

Sedimentología, magnetoestratigrafía e isotopía de los depósitos fluviokársticos de la Cueva del Reguerillo (Patones, Madrid): interpretación paleoambiental

Sedimentology, magnetostratigraphy and stable isotope record of Reguerillo Cave (Patones, Madrid) fluviokarstic deposits: palaeoenvironmental interpretation

T. Torres (*), R. Cobo (**), M. Hoyos (***), H. Mansilla (*), V. Soler (****) y F. J. Coello (*)

(*) Dep. Ing^o. Geológica, E.T.S.I. Minas, Rfos Rosas 23, 28003-Madrid.

(**) Centro de Estudios Hidrográficos, MOPT, P^o Virgen del Puerto, 28005- Madrid

(***) Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), J. Gutiérrez Abascal 2, 28006-Madrid

(****) Itto. Prod. Naturales y Agrobiología de Canarias, Avda. Astrofísico Foo. Sánchez 2, 38205 La Laguna-Tenerife.

ABSTRACT

This paper deals with the palaeoenvironmental interpretation of the Reguerillo Cave fluviokarstic section through sedimentological, magnetostratigraphical and isotope analysis studies. Three moisture decreasing sequences (water available in the karst) near the Gauss-Matuyama magnetozones boundary have been determined.

Key words: *fluviokarst, sedimentology, magnetostratigraphy, Gauss-Matuyama magnetozones boundary, stable isotopes record, palaeoenvironment.*

*Geogaceta, 15 (1994), 127-130
ISSN: 0213683X*

Situación geográfica y geológica

La Cueva del Reguerillo está situada en el término municipal de Patones, prácticamente en la divisoria provincial de Madrid y Guadalajara, Fig. 1, en el cerro de la Oliva, parte de la cuesta estructural configurada por los materiales del Cretácico superior que, como monoclinas de dirección NE-SO y buzamiento de unos 30°, descansan discordantes sobre el Paleozoico.

Los materiales del Cretácico consisten en unos 70m de arcosas y doloarenitas, seguidos de 135m de dolomías en bancos gruesos, Alonso (1981).

Situación geomorfológica

La cuesta está disectada por una serie de barrancos perpendiculares a la dirección de los estratos así, el cerro de la Oliva está limitado al O por el barranco del arroyo Valdetales y al E por el del río Lozoya. La parte alta de la cuesta está enrasada por una superficie de erosión que debía de situarse a cota de 940m.

La incisión fluvial durante el Plioceno superior-Pleistoceno inferior, produjo la desactivación de los conductos kársticos, que pasaron de funcionar en

régimen freático a hacerlo en vadoso, actuando como sumideros (ponors) de corrientes epígeas, que los colmataron con materiales provenientes de áreas graníticas o metamórficas, formando terrazas fluviokársticas, posteriormente retocadas por corrientes vadosas autóctonas.

El karst del Cerro de la Oliva está dominado por la megaforma de la Cueva del Reguerillo con un total de 8.910m de galerías Puch (1987) que se organizan en tres niveles topográficos. Los dos niveles superiores siguen la dirección de los estratos y poseen conductos de secciones circulares, que indican un origen freático profundo. El nivel más inferior muestra una distribución en enrejado según la red local de diaclasas, con formas ahusadas de conductos, cuya génesis se acercaría al karst con alimentación difusa, Palmer (1991). Para mayor información sobre las formas externas se remite a Cabra *et al.*, (1983) y para la geomorfología endokárstica a Torres (1974).

Las continuas filtraciones del Canal de Isabel II, cuya traza pasa por encima de la cavidad provocaron, hace menos de treinta años, un gran hundimiento del suelo del I Piso que permitió observar rellenos hasta entonces inaccesibles, Corchón (1976) y Torres (1974). En la

actualidad, estos materiales se están siendo objeto de nuevos estudios: isotopía de carbonatos (Serv. anal. isótopos estables de la Univ. de Salamanca), paleomagnetismo (Itto. Prod. Nat. y Agrobiología de Canarias, CSIC), sedimentología (ETSIM de Madrid), y granulometría de materiales finos (C.E.H. del MOPT); los resultados de este trabajo serán objeto de esta comunicación.

