

CAVIDADES DE ARGENTINA: UN RESUMEN

Por: Carlos GALAN

Sociedad Venezolana de Espeleología
Apartado 47.334, Caracas 1041-A,

(Recibido en Septiembre de 1982)

RESUMEN

Se describen las características de las zonas cársticas y cavidades conocidas de Argentina. Se señala la escasez de calizas compactas y la presencia de importantes cavidades en lava y yesos. Se comenta la falta de hallazgos de fauna cavernícola y las posibilidades espeleológicas del país.

ABSTRACT

Argentinian cave areas are described, pointing out the existence of only small areas of massive limestones, but important cave areas are found in lavas and gypsum. Some comments are given about the lack of cave fauna and the speleological potential of the country.

INTRODUCCION

Es poco lo conocido y menos lo publicado sobre la presencia de fenómenos cársticos en Argentina. Sin embargo, durante varios años se han efectuado exploraciones en diversas partes del territorio. El objeto de estas notas es dar a conocer en forma resumida el resultado general de esos trabajos.

Entre 1970 y 1976 estuve a cargo de las actividades de exploración y catastro, en el Centro Argentino de Espeleología primero y en Karst - Sociedad Argentina de Espeleología después. En ese período, se exploraron y topografiaron 40 cavidades. El trabajo de campo fue efectuado en el transcurso de algo más de 20 expediciones, la mayoría de ellas de varios días de duración.

El trabajo de gabinete, más considerable, permitió la revisión de las fuentes de información disponibles. Básicamente éstas fueron: (1) La bibliografía arqueológica y paleontológica, que reporta cierto número de cuevas, que en realidad no

pasan de ser abrigos o formas de superficie. (2) El apoyo cartográfico y geológico del Departamento de Geografía del Instituto Argentino de Geología y Minería. Por intermedio de Roberto Stanchuck y Daniel Aguirre, cartógrafos de esa institución, tuvimos todas las facilidades para la revisión y consulta de las cartas geográficas y mapas geológicos existentes. Las memorias descriptivas que acompañan las hojas geológicas 1:200.000 fueron revisadas, y de ellas se obtuvo información de interés. Igualmente pudo consultarse la fotografía aérea de las regiones que nos parecieron propicias. De hecho varias expediciones fueron organizadas exclusivamente en base a datos fotointerpretados, mientras que otras lo fueron con información directa de los geólogos que cartografiaron la región. Bibliografía geológica adicional también fue consultada, particularmente en el caso de campos lávicos que han sido estudiados con cierto detalle. Información suplementaria fue obtenida en el transcurso de las salidas.

Sin embargo, hasta el momento no se conoce la existencia de zonas cársticas de importancia, aunque sí pequeños afloramientos de calizas y mármoles que albergan cavidades de escaso desarrollo. Sólo una cavidad próxima a 1 km. de desarrollo ha sido encontrada en calizas. Es más, si bien han sido cartografiadas zonas calcáreas o margo-calcáreas de cierta extensión, no se conocen macizos importantes de calizas compactas carsificadas.

Mayor importancia parecen tener las manifestaciones cársticas presentes en yesos y, sobre todo, las cavidades en terrenos volcánicos. Hasta ahora han sido exploradas y topografiadas tres cavidades de importancia en estos terrenos, y existen referencias de la presencia de un número mayor.

Por último, existen abrigos, grietas y pequeñas cavidades en terrenos muy diversos: loess, aluviones fluviales, conglomerados, areniscas, granodioritas, granito, gneis, hielo, etc. En algunas de estas manifestaciones han sido hallados yacimientos de interés arqueológico o

paleontológico pero, como puede comprenderse, su interés espeleológico es reducido.

Desde el punto de vista bioespeleológico hace décadas que se viene señalando el interés que puede presentar la presencia de fauna en las cavernas de Argentina. Por su latitud media ocupa el área de la llamada Zona Templada Anisotérmica. Los cambios climáticos ocurridos a lo largo de los tiempos geológicos, y particularmente el glaciario cuaternario, se piensa que deben haber sido propicios para que se produjera una colonización del medio hipógeo en forma parecida a como ha ocurrido en las zonas templadas del Hemisferio Norte. Los bioespeleólogos albergan la esperanza de encontrar interesantes formas de vida troglóbica en Argentina. Pero, si bien la latitud y el clima han ofrecido adecuadas condiciones generales, otros factores han entorpecido esas posibilidades.

En las exploraciones efectuadas ha sido puesto particular cuidado en la búsqueda y recolección de fauna y, sin embargo, los resultados han sido desalentadores. Factores geográficos y geológicos permiten explicar esto. Aunque luego trataremos el tema con mayor extensión, podemos adelantar que dichos factores básicamente son: 1) La aridez general imperante en extensas zonas situadas al este del eje de la Cordillera de los Andes, donde se encuentran los afloramientos más destacados de rocas sedimentarias, hecho éste condicionado por la interacción de la circulación atmosférica W-E y la disposición del relieve. 2) Factores geológicos distintos para cada tipo de rocas. En el caso de calizas, su escasez. En el caso de yesos, la rapidez — a escala geológica — del proceso de cavernamiento, que determina que los conductos subterráneos se destruyan poco después de su formación. Y en el caso de cavidades lávicas, el escaso tiempo transcurrido desde su génesis, ya que se trata de cuevas de tipo primario desarrolladas en balsos de edad Cuaternario.

Para ofrecer un panorama general vamos a esbozar los caracteres geográficos más sobresalientes del territorio, lo que permitirá situar los fenómenos espeleológicos en un contexto adecuado.

Fig. 1 Regiones naturales y cavidades de la República Argentina.

CARACTERES GEOGRAFICOS

La República Argentina es un vasto país, con casi 3 millones de Km² de superficie continental. Sus climas cubren toda la gama desde el subtropical hasta el polar, con predominio de las zonas templadas. Su límite W, con Chile, lo constituye la dorsal de la Cordillera de los Andes. Entre ésta y el Atlántico se extienden zonas de moderada altitud, llanas, que cubren la mayor parte del territorio. Estas inmensas llanuras (la Pampa y la Patagonia) están constituidas por sedimentos producto de la meteorización de la Cordillera, principalmente Loess, de origen eólico (Figura 1).

