

**Las zonas kársticas de la Sierra de Perijá, Venezuela:
Cavidades estudiadas y rasgos geológico-estructurales.**

The karst zones of the Sierra de Perijá, Venezuela: Caves studied and main geologic-structural features.



Luz María RODRÍGUEZ ^{1,2} & Carlos GALÁN ² - 2010

¹ Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas FUNVISIS. Departamento de Ciencias de la Tierra. Apartado 76.880, Caracas 1070-A, Venezuela. E-mail: lrodriguez@funvisis.gob.ve

² Sociedad Venezolana de Espeleología, Apartado 47.334, Caracas 1041-A, Venezuela. E-mail: cegalham@yahoo.es

Nota editorial: El presente trabajo ha sido publicado en 2010, con menor número de ilustraciones, en: Bol. Sociedad Venezolana Espeleología, 42: 7-19. La presente re-edición incluye fotos a color.

LAS ZONAS KÁRSTICAS DE LA SIERRA DE PERIJÁ, VENEZUELA: CAVIDADES ESTUDIADAS Y RASGOS GEOLÓGICO-ESTRUCTURALES

Luz María RODRÍGUEZ^{1,2} & Carlos GALÁN²

¹ Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas FUNVISIS. Departamento de Ciencias de la Tierra. Apartado 76.880, Caracas 1070-A, Venezuela. E-mail: Irodriguez@funvisis.gob.ve

² Sociedad Venezolana de Espeleología, Apartado 47.334, Caracas 1041-A, Venezuela. E-mail: cegalham@yahoo.es

RESUMEN

La Sierra de Perijá está ubicada en el occidente de Venezuela y su cresta a lo largo de 300 km constituye la frontera con Colombia, alcanzando elevaciones de hasta 3.760 m en el Pico Tetarí. Esta imponente cordillera selvática es una de las regiones del país menos explorada y conocida científicamente y en ella se encuentran importantes y extensos afloramientos de roca caliza. Las cavernas que han sido exploradas hasta el presente por la Sociedad Venezolana de Espeleología (SVE), se encuentran en caliza de la Formación La Luna, de edad Cretácico Tardío, pero principalmente se abren en rocas del Grupo Cogollo, de edad Cretácico Temprano, el cual reúne a las formaciones Apón, Lisure y Maraca. A nivel regional en su gran mayoría las cavidades se encuentran distribuidas en el sentido de los rasgos geológico-estructurales más importantes (pliegues y fallas) que dominan la Sierra, con un rumbo aproximado N35°E. Las galerías se desarrollan siguiendo el dispositivo estructural hacia los niveles de base locales, por lo que la orientación de las redes de galerías depende localmente de sus posiciones relativas en los sistemas de drenaje subterráneo y de las características hidrogeológicas de cada una de las zonas kársticas.

Las cavidades se concentran en cuatro regiones de la Sierra y a partir del Catastro Espeleológico Venezolano, se elaboró un inventario que es presentado en forma de tablas ordenadas por zonas.

Con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica, se realizó un mapa general que ubica las cuatro regiones de mayor interés espeleológico y se elaboraron mapas individuales que muestran la ubicación de las cavidades topografiadas, así como los rasgos geológico-estructurales que caracterizan cada zona. El inventario cuenta en total con 99 cuevas, 11 de las cuales presentan colonias de guácharos. Es de resaltar que la mayor cueva del país, la Cueva del Samán (Zu.30), con 18,2 km de desarrollo de galerías, se encuentra ubicada en la cuenca media del río Socuy.

Palabras clave: Geoespeleología, SVE, cavidades, inventario, guácharos, pliegues.

ABSTRACT

The karst zones of the Sierra de Perijá, Venezuela: Caves studied and main geologic-structural features.

The Sierra de Perijá (Perijá Mountain Range) is located in western Venezuela, whose water divide along 300 km is the border with Colombia, at Tetarí Peak it reaches the maximum elevation of 3,760 m a.s.l. This imposing forested range is one of the least explored and scientifically known regions, and it contains extensive limestone outcrops. The caves have been explored by the Sociedad Venezolana de Espeleología (SVE) and are found in limestone of La Luna Formation of Late Cretaceous age, but mainly they are located in limestone of the Cogollo Group of Early Cretaceous age which includes Apón, Lisure, and Maraca formations. Most caves at the regional level are distributed along the main geologic-structural features (folds and faults) that dominate the landscape, with an approximate N35°E trend. The underground passages follow the structure towards the local base levels, which explains why the galleries orientation follow the relative position of the systems and the hydrological characteristics of each karst area.

Based on the Venezuelan Speleological Cadastre (Catastro Espeleológico Venezolano) an inventory was created which organizes the data in tables by zones, given that the caverns are concentrated in four regions of the Range. With the assistance of a Geographic Information System, a general map that locates these four areas of speleological relevance was prepared; also in the individual maps of each area the surveyed caves are located along with the geologic features. The inventory contains 99 caves and 11 of them are inhabited by oil-bird.

It is worth noting that the Cueva del Samán (Zu. 30), the country's longest cave with 18.2 km of galleries, is located in the mid Socuy River basin.

Key words: Geospeleology, SVE, caves, cadastre, oil-bird, folds.

INTRODUCCIÓN

La Sierra de Perijá forma parte de la sección más septentrional de los Andes suramericanos y el tramo occidental más prominente del territorio venezolano, y es parte del límite de frontera entre Colombia y Venezuela por el lado oeste (VILA 1969).

El abrupto relieve de la Sierra, su cobertura selvática y la falta de vías de penetración y caminos de acceso, dificultan el conocimiento espeleológico de la región. Las primeras prospecciones y exploraciones espeleológicas se realizaron en 1967 en la periferia norte más accesible (Zu.1 - Cueva Mara). Los reconocimientos comenzaron a mostrar que la Sierra poseía extensos afloramientos de rocas carbonáticas, con gran número de dolinas y depresiones kársticas, aunque la caliza sólo era visible en las paredes y relieves abruptos no cubiertos por la selva. Los datos geológicos y la fotografía aérea sugerían condiciones muy favorables para el desarrollo de sistemas de cavernas. Ello fue ampliamente confirmado por dos expediciones sucesivas, efectuadas con apoyo de helicópteros de la Fuerza Aérea Venezolana en 1973 y 1974, a la cuenca media del Guasare y a Cerro Pintado, respectivamente (SVE, 1973 y 1974).

En la primera de ellas se descubrió que el curso principal del río Guasare posee un trayecto subterráneo de 7 km, entre el "consumidero" y la "surgencia" (que permanece seco en sequía) (URBANI 1973). En la parte final de este tramo se encontró el colector subterráneo en la Cueva Francisco Zea (de 2 km de desarrollo), y otras importantes cavidades como Los Verdes, La Guacamaya y otras menores. En Cerro Pintado (a 3.200 m de altitud), se descubrió un conjunto de simas que profundizan hasta -80 m de desnivel. En los extensos flancos carbonáticos del valle del Guasare, de suave buzamiento, se visualizó que sin duda albergaban muchas otras cavidades, entonces desconocidas.

