de La Gloria).

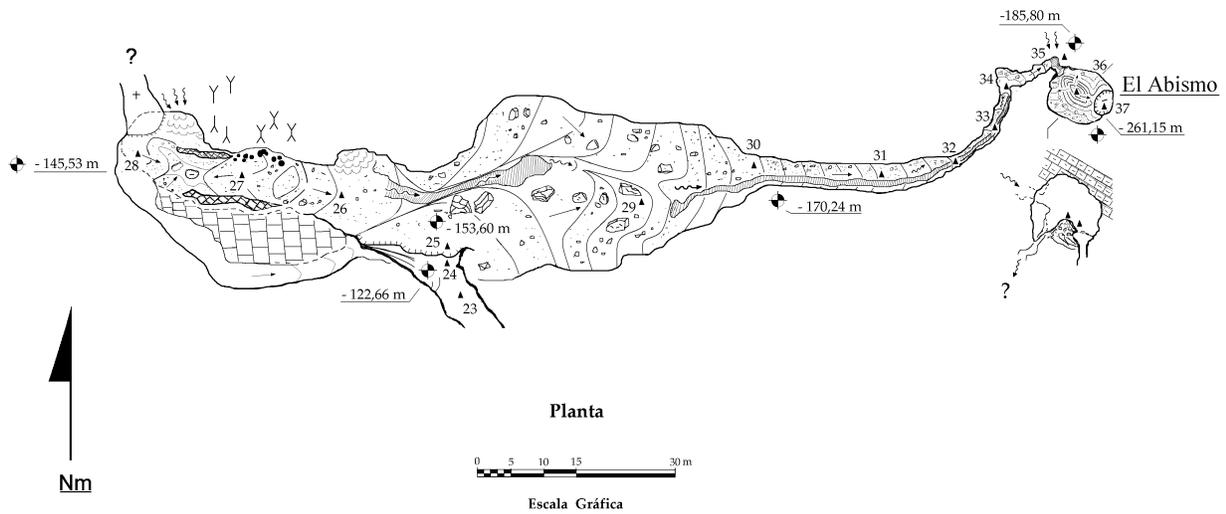


Figura 6. Detalle de la planta de la sima Los Escorpiones [sección ubicada entre el salón de La Gloria (estaciones topográficas 28 a 30) y la estación topográfica 37 en el sector El Abismo].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

NOMBRE DE LA CAVIDAD

Sima Los Escorpiones [por albergar en su interior una población de alacranes de la especie *Tityus quirogae*: Scorpiones, Buthidae (De Sousa *et al.* 2006)]. Este taxón se encuentra con relativa abundancia en los primeros 180 m del área explorada.

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

Ubicación: Zona Protectora del Turimiquire, a 2,5 km en dirección este-noreste del caserío El Toyano (en algunos mapas aparece como Alto Llano), fila La Flojera, sector oeste de la serranía del Turimiquire, parroquia Pozuelos, municipio Sotillo, estado Anzoátegui, Venezuela. Coordenadas geográficas: N 10°08'01,5" y W 64°28'28,8", cota 720 m de altitud. Hoja: D. C. N. -7346-III-NO, 1:25.000. Desarrollo horizontal: 411 m. Desnivel: -261,15 m. Topografía: TSM (*Talpa Specus et Montis*) y CICS (Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud) (entre julio de 2001 y septiembre de 2004). Topógrafos: Tonio Gregoriani, Howard Velásquez, Jorge Moreno y Leonardo De Sousa. Grado BCRA = 4D.

DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

La travesía hacia la sima, de aproximadamente una hora, se realiza por un sendero estrecho y de fuerte inclinación que pasa cercano a la sima Talpa Bothrops (Gregoriani y De Sousa, 2005) y por varias haciendas de café y tubérculos aledaños al sistema. Este trayecto posee un recorrido aproximado de 2,5 km. La distancia tangencial, obtenida como dato GPS, es de 1,3 km (a partir del punto donde termina la vía agrícola, para vehículos, en el sector denominado La Laguna del caserío El Toyano). La sima Los Escorpiones se localiza a 718 m, al noreste, de la Talpa Bothrops, en la fila La Flojera, entre el anticlinal Pozuelos y el anticlinal Bergantín. El carso está constituido por calizas bituminosas estratificadas y calizas lutíticas. Éstas pertenecen a la formación Querecual y su data geomorfológica se ubica en la era Mesozoica del período Cretáceo Inferior (Rosales, 1960).

