



EL CUATERNARIO RECIENTE EN EL SECTOR ORIENTAL DE LA BAHÍA DE MÁLAGA. RASAS Y DEPÓSITOS MARINOS, CONTINENTALES Y ARQUEOLÓGICOS

The Middle-Upper Quaternary in the eastern Bay of Málaga. Transgressive surface of erosion and archaeological, continentals and marines deposits

Ferre, E.⁽¹⁾, Cortés, M.⁽²⁾, Ramos, J.⁽³⁾, Senciales, J. M.⁽¹⁾, Lozano-Francisco, M. C.⁽⁴⁾, Vera-Peláez, J. L.⁽⁴⁾, Aguilera, R.⁽⁵⁾ y Navarrete, I.⁽⁶⁾

(1) *Departamento de Geografía. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos, 29071 Málaga; e.mail: eferre@uma.es*

(2) *Área de Prehistoria. Universidad de Córdoba. Plaza Cardenal Salazar, s/nº, 14071 Córdoba*

(3) *Guillermo Carrera Rubio, 6/10-izq., 29004 Málaga*

(4) *Museo Municipal Paleontológico. C/ Matías Prats, s/n. 29680 Estepona (Málaga)*

(5) *Héroe Sostoa, 50, 3º C. 29002 Málaga*

(6) *Las Villas de Marbella, Carril de la Mina. Casa 4. 29600 Marbella (Málaga)*

Resumen: La franja costera El Candado-La Araña, que ocupa la parte oriental del municipio de Málaga, dispone de un modelado que responde a un origen poligénico, estrechamente vinculado a los cambios eustáticos del nivel del mar. Las formas identificadas corresponden a plataformas de abrasión marina y depósitos sedimentarios marinos o continentales (confinados y en superficie), en muchos de los cuales existen materiales arqueológicos y paleontológicos que nos han permitido calibrar crono-estratigráficamente algunas de las series. En este trabajo identificamos los principales rasgos geomorfológicos ligados a la dinámica glacioeustática y exponemos, a partir de una revisión historiográfica y de los resultados de nuestras prospecciones, una secuenciación geomorfológica y arqueológica de los datos. En la zona estudiada valoramos los siguientes registros geomorfológicos y arqueológicos: a) Dos plataformas de abrasión marina: (1) El Candado-La Araña, ampliamente conocida en la bibliografía, acotada entre los +30-60 m; (2) Cantera Principal, hasta el momento de controvertida identificación, pero que con los nuevos datos permiten ratificar esta atribución y delimitarla entre los +120-135 m. b) Playas fósiles y rellenos de origen marino: se ha ampliado el número de registros de playas fósiles con los que se han establecido hasta 9 niveles; los rellenos de diaclasas y oquedades con sedimentos marinos aparecen hasta la cota de +80 m, si bien su significación cronológica es menor que la de los depósitos de playa. c) Depósitos continentales entre los que destacaremos: taludes de derrubios, que repiten un modelo progradante correspondiente a regresiones marinas, y costras carbonatadas (caliches), cuyo interés radica tanto en su significación climática como porque fosilizan y protegen depósitos (continentales y marinos) subyacentes, a los que datan de forma relativa y depósitos con materiales arqueológicos, cuyos 33 yacimientos y localizaciones con vestigios de origen antrópico permiten afinar cronológicamente algunos rasgos de la secuencia paleogeográfica de la zona. En cuanto a la secuencia crono-cultural del Cuaternario reciente en el sur de la Península Ibérica, aunque se disponen de buenas series, como Cueva Bajondillo y Cueva de Nerja, los enclaves del Complejo kárstico de La Araña suponen un recurso potencial especial para ampliar, matizar y enriquecer la dinámica cultural, económica y social de las poblaciones humanas entre c. 125.000 y 5.000 años antes del presente. De todo ello se deriva que el sector oriental de la Bahía de Málaga constituye un área geográfica de primer orden para el estudio de la evolución de las líneas de costa en el sur de la Península Ibérica y el estudio de la dinámica paleoclimática y cronocultural del Pleistoceno Superior en el extremo suroccidental de Europa.

Palabras claves: Bahía de Málaga. Pleistoceno medio y superior. Geomorfología. Bioestratigrafía. Arqueología.

Abstract: El Candado-La Araña coastline is modelled in such a way that it points to a polygenic origin which is closely linked to sea level eustatic changes. The identified landforms are related to platforms of marine abrasion and to sea or continental deposits (concealed and on surface); in many instances archaeological and paleontologic materials have been detected, and thanks to this we have been able to assess chronostratigraphically some of these series. In this

paper we review the main geomorphologic traits linked to the glacioeustatic; and from a historiographic revision and prospections we reach a geomorphologic and archaeological sequence of data. In the studied area, the following geomorphological and archeological registers are to be underlined: a) Two marine abrasion platforms: The Candado-La Araña, widely mentioned in the bibliography and located between +30-60 meters; the Cantera Principal (the main quarry), which up to the present time remains difficult to identify, but new data allow to recognise this statement as well as to limit it between +120-135 meters. b) Fossil marine terraces and fillers of sea origin: the amount of registers of fossil marine terraces has been increased and up to 9 levels have been established; fillers of joints and cavities with marine sediments appear up to +80 meters level, although in terms of chronology they are inferior to beach deposits. c) Continental deposits, from which we shall point out: talud slopes, wich repeat a prograding model related to marine regressions and carbonate crusts (caliches), whose interest lies in its climatic meaning and in the fact that they fossilize and protect the underlying (continental and marine) deposits which are dated in a loose way, and deposits with archaeological materials, whose 33 sites and locations with traces of anthropic origin allow to precise chronologically some of the features of the paleogeographic sequence of the area. As to the chrono-cultural sequence of the recent Quaternary in the south of the Iberian Peninsula, although good series exist such as Cueva Bajondillo and Cueva de Nerja, the enclaves of the karstic complex of La Araña represent a special potential resource in order to expand, qualify and enrich the cultural, economical and social dynamics of the human population between c. 125.000 and 5.000 years before present. To sum up, the eastern part of the Bay of Málaga is a highly interesting geographical area for the study of the coastline evolution in the southern part of the Iberian peninsula as well as for the search of the paleoclimatic dynamic an chronocultural elements during the Upper Pleistocene in the SW tip of Europe.

Keywords: Bay of Málaga. Middle and Upper Pleistocene. Geomorphology. Biostratigraphy. Archaeology.



E. Ferre, M. Cortés, J. Ramos, J. M. Senciales, M. C. Lozano-Francisco, J. L. Vera-Peláez, R. Aguilera e I. Navarrete (2004) El cuaternario reciente en el sector oriental de la bahía de Málaga. Rasas y depósitos marinos, continentales y arqueológicos. *Rev. C. & G.*, 18 (1-2), 73-93.

1. Introducción

El análisis de los procesos glacioeustáticos que han afectado durante el Cuaternario las costas del Mediterráneo occidental es un tema que ha atraído la atención de numerosos investigadores (*vid.* entre otros Zazo *et al.*, 1981; Durán y Soria, 1989; Lario *et al.*, 1998; Rodríguez-Vidal *et al.*, 2002, etc.) que han abordado desde diversas perspectivas (geomorfológica, arqueológica, etc.) esta cuestión debido, entre otros factores, al hecho de que ponen de manifiesto modificaciones en los niveles de base en respuesta a procesos climáticos de ámbito global.

La consecuencia última de estos cambios es la transformación de los sistemas morfogénéticos que han modelado las franjas litorales; asimismo este proceso tiene una repercusión arqueológica, por cuanto modela y controla la extensión de los márgenes continentales susceptibles de ser ocupados o aprovechados por las sociedades humanas.

Es precisamente en los afloramientos rocosos costeros, más resistentes a la erosión, donde perduran numerosas evidencias de dichos procesos, tanto en forma de rasas de abrasión marina como depó-

sitos de playas. A esta circunstancia hay que unir el hecho de que estos complejos kársticos han sido frecuentados durante la prehistoria, lo que ocasiona que se encuentren evidencias de origen antrópico contenidos en algunas secuencias sedimentarias.

En este contexto se inscribe el Complejo kárstico de El Candado-La Araña (Fig. 1), que ocupa el extremo oriental del término municipal de Málaga y que aparece delimitado por los arroyos Almellones (W) y Totalán (E), el mar Mediterráneo (S) y la ladera septentrional del cerro Juan (N). Así, en las 475 Ha que ocupa se concentran numerosos indicios arqueológicos, geológicos y geomorfológicos de gran interés científico y patrimonial.

Los numerosos indicios continentales y marinos, distribuidos en diferentes alturas, han suscitado el interés de diversos investigadores, que han analizado el área desde distintos puntos de vista parciales: estructural, geomorfológico, arqueológico, etc. (entre otros Sermet, 1934; Gigout *et al.*, 1955; Azema, 1961; Lhénaff, 1981; Durán y Soria, 1989; Lario *et al.*, 1993; Mayoral y Rodríguez-Vidal, 1990; Serrano *et al.*, 1995; Ramos y Durán, 1998; Malváez *et al.*, 1998 y otros recogidos en la

