

Episodios cuaternarios de sedimentación química en la cueva de Los Covachos (Almadén de la Plata, Sevilla)

Quaternary phases of chemical sedimentation in Los Covachos cave (Almadén de la Plata, Seville)

J. Rodríguez Vidal (*), G. Alvarez García (**), J.M. Alcaraz Pelegrina (***), A. Martínez Aguirre (***), L.M. Cáceres Puro (*); M. Cantano Martín (*) y J.A. Caro Gómez (**).

(*) Universidad de Huelva, Depto. de Geodinámica y Paleontología, Campus de La Rábida, 21819 Palos de la Frontera, Huelva (e-mail: jrvidal@uhu.es).

(**) Sociedad Espeleológica GEOS. Exploraciones e Investigaciones Subterráneas, apartado 4275, 41080 Sevilla (e-mail: geos@arrakis.es).

(***) Universidad de Sevilla, Departamento de Física Aplicada I, EUITA, carretera de Ultera km 1, 41013 Sevilla (e-mail: arancha@cica.es).

ABSTRACT

The geological and geomorphological studies in Los Covachos cave reveal a wide collection of speleothems and a thick archaeological stratigraphies. Both isotopic dating of speleothems ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$) and charcoal layers (^{14}C), in chemical and terrigenous sediments, show a Quaternary sequence of palaeoenvironmental evolution related with an alternating phases of biostatic and rhexistatic genesis. The first ones are partially situated in a warm and wet isotopic stages (7, 5, 3, and 1) and the others in a wider warm and dry stages (6, 4 and 2).

Key words: Karst, Quaternary, speleothem, isotopic dating, Sierra Morena.

Geogaceta, 29 (2001), 107-110

ISSN: 0213683X

Introducción

La cueva de los Covachos, situada en la Sierra Norte de Sevilla y en las inmediaciones de la población de Almadén de la Plata (Fig. 1); ha sido desde tiempos prehistóricos (Vargas 1986; Caro y Alvarez, 2000) lugar de ocupación humana y, desde tiempos más recientes, motivo de curiosidad y de permanentes visitas de los habitantes de su entorno. El elevado grado de deterioro de su riqueza mineralógica y arqueológica ha sido motivo constante de desvelo en nuestras investigaciones, por lo que los trabajos se han planteado desde la perspectiva de un exquisito respeto por el hábitat subterráneo, con muestreos selectivos y, a veces, alternativos en el exterior de la cavidad, como los que se presentan en la Tabla I.

Dentro de los trabajos geológicos y geomorfológicos de la cueva de los Covachos sobresalen, por su importancia en el conocimiento regional de los eventos cuaternarios, los relativos a las dataciones isotópicas de los sedimentos químicos (espeleotemas) y terrígenos (arcillas con niveles de carbón de hogar), ya que proporcionan gran información sobre la cronología del Cuaternario y las fases de evolución paleoambiental en Sierra Morena. Este es el motivo principal del trabajo que aquí se presenta.

