

CUATERNARIO MEDITERRANEO Y POBLAMIENTO DE HOMINIDOS



Gibraltar 2005

Editores:

J. Rodriguez Vidal

C. Finlayson

F. Giles Pacheco

CUATERNARIO MEDITERRÁNEO
Y
POBLAMIENTO DE HOMÍNIDOS



GIBRALTAR MUSEUM

AEQUA

Editores:

J. Rodríguez Vidal

C. Finlayson

F. Giles Pacheco

Gibraltar, 2005

Las ideas y opiniones contenidas en los artículos de este libro son de la completa responsabilidad de sus autores, siendo sólo los editores los encargados de la coordinación y edición.

Reservados todos los derechos a AEQUA.



Motivo de la Portada:

*Vista oblicua del Peñón de Gibraltar, desde el Norte.
Filtro azul y trama granulada.*

Edición coordinada por:

- Gibraltar Museum
- Universidad de Huelva
- Museo de El Puerto de Sta. María
- Asociación española AEQUA
- Grupo portugués GTPEQ
- INQUA – IGCP 495
- INTERREG-MEDOCC Proyecto “PalaeoMed”

Editado en Gibraltar, Septiembre de 2005.

ISBN: 1-919655-09-3

Imprime: Gráficas San Pancraccio, S.L.

Polígono Alameda, C/. Flauta Mágica, 16-18, Málaga.

PRÓLOGO

Por decisión de la Asamblea General de AEQUA celebrada en Oviedo (2003), en la XI edición de la Reunión Nacional de Cuaternario, se eligió Gibraltar como sede de esta VI Reunión Ibérica, cuya temática principal: "*La península ibérica y el poblamiento de homínidos*", está motivado por el fuerte interés internacional que despierta la evolución humana y su dispersión a lo largo del Cuaternario, la Península como zona de tránsito-hábitat-reliquia de poblaciones foráneas, y el Estrecho de Gibraltar como posible puente de paso durante "ventanas temporales de oportunidad".

El libro que llega a vuestras manos, con el nombre de "**Cuaternario Mediterráneo y Poblamiento de Homínidos**", reúne la totalidad de los trabajos expuestos, en forma de comunicación oral y panel, a lo largo de la VI Reunión de Cuaternario Ibérico, celebrada en la ciudad de Gibraltar, durante los días 26 a 28 de Septiembre de 2005. Su título es un compendio de los tres tópicos principales que nos reúnen: el Cuaternario Ibérico, el poblamiento de Homínidos, y el Mediterráneo occidental.

Esta reunión gibraltareña tiene también un significado especial, ya que se celebra el 75º aniversario de la fundación del Gibraltar Museum, foro de todas las actividades cuaternaristas anglófonas en la Península Ibérica desde antes, incluso, de su creación. Baste recordar, en este sentido, las primeras citas de Boddington (1770) sobre las brechas osíferas cuaternarias de Rosia Bay, y los siguientes trabajos paleontológicos de Cuvier (1823), Smith (1846) y Busk & Falconer (1865).

Pero el foco de máximo interés se centra en los primeros descubrimientos mundiales de restos humanos, no modernos, en la Cantera de Forbes (1848). Aunque pasaron algunos años en el olvido, y Falconer en 1864 lo definió como un nuevo tipo de hombre (*Homo calpicus*), no fue hasta el descubrimiento en Alemania de fósiles de esta especie, cuando King, en 1864, definió el nuevo taxón de *Homo neanderthalensis*.

Un segundo hallazgo de restos neandertales (1926) se realizó en las excavaciones arqueológicas sistemáticas de Devil's Tower, también en la cara norte del Peñón, publicadas por la Dra. Dorothy Garrod (1928) con abundantes restos de fauna, industria lítica y hogares.

Posteriormente, la casi totalidad de las investigaciones cuaternaristas se han centrado en la Cueva de Gorham, descubierta en 1906 por el capitán A. Gorham, e inicialmente excavada por el teniente Alexander (1945-1948), graduado en geología por Cambridge.

El Museo de Gibraltar recoge recientemente ese testigo científico e inicia, en 1994, el "Gibraltar Caves Project" que, con un equipo internacional y multidisciplinar, continúa excavando en las cuevas de Gorham y Vanguard. El soporte reciente de ayudas europeas (proyecto PalaeoMed: 2002-04) y, sobre todo, del Gobierno de Gibraltar, a través de su División de Patrimonio y Planificación, demuestran una apuesta decidida por la investigación y conservación del Patrimonio Cuaternario en Gibraltar.

