

Karst y minería en el entorno de El Padul: contexto geológico

Matías Reolid Pérez¹

Resumen

La geología del entorno de El Padul ha propiciado la existencia de dos tipos de cavidades. Aquellas ligadas a procesos de karstificación, normalmente relacionadas con la presencia de calcarenitas del Mioceno superior de la Formación Quéntar y en menor medida con las dolomías alpujárrides de la Unidad del Trevenque. Estas cavidades tienen un desarrollo reducido debido al poco espesor de las calcarenitas, mientras que las dolomías, densamente diaclasadas han funcionado más como un acuífero detrítico que como uno kárstico. El otro tipo de cavidades tienen un origen antropogénico relacionadas con la obtención de agua y de minerales de molibdeno y plomo en la primera mitad del siglo XX en las dolomías alpujárrides.

Palabras clave: Historia geológica, procesos kársticos, mineralizaciones, Cordillera Bética

Abstract

The geology of the El Padul surroundings has favoured the presence of two different types of cavities. Some cavities are related to karstification processes that mainly affected the Upper Miocene bioclastic calcarenites of the Quéntar Formation and secondarily the Upper Triassic Doostones of the Trevenque Unit (Alpujarride Complex). These cavities have a reduced development due the thickness of the Quéntar Formation (< 60 m). In the case of the dolostones, they bare densely affected by diaclases and this unit works like a detrital aquifer and karstification processes have not been extensives. The other type of cavities are related to mines developed during the first half of 20th century for obtaining water and Mo and Pb minerals.

Key words: Geological history, karstic processes, mineralizations, Betic Cordillera

1. Introducción

El Padul, provincia de Granada, se encuentra en la cabecera del Valle de Lecrín, una depresión intramontañosa posterior a la Orogenia Alpina originalmente conectada con la Depresión de Granada. Se encuentra enclavada en la Cordillera Bética, que representa la parte más occidental de la Cadena Alpina Mediterránea. El Padul se localiza en el extremo SE de la Cuenca de Granada, que en la actualidad se encuentra desconectada del resto de la cuenca por la reciente elevación de la Sierra del Manar. Las Zonas Internas de la Cordillera Bética constituyen los bordes Sur y Este de la Depresión de Granada, donde se encuentra la cuenca de El Padul. Las Zonas Internas, se dividen en tres conjuntos tectónicos: (a) Complejo Maláguide, (b)

¹ Departamento de Geología, Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas s/n, 23071, Jaén.

Complejo Alpujárride y (c) Complejo Nevado Filábride. Estas unidades aparecen como cabalgamientos.

2. Descripción de los materiales

El área de El Padul se encuentra en el extremo más occidental de Sierra Nevada, por lo que está muy influenciada por la tectónica intensa y reciente de este borde así como por el aporte de sedimentos procedente de estos relieves. En los alrededores de El Padul los principales relieves están formados por materiales del Complejo Alpujárride mayoritariamente pertenecientes a la Unidad del Trevenque, constituidos de muro a techo por: (a) Esquistos y micaesquistos grafitosos del Paleozoico, (b) esquistos claros con intercalaciones cuarcíticas del Paleozoico, (c) filitas, cuarcitas y calcoesquistos del Permotriásico y (d) una formación carbonatada constituida principalmente por dolomías del Triásico medio y superior (230 a 200 Ma). La formación carbonatada puede presentar un espesor de hasta 2 km y se caracteriza por estar intensamente diaclasada.