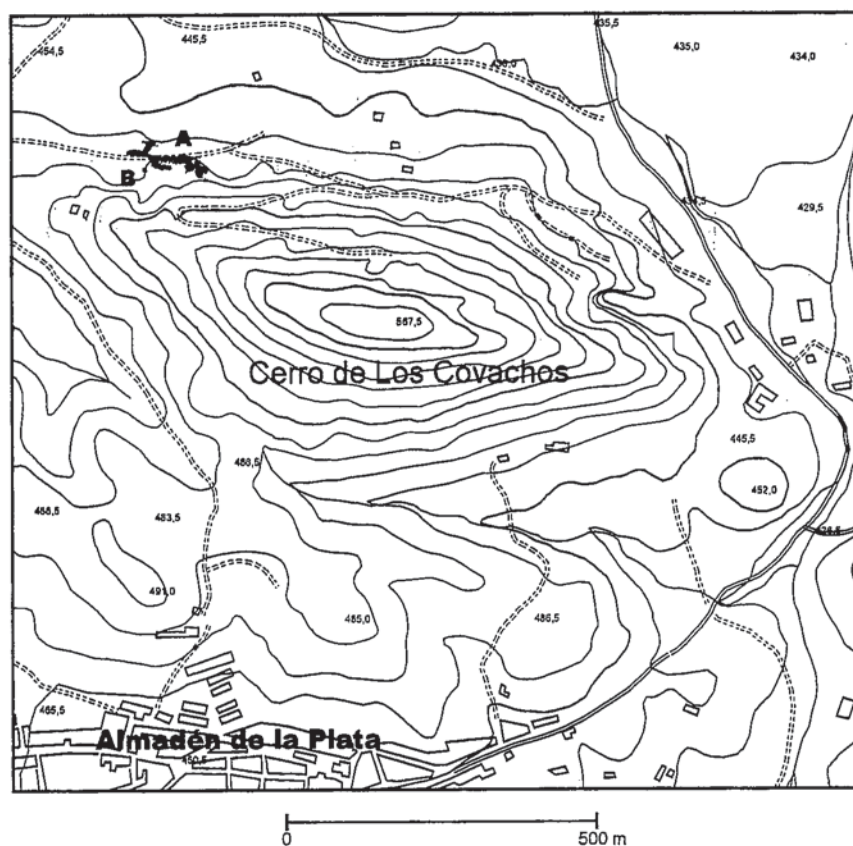


Fig. 1.- Situación geográfica y topografía del Cerro de los Covachos. A: localización y desarrollo de la cueva de los Covachos, B: situación de la cantera de la cueva, donde se recogieron las muestras de espeleotemas de la Figura 3.

Fig. 1.- Geographical situation and topography of Los Covachos mountain. A: location and size of the cave, B: the cave's quarry where the speleothem samples were collected (see Figure 3).

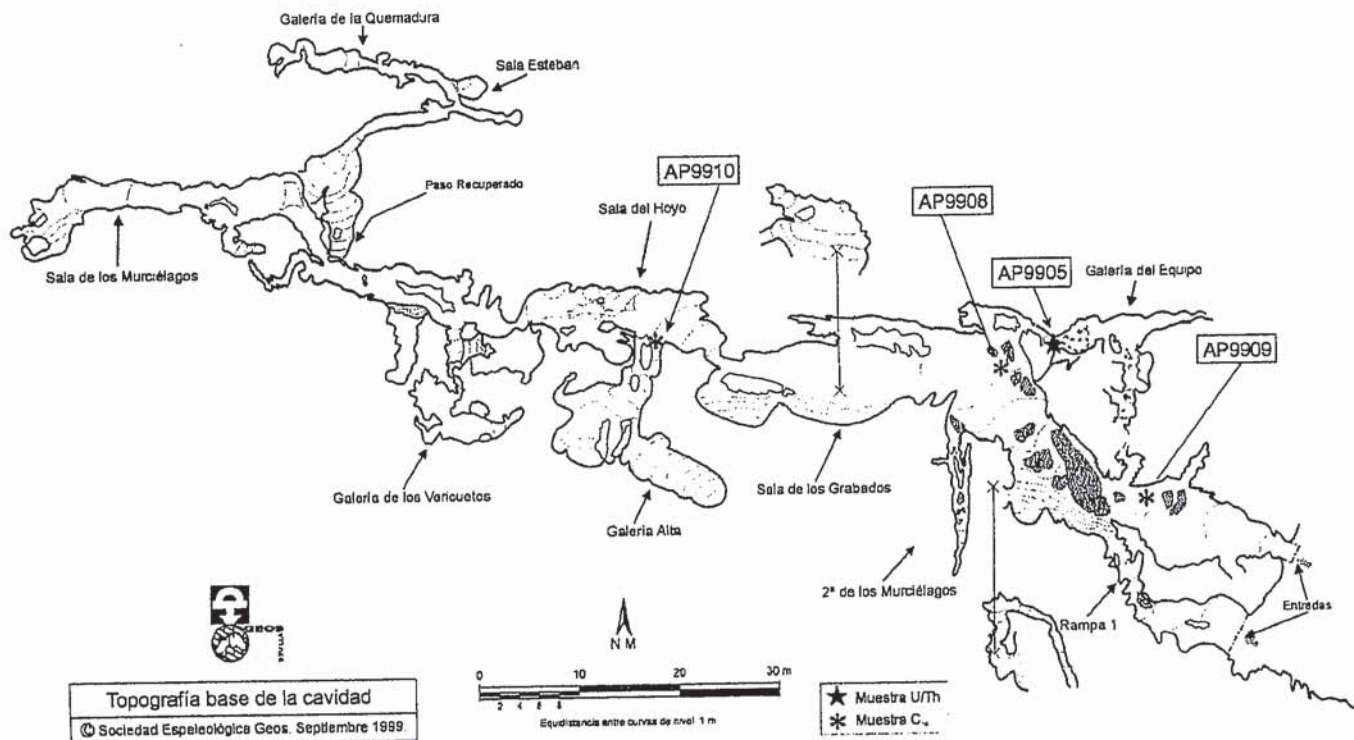


Fig. 2.- Plano topográfico de la cueva de los Covachos y situación de las muestras recogidas para su datación isotópica (ver Tablas I y II).