En la Pampa podemos distinguir la llamada *Pampa Húmeda*, que cubre la mayor parte de la provincia de Buenos Aires, Santa Fe y parte de Córdoba, y que posee un clima templado húmedo. En torno a esta región, como orla de transición, se extiende la *Pampa Seca*, cuya aridez aumenta hacia la periferia, hasta poseer climas subdesérticos en su porción más occidental. En esta extensa región sólo dos pequeñas elevaciones interrumpen la uniformidad de la llanura. Son los sierras de *La Ventana* y de *Tandil*, situadas en la parte S de la provincia de Buenos Aires. Estas sierras, de origen arcaico, están prácticamente sepultadas bajo los grandes espesores de sedimentos más recientes; los relieves que sobresalen de la llanura son la parte superior de los macizos. En ambas sierras se encuentran pequeños afloramientos de calizas, con algunas cavidades de escaso desarrollo.

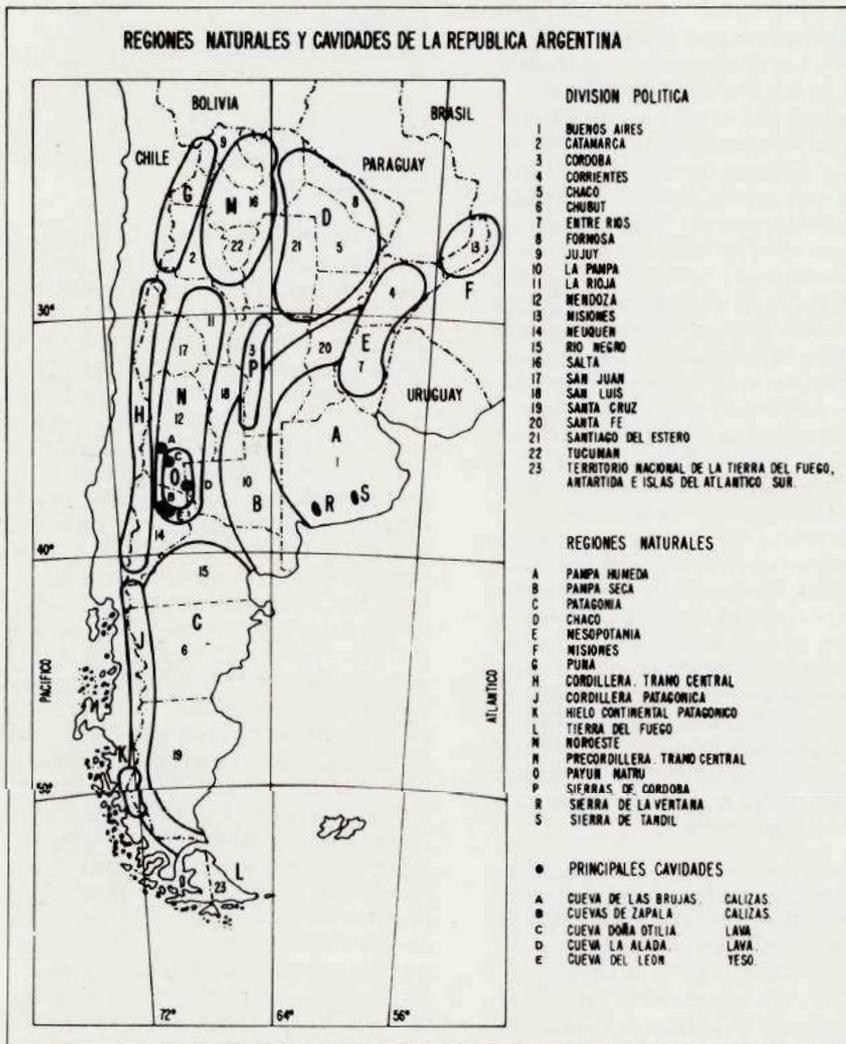
La *Patagonia* se extiende desde Río Negro y Neuquén hasta Santa Cruz, y tiene más el carácter de meseta pedregosa y semiárida. Ríos transversales corren entre la Cordillera y el mar y han tallado amplios valles que fragmentan la planicie en el sentido de los paralelos.

El Nordeste comprende tres regiones naturales: el *Chaco*, la *Mesopotamia* y *Misiones*. La región chaqueña, que se continúa en el Chaco paraguayo, es una llanura anegadiza con grandes bosques de galería a lo largo de los cursos de agua principales (Pilcomayo, Bermejo). Cubre las provincias de Formosa, Chaco, y gran parte de Santiago del Estero. Es de clima cálido y recuerda un poco a los llanos venezolanos.

La *Mesopotamia* se extiende entre los ríos Uruguay y Paraná, abarcando las provincias de Corrientes y Entre Ríos. Se trata de zonas llanas, bajas, semianegadas permanentemente, con una importante red hidrográfica que comprende gran número de lagunas y grandes esteros. Su clima es más templado que el del Chaco.

Al Norte de la región anterior se encuentra Misiones, como una cuña entre Paraguay y Brasil. El terreno se torna montañoso y se cubre de una densa selva subtropical, que alcanza aquí su límite Sur.

En las regiones hasta ahora enumeradas, que cubren las ¾ partes



del territorio argentino, no existen cuevas ni condiciones geológicas adecuadas para su presencia. La única excepción es la ya señalada de los pequeños afloramientos de Tandil y Sierra de la Ventana.

Si consideramos las regiones que se extienden a lo largo del eje de la Cordillera, tendremos de N a S lo siguiente. El extremo NW (mitad W de Jujuy, Salta y Catamarca) constituye la *Puna*, altiplanicie que posee altitudes de entre 4.000 y 6.000 m.snm, sumamente árida y cubierta de grandes salares y salitres. La Puna tiene su continuación N en el altiplano boliviano, lugares ambos donde hasta el presente no han sido localizadas ni reportadas cuevas, aunque es una región rica en yacimientos minerales, y por lo tanto ha sido relativamente bien explorada.