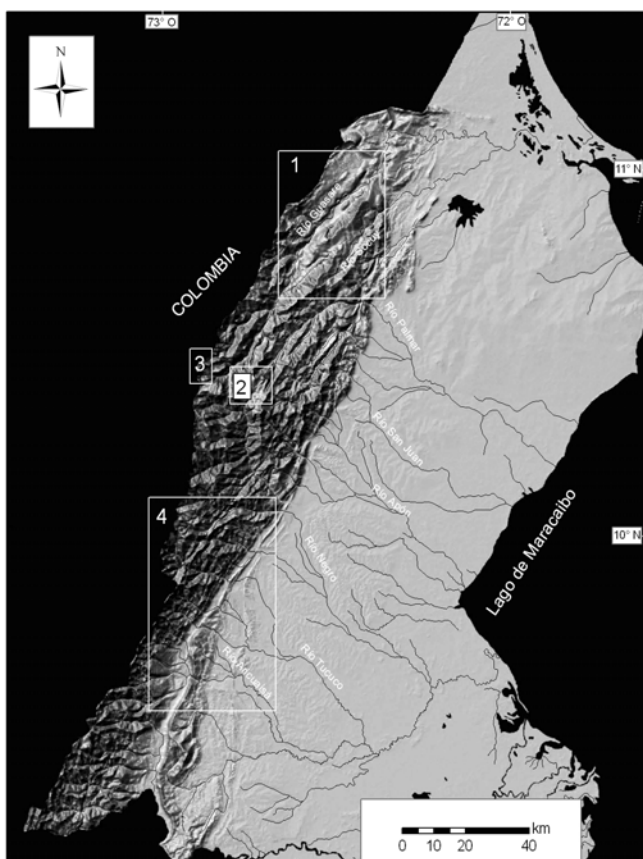


Figura 1 Mapa que presenta la ubicación de las cuatro zonas con cavidades exploradas en la Sierra de Perijá. Los recuadros indican los números de las figuras sucesivas. Imagen base: Modelo digital de elevación SRTM, por GARRITY *et al.* (2004).

Tras estas prospecciones puntuales, se puede decir que es a partir de 1987 cuando se abordan las expediciones a pie que llevan a un progresivo conocimiento de las cavidades de la Sierra. Éstas comienzan por la zona norte en el Sistema Mara (GALÁN 1988) extendiéndose a la Fila Maestra, frente a La Yolanda, y a los distintos caños afluentes del Guasare aguas arriba, hasta la Cueva Francisco Zea. En los años 1990, las exploraciones se desplazan al Socuy, donde se descubre el importante Sistema del Samán (GALÁN 1991), con gran número de cuevas que serán sucesivamente exploradas, intercaladas con otra expedición helitransportada a Mesa Turik, a 2.800 m de altitud, efectuada en 1991. También se realizan expediciones a pie a la región central (Cueva de Toromo) y a la región sur de la cuenca del río Aricuaisá (Cuevas de Inshká Troá y Orro) (GALÁN & VILORIA 1993).

En la década de los 2000, se efectúan nuevas exploraciones en el Sistema Mara, Caño Limonar, Caño Seco, valle del Guasare y Fila Maestra en las cabeceras de Caño Grande, Caño Los Perdidos y Fila de Las Brisas. Los estudios de algunas de estas últimas cavidades están por publicarse en los próximos números del *Bol. SVE*. Actualmente son conocidas más de 100 cuevas en Perijá, pero aquí sólo haremos referencia a las 99 publicadas.

El objeto principal de este trabajo es presentar de manera integrada, mediante mapas y un inventario en forma de tablas, las cavidades de Perijá que han sido exploradas, levantadas topográficamente y publicadas por la SVE entre los años 1967 y el presente. Además mostrar también el control geológico-estructural de la región, ya que el mismo ha desempeñado un papel muy importante en la evolución de los sistemas kársticos presentes en la Sierra.

Las cavidades se concentran en cuatro sectores que de norte a sur son: 1) cuencas medias de los ríos Guasare y Socuy; 2) Mesa Turik, ubicada en las cabeceras de los ríos Apón y Palmar; 3) Cerro Pintado; y 4) Región Sur de Perijá: en la cuenca del río Negro, y serranías de Canobatupe y de Motilones (Figura 1).

ASPECTOS GEOLÓGICOS

En Perijá se encuentran rocas que van desde el Proterozoico hasta el presente (MILLER 1960). El registro sedimentario se puede observar a partir del Devónico en las rocas del Grupo del Río Cachimí (SUTTON 1946). No obstante, debido al enfoque de este trabajo el estudio se concentra en las rocas del Cretácico Temprano al Tardío, cuando se depositan las rocas del Grupo Cogollo (Formaciones Apón, Lisure y Maraca), así como también en la caliza de la Formación La Luna, que suprayace al Grupo Cogollo (SUTTON 1946). Estas rocas constituyen una potente serie carbonática y conforman el sustrato de roca caliza que soporta las geoformas de interés espeleológico (dolinas, simas, cavernas, entre otras).

En orden crono-estratigráfico ascendente se describe la litología que caracteriza al Grupo Cogollo con sus formaciones Apón, Lisure y Maraca, seguido de la Formación La Luna.

Formación Apón. Descrita así por SUTTON (1946), es de edad Aptiense-Albiense y a nivel de extensión geográfica, además de en la Sierra de Perijá se ha cartografiado en los estados Táchira, Mérida, Trujillo y Lara. Esta Formación se caracteriza por contener caliza gris compacta y dura, a veces nodular y otras conchífera, con algunas capas margosas, con un espesor que va desde 100 a 300 m.

Formación Lisure. ROD & MAYNC (1954) estudian esta formación de edad Albiense medio a superior, la cual se compone predominantemente de arenisca glauconítica y caliza arenosa, intercalada con arcilla laminar arenosa y en algunos casos de caliza conchífera. Su espesor se encuentra entre 55 y 180 m.

Formación Maraca. Fue definida por ROD & MAYNC (1954) y es de edad Albiense, se extiende desde Perijá hasta los Andes de Lara. Se caracteriza por contener caliza cristalina en capas gruesas con abundantes ejemplares de *Ostrea* sp., intercalada con lutita y marga; hacia la base hay arenisca glauconítica. Su espesor oscila entre 100 y 170 m.

Formación La Luna. Esta unidad fue descrita por GARNER (1926) y suprayace al Grupo Cogollo. De edad Cenomaniense-Coniaciense, se caracteriza por contener caliza y lutita carbonática fértida, delgadamente estratificada y laminada. La ftanita es frecuente en forma de nódulos, mientras que las concreciones carbonáticas de formas elipsoidales a discoidales son características de la unidad. Su espesor varía entre 100 y 300 m.

Es importante señalar también cómo ha sido la actividad tectónica dentro de la historia geológica registrada en la Sierra de Perijá, pues la misma ha jugado un papel relevante en la evolución geomorfológica de las cavidades. Autores como MILLER (1960), BOWEN (1972), KELLOGG, (1984) y DUERTO (1998) coinciden en un hiato generalizado en la Sierra de Perijá durante el Paleoceno - Eoceno, y señalan que éste representa el primer pulso tectónico de importancia que afectó la región. Podría haber sido el inicio del acondicionamiento para la formación de las cavidades, ya que el levantamiento tectónico trae consigo la formación de fallas, pliegues, diaclasas y fracturas que conforman zonas de debilidad por donde penetra el agua, y mediante el proceso de disolución de los carbonatos da origen a geoformas de interés espeleológico, como son las dolinas, simas y cuevas, entre otras.

A finales del Eoceno, se caracteriza por la sucesión de varios pulsos que provocan la intercalación en tiempo de períodos de sedimentación y erosión ó no sedimentación; no obstante, MILLER (1960) señala que el fuerte plegamiento y fallamiento que domina en Perijá es un acontecimiento post-Oligoceno y que la actividad tectónica se extendió hasta el Plioceno superior. Sin embargo, hay evidencias morfotectónicas de actividad Cuaternaria en el piedemonte de la Sierra, a lo largo de las fallas de Perijá y del Tigre, que indican que estos sistemas aún se mantienen activos hoy en día. La ubicación de las cavidades con respecto al comportamiento tectónico regional, así como la evolución de las geoformas en el espacio y tiempo, pueden ser de interés para la paleosismología, y al respecto se han reportado en el país cuatro casos en relación al tema.