Fig. 2.- Topographical mapping of Los Covachos cave and underground location of isotopic samples collected (see Tables I & II).

| Localización | Muestra | Edad ²³⁰ Th/ ²³⁴ U (ka B.P.) | Error (± ka B.P.) |
|--|--|---|----------------------|
| Cantera 100 m al W de la boca de la cueva | | | |
| Techo de la colada superior B | AP9901 | 34.2 | 5.5 / 5.3 |
| Muro de la colada superior B | AP9902 muestra con bajo contenido en uranio | | |
| Muro de la colada superior B (bis) | AP9902bis | 36.6 | 5.1 / 4.8 |
| Techo de la colada inferior C | AP9903 | 78.2 | 12.2 / 11.0 |
| Muro de la colada inferior C | AP9904 | 135.0 | 7.4 |
| Toba superior A, con facies de musgo | AP9906 | muestra reciente y contaminada | |
| Nivel intermedio de la colada superior B | AP9911 | en preparación | |
| Muro de una colada cenital | AP9912 | en preparación | |
| Cueva de los Covachos | | | |
| Colada que sella el paso a la Galería del Equipo | AP9905 | 243.0 | 63.0 / 39.0 |
| Colada que sella la estratigrafía de la estación nº 18 | AP9907 muestra con bajo contenido en uranio, aunque su edad es < 4.0 cal ¹⁴ C | | |

Tabla I.- Muestras de espeleotemas, recogidas para efectuar dataciones radiométricas ²³⁰Th/²³⁴U, en la cantera y cueva de los Covachos. Análisis realizados en el Laboratorio Radioquímico del Departamento de Física Aplicada I, Facultad de Física de la Universidad de Sevilla.

Table I.- Speleothem samples collected for geochronological analyses (²³⁰Th/²³⁴U) in both Los Covachos quarry and cave. The dating of the samples has been done in Radiochemistry Laboratory of the Applied Physics Department, Seville University.

Marco geológico y geomorfológico

Los materiales geológicos que afloran en los alrededores del cerro de los Covachos son muy variados: ortoanfíbolitas, microneises y calcosilicatos de edad precámbrica, calizas marmóreas y pizarras del Cámbrico, y pizarras, grauvacas y cuarcitas del Devónico, todos ellos intensamente tectonizados.

La vergencia general es hacia el sur y la alternativa sucesión de materiales competentes (calizas y cuarcitas) y lábiles (pizarras) origina un relieve dominante de cerros residuales y valles, generalmente de orientación E-W. Todos los conjuntos rocosos conforman una serie monoclinical con buzamiento hacia el norte.

El cerro de los Covachos está formado por mármoles calizos de edad Cámbrico-

co inferior y orientación media (S₀) ESE-WNW, buzando al norte. La foliación se dispone subparalela a la estratificación, por lo que, a veces, es difícil diferenciarlas; sobre todo en afloramientos de poca calidad y en el interior de la cueva.

Este relieve antiguo, de la Sierra Norte sevillana, está compartimentado por las redes fluviales de los ríos serranos, que son capaces de entallar profundos valles y dividir estas montañas en varias plataformas elevadas interfluviales. Una de estas plataformas es la de Almadén de la Plata, individualizada entre los valles de la riera de Cala y del río Viar, con altitudes máximas entre 500 y 600 m.

