

ESPELEOTEMAS TIPO CORALOIDE EN LA CUEVA DE CANELOBRE (ALICANTE)

J. CUEVAS GONZÁLEZ ^(1,2), M.A. GARCÍA DEL CURA ^(2,3), M.C. MUÑOZ CERVERA ^(1,2), J.M. ANDREU ⁽¹⁾ Y J.C. CAÑAVERAS ^(1,2)

⁽¹⁾ Departamento Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Universidad de Alicante. Campus San Vicente del Raspeig, 03080 Alicante..

⁽²⁾ Laboratorio de Petrología Aplicada. Unidad Asociada CSIC-UA. Universidad de Alicante.

⁽³⁾ Instituto de Geología Económica. CSIC-UCM. Facultad de Geología. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.

LA CUEVA DE CANELOBRE

La Cueva de Canelobre es una de las mayores cavidades naturales conocidas de la parte meridional de la Comunidad Valenciana. Su descubrimiento se remonta al siglo XI durante las labores de prospección minera realizadas por los árabes. Durante la Guerra Civil Española se destinó a la reparación de motores de aviación, etapa en la que se construyó el túnel de acceso actual, así como la fachada de sillería exterior y numerosas actuaciones que deterioraron notablemente parte de su interior. Con la finalización de la contienda, se procedió a su rehabilitación y acondicionamiento con el propósito de abrirla al turismo. Actualmente, esta cueva es visitada por más de 60.000 personas al año.

Desde el punto de vista geológico la Cueva de Canelobre se desarrolla sobre las calizas y calcarenitas del Jurásico terminal-Cretácico basal que constituyen la mayor parte del relieve del Cabeçó d'Or (Andreu, 1997), el cual pertenece al dominio Prebético dentro de las Zonas Externas de la Cordillera Bética. La cueva se ubica en el flanco oriental del anticlinal asimétrico de dirección N-S que conforma el Cabeçó d'Or.

A grandes rasgos, la cavidad corresponde a una sima con morfología más o menos circular que alcan-

za un desarrollo en la vertical de varias decenas de metros. Aunque actualmente el acceso a la cavidad se realiza por un túnel artificial, su entrada natural se sitúa a una cota superior (700 m s.n.m). En su interior aparece una importante colección de espeleotemas carbonáticos tales como coladas, estalagmitas, estalactitas, coraloideas, cortinas, columnas y helicitas. Recientemente se han descubierto pequeños espeleotemas de yeso (costras, flores o antofitas) en la parte inferior de la cueva; en estos depósitos se han reconocido también cristales de calcita, celestina, fluorita y baritina (Cañaveras *et al.*, 2005).

ESPELEOTEMAS TIPO CORALOIDE

Como en la mayoría de las cavidades desarrolladas en materiales carbonáticos, los espeleotemas de morfología coraloide constituyen uno de los tipos más comunes en la Cueva de Canelobre. El término coraloide es genérico y abarca una amplia variedad de espeleotemas nodulares, globulares y botroidales. Los glóbulos o protuberancias que constituyen el elemento básico de este tipo de espeleotemas pueden presentar diversos tamaños, morfologías y organizarse en distintos tipos de agregados. En Canelobre