El primero corresponde a vertebrados fósiles encontrados dentro de la parte no turística en la cueva del Guácharo (Mo. 1), los cuales quedaron atrapados producto del colapso en una paleoboca, hecho atribuido a un posible evento sísmico (LINARES & URBANI 1983); el segundo corresponde a un nivel estratigráfico de colapso encontrado en un depósito de guano en la cueva Ricardo Zuloaga (Mi 42), este nivel contenía abundantes bloques centimétricos y fragmentos angulares de mármol, procedentes de la paredes del techo de la cueva, asociado a un nivel con numerosos huesos de murciélagos. El resultado de las dataciones radiocarbónicas arrojó que el evento de posible origen sísmico ocurrió hace 7360 años AD (URBANI 1998). El tercer caso fue reportado por CARREÑO & BOLÓN (2000), en la cueva Sumidero Los Encantos (Zu. 76) en la cual encontraron evidencias de ruptura y caída de espeleotemas de calcita y fragmentos de estalactitas del tipo "macarrones"; el estudio detallado de estas evidencias, apoyado con dataciones radiocarbónicas, podrá corroborar la relación existente con eventos paleosísmicos. El último caso reportado corresponde a estructuras de probable origen paleosísmico observadas en las cuevas de Guanasma, al sureste de Caracas, en el estado Miranda; URBANI (2002) hace referencia a la presencia de estalactitas rotadas, columnas de calcita cizalladas y con rupturas ya cerradas por la precipitación de calcita. La ubicación geográfica de las cuevas es el primer paso para definir objetivos futuros de investigación en relación con estos temas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración del inventario y ubicación geográfica de las cavidades, se contó con el Catastro Espeleológico de Venezuela como fuente de las 99 cavidades estudiadas (SVE 1967-2006), en combinación con datos extraídos de estudios realizados, en particular en la cuenca media del río Socuy (GALÁN 1991), en Mesa Turik (GARCÍA *et al.* 1992) y en el Sistema Mara (GALÁN 2005). La información en cuanto a los rasgos geológico-estructurales, se completó con la utilización de fotografías aéreas correspondientes a la misión 0101317, año 1991, a escala 1:50.000, de la Dirección General de Geografía y Cartografía de las Fuerzas Armadas Venezolanas; imágenes de Radar del año 1977 a escala 1: 250.000, referencias NC-18-8 y NC 18-4, provenientes del Ministerio de Energía y Minas; además se contó con los mapas de MILLER (1960), KELLOGG (1984), CREOLE PETROLEUM CORPORATION (1954, 1961); el modelo digital de elevación SRTM por GARRITY *et al.* (2004) y las hojas topográficas 5646, 5647, 5648, 5748, a escala 1:100.000 de la Dirección de Cartografía Nacional (actual Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar). Con la información recabada y con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica se elaboró un inventario en forma de tablas y cuatro mapas, donde se ubican las cavidades estudiadas identificadas con el número de Catastro respectivo.

RESULTADOS

De norte a sur las cuatro zonas que concentran las cavidades estudiadas (Figura 1), son las siguientes: En primer lugar, el área que abarca un mayor número corresponde a las cuencas medias de los ríos Guasare y Socuy, con 39 y 33 cavidades, respectivamente. En orden decreciente le sigue Mesa Turik con 13 cavidades, luego se encuentra Cerro Pintado con nueve datos, y finalmente la zona sur con cinco cuevas. A continuación se describe cada zona.

Cuencas medias de los ríos Guasare y Socuy.

Aquí se concentra mayor número de cavidades estudiadas de la Sierra de Perijá, con un total de 72 cuevas (Tablas 1 y 2) (Figura 3), algunas de ellas con galerías de grandes dimensiones (Figura 2). En la cuenca del Socuy la existencia de guácharos se conoce en las cuevas El Samán y Los Laureles (Zu.30 y Zu.31), mientras que en la cuenca del Guasare hay cinco cuevas con guácharos (Zu.1, Zu.2, Zu.3, Zu.17 y Zu.89) (BOSQUE 1978, HERRERA 2003). Los afloramientos de caliza más extensos del país se encuentran en esta región y corresponden al Grupo Cogollo y en menor proporción a la Formación La Luna.



Figura 2. Galería principal de la Cueva Mara 1 (Zu.1), de 2 km, desarrollada en calizas de la Formación La Luna.

De modo general se puede decir que las cuevas siguen el control estructural regional, particularmente se concentran en las zonas de plegamiento de tipo sinclinal. En la Formación La Luna las cavidades se ubican entre los caños Grande y Pan Grande, afluentes al río Guasare, las cavidades del Sistema Mara (Zu.1-Zu.18, en el sector Caño Pan Grande), se apartan de esta directriz, al seguir el dispositivo litológico: la caliza forma una banda delgada, en la cual el drenaje subterráneo se adapta lateralmente al buzamiento, desarrollándose de oeste a este, condicionado por la posición de la surgencia del sistema.

En la Figura 3 se presenta a detalle la zona que cubre el área; algunas veces aparece en el mapa una sola ubicación para distintas cavidades; esto se debe a que se encuentran muy cerca unas de otras, particularmente en el Río Socuy, en el cañón que sigue aguas abajo de la Cueva del Samán: cuevas Boca Norte 1 a 4 (Zu.32 a Zu.35) y cuevas Cañón Norte 1 a 10 (Zu.37 a Zu.45).

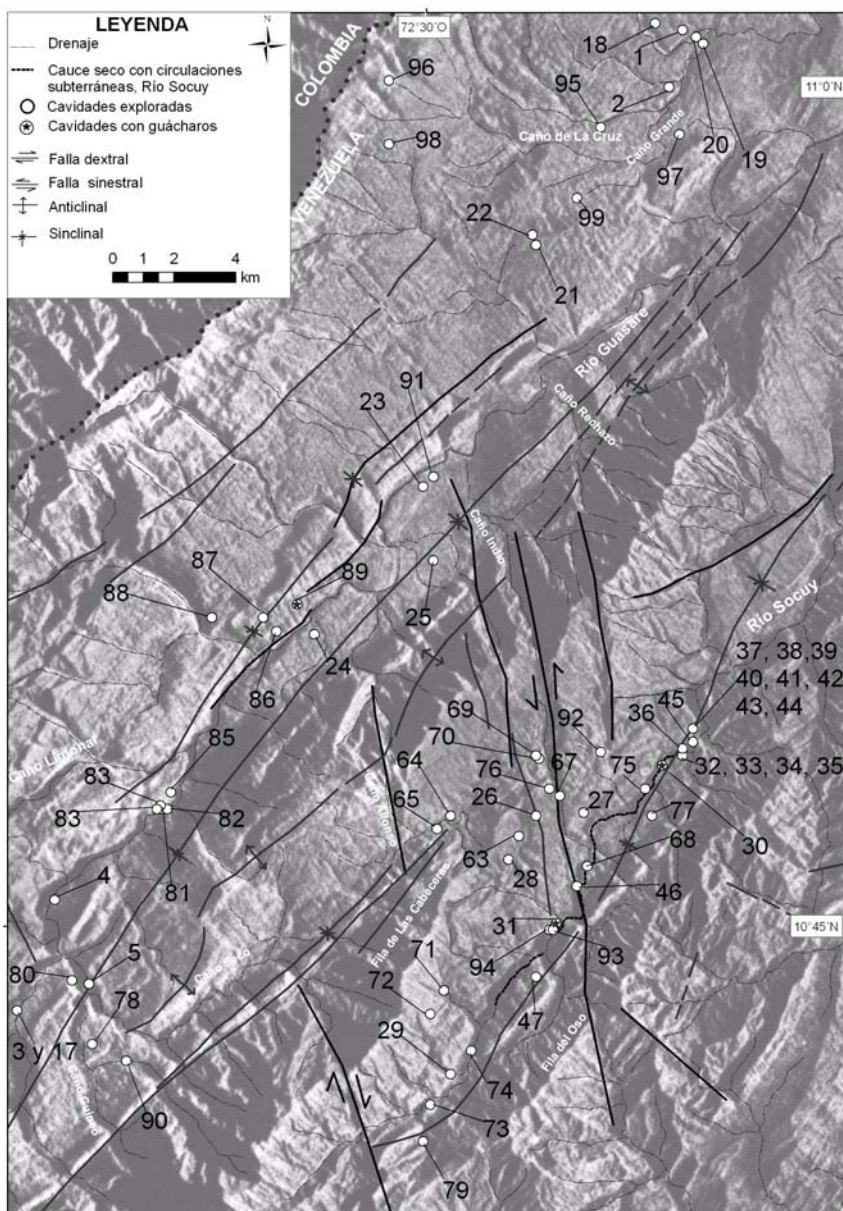


Figura 3. Cavidades exploradas en las cuencas medias de los ríos Guasare y Socuy, al norte de la Sierra de Perijá (recuadro 1 en Fig. 1). Los números corresponden a la referencia del catastro espeleológico de Venezuela. Imagen base, Radar N-C-18-8 MEM (1977), rasgos geológico-estructurales; mapas base Miller (1960), Kellogg (1984) e interpretación de aerofotografías correspondientes a la misión 0101317 del año 1991.