Si seguimos la dorsal hacia el S, por La Rioja, San Juan, Mendoza y Neuquén, se extiende una línea de altas cumbres que continuamente rebasan los 6.000 m. Sin embargo, la vertiente argentina es seca y carente de vegetación. En este tramo hay importantes afloramientos de rocas sedimentarias, principalmente yeso, así como también gran número de volcanes.

Más al S la Cordillera rebaja paulatinamente su altitud, presentando collados que permiten el paso de las masas de aire húmedo provenientes del Pacífico. Estas descargan precipitaciones en la divisoria de aguas y también en la vertiente argentina, más abundantes cuanto más fácil resulte el paso. Es la zona de los lagos australes, con grandes bosques de robles, alerces y coníferas. Predominan los terrenos graníticos, el clima es frío, y la nieve aumenta progresivamente hacia el S, pese a que la altitud general va disminuyendo hasta sólo 1.500 m en Tierra del Fuego. Este tramo, también llamado Patagonia Subandina o *Cordillera Patagónica*, presenta a su vez algunos volcanes e importantes glaciares en la provincia de Santa Cruz. Sin embargo, no se han reportado cuevas.

Al E del eje de la Cordillera se extiende un sistema de cadenas montañosas paralelas a la dorsal, muy extenso en el N y que se adelgaza progresivamente hacia el S, hasta desaparecer. Es lo que geográficamente se denomina *Precordillera*. En el tramo patagónico prácticamente no existe, y sólo

está bien caracterizada en el tramo central. En Neuquén, Mendoza, San Luis, San Juan y La Rioja, forma una cadena N-S paralela a la Cordillera, separada de ésta por extensas depresiones intermedias. La porción central de este tramo es la llamada región de *Cuyo*, zona semiárida productora de vino. Las sierras propiamente dichas que constituyen la Precordillera son áridas y con vegetación esteparia. Esta zona presenta importantes afloramientos de rocas sedimentarias y volcánicas.

Más al N la Precordillera se deshace en un intrincado conjunto de montañas y sierras que se extienden por Catamarca, Tucumán, centro de Salta, y E de Jujuy. Los caracteres son muy variados, según la región que consideremos: áridos al W, en la proximidad de la Puna, abruptos y selváticos hacia el E y el N. Este conjunto pierde altura hacia el E para enlazar con las zonas bajas y boscosas del Chaco, centro de la explotación maderera. Por su intrincada geografía, el NW es muy poco conocido y geológicamente sólo está cartografiado a grandes rasgos (mapas a gran escala). Desde el punto de vista espeleológico tampoco ha sido reconocido. En el límite de Bolivia con esta región, particularmente en el departamento boliviano de Tarija, existen importantes afloramientos de caliza cubiertos por una densa selva subtropical. No es de extrañar que en el futuro puedan descubrirse afloramientos calizos de importancia en zonas de Jujuy, Salta o Tucumán.

Por último, en el centro del país se encuentra otro conjunto montañoso de cierta extensión: las *Serranías de Córdoba*. Separadas de la región anterior por zonas bajas con grandes salinas y esteros, las sierras de Córdoba se extienden en sentido N-S como una zona montañosa templada y de transición entre la Precordillera y la Pampa. Con alturas máximas de 3.000 m y clima semihúmedo, en ella se encuentran algunos afloramientos de mármoles en zonas que han sufrido un metamorfismo de contacto y que rodean como aureolas los principales afloramientos de rocas ígneas. En general, en estas sierras predominan los terrenos graníticos y granodioríticos. Han sido exploradas pequeñas cavidades en calizas metamórficas, zonas éstas bastante bien conocidas por

los servicios mineros, que en algunas de ellas explotan canteras.

La disposición de la Cordillera juega un importante papel en las condiciones climáticas. Las masas de aire húmedo provenientes del Pacífico, al chocar con las altas cadenas montañosas, se ven obligadas a ascender. En su movimiento ascendente se producen cambios adiabáticos que al sobrepasar el punto de rocío determinan la descarga rápida de precipitaciones sobre el flanco occidental o chileno. Las masas de aire, desprovistas de gran parte de su contenido en vapor de agua, avanzan hacia el E por la vertiente argentina, descendiendo; con lo que se produce un nuevo cambio de presión y el aire pasa a tomar agua del ambiente. Esta especie de efecto *Föhn* de los vientos descendentes produce una desecación en terrenos que ya de por sí recibían escasas precipitaciones. El resultado es un incremento notable de la aridez en la vertiente argentina de la Cordillera y en toda la región precordillerana, aridez que se mitiga paulatinamente hacia el E, pero que extiende su influencia hasta la Pampa Seca y gran parte de la llanura patagónica.

En la Patagonia Subandina este efecto se atenúa hacia el S, al disminuir la altitud. La presencia de collados y puertos de montaña permite que las precipitaciones se incrementen sobre la divisoria de aguas y que se extiendan sobre una área mayor. Al aumentar la latitud y decrecer la temperatura media aumenta la nevosisidad. La región de las nieves perpetuas deja de ser una estrecha franja limitada a las altas cumbres para abarcar un área extensa, que llega a tener 300 Km de largo por casi 100 Km de ancho entre Chile y Argentina. Es el *Hielo Continental Patagónico*, importante casquete glaciar del que parten numerosos brazos, tanto hacia el Pacífico como hacia los grandes lagos del Sur argentino. La cuantía de las precipitaciones nevosas es tal, que constituye una de las pocas regiones del mundo en que los glaciares están en crecimiento. Las zonas frías que rodean los glaciares se extienden hacia el S por Tierra del Fuego —extremo del continente—, con relieves montañosos abruptos cubiertos por grandes bosques con suelos de turba.

