

Secuencia cronoestratigráfica del Pleistoceno Superior en Sierra Morena: la cueva de La Sima (Constantina, Sevilla)

Chronostratigraphic sequence during the Late Quaternary in Sierra Morena Mountains: La Sima Cave (Constantina, Seville, SW Spain)

J. Rodríguez Vidal ⁽¹⁾, L.M. Cáceres ⁽¹⁾, G. Alvarez ⁽²⁾, A. Martínez Aguirre ⁽³⁾, J.M. Alcaraz ⁽⁴⁾, J.A. Riquelme ⁽⁵⁾ y J.M. Recio ⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Universidad de Huelva, Dpto. Geodinámica y Paleontología, Campus del Carmen, Av. de las Fuerzas Armadas s/n, 21071 Huelva (e-mail: jrvidal@uhu.es).

⁽²⁾ Sociedad Espeleológica GEOS. Exploraciones e Investigaciones Subterráneas, apartado 17071, 41080 Sevilla.

⁽³⁾ Universidad de Sevilla, Departamento de Física Aplicada I, EUITA, carretera de Utrera km 1, 41013 Sevilla.

⁽⁴⁾ Universidad de Córdoba, Departamento de Física, edificio C-2, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba.

⁽⁵⁾ Universidad Autónoma de Madrid, Laboratorio de Arqueozoología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, 28049 Madrid.

⁽⁶⁾ Universidad de Córdoba, Área de Ecología, Facultad de Ciencias, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba.

ABSTRACT

La Sima of Constantina, located at the northernmost part of Seville province, is a karstic cave with a thick terrigenous and chemical (flowstone) record. These sedimentary formations are representative of the Late Quaternary palaeoenvironmental history about these mountains (Sierra Morena) of the Southwestern Iberian Peninsula.

There are many evidences of vertebrate bone remains of alleged prays, coprolites and bones of spotted hyaena (*Crocota cf. crocuta*), mainly at the lower sedimentary layers, dated c.a. 72.5 ky BP. Upper detritic sediments show Calcolithic remains, with human bones, pottery and charcoal layers aged $4\ 600 \pm 200$ cal yr AMS.

Key words: Upper Pleistocene, bone breccia, speleothem, isotopic dating, Sierra Morena.

Geogaceta, 33 (2003), 47-50

ISSN:0213683X

Introducción y marco geológico

La cueva "La Sima" se localiza en los arrabales occidentales del barrio de La Morería, dentro de la población de Constantina (Sevilla) (Fig. 1), a una altitud aproximada de 550 m y dentro del Parque Natural de la Sierra Norte.

Desde un punto de vista geológico, la casi totalidad de las cuevas de este sector de Sierra Morena se desarrollan a favor de unas calizas marmóreas bandeadas, con niveles de pizarras (Serie de Campoallá), de edad Cámbrico inferior. En este sector, las calizas tienen un espesor de unos 300 m y se disponen con fuerte buzamiento (80°) al norte o casi subverticales, y orientación WNW-ESE, siguiendo la estructura de un pliegue sinclinal vergente al norte. El bandeado es el principal condicionante de la dirección, desarrollo y profundización de la cueva que nos ocupa, salvo pequeñas inflexiones N-S a NE-SW condicionadas por fallas.

El recorrido total cartografiado de La Sima es de unos 190 m y el desnivel de 22 m en sentido Este (Fig. 2). Su funcionamiento hidrogeológico es, y parece que también fue así en el pasado, el de un su-



Fig. 1.- Situación geográfica de la cueva La Sima, en el Parque Natural de la Sierra Norte, dentro de la Sierra Morena de Sevilla.

Fig. 1.-Geographical location of La Sima Cave at Sierra Norte Natural Park. Sierra Morena Mountains of Seville.