La boca se encuentra en la ladera norte de la fila. La intervención antrópica de la zona se caracteriza por el uso de los suelos para aprovechamiento agrícola. Desde la boca, hacia el sur-oeste, se divisan algunas dolinas de pozo (úvalas) y afloramientos litológicos concordantes al buzamiento de la roca caja de la caverna.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CAVIDAD

La entrada es de 10 m de ancho y en caída vertical de 6 m. Las paredes se encuentran diaclasadas. En el fondo hay plantas de tubérculos provenientes de los sembradíos aledaños y troncos en descomposición (Datum 0.0, P1, P2 y P3). Adicionalmente, existen bloques clásticos y derrubio provenientes del desprendimiento del techo de la galería que originó la boca.

En P3, línea de goteo, aumenta la inclinación formando una rampa pronunciada compuesta por material proveniente del exterior. La pendiente se radia hacia P4, P5, P6 y P7. En P4 existen coladas, estalactitas, estalagmitas y columnas. Adicionalmente, hay una rampa hasta P4a; el suelo está cubierto por detritus desprendido de las paredes y el techo. Este material se encuentra en forma de grano fino y no compactado. En P5 se obtuvo una muestra de roca para su análisis físico-químico (Tabla 1).

Tabla 1. Composición físico-química de una muestra de roca caliza obtenida en la estación topográfica número cinco (P5) de la sima Los Escorpiones, serranía del Turimiquire, estado Anzoátegui, Venezuela.

Parámetros	Muestra (P5)	Métodos (según ASTM)
Carbonato de Calcio (CaCO ₃)	67,12	D 3682 (†)
Pérdida al Rojo	53,91	C 831 (‡)
Óxido de Calcio (CaO)	37,61	D 3682 (†)
Óxido de Sílice (SiO ₂)	19,36	D 460 (Δ)
Óxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	1,1200	D 3686 (†)
Óxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	0,8000	D 3682 (†)
Humedad (H ₂ O)	0,4940	C 97 (∅)
Carbonato de Magnesio (MgCO ₃)	0,4660	D 3682 (†)
Óxido de Magnesio (MgO)	0,2230	D 3682 (†)
Azufre (S)	0,0620	D 3177 (∞)
Fósforo Total (P)	0,0091	C 799 (√)

ASTM: American Society for Testing and Materials. (†): Espectrofotometría de absorción atómica. (‡): Pérdida residual de carbono. (Δ): Productos de digestión. (∅): Método gravimétrico. (∞): Análisis de sulfuro total. (√): Fotometría.

Entre P6 y P7 se observan algunos troncos de árboles, grandes promontorios de guano y material clástico de diversa granulometría que se desprende del techo donde habitan varias colonias de quirópteros. En P6, hacia el sur, se observan dos galerías inexploradas. Una en el techo y otra a 3 m del suelo, ésta última aporta un curso de agua que se pierde por absorción a escasos metros. En P7 la pendiente disminuye y la superficie del relieve presenta dos niveles (de diferente conformación). El

nivel superior esta compuesto por una gran acumulación de guano y material clástico de grano medio y fino no compactado. Este depósito presenta algunos bloques, de gran tamaño, desprendidos del techo (sirven de refugio a escorpiones, arañas y grillos). El nivel inferior esta combinado con cantos angulados, cantos redondeados y abundantes bloques (con diferente escala métrica). En P8 se encuentra una zona de goteo que da origen a un pozo de agua sin flujo superficial.

Entre P8 y P9 la galería se estrecha paulatinamente y la pendiente disminuye. En el techo, a 8 m de altura, se observa una galería (no explorada). Continuando hacia P10, existe regolita compuesta por conglomerados y cantos rodados de pequeño tamaño. Posee intrusiones de mica fósil. Esta capa, arcillosa y solidificada, se encuentra fuertemente cementada a la caliza de la roca caja. En todo el tramo de este sector se originó un estrecho cañón moldeado por el curso de agua proveniente del exterior y que ha erosionado los sedimentos secundarios. En P12 se encuentra un arrastradero de 0,70 m de alto y 1,40 de ancho. Este arrastradero conduce a una pequeña bóveda (P13). Siguiendo el trayecto, la galería se estrecha a 0,80 m de diámetro (P14) presentando dos escalones con concreciones calcáreas (columnas, capilares, coladas y estalactitas).