Otro elemento a destacar es la importancia del endorreísmo. Las

regiones de Precordillera y toda la parte occidental de las grandes llanuras presenta una hidrografía fragmentaria de carácter endorreico. Numerosas cuencas cerradas, sin desagüe, con gran desarrollo de yermos, salares y salitrales. Parte del agua se pierde por evaporación, dada la aridez del ambiente, y otra gran parte pasa a circular subterráneamente hacia el Atlántico, en importantes capas freáticas incluidas en los sedimentos mio-pliocenos y cuaternarios. Las circulaciones freáticas llegan a tener recorridos de 800 Km y a alcanzar gran profundidad. Muchos ríos superficiales ven desaparecer completamente su caudal por infiltración progresiva en los sedimentos, y en muchas zonas de llanura los caudales freáticos llegan a ser mucho más importantes que los superficiales. La parte central del país es la mejor caracterizada en este sentido.

El eje de la Cordillera es a su vez una zona tectónicamente muy activa, centro de importantes manifestaciones sísmicas y volcánicas. Existe gran número de volcanes sobre la Cordillera, desde el extremo N hasta el S, muchos de ellos formando cerros aislados de altura considerable (Llullaillaco, 6.723 m; Azufre, 5.680 m; Antofalla, 6.100 m; Maipo, 5.323 m; Domuyo, 4.709 m; Copahue, 2.972 m; Lanín, 3.776 m). Pero los terrenos volcánicos adquieren su mayor extensión al E de la cadena, en una amplia región que abarca gran parte de la provincia de Neuquén, sur de Mendoza y oeste de La Pampa. Es la zona del *Payun-Matru* o Liso del Payún, importante cráter que domina el centro de la región. Esta tiene unos 300 Km de largo en sentido N-S, y cerca de 200 Km de ancho de E a W, y está formada por campos lávicos con gran número de volcanes de todas las dimensiones. Las rocas son basaltos de edad Pleistoceno, y aparte de volcanes propiamente dichos, toda el área está cubierta por campos de lava, cenizas, bombas, o escoria. En lavas de tipo *Palahoe* se presentan coladas que con frecuencia albergan túneles y cuevas lávicas.

ABRIGOS GRIETAS Y PEQUEÑAS CAVIDADES EN TERRENOS DIVERSOS

1. Abrigos de abrasión lacustre y marina

Se trata de abrigos formados por acción del oleaje a nivel de la línea costera, tanto de lagos como del mar. La abrasión de las olas aprovecha diferencias petrográficas desgastando las capas más débiles.

Abrigos marinos de este tipo se encuentran en el litoral atlántico de Chubut y Santa Cruz. Hasta el momento han sido reportados de las siguientes localidades: Península Valdés, Puerto Madryn, al N de Puerto Deseado, y en las cercanías de Darwin.

Abrigos lacustres se presentan al N del Estrecho de Magallanes, en el extremo SW de la Patagonia, a lo largo de la frontera chileno-argentina y en territorio chileno. Estos abrigos han sido formados al final del último período glacial, cuando existía en todo el sector grandes lagos de agua de deshielo. Estos abrigos se encuentran actualmente secos, a una cota superior a la de los lagos actuales, pero que corresponden con antiguos niveles lacustres. Existen ejemplos en distintos terrenos, particularmente en basaltos, entre Río Turbio y Monte Aymond. Aunque los mejores ejemplos se encuentran en Chile, cerca de la frontera. Así tenemos las cuevas de Pali Aike y gruta Fell, en basaltos, al N de Punta Arenas. Los abrigos más grandes conocidos se desarrollan en conglomerados cenomanenses (Cretáceo Superior), en territorio chileno, al N de Puerto Natales. Son las llamadas cuevas de Eberhardt o del Mylodón. Se trata de dos abrigos grandes y varios pequeños que se abren en la base del Cerro Benítez, sobre un antiguo nivel lacustre. Han sido topografiados los dos mayores, y tienen un desarrollo de 190 y 74 m, respectivamente. La boca del más grande tiene 115 m de ancho y 25 m de altura en su centro. El pequeño tiene una boca de 34 m de ancho x 5 m de altura. Estas grutas del Mylodón, así como las de Pali Aike y Fell, han tenido importancia por su contenido en restos fósiles de vertebrados.

2. Abrigos de erosión eólica

Se encuentran en zonas desérticas y tienen un desarrollo mucho menor que los anteriores, alcanzando los más grandes unas decenas de metros. Han sido formados por la acción del viento, que arrastra arena y granos de cuarzo, que permiten desgastar rocas más débiles. La erosión eólica también es diferencial y excava los abrigos en las capas menos resistentes. Han sido reportados pequeños abrigos de este tipo en Antofagasta (Catamarca) y Barreal del Leoncito (San Juan). Los mejores ejemplos conocidos se encuentran en conglomerados en el Valle de La Luna (San Juan), donde el viento ha esculpido infinidad de formas: torres, figuras, puentes de roca, abrigos y oquedades muy variadas. Los abrigos mayores alcanzan 15 m de desarrollo y se presentan en puntos topográficos favorables que interceptan los vientos dominantes.

3. Cárcavas, abrigos y pequeñas cuevas en sedimentos miopliocenos y cuaternarios

Son producto de la erosión normal, que en los momentos de crecida excava cárcavas en las barrancas de los cauces. Se conocen muchos ejemplos en cauces temporales (quebradas habitualmente secas) de zonas áridas y semiáridas, particularmente en el Sur de la provincia de La Pampa y Buenos Aires. En la Patagonia han sido reportados abrigos de este tipo en antiguas terrazas fluvio-glaciares, hoy en día más altas que los cauces actuales. El único ejemplo que constituye una pequeña cueva se encuentra en Loess, en las barrancas del Paraná, en la Vuelta de Obligado (entre S. Pedro y Baradero, provincia de Buenos Aires). La cueva tiene 30 m de desarrollo, con dos galerías, y en ella había una pequeña colonia de murciélagos.

4. Cuevas en hielo

Son producto del modelado glacial. Se forman por acción del agua de deshielo en la terminación de lenguas glaciares. Su existencia es temporal, cambian de forma, y se destruyen y aparecen cada año. No son conocidos ejemplos de carácter permanente. Han sido reportados

en el área del Fitz Roy (Santa Cruz), particularmente en el glaciar del Cerro Rincón. También han sido señaladas en verano en el glaciar Perito Moreno, donde dos importantes ríos de hielo desembocan en el Lago Argentino, al W de Calafate (Santa Cruz). El Hielo Continental Patagónico ofrece en cambio zonas en que se presentan grietas de gran extensión, particularmente en la proximidad del Cordón Marconi y al SW del Cerro Murallón.