La evolución del relieve en el interior de la plataforma de Almadén, ha estado condicionada por los cambios cuaternarios en la posición del talveg de los ríos que la limitan; es decir, con la evolución de la red fluvial y de los niveles freáticos asociados. Las evidencias morfológicas nos hablan de niveles freáticos más elevados que los actuales, que favorecieron una importante karstificación de los mármoles cámbricos y crearon áreas deprimidas endorreicas (paleopoljes y dolinas) en las rocas más erosionables del fondo de los valles, tal como han estudiado en zonas próximas Baena y Díaz del Olmo (1988) y Díaz del Olmo *et al.* (1994). Posteriormente, el encajamiento cuaternario de los valles fluviales principales

generó un retroceso rápido de los barrancos afluentes y la captura de las áreas endorreicas, hoy casi desaparecidas.

Espeleotemas y dataciones isotópicas

La cueva de los Covachos presenta una rica y variada tipología de espeleotemas, localizables en techos, suelos y paredes; aunque las frecuentes e históricas visitas del hombre a este mundo subterráneo ha provocado la destrucción de gran parte de las mismas. La erosión de las laderas del cerro de los Covachos y su retroceso topográfico a lo largo del tiempo, ha motivado que algunos de estos espeleotemas, generados en el endocarst, sean exhumados y afloren en el exterior. Estas coladas rellenan grietas y paredes de simas en medio vadoso, generándose en periodos en los que dominaba la carbonatación.

El planteamiento en la toma de muestras de espeleotemas ha sido el de resolver varios problemas científicos: solventar cuestiones concretas de dataciones locales y establecer un cuadro cronológico de eventos morfoclimáticos. Para ello se ha organizado una recogida sistemática de muestras en el exterior e interior de la cueva.

Las muestras del exterior han sido más fáciles de recolectar y se localizan todas ellas en una cantera a unos 100 m al oeste de la boca de entrada de la cueva (Fig. 1). En esta cantera, que se abre hacia el norte y en un recoveco del extremo oriental, aflora una paleocavidad rellena de varias generaciones de espeleotemas, cuyo esquema estratigráfico y dataciones ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$) se presentan en la Figura 3 y en la Tabla I.

Tal como se observa en la Tabla I, se han recogido 8 muestras seriadas, que corresponden a dos episodios de coladas parietales, un episodio cenital y a un depósito de toba caliza que buzan unos 45° al norte, al igual que ocurre en el interior de la cueva de los Covachos con las coladas, inclinadas a favor de la estratificación. Medidas topográficas recientes, aun necesarias de mayores precisiones, parecen sugerir que este afloramiento superficial pertenece a un sector superior de las Galerías Altas de la cueva de los Covachos, aunque no es accesible desde el interior, ya que están taponadas por dichos sedimentos.

Una sección esquemática de este afloramiento (Fig. 3), de muro a techo, nos muestra 4 niveles estratigráficos:

-Nivel C de colada bandeada estalagmática inferior, de unos 110 cm de espesor total, que se adapta morfológicamente a la configuración del suelo de la cueva. Se han tomado las muestras AP9904 y 03.

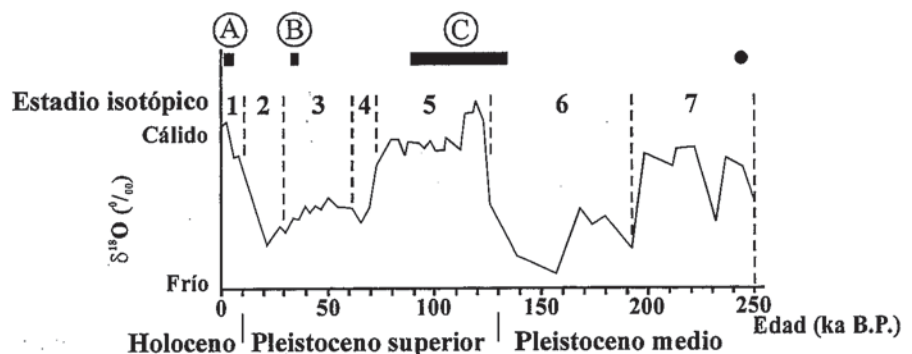
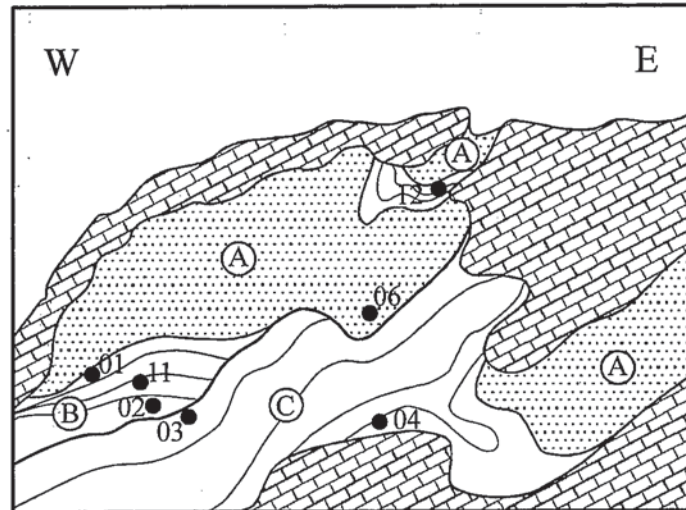


