Interpretación geocronológica de la karstificación en el entorno del Sistema Central español a partir de los yacimientos paleontológicos asociados

Geochronological interpretation of the karstification around the Spanish Central Range after the associated palaeontological sites

J. Barea [1], A. Arribas [2], J.J. Durán [2] y J. López-Martínez [1]

[1] Dpto. Química Agrícola, Geología y Geoquímica. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid
[2] Instituto Geológico y Minero de España. c/ Rios Rosas, 23. 28003 Madrid

ABSTRACT

A review of previously published palaeontological data, jointly with new discovered fossils, allowed to stablish that the older fossils into detritic endokarstic deposits in the studied area are of Lower to Medium Pleistocene age, being located in caves of the southern side of the Central Range. In caves of the northern side, fossils with ages from Medium Pleistocene have been found. The mentioned chronological difference could be due to the fact that the endokarst at the southern side of the Spanish Central Range was earlier that in the northern side accessible to animal species that used it as a refuge.

Key words: *karst, Palaeontology, Quaternary, Spanish Central Range.*

Geogaceta, 31 (2002), 39-42
ISSN:0213683X

Introducción

El karst constituye un medio favorable para la conservación de ciertos depósitos geológicos que en superficie serían más fácilmente eliminados por los agentes erosivos. La información obtenida a partir de los depósitos endokársticos permite, en muchas ocasiones, realizar valiosas reconstrucciones paleoambientales.

En ambas vertientes del Sistema Central español existen una serie de macizos kársticos desarrollados en rocas carbonáticas cretácicas (Fig. 1). En ellos han sido inventariadas más de 180 cavidades (Barea, 2001), algunas de las cuales contienen interesantes restos paleontológicos y/o arqueológicos. La presencia de dichos restos es relativamente frecuente y algunos de los yacimientos existentes han sido objeto de estudios previos. En ellos, se ha puesto de manifiesto que las citadas cavidades fueron utilizadas como refugio o lugar de cría por varias especies de vertebrados terrestres en diferentes etapas del Cuaternario. El estudio bioestratigráfico de estos yacimientos aporta información cronológica sobre la evolución del karst al que están asociados, así como evidencias acerca de las condiciones paleoambientales de las etapas en que desarrollaron su actividad las especies animales presentes.

En la región considerada, diversos autores han realizado estudios en varios de los yacimientos con restos paleontológicos asociados a cavidades. Los principales trabajos se han desarrollado en seis cavidades de la provincia de Segovia (borde norte del Sistema Central) y diez de la vertiente meridional. Las cavidades estudiadas y las referencias de las publicaciones correspondientes se encuentran indicadas en la Tabla 1, estando señalada su situación geográfica en la Fig. 1. En los trabajos reseñados se ha investigado la tafonomía y cronología de los yacimientos paleontológicos, correspondiendo estos a faunas que van desde el Pleistoceno inferior hasta la actualidad.

Cabe destacar, por su riqueza en restos paleontológicos y arqueológicos, el Abrigo de los Enebrales y la Cueva de los Torrejones, situados 1 km al este de Tamajón. En las excavaciones llevadas a cabo en la cueva durante los años 1993, 94 y 95, se realizaron 4 sondeos estratigráficos, llegando al sustrato rocoso en la sala de entrada de la cavidad. Fueron descubiertos restos de macromamíferos (*Crocuta crocuta* cf. *spelaea, Ursus* sp. y otros) así como restos humanos e industria lítica variada (Arribas *et al.*, 1995, 1997). Recientemente, se ha descubierto en esta cueva el esqueleto más completo de *Panthera pardus* encontrado en España (Arribas, 1997).

Nuevos restos paleontológicos

Hemos localizado restos paleontológicos en algunas cavidades donde no habían sido reseñados, algunos de ellos en cuevas descubiertas recientemente, como es el caso de los huesos encontrados en el macizo de Tamajón en diversas salas de la Sima Fliper. Se trata, principalmente, del caparazón de una tortuga (*Testudo* cf. *graeca)* y de huesos de cabra (*Capra* cf. *ibex)* y lagomorfos (*Oryctolagus cuniculus* cf. *algirus*), encontrados a 30 y 45 m de profundidad, respectivamente. Los fósiles se presentan incluidos en depósitos detríticos finos o bien cementados con cantos de hasta 15 cm, adheridos al techo y a las paredes de la cueva. Consideramos que fueron transportados desde el exterior por las aguas superficiales en dos etapas diferentes. La primera, acompañando a las coladas de barro que provocaron la colmatación de la cavidad y la segunda, junto con el arrastre de materiales clásticos más gruesos, durante la última fase de sedimentación detrítica en la cueva.