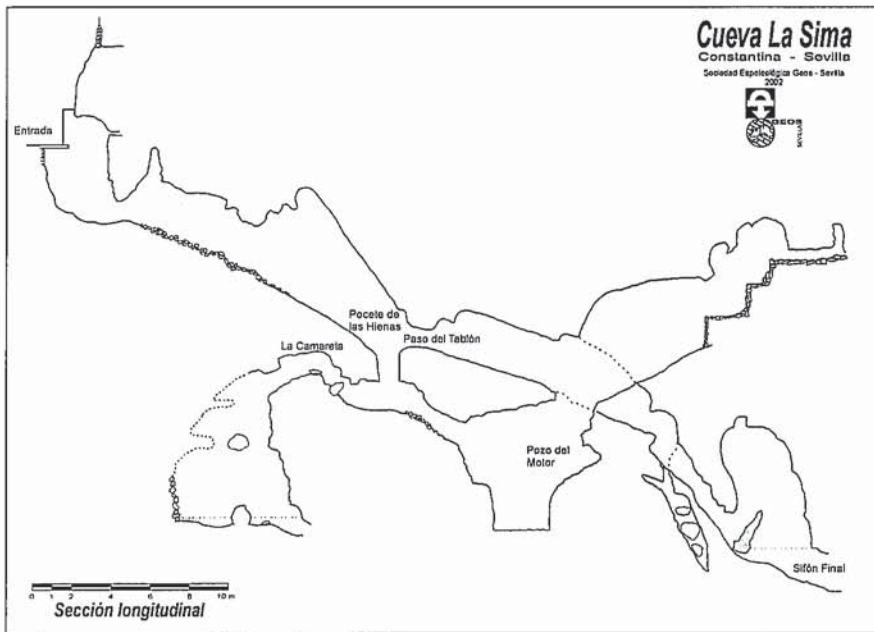


Fig. 2.- Sección topográfica longitudinal (alzado), oeste-este, de la cueva La Sima, con los topónimos más utilizados.

Fig. 2.- West to East topographical section of La Sima Cave. More frequent local names are cited in the figure.

midero y colector de las aguas de arroyada del entorno occidental de la población, que percolan y se canalizan a favor de un pequeño curso subterráneo de unos 5-7 l/s de caudal, en estiaje. El flujo de estas aguas tiende a buscar el arroyo de La Villa (o río Allende), a menor cota, que se encaja en un estrecho cañón N-S en medio de la misma población de Constantina.

La salida del arroyo de La Villa de la población, se produce con varios saltos de agua y algunos rápidos, con la consecuen- te generación de un edificio travertínico en varios escalones morfológicos (Baena y Díaz del Olmo, 1989), en la denominada zona de Los Molinos. La precipitación de estas tobas calizas parece ser de edad holocena (Porras, 2000) y, tal vez, del Pleistoceno Superior, con episodios de depósitos químicos y terrígenos, en los que es fácil encontrar restos de fauna de invertebrados (gasterópodos) y flora de la época, indicadores de las características y de los cambios paleoambientales.

Antecedentes históricos

Dada la cercanía de la cueva al pueblo, muchas personas la conocen desde hace tiempo, habiéndose integrado en la historia reciente de Constantina. Ya a comienzos del siglo XX existía en esta zona una calle denominada "Sima", que aun perdura hoy día, en reconocimiento de la ubicación e importancia de este fenómeno kárstico.

Pero fue durante el verano de 1958 cuando Francisco Collantes de Terán realiza excavaciones, con los permisos concedidos por el entonces Comisario Provincial de Excavaciones -Juan de Mata Carriazo-, y reconoce la importancia arqueológica del yacimiento. Parte de estos materiales se encuentran en los fondos del Museo Arqueológico Provincial de Sevilla y otros están actualmente expuestos en una vitrina de la sala de Prehistoria, referenciándose que proceden de la cueva de Don Juan, en Constantina, y que en nuestra investigaciones hemos relacionado con "La Sima".

El motivo inicial de esta excavación fue la aparición de restos humanos en los trabajos de captación de agua de La Sima, para una urbanización próxima. En el transcurso de estos trabajos, dirigidos por el residente León Degrelle (de sobrenombre, Don Juan), se vaciaron, sin suficiente conocimiento, importantes registros sedimentarios y arqueológicos, que dieron lugar a los cortes y excavaciones artificiales, en algunos casos con barrenos, que actualmente son motivo de nuestro estudio.