Tomando en cuenta los rasgos regionales estructurales, predominan básicamente dos tendencias.

La primera corresponde a los ejes de plegamiento y fallamiento de dirección preponderante N35°E y la segunda corresponde a los lineamientos que deforman el plegamiento y tienen una dirección predominante de N10°W. Las cavidades se concentran en el área de deformación donde se conjugan ambas tendencias estructurales y particularmente la formación de cavidades se ve dominada por los ejes de plegamiento de tipo sinclinal.

Podría decirse que los drenajes subterráneos principales siguen una dirección longitudinal adaptada al rumbo de los ejes sinclinales, pero además, los acuíferos kársticos reciben drenajes laterales procedentes de los flancos carbonáticos, los cuales utilizan irregularmente el buzamiento y el diaclasado. Cada caso local es así controlado por una suma de factores: posición de la cavidad en el eje o en el flanco carbonático, posición relativa entre la zona de alimentación y el nivel de base local, etc. El afloramiento de terrenos impermeables o poco permeables en la cabecera de las filas montañosas, hace que muchas cavidades actúen como sumideros de drenajes de superficie procedentes de tales terrenos. Otras veces las dolinas y bocas de cuevas son ventanas y bocas de cuevas son ventanas y bocas de cuevas son ventanas y existen por lo tanto situaciones muy diversas.

Nombre	Referencia	Coordenadas geográficas		Desarrollo (m)	Desnivel (m)	Cota (m)	Presencia de Guácharos	Boletín SVE
		Longitud O	Latitud N					
Sima Caño La Honda 1	Zu.26	-72,468	10,783	16	7	780		25/1991
Sima Caño La Honda 2	Zu.27	-72,454	10,784	14	11	740		25/1991
Cueva de La Retirada	Zu.28	-72,476	10,770	520	70	900		25/1991
Cueva Sorotamia	Zu.29	-72,493	10,706	20	4	760		25/1991
Cueva del Samán	Zu.30	-72,431	10,798	18149	169	500	5000	25/1991_30/1996
Cueva de Los Laureles	Zu.31	-72,462	10,751	4381	33	600	200	25/1991_33/1999
Cueva Boca Norte 1	Zu.32	-72,425	10,801	26	0	460		25/1991
Cueva Boca Norte 2	Zu.33	-72,425	10,801	57	3	460		25/1991
Cueva Boca Norte 3	Zu.34	-72,425	10,801	101	6	460		25/1991
Cueva Boca Norte 4	Zu.35	-72,425	10,801	252	4	460		25/1991
Cueva Cañón Norte 1	Zu.36	-72,425	10,803	206	3	420		25/1991
Cueva Cañón Norte 2	Zu.37	-72,425	10,803	86	3	420		25/1991
Cueva Cañón Norte 3	Zu.38	-72,425	10,803	102	5	420		25/1991
Cueva Cañón Norte 4	Zu.39	-72,425	10,803	170	4	400		25/1991
Cueva Cañón Norte 5	Zu.40	-72,422	10,805	17	0	400		25/1991
Cueva Cañón Norte 6	Zu.41	-72,422	10,805	20	0	400		25/1991
Cueva Cañón Norte 7	Zu.42	-72,422	10,805	86	1	400		25/1991
Cueva Cañón Norte 8	Zu.43	-72,422	10,805	17	1	400		25/1991
Cueva Cañón Norte 9	Zu.44	-72,422	10,805	114	19	400		25/1991
Cueva Cañón Norte 10	Zu.45	-72,422	10,809	82	10	380		25/1991
Cueva La Cristalina	Zu.46	-72,456	10,762	1482	55	550		25/1991_36/2002
Cueva La Carlótica	Zu.47	-72,468	10,735	1270	17	640		25/1991
Cueva-Sumidero La Retirada	Zu.63	-72,473	10,777	6086	269	850		28/1994
Cueva La Virgen	Zu.64	-72,493	10,783	1214	50	880		28/1994
Cueva Santa Elena	Zu.65	-72,497	10,779	2546	56	870		29/1995
Cueva Las Piscinas	Zu.67	-72,461	10,789	56	17	690		29/1995
Cueva Abrigo La Cristalina	Zu.68	-72,453	10,768	19	3	555		29/1995
Surgencia Los Cantos	Zu.69	-72,467	10,800	358	8	750		29/1995
Sumidero Los Cantos	Zu.70	-72,468	10,801	545	22	765		29/1995
Surgencia de la Batea	Zu.71	-72,495	10,731	136	3	750		29/1995
Cueva Cañón del Sorotaima	Zu.72	-72,499	10,724	474	35	760		29/1995
Cueva Los Tormentos	Zu.73	-72,499	10,697	360	7	800		29/1995
Sorotamia 2	Zu.74	-72,487	10,713	225	13	750		29/1995
Cueva del Cañón de las Piscinas	Zu.75	-72,436	10,791	60	4,5	560		32/1998
Sumidero Los Encantos	Zu.76	-72,464	10,791	4606	203	720		33/1999
Cueva 19 de Abril	Zu.77	-72,434	10,783	173	38	575		34/2000
Cueva Porsiacaso	Zu.79	-72,501	10,686	440	18	890		35/2001
Cueva-Sumidero Las Piscinas	Zu.92	-72,449	10,802	2583	154	620		39/2005
Cueva Los Laureles 2	Zu.93	-72,464	10,749	67	12	625		39/2005
Cueva Los Laureles 3	Zu.94	-72,463	10,749	16	2	650		39/2005