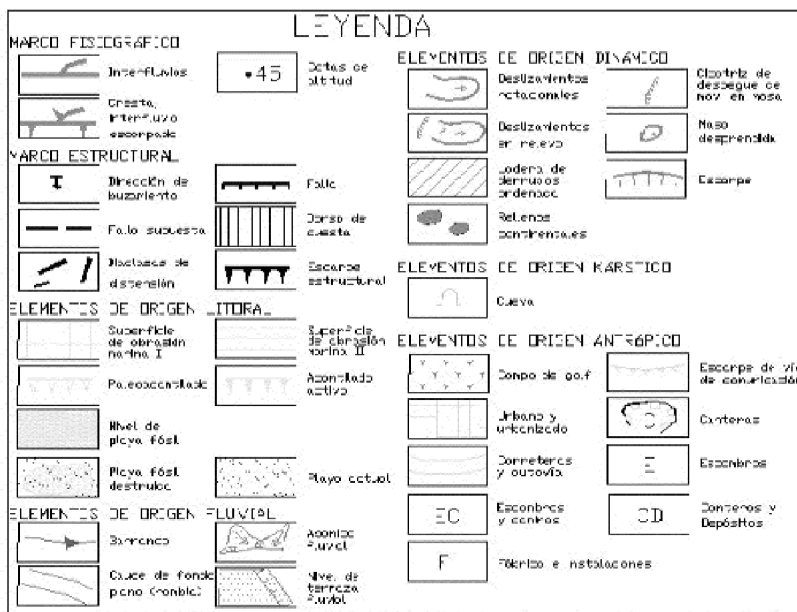
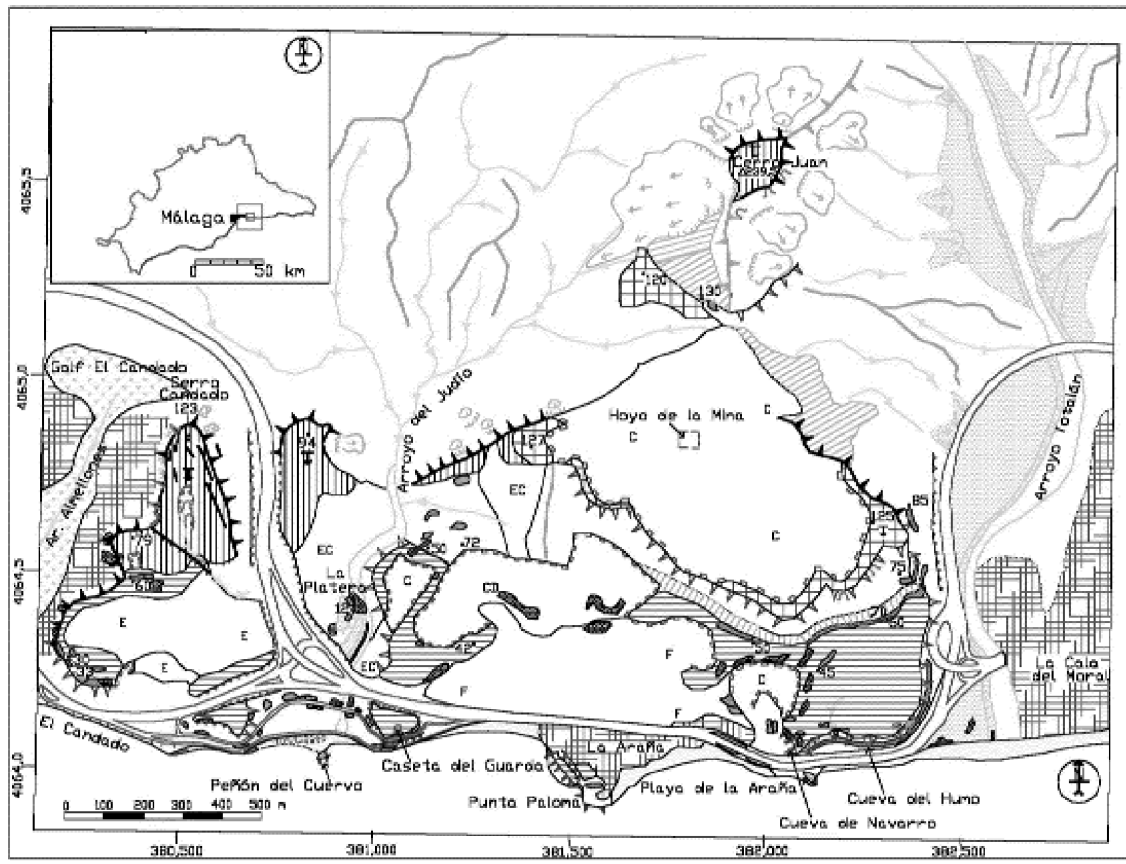


Figura 1. Mapa de situación y geomorfológico del Complejo kárstico de La Araña-El Candado.
 Figure 1. Situation and geomorphological map of the La Araña-El Candado karstic Complex.

bibliografía general de este trabajo). En este contexto pretendemos abordar, de manera interdisciplinar e integrada, el estudio del Complejo kárstico de La Araña (Ferre *et al.*, 2001 y 2002), partiendo de las aportaciones de los diversos autores que han trabajado sobre este área, a las que añadimos nuestros hallazgos para iniciar así una línea de investigación que esperamos se consolide, a partir de la necesaria y urgente creación de un Parque Arqueológico en La Araña.

El sector El Candado-La Araña está constituido por un conjunto de cerros y plataformas escalonadas, separados en varias unidades por torrentes de dirección N-S, entre los cerros El Candado (W) y Juan (NE), y altitudes que oscilan +20 m en el litoral y +239 m en este último.

Desde el punto de vista geológico, este sector se encuadra en las Zonas Internas de las Cordilleras Béticas, con una litología propia del Complejo Maláguide (Blumenthal, 1927; Duran-Delga, 1968), aunque restringida al tramo de "cobertera". La serie estratigráfica (Azema, 1961; Serrano *et al.*, 1995) dispone de materiales detríticos permotriásicos y una serie dolomítico-caliza y margosa (Triás-Eoceno), muy afectados por intensos procesos tectónicos, y constituye un complejo olitostromático caótico paleógeno (Serrano *et al.*, 1995) que provoca la desorganización de la columna estratigráfica del Complejo Maláguide, definida por Azema (1961), y causante, en definitiva, de un dispositivo monoclinial basado en amplios afloramientos dolomíticos-calizos y buzamientos de entre 20-25°, que condicionan fuertemente la erosión fluvial y facilitan la elaboración de relieves en cuesta de orientación Norte (frente)-Sur (dorso). El modelado de este sector queda culminado por dos superficies erosivas marinas y diversos depósitos de materiales marinos y continentales cuaternarios.

Según los datos paleoclimáticos disponibles para la región (González-Donoso *et al.*, 2000), este territorio estuvo bajo condiciones climáticas de tipo mediterráneo a lo largo de todo el Cuaternario, si bien con las modificaciones y matices impuestos por las variaciones climáticas de rango mundial que acontecieron durante este período. Por lo tanto, buena parte de los procesos erosivos, de carbonatación, edáficos o de alteración por exposición subaérea (oxidaciones), etc., presentes en esta área deben relacionarse a estos condicionantes.

2. Metodología

Hasta el momento, la investigación se ha apoyado en la valoración de toda la documentación disponible para la zona (bibliografía, cartografía y fotografía aérea) y en la prospección sistemática del área de estudio. Así pues, hemos recopilado y obtenido datos geomorfológicos, arqueológicos y paleontológicos que han sido vertidos en cartografía a escala 1:5.000.

La articulación cronoestratigráfica del Cuaternario en este sector se sustenta en las dataciones absolutas publicadas, las características sedimentarias y genéticas de los depósitos (marinos o continentales), el contenido paleontológico y arqueológico, así como en la correlación con la secuencia general de otras áreas del Mediterráneo meridional peninsular, sobre todo las más próximas (Almería, Gibraltar, etc.; Zazo *et al.*, 1981; 1997; Rodríguez-Vidal *et al.*, 2002; etc.).

3. Síntesis geomorfológica del sector El Candado-La Araña

Según la génesis de las distintas morfologías podemos hacer tres categorías mayores: plataformas de abrasión marina, depósitos marinos y depósitos continentales.

3.1. Plataformas de abrasión marina (Fig. 1 y 2)

Se han reconocido dos plataformas de abrasión marina (Tabla 1):

- a) Plataforma inferior, denominada de El Candado-La Araña, a +30-60 m en sus límites externo e interno respectivamente. Definida por los trabajos de diversos investigadores (Sermet, 1934; Azema, 1961; Lhénaff, 1967; Durán y Soria, 1989) y cuya descripción en detalle fue tratada en anteriores trabajos (Ferre *et al.*, 2002). Esta plataforma se halla también representada en el sector del Cantal del Rincón de la Victoria (próximo al área estudiada) descrita por Lhénaff (1981).
- b) Plataforma superior o de la Cantera Principal, a +120-135 m en sus márgenes exterior e interior. Se trata de restos de una rasa marina, actualmente casi desaparecida por la acción de las canteras, de la que apenas queda una

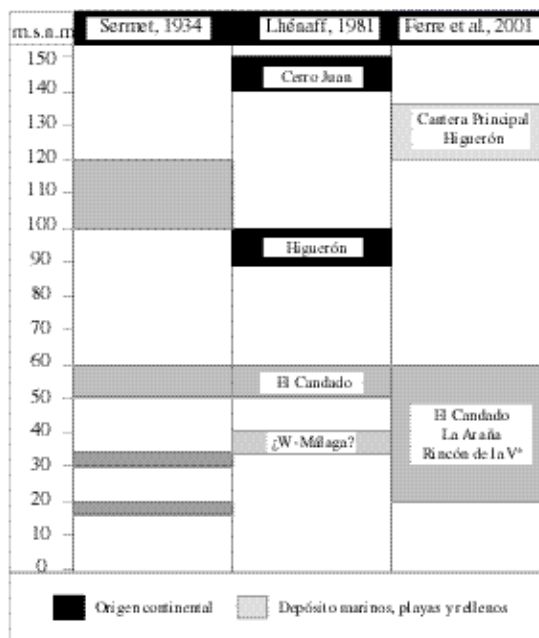
franja marginal y un pequeño testigo en la parte suroccidental del Cerro Juan.

Esta plataforma de abrasión ya fue avanzada por Lhénaff (1981) bajo la denominación de *Plataforma de Cerro Juan*, aunque a una cota sensiblemente superior a la documentada por nosotros (Tabla 1). En trabajo anterior (Ferre *et al.*, 2002) describíamos los argumentos por los que considerábamos el origen marino de esta plataforma, que en esencia son:

- se ha reconocido un pequeño depósito de arenas cementadas, rellenando una covacha excavada en las areniscas del Permotriás, que bien pudiera representar un nivel de playa a +135 m.
- la existencia de bloques de areniscas permotriásicas removidas (a causa de la construcción de un camino) con áreas residuales de costras arenosas similares, que ya observaron otros autores (Durán y Soria, 1989), entre +120-130 m.
- la identificación de un nivel de arenas cementadas de playa a +120 m en el cercano Cantal del Rincón de la Victoria que parecen confirmar la existencia de estos depósitos marinos en cotas superiores a +120 m en el territorio analizado.
- el afloramiento del posible nivel de playa a +135 m al pie de Cerro Juan coincide con la base de un resto de paleoacantilado a +130-140 m, que sólo es posible seguir en la ladera meridional de

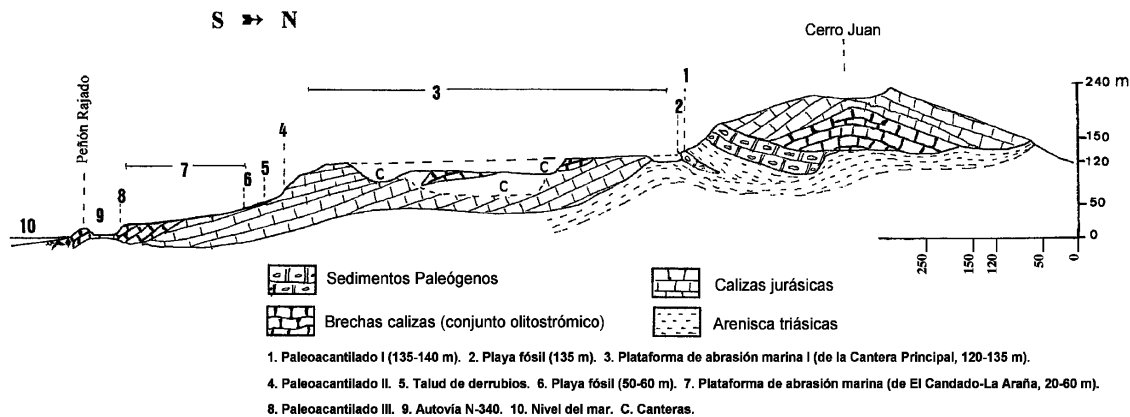
Tabla 1. Distribución altimétrica de las plataformas de abrasión marina.

Table 1. Altimetric and chronological distribution of the marine terraces.



este cerro unos cientos de metros, ya que los movimientos en masa de ladera (deslizamientos rotacionales en relevo y desprendimientos de bloques) que afectan a los bordes de dicho monte, han destruido la línea del paleoacantilado y posibles acumulaciones de playas.