5. Cavidades en terrenos graníticos

No se trata de auténticas cavidades, sino de grietas, abrigos y pequeñas cuevas de recubrimiento. Estas últimas son el resultado de un amontonamiento de bloques; la cavidad no es más que el espacio libre que queda entre grandes bloques desprendidos.

Tanto en la base del flanco NE del Fitz Roy (Santa Cruz) como en Los Gigantes (Córdoba), se utilizan como campamento base de escalada pequeñas cuevas de recubrimiento. En Tanti (Córdoba) se encuentra la llamada Cueva de los Pájaros: el río corre encajonado entre paredes graníticas, formando cascadas, y en una de ellas varios bloques desprendidos han quedado acuñados en la garganta formando un falso techo sobre el cauce; el tramo techado tiene 15 m y bajo él anidan golondrinas. La Grieta de Intihuasi (Córdoba), cavidad de interés arqueológico, se desarrolla a expensas de fracturas abiertas en un gran bloque de granito. En el área del Cerro La Cruz, en Los Gigantes, se encuentran abrigos y grietas que forman pequeñas cavidades, de sólo unos metros. Ejemplos de este tipo pueden encontrarse así mismo en otros tipos de terrenos.

6. Cavidades en cuarcitas, areniscas y rocas sedimentarias no calizas

Se encuentran pequeñas cavidades en rocas sedimentarias no calizas de edad Neocomiense (Cretáceo Inferior) en las provincias de Mendoza y La Pampa. En los Cerros La Ventana y Media Luna, situados al W de San Rafael (Mendoza) han sido topografiadas dos pequeñas cuevas que se desarrollan a

expensas de diaclasas, en la intersección de éstas con los planos de estratificación. En el Cerro Collón, al SE de Algarrobo del Aguila (La Pampa), se han topografiado otras dos cavidades de características similares. La mayor de ellas tiene 15 m de desarrollo.

Cuevas en cuarcitas y areniscas han sido encontradas en escarpes de mesetas con estratificación horizontal. Al S de General Hacha (La Pampa) se han topografiado abrigos y dos pequeñas cuevas en los escarpes de cuarcita de una meseta baja. Las cavidades se desarrollan sobre un plano de estratificación más débil comprendido entre dos estratos resistentes. Al W de esta zona, en la Serranía de Puelches, se tienen datos de otras pequeñas cuevas similares.

En la provincia de Buenos Aires, al Sur de la carretera Tandil-Balcarce, existen pequeñas mesetas constituidas por areniscas dispuestas horizontalmente. Bajo el techo de los estratos más duros, que coronan las mesetas, se han formado abrigos y pequeñas cuevas. La mayor de ellas, situada en el sitio Ojo de Agua, tiene un desarrollo de 45 m, aunque la zona de entrada no es más que un abrigo o solapa rocosa. Esta cavidad posee un yacimiento de interés arqueológico. Se han reportado otros hallazgos arqueológicos en abrigos similares de la periferia de la Sierra de Tandil, entre Balcarce y Necochea.

7. Pequeñas cavidades en calizas y mármoles

Las incluimos en el mismo grupo que los fenómenos anteriores por su carácter atípico. Se trata de fenómenos de escaso desarrollo presentes en afloramientos calizos no carsificados.

Cuevas en mármoles han sido exploradas en Córdoba. En Sierra Chica se han topografiado 4 cavidades de este tipo, la mayor de ellas de 15 m. Tres se encuentran en las márgenes del río Yuspe, en el sitio *Laguna La Brava*. La cuarta es la Cueva La Salamanca, en Tulumba. En Cosquín y Deán Funes se han encontrado también pequeñas cuevas en frentes de canteras de mármol. Las que visitamos en Deán Funes son pequeñas cavidades de disolución, sin comunicación con el exterior hasta que las voladuras de la cantera las pusieron al descu-

bierto. Presentaban gran número de espeleotemas de calcita, pero muchas de ellas rotas. La mayor de las cavidades es una sima-cueva de 25 m de desarrollo y 12 de desnivel.

Pequeñas cuevas en calizas han sido exploradas en las Sierras de Tandil y de La Ventana (Buenos Aires). En La Ventana se trata de cavidades de sólo unos metros, formadas a expensas de diaclasas, y situadas al S de Coronel Pringles. En las sierras de Tandil, entre Azul y Olavarría, hay unos afloramientos destacados de calizas (Sierras Bayas, Cerro Negro) donde se encuentran las fábricas que surten de cemento Portland al país. Es un conjunto de pequeños cerros y mesetas calcáreas, no carsificados, que se elevan unos 200 m sobre la llanura circundante; la mayor parte de la caliza está hoy por debajo del nivel de la llanura, y las cavidades que pudieran existir en profundidad estarían colmatadas por los sedimentos. En la superficie de los cerros, aparte de los frentes de cantera, hay más de 80 pozos verticales de exploración perforados artificialmente para estudiar el terreno. Los mayores tienen cerca de 100 m de desnivel. Ninguna de estas perforaciones ha interceptado cuevas naturales. En una cantera de Cerro Negro fueron topografiadas dos pequeñas cuevas; las bocas parecían artificiales, producto de las voladuras, y eran de escaso diámetro, dando paso a sendas salas con algunas espeleotemas.

En unas elevaciones similares, en Tandil, fueron topografiadas otras dos cuevas en calizas, aunque eran las únicas presentes en la extensa zona reconocida. Son la Cueva de las Aguas Doradas y la Cueva de las Aguas Negras. La primera es de escaso desarrollo y presenta en su boca una charca de unos 4 m que brilla en la penumbra con reflejos dorados. El brillo es debido a la presencia de guano de murciélagos en el agua y el ángulo en que incide la luz. La segunda es más importante: consta de una galería ramificada de 150 m de desarrollo, con varias pozas extensas. Su morfología es la de una cueva freática, aunque en la actualidad no hay circulación. El agua de las pozas parece provenir de la infiltración de aguas de lluvia, que se encharcan en la galería. Posee espeleotemas de calcita y en la cavidad habitan murciélagos.