En el mismo macizo de Tamajón, la Cueva Vial también presenta abundantes

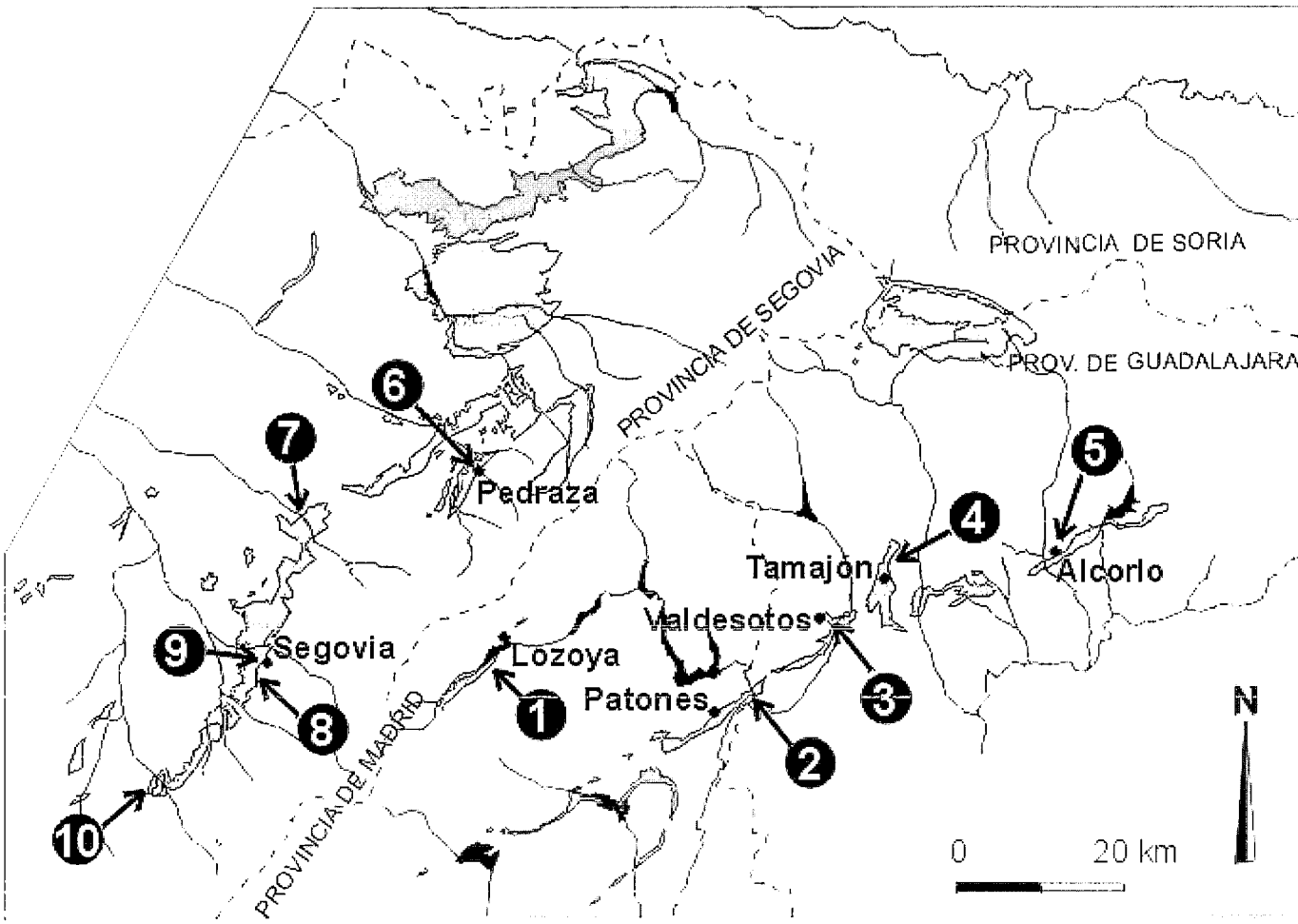

Fig. 1.- Situación de los macizos karstificados en el entorno del Sistema Central y localización de los yacimientos citados en el texto. 1, Pinilla del Valle; 2, Pontón de la Oliva; 3, Valdesotos; 4, Tamajón; 5, Alcorlo; 6, Pedraza; 7, Losana de Pirón; 8, Perogordo; 9, Segovia y 10, Villacastín.