El punto P15 representa la base de un descenso vertical de 7 m que lleva hasta P16. Entre P16 y P16a hay un apéndice, en éste se encuentran travertinos, microgours y agua que proviene de las paredes y por goteo del techo desde P15. Algunas concreciones presentan incrustados fósiles. Adicionalmente, los restos fósiles se observan en la superficie del suelo y otros afloran en algunos puntos de la regolita. Los fósiles se encuentran petrificados y en buen estado de preservación.

Siguiendo el recorrido, entre P17 y P18, existe acumulación de material de grano fino y bloques de escala métrica provenientes del techo. Debajo del sedimento corre un curso de agua que proviene de los puntos anteriores. El techo de la galería es de 10 m y presenta un ancho de 2 m a nivel del suelo (el techo incrementa paulatinamente su altura hasta P21). Las paredes se encuentran cubiertas por una capa de barro y limo de 1 cm de espesor. Al remover esta capa se observa la costra estalagmítica que en algunos tramos recubre la roca caja (el manto de barro se encuentra en todo el recorrido de la galería). El flujo de agua en P18 se une con una escorrentía de la pared izquierda en P19 y P20 donde existen dos coladas. En P21 la galería cambia de rumbo y desnivel. Este tramo presenta tres escalones que suman 30 m de

largo. En el tercer escalón existe un sumidero, en forma de fisura (ésta no ha sido explorada), ubicado antes de P22 y donde percola el agua que proviene de P15, P16 y P20. En P22, la galería cambia de rumbo hacia noroeste, se observa una estalagmita de 0,10 m de diámetro y 0,70 de altura. El techo es una gran placa que buza hacia la entrada (P1) y la misma comprende todo el techo del sector hasta P30. La galería se ensancha y acentúa su desnivel. En el suelo se observa material clástico de la roca caja, grava, cantos rodados y algunos huesos. Las paredes están compuestas por calizas estratificadas y margas con adherencia de conglomerados de arcilla y cantos redondeados de pequeño tamaño. En P23 existe un escalón de 6 m (sus paredes son limosas). La base inferior es una repisa de 8 m². Este sector (P24) posee algunos bloques clásticos de tamaño variado y se ha utilizado como campamento base y de apoyo para el grupo de avanzada.

En P24, la galería desemboca por una vertical de 31 m hasta el fondo de un gran salón (Salón de La Gloria). Este gran salón, presenta múltiples formaciones que provienen desde el techo y que a su vez aportan flujos de agua que escurre por las paredes (formando zonas de goteo intenso). Las estalactitas son de gran tamaño y cuelgan hasta 5 m. En el techo, hacia el noroeste, se observa la desembocadura de una galería inexplorada. El suelo del Salón de La Gloria, en P25 (la cota corresponde con -153,60 m), es un promontorio de bloques desprendidos del techo y de las paredes. Hacia el oeste nor-oeste, existe una galería (entre P26, P27 y P28). Esta galería no se observa desde P24 (debido a la existencia de un gran puente de roca que separa este sector del salón). En P26 se observa, a vista derecha, una colada con pequeñas columnas y estalagmitas por donde escurre agua que forma un curso que ha erosionado los sedimentos secundarios dando origen a un cauce habitado por cangrejos (en este sector los quirópteros son escasos). La galería presenta, hacia P27, una rampa cubierta por acumulación de barro y una formación de espeleotemas notables representando un área de columnas de diferentes diámetros, todas paralelas entre sí, y a distintas profundidades de campo (además se observa la escorrentía de agua proveniente del techo). En la roca caja se observa laminaciones paralelas y transversales de calcita. En el tramo de la galería de P27 a P28, hay una depresión y en el fondo se observa una boca inexplorada (se encuentra parcialmente obstruida por un bloque de 6 m de altura desprendido de la pared derecha, este bloque presenta estalactitas y estalagmitas adheridas a sus paredes). En P28 termina el tramo de la galería y existe una zona de goteo intenso con diversos espeleotemas. La

pared izquierda presenta escasas formaciones calcáreas y la roca se encuentra muy foliada (las formaciones son menos densas que en la pared contraria y a simple vista se observa un mayor contenido de óxido de hierro).