La primera referencia científica sobre los restos de la cueva aparece en el libro de "Protohistoria de Sevilla" de J. de Mata Carriazo (1974), en el que se refieren los materiales depositados en el Museo por Collantes de Terán. Desde la excavación de 1958 hasta el presente no se han realizado trabajos científicos en rela-

ción con la cavidad, debido al desconocimiento de su ubicación, ya que desde la década de los 70 este lugar fue utilizado como basurero público, por lo que la cueva desapareció bajo los detritus.

Por estas mismas fechas, la Sociedad Espeleológica GEOS realiza las primeras búsquedas para dar con la situación de esta cavidad y poder explorar su interior, como una más de las cuevas catalogadas y documentadas en la provincia. A finales de 1977 se realizan las primeras visitas, durante las que se localiza la entrada taponada de La Sima. En los años 1991 y 1992 se hace un intento de actuación con el Ayuntamiento de Constantina, que no fue viable por distintas razones. En Diciembre de 1998 se logra, por parte del Ayuntamiento, la limpieza, evacuación de basuras y posibilidad de acceso a la entrada, observándose el estado general del yacimiento y las condiciones ambientales de las galerías.

Serie estratigráfica de La Sima

La morfología original de la cueva refleja una galería descendente, que ha actuado como sumidero kárstico y talveg subterráneo, y que iría desde la Entrada actual al Sifón Final (Fig. 2). Posteriores encajamientos y ampliaciones de la red subterránea provocaron que la antigua galería, y otras colindantes, formaran un embudo de sedimentos, procedentes de la arroyada exterior y de infiltraciones de suelos y sedimentos arcillosos, que tendría su punto central de percolación en el denominado Pozo del Motor.

Existen, por tanto, sedimentos estratificados y visibles desde la Entrada al Pocete de las Hienas y en La Camareta; sedimentos sin excavar desde la Sala Alta al Pozo del Motor; y sedimentos socavados y evacuados en las galerías verticales de La Camareta, Pozo del Motor y Sifón Final. Esto significa que una parte considerable del muro de la serie estratigráfica ha desaparecido por erosión basal.

La serie estratigráfica estudiada se localiza desde el fondo del Pocete de las Hienas hasta el fondo del Pozo de Entrada (Fig. 2), ocupando una secuencia continua y normal de casi 7 m de depósitos detriticos y químicos (Fig. 3) que rellenaron paulatinamente la rampa de acceso a La Sima.

El muro actual de la serie está en el fondo del Pocete de las Hienas, y en voladizo sobre el Pozo del Motor. Se pueden diferenciar así los siguientes tramos (Fig. 3):

A) 170 cm de limos arcillosos con fracción muy gruesa de cantos y bloques angulosos de pizarras y mármol bandea-