Figura 2. Perfil geomorfológico. Sector La Araña.
Figure 2. Geomorphological profile. La Araña sector.



La conjugación de todos estos indicios parece confirmar la condición de plataforma de abrasión marina de *La Cantera Principal*, dispuesta entre +120-135 m.

Por lo tanto, la secuencia de paleoacantilados comienza con uno superior, por encima de la plataforma de *La Cantera Principal*, sigue con otro intermedio entre las plataformas de *La Cantera Principal* y la de *El Candado-Araña*, con unos 45 m de desnivel, para terminar con otro inferior por debajo de la plataforma de *El Candado-La Araña*, de unos 20 m de salto.

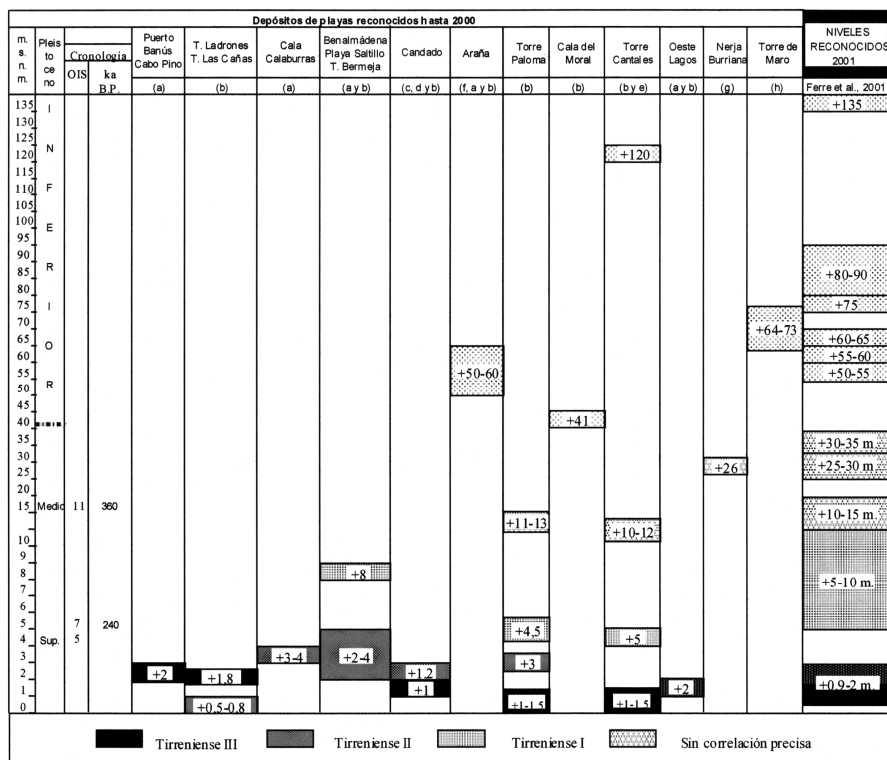
- c) Cerca del área estudiada, en el sector El Cantal del Rincón de la Victoria, varios autores (Lhénaff, 1981; Durán y Soria, 1989; Durán et al., 2002) han reconocido otra secuencia de plataformas pero con una evolución altitudinal más gradual, de tal modo

que identifican una tercera rasa marina intermedia, expuesta entre +60 y +90-100 m, en la cual también se disponen arenas marinas rellenando diaclasas en forma de depósitos de arenisca muy cementados incluyendo fragmentos de malacofauna (Lario, 1996). En esta plataforma, denominada de la Cueva del Tesoro o Higuierón, se abre la cavidad que le da nombre y en cuyo interior se encuentran sedimentos marinos (+70 m). Esta plataforma, que tendría una posición intermedia en la serie al oeste del arroyo de Totalán, no la hemos podido reconocer claramente en el sector de El Candado-La Araña.

3.2. Depósitos marinos

Buena parte de estos depósitos (Tabla 2), conocidos muchos de ellos por diversos estudios

Tabla 2. Distribución altimétrica y cronológica de las playas fósiles. Elaborado a partir de la modificación, con datos inéditos, de la Tabla propuesta por Lario 1996 y Lario et al., 1998; con datos de a) Lhénaff, 1967; b) Lario et al., 1993 y 1998; c) Gigout et al., 1955; d) Brückner y Ratke, 1986; e) Azema, 1961; f) Durán y Soria, 1989; g) Mayoral y Rodríguez-Vidal, 1990; h) Hoyos, 1992. Table 2. Elaborated with inedit information modified from Lario, 1996; Lario et al., 1998 and information of a) Lhénaff, 1967; b) Lario et al., 1993 y 1998; c) Gigout et al., 1955; d) Brückner y Ratke, 1986; e) Azema, 1961; f) Durán y Soria, 1989; g) Mayoral y Rodríguez-Vidal, 1990; h) Hoyos, 1992.



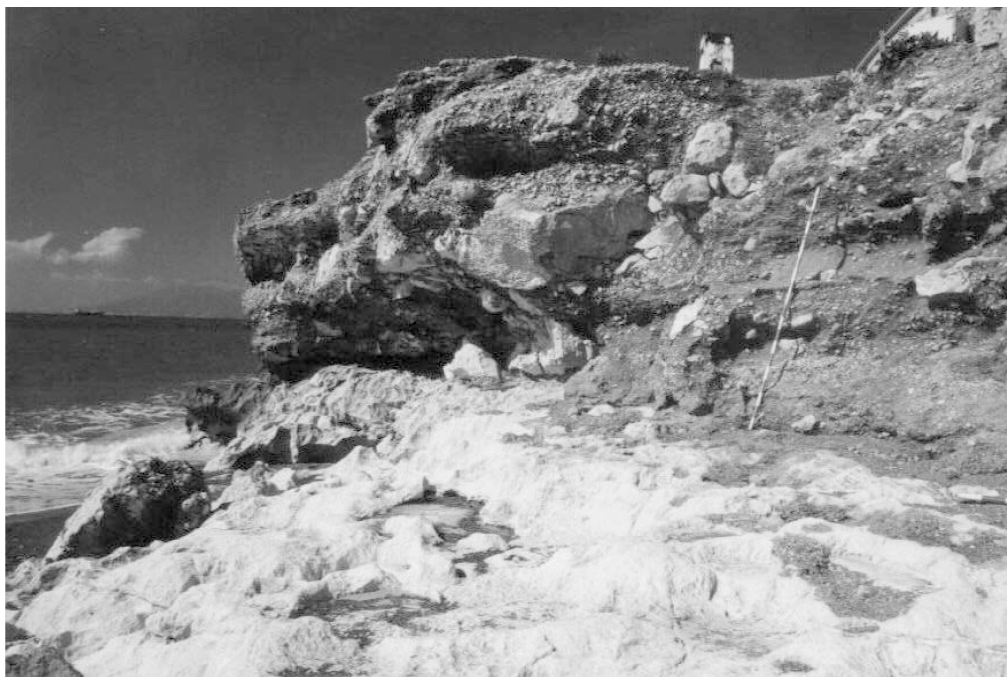


Figura 3. Perfil estratigráfico del Peñón del Cuervo (Punto 55).
Figure 3. Geomorphological profile of the Peñón del Cuervo (Point 55).

(Gigout *et al.*, 1955; Azema, 1961; Lhénaff, 1981; Lario *et al.*, 1993 y 1998; Durán, 1996; Malvárez *et al.*, 1998), están ligados a la *Plataforma El Candado-La Araña*, sobre todo al primer sector y a la parte oriental del segundo, así como en otras dos zonas: Peñón del Cuervo (Fig. 3) y Punta Paloma. Estos depósitos han sido descritos de forma pormenorizada en otros trabajos (Ferre *et al.*, 2002).

La ubicación cronológica de cada uno de los niveles detectados (Tabla 2) puede abordarse a través de dataciones isotópicas conocidas (U/Th), litoestratigrafía, relación marino-continental, malacofauna marina asociada o correlacionada con la secuencia de áreas próximas (Zazo *et al.*, 1981; Lario *et al.*, 1998); asimismo pueden considerarse los yacimientos arqueológicos que cuentan con depósitos marinos basales [p. ej. Cueva del Humo (+5 m) o Caseta del Guardia (+10-11 m): Ramos, 1995; Ramos *et al.*, 2002].

Existen una serie de depósitos situados entre 0 y +5 m, otros entre +5 y +10 m y, por último, otros localizados entre las cotas +25 y +135 m (*vid.* Tabla 2).

La masa dolomítico-caliza de la Araña presenta una fuerte karstificación, siendo muy numerosas las diaclasas, fracturas y cavidades que han sido rellenadas por sedimentos cuaternarios marinos y continentales.

En los rellenos marinos de fisuras y cuevas, por granulometría y componentes sedimentarios, tenemos los tipos siguientes:

- a) Depósitos conglomeráticos y areniscosos, fuertemente cementados, que se disponen entre 0 y +12 m y, con relativa frecuencia, incluyen restos malacológicos marinos. Fueron asignados por Lhénaff (1981) al Tirreniense Medio.
- b) Arenas finas sueltas que rellenan fisuras y cavidades. El trabajo de campo ha permitido ampliar de forma significativa el registro de estos depósitos. Sin embargo, dada la heterogeneidad altimétrica (entre 0 y +70 m) y el fuerte condicionante que imponen la morfología y amplitud de cada fisura u oquedad así como los reajustes ocasionados por la neotectónica, no es posible una correlación cronológica precisa.

Tabla 3. Principales depósitos sedimentarios continentales. En los depósitos confinados, el espesor indica la potencia máxima documentada hasta el momento.

Table 3. Main continental sedimentary deposits. In the concealed deposits, the thickness indicate the stratigraphical serie documented just now.

Depósitos continentales	Formas		Enclaves más significativos	Espesor sedimentos	Nº Figura	
Confinados		Cuevas	Peñón del Cuervo	3 m	1	
			Caseta del Guardia	2'5 m	1	
			Cueva Navarro IV	Desconocido	1	
		Diaclasas		Cueva Hoyo de la Mina	2 m	1
				Cueva de la Cantera	Desconocido	1
				Cueva del Humo	4 m	1
		Fisuras		Abrigo 3 de Humo	6'5 m	1
				Abrigo 4 de Humo	10 m	1
				Abrigo 6 de Humo	10 m	1
Superficiales	Taludes de derrubios		Al pie de los 2 paleoacantilados y acantilado actual	Variable	3	
	Costras carbonatadas	Intraformacionales		5-10 cm	4	
		Espeleotemas	Cavidades del Complejo del Humo	5-20 cm		
		Costras pedogenéticas	Generalizadas en taludes al pie de paleoacantilados	0-30 cm		
		Costras laminares de escorrentía		5-10 cm		
		Costras pulverulentas	Sobre Plataforma de El Candado	2 m	5	

3.3. Depósitos continentales

El territorio karstificado de La Araña acoge, también, depósitos de origen continental de diverso tipo, tanto confinados (cuevas, diaclasas, fracturas, etc.) como en superficie (*vid.* Tabla 3):

- a) *Depósitos confinados.* Un ejemplo de este tipo de depósitos lo encontramos en la cueva de la Caseta del Guardia (Fig. 4) donde hallamos, sobre areniscas de playa y conglomerados, una serie compuesta, de arriba abajo, por costras laminares carbonatadas; cantos y bloques no cementados con matriz limo-arenosa de color rojizo procedente de la disgregación del techo de la oquedad, que responden a un proceso de hidroclastia (humectación-deseccación), favorecido por la existencia de una caliza brechoide. En ocasiones, el colapso del techo de algunas cavidades queda constatado en la acumulación de grandes bloques.