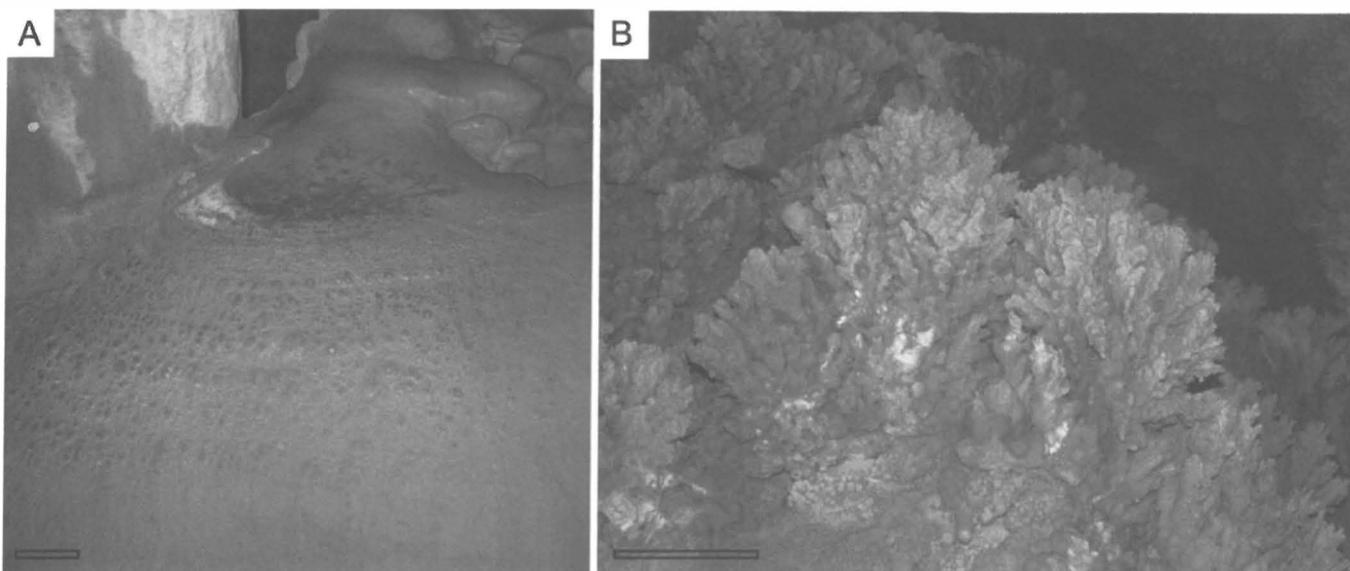


Figura 1: A) Tapiz botroidal tapizando una colada estalagmítica B) Detalle de coraloideas de tipo ramificado. Escala: 10cm.