Fig. 1.- Location of the karstified massifs around the Central Range and the palaeontological ores cited in the text. 1, Pinilla del Valle; 2, Pontón de la Oliva; 3, Valdesotos; 4, Tamajón; 5, Alcorlo; 6, Pedraza; 7, Losana de Pirón; 8, Perogordo; 9, Segovia and 10, Villacasín.

restos paleontológicos, fundamentalmente consistentes en pequeños huesos de aves y micromamíferos. Estos aparecen mezclados con los depósitos arenoso-arcillosos que cubren el suelo de la cavidad. La presencia de estos restos en la cueva debe asociarse a aportes alóctonos a la misma. Con cierta imprecisión, debido a lo fragmentado de las muestras, las faunas encontradas en la Sima Fliper y en la Cueva Vial, podrían corresponder al Pleistoceno superior-Holoceno.

Es conocida desde hace tiempo la existencia en la Cueva del Reguerillo (Madrid) de abundantes fósiles de *Ursus spelaeus* junto con otros mamíferos como *Lynx pardina*, *Capra ibex*, *Crocuta crocuta spelaea*, *Cervus elaphus* y otras especies (Torres, 1974). La mayor parte de los restos de *Ursus* aparecen *in situ*, como consecuencia de muerte natural durante la fase de hibernación de estos animales, en la que, además, se producen los partos de las hembras de esta especie (Torres, 1997). A unos 100 m de la entrada artificial al segundo piso, cementados parcialmente por una colada, hemos hallado restos de una mandíbula de un ejemplar juvenil de *Ursus spelaeus*.

También hemos encontrado restos paleontológicos en cavidades del borde norte del Sistema Central, como es el caso de la Cueva Nueva en Pedraza. Dichos restos, fundamentalmente de micromamíferos, aparecen mezclados con sedimentos arenosos, pertenecientes a un antiguo cauce colgado 1 m sobre el curso seco del río subterráneo. Los fósiles proceden del interior de coprolitos de carnívoros de pequeño tamaño. La estructura y textura que éstos presentan permiten identificar al organismo generador como un cánido, concretamente un representante del género *Vulpes* (zorro). En el material estudiado se han podido identificar elementos fósiles de anfíbios (Anura gen. indet.), reptiles *(Lacerta* sp., Colábrido indet. y Natricido indet.*)*, insectívoros (*Crocidura* sp. (musaraña) y Soricidae gen. indet. cf. *Suncus* sp. (musarañita)), quirópteros (Chiroptera gen. indet.), roedores (*Apodemus sp.* (ratón de campo), *Rattus* cf. *rattus* (rata campestre), *Microtus* sp. (topillo), *Microtus arvalis-agrestis* (ratilla campesina-agreste), *Pitymys* sp.1 (topillo), *Pitymys* sp.2 (topillo), *Arvicola terrestris* (rata de agua norteña), *Eliomys* sp. (lirón careto) y lagomorfos *(Oryctolagus* sp. (conejo)). Los datos obtenidos son insuficientes para establecer precisiones bioestratigráficas, aunque lo más probable es que se trate de un depósito no más antiguo del Pleistoceno superior, dada la presencia de *Rattus* en la asociación.

En la Cueva de Antonio López, ubicada unos 50 m al sur de la Cueva Nueva, también se han encontrado nuevos restos paleontológicos. Estos aparecen incluidos en una colada estalagmítica de 40 cm de espesor, que yace sobre un nivel de arenas fuertemente cementadas que contiene fósiles. Se han identificado, fundamentalmente, porciones epifisarias de huesos de grandes herbívoros y coprolitos de hienas, que aparecen removilizados hacia el exterior de la cavidad, lo que indica que la cueva debió ser utilizada como cubil. En la zona se han encontrado