Otro ejemplo diferente es el que aparece en la Cueva del Humo, enclave en el que apreciamos un relleno principal que corresponde a un cono de deyección alimentado por una galería interior que comunica con la escorrentía superficial de la Plataforma de La Araña. Asimismo, este depósito aparece apoyado en un relleno marino a +5/6 m e incorpora bloques de orden métrico procedentes de desprendimientos gravitacionales del techo de la cavidad.

A menudo, como en el caso de los dos mencionados, los depósitos confinados incorporan vestigios arqueológicos que, a tenor de la adscripción cronocultural que reciben, permiten encuadrar segmentos de las series estratigráficas en una horquilla cronológica (Tabla 4) que, arrancando desde momentos imprecisos del Pleistoceno Medio avanzado, representa buena parte del Pleistoceno Superior y el Holoceno antiguo.



Figura 4. Perfil estratigráfico del yacimiento arqueológico Caseta del Guardia (Punto 52)
 Figure 4. Stratigraphical profile of the archaeological site Caseta del Guardia (Punto 52).

Tabla 4. Principales yacimientos arqueológicos de la zona. Distribución crono-cultural.
 Table 4. Main archaeological sites of the area. Chronocultural distribution.

c. ka. R.P.			>125	125-35/30	35-21	21-16	16-10	18-16	10-6	2,5	2,5-1,8	0-1,5	¿?	
Estado actual del yacimiento Localización			Pleistoceno					Holoceno						
Destruído	Hallazgo aidado	Niveles in situ	Medio		Superior			Arte paleolítico	Epipaleolítico	Prehistoria reciente		Época histórica		No sondeado indeterminado
			Paleolítico							Neolítico	Calcolítico			
			INFERIOR	MEDIO	SUPERIOR									
Achdense	Murtenense	PSI	Solutrense	Magdaleniense										
	1		Cerro Juan											
3		6		Cerro 1 C. Guardia C. Humo Abrigo 3 Abrigo 4 Brechas										
		3			C. Humo Abrigo 3 Abrigo 4									
		3				H. Mina Abrigo 4 Abrigo 6								
		3					Hoyo Mina Abrigo 6 Abrigo 6							
		1						Navarro						
		2							Hoyo Mina Abrigo 6					
		3								Hoyo Mina Abrigo 6 Toralán				
3	1	1									Abrigo 6			
1												1		
7	2	22	1	6	3	3	3	1	2	3	1	1	16	

- b) *Depósitos superficiales*. Ya tratados en detalle en otros trabajos (Ferre *et al.*, 2002), las formas básicas serían (Tabla 3):
- Taludes de derrubios.
 - Costras carbonatadas de varias clases: intraformacionales, espeleotemas, costras pedogenéticas, superficies con la apariencia de costras laminares de escorrenría o costras pulverulentas (Fig. 5).

3.4. Depósitos con materiales arqueológicos

Los rellenos sedimentarios del Cuaternario reciente disponen por otra parte de importantes vestigios de origen antrópico. En este aspecto, hemos catalogado 33 yacimientos o localizaciones con restos arqueológicos (Tablas 3 y 4) en el sector El Candado-La Araña.

La secuencia crono-cultural (Tabla 4), articulada en función de los atributos tecno-tipológicos de los restos arqueológicos identificados comprendería:

- a) Paleolítico Inferior. Los vestigios más antiguos corresponderían a algún hallazgo aislado (Ramos, 1995; Ramos y Durán, 1998) consis-

tente en cantos tallados y alguna pieza de clara filiación achelense. Estos indicios, junto con otros conocidos en el extremo occidental de la Bahía de Málaga (Cortés *et al.*, en publicación) pondrían de relieve que la frecuentación humana de este ámbito geográfico arrancarían en momentos imprecisos del Pleistoceno medio avanzado (Ramos *et al.*, 2003).

- b) Paleolítico Medio. Los depósitos sedimentarios que se pueden asignar a los OIS 5 a OIS 3, a tenor de las colecciones arqueológicas en ellos documentadas, cuentan con numerosos ejemplos en la zona: Caseta del Guardia, Cueva del Humo, Abrigos 3 y 4, mientras que los paralelos regionales más próximos se encuentran en Cueva Bajondillo (Torremolinos) (Cortés y Simón, 1997 y 1998).
- c) Paleolítico Superior-Epipaleolítico. También resultan bien representados en la zona (Cueva del Hoyo de la Mina, Cueva del Humo, Abrigos 3, 4 y 6), con diversos paquetes sedimentarios en los que se documentan al menos los dos episodios cronoculturales más recientes (Solutrense y Magdaleniense), aunque es muy probable



Figura 5. Depósito carbonatado sobre la Plataforma de El Candado.
Figure 5. Calcareous deposits on the El Candado platform.

Tabla 5. Lista faunística de invertebrados documentados durante la prospección en los rellenos marinos del Complejo kárstico de La Araña.

Table 5. Faunistic list of invertebrate taxa documented during the prospection in the marine deposits of La Añara karstic Complex.

ms.n.m.	Taxón	0'9-1'2				Total	
		10-15 Túnel Cuervo	Peñón Cuervo 1	Peñón Cuervo 2	Araña Punta Paloma		
Estaciones							
	<i>Striarca lactea</i> (Linné, 1758)	-	-	-	3	-	3
	<i>Glycymeris bimaculata</i> (Poli, 1795)	-	-	-	1	-	1
	<i>Glycymeris insubrica</i> (Brocchi, 1814)	-	11	2	8	-	21
	<i>Glycymeris pilosa</i> (Linné, 1758)	3	2	-	-	-	5
	<i>Glycymeris</i> sp	-	-	1	10	1	12
	<i>Neopycnodonte cochlear</i> (Poli, 1795)	-	-	1	-	-	1
	<i>Pecten maximus</i> (Linné, 1758)	-	-	-	1	-	1
	<i>Ctena decussata</i> (Da Costa, 1843)	-	-	-	2	-	2
	<i>Cardita calyculata</i> (Linné, 1758)	-	-	-	1	-	1
	<i>Cardium</i> sp	-	-	1	-	-	1
	<i>Acanthocardia paucicostata</i> (Sowerby, 1841)	-	1	-	1	1	3
	<i>Rudicardium tuberculatum</i> (L., 1758)	-	2	-	4	1	7
	<i>Chamalea gallina</i> (Linné, 1758)	-	-	1	4	1	6
	<i>Callista</i> sp	-	-	-	1	-	1
	<i>Tapes</i> sp	-	-	-	1	-	1
	<i>Diodora italica</i> (Defrance, 1820)	-	-	-	1	-	1
	<i>Gibbula</i> sp 1	-	-	-	1	-	1
	<i>Gibbula</i> sp 2	-	-	-	1	-	1
	<i>Jujubinus striatus</i> (Linné, 1758)	-	-	-	2	-	2
	<i>Tricolia pullus pullus</i> (Linné, 1758)	-	-	2	5	-	7
	<i>Cerithium vulgatum</i> Bruguière, 1792	-	-	-	1	-	1
	<i>Cerithium rupestre</i> Risso, 1826	-	-	2	2	-	4
	<i>Bittium reticulatum</i> (Da Costa, 1778)	-	-	1	4	-	5
	<i>Littorina neritoides</i> (Linné, 1758)	-	-	-	15	-	15
	<i>Turritella</i> sp	-	-	1	-	-	1
	<i>Rissoa variabilis</i> (von Muehlf., 1824)	-	-	2	5	-	7
	<i>Alvania pagodula</i> (B. D. F., 1884)	-	-	-	1	-	1
	<i>Hydrobia</i> sp	-	-	2	8	-	10
	<i>Strombus bubonius</i> (Defrance, 1825)	-	2	1	2	3	8
	<i>Monophorus perversus</i> (Linné, 1758)	-	-	-	3	-	3
	<i>Murex</i> sp 1	-	-	2	-	-	2
	<i>Stramonita haemastoma</i> (Linné, 1758)	-	1	-	-	-	1
	<i>Gibberula miliaria</i> (Linné, 1758)	-	-	-	3	-	3
	<i>Gibberula</i> sp	-	-	-	1	-	1
	<i>Nassarius gibbosulus</i> (Linné, 1758)	-	-	-	1	-	1
	<i>Nassarius reticulatus</i> (Linné, 1758)	-	-	-	1	-	1
	<i>Nassarius</i> sp 1	-	-	-	1	-	1
	<i>Nassarius</i> sp 2	-	-	-	1	-	1
	<i>Nassarius</i> sp 3	-	-	-	2	-	2
	<i>Conus mediterraneus</i> Hwass in Bruguière, 1792	-	-	1	1	1	3
	<i>Bela nebula</i> (Montagu, 1803)	-	-	-	2	-	2
	<i>Iberus alonensis</i> (Férussac, 1821)	-	-	-	1	-	1
	<i>Scleractinia</i> sp	-	1	-	1	1	3
	<i>Echinidae</i>	-	-	1	4	-	5
	Totales	3	20	21	107	9	160

que también estén representadas las primeras industrias del Paleolítico Superior Inicial regional (Auriñaciense y Gravetiense) (Ramos *et al.*, 2002; Cortés, 2003).

Este tramo de la secuencia de los yacimientos arqueológicos del Complejo del Humo presentaría paralelos con otros registros regionales como Cueva Bajondillo y Cueva de Nerja (Cortés y Simón, 1997 y 1998; Aura *et al.*, 2001).

- d) Prehistoria reciente (Neolítico y Calcolítico). El Neolítico aparece representado por un asentamiento (inédito) al aire libre (Arroyo Totalán) y por depósitos en cueva (Abrigo 6 y Cueva del Hoyo de la Mina), en el primero de los cuales se documentan asimismo vestigios calcolíticos. Otras estaciones cercanas de momentos neolíticos serían Cueva del Higuérón o Cerro de San Telmo (López y Cacho, 1979; Rueda, 1974), mientras que del Calcolítico mencionaremos el poblado detectado asimismo en este último enclave (Baldomero y Ferrer, 1985). Los paralelos tecnoculturales regionales más significativos los hallamos en la cercana Cueva de Nerja (Pellicer y Acosta, 1997).
- e) Protohistoria, Historia Antigua y Medieval. El área cuenta asimismo con algunos indicios fenicios, romanos y de época medieval (Ramos *et al.*, 2002).

Especial mención requieren algunos yacimientos que cuentan con importantísimos restos arqueológicos: Cueva Hoyo de la Mina (Such, 1920), Cueva del Humo y los Abrigos 3, 4 y 6, sobre los cuales se ha venido trabajando en los últimos años (Ferrer, coord., 2000; Ramos *et al.*, 2003) o las interesantes manifestaciones artísticas parietales solutrenses (c. 18-16 ka B.P.) de Cueva Navarro (Sanchidrián, 1981).

