

PLINIO MONTOYA¹
JORGE MORALES²
FERNANDO ROBLES³
ANTONIO RUIZ BUSTOS⁴

EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DE ORIGEN KÁRSTICO DEL PLEISTOCENO INFERIOR DE QUIBAS (ABANILLA, MURCIA)*

RESUMEN

El yacimiento kárstico cuaternario de la Sierra de Quibas (Abanilla, Murcia) ha proporcionado una amplia lista faunística constituida, hasta el momento, por 53 especies repartidas entre gasterópodos, miriápodos, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En el conjunto de los gasterópodos destaca *Palaeoglandina*, un género que se extingue en el resto de Europa durante el Plioceno y cuya presencia en Quibas confirma que se mantiene como relicto en el Pleistoceno de la Península Ibérica. Entre los mamíferos posee una especial relevancia la presencia del cercopitécido *Macaca sylvanus*. La asociación de los taxones *Arvicola deucalion*, *Castillomys rivas rivas*, *Eliomys intermedius*, *Equus altidens* y *Capra* sp. aff. *C. alba* permite la correlación con Plines 1, Orce 3 y Venta Micena, entre otros. El yacimiento de Quibas puede situarse, por tanto, antes del final del Pleistoceno inferior, con una antigüedad entre 1.3 y 1 Ma. Por lo que se refiere a las condiciones paleoclimáticas, podemos inferir a partir de la asociación faunística un régimen xerófilo, muy semejante al actual en el área geográfica, aunque quizás con valores de humedad y temperatura algo superiores. El entorno de la cavidad kárstica estaba formado por roquedo calcáreo con áreas abiertas de matorral, pero en las proximidades se desarrollaron humedales y zonas arboladas, como así lo atestigua la presencia de micro-mamíferos típicos de estos hábitats.

ABSTRACT

The Quaternary karstic site of Sierra de Quibas (Abanilla, Murcia, Spain) has provided a wide faunal list with 53 species distributed among gastropods, myriapods, amphibians, reptiles, birds and mammals. Especially interesting among the gastropods is *Palaeoglandina* that became extinct in Europe during the Pliocene. Its presence at Quibas confirms that it remains as a relict genus in the Pleistocene of the Iberian Peninsula. Among the mammals, the presence of the Cercopithecine *Macaca sylvanus* is especially relevant. The assemblage of the taxa *Arvicola deucalion*, *Castillomys rivas rivas*, *Eliomys intermedius*, *Equus altidens* and *Capra* sp. aff. *C. alba* allows the correlation with Plines 1, Orce 3 and Venta Micena, among other sites. Therefore Quibas can be located before the end of

* El estudio se enmarca en los proyectos PB95-0113-C02, PB95-0114 y PB97-1231 de la DGICYT.

¹ Departament de Geologia, Universitat de València.

² Museo Nacional de Ciencias Naturales.

³ Instituto "Cavanilles" de Biodiversidad y Biología Evolutiva y Departament de Geologia, Universitat de València.

⁴ Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra, CSIC-Universidad de Granada, Facultad de Ciencias.

Lower Pleistocene, between 1.3 and 1 Ma. A dry paleoclimatic regime, very similar to the current climate in the geographical area, though perhaps a little wetter and warmer, can be inferred from the faunal assemblage. The environment of the karstic cavity was a rocky place with open brushwood areas, but in the proximity there were humid zones and woodlands, as can be inferred from the presence of micromammals typical of these habitats.

INTRODUCCIÓN

El yacimiento estudiado fue localizado, a finales de 1994, por los miembros del Grupo Cultural Paleontológico de Elche, quienes realizaron las primeras prospecciones y recogieron, en superficie, la mayor parte del material aquí estudiado. Corresponde a una cavidad kárstica situada en la ladera sureste del extremo oriental de la Sierra de Quibas, en el paraje denominado Collado del Rey (Abanilla, Murcia) (fig. 1). La cavidad, situada en calizas liásicas, ha quedado al descubierto por las labores de extracción minera, actualmente abandonadas (fig. 2). Visitas posteriores de tres de los firmantes (P.M., J.M. y F. R.) permitieron la recolección, también en superficie, de material complementario.