El Peñón de Gibraltar se convierte, así, con estos descubrimientos y con las futuras investigaciones ya iniciadas, en un foco científico de primera magnitud del registro Cuaternario en el sur de Europa, punto clave por su contacto geográfico con el norte de África.

Joaquín Rodríguez Vidal, Clive Finlayson y Francisco Giles Pacheco (Editores)



CUATERNARIO MEDITERRÁNEO Y POBLAMIENTO DE HOMÍNIDOS

ÍNDICE

Paleoambientes del Cuaternario

- **Finlayson et al.** BIOCLIMATIC SPECIALISTS AND GENERALISTS – SCARS OF THE QUATERNARY GLACIATIONS.
- **Finlayson.** QUANTITATIVE ANALYSIS OF BIOCLIMATE AND VEGETATION OF SOUTHERN IBERIA – IMPLICATIONS FOR THE STUDY OF QUATERNARY ENVIRONMENTS.
- **Recio Espejo.** MEDIO NATURAL Y CUATERNARIO DE GIBRALTAR EN LOS TEXTOS DE VIAJEROS POR LA PENÍNSULA IBÉRICA DURANTE LOS SIGLOS XVIII Y XIX.
- **Cabero et al.** PROCESOS CÁRSTICOS EN TERRAZAS MARINAS DEL ÚLTIMO INTERGLACIAR ASOCIADOS A CAMBIOS CLIMÁTICOS Y DE NIVEL DEL MAR (GOLFO DE CÁDIZ, ESPAÑA).
- **Carmona Avila et al.** EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DEL PLEISTOCENO MEDIO-SUPERIOR DE LA CUEVA DEL GRAJO II (PRIEGO DE CÓRDOBA).
- **Rofes y Cuenca.** BIOGEOGRAFÍA Y EVOLUCIÓN DEL GÉNERO *ASORICULUS* KRETZOI, 1959 (SORICIDAE, MAMMALIA) DURANTE EL PLIO-PLEISTOCENO EN EUROPA. EL APORTE DE LA TRINCHERA DEL ELEFANTE, SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS, ESPAÑA).
- **López García.** ESTUDIO PRELIMINAR DE LA RELACIÓN DE LOS MICROMAMÍFEROS CON LAS OCUPACIONES ANTRÓPICAS EN EL NEOLÍTICO ANTIGUO DE LA CUEVA DE EL MIRADOR (ATAPUERCA, BURGOS).
- **Carrión et al.** POLLEN ANALYSIS OF COPROLITES FROM GORHAM'S CAVE DEPICTS MOSAIC PLEISTOCENE LANDSCAPES IN GIBRALTAR.
- **Carrión et al.** PALAEOECOLOGICAL POTENTIAL OF POLLEN SPECTRA FROM BAT GUANO.
- **Fernández et al.** CARIHUELA CAVE: COMPLETING THE POLLEN RECORD.
- **Ruiz Zapata et al.** EVOLUCIÓN DEL PAISAJE VEGETAL DURANTE EL PLEISTOCENO MEDIO Y SUPERIOR, EN EL ABRIGO DE BENZÚ (CEUTA).
- **Arbizu et al.** LAS CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA TRANSICIÓN DEL PALEOLÍTICO MEDIO AL SUPERIOR EN LA CORNISA CANTÁBRICA: DEL 40.000 AL 30.000 BP EN LA CUEVA DEL CONDE (TUÑÓN, ASTURIAS, ESPAÑA).
- **Sancho et al.** DESCARGAS GLACIARES, ALUVIONAMIENTO Y KARSTIFICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO GÁLLEGO (PIRINEOS Y DEPRESIÓN DEL EBRO).
- **Baena et al.** SECUENCIA PALEOMAGNÉTICA Y PALEOLÍTICA DEL CUATERNARIO ALUVIAL DEL BAJO GUADALQUIVIR: ACTUALIZACIÓN Y NUEVOS RESULTADOS.
- **Fernández-Fernández et al.** ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO PRELIMINAR DE LAS TERRAZAS FLUVIALES DEL RÍO TRUBIA EN EL ENTORNO DE LA CUEVA DEL CONDE (TUÑÓN, ASTURIAS, NOROESTE DE ESPAÑA).



