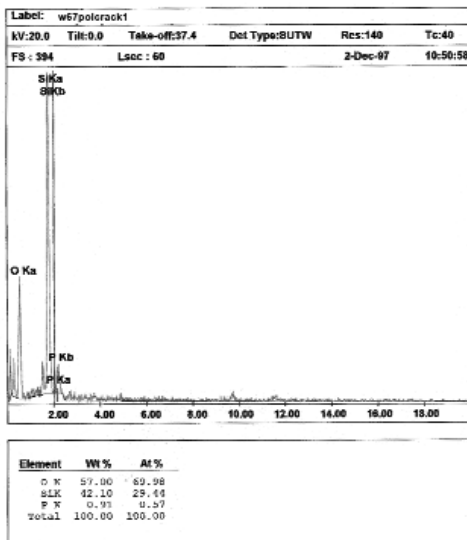


# **Génesis de espeleotemas de ópalo a en sistemas cársticos desarrollados en rocas ácidas**

## **Opal-a spelothems genesis in karstic systems related to acid rocks**

FERNÁNDEZ VERDÍA, M.A.; SANJURJO SÁNCHEZ, J.& VIDAL ROMANÍ, J.R.

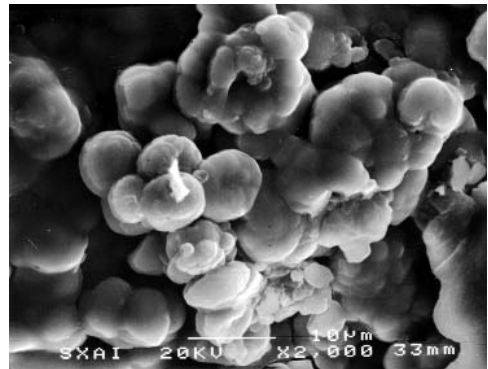
No son abundantes los datos sobre la formación de espeleotemas en rocas ácidas, (granitoides, cuarcitas, areniscas, etc.) tal vez por las pequeñas dimensiones de estos depósitos. Sin embargo el conocimiento de su génesis tiene un gran interés al estar directamente ligado a la alteración de la roca en entornos no edáficos. Al contrario que en estos casos el agua sobre la roca no alterada actúa más como un agente de transporte que como un medio de alteración; aunque actúa indiscriminadamente sobre los constituyentes minerales de la roca la composición homogénea de los espeleotemas, (Fig. 1), esencialmente



**Fig. 1**

ópalo a, parece señalar diferencias de comportamiento de los minerales que en nuestra opinión deben relacionarse más con las diferencias en la movilidad y/o abundancia de la Si respecto a la de otros elementos (K, Na, Ca, Fe, Al) presentes en la roca de partida que en otros factores (clima, tipo litológico). La biota es el factor desencade-

nante en la formación de este tipo de espeleotemas como puede deducirse por las texturas típicas en las primeras etapas de crecimiento y la composición del espeleotema, un polimorfo, (ópalo a biogénico), de la sílice. En la primera fase (fase biogénica) (Fig.2), de crecimiento de un espele-



**Fig. 2**

otema su textura es porosa, breccioide (clastos de ópalo a) o conglomerática (oolitos de ópalo) los primeros formados por rotura mecánica al deshidratarse el gel de sílice los segundos causados por precipitación directa de sílice amorfa a partir de microorganismos (bacterias). En esta fase se desarrollan otros microorganismos, (hongos, diatomeas, etc.), que aprovechan la riqueza en Si del medio y la existencia de agua para una fugaz existencia directamente controlada por las reservas de agua, (lluvia), ya que se actividad biológica se interrumpe en ausencia de ésta, provocando con la precipitación masiva del ópalo la muerte de esos microorganismos por enterramiento y fosilización. La elevada solubilidad del ópalo biogénico en una segunda fase (fase redisolución) puede producir por una parte la formación de películas externas que recubren el espeleotema (pátina)

(Fig. 3), y por otra la progresiva colmata-

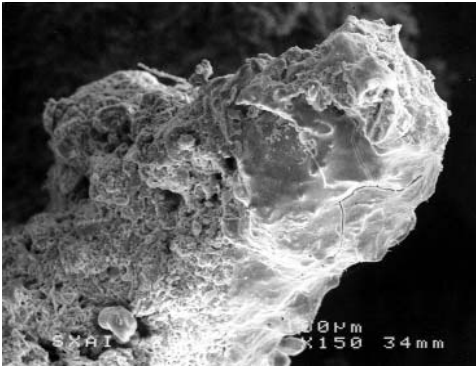


Fig. 3

ción interna del sistema poroso del espeleotema que acaba siendo totalmente relleno transformándose, al menos en las zonas terminales del espeleotema, en una zona compacta, sin huecos, (Fig. 4) donde

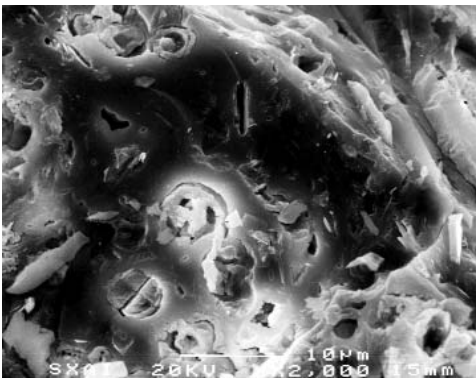


Fig. 4

a veces llega a desarrollarse una estructura rítmica de acreción concéntrica o en capas equivalente a la de los espeleotemas calcáreos. La circulación del agua durante la fase biogénica es intersticial y en los episodios de interrupción de los aportes de agua se produce una concentración por evaporación del gel de sílice que en los estadios finales actúa como sustrato poroso permi-

tiendo el crecimiento de minerales de baja energía de cristalización (yeso, carbonato, fosfato, etc.), (Fig. 5), formados a partir de