En este trabajo presentamos la lista de especies determinadas hasta ahora, se discute la edad del yacimiento y, a partir de inferencias paleoecológicas, se reconstruyen las características paleoambientales del entorno en el momento de su formación. En otro trabajo (MONTOYA *et al.*, en prensa) se realiza el estudio sistemático de los materiales paleontológicos recogidos y, además, se describe con detalle la secuencia estratigráfica del relleno, estudio que llevó a cabo María Pilar Fumanal.

LISTA FAUNÍSTICA

La lista faunística determinada hasta la fecha, compuesta de 9 especies de moluscos, una de artrópodos, una de anfibios, 10 de reptiles, 14 de aves y 18 de mamíferos, es la siguiente:

MOLUSCOS (determinación F. ROBLES)	ANFIBIOS (determinación B. SANCHIZ)
<i>Pomatias sulcatus</i> (DRAPARNAUD, 1805)	<i>Bufo bufo</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Chondrina farinesii</i> (DES MOULINS, 1835)	
<i>Jaminia (Jaminia) quadridens</i> (MÜLLER, 1774)	REPTILES
<i>Rumina decollata</i> (LINNAEUS, 1758)	(determinación L.J. BARBADILLO, Z. SZYNDLAR, X. MURELAGA)
<i>Palaeoglandina montenati</i> Truc, 1972	Testudinoidea indet.
<i>Oxychilus (Ortizius) mercadali</i> Gasull, 1969	<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Sphincterochila (Albea) candidissima</i> (DRAPARNAUD, 1801)	<i>Lacerta lepida</i> Daudin, 1802
<i>Trochoidea (Xerocrassa) murcica</i> (GUIRAO in ROSSMÄSSLER, 1854)	<i>Psammodromus algirus</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Iberus gualtieranus</i> (LINNAEUS, 1758)	Lacertidae indet.
ARTRÓPODOS (determinación E. PEÑALVER)	<i>Blanus</i> sp.
Diplopoda indet.	<i>Elaphe</i> sp. cf. <i>E. scalaris</i> (SCHINZ, 1822)
	<i>Natrix</i> sp.
	<i>Vipera</i> sp.
	Serpentes indet.

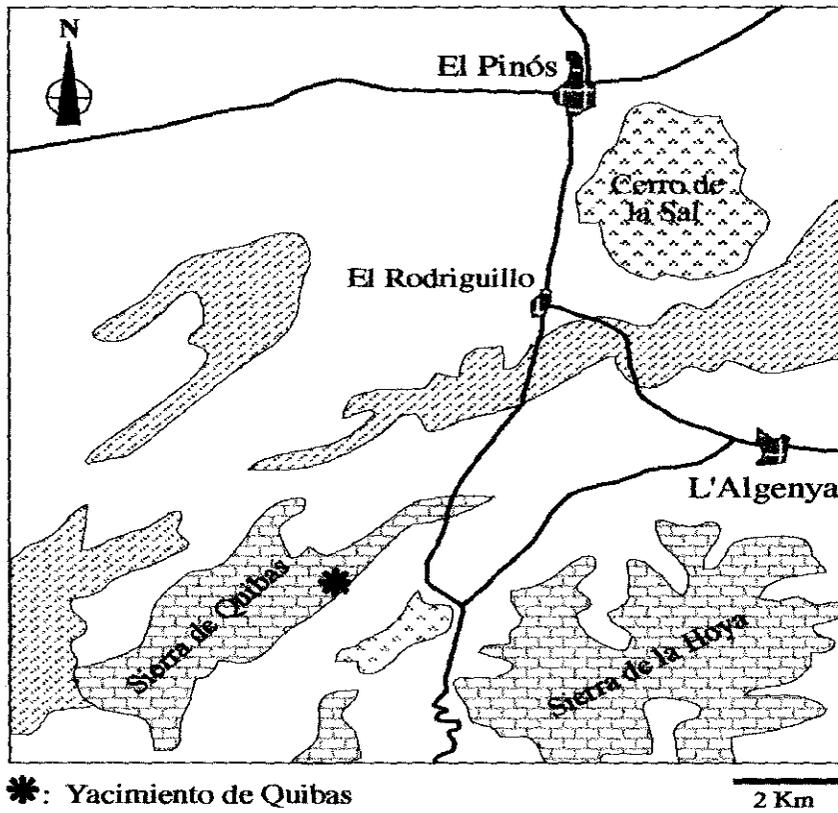
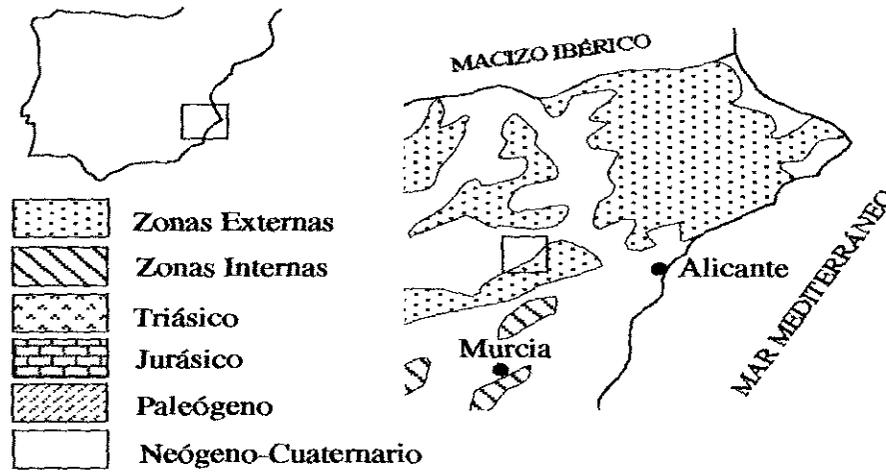