- **Sancho et al.** UNIDADES MORFOSEDIMENTARIAS ALUVIALES DEL PLEISTOCENO SUPERIOR-HOLOCENO DE LA DEPRESION DE LA BARDENA BLANCA (NAVARRA).
- **Campeny Vall-llosera et al.** EL MAAR DEL CAMP DELS NINOTS (GERONA, CATALUÑA). EJEMPLO DE UN YACIMIENTO PLIO-PLEISTOCENO EN EL NORESTE PENINSULAR.
- **Abrantes et al.** INFLUENCE OF SEA-LEVEL RISE SINCE THE LAST GLACIAL MAXIMUM IN THE COMPOSITION OF RELICT DEPOSITS OF THE OUTER CONTINENTAL SHELF BETWEEN ESPINHO AND AVEIRO – PORTUGAL.
- **Martins et al.** INFLUENCE OF MEDITERRANEAN OUTFLOW WATER SINCE THE LATE GLACIAL PERIOD ON THE NW IBERIAN CONTINENTAL SLOPE – A PRELIMINARY STUDY
- **Rodríguez Vidal y Cáceres Puro.** EVIDENCIAS MORFOLÓGICAS EROSIVAS DE NIVELES MARINOS PLEISTOCENOS EN LA COSTA DEL JBEL MUSA (N. DE MARRUECOS).
- **Spano et al.** A SYNTHESIS OF THE TYRRHENIAN IN SARDINIA (ITALY). CORRELATIONS, BIOCEBOTIC-BATHYMETRIC AND PALAEOENVIRONMENTAL ASPECTS.
- **Spano et al.** PLEISTOCENE DEPOSITS IN THE CAGLIARI COASTAL AREA (SARDINIA, ITALY), WITH PARTICULAR ATTEMPTION TO THE “PIANO TIRRENO” FOSSILIFEROUS DEPOSITS OF ISSEL (1914).
- **Tomassi et al.** FURTHER ISOLEUCINE EPIMERIZATION DATES ON QUATERNARY MARINE DEPOSITS OF SARDINIA (ITALY).
- **Ruiz et al.** EVENTOS MARINOS DE ALTA ENERGÍA DURANTE EL HOLOCENO MEDIO Y RECIENTE EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (SO. DE ESPAÑA).
- **Abazzi et al.** CAPO MANNU PLIOCENE DUNE COMPLEX (SINIS, CENTRAL-WESTERN SARDINIA): SEDIMENTARY FEATURES, FAUNAL CONTENT AND CHRONOLOGY.