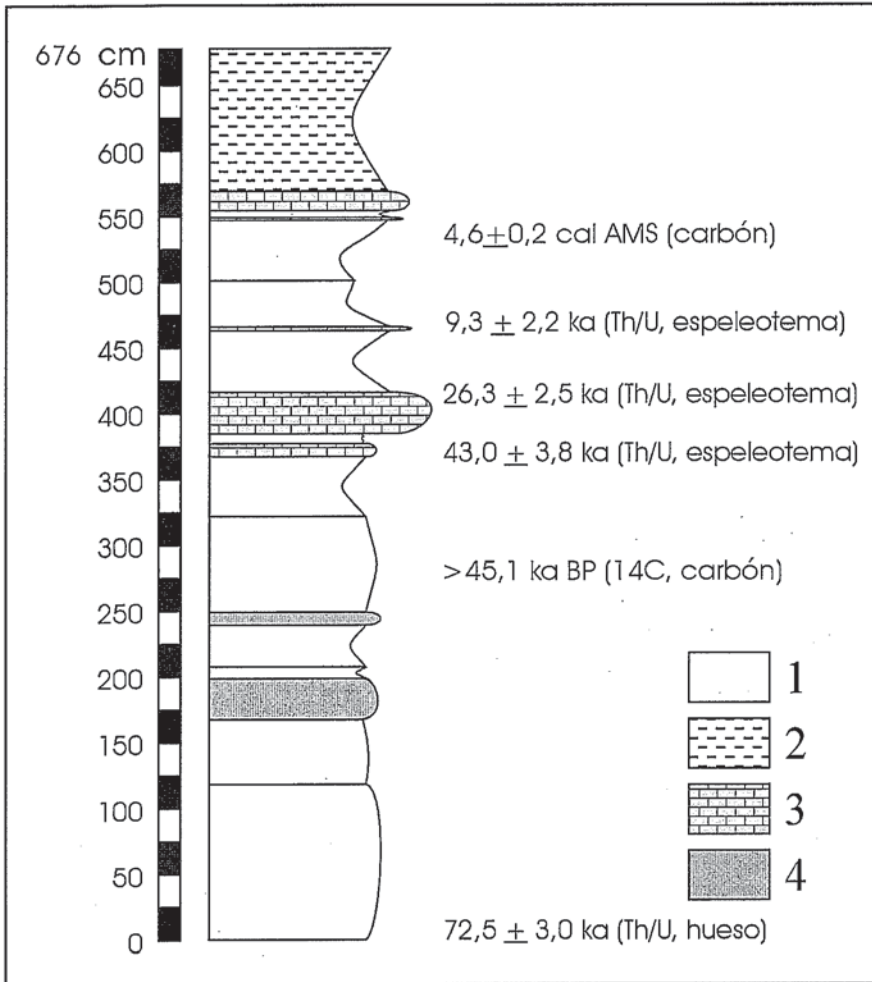


Fig. 3.- Perfil estratigráfico sintético del sector entre la galería de Entrada y el Pocete de las Hienas, con las dataciones isotópicas hasta ahora realizadas en espeleotemas y huesos (Th/U) y en niveles de carbón (^{14}C y AMS). Leyenda: 1. Arcillas con cantos, 2. Tramo arcilloso excavado en el año 1958, 3. Espeleotemas, 4. Arcillas cementadas y espeleotemas.

Fig. 3.- Stratigraphic sketch between Entrance Gallery and Pocete de las Hienas. Isotopic datings from speleothems and bones (Th/U) and charcoal layers (^{14}C and AMS) are both referenced in the picture. Legend: 1. Clay and clast, 2. Excavated clay layer during the year 1958, 3. Speleothem, 4. Cemented clay and thin speleothem interlayering.

do. Abundantes restos óseos de mamíferos (muestra CN0119: $72,5 \pm 3,0$ ka Th/U) y coprolitos, en disposición sedimentaria, adaptándose a la inclinación (aprox. 30° Este) de los niveles estratificados, hacia el fondo de La Sima.

B) 83 cm de limos arcillosos con fracción arena y algunos cantos subredondeados. Presenta cementaciones locales de carbonato, con finas intercalaciones de coladas estalagmíticas y bandeado rítmico en los 20 cm de muro y en los 10 cm de techo. Presencia de restos óseos de menor talla. Este tramo tiene una inclinación aproximada de unos 20° hacia el Este.

C) 121 cm de limos arcillosos, con nivelillos de arenas y gravas subredondeadas, no cementados. Algunos cantos y bloques dispersos, con orientación de unos 10° E. Restos óseos y fragmentos de

pequeño tamaño, sobre todo hacia la base. Alguna intercalación, a techo, de carbón (muestra CN0135: $>45,1$ ka ^{14}C).

D) 49 cm de colada estalagmítica que recubría, en su totalidad, el paleosuelo de la cueva. La base (5 cm) tiene una estructura en enrejado (muestra CN0110: $43,8 \pm 3,8$ ka Th/U), cementando sedimentos previos del suelo. Le siguen unos 12 cm de pisolitos calcílicos ("perlas de las cavernas") y láminas de limos arcillosos. El resto, es un potente depósito (32 cm) de calcita con estructuras de flujo (laminaciones cruzadas y ripples; muestra CN0107: $26,3 \pm 2,5$ ka Th/U), a cuyo techo se sitúan pequeñas estalagmitas.