Figura 1. Situación geográfica del yacimiento de Quibas.

AVES

(determinación A. SÁNCHEZ)

Geronticus eremita (LINNAEUS, 1758)
Gypaetus barbatus (HABLIZL, 1783)
Coturnix coturnix (LINNAEUS, 1758)
Columba livia Gmelin, 1789
Cuculus canorus Linnaeus, 1758
Athene noctua (SCOPOLI, 1769)
Delichon urbica (LINNAEUS, 1758)
Anthus pratensis (LINNAEUS, 1758)
Phoenicurus ochruros (GMELIN, 1774)
Saxicola torquata (LINNAEUS, 1766)
Oenanthe hispanica (LINNAEUS, 1758)
Parus major Linnaeus, 1758
Carduelis chloris (LINNAEUS, 1758)
Carduelis carduelis (LINNAEUS, 1758)

MICROMAMIFEROS

(determinación A. RUIZ-BUSTOS,
P. MONTOYA)

Arvicola deucalion (KRETZOL, 1969)
Apodemus sp.

Castillomys rivas rivas Martín Suárez y
Mein, 1991

Eliomys intermedius Friant, 1953
Hystrix refossa Gervais, 1852
Prolagus calpensis Major, 1905.
Oryctolagus sp.
Neomys anomalus Cabrera, 1907
Crocidura aff. *suaveolens* (PALLAS, 1811)
Rhinolophus ferrumequinum (SCHREBER, 1774)
Rhinolophus aff. *euryale* Blasius, 1853
Myotis sp.

MACROMAMIFEROS

(determinación M.T. ALBERDI, J. VAN DER
MADE, P. MONTOYA, J. MORALES, D. SORIA).

Macaca sylvanus (LINNAEUS, 1758)
Lynx pardinus (TEMMINCK, 1827)
Equus altidens Reichenau, 1915
Capra sp. aff. *Capra alba* Moyà-Solà, 1987
Ovibovini indet. cf. *Praeovibos* sp.
Cervidae indet.

BIOESTRATIGRAFÍA

Los datos principales que permiten establecer la edad del relleno kárstico de Quibas proceden fundamentalmente del estudio de la asociación de mamíferos.