Asimismo, la superposición de depósitos detríticos con materiales arqueológicos sobre otros de origen continental sin restos antrópicos, que a su vez sellan otros de procedencia marina en varios yacimientos, como Cueva del Humo o Caseta del Guardia (Ramos, 1995; Ramos *et al.*, 2003), añaden datos para la reconstrucción de la dinámica paleogeográfica del entorno de La Araña.

Por su parte, el Abrigo 3 y, sobre todo, los Abrigos 4 y 6 del Complejo del Humo cuentan con

niveles que documentan buena parte del Pleistoceno Superior, según la documentación recuperada en distintas campañas de intervención arqueológica y de protección (1980-1999).

Mencionaremos por último, la Cueva del Hoyo de la Mina, yacimiento sobre el que se han desarrollado dos campañas de excavación (1998 y 2000), actuación que ha permitido documentar una amplia serie estratigráfica encuadrada entre el Tardiglacial y el Holoceno antiguo (Ferrer, coord., 2000).

3.5. Depósitos con contenido paleontológico

Pueden agruparse según el origen de la acumulación, ya sea antrópico (yacimientos arqueológicos) o no antrópico. Los depósitos paleobiológicos sin participación humana se encuadran entre los +0'9-1'2 y +10-11 m (*vid. infra* y Tabla 5):

- a) Playas +0'9-1'2 m, presentan abundante malacofauna marina muy erosionada por el embate de las olas y frecuentemente carbonatada. Estos indicios, localizados en cuatro estaciones, aparecen rellenando oquedades en las calizas y selladas por depósitos continentales conteniendo *Iberus alonensis*.
- b) Playa a +10-11 m, de la que sólo hemos podido observar un área fosilífera, situada en el túnel del Peñón del Cuervo.

4. Geocronología

Para la ordenación secuencial de los distintos registros disponemos de las dataciones absolutas conocidas y publicadas para la zona, la secuencia paleontológica y la seriación cronocultural de los distintos yacimientos arqueológicos.

4.1. Dataciones absolutas

Las dataciones absolutas procedentes del contexto occidental de la Bahía de Málaga son todavía muy escasas e impiden articular la edad de los distintos registros. Sólo disponemos de los siguientes datos cronológicos conocidos (Tabla 7).

En el interior de la Cueva del Tesoro se obtuvo una datación por U/Th de 118.000 ± 20 % B.P. (Durán y Soria, 1989) para un espeleotema y otra a partir de una costra sobre sedimentos marinos a

+70 m, la cual dio una fecha U/Th de 142.000 ± 20 % B.P., por lo que se deduce que la plataforma de erosión del exterior de la cavidad es anterior al Pleistoceno Superior (Durán y Soria, 1989).

Para los dos episodios marinos a +10-12 m conocemos unas fechas (U/Th) de 360.000 ± 41.000 y 240.000 ± 5.000 B.P. (Lario, 1996, también recogido en Lario *et al.*, 1998 y Zazo *et al.*, 1999).

Asimismo, se dispone de la datación de una costra laminar que sella un depósito marino a +0'90 m en el Peñón del Cuervo, cuya edad E.S.R. es de 117.300 ± 7 % B.P. (Brückner y Ratke, 1986).

Por último, en la Cueva del Humo se ha datado otra costra intercalada en la serie estratigráfica continental, superpuesta a su vez a un relleno de origen marino, con un resultado U/Th de 21.300 ± 7 % B.P. (Ramos y Durán, 1998) y otra de U/Th a techo de la columna sedimentaria de 5.720 ± 7 % (Ramos *et al.*, 1998).

4.2. Bioestratigrafía

Con anterioridad a nuestro trabajo se conocía la existencia de doce taxones (*Strombus bubonius*, *Cantharus viverratus*, *Glycymeris insubrica*, *Acanthocardia tuberculata*, *Columbella rustica*, *Nassarius sp* *Stramonita haemastoma*, *Charonia lampas lampas*, *Patella caerulea*, *Patella ferruginea*, *Mytilus edulis*, *Balanus sp* y *Ostrea sp*) en depósitos entre +0'9-1'2 m (Lario *et al.*, 1993 y 1998), de los cuales *Cantharus viverratus* y *Strombus bubonius* son indicadores bioestratigráficos del Tirreniense (Zazo *et al.*, 1994). De estas especies, la primera no ha sido identificada entre el material recolectado por nosotros. Por nuestra parte, el trabajo de campo ha permitido ampliar hasta 45 los taxones asociados a estos depósitos (41 suponen primera cita para el área), de los cuales (Tabla 5), 43 son moluscos (básicamente gasterópodos), un equínido regular y un coral solitario, identificados respectivamente por las espículas y un par de fragmentos.

Todos los taxones proceden de la franja infralitoral costera, excepto un elemento intrusivo procedente de los niveles continentales superiores (*Iberus alonensis*).

Así pues, tras la prospección sistemática de los afloramientos costeros puede decirse que los depósitos con registros paleontológicos fósiles marinos quedan restringidos por el momento a las cotas de +0'9-1'2 y +10-15 m (Tabla 5), de modo que, a

tenor de la secuencia propuesta por diversos autores (Lario *et al.*, 1998) para la Bahía de Málaga (sustentada a su vez en diversas estaciones con registro paleontológico, la comparación altimétrica con los depósitos sedimentarios marinos del área de Almería o alguna datación isotópica) y atendiendo a la proximidad de los nuevos registros localizados durante nuestras prospecciones con los empleados por los citados autores, parece factible en primera instancia y a falta de análisis geocronológicos y de correlación lateral de detalle de las distintas facies sedimentarias, atribuir los depósitos a menor cota (+0'9-1'2 m) al SEI 5e o 5c, esto es, los episodios II o III del Ciclo Tirreniense (Lario, 1996, Lario *et al.*, 1998; Zazo *et al.*, 1999). Por su parte, para los hallazgos a +10-15 m, no puede abordarse una datación precisa, pues la fauna encontrada muestra una amplia distribución cronoestratigráfica (*Glycymeris pilosa*: Mioceno-actualidad).

Mencionaremos asimismo que entre +4-5 m existe un depósito de fauna marina que no fue posible muestrear al tratarse de un yacimiento arqueológico y, por último, por encima de +10-11 m sólo contamos con un depósito fértil a nivel paleontológico (fósiles, impresiones o galerías).

4.3. Arqueología

Los vestigios arqueológicos permiten deducir la correlación de buena parte de los rellenos de las cavidades del Complejo kárstico de La Araña con momentos adscribibles al Pleistoceno Superior y Holoceno antiguo (Paleolítico Medio a Prehistoria reciente, como secuencia más significativa).

Asimismo, la incorporación antrópica de elementos orgánicos a los depósitos (madera carbonizada, huesos, conchas, etc.) constituye un elemento potencial de primer orden para la obtención de datos de cronología absoluta a partir de estos rellenos.

La próxima creación del Parque Arqueológico de La Araña y el programa en curso de documentación de los vestigios culturales y de los procesos paleoclimáticos en los que se deposita el relleno de los distintos abrigos y cavidades del Complejo kárstico del Humo, deducidos a partir de los estudios sedimentológicos, microestratigráficos, palinológicos o antracológicos, aportarán sin duda información crono-cultural y paleoambiental regional detallada del Pleistoceno reciente y comienzos del Holoceno.

5. Discusión, interpretación y propuesta de secuenciación y correlación de los distintos depósitos e indicios del Cuaternario regional

5.1. Dinámica glacioeustática

La situación del área de estudio en las inmediaciones del mar Mediterráneo permite vertebrar una secuencia glacioeustática (Tabla 6) en la que se conjugan los datos transgresivos procedentes de la propia Bahía de Málaga y algunas estimaciones para el Mediterráneo en momentos regresivos. En el caso de la Bahía de Málaga la incidencia de la tectónica viene determinada por una estimación de elevación o subsidencia entre el área de Marbella y Rincón de la Victoria de 1 y 2 cm/ka (Lario *et al.*, 1993 y 1998) correspondiente a un contexto de elevación moderada o estabilidad.

Por otra parte, los estudios sobre fondos marinos en la plataforma continental de la costa de Málaga (Hernández-Molina *et al.*, 1996) revelan la existencia de terrazas erosivas sumergidas a diferentes isobatas (-120, -90, -80, -73, -60, -47, -33 y

-20 m). La dificultad estriba en realizar una correlación cronológica precisa de estos indicios geomorfológicos, de modo que sólo parece factible ubicar con certeza la línea de costa en torno a -120 m sobre el 20 ka B.P. y en torno a -90 m durante el Tardiglacial (c. 14 ka B.P.). Así, tendríamos que durante las fases regresivas más importantes del Pleistoceno Superior (Tabla 6), la plataforma continental emergida estaría comprendida entre 8-11 km en el sector occidental (Cortés y Simón, 2000) y otro tanto en el sector oriental.

5.2. Registro paleontológico

La información obtenida de publicaciones anteriores (Lario *et al.*, 1998; Ferre *et al.*, 2001), referida a análisis taxonómicos, la distribución del registro paleontológico asociado a los depósitos marinos identificados, así como alguna datación y su correspondencia con la propuesta secuencial de los depósitos de la Bahía de Málaga (Lario *et al.*, 1998), sólo permiten correlacionar los depósitos a cota +0'9-1'2 m con el Tirreniense II (110-117 ka B.P.); por su parte los restos malacológicos a +10-

Tabla 6. Dinámica glacioeustática de la Bahía de Málaga. Elaboración propia a partir de datos de Schackleton, 1984; Williams *et al.*, 1988; Andel, 1989; Lario *et al.*, 1993; Blanc, 1996; Zazo *et al.*, 1997.

Table 6. Glacioeustatical dynamic of the Bay of Málaga. Elaborate with information from Schackleton, 1984; Williams *et al.*, 1988; Andel, 1989; Lario *et al.*, 1993; Blanc, 1996; Zazo *et al.*, 1997.

OIS	Ka B.P.	Transgresión	Fauna	Málaga (m)	Fases regresivas Mediterráneo (m)
1	6/6'5	Holoceno	-	-	-
2	21-18		-	-	-110/120
3	50-40		-	-	-60/70
4	70-60		-	-	-100/110
5a	70	Tirreniense IV	<i>Strombus bubonius</i>	-	-
5b	-			-	-
5c	95	Tirreniense III	<i>Strombus bubonius</i>	+1/1'5	-
5d	115-100/90			-	-70/75
5e	128	Tirreniense II	<i>Strombus bubonius</i>	+3'5	-
6-7	180	Tirreniense I	-	+4'5-5	-
		-	-	+11	-
		-	-	+10-12	-
		-	-	+41 +50/65 +65-75 +80-90 +120 +135	-

15 m no pueden ser encuadrados en una cronología precisa; y por último, por encima de +10-11 m sólo hallamos un depósito paleontológicamente fértil en nuestro trabajo de campo (Peñón del Cuervo) y con una única especie de cronología polivalente (Vera *et al.*, en publicación).