Estratigrafía y sedimentología

La parte inferior de la serie, Fig.-2(I) está constituida por arenas micáceas grises de grano medio-fino, bien clasificadas, Fig.-2(II) (Muestras 2 y 4); Son cuarzenitas, con granos de feldespato potásico, cuarcita y pizarra; destaca la gran abundancia de minerales pesados (hasta 1%): circón, granate, estauroilita, ilmenita, rutilo, turmalina, distena y glauconita. Se intercala un nivel de carbonatos (M1) que en lámina transparente, Fig.-2(III), se interpreta como un depósito de fondo de charco seguido de una colada estalagmítica. Las arenas pasan a lutitas de decantación (Ms.5,6 y 7), cuyas curvas granulométricas indican una granoselección positiva, alterada por una presencia de

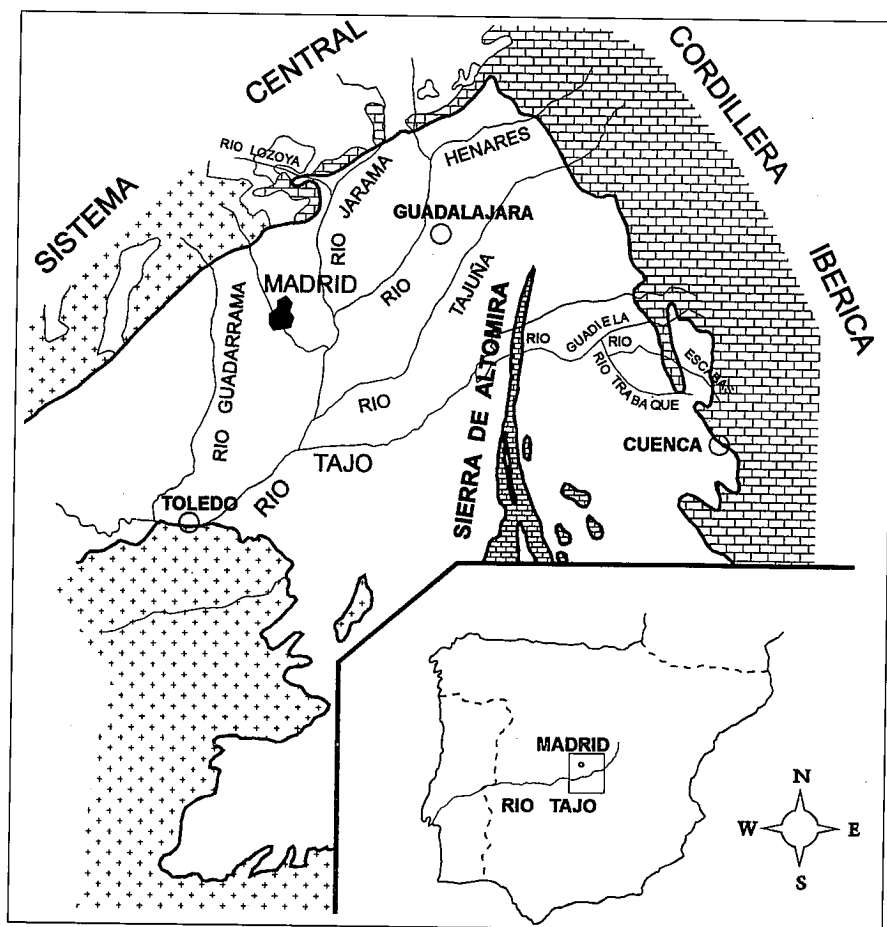


Fig. 1.— Situación geográfica de la cueva del Reguerillo (♦).

Fig. 1.— Geographical situation of El Reguerillo Cave (♦).

material graviclástico en la parte superior (M7). El potente nivel de espeleotemas que marca el final de esta parte de la serie (Ms.8,9, 9B y 10) se descompone en tres subunidades separadas por discontinuidades de no depósito y/o karstificación superficial. El nivel inferior (M8) es una colada estalagmítica, que en su base engloba material graviclástico, ya citado (M7): sucesivas capas de esparita en empalizada separadas por finos velos detríticos; el espeleotema siguiente (M9) es muy similar aunque predominan enormes cristales de esparita en empalizada; está sobremontado (M9B) por un depósito oqueroso de fondo charco, que pasa a una colada estalagmítica formada por cristales de esparita en empalizada, que engloba abundantes cantos blandos de lutitas de decantación.

La parte media de la serie está formada por lutitas de decantación (Ms.11, 12, 13 y 14) en las que el tamaño arcilla es minoritario. A techo aparece una colada estalagmítica blanca (M15) que en lámina transparente presenta cristales de calcita de tamaño medio y un nivel

aragonítico a techo. Constituye el suelo actual del I Piso.

El resto de la serie, repite las características de la parte ya descrita: en la base arenas micáceas que erosionan el substrato estalagmítico; eroso de grano mas grueso, Fig.-2(II)(Ms.16, 17 y 18); y mineralógicamente también son similares aunque con menor proporción de minerales pesados. Muestran excelente clasificación y poca matriz. Se intercalan limos de decantación (M18) que podrían indicar una parada en el aporte de los sedimentos, que hizo posible el crecimiento de estalactitas tipo «macarrón», que luego fueron arrancadas y aparecen como depósito de carga residual (M 19). Las arenas muestran estructuras hidrodinámicas, que indican aportes desde el E, río Lozoya. Finaliza con un potente nivel de lutitas (limos) de decantación (M20).