Un hecho determinante es la presencia de especies de roedores como *Castillomys rivas rivas* y *Eliomys intermedius*, ambas con morfometría muy próxima a sus poblaciones pliocenas, asociadas al más antiguo arvicólido sin raíz conocido, *Arvicola deucalion*; todo ello implica una edad muy próxima al inicio del Cuaternario. Así, el rango bioestratigráfico de *Arvicola deucalion* no llega a la parte alta del Pleistoceno inferior, siendo sustituido por *A. ruffoi* (= *A. chalinei*) antes de los niveles de Cueva Victoria y Huéscar 1, con una antigüedad alrededor de 1 Ma. *Castillomys rivas rivas* alcanza niveles más altos que *A. deucalion*, pero sin llegar tampoco al final del Pleistoceno inferior. Por lo que respecta a *Eliomys intermedius*, se trata también de una especie típica de la parte baja del Pleistoceno inferior, aunque hay algunos registros dudosos hasta el final del Pleistoceno inferior (SESÉ Y SEVILLA, 1996). Esta datación, corroborada por las restantes especies de micromamíferos del yacimiento, lo sitúan en la Sigla Intrazona 18-2 de Ruiz Bustos (1994), en la cual se incluyen los yacimientos de Plines-1 (RUIZ BUSTOS, 1991), Cerro Parejo (RUIZ BUSTOS *et al.*, 1990) y Orce-3 (MARTÍN SUÁREZ, 1988; GIBERT *et al.*, 1994), es decir, con una antigüedad siempre inferior a 1 Ma y muy probablemente cercana a 1.3 Ma.

Por lo que se refiere a los macromamíferos, es relevante el dato aportado por el caballo. Su determinación como *Equus altidens* permite situar a Quibas en un intervalo temporal limitado inferiormente por las localidades españolas de Venta Micena, Láchar y



Figura 2. Vista del relleno kárstico de Quibas. Los restos fósiles fueron recogidos en superficie, entre los bloques y sedimento removido en las labores de extracción de caliza.

Fuensanta, donde se registra *Equus altidens granatensis*, y que acaba con las de Cúllar de Baza y Huéscar, donde se ha citado la subespecie *Equus altidens altidens*. Si nos atenemos únicamente a la presencia de *E. altidens*, el yacimiento estudiado podría situarse entre la parte media del Pleistoceno inferior y la base del Pleistoceno medio (BONADONNA Y ALBERDI, 1987a, 1987b). También es significativa la aparición en Quibas de *Capra* sp. aff. *C. alba*, que corresponde a la cabra más antigua conocida, la cual se halla asimismo presente en Venta Micena (MOYÀ SOLA, 1987).

A falta de otros datos que permitan precisar más la edad del yacimiento, ésta puede situarse entre 1,3 y 1,0 Ma.

Por otra parte, hay que resaltar la presencia del gasterópodo *Palaeoglandina*, género muy abundante en el Neógeno europeo y que se creía extinguido durante el Plioceno (ZILCH, 1959-1960). Las especies más recientes son *P. lunensis* (d'Ancona), que alcanza en Italia el techo del Plioceno (Olivola Faunal Unit, ca. 1,8 Ma.) (GLIOZZI *et al.*, 1997) y *P. montenati*, descrita en el Plioceno terminal de Santa Pola (Alicante) (MONTENAT Y TRUC, 1972). Estos autores plantean con dudas la posibilidad de que esta especie alcance la base del Pleistoceno, al coexistir con *Iberus gualtieranus* en la Sierra de Colmenar, en el sur de Alicante. El hallazgo de *P. montenati* en el yacimiento de Quibas, asociada a una importante fauna de mamíferos, confirma la persistencia de este género en el Cuaternario. *P. montenati* se considera como una especie relictica que avalaría la antigüedad relativa del yacimiento, dentro del Pleistoceno. La Península Ibérica sirvió durante el Pleistoceno inferior como refugio meridional para diversas especies ante el enfriamiento climático iniciado en el Plioceno superior. Este hecho ha sido también deducido a partir del estudio del registro polínico (GARCÍA ANTÓN *et al.*, 1990).

PALEOCLIMATOLOGÍA Y PALEOECOLOGÍA

La asociación malacológica registrada en Quibas es muy coherente y permite realizar una serie de inferencias paleoambientales. Excepto *P. montenati*, todas las especies determinadas viven todavía en el E de la Península Ibérica. La mayor parte de ellas, con la exclusión de *P. sulcatus*, *C. farinesii* y *O. mercadali*, han sido recogidas vivas en el área geográfica en que se encuentra el yacimiento aquí estudiado y permiten inferir la existencia, cuando se produjo el depósito, de un hábitat abierto con predominio del matorral mediterráneo. La mayor parte de los gasterópodos presentes en Quibas son típicos de sustratos rocosos; en cambio, no hay representantes de la malacofauna de ambientes boscosos y son muy escasos los elementos típicamente troglobios. El excepcional estado de conservación de los ejemplares, sobre todo de especies muy frágiles y de gran tamaño como *P. montenati*, evidencian la existencia de un transporte muy escaso, probablemente asociado a la arroyada laminar durante los momentos de precipitación.