Tabla 1. Cavidades exploradas en la cuenca del río Socuy

Nombre	Referencia	Coordenadas geográficas		Desarrollo (m)	Desnivel (m)	Cota (m)	Presencia de Guácharos	Boletín SVE
		Longitud O	Latitud N					
Cueva Cerro Verde	Zu.3	-72,620	10,725	959	49	380		04/1973
Cueva Francisco Zea	Zu.4	-72,609	10,758	1970	24	360		04/1973
Cueva de Los Pozones	Zu.5	-72,599	10,733	32	8,5	530		04/1973
Cueva La Guacamaya	Zu.17	-72,620	10,725	164	14	3225		5/1974
Cueva Punto Fijo 1	Zu. 21	-72,468	10,953	254	10	590		24/1990
Cueva Punto Fijo 2	Zu. 22	-72,469	10,956	32	5	570		24/1990
Surgencia El Tigre	Zu. 23	-72,501	10,881	480	9	200		25/1991
Sima de La Máquina	Zu. 24	-72,533	10,837	58	58	260		25/1991
Sima de Fidel	Zu. 25	-72,498	10,859	61	61	230		25/1991
Cueva de los Indios de Santa Cresta (afluente del río Palmar)	Zu.78	-72,598	10,715	354	7	530		35/2001
Cueva de Caño Seco	Zu.80	-72,604	10,734	474	16	380		35/2001
Cueva La Guacamaya 2	Zu.81	-72,578	10,785	34	4	320		35/2001
Cueva La Guacamaya 3	Zu.82	-72,576	10,785	441	44	340		35/2001
Cueva La Guacamaya 4	Zu.83	-72,578	10,786	30	2	350		35/2001
Cueva La Guacamaya 5	Zu.84	-72,579	10,785	340	28	350		35/2001
Sima de Hermes	Zu.85	-72,575	10,790	58	22	380		35/2001
Cueva de la virgen de Guasare	Zu.86	-72,544	10,838	82	16	480		35/2001
Cueva del Bebedero	Zu.87	-72,548	10,842	41	17	510		35/2001
Cueva del Jonquito	Zu.88	-72,563	10,842	34	10	350		35/2001
Cueva Santa Cresta 1	Zu.89	-72,538	10,846	220	19	570	200	36/2002
Cueva Santa Cresta 2	Zu.90	-72,588	10,710	16	6	575		36/2002
Cueva Mi Esperanza	Zu.91	-72,497	10,884	14	0,5	190		36/2002
Cueva Los Perdidos	Zu.95	-72,449	10,988	780	31	540		41/2007
Sima de Colino	Zu.96	-72,511	11,002	250	23	850		41/2007
Cueva Casa Verde	Zu.97	-72,426	10,986	252	17	500		41/2007
Cueva de Colino	Zu.98	-72,511	10,983	232	26	830		41/2007
Cueva de Las Brisas	Zu.99	-72,456	10,967	1044	48	620		41/2007
Cavidades exploradas en afluente al río Guasare entre río Grande y Pan Grande								
Cueva de Los Gavilanes ó Mara	Zu.1	-72,425	11,017	2220	62	290		24/1990
Gruta Udón Pérez	Zu.2	-72,429	11,000	2220	62	290		3/1972
Cueva Mara 2	Zu.18	-72,433	11,019	2000	30	304		39/2005
Cueva Monte Bello 1	Zu. 19	-72,421	11,015	206	3	240		24/1990
Cueva Monte Bello 2	Zu. 20	-72,419	11,013	11	1	240		24/1990

Tabla 2. Cavidades exploradas en la cuenca del río Guasare.

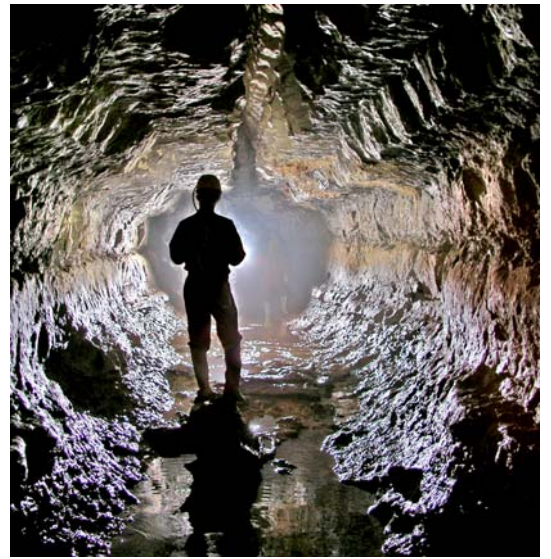


Figura 4. Diversidad de cavidades en la cuenca del río Guasare. Arriba, remontando el Caño Pan Grande hacia el Sistema Mara y, a continuación, diversos aspectos de la morfología de cuevas en la Fila Maestra de Perijá: Cuevas de Casa Verde, Las Brisas, Los Perdidos. Nótese en algunas de ellas grandes gours formando diques de calcita en barrera los cuales separan sucesivos estanques de aguas cristalinas.

GALÁN (1991) describe que en período lluvioso en las cuencas medias de los ríos Guasare y Socuy, la impresión que se tiene es de una hidrografía normal, sin embargo, en sequía el panorama es muy diferente. Las aguas superficiales de ambos ríos desaparecen en sumideros y reaparecen en surgencias.

El curso del río Guasare subterráneo entre sumidero y surgencia es de 7 km y escaso desnivel. Muy cerca de la surgencia se encontró el colector subterráneo en la Cueva Francisco Zea (de 2 km de desarrollo), además de otras cavidades como: cuevas Cerro Verde, La Guacamaya, Los Pozones. En este sector, URBANI (1973) delimita las áreas kársticas y ubica las cuevas exploradas.

En la cuenca del río Socuy, el trayecto subterráneo es de 12 km y 400 m de desnivel. Aquí se encuentra la cueva de mayor desarrollo en el país, la Cueva del Samán (Zu.30) (Figura 5) con 18,2 km de galerías. En este caso la cueva atraviesa bajo un cerro que hoy día interrumpe el cauce superficial, pero en superficie se puede seguir y distinguir el paleocauce originado cuando el río seguía un curso epigeo. En esta cuenca existe un acuífero profundo que recibe tanto la circulación longitudinal principal como afluentes laterales, los cuales alcanzan lateralmente la zona permanentemente inundada del acuífero. Entre el sumidero ubicado más aguas arriba del cauce del río Socuy, fácilmente identificable en época de sequía, hasta la surgencia final se escalonan varias importantes cavidades (La Carlótica, Los Laureles, La Cristalina (Figuras 5 y 6), El Samán, Cañón Norte 1, etc.), en las cuales es posible observar largos trayectos del colector principal, separados unos de otros por tramos sifonantes. Otras cuevas albergan en cambio, importantes afluentes laterales (La Retirada, Sumidero La Retirada, Santa Elena, Las Piscinas, Surgencia Los Cantos, Sumidero Los Encantos, Sumidero Las Piscinas, etc.), algunas de ellas de varios kilómetros de desarrollo. Para mayor detalle, se remite al lector a revisar los trabajos de GALÁN (1991, 2005), así como el Catastro Espeleológico de Venezuela y las tablas anexas.

Esta es la zona del país con la mayor extensión en afloramientos de rocas carbonáticas, aún falta mucho por explorar y a medida que se desarrollen nuevas expediciones se enriquecerá mucho más el conocimiento espeleológico venezolano.



Figura 5. Región de la cuenca del río Socuy. Un aspecto del cauce seco del Socuy, en sequía, en la proximidad de la Cueva de Los Laureles (arriba, izquierda). A su lado, bóvedas bajas en el sector inicial del río subterráneo de Los Laureles (en sequía). Abajo izquierda: boca de acceso a la Cueva del Samán. Al lado, cavidad fósil situada en el cañón de Sorotamia.



Figura 6. Un tramo del Socuy subterráneo, en sequía, en la parte inicial de la Cueva Los Laureles (arriba).
Debajo: Buceo de un sifón en la Cueva La Cristalina.

Mesa Turik

De esta meseta se contaba con reconocimientos aéreos previos, pero por primera vez se exploró espeleológicamente en el año 1991 (SVE, 1991) cuando se estudiaron 13 cavidades (Tabla 3), dos de ellas (Zu.50 y 52) con presencia de guácharos (HERRERA 2003). GARCÍA *et al.* (1992) describen que por motivos tectónicos y erosivos se observa sólo el Grupo Cogollo, el cual se dispone concordantemente sobre capas de arenisca y conglomerado de la Formación Río Negro. A su vez, hacen referencia a que el proceso de karstificación se ha desarrollado básicamente en la Formación Maraca, que es la unidad más joven del Grupo Cogollo.

Aparentemente, aunque el drenaje subterráneo puede atravesar toda la serie del Grupo Cogollo, los tramos arcillo-arenosos de la Formación Lisure, de menor permeabilidad, interrumpen el desarrollo de galerías penetrables. La mayor sima explorada es Sima Turik 2 (Zu.54) de -173 m de desnivel, que se interrumpe al alcanzar esta Formación. En el macizo de Cerro Pintado (meseta de Cerro Viruela) ocurre el mismo fenómeno.

Tabla 3. Cavidades exploradas en Mesa Turik.