La colada estalagmítica que aparece a techo de la serie, (M21) tiene un marcado color caramelo, indica un alto contenido en ácidos húmicos, Gascoyne (1992). Claramente fosiliza mesoformas generadas por erosión de los mate-

riales infrayacentes, todo el conjunto de depósitos fluvio-kársticos ya descritos, por lo que no parece estar relacionada en el tiempo con los procesos que se analizan. En lámina transparente aparece formada por esparita en empalizada con finos niveles de materia orgánica y arcilla, que no interrumpen en crecimiento de los cristales.

Paleomagnetismo e isotopía

Se han realizado un total de diecisiete medidas de paleomagnetismo sobre los espeleotemas, Fig.-2(IV). La mayor parte de las muestras poseen una polaridad magnética normal, las M9 y 9B presentan una polaridad inversa claramente definida. Como en estos espeleotemas se han detectado hiatos internos, solo cabe hacer la siguiente consideración: la extensión y número de muestras implicadas indican que no se trata de una simple «excursión» sin mayor importancia; tampoco se puede pensar en que lleguen a representar todo un «cron» magnetoestratigráfico inverso: no es probable que en estas muestras esté comprendida toda la magnetozona inversa de Matuyama. A falta de dataciones, actualmente en curso, habría que pensar que representa una zona inversa dentro de un período de polaridad normal y dadas las connotaciones geomorfológicas de la cueva del Reguerillo, Torres *et al.*, (1994) habría que situarla en el techo de la magnetozona normal de Gauss-base de la magnetozona inversa de Matuyama. La M21 posiblemente se situaría en la magnetozona normal de Bruhnes.

Se han realizado veintiocho determinaciones de isótopos estables de carbono y oxígeno en los espeleotemas, Fig.-2V. Aunque todavía se está lejos de poder interpretar a nivel paleoclimático los resultados. Parece que en las Ms 8-9-9B-10 se detecta un aumento progresivo de los contenidos en isótopos mas pesados de carbono y oxígeno, mucho mas marcado en el primero que en el segundo. El contenido isotópico del espeleotema representado por la M15 parte de valores muy similares a los de la M10, pero evoluciona a valores mucho mas altos. La singularidad de la M21 se pone nuevamente de manifiesto por el comportamiento opuesto de los contenidos en los isótopos mas pesados de carbono (desciende) y oxígeno (aumenta).