Por lo que se refiere a los aspectos paleoclimatológicos, se trata de una asociación xerófila, compatible con un régimen de precipitaciones similar al actual en la región, aunque la persistencia de *Palaeoglandina* podría ser un indicador de un grado de humedad algo más elevado. La presencia de un representante de este género, junto a la de *P. sulcatus*, permiten inferir la existencia de temperaturas también algo superiores a las actuales.

A partir de la asociación de micromamíferos presentes en el yacimiento se ha llevado a cabo la confección de un Biocenograma (RUIZ BUSTOS 1976, 1990, 1993, 1995a, 1995b), cuya matriz se observa en la Tabla 1. Cuando no se dispone de datos más precisos sobre la ecología del área donde se localiza un yacimiento, los hábitats básicos más elementales que permiten iniciar el conocimiento mediante la creación de un Biocenograma son: bos-

que, pradera arbolada, matorral, estepa, desierto y márgenes acuáticos. En la Cordillera Bética, donde se sitúa el yacimiento, los datos de vegetación a escala continental y regional aportados por Suc (1985), Barrón *et al.* (1994), Florschütz *et al.* (1971), Solé de Porta y Porta (1977), Prieto (1975), Ruiz Bustos (1984) y Agustí *et al.* (1989) indican que los hábitat básicos posibles son: A (desierto frío de alta montaña, Frío y Seco); B (prados de montaña, Frío y Húmedo); C (bosque de coníferas, Frío y Húmedo); D (bosque caducifolio, Cálido y Húmedo); E (bosque esclerófilo, Cálido y Seco); F (matorral y prado seco, Cálido y Seco); G (aguas frías de montaña, Frío y Húmedo); H (charcas cálidas, Cálido y Húmedo); I (desierto, Cálido y Seco). La lista de fauna de micromamíferos del yacimiento, mediante sus preferencias ecológicas, cuantifica la importancia de cada uno de los hábitat básicos en el área donde se origina el yacimiento. Los resultados de la Tabla 1 indican la ausencia de condiciones extremas, tales como nieves perpetuas en las cumbres de las montañas y áreas desérticas. El predominio corresponde, con aproximadamente un 50% del total, al bosque y matorral mediterráneo. Las condiciones climáticas expresadas en Unidades Climáticas de Mamíferos indican, en comparación a las condiciones actuales, valores algo más calidos en la temperatura y unas condiciones de humedad/sequedad semejantes a las que hoy se dan en la región.

Tabla 1. Biocenograma confeccionado a partir de los hábitat básicos y condiciones climáticas en UCM (Unidades Climáticas de Mamíferos), basado en la asociación de micromamíferos presentes en Quibas. A: desierto frío de alta montaña (Frío y Seco); B: prados de montaña (Frío y Húmedo); C: bosque de coníferas (Frío y Húmedo); D: bosque caducifolio (Cálido y Húmedo); E: bosque esclerófilo (Cálido y Seco); F: matorral y prado seco (Cálido y Seco); G: aguas frías de montaña (Frío y Húmedo); H: charcas cálidas (Cálido y Húmedo); I: desierto (Cálido y Seco).

Elementos de fauna	Hábitat básicos								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<i>Arvicola deucalion</i>	0	0	0	0	0	0	2	2	0
<i>Apodemus sp.</i>	0	0	1	1	2	2	0	0	0
<i>Castillomys rivas rivas</i>	0	0	0	1	1	2	0	0	0
<i>Eliomys intermedius</i>	0	0	2	2	2	1	0	0	0
<i>Prolagus calpensis</i>	0	0	0	0	2	2	0	0	0
<i>Oryctolagus sp.</i>	0	0	1	1	2	2	0	0	0
<i>Neomys anomalus</i>	0	1	1	1	0	0	2	0	0
<i>Crocidura aff. suaveolens</i>	0	0	1	1	2	2	0	0	0
Índice de hábitat %	0	2,4	14,3	16,7	26,2	26,2	9,5	4,8	0