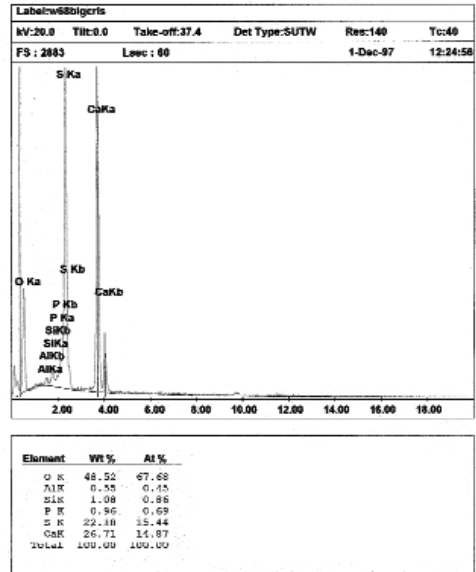


Fig. 5

los elementos químicos que se hallan en concentraciones muy bajas en la solución intersticial y con un origen ligado a los procesos biogénicos desarrolladas en el espeleotema. El crecimiento de estos minerales se produce en condiciones similares a las propias en el laboratorio para la generación de los triquitos o whiskers. Al contrario que en condiciones experimentales, la morfología de los triquitos se ve determinada por el espacio del que disponen para cristalizar y por el volumen de la gota en cuyo interior se desarrollan dando lugar a un tipo muy especial de maclas llamadas indistintamente penachos, rosetas o crestas. La cristalización de este tipo tiene una génesis de tipo freático de gota con diferente morfología según el espacio disponible: acicular si el poro es estrecho, por estar incluida el agua

en una fisura o hueco profundo. En los casos de poro abierto cuando el espacio de cristalización no está constreñido los triquitos o whiskers se desarrollan perfectamente. El caso más notorio de cristalización freática es el que corresponde al extremo terminal del espeleotema donde por gravedad se concentra la mayor cantidad de agua. Es en ese punto donde las dimensiones de la gota producen una asociación radial de triquitos con desarrollo planar y morfología en coliflor muy típica. Al M.E.B. se puede observar como se desarrollan tomando como base el extremo libre del espeleotema y limitados por el contorno hemisférico de la gota situada en el extremo libre del espeleotema.

En todos los casos los triquitos o whiskers están maclados indicando así su cristalización por sobresaturación por evaporación en el gel de sílice donde cristalizan y el espacio escaso en el que se deben desarrollar.

Los espeleotemas de ópalo a ligados a ambientes fisurales en rocas ácidas son muy frecuentes en los sistemas fisurales de rocas ácidas independientemente del clima (pluviosidad, régimen de temperaturas, vegetación, etc) o del entorno, (costero, continental, etc.) en el que se desarrollan. Son igualmente independientes del tipo de granitoide sobre o a partir del cual se desarrollan por lo que pueden ser considerados como procesos independientes de esos factores siendo los dos únicos determinantes la existencia de un sustrato litológico ácido y la circulación de agua a través de un sistema fisural.

## BIBLIOGRAFÍA

FERNANDEZ VERDÍA M. A. (2000) *Estudio de la génesis de espeleotemas en granitoides en climas áridos*

- (Salt River, Kellerberrin, Western Australia). Tesis de licenciatura. Universidade da Coruña. 81 pp.
- KRUMBEIN W. E. & WERNER D. (1983) The microbial Silica cycle. In: *Microbial Geochemistry*. (Krumbein W. E., Ed.) 1st edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 125-158 pp.
- SANJURJO SÁNCHEZ J. (2000) *Estudio comparado de la génesis de espeleotemas síliceos en granitoides en climas semiaridos y templado húmedos*. Tesis de licenciatura. Universidade da Coruña. 72 pp.
- THOMAS M. F. (1974) *Tropical geomorfology*. 1st edition. London: The Macmillan Press L.T.D.. 332 pp.
- VIDAL ROMANÍ J. R. & VILAPLANA J. M. (1983). Datos preliminares para el estudio de espeleotemas en cavidades graníticas. *Cadernos do Laboratorio Xeolóxico de Laxe* 7: 335-323.
- VIDAL ROMANÍ J. R., TWIDALE C. R., BOURNE J. & CAMPBELL E. M. (1998) Espeleotemas y formas constructivas en granitoides. In: *Investigaciones recientes en la Geomorfología española*. (Ortiz A. G. & Franch F. S., Eds.) 1ª edición. Barcelona: Actas Reunión de Geomorfología (Granada) pp. 777-782.
- WILLEMS L., COMPERE P. & SPONHOLZ B. (1998) Study of siliceous karst genesis in eastern Niger: microscopy and X-ray microanalysis of speleothems. *Zeitschrift für Geomorphologie* 42(2): 129-142.
- WRAY R. A. L. (1997) A global review of solutional weathering forms on quartz sandstones. *Earth- Science Reviews* 42: 137-160.