Poblamiento de Homínidos

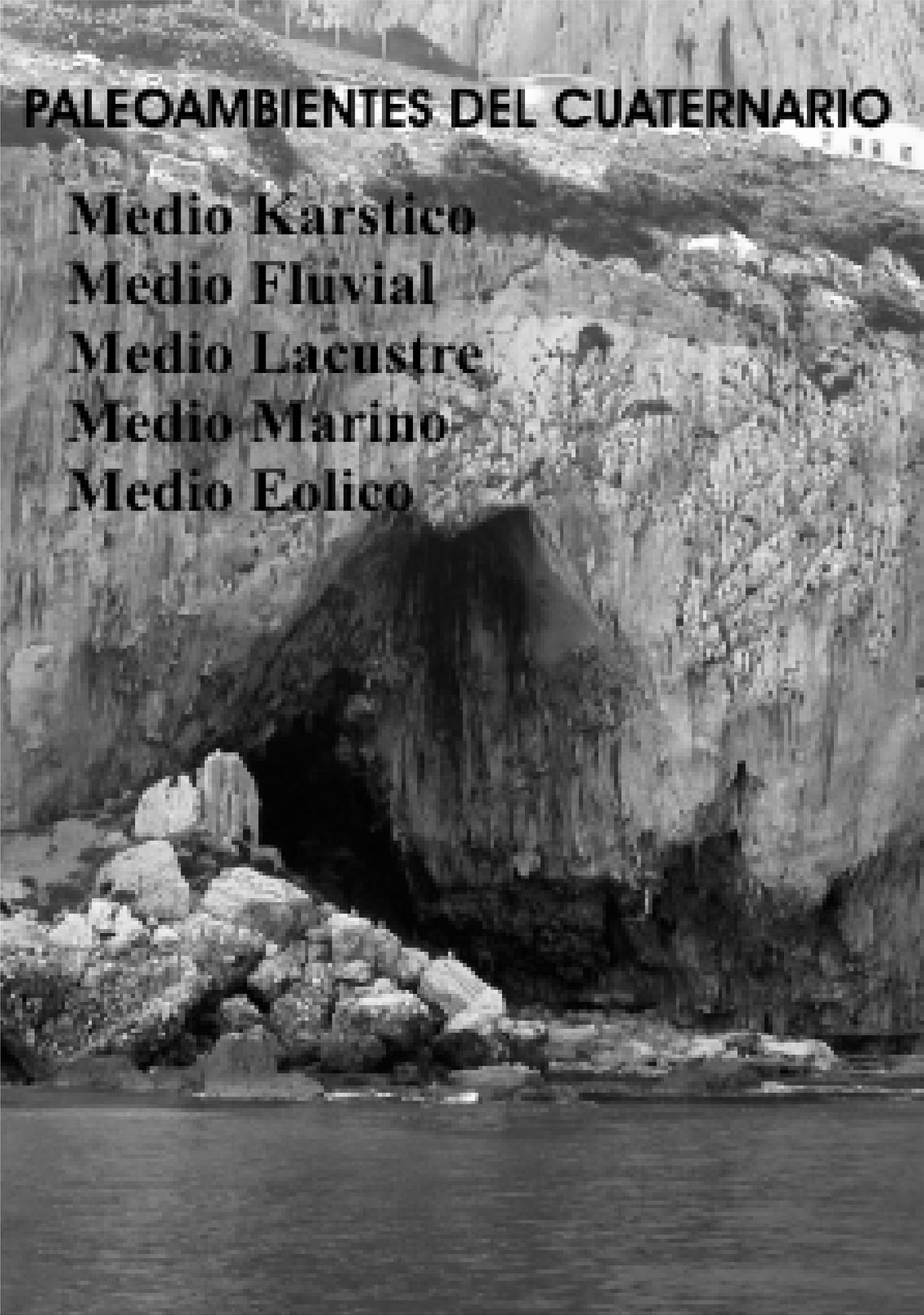
- **Carbonell et al.** COMPLEJO COVACHA DE LOS ZARPAZOS-GALERÍA. NUEVOS DATOS SOBRE LA OCUPACIÓN DE UN ESPACIO KÁRSTICO DE LA SIERRA DE ATAPUERCA EN EL PLEISTOCENO MEDIO.
- **Giles Pacheco et al.** REVISIÓN ARQUEOLÓGICA DEL POBLAMIENTO PREHISTÓRICO DEL PEÑÓN DE GIBRALTAR.
- **Ramos et al.** CONTEXTO REGIONAL de LA SECUENCIA DEL ABRIGO DE BENZÚ (CEUTA).
- **Fernández-Jalvo et al.** PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA CUEVA DE VANGUARD, GIBRALTAR.
- **Bergadà et al.** SECUENCIA GEOARQUEOLÓGICA DEL PLEISTOCENO SUPERIOR Y HOLOCENO INICIAL EN EL SUR PENINSULAR: CUEVA BAJONDILLO (TORREMOLINOS, MÁLAGA).
- **de Balbín Behrmann et al.** EL MACIZO DE ARDINES EN EL PALEOLÍTICO SUPERIOR. ORGANIZACIÓN DE SUS CAVIDADES Y YACIMIENTOS.
- **Pascua Turrión et al.** LA CUENCA DEL SELLA EN EL PALEOLÍTICO SUPERIOR. UN ESPACIO CULTURAL.