5.3. Secuencia arqueológica

En el estado actual de conocimiento, el área que nos ocupa dispone de 33 localizaciones (yacimientos y hallazgos descontextualizados) que permiten articular una secuencia cronocultural (Tabla 4) que arranca en un momento indeterminado del Pleistoceno Medio-avanzado, con vestigios encuadrables en el Paleolítico Inferior avanzado-final; aporta abundante información estratificada para el Pleistoceno Superior, que constata la ocupación recurrente de este contexto geográfico durante el Paleolítico Medio y Superior (P. Superior Inicial, Solutrense y Magdaleniense); por último y dentro ya de cronologías holocenas, el área dispone de evidencias epipaleolíticas, de la Prehistoria reciente (Neolítico y Calcolítico) y otros indicios de edad más reciente (fenicios, romanos y Edad Media). A nivel cultural, vertebran una secuencia que arranca en un momento avanzado del Paleolítico Inferior y se proyecta en época histórica ya con vestigios romanos (Sanchidrián, 1981; Ramos, 1995; Cortés y Sanchidrián, 1999; Ferre *et al.*, 2002; Ramos *et al.*, 2003).

6. El Cuaternario en el extremo oriental de la Bahía de Málaga. Dinámica geomorfológica y tecnocultural durante el Cuaternario reciente (Prehistoria y Protohistoria). Conclusiones y perspectivas

6.1. Procesos geomorfológicos cuaternarios en el extremo oriental de la Bahía de Málaga

Los procesos geomorfológicos que han modelado el relieve del territorio estudiado se inscriben en un ámbito regional afectado por los cambios climáticos del Cuaternario, con alternancia de fases de clima próximo al actual y de épocas más áridas (González-Donoso *et al.*, 2000), y por la neotectónica, causante del levantamiento o hundimiento del litoral.

El contexto paleoclimático explica el glacio-eustatismo, cuyas consiguientes variaciones del nivel de mar generaron las plataformas de abrasión marina a distinta altura y los depósitos de playas fósiles que se han reconocido en el territorio. Las transgresiones marinas modelaron también los acantilados que actualmente son elementos significativos del paisaje, fosilizados parcialmente por taludes de derrubios acumulados a su pie durante los momentos de regresión del mar.

El contexto neotectónico regional (Zazo *et al.*, 1993, 1999 y 2000) se pone en evidencia en fracturas y fallas observadas en el área, en las que los depósitos marinos o continentales que las rellenan presentan marcas de desplazamiento; movimientos del litoral que han sido documentados asimismo por diversos estudios (Lario *et al.*, 1993 y 1998).

En este escenario, las áreas calcáreas han mantenido muy bien las morfologías, como sucede en el sector de La Araña, enclave en el que las condiciones litológicas permitieron que se desarrollase un karst con un amplio cortejo de formas: lapiaces (marinos y continentales), diaclasas abiertas y cuevas (submarinas y continentales). Al mismo tiempo, la circulación de las aguas, cargadas de bicarbonatos, han depositado numerosos espeleotemas y costras (intraformacionales o superficiales) que, en muchos casos, sellan depósitos variados. Finalmente, la conjunción en las cuevas de procesos kársticos, de cavitación y de hidroclastia provocó el desarrollo de las oquedades hasta conseguir colapsos, algunos de los cuales presentan aspecto reciente.

La datación de los depósitos marinos, de las costras y de los espeleotemas se revela como una tarea imprescindible para poder avanzar en el entendimiento de la evolución geomorfológica de la región.

6.2. Uso antrópico durante la Prehistoria en el Cuaternario reciente

La franja costera de Málaga cuenta con algunos de los mejores yacimientos arqueológicos disponibles para el conocimiento del poblamiento durante el Pleistoceno Superior-Holoceno antiguo del sur de la Península Ibérica.

En el apartado secuencial, los primeros indicios de frecuentación humana se relacionan con momentos avanzados del Pleistoceno Medio y en forma de industrias achelenses (Ramos *et al.*,

Tabla 7. Dataciones absolutas disponibles para el contexto del Complejo kárstico de La Araña.
 Table 7. Availables datations to La Araña karstic Complex.

Depósitos continentales sobre otros de origen marinos	Depósitos continentales	Ka B.P.	Método	Fuente
	Costras carbonatadas en la secuencia de Cueva del Humo	5.72±7 %	U/Th	Ramos y Durán, 1998; Ramos <i>et al.</i> , 1998
		21.3±7 %	U/Th	
		25±7 %	U/Th	
Costra +0.9 m.s.n.m. (Peñón del Cuervo)		117.3±7 %	E.S.R.	Brückner y Ratke, 1986
Costra +70 m.s.n.m. (Cueva del Higuero)		118±20%	U/Th	Durán y Soria, 1989
Niveles +10-12 m.s.n.m		240±5 360±41	U/Th	Lario <i>et al.</i> , 1998 Zazo <i>et al.</i> , 1999

2003); prosigue con un rico repertorio de yacimientos que han entregado vestigios adscritos al Paleolítico Medio, Superior, Epipaleolítico hasta culminar con algunos testimonios de época medieval (*vid.* Tabla 4). Esta seriación pone de manifiesto la secular vigencia de la Bahía de Málaga como elemento focal de articulación del territorio.

Las razones que pudieran explicar esta polarización del poblamiento de la franja costera la podríamos hallar en primer lugar en las condiciones microclimáticas que presenta esta área, respecto a latitudes más septentrionales; la existencia de abundantes y fiables recursos hídricos; la amplia diversidad de biotopos, desde las elevaciones prelitorales a la costa, en un contexto geográfico de abundantes recursos abióticos y bióticos, que cuentan con una amplia biodiversidad.

En este sentido, aunque a lo largo del Paleolítico las actividades primordiales relacionadas con la subsistencia eran la caza y la recolección, merece la pena destacar el hecho de la existencia (todavía por evaluar su peso en la dieta) de una actividad de marisqueo de gasterópodos y sobre todo de bivalvos que arranca desde momentos antiguos del Pleistoceno Superior (Paleolítico Medio: Abrigos 3 y 4); si bien la incorporación de un componente, muy significativo a nivel cuantitativo, de recursos de origen marino (pesca incluida) se produciría en momentos avanzados del Tardiglaciario (Hoyo de la Mina y Abrigo 6).

Sin embargo, esta polarización hacia los recursos marinos al final del Pleistoceno en el sur peninsular ha sido analizada cuantitativa y cualitativamente sólo en la Cueva de Nerja (Aura *et al.*,

1998); en este sentido, se hace necesaria una evaluación objetiva del modelo que diseña este yacimiento, ya que tanto puede representar un patrón singular como ejemplificar procesos económicos de mayor amplitud regional (Cortés, 2002); cuestión que le corresponde aclarar de forma inminente a un yacimiento recientemente excavado en el Complejo del La Araña (Hoyo de la Mina) y a otros de este mismo ámbito que pretendemos sondear en breve (Abrigos 3, 4 y 6 del Complejo del Humo).

7. Síntesis y conclusiones

En resumen, partiendo de la recopilación bibliográfica de toda la información geomorfológica y arqueológica disponible para nuestra área de estudio y su puesta al día con los datos obtenidos en nuestro trabajo de campo podemos abordar una propuesta de interpretación secuencial de los distintos vestigios. No obstante, los trabajos sobre el terreno continúan y por tanto nuestra propuesta queda abierta a revisiones derivadas de los análisis pormenorizados en curso.

Así pues, partiendo de la constatación de dos plataformas de abrasión marina y de 9 niveles de playas fósiles, estructurados provisionalmente en nuestros trabajos anteriores (Ferre *et al.*, 2002 y Ferre *et al.*, 2002), interesa valorar el interés local y regional de la información geomorfológica, paleontológica y arqueológica identificada hasta el momento en el sector El Candado-La Araña.

Las formas de origen marino (rasas, playas fósiles, paleoacantilados, bioerosión, etc.) se inser-

tan en una secuencia glacioeustática continuada entre 0-135 m s.n.m. y con una alta frecuencia de registros altitudinales.

A pesar de que se han reconocido 9 niveles de playas fósiles, los trabajos de campo y laboratorio continúan respecto a una valoración individualizada de la génesis de cada depósito, de modo que en la actualidad estamos evaluando, con un equipo interdisciplinar más amplio, la posible correlación de esta secuencia con otras áreas próximas tanto del Mediterráneo occidental como del Atlántico (Zazo *et al.*, 1999 y 2003; Rodríguez-Vidal *et al.*, 2002) y además la interrelación fluviomarina en alguno de los depósitos; como ocurre, en concreto, con los ubicados a +70 m el sector de La Araña, en las proximidades del arroyo Totalán. En este sentido, la existencia en áreas geográficas próximas de depósitos torrenciales escalonados (p. ej. Guerra-Merchán *et al.*, 2003) permitirá, en un futuro inmediato, profundizar en estos y otros aspectos.

En las conclusiones relativas a la valoración de los yacimientos queremos resaltar la conjugación en la zona estudiada de los siguientes registros geomorfológicos y arqueológicos:

- a) Dos plataformas de abrasión marina, perfectamente delimitadas tras los trabajos de campo:
 - El Candado-La Araña: ampliamente conocida en la bibliografía, queda acotada entre los +30-60 m.
 - Cantera Principal: hasta el momento de controvertida identificación, los nuevos datos permiten ratificar esta atribución y delimitarla entre los +120-135 m.
- b) Playas fósiles y rellenos de origen marino:
 - Se ha ampliado el número de registros de playas fósiles que, junto con los conocidos anteriormente por la bibliografía y contrastados en el campo, permiten establecer de forma provisional hasta nueve niveles.
 - Los rellenos de diaclasas y oquedades con sedimentos marinos aparecen hasta la cota de +80 m, si bien su significación cronológica es menor que la de los depósitos de playa.
- c) Depósitos continentales: Disponen de una buena representación en la zona, entre los que destacaremos:

- los taludes de derrubios, que repiten un modelo progradante correspondiente a regresiones marinas y
- las costras carbonatadas (caliches) tanto por su significación climática como porque fosilizan y protegen depósitos (continentales y marinos) subyacentes a los que datan de forma relativa.
- Depósitos con materiales arqueológicos. Los 33 yacimientos y localizaciones con vestigios de origen antrópico permiten afinar cronológicamente algunos rasgos de la secuencia paleogeográfica de la zona.

- d) Secuencia crono-cultural del Cuaternario reciente en el sur de la Península Ibérica. Aunque se disponen de buenas series, como Cueva Bajondillo y Cueva de Nerja, los enclaves del Complejo kárstico de La Araña suponen un recurso potencial único para ampliar, matizar y enriquecer el conocimiento de la dinámica cultural, económica y social de las poblaciones humanas entre *c.* 125.000 y 5.000 años antes del presente (Tabla 4).
- e) Es de reseñar la importancia que tiene la concentración de registros en un territorio relativamente pequeño, de tal manera que se pueda seguir una secuencia sedimentaria desde el nivel del mar actual hasta la cota +135 m, como creemos ha quedado expuesto en este trabajo.