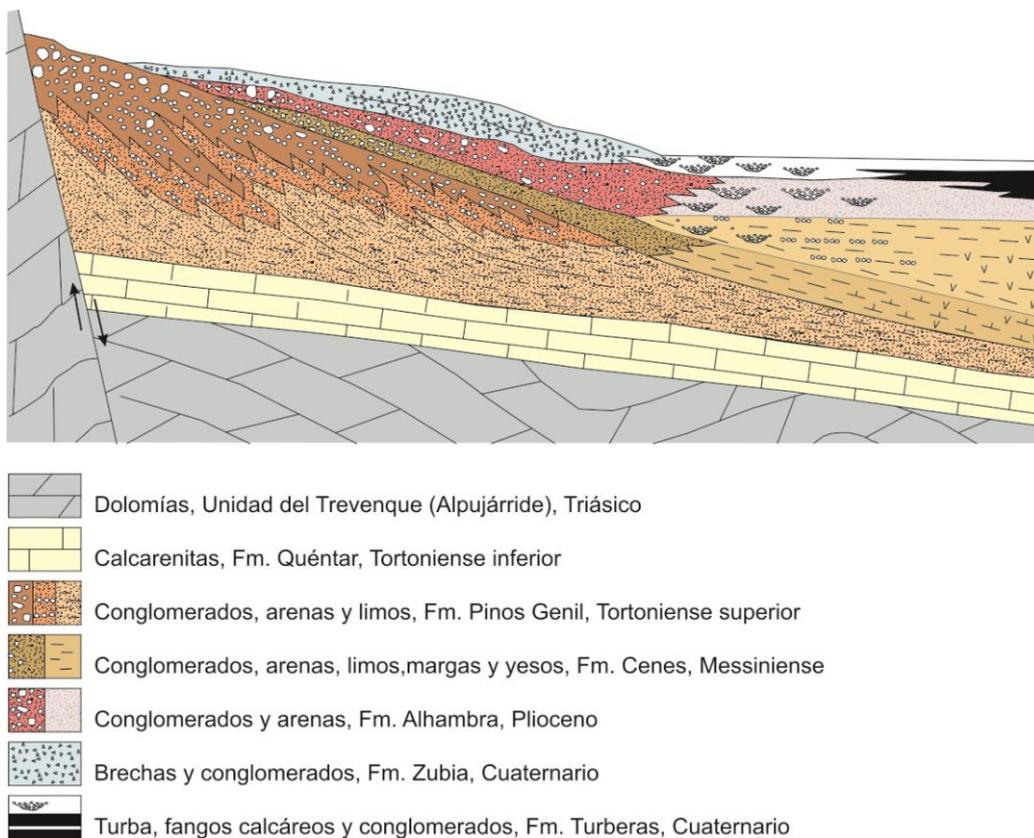


Fig. 1.- Esquema de geológico de la disposición entre las distintas formaciones que afloran en las estribaciones más occidentales de Sierra Nevada. Elaboración propia.

El resto de materiales constituyen el relleno de la cuenca sedimentaria. Los más antiguos son la Formación Quéntar, también denominados maciños. Está constituida por calcarenitas

bioclásticas y conglomerados de edad Tortoniense inferior (aprox. 9 Ma, Mioceno superior). La secuencia comienza con conglomerados costeros y niveles con grandes ostreidos. Sobre estos materiales aparecen estratos de calcarenita de hasta 2.5 m de espesor, formados por algas rojas, bivalvos, briozoos y micrita. Estos materiales presentan una estratificación casi horizontal en sectores como los Garranchales o el Barranco de Santa Pudía.

La Formación Pinos Genil son conglomerados y arenas, que hacia el centro de la cuenca pasan a la Formación Dúdar representada por limos y margas. Todo el conjunto es de edad Tortoniense superior (aprox. 8-7 Ma, Mioceno superior). Los conglomerados se depositaron en relación con abanicos aluviales procedentes de los relieves de Sierra Nevada que se internaban en el mar dando lugar a abanicos deltaicos (en ocasiones colonizados por corales). En los alrededores de El Padul, los conglomerados se observan muy bien en los cauces excavados por los ríos Dílar, Dúrcal y Torrente. En las áreas no ocupadas por los abanicos aluviales se desarrollaron parches arrecifales (Formación Arrecifal del Zumacal) que se sitúan al Sur y suroeste de El Padul sobre los Maciños. Presentan un espesor muy reducido. La cartografía de estos arrecifes junto con la disposición de los abanicos deltaicos de la Formación Pinos Genil, ha permitido caracterizar la posición de la línea de costa para el Tortoniense superior (Braga et al.: 1990; Martín et al.: 2008).

