

## **ESTUDIO MINERALÓGICO DE UNAS MUESTRAS DE LA CUEVA NEGRA DE FORTUNA**

RAFAEL ARANA CASTILLO\*

### **RESUMEN**

Se ofrece un estudio mineralógico de la Cueva Negra, a partir de muestras correspondientes a calizas bioclásticas, poniendo de manifiesto el contenido mineralógico y biogénico, obtenido por análisis microscópico y por rayos X.

**Palabras clave:** Materiales carbonatados, composición mineralógica, contenido biogénico, análisis microscópico y de rayos X.

### **ABSTRACT**

Mineralogic research of la Cueva Negra through samples of bioclastic limestones. We examine their mineralogic and biogenic features as obtained by microscopic and X-ray analysis.

**Keywords:** Bioclastic limestones, mineralogic and biogenic features, microscopic and X-ray analysis.

### **INTRODUCCIÓN**

Los materiales carbonatados de la Cueva Negra de Fortuna han servido de soporte a numerosas inscripciones de alto valor histórico, aprovechando las superficies suaves de erosión, quizá acentuadas por una limpieza manual previa en algunas zonas.

---

\* Departamento de Geología. Universidad de Murcia.

En otros trabajos de carácter geológico incluidos en este volumen se analizan los rasgos esenciales de la zona: estratigrafía, tectónica, hidrogeología, hidroquímica, geomorfología y génesis de la cueva. En este breve trabajo se ofrecen algunos resultados del estudio mineralógico de varias muestras tomadas en la proximidad de las inscripciones y realizado esencialmente por difracción y fluorescencia de rayos X, microscopía de luz transmitida y análisis químico.

## ESTUDIO DE LÁMINA DELGADA

Todas las muestras analizadas corresponden a calizas bioclásticas con una fracción siempre importante de material detrítico. La textura es generalmente porosa, con numerosas cavidades y fisuras libres y un tamaño de grano muy variable. En muchos casos se observa una matriz micrítica parcialmente recristalizada junto a generaciones tardías de carbonato, con mayor tamaño de grano; en otras muestras se trata realmente de esparitas con abundantes intraclastos.

Están constituidas mayoritariamente por calcita, con tamaño de grano muy variable y correspondiente a varios procesos de precipitación y redisolución parcial entre cuya trama aparece una fracción detrítica constituida por clastos de cuarzo, con tamaño y forma variables y que pertenece a la secuencia inicial. En todas las láminas se aprecia una disseminación de piritita en pequeños cristales idiomorfos a subidiomorfos, prácticamente alterada a un material limonítico. Asimismo, se observa una impregnación débil de óxidos de hierro, principalmente goethita, con algunas concentraciones en las zonas más porosas. Como constituyentes accidentales destacan algunos cristallitos de yeso dispersos en la trama, de precipitación tardía, y otros de aragonito, muy poco abundante en estas rocas.

El contenido biogénico es siempre importante, aunque los restos fósiles parecen mal conservados y recristalizados, por lo que no es siempre posible llegar a una caracterización precisa. Destaca la presencia de especies de amplia difusión en las Cordilleras Béticas, esencialmente globigerínidos. Las más características son foraminíferos próximos a los nummulítidos, como la *Heterostegina* (Luteciense superior-actual) y *G. Greybowskia* (Luteciense superior-Mioceno). Junto a ellas se encuentran *algas coralináceas*, perfectamente conservadas y en agregados de gran tamaño, con textura muy fina. Este contenido biológico implica que la facies típicamente miocena de estos materiales ha recibido aportes de formaciones cretácicas próximas. Llama igualmente la atención la gran variabilidad que presentan las muestras en tamaño de grano y contenido en fracción detrítica, tanto en sentido lateral como vertical. En todo caso, la falta de uniformidad en la textura de estos materiales no se ha tenido en cuenta en el grabado de las inscripciones, aunque el estado de conservación de las mismas parece ser mejor cuando el soporte es de naturaleza micrítica.

## ANÁLISIS POR RAYOS X

Se han realizado varios diagramas de polvo de la muestra íntegra que confirman la composición mineralógica deducida del estudio microscópico. El componente mayoritario es siempre calcita (de 83 a 90%), acompañada de cuarzo, yeso, aragonito y dolomita. Este último carbonato debe ser claramente secundario y su contenido nunca sobrepasa el 5%. Destaca la ausencia de minerales de la arcilla, aún en bajas concentraciones, detectados en niveles equivalentes próximos.

La cristalinidad de estos componentes es siempre muy elevada.

En el estudio por fluorescencia de rayos X se han investigado elementos mayoritarios, mi-

noritarios y trazas. Se han utilizado pastillas realizadas con una presión de 40 Tn/cm<sup>2</sup> durante un tiempo de 30 minutos. Como elemento mayoritario figura únicamente calcio, componente esencial del carbonato, y como minoritarios, hierro, potasio y estroncio. El primero es un constituyente básico de las diseminaciones e impregnaciones de la caliza, mientras que el estroncio, actualmente contenido en la calcita, debe proceder del caparazón de los organismos fósiles, inicialmente más rico en aragonito y que se transforma en calcita en un proceso irreversible. Por otra parte, la estructura del aragonito favorece un mayor contenido en estroncio que la de la calcita, aunque este valor no ha sido suficiente para la precipitación de celestina como fase independiente (SrSO<sub>4</sub>).

Los elementos traza identificados son manganeso, titanio, cromo, cobre, zinc y bario. Los primeros están relacionados con los minerales de hierro antes mencionados, elemento con el que tienen afinidad geoquímica, mientras que Zn y Ba son comunes en los materiales carbonatados de esta zona.

La proporción de elementos minoritarios y trazas encontrada en las muestras de la Cueva Negra de Fortuna es similar a la que se detecta en formaciones próximas; también es relativamente constante el tipo de elementos identificados. La única excepción la constituye el estroncio, que se enriquece progresivamente en los materiales carbonatados en dirección a los baños de Fortuna, en los que alcanza la mayor concentración. En todo caso, parece probable que la morfología propia de la cueva ha evitado un lavado importante de elementos en el drenaje de las aguas de infiltración.

Finalmente, debemos reseñar que el análisis químico de los componentes fundamentales de estas calizas confirman la composición semicuantitativa deducida de los diagramas de difracción de rayos X. El CaCO<sub>3</sub> nunca sobrepasa el 90%, mientras que el contenido en SiO<sub>2</sub>, más irregular, varía entre un 5 y un 12%, presumiblemente como material original en forma de cuarzo detrítico.