CAVIDADES EN CALIZAS YESOS Y TERRENOS VOLCANICOS

1. Cavidades en calizas

Áreas de calizas más importantes y con morfología cársica hasta el momento han sido reportadas en Mendoza y Neuquén. No obstante, los reconocimientos efectuados sólo han permitido descubrir y topografiar 4 cavidades.

Tres de ellas se encuentran en una sierra caliza situada a 20 Km al N de Zapala (Neuquén) y muy próximas entre sí, constituyendo un solo sistema. Carecen de nombre y presentan galerías con morfología de haber sido excavadas por ríos subterráneos en caudal libre. En la actualidad son cuevas secas y la zona en que están enclavadas es sumamente árida. Posiblemente hayan sido formadas por acción del agua de deshielo durante los períodos glaciares Pleistocenos. En su interior son meandriformes, y el desarrollo de cada una de ellas es de 120 m, 200 m y 400 m, respectivamente.

La otra cueva topografiada es la Cueva de las Brujas, al NNW de Bardas Blancas (Mendoza). La zona es árida, a 2.000 m.snm., y el afloramiento (de calizas compactas de edad Cretácea) es sólo una banda delgada comprendida entre otras rocas sedimentarias no calizas. El espesor de la banda es de unos 150 m, aunque tiene más de un kilómetro de longitud la parte visible del afloramiento. La cueva en sí es inactiva, aunque en su interior hay humedad y degoteo. Las espeleotemas han sido estudiadas y se han encontrado estalactitas en capas concéntricas de ópalo y calcita. La cueva consta de una galería general que se ramifica progresivamente hasta hacerse impracticable. A pocos metros de la entrada forma un salón bastante amplio con una claraboya. En total, su desarrollo de galerías suma 800 m, a lo que podría agregarse unos pequeños laterales. Las cifras mencionadas en algunas publicaciones, de 2,5 Km de galerías, son a todas luces exageradas y han sido dadas sin topografiar.

2. Cavidades en Yesos

Extensas formaciones de yeso afloran en una amplia región que se extiende desde el N de Mendoza

hasta Neuquén. Las capas de yeso presentan en superficie una morfología que recuerda en ciertos aspectos a la cársica, existiendo dolinas, depresiones, sumideros, surgencias y formas parecidas a lapiaz.

La primera zona de importancia tiene una extensión de 40 a 50 Km de diámetro, y su centro lo ocupa el Cerro Sosneado (5.189 m.snm.). Los afloramientos de yeso ocupan varias sierras de relieve accidentado que se extienden desde el límite con Chile hasta el valle del río Atuel.

Nosotros recorrimos esta región en dos ocasiones. Una de ellas fue una expedición de una semana a las cabeceras del río Blanco, afluente del Atuel, para explorar lo que en fotografía aérea parecía una importante boca de sima. La cavidad está situada casi en el límite con Chile, a corta distancia de donde cayó el avión de "Los sobrevivientes de los Andes". Pero en vez de sima resultó una gigantesca dolina-sumidero, embudiforme, de unos 40 m de diámetro y otro tanto de desnivel; su fondo era impracticable y el agua desaparecía entre los bloques. Durante los recorridos por la región, a caballo o en mula (3 días de camino para ir y otro tanto de regreso), localizamos y exploramos media docena de pequeñas cavidades en yeso, todas ellas obstruidas por derrumbe.

En la ladera Sur de Cerro Sosneado, mirando al valle del Atuel, se topografió la Cueva del Indio, gran abrigo semicircular de 62 m de desarrollo. En su interior, contra la pared del fondo, hay una charca de agua de 36 m de largo x 3 m de ancho.

Al Sur de esta región, en la proximidad de Malargüe, se encuentran dos gigantes dolinas de paredes verticales con su fondo ocupado por lagunas profundas. El sitio es llamado Pozo de las Animas, y es muy conocido ya que está al lado de la carretera. El terreno es una llanura de aluvión, con cantos rodados, grava y arena, sin consolidar, de unos 150 m de potencia. Bajo ellos se extienden capas de yeso, que afloran en unas elevaciones al W. Una circulación freática profunda ha disuelto el yeso infrayacente provocando el colapso progresivo de los sedimentos superiores. El nivel del agua en las lagunas corresponde al nivel de la capa freática. Las dolinas son circulares en planta, con taludes verticales de 70-75° de inclinación. La dolina-si-

ma mayor tiene 250 m de diámetro y -120 m de desnivel hasta la superficie del lago; en el agua se han sondeado profundidades de 55 m. La menor tiene 140 m de diámetro y una laguna más reducida. Una cresta de un par de metros separa ambas dolinas. Actualmente están en crecimiento y los bordes de ambas se tocan en superficie; las paredes de aluvión, muy disgregables, se desmoronan poco a poco, y la cresta de separación ha empezado a destruirse.

En la provincia de Neuquén, en la proximidad de Zapala, se encuentran otros importantes afloramientos de yeso. En ellos se localiza la Cueva del León, de 850 m de desarrollo, la más importante cavidad encontrada hasta ahora en yeso. La boca es producto de un colapso en el fondo de una dolina que comunica lateralmente con la bóveda de una gran galería. Así, la entrada es una rampa de bloques de fuerte pendiente. La galería principal tiene 500 m de desarrollo, con diámetros de hasta 30 m, y por ella circula un pequeño hilo de agua. En su lado E se obstruye por derrumbes y en la bóveda se encuentran chimeneas de disolución. Hacia el W se llega a un salón con un lago subterráneo. Más al W del lago sigue un conjunto de pequeñas galerías que termina por hacerse impracticable. El lago, de aguas cristalinas a 7°C de temperatura, tiene 30 m de diámetro. Ha sido buceado en dos ocasiones con participación de miembros del *Centro Argentino de Actividades Subacuáticas (CASBA)*, habiéndose alcanzado 40 m de profundidad, pero sin continuación horizontal. A 5 m de profundidad se divide en tres tubos verticales, dos de los cuales se cierran a -20 m. El tercero prosigue con gran inclinación más allá de -40 m (punto bajo alcanzado por R. Vidal en 1973). La surgencia ha sido localizada en el exterior a 2 Km de distancia, y presenta una boca arrastradero que se estrecha y se obstruye por bloques al cabo de unos metros.