En cuanto a la secuencia geomorfológica hay que reseñar que, recientemente (Guerra *et al.*, 2003) se ha correlacionado la presencia de huellas de litófagos entre +64-74 m s.n.m. al este de Nerja y atribuidas al Pleistoceno inferior (Mayoral y Rodríguez-Vidal, 1990), con un episodio de ascenso eustático cuyo máximo se produciría en torno a 1,3 M.a. (Haq *et al.*, 1987). Asimismo sería vinculable al intervalo de predominio de temperaturas cálidas de la superficie marina (Q2), caracterizado entre 1,46 y 1,19 M.a. por la ausencia en los registros del sondeo ODF-976 de *Neogloboquadrina pachyderma* (González-Donoso *et al.*, 2000). Así pues, en sentido amplio y a falta de un análisis de detalle sobre los registros de La Araña-Cala, tendríamos que la plataforma inferior o de El Candado-La Araña (+30-60 m s.n.m) y su equivalente en el sector del Cantal del Rincón de la

Victoria, así como los depósitos marinos en torno a 70 m s.n.m. de este ámbito geográfico y de la Cueva del Higuerón (Durán *et al.*, 2002) podrían correlacionarse con esta etapa y por consiguiente la plataforma de abrasión marina superior o de la Cantera Principal, a +120-135 m, podría ser considerada como Plioceno.

Tras esta etapa acontece un descenso del nivel del mar delimitado entre 0,92 y 0,90 M.a. (Hernández-Molina *et al.*, 2002), cuyo mínimo eustático coincidiría con el episodio Calabriense 2-Io 1 (Hardenbol *et al.*, 1998) y que puede ser correlacionado con el tercer ciclo TB3-3.8 de Haq *et al.* (1987), coincidente en sentido amplio con la parte baja del intervalo frío Q3 (1,19-0,62 M.a.) definido por Linares *et al.* (1999) y datado en c. 0,8 M.a. (González-Donoso *et al.*, 2000). En nuestro ámbito de trabajo, este descenso debe relacionarse con una etapa de incisión de la red fluvial del contexto La Araña-La Cala vinculada al descenso del nivel de base.

A continuación se producen los primeros episodios tirrenienses (OIS 7), no bien caracterizados en la zona, mientras los depósitos marinos con fauna asociada a menor cota (+0,9-1,2 m) corresponderían al SEI 5e o 5c.

A partir de esta etapa, comienzan a rellenarse con depósitos continentales los principales yacimientos del Complejo kárstico de La Araña (*vid.* Tabla 3), entre los que encontramos diversos depósitos litoquímicos, generados durante épocas más templadas y húmedas, así como diferentes vestigios relacionados con la utilización del Complejo kárstico de La Araña por grupos humanos.

Entre 20-18 ka B.P. (Climap project Members, 1976), el descenso del nivel de base y documentado por F.J. Hernández-Molina y otros (2002) debió provocar una nueva incisión de la red fluvial y un alejamiento de la costa que hemos estimado en unos 10-11 km. A pesar de estas circunstancias se detecta el uso frecuente del karts por la poblaciones humanas tanto en forma de vestigios como en la plasmación de algún santuario parietal. La utilización antrópica del área persistirá durante todo el Tardiglaciario y el Holoceno.

Por último, mencionaremos que el máximo eustático, producido durante la deglaciación del Holoceno tiene lugar entre 6,9 y 6,4 ka B.P. (Zazo *et al.*, 1994; Goy *et al.*, 1996), debió producir retrabajamientos de los depósitos no consolidados ubicados en las inmediaciones de la actual línea de costa.

Por todo ello, queremos dejar patente la enorme riqueza que atesora el sector El Candado-Araña, ya que en este restringido ámbito geográfico hallamos una importante reserva de datos cuantitativa y cualitativamente relevantes para el estudio de los procesos geológicos y manifestaciones culturales acontecidos durante el Cuaternario reciente en el extremo suroccidental de Europa.

Además de las líneas de trabajo pendientes, restan por abordar en detalle aspectos como la valoración de la incidencia de la neotectónica regional (Zazo *et al.*, 1999) en el ámbito geográfico de nuestro estudio, la obtención de una serie significativa de dataciones absolutas en los depósitos (marinos y continentales) o la interrelación de los datos de toda la franja litoral (continental, costera y plataforma) para poder establecer la dinámica general de este ámbito del Mediterráneo occidental.

En este sentido, la sensibilización municipal ante el interés científico y socio-cultural de este área ha permitido iniciar las gestiones encaminadas a la creación de un Parque Arqueológico, en curso de realización, que gestione los diferentes yacimientos del Complejo kárstico de La Araña; institución que a buen seguro relanzará estos estudios, permitiendo en definitiva obtener una visión integradora de los diferentes vestigios y secuencias del sector oriental de la Bahía de Málaga, así como revalorizar social y económicamente los recursos (patrimoniales, arqueológicos, geológicos, paleontológicos, etc.) de primer orden que atesora el Complejo kárstico de La Araña.

Referencias bibliográficas

- Andel T.H. (1989). Middle and Upper Paleolithic environments and the calibration of 14C dates beyond 10,000 B.P. *Antiquity*, 72, 26-33.
- Aura, J.E.; Jordá, J.F.; González-Tablas, J.; Bécares, J. & Sanchidrián, J.L. (1998). Secuencia arqueológica de la Cueva de Nerja: la sala del Vestíbulo, en J.L. Sanchidrián & M.D. Simón (eds.): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*, 217-236. Málaga.
- Aura, J.E.; Jordá, J.F.; Pérez, M. & Rodrigo, M.J. (2001). Sobre dunas, playas y calas. Los pescadores prehistóricos de la Cueva de Nerja (Málaga) y su expresión arqueológica en el tránsito Pleistoceno-Holoceno. *Archivo de Prehistoria Levantina*, vol. XXIV, 9-39. Valencia.
- Azema, J. (1961). Étude géologique des abords de Málaga (Espagne). *Estudios Geológicos*, 17, 131-160.

- Baldomero, A. & Ferrer, J.E. (1985). San Telmo. Restos de un poblado de la Edad del Cobre en la Bahía de Málaga. *Mainake*, VI-VII, 29-44. Málaga.
- Blanc, J.J. (1996). Réflexions sur l'érosion littorale et les variations du niveau marin, du Pléistocène supérieur à l'actuel, en Méditerranée. Relations avec les données de la Préhistoire. *Bulletin du Musée d'Anthropologie préhistorique du Monaco*, 38, 29-40. Mónaco.
- Blumenthal, M. (1927). Zum Bauplan betisher und penibetisher Decken in Norden der Provinz Málaga. *Geo. Rundschau*, XVII, 1, 37-5.
- Brückner, H. & Ratke, U. (1986). Paleoclimatic implications derived from profiles along the Spanish Mediterranean coast, en F. López (Ed.): *Quaternary climate in Western Mediterranean*, 467-486.
- Climap Project Members (1976). The surface of the ice-age earth. *Science* 191: 1131-1137.
- Cortés, M. (2002). El Paleolítico Superior Final en el sur de la Península Ibérica: los yacimientos de la provincia de Málaga. *Mainake*, XXIV, 279-300. Málaga.
- Cortés, M. (2003). El tránsito Paleolítico Medio-Superior en la última frontera: Neandertales y Humanos Modernos en el sur de la Península Ibérica. *Pliocénica*, 3, 107-116. Málaga.
- Cortés, M.; Ferrer, J.E.; Marques, I.; Baldomero, A. & Simón M.D. (en publicación). Aportaciones cronoestratigráficas de Cueva Bajondillo al tránsito Paleolítico Medio-Superior en el sur de la Península Ibérica. IVª Reunión Nacional de Geoarqueología. Almazán, 2002.
- Cortés, M. & Sanchidrián, J.L. (1999). Dinámica cultural del Pleistoceno Superior en la costa de Málaga. *Cuaternario y Geomorfología*, 13 (1-2), 63-77. Logroño.
- Cortés, M. & Simón, M.D. (1997). Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga). Aportaciones al Paleolítico en Andalucía, en *El món Mediterrani després del Pleniglacial (18.000-12.000 BP)*. Centre d'Investigacions arqueològiques de Girona. Sèrie Monogràfica, 17, 275-290. Girona.
- Cortés, M. & Simón, M.D. (1998). Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga), implicaciones para el conocimiento de la dinámica cultural del Pleistoceno Superior en Andalucía, en J.L. Sanchidrián & M.D. Simón (eds.): *Las Culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*, 35-62. Málaga.
- Cortés, M. & Simón, M.D. (2000). Bahía de Málaga: algunos aspectos fisiográficos y su incidencia sobre los yacimientos arqueológicos pleistocenos en medio kárstico de su ámbito de influencia, en *I Congreso Andaluz de Espeleología*, 217-224. Sevilla.
- Durán, J.J. (1996). *Los sistemas kársticos de la provincia de Málaga y su evolución: contribución al conocimiento paleo-climático del Cuaternario en el Mediterráneo occidental*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Durán, J.J. & Soria, J.M. (1989). *Encuentro de campo sobre Geomorfología, Cuaternario y Neotectónica*. Libro-Guía. Instituto Tecnológico y Geominero de España-AEQUA, 168 p.
- Durán, J.J.; Andreo, B. & Carrasco, F. (2002). Karst in the eastern coastal sector of Málaga: Los Cantales and the southern Sierra Almajara, in IINerja cave geological simposium "Karst and environment" Field Trip Guide.
- Duran-Delga, M. (1968). Coup d'oeil sur les unités Malaguides des Cordillères Bétiques (Espagne). *Comptes Rendus de la Academie de Sciences*, 266, 190-193.
- Ferre, E.; Cortés, M.; Ramos, J.; & Senciales, J.M. (2002). Niveles Marinos de la Bahía de Málaga: sector El Candado-La Araña (España), en E. Serrano, A. García de Celis, J.C. Guerra; C.G. Morales y M.T. Ortega (Eds.): *Geomorfología. Patrimonio, montaña y dinámica territorial*, 351-359. Valladolid.
- Ferre, E.; Cortés, M.; Ramos, J.; Senciales, J.M.; Aguilera, R.; Bartolomé, B.; Navarrete, I.; Bañares, M.; Vera, J.L. & Lozano, M.C. (2002). Depósitos marinos y continentales en el sector oriental de la Bahía de Málaga. El complejo kárstico de El Candado-La Araña (Málaga, España), en Carrasco, F.; Durán, J.J. y Andreo, B. (Eds.): *Karst and Environment*, 429-437. Málaga.
- Ferre, E.; Senciales, J.M.; Ramos, J.; Vera, J.L.; Lozano, M.C.; Bañares, M.; Navarrete, I.; Bartolomé, B.; Aguilera, R. & Cortés, M. (2001). *Inventario, catalogación y valoración de los bienes culturales (arqueológicos, geomorfológicos y paisajísticos) en el territorio afectado por las canteras y la fábrica de cemento de la empresa Sociedad Financiera y Minera S.A. en el paraje de La Araña*. 234 pp.
- Ferrer, J.E. (Coord.) (2000). *Primera campaña de excavaciones en Hoyo de la Mina*. Informe Inédito.
- Gigout, N.; Solé, L. & Solé, N. (1955). Sûr le Quaternaire méditerranéenne d'Andalousie. *Comptes Rendus Sommaires, Société Géologique de France*, 177-179.
- Goy, J.L.; Zazo, C.; Dabrio, C.J.; Lario, J.; Borja, F.; Sierro, F.J. & Flores, J.A. (1996). Global and regional factors controlling changes of coastlines in southern Iberia (Spain) during the Holocene. *Quaternary Sciences Reviews* 15: 773-780.
- González-Donoso, J.M.; Serrano, F. & Linares, D. (2000). Sea surface temperature during the Quaternary at ODP Sites 976 and 975 (western Mediterranean). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 162, 17-44.
- Guerra, A.; Serrano, F. & Ramallo, D. (2003). Geomorphic and sedimentary Plio-Pleistocene evolution of the Nerja area (northern Alboran basin, Spain). *Geomorphology*, 1444. En publicación.
- Handenbol, J.; Thierry, J.; Farley, M.B.; Jacquin, T.; Graciansky, P.C. & Vail, P.R. (1998). Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphic framework of European basins, in Graciansky, P.C.; Handenbol, J.; Jacquin, T. & Vail, P.E. (Eds.). *Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins*. SEMPSpecial publication, vol. 60: 3-13.
- Haq, B.U., Hardenbol, J. & Vail, P.R. (1987). Chronology of fluctuating sealevels since the Triassic. *Science* 235: 1156-1167.
- Hernández-Molina, F.J.; Somoza, L. & Rey, J. (1996). Pleistocene-Holocene high-resolution sequence analysis on the Alboran Sea continental shelf, in De Batist, M. & Jacobs, P. (eds.): *Geology of Siliciclastic Shelf Seas*, Geological Society Special Publication, 117, 137-154.