Retornando a P25, se continúa el recorrido en dirección este y se proyecta hacia un derrumbe de bloques en escalinata. En este punto existe una zona de goteo intenso que ha formado pozos de agua con profundidad centimétrica. El agua fluye entre los bloques, por una pendiente hasta P29 donde disminuye notablemente la inclinación. Hacia P30, el techo del salón reduce considerablemente su altura hasta los 2 m. A partir de este tramo el relieve cárstico no presenta las mismas características de la galería superior (la cota en este punto es de -170 m). En este lugar, se revela un afloramiento discordante de los estratos cuyos aspectos geológicos demuestran que se trata de una combinación de calizas lutíticas y margas con trazas de caliza que, a su vez, se encuentran tableadas y mal constituidas. La galería continúa en forma de arrastradero de 2 m de ancho y 1 m de alto y el suelo está conformado por bloques frágiles de escala decimétrica (estos bloques se encuentran a todo lo largo del tramo desde P31 hasta P32). El agua ha producido un incremento de la pendiente y el cauce tiene forma de “v” en P33. En este punto la galería cambia de rumbo hacia el norte y la pendiente es más fuerte, haciendo que el tramo sea un descenso estrecho hasta llegar a P34 (en éste existe una poza creada por el agua proveniente de los puntos anteriores). En P34, se halla una resurgencia de agua subterránea proveniente del nor-oeste. En dirección hacia el este existe una gatera estrecha de 0,50 m de alto que comunica hacia el techo de una bóveda de 10 m de diámetro y 11 de altura. El descenso es de 8 m (aquí pasa el curso de agua que proviene de P33). Entre P34 y P35, se observa una fisura vertical de 2 m de ancho y un metro de separación de la roca (la boca de la misma se encuentra cubierta por costra estalagmítica presentando pequeñas formaciones). En esta boca, el agua cae en forma de cascada y se pierde por esta fisura que no ha sido explorada. En el piso del salón se avanza por una acumulación de material clástico de tamaño diverso, en forma de cordillera, y al final (en P36) se observa una depresión que corresponde a la boca de un pozo de 65 m de caída libre vertical (El Abismo). La boca de este abismo (P36) está cubierta por regolita no compactada y de color naranja (arcilla de bloques de lutita calcárea). El pozo se va ensanchando, en forma de campana, a medida que se realiza el descenso. La cota en el fondo arroja un desnivel de -261,15 m con respecto al datum 0.0, adjudicando a esta sima el record de profundidad vertical para el estado Anzoátegui.

COMENTARIOS

La actividad antrópica, caracterizada por el cultivo de conucos en los alrededores de la entrada a la sima, ha debilitado la superficie edáfica facilitando el aporte de material clástico y de vegetación al interior de la cavidad. En tal sentido, la pendiente de P3 hacia P5, P6 y P7 ha sufrido una modificación importante entre los años 2002 y 2004. Este cambio de la topografía ocurrió por el aporte de material arrastrado por intensas lluvias (especialmente las ocurridas en los meses de agosto y septiembre de 2004). Por este motivo, los bloques de gran tamaño han sido cubiertos por deslaves de arcilla y lodo.

En el techo donde se ubica P8 existe una zona de goteo que da origen a un reservorio de agua. En este punto, el agua percola y aparentemente resurge en P21 concordando con el solapamiento de las galerías.

La existencia de un cañón, entre P10 y P11, dificulta el recorrido por lo cual se recomienda avanzar con la técnica de contraposición. Al pasar a la bóveda, en P13, se observa en su techo una posible comunicación con otra galería (la cuál se encuentra parcialmente obstruida por bloques y manto de arcilla solidificada). Posiblemente exista relación con otras galerías interrumpidas por derrumbes.

Hasta P14 se han observado hembras adultas de *Tityus quirogae* (De Sousa *et al.* 2006). En P15 se debe realizar una hábil y cuidadosa maniobra ya que debajo del puente de roca, cuelgan formaciones de tipo bandera con estalactitas de hasta dos metros de longitud (se sugiere descender por fuera del mismo). Al descender, se observa un pequeño curso de agua (entre P16a y P18), habitado por cangrejos que por sus características aparentan ser troglóxenos.

En el suelo de P22, además del material clástico de la roca caja, grava, cantos rodados; se observaron algunos huesos de animales (posiblemente arrastrados por las crecidas del caudal de agua en el interior de esta caverna).

El cambio de rumbo y desnivel, presente en P21, ameritó la instalación de un anclaje [placas Vrillex de espeleología (Petzl®) y dos Mallions delta]. Similarmente, en la pared derecha de P24 se colocaron anclajes para realizar el descenso de 31 m hasta el fondo del Salón de La Gloria.