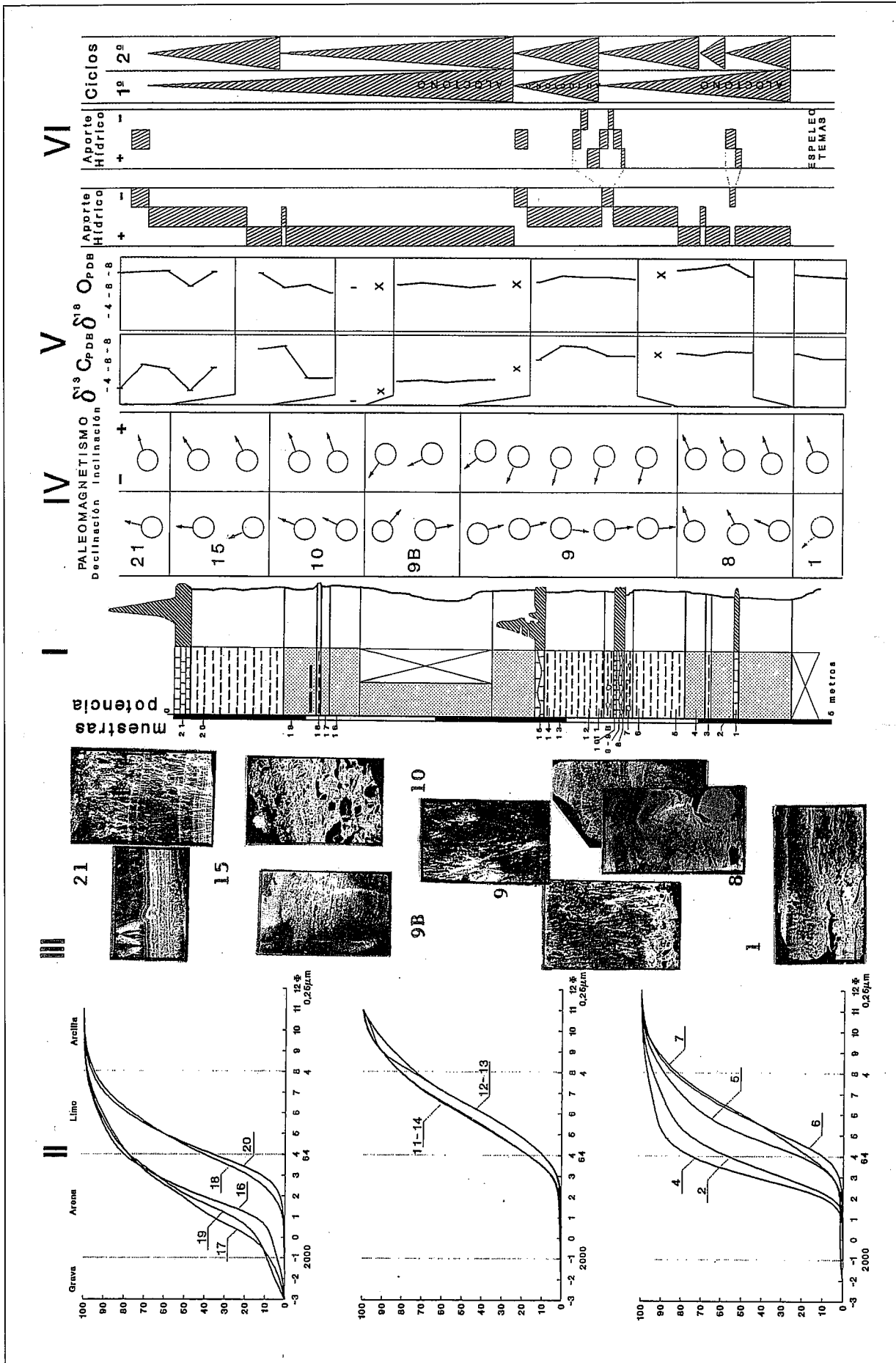


Fig. 2.— Estratigrafía (I), Granulometrías (II), Lámina transparente (III), Paleomagnetismo (IV), Isotopía (V), Interpretación paleoambiental (VI). (1) grava, (2) arena, (3) lutita, (4) espeleotema.

Fig. 2.— Stratigraphy (I), Granulometrical analysis (II), Thin sections (III), Palaeomagnetism (IV), Stable C and O isotopes (V), Palaeoenvironmental analysis (VI). (1) gravel, (2) sand, (3) mud, (4) speleothem.

Conclusiones

Los depósitos del Primer Piso de la Cueva del Reguerillo, Fig.-3VI, se organizan en tres ciclos de energía decreciente: alóctonos a muro y techo y claramente autóctono en el centro. En el primer ciclo, alóctono, se detectan tres ciclos menores de los que el inferior, definido por el espeleotema M1, podría tener significación paleoambiental de importancia. El tercer ciclo posee un nivel de lutitas que permite separar dos ciclos de menor orden; el desarrollo de un nivel de decantación, lutitas, podría ser de relativa duración ya que a techo hay una acumulación de estalactitas caídas, que indica que durante cierto tiempo la bóveda de la cavidad no estuvo mojada por las aguas sumidas desde el exterior.

Estos datos se pueden traducir en términos paleoambientales mas precisos: el ciclo alóctono inferior indica aportes hídricos decrecientes, hasta que, finalmente, el río Lozoya deja de

sumirse en la cueva del Reguerillo, produciéndose una decantación importante relacionable con el drenaje del macizo rocoso karstificado cuyo nivel de base local descendió progresivamente. Los espeleotemas corresponden a depósitos de periodos cálidos y húmedos (s.l.) con momentos de sequía en los que se interrumpe su crecimiento. El segundo ciclo, autóctono, indica un aumento de la infiltración en el macizo rocoso karstificado pero sin que se refleje en una subida importante del nivel de los cauces epígeos. Finalmente, hay un aumento muy importante de aportes de hídricos que se traducen, al menos, en dos episodios de paleoavenidas.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado dentro del Proyecto «Paleoclimatological revision of climate evolution and environment in Western Mediterranean Re-

gion. Evaluation of future scenarios in the Iberian Península», contrato CEC-F12W-CT91-0075, Plan de I+D de la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos S.A. (ENRESA) y la colaboración del Instituto Tecnológico y Geominero de España (ITGE).

Bibliografía

- Alonso, A. (1981). Seminar. *Estratigr. Mon.* 7
- Cabra, P., Goy J.L., Hoyos, M., Zazo, C. (1983). *Tecniterrae*, 51:32-42.
- Corchón, F. (1976). *Bol. Serv. Geol. M.O.P.*, nº 40, 189 p.
- Gascoyne, M. (1992). *Quat. Sci. Rev.*, 11: 609-632.
- Palmer, A.N. (1991). *Geol.Soc. Am. Bull.* 103:1-21.
- Puch, C. (1987). *Exploracions*, 11, 494p.
- Torres, T. (1974). *Proy. Fin de Carrera ETSIM* 375p.
- Torres, T. Cobo, R. García Cortés, A. Hoyos, M. García Alonso, P. (1994). *Geogaceta*, 15, 90-93.