- Hernández-Molina, F.J.; Somoza, L.; Vázquez, J.T.; Lobo, T.; Fernández Puga, M.C.; Llave, E. & Díaz del Río, V. (2002). Quaternary stratigraphic stacking patterns on the continental shelves of the southern Iberian Peninsula: their relationship with global climate and palaeoenvironmental changes. *Quaternary International*, 92: 5-23.
- Hoyos, M. (1992). *Geomorfología y sistemas kársticos entre Nerja y la playa de la Herradura*. Informe inédito.
- Lario, J. (1996). *Ultimo Interglacial en el área de conexión Atlántico-Mediterráneo (Sur de España)*. Variaciones del nivel del mar, paleoclima y paleoambientes. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Lario, C.J.; Zazo, C.; Goy, L.J.; Hoyos, M. & Hillaire Marcel, C. (1998). Episodios marinos del último interglacial (estadio isotópico 5) del litoral de Málaga (SE. Peninsular), en Senciales, J.M. y Ferre, E. (Coords.) *Elementos de los paisajes de la provincia de Málaga*, 231-249.
- Lario, J.; Zazo, C.; Somoza, L.; Goy, J.L.; Hoyos, M.; Silva, P.G. & Hernández, F.J. (1993). Los episodios marinos cuaternarios de la costa de Málaga (España). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, vol. 6/3-4, 41-46. Madrid.
- Lhénaff, R. (1967). Problèmes geomorphologiques de la Vallée du Guadalquivir (Andalousie). *Mélanges de la casa de Velázquez*, t. III, 5-28. Madrid.
- Lhénaff, R. (1981). *Recherches geomorphologiques o sur les Cordillères Bétiques Centro-Occidentales (Espagne)*. Tesis Doctoral. Universidad de Lille III.
- Linares, D.; González-Donoso, J.M. & Serrano, F. (1999). Paleoenvironmental conditions during the Quaternary at Sites 976 (Alboran Sea) and 975 (Menorca rise) inferred from the planktonic foraminiferal assemblages: basis for a biostratigraphy, in Zahn, R.; Comas, M.C. & Klaus, A. (Eds.). *Proceedings of Ocean Drilling Program. Scientific Results*, vol. 161, 441-456.
- López, P. & Cacho, C. (1979). La Cueva del Higuero (Málaga). Estudio de sus materiales. *Trabajos de Prehistoria*, 36, 11-82. Madrid.
- Malvárez, G.; Lario, J.; Zazo, C.; Goy, J.L. & Luque, L. (1998). Geomorfología litoral y kárstica en la Península malagueña, en Gómez, A.; Salvador, F.; Schulte, L. y García, A. (Eds.): *Itinerarios geomorfológicos por Andalucía Oriental*, 9-28. Barcelona.
- Mayoral, E. & Rodríguez-Vidal, J. (1990). La actividad bioerosiva como indicadora de episodios marinos en depósitos continentales (costa de Málaga). *Actas de Paleontología*, 68, 247-254.
- Pellicer, M. & Acosta, P. (1997). *El Neolítico y Calcolítico de la Cueva de Nerja en el contexto andaluz*. Trabajos sobre la Cueva de Nerja, nº 6. Málaga.
- Ramos, J. (1995). Memoria sobre los materiales recogidos en la Caseta del Guardia en 1987. Peñón del Cuervo (La Araña, Málaga). *Anuario Arqueológico de Andalucía/1992*. III-Actividades de Urgencia, 526-535. Sevilla.
- Ramos, J.; Aguilera, R.; Bañares, M.M. & Cortés, M. (2003). La Prehistoria en la franja costera de la Bahía de Málaga: El Complejo kárstico de La Araña (Málaga, España). *Pliocénica*, 3, 117-130. Málaga.
- Ramos, J.; Bañares, M.M. & Aguilera, R. (1998). Materiales arqueológicos de la Cueva del Humo (La Araña, Málaga). *Anuario Arqueológico de Andalucía/II*. Actividades de Urgencia, 540-549. Sevilla.
- Ramos, J.; Bañares, M.M.; Aguilera, R.; López, B. & Bartolomé, B. (2002). El Abrigo 4 del Complejo del Humo (La Araña, Málaga): materiales recuperados de los derrumbes de 1983 y 1987. *Anuario Arqueológico de Andalucía/II*. Actividades de Urgencia, 526-539. Sevilla.
- Ramos, J. & Durán, J.J. (1998). El solutrense de la Araña (Málaga), en Sanchidrián, J.L. y Simón, M.D. (Eds.): *Las culturas del Pleistoceno Superior en Andalucía*, 63-75. Málaga.
- Rodríguez-Vidal, J.; Cáceres, L.M.; Gracia, F.J.; Martínez Aguirre, A.; Finlayson, C.; Giles, F.; Santiago, A. & Peguero, C. (2002). El relieve kárstico de Gibraltar como registro morfosedimentario durante el Cuaternario (Mediterráneo occidental). *SEDECK*, nº 3, 6-15.
- Rueda, F. (1974). Materiales de la Edad del Bronce en San Telmo (Málaga). *Jábega*, 6, 63-68. Málaga.
- Sanchidrián, J.L. (1981). *Cueva Navarro (Cala del Moral, Málaga)*. Corpus Artis Rupestres. I-Palaeolithica Ars, vol. 1. Salamanca.
- Schackleton, N.J. (1984). Oxígeno isotope calibration of the onset of ice-rafting and history of glaciation in the Atlantic region. *Nature*, 307, 620-623.
- Sermet, J. (1934). La Côte méditerranéenne d'Andalousie entre Malaga et Almeria étude morphologique. *C.R. Congr. Intern. Geogr. Varsovie*, II-III, 300-317.
- Serrano, F.; Sanz de Galdeano, C.; Delgado, F.; López, A.C. & Martín, A. (1995). The Mesozoic and Cenozoic of the Malagaide Complex in the Málaga area: a Paleogene olistostrome-type chaotic complex (Betic Cordillera, Spain). *Geologie in Mijbouw*, 74, 105-116. Kluwer Academic Publishers.
- Such, M. (1920). *Avance al estudio de la caverna Hoyo de la Mina*. Boletín de la Sociedad Malagueña de Ciencias. Málaga.
- Vera-Peláez, J.L.; Lozano-Francisco, M.C.; Ramos, J. & Cortés, M. (En publicación). Invertebrados del Tirreniense (Pleistoceno Superior) de la Playa de La Araña-Cala (Málaga). *Revista de la Sociedad Española de Paleontología*.
- Williams, O.F.; Thunell, R.C.; Tappa, E.; Río, D. & Rafi, I. (1988). Chronology of the Pleistocene oxygen isotope record: 0-1.88 m y B.P. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleocology*, 64, 221-240.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Dabrio, C.J.; Bardají, T.; Hillaire-Marcel, C.; Ghaleb, B.; González Delgado, J.A. & Soler, V. (2003). Pleistocene raised marine terraces of the Spanish Mediterranean and Atlantic coasts: records of coastal uplift, sea-level highstands and climate changes. *Marine Geology*, vol. 194, 103-133.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Dabrio, C.J.; Bardají, T.; Somoza, L. & Silva, P.G. (1993). The Last Interglacial in the Mediterranean

- as a model for Present Interglacial. *Global and Planetary Change*, 7, 109-117.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Hillaire-Marcel, C.; Dabrio, C.J.; Hoyos, M.; Lario, J.; Bardají, T.; Somoza, L. & Silva, P.G. (1994). Variaciones del nivel del mar: Estadios isotópicos 7, 5 y 1 en las costas peninsulares (S y SE) e insulares españolas, in *Gibraltar during the Quaternary*, AEQUA Monografías, 2, 26-55.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Hillaire-Marcel, C.; Hoyos, M.; Cuerda, J.; Ghaleb, B.; Bardají, T.; Dabrio, C.J.; Lario, J.; Silva, P.G.; González, A. & Soler, V. (1997). El nivel del mar y los interglaciales cuaternarios: su registro en las costa peninsular e insulares españolas, en J. Rodríguez Vidal (ed.): *Cuaternario Ibérico*, 23-32. Huelva.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Hillaire-Marcel, C.; Lario, J.; Dabrio, C.J.; Hoyos, M.; Bardají, T.; Silva, P.G. & Somoza, L. (2000). The record of highstand sea-level during the last interglacials (Isotope Stages 7, 5 and 1) in the Atlantic-Mediterranean linkage area, in Finlayson, C.; Finlayson, G. & Fa, D. (eds.). *Gibraltar during the Quaternary. The southernmost part of Europe in the last two million years*. The Gibraltar Government Heritage Publications, Monographs, 1: 87-92.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Hoyos, M.; Dumas, B.; Porta, J.; Martinell, J.; Baena, J. & Aguirre, E. (1981). Ensayo de síntesis sobre el Tirreniense peninsular español. *Estudios Geológicos*, 37, 257-262.
- Zazo, C.; Goy, J.L.; Somoza, L.; Dabrio, C.J.; Belluomini, G.; Improta, S.; Lario, J.; Bardají, T. & Silva, P.A. (1994). Holocene sequence of the sea-level fluctuations in relation to climatic trenes in the Atlantic-Mediterranean linkage coast. *Journal of Coastal Research* 10: 933-945.
- Zazo, C.; Silva, P.G.; Goy, J.L.; Hillaire-Marcel, C.; Ghaleb, B.; Lario, J.; Bardají, T. & González, A. (1999). Coastal uplift in continental collision plate boundaries: data from the Last Interglacial marine terraces of the Gibraltar Strait area (south Spain). *Tectonophysics*, vol. 301, 95-109.

Recibido 20 de enero 2003

Aceptado 10 de febrero 2004