Nombre	Referencia	Coordenadas geográficas		Desarrollo (m)	Desnivel (m)	Cota (m)	Presencia de Guácharos	Boletín SVE
		Longitud O	Latitud N					
Cueva del Túnel	Zu.48	-72,713	10,401	95	15	1820		26/1992
Cueva del Río	Zu.49	-72,709	10,406	1080	50	1800		26/1992
Cueva de los Guácharos	Zu.50	-72,706	10,408	300	45	1780	300	26/1992
Cueva de las Lianas o Komó	Zu.51	-72,702	10,412	336	30	1750		26/1992
Cueva de la Pared Norte o Tashkapa	Zu.52	-72,702	10,412	1490	160	1700	>500	26/1992
Sima Turik 1	Zu.53	-72,701	10,414	35	35	1820		26/1992
Sima Turik 2	Zu.54	-72,702	10,397	450	173	1670		26/1992
Cueva del Laberinto	Zu.55	-72,700	10,396	630	52	1700		26/1992
Sima Turik 3	Zu.56	-72,699	10,401	32	22	1640		26/1992
Cueva Sumidero Depresión 3	Zu.57	-72,718	10,386	5	3	1840		26/1992
Cueva de los Huesos	Zu.58	-72,721	10,383	132	72	1820		26/1992
Cueva del Valle Central	Zu.59	-72,749	10,404	35	5	2050		26/1992
Cueva del Suroeste	Zu.60	-72,785	10,376	460	57	2420		26/1992
Cueva de la Laja	otros	-72,709	10,406					26/1992
Surgencia del sistema de la Gran Depresión del NE	fenómenos karsticos	-72,709	10,406					26/1992
Sumidero del Cañón Central		-72,709	10,406					26/1992
Surgencia del Cañón Central		-72,709	10,406					26/1992
Sumidero de la Depresión del Este		-72,709	10,406					26/1992

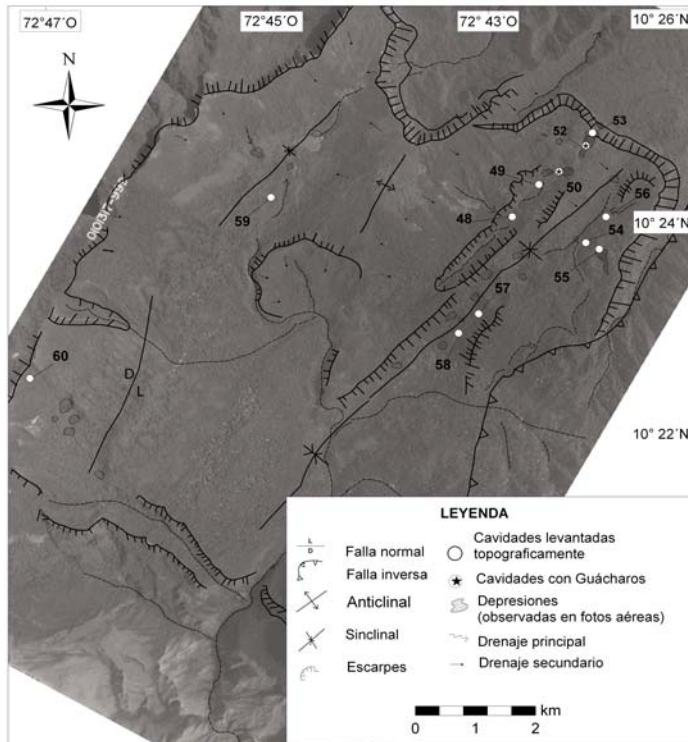


Figura 7. Cavidades en Mesa Turik (recuadro 2 en Fig. 1). Imagen base: Fotografía aérea N° 992, misión 0101317, DIGECAFA (1991).

Tomando como base el Catastro Espeleológico de Venezuela, las fotografías aéreas de la Misión 01013317 y el trabajo de GARCÍA *et al.* (1992), se elaboró el mapa que presenta la ubicación de las 13 cavidades exploradas, así como los principales rasgos geológico-estructurales que caracterizan a Mesa Turik (Figura 7).

Las cavidades se concentran principalmente en el sector noreste a lo largo de un eje de pliegue sinclinal en donde se han desarrollado depresiones de forma alargada, controladas por familias de diaclasas de dirección preponderante N40°E. Las galerías principales de las cuevas del Túnel, del Río, de los Guácharos, y de la Pared Norte (Zu.48, 49, 50 y 52, respectivamente) constituyen imponentes túneles (de hasta 50 m de diámetro y varios cientos de metros de largo) que interconectan las depresiones longitudinales hasta alcanzar la base de la pared externa de la meseta. Otras galerías, en cambio, son tributarios laterales.

Los trabajos por GALÁN *et al.* (1992) y GARCÍA *et al.* (1992) presentan a detalle los descubrimientos realizados en Mesa Turik por lo que se recomienda al lector revisar estos artículos.

Cerro Pintado

El sector noreste del macizo de Cerro Pintado (que fue denominado informalmente Cerro Viruela, debido a su superficie con numerosas dolinas) se exploró por primera vez en el año de 1974 (SVE 1974). Ocho simas y una cueva (Zu.16) de 270 m de desarrollo horizontal fueron topografiadas (Tabla 4).

SIEVERS (1888) señala por primera vez la presencia de caliza en Cerro Pintado. Un siglo después, MILLER (1960) describe la geología y sus alrededores mencionando la presencia de caliza del Grupo Cogollo, y hace referencia a la presencia de una falla al sur de Cerro Pintado que desplaza estructuralmente un segmento meridional del cerro.

Mediante la interpretación de imágenes aerofotográficas, se identificaron dos tendencias estructurales, la primera tiene una dirección este-oeste, mientras la segunda tiene una dirección aproximada N30°W (Fig. 8). Siete de las cavidades exploradas se ubican en el noroeste del Cerro (Zu.8, 9, 10, 11, 13, 14) y las otras dos se ubican al sur del mismo. (Zu.12 y 15).

Las cavidades se desarrollan en la Formación Maraca y se interrumpen a - 80 m al alcanzar tramos de menor permeabilidad de la Formación Lisure (Figura 9). Otros rasgos peculiares de la morfología de superficie han sido atribuidos a acción glaciar durante períodos fríos del Pleistoceno (SCHUBERT 1975).

Tabla 4. Cavidades exploradas en Cerro Pintado.

Nombre	Referencia	Coordenadas geográficas		Desarrollo (m)	Desnivel (m)	Cota (m)	Presencia de Guácharos	Boletín SVE
		Longitud O	Latitud N					
Sima N° 1 del CerroViruela	Zu.8	-72,880	10,456	3,6	10	3230		5/1974
Sima N° 2 del CerroViruela	Zu.9	-72,881	10,456	7	9,5	3230		5/1974
Sima N° 3 del CerroViruela	Zu.10	-72,884	10,457	13	16	3180		5/1974
Sima N° 4 del CerroViruela	Zu.11	-72,882	10,454	8	18	3190		5/1974
Sima N° 5 del CerroViruela	Zu.12	-72,887	10,439	6	10	3200		5/1974
Sima N° 6 del CerroViruela	Zu.13	-72,884	10,456	10,5	14,5	3240		5/1974
Sima N° 7 del CerroViruela	Zu.14	-72,883	10,455	7,5	18	3195		5/1974
Sima N° 8 del CerroViruela	Zu.15	-72,890	10,439	69	89	3230		5/1974
Cueva Los Huesos	Zu.16	-72,883	10,456	164	14	3225		5/1974