E) 48 cm de limos arcillosos con fracción gruesa de gravilla y arena, sin restos de fauna ni cementaciones. A techo se sella este tramo con una bien marcada colada

estalagmítica (muestra CN0105: $9,3 \pm 2,2$ ka Th/U), de unos 3 a 5 cm de espesor, que tapizaba todo el suelo de la cueva.

F) 95 cm de limos arcillosos con fracción gruesa de gravilla y arena. A techo se sella este tramo con tres niveles milimétricos de coladas calcíticas parietales. En los 30 cm finales se encuentran enterramientos de época Calcolítica, con cerámicas, huesos humanos y niveles de carbón (muestra CN0102: $4,6 \pm 0,2$ ka cal AMS).

G) 110 cm de limos arcillosos con abundante fracción gruesa de arena, grava y cantos de pizarra. Este tramo fue casi totalmente extraído por las excavaciones arqueológicas de mediados del siglo pasado, y constituye el techo conocido de la serie.

Existen espesores de sedimentos, aun no evaluados, en la Sala Alta, donde hay algunas catas de los años 50. También existe otra interesante serie estratigráfica en el flanco occidental del Pozo del Motor, representada por unos 3 m de sedimentos laminados (tipo "varvado") de una zona permanentemente inundada, sin apenas drenaje; a cuyo techo hay una colada estalagmítica de flujo (muestra CN0137: $41,0 \pm 5,2$ ka Th/U).

Dataciones isotópicas

Cómo puede comprobarse por la descripción de la serie estratigráfica, existen numerosas evidencias factibles de ser datadas por métodos isotópicos, y que pueden ayudar a completar la cronoestratigrafía del Cuaternario reciente de esta zona de Sierra Morena. Las técnicas de datación de las series de Uranio se han utilizado en los niveles de espeleotemas y en una muestra de hueso, perteneciente a un fragmento de tibia robusta de *Bos primigenius*, en la base de la serie. También se han realizado dataciones de radiocarbono en los niveles con carbón de los tramos C y F, a mitad y techo de la serie.

Tal como se observa en la figura 3, los resultados de las dataciones guardan una buena secuenciación cronológica, desde la base de la serie con $72,5 \pm 3,0$ ka (Th/U) hasta casi el techo con $4,6 \pm 0,2$ ka (cal AMS) y pueden ser correlacionadas con otras fechas obtenidas en las cercanías, como la de la cueva de Los Covachos, en Almadén de la Plata (Rodríguez Vidal *et al.*, 2000).

Implicaciones paleoambientales

Esta sima ha funcionado siempre como un sumidero de las aguas de arroyada de pequeñas cuencas de drenaje.

Los sedimentos son, por tanto, terrígenos aloctonos que no han estado vinculados con las pulsaciones climáticas exteriores, sino con la facilidad o dificultad que ha tenido la arroyada para penetrar en la cueva. Cuando la entrada estuvo cegada por sedimentos se favoreció la infiltración y, por tanto, la formación de espeleotemas.

Los tramos basales A, B y C están fechados entre 72,5 ka y 43,0 ka; es decir, durante el estadio isotópico 4 y la primera mitad del estadio 3. La tasa de sedimentación media registrada es de 12,6 mm/siglo e implica el relleno detrítico continuado del fondo de La Sima. Durante este lapso temporal, la cavidad fue utilizada como cubil por las hienas; a este respecto, se han encontrado abundantes fragmentos fósiles de vertebrados y mandíbulas y coprolitos de hiena.

Entre la fauna recuperada están las siguientes especies de mamíferos: *Crocuta cf. Crocuta*, hiena; *Ursus arctos*, oso pardo; *Dicerorhinus cf. hemitoechus*, rinoceronte; *Bos cf. primigenius*, uro; *Cervus elaphus*, ciervo; *Capra sp.*; *Sus scrofa*, jabalí y *Oryctolagus cuniculus*, conejo. La orografía de la región, donde se sitúa el yacimiento, daría lugar a la existencia de distintas condiciones ambientales que, en base a la fauna determinada, se correspondería con una zona de llanuras herbáceas con algunos enclaves de bosque y zonas escarpadas. El rinoceronte y los grandes bóvidos habitarían preferentemente en las áreas abiertas, mientras que los ciervos se situarían en las zonas arboladas. La cabra ocuparía las zonas más elevadas.