Sobre estos materiales se encuentra la Formación Cenes que está constituida por materiales detríticos del Messiniense inferior (7-6 Ma), con facies proximales de conglomerados y arenas (abanicos aluviales), que hacia el centro de la cuenca pasan a arenas y limos lacustres con turbiditas, estromatolitos y mineralizaciones de yeso y celestina que se explota intermitentemente en Escuzar y Montevives.

A continuación se encuentran conglomerados y arenas de color generalmente rojo, equivalentes a la Formación Alhambra (Plioceno, 5.3-1.7 Ma). La Formación Alhambra aparece bien representada cerca del río Dúrcal, constituyendo junto a la Formación Pinos Genil un muro que cierra la Depresión de El Padul hacia el sureste. Lo que favoreció que posteriormente se depositaran los sedimentos palustras de las turberas (turbas, fangos calcáreos y arcillas, 1.7 Ma hasta hoy).

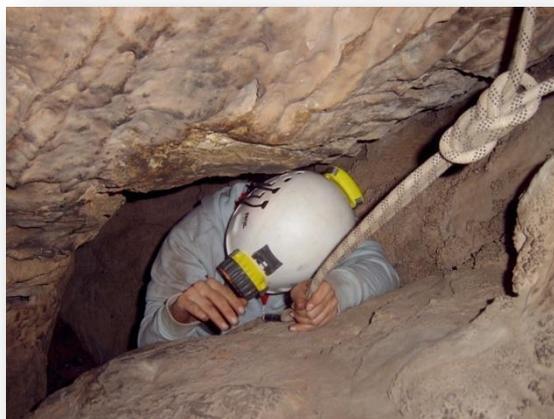
Paralelamente a la sedimentación de las turberas se produjo la formación de abanicos aluviales al pie de los relieves alpujárrides de la Sierra del Manar. Son brechas y arenas dolomíticas procedentes de la erosión de los relieves alpujárrides del borde de Sierra Nevada (Sierra del Manar, Zahor y Buitreras). En la actualidad aún preservan la morfología de cono de deyección a la salida de las ramblas.

3. Karst

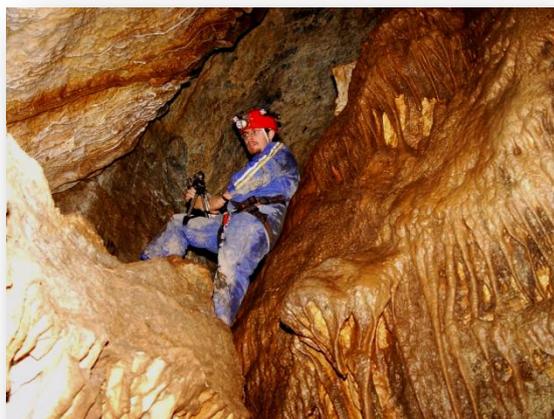
De todos los materiales anteriormente descritos, únicamente las formaciones carbonatadas, es decir, las dolomías alpujárrides de la Unidad del Trevenque y las calcarenitas de la Formación Quéntar, tienen potencial para formar un karst y cavidades relacionadas. Sin embargo, el intenso diaclasado de las dolomías no hace favorable el avance de la karstificación que favorece la formación de cuevas y simas, ya que hace que las dolomías funcionen como un acuífero detrítico y no como un acuífero kárstico. Por eso, pese al gran volumen de carbonatos,

las cavidades son escasas y de pequeñas dimensiones en las dolomías alpujárrides, sobre todo en la Sierra del Manar, donde el diaclasado es más intenso. Las pocas cavidades relacionadas con los carbonatos alpujárrides se encuentran en los relieves dolomíticos que constituyen el borde meridional de la fosa tectónica de la Depresión de El Padul, como la Cueva Blanca, la Cueva de la Fuente de la Gota, Cueva de Cerro Gordo y Sima del Campamento.