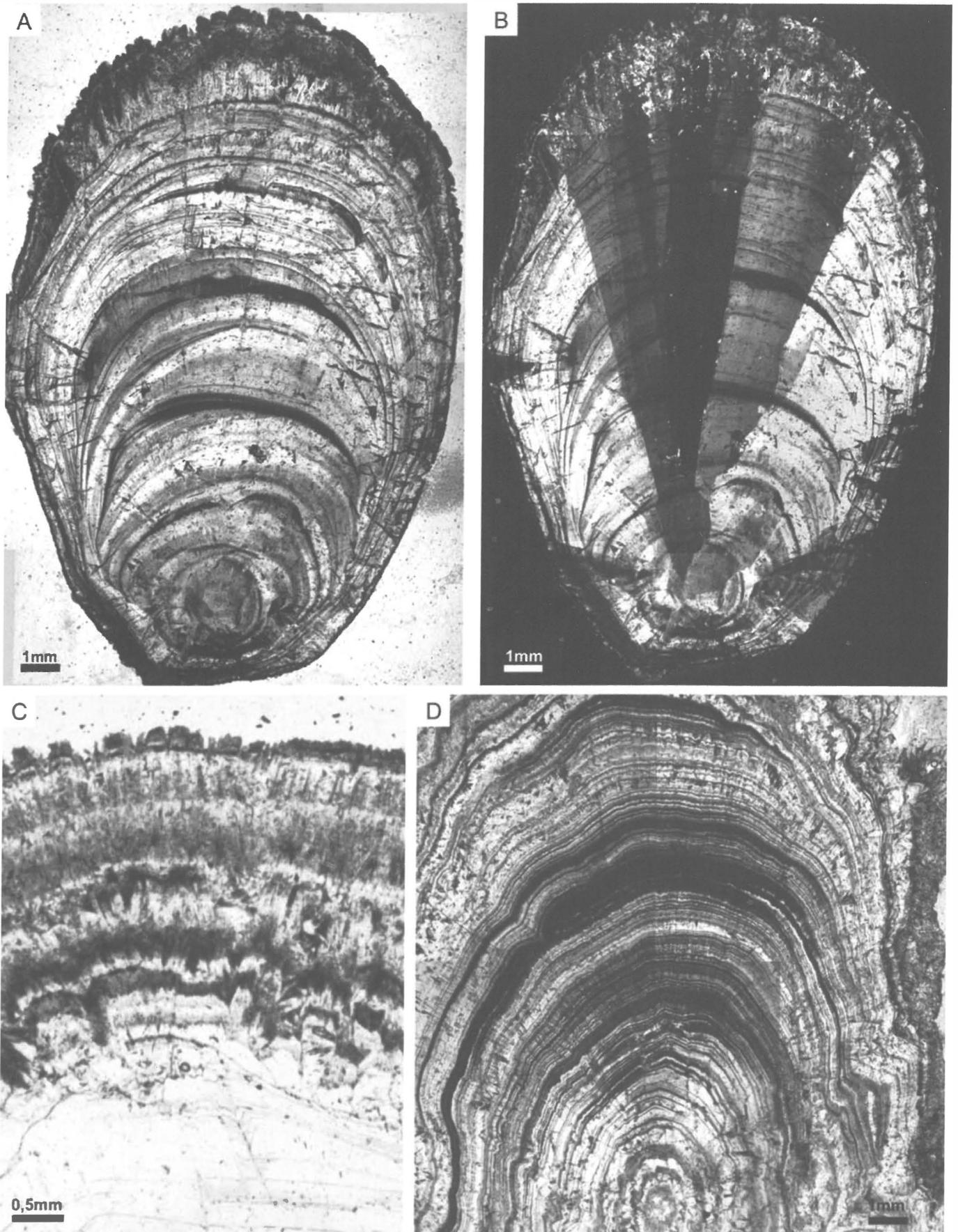


Figura 2: A) Sección longitudinal de un esferoidalito interno donde se muestra el crecimiento asimétrico. B) En nicolos cruzados; se observa el desarrollo de diversos (sub-) individuos cristalinos que conforman el cristal mosaico. C) Detalle de las capas exteriores de un coraloide. Están constituidas por alternancia de empalizadas de cristales columnares y fibrosos, con mayor o menor cantidad de impurezas o inclusiones. D) Aspecto de un globulito constituido mayoritariamente por láminas con fábrica microcristalina.

se pueden reconocer diversas variedades: tapices de globulitos, esferulitos o 'botones', agregados botroidales-globulíticos lisos tipo 'cave popcorn' (Hill & Forti, 1997), agregados ramificados de aspecto coralino, etc.

Estos espeleotemas se distribuyen por todos los niveles de la cavidad, disponiéndose tanto sobre el substrato como sobre otros depósitos, tanto espeleotémicos (coladas, estalagmitas, ...) como clásticos (bloques caídos). Es común el conjunto o ciclo de estalactitas-estalagmitas y coladas recubiertas por concreciones tipo coraloide.

El color de estos espeleotemas varía desde el blanco de los tapices globulares al anaranjado de las morfologías ramificadas. Los tapices globulares constituyen cortezas con un espesor que oscila entre unos pocos milímetros a 1-2cm (Fig. 1A). Por otro lado, las estructuras ramificadas pueden alcanzar una altura de 15-25cm (Fig. 1B). Las protuberancias o glóbulos individuales presentan una estructura concéntrica regular y unos tamaños variables: 2-5mm en los tapices globulíticos, 5-10mm en los agregados botroidales y 5-25mm en los ramificados.

En algunas tipologías se distingue un núcleo cristalino de forma esferulítica a esferoidal compuesto por subcristales (subindividuos o dominios) alargados o columnares (a veces curvados) que crecen a partir de un centro. Este núcleo puede llegar a superar los 5mm de diámetro máximo (perpendicular a la dirección de crecimiento). La formación de estos subcristales se debe a un mecanismo de desdoblamiento o cuarteo durante el crecimiento ('split growth'). Cuando el resultado es un esferulito con estructura no simétrica y subindividuos curvados, se les ha denominado esferoidalitos ('spheroidalites', Self y Hill, 2003) (Figs. 2A).

Creciendo encima de este núcleo o constituyendo el glóbulo en su conjunto se disponen bandas alternantes con fábricas columnares, microcristalinas, fibrosas o dendríticas (Fig. 2D). La alternancia viene marcada por discontinuidades erosivas, bandas microesparíticas, láminas de terrígenos, etc. El espesor de estas bandas es muy variable (10 μ m-1mm). El espesor de esta capa externa de los glóbulos también es variable (100 μ m-5mm).