Borde norte del Sistema Central		Borde sur del Sistema Central	
Situación	**Cueva-yacimiento (referencias)**	**Situación**	**Cueva-yacimiento (referencias)**
Pedraza (Segovia)	*Cueva de la Griega* (Torres, 1969) *Cueva de la Puerta de la Villa* (Torres, 1969)	Pinilla del Valle (Madrid)	(Alférez *et al.*, 1982, 1985, 1992; Toni y Molero, 1990; Alférez y Roldán, 1992)
Villacastín (Segovia)	*Villacastín* (Arribas, 1994 a,b, 1995, 1999)	Pontón de la Oliva (Madrid)	*Cueva del Reguerillo* (Torres, 1974, 1997) *Cueva de los Huesos* (Sesé y Ruiz Bustos, 1992) *Cueva de las Pinturas* (Sesé y Ruiz Bustos, 1992)
Perogordo (Segovia)	*Cueva del Búho* (Molero *et al.*, 1989; Iñigo *et al.*, 1998)	Valdesotos (Guadalajara)	*Jarama I, II, VI* (Jordá Pardo, 1993; Adán Alvárez *et al.*, 1995)
Segovia	*Pinarillo I* (Arribas, 1989, 1999)	Tamajón (Guadalajara)	*Cueva de los Torrejones* (Arribas *et al.*, 1995, 1997; Arribas, 1997, 1999)
Losana de Pirón (Segovia)	*Murcielaguinos* (Arribas, 1995)	Alcorlo (Guadalajara)	*Cueva del Congosto* (Alberdi *et al.*, 1977; Arribas y Jordá, 1999) *Cueva de las Figuras* (Alberdi *et al.*, 1977; Arribas y Jordá, 1999)

Tabla 1.- Yacimientos con interés paleontológico y estudios realizados en cavidades de los alrededores del Sistema Central.

Table 1.- Palaeontological sites of interest and studies in caves around the Central Range.

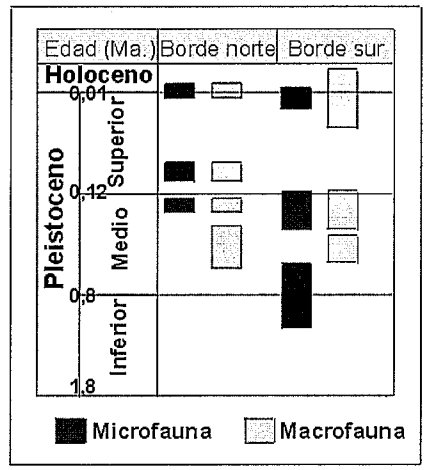

Fig. 2.- Distribución temporal de los restos paleontológicos encontrados en depósitos endokársticos de las cavidades de los bordes norte y sur del Sistema Central.

Fig. 2.- Chronological distribution of the fossils found in endokarstic deposits of cavities of the northern and southern sides of the Central Range.

piezas dentarias de esta especie en la Cueva de la Griega y la Cueva de la Puerta de la Villa (Torres, 1969), asignadas recientemente a la variedad *Crocuta crocuta intermedia* (Arribas, 1999; Arribas y Palmqvist, 2001). Una datación absoluta (método Th/U) efectuada de la parte superior de la colada de la Cueva de Antonio López, arroja una edad superior a 300.000 años BP (Barea, 2001), lo que indica que estos restos son anteriores al Pleistoceno superior. Ello supone que este yacimiento es anterior al de Villacastín y quizás coetáneo con el de Murcielaguinos, ambos estudiados por Arribas (1995).

Yacimientos existentes y su cronología

En la Tabla 2 se resumen los yacimientos kársticos con registro paleontológico y/o arqueológico de ambos bordes del Sistema Central, siguiendo un orden cronológico (de más antiguo a más moderno). Se observa que el registro paleontológico endokárstico conocido es exclusivamente cuaternario, fundamentalmente del Pleistoceno medio-superior. La presencia de restos fósiles en el endokarst es consecuencia de la utilización de las cavidades y abrigos de la región como guarida o comederos por diferentes especies animales. Ello implica que dichas cuevas se encontrasen comunicadas con el exterior, posibilitando el acceso a las mismas. También se da el caso de restos óseos encontrados en cavidades que, por su morfología o situación, no han podido servir nunca como cobijo. Dichos restos debieron ser arrastrados al endokarst desde la superficie, por corrientes de agua y barro, o ser consecuencia de caídas accidentales al interior de simas y pozos.