Fig. 3.- Corte estratigráfico de la cantera de la cueva de los Covachos y situación de las muestras de espeleotemas. Estadios y curva isotópica del oxígeno de sondeos oceánicos profundos (según Shackleton y Opdyke, 1973 y Williams *et al.*, 1988): periodos biostáticos (barras negras horizontales) de generación de espeleotemas, según las dataciones isotópicas ($^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ y ^{14}C).

Fig. 3.- Stratigraphic section of the cave's quarry and location of the speleothem samples. Marine oxygen isotope sequence (after Shackleton & Opdyke, 1973 and Williams *et al.*, 1988): biostatic periods with chemical sedimentation (horizontal black bars) after $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ and ^{14}C dating.

-Superficie de discordancia angular, representativa de un periodo no deposicional.

-Nivel B de colada bandeada estalagmática superior, de unos 70 cm de espesor total, que se dispone discordante sobre el nivel C. Se han tomado las muestras AP9902, 02bis, 11 y 01.

-Nivel A de toba caliza, en facies de musgo, depositada en superficie y en relación con un paleomanantial, ladera arriba. Ocupa y tapona totalmente el resto de la cavidad. Se ha tomado la muestra AP9906.

-Nivel de colada estalagmática cenital, relacionada cronológicamente con algunos de los niveles B o C. Se ha tomado la muestra AP9912.

Las muestras del interior de la cueva han sido más difíciles de recolectar y se localizan en puntos diversos, ya que con

ellas se ha pretendido resolver problemas locales. Hay dos muestras recogidas en puntos concretos (Tabla I) y una serie estratigráfica, en fase de estudio, que se localiza en el flanco norte del punto topográfico nº 26, donde, debido a su importancia y complejidad interpretativa, aun no se han tomado las muestras.

De las dos muestras hasta ahora recogidas, la AP9905 es una colada parietal que sella la entrada a la Galería del Equipo (Fig. 2), con abundantes restos de enterramientos neolíticos. La edad de 243 ka BP, que tiene esta colada, nos indicaría que el acceso original a esta galería se verificaba por otro punto, tal vez bajo los derrumbes recientes de la sala de la entrada inferior; por lo que dichos derrumbes podrían fecharse, al menos, como post-neolíticos (<4.0 ka cal ^{14}C).

| Localización | Muestra | Edad ¹⁴ C (años B.P.) | Edad calibrada (años B.P.) | Edad calibrada (años B.C.) |
|---|---------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Cueva de los Covachos | | | | |
| Estratigrafía arqueológica de la estación nº 18 | AP9908 | 3780±40 | 4260 a 4070 | 2310 a 2120 |
| Techo de la serie del corte de Collantes | AP9909 | 3670±80 | 4235 a 3825 | 2285 a 1875 |
| Estratigrafía arqueológica de la estación nº 21 | AP9910 | 4090±50 | 4820 a 4430 | 2870 a 2480 |

Tabla II.- Muestras de carbón de hogar y sus dataciones radiométricas de ¹⁴C, en la cueva de los Covachos. Análisis efectuados en el Laboratorio *Beta Analytic*, Florida, USA.

Table II.- Charcoal samples and ¹⁴C radiometric ages in Los Covachos cave. The dating of the samples has been done in *Beta Analytic Laboratory*, Florida, USA.

La otra muestra recogida, AP9907, es una colada estalagmática que sella a techo la serie arqueológica de la estación topográfica nº 18. Esta datación no ha podido realizarse por el bajo contenido en uranio de la muestra y su posible edad reciente. Lo que significa que debemos confiar en la datación radiocarbónica (4260 a 4070 años cal BP), de la muestra de carbón de hogar, que se recogió inmediatamente a muro (AP9908, Tabla II), para fechar esta colada estalagmática que, en todo caso, sería más joven de 4 ka.