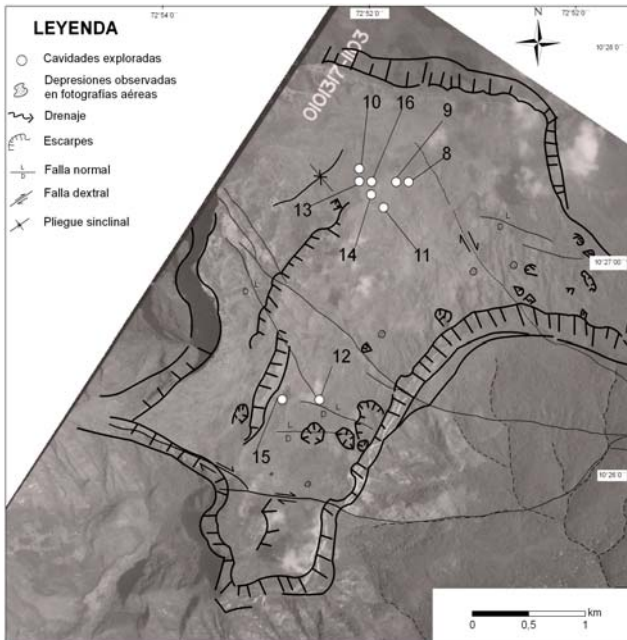


Figura 8. Cavidades en Cerro Pintado (recuadro 3 en Figura 1). Los números corresponden a la referencia del catastro espeleológico de Venezuela. Imagen base: Fotografía aérea N° 1103, misión 0101317, DIGECAFA (1991).



Figura 9. Sima de - 80 m en Cerro Pintado.

Zona sur de la Sierra de Perijá

En el sur de Perijá, los afloramientos de caliza del Grupo Cogollo son mucho más reducidos en extensión. Quizás a ello se debe que haya sido la zona menos explorada espeleológicamente. Cinco cavidades han sido levantadas topográficamente en esta área, donde una corresponde a la cuenca del río Negro (Zu.62), dos a la Serranía de Canobatupe (Zu.6 y 7) y dos a la Serranía de Motilonos (Zu.61 y 66) (Tabla 5 y Figura 10). No obstante, en esta última región hay referencias sobre más de una docena de cavidades no exploradas o sólo parcialmente reconocidas (GALÁN & VILORIA 1993). Se cuenta en el inventario con reportes de guácharos en tres cavidades, Cueva de Inshká Troá, cueva de Orro (Figura 11) y cueva de Boká, esta última aún no publicada en el catastro espeleológico venezolano (CALCHI 1993, HERRERA 2003).

Considerando las características morfotectónicas del área, el sistema que domina estructuralmente es la Falla de Perijá. Entre el piedemonte y la planicie, se observa un corrimiento de vergencia al oeste (DUERTO 1998). Las evidencias de actividad reciente en el segmento que cubre el área de estudio son escasas, y se limitan particularmente a los patrones de drenaje de tipo rastrillo (AUDEMARD 1999, OLLARVES *et al.* 2006); los cuales se forman cuando las quebradas y ríos se juntan para tener un mayor caudal que le permite al drenaje de manera más fácil erosionar y cortar el relieve, para continuar su curso en dirección a la planicie. Esta morfología hídrica es común observarla a lo largo del piedemonte de Perijá, sin embargo es más acentuada en la parte sur, como ocurre con los ríos Tucuco, Santa Rosa, Aricuaisá, Yasa, río del Norte entre otros.

Algunas de las cavidades de este sector ostentan, sin embargo importantes desarrollos, como la Cueva de Inshká Troá, con más de 2 km de galerías, o la Cueva de Toromo (de más de 1 km, en río Negro).

Tabla 5. Cavidades exploradas en la zona sur de la Sierra de Perijá.

Nombre	Referencia	Coordenadas geográficas		Desarrollo (m)	Desnivel (m)	Cota (m)	Presencia de Guácharos	Boletín SVE
		Longitud O	Latitud N					
Cueva de Toromo (Cuenca del río Negro)	Zu.62	-72,666	10,056	1120	52	400		27/1993
Cueva Kunana o de Arécmata (Serranía de Canobatupe)	Zu.6	-72,783	10,017	6	0,6	1350		5/1974
Cueva Ayajpaina o de Nonapma (Serranía de Canobatupe)	Zu.7	-72,767	10,033	6	2	1150		5/1974
Cueva de InshkáTroá (Serranía de Motilonos)	Zu.61	-72,994	9,510	2015	127	660	200	27/1993
Cueva de Orro Serranía de Motilonos)	Zu.66	-72,962	9,575	397	28	280	50	29/1995

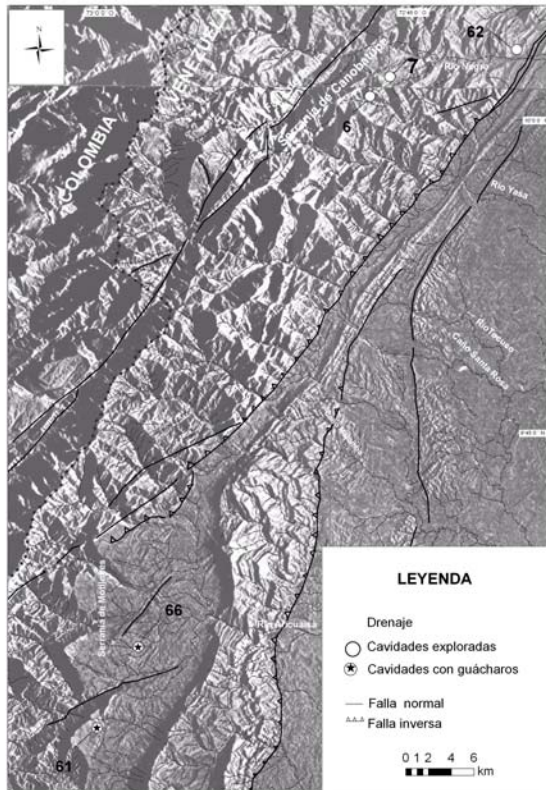


Figura 10. Cavidades en el sur de Perijá (recuadro 4 en Figura 1). Imagen base, Radar N-C-18-12 MEM (1977), rasgos geológico-estructurales; mapas base Miller (1960), Kellogg (1984) e interpretación de aerofotografías correspondientes a la misión 0101317 DIGECAFA (1991).



Figura 11. Boca superior de la Cueva de Orro, la cual constituye una perforación hidrogeológica.

CONCLUSIONES

Se estima que el inicio del condicionamiento estructural de los macizos carbonáticos, necesarios para la futura génesis de cavidades, ocurrió después del Paleoceno. Este periodo coincide con el primer levantamiento tectónico de importancia que afectó la región de estudio, trayendo consigo la formación de fallas, pliegues, y demás zonas de debilidad en la roca. En tiempos más recientes, probablemente a partir del Plioceno, el agua pudo iniciar la disolución de las rocas para formar las cavidades que se observan hoy en día. Aún este proceso se mantiene activo en muchas de las geoformas estudiadas en la región.

La generación de estas cavidades y el control tectónico han estado existiendo hasta el presente, encontrándose que la tendencia estructural que domina en la Sierra son los ejes de plegamiento, donde se concentra el mayor número de cuevas exploradas.

No obstante otros factores, litológicos e hidrogeológicos, condicionan y controlan localmente el desarrollo de drenajes subterráneos y galerías asociadas, particularmente en los flancos de los pliegues principales, donde es de esperar que en el futuro se descubran muchas otras cavidades, tal vez de mayores dimensiones que las hasta ahora conocidas.

Las rocas donde se desarrollan la mayoría de las geoformas kársticas son carbonáticas del Grupo Cogollo, y en menor proporción, calizas de la Formación La Luna.