Las observaciones efectuadas en este tipo de cuevas permiten adelantar algunas conclusiones. Las capas de yeso estudiadas son mucho más solubles que las calizas, pero, a su vez, son más débiles mecánicamente. Los conductos iniciales, formados por disolución, se desarrollan hasta alcanzar grandes diámetros, colapsando por falta de sustentación de las bóvedas. El resultado es la destrucción de la

cavidad. El desarrollo de este proceso en el tiempo es rápido, y a escala geológica su permanencia como cavidades es efímera, de acaso unos miles de años. Muchas formas de superficie están en relación con colapsos interiores, a poca profundidad. La rapidez de los procesos permite explicar el bajo porcentaje de cavidades encontradas en proporción al alto número de formas superficiales, y también es causa de la ausencia de fauna cavernícola, que no dispone de tiempo para colonizar las cavidades.

3. Cavidades de la Lava

Se trata de cuevas primarias, formadas al mismo tiempo que la roca que las contiene. Las rocas son basaltos de edad Pleistoceno. El mecanismo genético ha sido bien estudiado, y sigue tres etapas: coladas lávicas, túneles lávicos y cuevas lávicas. En nuestro caso se desarrollan en coladas de lava *Palahoe*. Estas se derraman a partir de conos volcánicos, extendiéndose como lenguas de lava fundida. El congelamiento o solidificación de la lava empieza en superficie, formando una corteza sólida bajo la cual sigue circulando material fundido. Si en este momento varía el flujo, o se interrumpe, aparece un vacío entre la corteza y el material fundido, formándose la cavidad. El material fundido puede seguir fluyendo en el frente de la colada mientras la superficie de ésta ya ha congelado; en tal caso se vacía un tramo de la misma. El resultado final, cuando la colada ha solidificado completamente, es la formación de túneles lávicos en su interior. Posteriormente estos túneles pueden colapsar en algún punto débil, comunicando la cavidad interna con la superficie, y constituyendo las cuevas lávicas.

Las coladas normalmente tienen espesores de hasta 15 m y se extienden sobre el relieve topográfico existente. Pero pueden existir varios niveles de coladas superpuestas, correspondientes a erupciones sucesivas, y en este caso pueden encontrarse cavidades a mayor profundidad con respecto a la superficie. Otras veces las coladas quedan cubiertas por capas de escoria y ceniza volcánica.

Han sido topografiadas dos cuevas lávicas de importancia en la región del Payun-Matru. La prime-

ra está situada en El Puesto, entre Puelén y Buta Ranquil (La Pampa). Se llama Cueva La Alada y tiene un desarrollo de galerías de 350 m. La boca es un colapso de pequeñas dimensiones que da paso a una galería muy uniforme que posee un pequeño lateral. La segunda es la Cueva Doña Otilia, localizada en el puesto de Palauco, al SE de Bardas Blancas (Mendoza). La boca es de similares características y se abre en el fondo de una pequeña depresión. La cueva consta de una galería única, de 838 m de desarrollo, con un ancho promedio de 10 m. Ambas cavidades tienen bóveda y paredes de basalto, mientras que en el piso se encuentra arena y bloques desprendidos. Son cuevas secas situadas en una zona desértica. Una cavidad similar ha sido reportada de la base del Volcán Domuyo, en Neuquén; posee 200 m de desarrollo y finaliza en un estanque de agua.

En la zona de Los Volcanes, al Sur del cráter del Payún, existe una cueva lávica que pudiera tener gran desarrollo. Su boca es el llamado Hoyo Dolo o Volcán Dolo, que no es un volcán, sino una sima de colapso que constituye la boca de una cueva lávica. Esta tiene 15 a 20 m de diámetro y otro tanto de desnivel, y no ha sido explorada porque en el momento de la visita no se contaba con cuerda para el descenso. Desde el borde de la boca se aprecia que la sima cae en el centro de una galería que se prolonga en ambas direcciones. Teóricamente, de no existir obstrucciones, esta cavidad puede tener un desarrollo de 2 Km, ya que la colada ha sido seguida en superficie esta distancia, por un surco de pandeo muy visible que indica que bajo dicho surco se extiende una cavidad.

Esto merece un comentario adicional. Cuando los túneles lávicos son relativamente anchos (unos 10 m o más) y la corteza congelada es todavía ligeramente plástica, puede hundirse o curvarse a lo largo del centro de la bóveda. Cuando la solidificación ha concluido queda una superficie de pandeo convexa en el centro de la bóveda de la cavidad, mientras que la colada en superficie presenta un cauce o surco de pandeo cóncavo. Esta deformación por pandeo de la corteza, cuando todavía es plástica, puede ser un accidente local, o bien seguir a todo lo largo de la galería subterránea, como parece ser el caso en el Hoyo

Dolo. Puede ocurrir también que la deformación por pandeo sobrepase el límite de rotura, con lo que se produce el aplastamiento de la colada y la destrucción del túnel lávico. Estos casos son frecuentes cuando existen cambios de pendiente que extienden la anchura de la colada, así como en las terminaciones de las mismas sobre zonas llanas.

En la misma área de Los Volcanes hay zonas con campos de bloques y escoria que recubren coladas antiguas. En invierno, por grietas entre los bloques, sale niebla sobre un área relativamente extensa, lo que sugiere la presencia de un importante volumen subterráneo en las coladas existentes bajo los bloques. Se han encontrado grietas verticales de unos 10 m pero tan estrechas que no permiten el paso, y hasta el momento ninguna boca accesible. Se estima que se trata de un conjunto de túneles y cuevas lávicas anastomosados.

Mediante desobstrucción o voladura podría accederse a este sistema que puede ser de gran desarrollo.