Los restos paleontológicos y arqueológicos encontrados en las cavidades de la región aparecen, generalmente, cubiertos por depósitos detríticos o químicos. Ello indica que tras la ocupación de la cavidad, ésta ha continuado sufriendo episodios de relleno. En ocasiones, dichos procesos pudieron motivar el abandono definitivo de la cueva como consecuencia de su colmatación, aunque en otras simplemente marcó un paréntesis más o menos breve provocado por cambios ambientales en el entorno del karst.

Discusión y conclusiones

El estudio de los depósitos endokársticos en los bordes del Sistema Central pone de manifiesto que la acumulación de sedimentos detríticos en las cuevas debió producirse en diferentes fases a lo largo del Pleistoceno, como también indican la ubicación de dichos depósitos dentro de las cavidades y los análisis mineralógicos de los sedimentos (Barea *et al.*, 2000). La presencia de restos óseos en algunos rellenos endokársticos permite asignar de forma indirecta una edad a los mismos. El estudio de los taxones existentes pone de manifiesto un ligero desfase temporal en la edad de los restos fósiles entre las cavidades del borde norte y las del borde sur del Sistema Central (Fig. 2). Las faunas más antiguas corresponden al Pleistoceno inferior-medio y aparecen en las cuevas de la vertiente meridional de las sierras, mientras que en las cavidades del lado norte se han encontrado fósiles con edades a partir del Pleistoceno medio. Esta aparente diferencia cronológica podría deberse a un sesgo de los datos hasta ahora conocidos, pero también a que el endokarst del borde sur quedó antes arrasado por la erosión superficial, siendo ya accesible desde el exterior probablemente en el Pleistoceno inferior. Ello permitió la ocupación de algunas galerías por animales siendo utilizadas estas como guarida o comedero. No existen, sin embargo, evidencias sobre el comienzo del relleno del endokarst en la región, aunque dichos procesos pudieron haberse producido de forma casi inmediatamente posterior a la formación de algunos conductos subterráneos, tal vez a partir del Plioceno superior-Pleistoceno inferior.

Cueva-yacimiento	Restos paleontológicos	Restos arqueológicos/arte rupestre	Cronología de los restos paleontológicos
Cueva de los Huesos	SI	NO/NO	Pleistoceno inferior-medio
Cueva de las Pinturas	SI	NO/NO	Pleistoceno inferior-medio
Cueva del Congosto	SI	NO/NO	Pleistoceno medio
Cueva de las Figuras	SI	NO/NO	Pleistoceno medio
Cueva de la Griega(*)	SI	SI/SI	Pleistoceno medio?
Cueva Puerta de la Villa(*)	SI	SI/NO	Pleistoceno medio
Murcielaguinos(*)	SI	NO/NO	Pleistoceno medio
Cueva de Antonio López(*)(#)	SI	NO/NO	Pleistoceno medio
Villacastín(*)	SI	NO/NO	Pleistoceno medio
Pinilla del Valle	SI	SI/NO	Pleistoceno medio
Cueva del Reguerillo	SI	SI/SI	Pleistoceno medio-superior
Cueva de los Torrejones	SI	SI/NO	Pleistoceno superior
Pinarillo(*)	SI	NO/NO	Pleistoceno superior
Cueva de Búho(*)	SI	NO/NO	Pleistoceno superior
Cueva Nueva(*)(#)	SI	NO/NO	Pleistoceno superior
Sima Fliper(#)	SI	NO/NO	Pleistoceno superior-Holoceno ?
Cueva Vial(#)	SI	NO/NO	Pleistoceno superior-Holoceno ?
Jarama I, II, VI	SI	SI/NO	Pleistoceno superior-Holoceno

Tabla 2.- Yacimientos paleontológicos asociados al karst en los alrededores del Sistema Central y cronología de los mismos. (*), cuevas o yacimientos situados en el borde norte del Sistema Central; (#) datos propios. Situación y referencias bibliográficas en Tabla 1 y Fig. 1.

Table 2.- Palaeontological ores associated to the karst around the Central Range and ages. (*), caves or ores located on the northern side of the Central Range; (#) own data. Location and references on Table 1 and Fig. 1.

Agradecimientos

El presente trabajo se ha realizado en el marco de los proyectos PB97-1267-CO3-02 de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica y 06/0101/2001 de la Comunidad Autónoma de Madrid. Es también una contribución del Grupo Español de Trabajo del Proyecto 448 del Programa Internacional de Correlación Geológica (IGCP).