El curso de agua en P26 se encuentra habitado por cangrejos de las mismas características que los observados entre P16a y P18. Aparentemente estos ejemplares, o sus huevos, han sido arrastrados por el agua proveniente de la superficie hasta estas profundidades (en este punto la cota corresponde con -155 m).

El recorrido hacia P27 es sumamente resbaloso. En la roca caja se observa laminaciones paralelas y transversales de calcita. El agua de escurrimiento ha interactuado en el proceso químico, junto a la caliza, para originar las concreciones presentes (por esta característica se podría atribuir la abundancia de espeleotemas en este sector).

El óxido de hierro observado en P28 sugiere que podría tratarse de un sedimento secundario, no bien constituido y con una mala selección de sus granos con respecto a la matriz. La combinación de este óxido con las calizas dificulta el reconocimiento visual, pero podría tratarse de una lutita calcárea con escasos cantos gravosos de 2 mm.

Para realizar el descenso de 65 m, desde P36 a P37, en El Abismo, se recomienda ubicar los anclajes en puntos anteriores (P32-P33), abrazando grandes bloques, debido a que la calidad de la roca no soporta los anclajes de perforación en P36.

Finalmente, la inestabilidad de las rocas que presenta este complejo sistema, a tal profundidad (en el suelo de El Abismo, a -261,15 m), y los problemas de hipotermia ameritarían, en el futuro, nuevas incursiones acompañadas de equipamiento más especializado que permita concluir la exploración.

AGRADECIMIENTO

Deseamos expresar nuestra gratitud a los Profesores Pedro Parrilla-Álvarez (Laboratorio de Alacranología, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad de Oriente, Núcleo de Bolívar) y Jesús Manzanilla (Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, UCV y Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, España) por sus valiosos comentarios y por la lectura crítica del manuscrito. A los Profesores Mercedes Matos y Stefano Bónoli por la digitalización de las figuras. A Séfora González, Tomás Reges, Aurelio Reges y Luis Manuel González por su hospitalidad en el caserío El Toyano. A Joel Mujica, Bernardo Betancourt, Héctor Gonçalves, Andrés Nesterosky, Francisco Coronel y Zujhair Aboukanam por el apoyo logístico relacionado con el transporte y préstamo

de parte de los equipos utilizados. A Reini Castañeda por el análisis físico-químico, de la roca obtenida en P5, en el Laboratorio de Biotecnología, Centro de Investigaciones Tecnológicas de Oriente (CITO), Universidad de Oriente, Núcleo de Anzoátegui.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE SOUSA L., MANZANILLA J. Y PARRILLA-ÁLVAREZ P. 2006. Nueva especie de *Tityus* (Scorpiones: Buthidae) del Turimiquire, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 54(2): 489-504.
- GREGORIANI T., MORENO J., VELÁSQUEZ H., MORENO C., CÁRDENAS G., GUARIMATA A. Y DE SOUSA L. 2004. Nueva descripción y topografía de la cueva de Chimana Grande, Parque Nacional Mochima, estado Anzoátegui, Venezuela. *Saber.* 16(2): 130-134.
- GREGORIANI T. Y DE SOUSA L. 2005. Sima Talpa Bothrops, Serranía del Turimiquire, Estado Anzoátegui, Venezuela. *Saber.* 17(1): 84-87.
- ROSALES H. 1960. Estratigrafía del Cretáceo Paleoceno-Eoceno, de la serranía del Interior, Oriente de Venezuela. *Mem. III Cong. Geol. Venez. Caracas, Public. Esp. 3, Tomo II, p. 471-495.*
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1982a. Sima-cueva del Agua. *Bol. Soc. Venez. Espeleol.* 10(18): 49-51.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1982b. Sima de El Paradero 1. *Bol. Soc. Venez. Espeleol.* 10(18): 52-53.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1982c. Sima de El Paradero 2. *Bol. Soc. Venez. Espeleol.* 10(18): 54-55.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1982d. Sima (fumarola) de la isla de Monos. *Bol. Soc. Venez. Espeleol.* 10(18): 56-58.
- SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1982e. Sima 2 de la isla de Monos. *Bol. Soc. Venez. Espeleol.* 10(18): 57-59.
- URBANI F. 1971. Carsos de Venezuela. Parte I: Serranía del Interior, Oriente de Venezuela. *Bol. Soc. Venez. Espeleol.* 3(2): 87-97.