Parámetros climáticos en UCM (Unidades Climáticas de Mamíferos)

Frío (A+B+C+G)	26,2
Cálido (D+E+F+H+I)	73,9
Seco (A+E+F+I)	52,4
Húmedo (B+C+D+G+H)	47,7

En cambio, la asociación de macromamíferos se compone principalmente de formas de hábitat abierto con matorral y roquedo, con la excepción del ciervo, que indicaría áreas más boscosas. La aparente contradicción entre los hábitats representados por los micromamíferos y los macromamíferos puede interpretarse como debida a diferencias en la génesis de ambas asociaciones. En este sentido, la gran concentración de restos de micromamíferos en algunos de los niveles debió formarse, como es frecuente en este tipo de yacimientos, por acumulación de egagrópilas de rapaces, de ahí que estén representadas formas procedentes de ambientes diferentes al de las proximidades de la cavidad kárstica.

En resumen, podemos inferir a partir de la asociación faunística de Quibas unas condiciones climáticas de régimen xerófilo, muy semejantes a las actuales en el área geográfica, aunque quizás con valores de humedad y temperatura algo superiores.

Por lo que se refiere a la reconstrucción paleoambiental, debemos hacer varias consideraciones. La asociación de gasterópodos refleja muy bien las condiciones del área más próxima a la cavidad kárstica, a base de roquedo calcáreo con áreas abiertas de matorral. En las proximidades se desarrollaron, no obstante, humedales y zonas arboladas, como así lo atestigua la presencia de micromamíferos típicos de estos hábitats.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTÍ, J., ESTEBAN, A., MARTÍN SUÁREZ, E., PARRA, I., PEÑA, J.A. y SEMAH, F. (1989): La sección del barranco de Orce: un ejemplo de tránsito Plio-Pleistoceno en la cuenca de Guadix-Baza (Granada, España). *II Reunión del Cuaternario Ibérico*, Madrid, p. 69
- BARRÓN, E., RIVAS CARBALLO, M.R. y VALLE, M.F. (1994): Síntesis de la vegetación y clima en la Península Ibérica durante el Neogeno. *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, Madrid, pp. 27-29
- BONADONNA, F. P. y ALBERDI, M. T. (1987a): The N/Q Boundary at 1.64 Ma?. *Mediterránea, Serie Geológica*, 6, 115-130
- BONADONNA, F. P. y ALBERDI, M. T. (1987b): *Equus stenorhis* Cocchi as a biostratigraphical marker in the Neogene-Quaternary of the Western Mediterranean basin: consequence on Galerian-Villafranchian chronostratigraphy. *Quaternary Sciences Reviews*, 6, 55-66
- FLORSCHUTZ, F., MENÉNDEZ AMOR, J. y WIJMSTRA, T.A. (1971): Palynology of a thick Quaternary succession in southern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 10, 233-264
- GARCÍA ANTÓN, M., MORLA, C. y SAINZ, H. (1990): Consideraciones sobre la presencia de algunos vegetales relictos terciarios durante el Cuaternario en la Península Ibérica. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)*, 86, 95-105
- GLIOZZI, E., ABBAZZI, L., ARGENTI, P., AZZAROLI, A., CALOI, L., CAPASSO BARBATO, L., DI STEFANO, G., ESU, D., FICCARELLI, G., GIROTTI, O., KOTSAKIS, T., MASINI, F., MAZZA, P., MEZZABOTTA, C., PALOMBO, M. R., PETRONIO, C., ROOK, L., SALA, B., SARDELLA, R., ZANALDA, E. y TORRE, D. (1997): Biochronology of selected mammals, molluscs and ostracods from the Middle Pliocene to the Late Pleistocene in Italy. The state of the art. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 10, 369-388
- GIBERT, J., ARRIBAS, A., MARTÍNEZ, B., ALBADALEJO, S., GAETE, R., GIBERT, L., OMS, O., PEÑAS, C. y TORRICO, R. (1994): Biostratigraphie et magnétostratigraphie des gisements à présence humaine et action anthropique du Pléistocène inferior de la région d'Orce (Granada, España). *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de Paris*, t.318, série II, 1277-1282