Los únicos materiales realmente favorables para una karstificación son las calcarenitas (maciños). Su porosidad, debida en buena medida a su carácter calcarenítico, en ocasiones con baja cementación, ha favorecido la presencia de un karst con desarrollo de lapiaz e incluso pequeñas dolinas. Además, la estratificación casi horizontal que presentan estos materiales en algunos sectores como en Los Garranchales, El Gororón, El Calarón o las lomas del Barranco de Santa Pudia, contribuye a la formación del modelado kárstico. Sin embargo, el espesor de estos materiales en no supera los 60 m, por lo que no cabe esperar simas muy profundas. Algunos ejemplos son la Cueva de la Arcilla, la Cueva del Búho (*fig. 2*), la Sima de los Pitos (*fig. 3*) y la Cueva Chica de los Pitos. Algunas galerías como la Cueva del Búho o la Sima de los Pitos, se inician en las calcarenitas miocenas, pero avanzan en profundidad dentro del basamento dolomítico alpujárride a favor de fallas.



*Fig. 2.- Cueva del Búho. Paso a la Segunda Sala.
Foto: Carmelo A. García*



*Fig. 3.- Mina de los Pitos o Los Bufaos.
Foto: Manolo Pérez*

4. Minas

El otro tipo de cavidades que se encuentran en las cercanías de El Padul son aquellas relacionadas con explotaciones mineras llevadas a cabo en la primera mitad del siglo XX. Algunas son explotaciones para la obtención de agua (Mina de la Purísima, Mina del Tío Agustín, Mina de la Zorra y Mina de la Cruz de la Atalaya) son galerías alargadas horizontales, unidireccionales y sin ramificaciones, que en algunos casos presentan un lecho inundado.



Las otras galerías mineras están relacionadas con la explotación de minerales de plomo y molibdeno, principalmente la wulfenita (molibdato de plomo) (fig. 4) y minoritariamente la galena (sulfuro de plomo). Estas minas eran realmente bajas en riqueza del mineral, pero su explotación llegó a ser rentable durante un tiempo gracias a la gran demanda armamentística de la primera mitad del siglo XX. Estas galerías presentan trayectorias más complejas, con distintas alturas de explotación y ramificaciones. Sin embargo, las más extensas, las Minas de los Alemanes, próximas a la Cañada de la Cruz, presentan algunos pasos a los pisos inferiores colapsados por desprendimientos de las paredes favorecidos por el intenso diaclasado de la dolomía.



Fig. 4.- Muestra con cristales tabulares de wulfenita de las Minas de las Isabelitas (Sierra del Manar). Foto: Matías Reolid

5. Conclusiones

El área de El Padul, pese a la abundancia de relieves carbonatados, a priori favorables para el desarrollo de cavidades, presenta un pobre desarrollo de las mismas debido a que buena parte del relieve está constituido por las dolomías triásicas del Complejo Alpujárride que no favorece los procesos de karstificación. Los materiales más favorables son las calcarenitas del Mioceno superior de la Formación Quéntar, denominadas coloquialmente maciños. Sin embargo, el reducido espesor de estos materiales no favorece la presencia de cavidades de grandes dimensiones ya que en profundidad encuentran el basamento dolomítico alpujárride. No obstante, se hace necesaria una mayor exploración de estos materiales que pueda facilitar nuevos hallazgos.

Bibliografía

- BRAGA, J.C., MARTÍN, J.M., ALCALÁ, B., (1990<). “Coral reefs in coarse-terrigenous sedimentary environments (Upper Tortonian, Granada Basin, southern Spain)”. *Sedimentary Geology* 66, 135-150.
- MARTÍN, J.M., BRAGA, J.C., GÓMEZ-PUGNAIRE, M.T., (2008). “Itinerarios geológicos por Sierra Nevada: Guía de Campo”. Ed. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 267 pp.