Las exploraciones en la zona volcánica y desértica del Payun-Matru se ven dificultadas por sus defensas naturales, extraordinariamente eficaces. En primer lugar, la falta de agua en una extensión de 300 x 200 Km. Los escasos manantiales conocidos son de agua salada o salobre, no potable. En segundo lugar, lo áspero del terreno, con muchas zonas de bloques y escoria, que impiden el acceso a caballo. Hay que recurrir entonces a penetrar con jeep o camión, en el cual pueda llevarse una reserva de agua suficiente para los días que dure la exploración. Los neumáticos de los vehículos hay que repararlos continuamente porque repetidamente son perforados por gruesas espinas de alpataco, un arbusto muy abundante en la zona. A esto hay que agregar el clima, muy seco, con elevadas temperaturas de día, otras muy bajas de noche, y el viento, que puede soplar constantemente durante días enteros. La latitud, de 37°, y la altura sobre el nivel del mar, de 1.500 m en promedio, pueden dar una idea del rigor de las condiciones climáticas. No obstante, esta región se presenta como la de mayor interés espeleológico conocida en el país, aunque se trata, como hemos dicho, de cuevas volcánicas.

LA AUSENCIA DE FAUNA CAVERNÍCOLA.

La escasez de calizas, la escasa permanencia en el tiempo de las cavidades en yeso, y la reciente formación de las cuevas lávicas, hechos éstos ya comentados en los apartados anteriores, permiten explicar la ausencia de fauna cavernícola. A esto se agregan factores climáticos comunes a los distintos terrenos geológicos. La región de Mendoza, La Pampa y Neuquén, donde se presentan cavernas de alguna extensión, no es sólo árida actualmente. Si bien es cierto que en la primera mitad del Terciario reinó un clima cálido y húmedo, el enfriamiento progresivo a partir del Oligoceno, hecho que va acompañado de una elevación de la Cordillera, trae climas áridos en la región que nos ocupa. La vegetación subtropical de comienzos del Paleógeno fue sustituida por una flora árida a mitad del Mioceno, y luego por una vegetación decidua y de coníferas, de clima continental frío, a final del Mioceno. El levantamiento de la Cordillera se acentúa a mitad del Plioceno trayendo climas desérticos con vegetación esteparia y condiciones similares a las actuales. A continuación suceden las glaciaciones cuaternarias, con climas periglaciares fríos y secos, a los que siguen las condiciones de semiaridez reinantes en la actualidad.

En el momento de máximo avance de la última glaciación, hace 18.000 años, un casquete de hielo, de 300 Km de ancho y casi 2.000 Km de largo, cubría la Patagonia hasta la proximidad de esta región, que igualmente estaba cubierta por glaciares de menor extensión en el eje de la Cordillera. Las zonas periglaciares en torno a éstas, de atmósfera seca, han podido contar con agua de deshielo, que probablemente sea la responsable de la excavación de cavidades en rocas solubles que, actualmente, no cuentan con agua suficiente para explicar su formación. Depósitos de evaporitas (tales como sal, yeso y potasio), indicadores de climas cálidos y áridos, y de loess, indicadores de climas fríos y áridos (el Loess es aparentemente de origen glaciario y se distribuye ampliamente en torno a las áreas ocupadas por los grandes glaciares cuaternarios), muestran que la aridez en esta región se presenta desde mediados del Terciario. La colonización del medio hipógeo, bajo tales

condiciones climáticas, no debe haber sido posible, y ello explicaría también la falta de hallazgos de fauna cavernícola.

Hemos indicado la presencia de quirópteros en algunas de las cuevas mencionadas. En cuanto a Invertebrados, han sido colectados Araneidos, Ortópteros, Coleópteros y Myriápodos, pero todos ellos troglóxenos. En cuevas lávicas han sido encontrados restos óseos de vertebrados actuales: vizcachas, liebre patagónica, roedores y caparazones de tortugas terrestres. Fauna dulceacuícola no ha sido colectada ni reportada.

PERSPECTIVAS

La escasez de cavidades subterráneas en el territorio argentino se desprende de las notas anteriores. Si a esto agregamos las enormes distancias que hay que recorrer desde Buenos Aires para acceder a las zonas de interés, se comprenderá en parte las limitaciones con que ha tropezado el desarrollo de la espeleología en dicho país.

No obstante, creemos que el estudio de cavidades ofrece un amplio campo, particularmente en el caso de cuevas lávicas y cuevas en yesos.

Tampoco se descarta que en el futuro puedan localizarse otros afloramientos de caliza que, como en el caso de la Cueva de las Brujas o el de las Cuevas de Zapala, puedan albergar cavernas de cierto desarrollo. A este respecto, el NW es una región prácticamente inexplorada. El hallazgo de zonas cársticas y cavidades condicionará las posibilidades de la espeleología en Argentina en las próximas décadas.

Para ampliar algunos de los aspectos tratados en esta nota, sugerimos la siguiente bibliografía:

- BALAZS, D. 1975. Cuevas lacustres de abrasión en Patagonia, Chile. *El Guácharo* (Soc. Venezol. Espeleol.), 8-9 (1-2): 1-13.
- BRIGNOLI, P. 1972. Sur quelques araignées cavernicoles d'Argentine, Uruguay, Brasil et Venezuela récoltées par le Dr. P. Strinati (Arachnida, Araneae). *Revue Suisse de Zoologie*, 79-1 (12): 361-385.
- CENTRO ARGENTINO DE ESPELEOLOGIA. 1973. Algunas cuevas de las provincias de Mendoza y La Pampa, República Argentina. *Bol. Soc. Venezol. Espeleol.*, 4 (2): 141-146.
- CHABERT, C. 1977. Les grandes cavités mondiales. *Spelunca*, Supplément au N° 2, p.5.
- HAMBREY, M.J. & W.B. HARLAND. 1981. The evolution of climates. *The Evolving Earth. Publ. British Museum Nat. Hist.* London. Pp: 137-154.

SIEGEL, F. et al. 1968. Aspectos petrográficos y geoquímicos de espeleotemas de ópalo y calcita de la Cueva de Las Brujas, Mendoza, Rep. Arg. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 23 (1).

STRINATI, P. 1971. Recherches biospéologiques en Amérique du Sud. *Ann. Spél.*, 26 (2): 439-450.