La fábrica columnar consiste en la disposición paralela de cristales de calcita con límites rectos, extinción uniforme y una relación altura-anchura <6:1 (Fig. 2B). La altura de las empalizadas reconocidas de este tipo no suele superar los 2-3mm. Se reconocen líneas de crecimiento generalmente marcadas por alineación de impurezas o inclusiones. La fábrica fibrosa presenta cristales con una relación altura-anchura >6:1 (Fig. 2C). La mineralogía es calcítica o aragonítica, reconociéndose indicios de recristalización y/o inversión polimórfica. Se pueden distinguir diversas subfábricas en función de si los cristales se disponen preferentemente paralelos entre sí, si forman agregados fibroso-radiales o presentan una disposición aleatoria. En alguno de estos casos los cristales o grupo de cristales muestran una extinción ligeramente ondulante, semejante a la descrita para la fábrica tipo 'coconut-meat' (Folk y Assereto, 1976). La fábrica microcristalina muestra una laminación claro-oscuro alternante marcada por

el tamaño de los cristales y el grado de impurezas (arcillas, óxidos de hierro). Los cristales de morfología generalmente fibrosa no suelen superar las 10 μ m de grosor. Los ejemplares de coraloideos que no presentan este núcleo monocristalino se asocian a depósitos tipo colada o 'flowstone' muy arenosos, concretamente a las fases de transición colada-coraloide.

Los coraloideos pueden tener origen tanto subaéreo como freático, siendo los subaéreos de menor tamaño, con formas externas irregulares y estructuras de crecimiento más asimétricas respecto a los freáticos. El conjunto de coraloideos de origen subaéreo puede ser explicado por los siguientes mecanismos hidrológicos: filtración desde la roca-caja, flujo de lámina de agua entre las irregularidades de la roca, salpicadura por goteo, capilaridad desde la zona freática, condensación o aerosol. La evaporación debida al flujo de aire puede influir en la disposición orientada de algunos coraloideos (Hill & Forti, 1997). La laminación claro-oscuro alternante de origen espeleotémico se asocia con diferencias en la velocidad de crecimiento, donde las láminas claras indican tasas de crecimiento mayores que las oscuras. Cada pareja de láminas claro-oscuro alternante indica un «ciclo» de velocidad alta-velocidad baja, de forma que en todo el conjunto se pueden reconocer microsecuencias cuyo origen es característico para cada sistema kárstico (Blanc, 2005).

CONCLUSIONES

Aunque el origen de esos depósitos puede ser muy diverso y dadas las características espeleogenéticas de la cueva, se puede apuntar que buena parte de los coraloideos estudiados están formados de cristales esferoidales (esferulitos y 'spheroidalites') con formas redondeadas y una estructura ramificada debido al crecimiento desigual y por cuarteos ('split growth') de los mismos a partir de una fina película de agua capilar originada por condensación y/o débil escorrentía en un ambiente subaéreo.

El desarrollo de los distintos tipos de fábricas reconocidas dependen de la combinación de diversos factores controladores, como la hidroquímica de las aguas kársticas, (p. ej.: grado de sobresaturación y relación Mg/Ca), sus tasas de recarga, los mecanismos de crecimiento, el contenido en impurezas, el microclima (p. ej.: humedad relativa). El estudio de las fábricas texturales en espeleotemas puede constituir una herramienta importante en reconstrucciones paleoclimáticas y paleoambientales en sistemas kársticos.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo forma parte del proyecto CGL2004-05969, financiado por el MEC, y de los grupos de investigación S03/158 y S03/085 de la Generalitat Valenciana.

REFERENCIAS

- Andreu, J.M. (1997). Tesis Doctoral, Universidad de Alicante, 377 pp.
Blanc, J.J. (2005). *L'anthropologie*, 109, 215-248.
Cañaveras, J.C., Andreu, J.M., Muñoz-Cervera, C. y García del Cura, M.A. (2005). *SEM-Macla* 3: 59-60.

Folk, R.L. y Assereto, R. (1976). Journal of Sedimentary Petrology, 46, 486-496.
Hill, C.A. y Forti, P. (1997). Cave minerals of the world

(2nd. ed.) Nat. Spel. Soc. Huntsville, Alabama. 463 pp.
Self, C.A. y Hill, C. A. (2003). Journal of Cave and Karst Studies, 65(2), 130-151.