Referencias

Adán Alvarez, G., Arribas, A., Barbadillo, J., Cervera García, J., Estrada García, R., García Valero, M.A., Jordá Pardo, J.F., Pastor Muñoz, J., Sánchez Chillón, B., Sánchez Marco, A., Sanchiz, B. y Sesé, C. (1995): *In* Balbín, R, Valiente, J. y Mussat, M.T. (Coord.). "*Arqueología en Guadalajara*". Patrimonio histórico-arqueología, Castilla-La Mancha, 12, 112-124.

Alberdi, M.T., Hoyos, M. y García Codrón, J.C. (1977): *Speleon,* 23, 103-119.

Alférez, F., Molero, G., Maldonado, E., Bustos, V., Brea, P. y Buitrago, A.M. (1982): *Col-Pa, Coloquios de Paleontología,* 37, 15-32. Univ. Complutense de Madrid.

Alférez, F., Molero, G. y Maldonado, E. (1985): *Col-Pa, Coloquios de Paleontología,* 40, 59-67. Univ. Complutense de Madrid.

Alférez, F. y Roldán, B. (1992): *Munibe (Antropologia-Arkeologia)*, 8, 183-188.

Arribas, A. (1989): *Res. de Com. V Jorn. de Paleontología*. Serv. de Publ. Univ. de Valencia, 19-20.

Arribas, A. (1994a): *Bol. Geol. y Min.,* 105 (2), 146-166.

Arribas, A. (1994b): *Bol. Geol. y Min.*, 105 (2), 344-361.

Arribas, A. (1995): *Bol. Geol. y Min.,* 106 (1), 3-22.

Arribas, A. (1997): *Geogaceta*, 22, 19-22.

Arribas, A. (1999): *Tesis Doctoral*. Univ. Complutense de Madrid. (inédita).

Arribas, A., Díez, J.C. y Jordá, F.J. (1995): *In* Balbín, R., Valiente, J. y Mussat, M.T. (Coord.). "*Arqueología en Guadalajara*". Patrimonio histórico. Arqueología Castilla-La Mancha, 12, 97-110.

Arribas, A., Díez, J.C. y Jordá, F.J. (1997): *Cuat. y Geomorfología,* 11 (1-2), 55-66.

Arribas, A. y Jordá, F.J. (1999): *In* Aguirre, E. y Rábano, I. (Coord.). "*Las huellas del pasado: Fósiles de Castilla-La Mancha*". Patrimonio histórico. Arqueología Castilla-La Mancha, 16, 327-353.

Arribas, A. y Palmqvist, P. (2001): *Res. Com. XVII Jorn. Paleontología.* Serv. Publ. Univ. Zaragoza. (En prensa).

Barea, J. (2001): *Tesis Doctoral*. Univ. Complutense de Madrid. 267 p. (inédita).

Barea, J., Casas, J., Durán, J.J., López-Martínez, J. y Martín de Vidales, J.L. (2000): *Bol. Geol. y Min.,* 111(2-3), 17-32.

Iñigo, C., Molero, G. y Maldonado, E. (1998): *Est. Geol.*, 54, 65-73.

Jordá Pardo, J.F. (1993): *In 1º Cong. de Arqueologia Peninsular. Trabalhos de Antropologia e Etnologia,* 33 (3-4), 99-113. Oporto. Soc. Portuguesa de Antropologia e Etnologia.

Molero, G., Maldonado, E., Iñigo, C., Sánchez, F.L. y Díez, A. (1989): *In Res. de Com. V Jorn. de Paleontología.* Serv. de Publ. de la Univ. de Valencia, 101-102.

Sesé, C. y Ruiz Bustos, A. (1992): *Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat. (Secc. Geol.)*, 87 (1-4), 115-139.

Toni, I. y Molero, G. (1990): *Acta Salmanticensis*, 68, 359-373.

Torres, T. (1969): *Bol. Geol. y Min.* XXXIII, 231-234.

Torres, T. (1974): *Proyecto fin de carrera*. E.T.S. Ing. de Minas. Madrid. 375 p.

Torres, T. (1997): *In* Fierro, C. (Coord.). "*La Cueva del Reguerillo y su entorno: un estudio multidisciplinar*", 7-18. Fed. Madrileña de Espeleología.