- MARTÍN SUÁREZ, E. (1988): *Sucesiones de micromamíferos en la depresión de Guadix-Baza (Granada, España)*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada: 1-241
- MONTENAT, C. y TRUC, G. (1972): Pliocène supérieur et Villafranchien dans le Levant espagnol (provinces de Murcie et d'Alicante). *Boletín Geológico y Minero*, 82, 52-60
- MONTOYA, P., ALBERDI, M.T., BLÁZQUEZ, A.M., BARBADILLO, L.J., FUMANAL, M.P., MADE, J., VAN DER, MARÍN, J.M., MOLINA, A., MORALES, J., MURELAGA, X., PEÑALVER, E., ROBLES, F., RUIZ BUSTOS, A., SÁNCHEZ, A., SANCHIZ, B., SORIA, D. y SZYNDLAR, Z. (1999): La fauna del Pleistoceno inferior de la Sierra de Quibas (Abanilla, Murcia). *Estudios Geológicos* (en prensa).
- MOYA SOLA, S. (1987): Los bóvidos (Artiodactyla, Mammalia) del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada, España). *Paleontologia i Evolució*, Mem. Esp. 1, 181-236
- PRIETO, P. (1975): *Flora de la Tundra de Sierra Nevada*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Granada, 236 pp.
- RUIZ BUSTOS, A. (1976): Estudio Sistemático y Ecológico sobre las faunas del Pleistoceno Medio en las Depresiones Granadinas. El yacimiento de Cullar de Baza-I. *Trabajos y Monografías del Departamento de Zoología de la Universidad de Granada*, 1, 1-300
- RUIZ BUSTOS, A. (1984): El yacimiento paleontológico de Cullar de Baza-I. *Investigación y Ciencia*, 91, 20-28
- RUIZ BUSTOS, A. (1990): The contribution paleoecological data from mammalian fauna provide on the climatic conditions of the continental neogene in the Betic Cordilleras. The Plio-Quaternary limit. *Abstracts IX Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy Congress*, Barcelona, 303-304
- RUIZ BUSTOS, A. (1991): Primeros datos sobre la fauna de roedores del yacimiento Pleistoceno de Plines-1 (Cuenca de Granada, Cordilleras Béticas). *Geogaceta*, 10, 17-19
- RUIZ BUSTOS, A. (1993): The relation between mammal fauna and climatic conditions using biocenogramas. *Premier Congrès Européen de Paléontologie*, Lyon, p. 13
- RUIZ BUSTOS, A. (1994): Procesos evolutivos, datación y paleoecología de los mamíferos neógenos y cuaternarios en las cuencas centrales de la Cordillera Bética. *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, Madrid, 176-179
- RUIZ BUSTOS, A. (1995a): The Biocenogram provides knowledge of Quaternary climatic conditions through mammal fauna. *Terra Nostra*, 2, p. 234
- RUIZ BUSTOS, A. (1995b): Quantification of the climatic conditions of Quaternary sites by means of mammals. *Monografías del Centro de Ciencias Medioambientales CSIC*, 3, 69-77
- RUIZ BUSTOS, A., FENÁNDEZ, J., MORALES, J., RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, J. y VERA, J.A. (1990): Biostratigrafía de los materiales Plio-Cuaternarios del borde Norte de la Depresión de Granada. *Estudios Geológicos*, 46, 277-290
- SESÉ, C. y SEVILLA, P. (1996): Los micromamíferos del Cuaternario peninsular español: cronostratigrafía e implicaciones bioestratigráficas. *Revista Española de Paleontología*, N° extraordinario, 278-287
- SOLÉ DE PORTA, N. y PORTA, J. DE (1977): Primeros datos palinológicos del Messiniense (=Turolense) de Arenas del Rey (Provincia de Granada). *Studia Geologica*, 13, 67-88
- SUC, J.P. (1985): Evolution de la végétation et du climat des régions meridionales d'Europe occidentale au pliocene et au Pleistocene inferieur d'après l'analyse pollinique. Relations avec l'Europe du nord. *Bulletin de la Société Belge de Géologie*, 94, 41-44
- ZILCH, A. (1959-1960): Gastropoda. Teil 2. Euthyneura. *Handbuch der Paläozoologie*, 6 (2), 1-834. G. Borntraeger. Berlín.