El tramo D, datado entre 43,0 ka y 26,3 ka, es decir, en la mitad final del estadio isotópico 3 e inicios del estadio 2, podría representar un taponamiento de la entrada de La Sima y un dominio de las

aguas de infiltración. La tasa de sedimentación media registrada fue de 2,9 mm/siglo. Las corrientes de agua laminares deberían ser muy continuadas, ya que el medio sedimentario era de pequeñas pozas (gours), con pisolitos y estructuras de flujo (microgours), con pequeños saltos de agua en niveles escalonados a lo largo de las galerías de la cueva. En el exterior de la cueva los sedimentos tobáceos parecen ser igualmente dominantes, conformando los primeros estadios constructivos del edificio travertínico del arroyo de La Villa.

El tramo E, datado entre 26,3 ka y 9,3 ka, tuvo una tasa de sedimentación media muy baja, de 2,6 mm/siglo, coincidente plenamente con el estadio isotópico frío 2. La cavidad debió estar nuevamente abierta al exterior, pero la arroyada debió ser poco intensa, al igual que la infiltración.

El tramo F, datado entre 9,3 ka y posiblemente unos 4,0 ka, ya en pleno Holoceno, supuso una mejoría climática y una ocupación humana del territorio, con aumento de la tasa media de sedimentación (19 mm/siglo) detrítica y química. A techo de este tramo, y extendiéndose por otros sectores de la cueva (Sala Alta), se encuentran enterramientos de época Calcolítica, que hemos fechado, a techo, en 4.600 ± 200 años cal AMS (laboratorio Beta Analytic) y que guardan una estrecha relación con los descubiertos en zonas próximas, como la cueva de Los Covachos en Almadén de la Plata (Caro *et al.*, 2000).

Conclusiones

La escasez de acumulaciones sedimentarias cuaternarias, en el flanco septentrional de la Depresión del Guadalquivir, hacen de este yacimiento de La Sima

un ejemplo singular de registro estratigráfico y paleoambiental para la historia del Pleistoceno Superior en Sierra Morena. Se han realizado varias dataciones de Th/U en espeleotemas y huesos de vertebrados y de ^{14}C en niveles carbonosos. A esto debe añadirse el descubrimiento de un yacimiento de huesos de mamíferos, en el interior de un cubil de hienas, con una edad más reciente de 72,5 ka.

Agradecimientos

A todos los miembros de la Sociedad Espeleológica GEOS, que han colaborado incansablemente en las campañas de limpieza y acondicionamiento de la cueva. Los trabajos han sido financiados por la Excmo. Diputación Provincial de Sevilla (Área de Cultura y Deportes) y el Excmo. Ayuntamiento de Constantina (Sevilla).

Referencias

- Baena, R. y Díaz del Olmo, F. (1989): *El Cuaternario en Andalucía occidental, AEQUA Monografías*, 1, 87-97.
- Caro, J.A.; Álvarez, G.; Rodríguez Vidal, J.; Rodrigo, J.M.; Buendía, A.F. y Ayala, S. (2000): *Actas I Congreso Andaluz de Espeleología*, Ronda (Málaga), 129-135.
- Mata Carriazo, J de., (1974): *Protohistoria de Sevilla*. Sevilla.
- Porrás, A.I. (2000): *Environmental Changes during the Holocene*, Meeting INQUA, Sevilla, 179-180.
- Rodríguez Vidal, J.; Álvarez, G.; Martínez Aguirre, A.; Alcaraz, J.M.; Cáceres, L.M.; Melgar, J.Y.; Bernabé, J. y Caro, J.A. (2000): *Actas I Congreso Andaluz de Espeleología*, Ronda (Málaga), 335-340.