Debido al escaso conocimiento de la sismicidad pasada en la Sierra de Perijá, las espeleotemas de las cavidades podrían ser objeto potencial de estudio para fines paleosismológicos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores extienden su agradecimiento a Franco Urbani, Franck Audemard, José Antonio Rodríguez, Francisco Herrera, María Alejandra Pérez y Rafael Carreño por sus observaciones, sugerencias y material suministrado que ayudaron a enriquecer este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- AUDEMARD F. A. 1999. Morphostructural expression of active thrust fault systems in the humid tropical foothills of Colombia and Venezuela. *Z. Geomorph. N. F.* 118: 227-244.
- BOSQUE C. 1978. La distribución del guácharo *Steatornis caripensis* (Aves: Steatornithidae) en Venezuela. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 9(17): 29-48.
- BOWEN J. M. 1972. Estratigrafía del pre-Cretáceo en la parte norte de la Sierra de Perijá. *Memorias IV Congreso Geológico Venezolano* 2: 729-761.
- CALCHI R. 1993. Distribución y estado actual del guácharo (*steatornis caripensis*) en el estado Zulia, Venezuela. *El Guácharo, SVE*, Caracas 32: 1-49.
- CARREÑO R. & E. BOLÓN. 2000. Notas hidrogeológicas de la cueva sumidero Los Encantos y su cuenca colectora, tributaria del sistema kárstico del río Socuy, Zulia. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 34: 48-49.
- CREOLE PETROLEUM CORPORATION. 1954. *Mapa D-2 Geología de superficie*. Creole Petroleum Corporation, mapa escala 1:100.000 (En: Universidad Central de Venezuela. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. *Colección de mapas geológicos de Venezuela*, vol. 1, en DVD, 2007).
- CREOLE PETROLEUM CORPORATION. 1961 *Mapa C-2 Geología de superficie*. Creole Petroleum Corporation, mapa escala 1:100.000 (En: Universidad Central de Venezuela. Escuela de Geología, Minas y Geofísica. *Colección de mapas geológicos de Venezuela*, vol. 1, en DVD, 2007).
- DUERTO L. 1998. *Principales zonas triangulares del occidente de Venezuela*, Universidad Central de Venezuela, Escuela de Geología y Minas. Trabajo de Grado para optar al título de Magíster Scientiarum, Caracas.
- GALÁN C. 1988. Les cuevas Mara 1 et 2 et la zone karstique du Guasare (Etat Zulia, Vénézuéla). *Spelunca*, Féd. Franc. Spéléol., 29: 49-60.
- GALÁN C. 1991. Hidrología del Sistema del Samán. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 25: 15-25.
- GALÁN C. 2005. Notas de campo sobre hidrogeología y fauna cavernícola del Sistema Mara (Sierra de Perijá, estado Zulia, Venezuela) *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 39: 46-54.
- GALÁN C. & Á. VILORIA. 1993. Resultados de la expedición SVE - SCA a la región de Río de Oro - Río Aricuaisá, Sierra de Perijá, Venezuela. *Karaitza* 2: 7-18.
- GALÁN C., Á. VILORIA A. & F. HERRERA. 1992. Rasgos ecológicos y climáticos de Mesa Turik, Sierra de Perijá, Venezuela. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 26: 2-6.

- GARCÍA M. C., J. M. De IPIÑA & I. GOIKOETXEA. 1992. Aspectos geológicos, hidrológicos y geomorfológicos del karst de mesa Turik (Sierra de Perijá, Venezuela). *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 26: 27-34.
- GARNER A. 1926. Suggested nomenclature and correlation of geological formations in Venezuela. *Amer. Inst. Min. Metall. Eng., Trans:* 677-684.
- GARRITY C., P. C. HACKLEY & F. URBANI. 2004. Digital Shaded-Relief Map of Venezuela. *U.S. Geological Survey Open - File Report* 2004-1322.
- HERRERA F. 2003. Distribución actualizada de las colonias de guácharos (*steatornis caripensis*) en Venezuela. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 37:31-40.
- KELLOGG J. 1984. Cenozoic tectony history of the Sierra de Perijá, Venezuela-Colombia, and adjacent basins. *Geol. Soc. Amer. Mem.* 162: 239-261.
- LINARES O & F. URBANI 1983. Atrapamiento de vertebrados fósiles pleistocénicos en la Cueva del Guácharo: posible significativo sísmico. *Simpósio Neotectónica, Sismicidad y riesgo geológico en Venezuela y el Caribe*, nov. 1983, XXXIII Conv. Anual AsoVAC, Caracas. *Acta Científica Venezolana* 34 (supl. 1): 534.
- MILLER B. 1960. Directrices tectónicas en la Sierra de Perijá y partes adyacentes de Venezuela y Colombia. *Memorias III Congreso Geológico Venezolano* 2: 687-717.
- MMH - MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS 1977. *Imágenes de Radar, hojas N-C-18-8 y N-C-18-12*. Aero Service Corporation. Goodyear Aerospace Corp., Arizona División. Inédito, escala 1:250.000
- OLLARVES R., F. AUDEMARD & M. LÓPEZ 2006. Morphotectonic criteria for the identification of active blind thrust faulting in alluvial environments: Case studies from Venezuela and Colombia. *Z. Geomorph. N. F.* 145: 81-104
- ROD E. & W. MAYNC. 1954. Revision of Lower Cretaceous stratigraphy of Venezuela. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.* 38 (2): 193-283.
- SCHUBERT C. 1975. Evidencia de una glaciación antigua en la Sierra de Perijá, estado Zulia. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 6(12): 71-75, 3 figs.
- SIEVERS W. 1888. Die Sierra Nevada de Santa Marta and die Sierra de Perijá. *Zeitschrift der Gaessellschaft fur Erdkunde zu Berlin*, 23: 1-158, 2 mapas.
- SVE - SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1973. Expediciones al Alto Guasare, estado Zulia. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 4(1): 115-118, 3 figs.
- SVE - SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1974. Expedición a Perijá, estado Zulia. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 5(10): 185-186, 2 figs.
- SVE - SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1974. Catastro Espeleológico Nacional. Zu. 8-16 (Simas 1-8 y Cueva Los Huesos). *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 5(10): 168-179.
- SVE - SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1990. Descubierta gigantesco sistema de cavernas en la cuenca del Guasare. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 24: 38.
- SVE - SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1991. Expedición Espeleológica Vasco-Venezolana a Mesa Turik por SVE-UEV. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 25:48.
- SVE - SOCIEDAD VENEZOLANA DE ESPELEOLOGÍA. 1967 - 2006. Catastro Espeleológico Nacional. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 1(2), 3(3), 4(1), 5(10), 24, 25, 26, 27,28, 29,32, 33,34, 35, 36 y 39.
- SUTTON F. A. 1946. Geology of Maracaibo Basin, Venezuela. *Amer. Assoc. Petrol Geol. Bull.* 30(10): 1621-1741.
- URBANI F. 1973. Mineralizaciones de la zona del Caño Cañaveral, Sierra de Perijá Venezuela. *El Guácharo*, SVE, Caracas 6(1-2): 22-25
- URBANI F. 1998. Edades de radiocarbono en las cuevas del Indio y Ricardo Zuloaga, sureste de Caracas, Venezuela. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 32: 5-12.
- URBANI F. 2002. Espeleotemas rotadas en las cuevas de Guanasma, estado Miranda, Venezuela: Estructuras de probable origen paleosísmico. *Bol. Soc Venezolana Espeleol.* 36: 17-20.
- VILA P. 1969. *Geografía de Venezuela. Tomo I. El territorio nacional y su ambiente físico* Caracas: Ed. Ministerio de Educación. 2da. ed. 449 p.



Figura 12. Algunos momentos de las exploraciones de los últimos años en cuevas de Perijá, con el agua siempre presente. En las imágenes los miembros de la SVE, Francisco Blanco, Marian Nieto, Carlos Galán, Juan Acosta, Khalil Ghneim, Joaquim Astort, y Maribel Ramos, en las cuevas de Las Brisas (arriba), Sima de Colino (centro) y cueva Mara 2 (abajo).



En recuerdo de los habitantes de la Sierra de Perijá. Muchos de ellos constituyen familias humildes de campesinos desplazados por la situación de guerra en Colombia. Las montañas selváticas del lado venezolano les brindan refugio, vida y esperanza de un futuro mejor.