Las edades radiométricas que se muestran en la Tabla I indican una localización temporal mayoritaria durante el Pleistoceno superior (34.2-36.6 ka y 78.2-135 ka) y algo menor en el Pleistoceno medio (243 ka) y Holoceno superior (< 4 ka), con dominancia en los estadios isotópicos cálidos (1, 3, 5 y 7). La correlación entre génesis de espeleotemas y episodios cálidos a nivel global parece, por tanto, bastante buena en esta sierra para los últimos 300 ka. También existe una muy buena correlación con las edades de espeleotemas de zonas regionalmente próximas, como las de la sierra del Endrinal en Grazalema (Rodríguez Vidal *et al.*, 1999), situada unos 125 km al SSE.

Sedimentación terrígena: excavaciones y dataciones

Además del abundante registro de espeleotemas que conserva la cueva de los

Covachos, el más conocido y hasta ahora estudiado es el registro arqueológico, que se encuentra rellenando el fondo de varias salas, como la de los Grabados, la del Hoyo o la de los Murciélagos (Fig. 2). Las primeras catas arqueológicas se realizaron en la década de los años sesenta por Collantes de Terán (Carriazo, 1974) y los materiales rescatados se encuentran en los fondos del Museo Arqueológico Provincial de Sevilla.

Esta riqueza arqueológica, hasta ahora sólo esbozada (Vargas, 1986; Caro y Alvarez, 2000), guarda aún gran cantidad de descubrimientos en los potentes sedimentos cuaternarios que se acumulan en el fondo de las galerías principales. Ante la imposibilidad de realizar, por ahora, excavaciones arqueológicas, se ha procedido a la toma de muestras significativas para su análisis radiométrico por medio del método de ¹⁴C (Tabla II). Estas muestras se han recogido de algunas catas ya realizadas en trabajos anteriores, procedentes de carbón de hogar, y se han completado con las dataciones de Th/U de las coladas que sellan estas series estratigráficas.

Conclusiones

Las dataciones isotópicas de espeleotemas (²³⁰Th/²³⁴U) y de carbón de hogar (¹⁴C), en los sedimentos químicos y terrígenos de la cueva de los Covachos, han

permitido establecer una primera secuencia cuaternaria de evolución paleoambiental, relacionada con fases alternas de actividad biotásica y rexistásica. Las primeras se situarían durante parte de los estadios isotópicos 7, 5, 3 y 1, de clima cálido y húmedo, y las segundas en los estadios intermedios 6, 4 y 2, de clima cálido y seco.

Agradecimientos

Este trabajo no podría haberse realizado sin la inestimable ayuda de todos los compañeros de la Sociedad Espeleológica GEOS. De igual forma, queremos agradecer el apoyo económico prestado por el Plan Propio de la Universidad de Huelva, la S.E. Geos y la Diputación de Sevilla (Área de Cultura y Deportes). No podemos olvidar la ayuda de los habitantes de la zona que en todo momento han demostrado su apoyo y colaboración incondicional.

Referencias

- Baena, R. y Díaz del Olmo, F. (1988). *Cuaternario y Geomorfología*, 2 (1-4), 13-22.
- Caro, J.A. y Álvarez, G. (2000). *Environmental Changes During the Holocene* (abstract), 117-119, Sevilla.
- Carriazo, J.M. (1974). *Sevilla. Protohistoria*. Sevilla.
- Díaz del Olmo, F.; Baena, R. y Álvarez, G. (1994). *Espeleotemas*, 4, 15-24.
- Rodríguez Vidal, J.; Alvarez, G.; Cáceres, L.M.; Martínez Aguirre, A. y Alcaraz, J.M. (1999). *Cuaternario y Geomorfología*, 13, 7-17.
- Shackleton, N.J. and Opdyke, N.D. (1973). *Quaternary Research*, 3, 39-55.
- Vargas, M.A. (1986). *Sanfer*, 1, 35-37. Caja de Ahorros Provincial San Fernando, Sevilla.
- Williams, O.F.; Thunell, R.C.; Tappa, E.; Rio, D. and Rafi, I. (1988). *Paleogeogr., Paleoclimatol., Paleoecol.*, 64, 221-240.