- **Simón Vallejo et al.** LAS MANIFESTACIONES SIMBÓLICAS DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR EN GIBRALTAR. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y NOVEDADES.
- **Giles Guzmán et al.** EL PEÑÓN DE GIBRALTAR COMO REFERENTE FUNERARIO DE LAS SOCIEDADES DEL BRONCE EN EL EXTREMO SUR DE IBERIA: LOS ENTERRAMIENTOS DE BRAY'S CAVE.
- **Finlayson, C.** TO CROSS OR NOT TO CROSS? – THAT IS THE QUESTION.
- **Caparrós.** THE “NO-CROSSING OF THE STRAIT OF GIBRALTAR BEFORE THE LATE UPPER PALEOLITHIC” PARADIGM: TIME FOR CHANGE?
- **Jennings.** NEANDERTHAL EXTINCTION IN SOUTHERN IBERIA AS A RESULT OF CLIMATE CHANGE.
- **van der Made.** CONSIDERATIONS ON DISPERSALS BETWEEN AFRICA AND EUROPE ACROSS THE STRAIT OF GIBRALTAR.
- **Subirà y Aparicio.** LOS RESTOS NEANDERTALES DE COVA FORADÀ (OLIVA, VALENCIA).
- **Daura et al.** UN NUEVO RESTO NEANDERTAL EN EL PLEISTOCENO CATALÁN.
- **Gusi.** COVA DE DALT DEL TOSSAL DE LA FONT, VILAFAMÉS (CASTELLÓN).
- **Brown et al.** DO SPECIALISED HUNTERS EXIST? A REVIEW OF NEANDERTHAL AND MODERN HUMAN SUBSISTENCE STRATEGIES.
- **Subirà et al.** EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO DENTAL EN SERIES DEL NORESTE PENINSULAR ENTRE EL PALEOLÍTICO SUPERIOR Y EL NEOLÍTICO MEDIO.
- **Benito et al.** GESTIÓN DEL TERRITORIO Y USO DEL ESPACIO EN LA SIERRA DE ATAPUERCA A TRAVÉS DE UN ASENTAMIENTO PLEISTOCENO AL AIRE LIBRE: HUNDIDERO (BURGOS).
- **Bicho.** UPPER PLEISTOCENE HUMAN OCCUPATION OF SOUTHERN PORTUGAL.
- **Bicho y Gibaja Bao.** FUNCIONALIDADE E OCUPAÇÃO DO ESPAÇO NO PALEOLÍTICO SUPERIOR DE VALE BOI, ALGARVE, PORTUGAL.
- **Caro Gómez.** PROCESOS TÉCNICOS Y VARIABILIDAD TIPOLOGICA DURANTE EL PLEISTOCENO MEDIO EN LAS INDUSTRIAS LÍTICAS DEL BAJO GUADALQUIVIR.
- **Peña García et al.** BASES PARA EL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LOS PROCESOS DE TALLA EN CUARZO. COMPARACIÓN Y DIFERENCIACIÓN ENTRE PROCESOS NATURALES Y ANTRÓPICOS DEL COMPLEJO LÍTICO DEL PLEISTOCENO MEDIO DE LA CUEVA DE MALTRAVIESO, CÁCERES (EXTREMADURA).
- **Chacó et al.** LA CAPTACIÓN DE RECURSOS EN EL NORESTE PENINSULAR: LOS NEANDERTALES DEL NIVEL L DEL ABRIC ROMANÍ (CAPELLADES, BARCELONA).
- **Menéndez Granda.** GESTIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS LÍTICAS Y ANÁLISIS MORFOTÉCNICO: EL NIVEL G DEL YACIMIENTO DEL PALEOLÍTICO MEDIO DE LAS FUENTES DE SAN CRISTÓBAL (PREPIRINEO DE HUESCA, ESPAÑA).
- **de Lombera Hermida y Rodríguez Rellán.** LA TECNOLOGÍA DEL CUARZO DURANTE LA PREHISTORIA EN EL NOROESTE PENINSULAR.

SALIDA DE CAMPO – *FIELD TRIP* :

**EL HOMBRE Y EL KARST DURANTE 120 MILENIOS
MAN AND KARST DURING THE LAST 120 MILLENNIA**



PALEOAMBIENTES DEL CUATERNARIO

Medio Karstico

Medio Fluvial

Medio Lacustre

Medio Marino

Medio Eolico

BIOCLIMATIC SPECIALISTS AND GENERALISTS – SCARS OF THE QUATERNARY GLACIATIONS

C. Finlayson^{1,2}, *G. Finlayson*¹ & *D.A. Fa*¹

- (1) The Gibraltar Museum. 18-20 Bomb House Lane, P.O.Box 939. Gibraltar . E-mail: jcfinlay@gibraltar.gi
(2) Department of Anthropology. Division of Social Sciences. University of Toronto at Scarborough. 1265 Military Trail. West Hill. Notario. Canada, M1C 1M7
(3) Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, Spain.

RESUMEN

Las variaciones bioclimáticas del Cuaternario se han reflejado, en la Península Ibérica, en respuestas individuales de especies de plantas y animales. Se propone que la gran mayoría de especies adaptadas a bioclimas calidos se han extinguido paulatinamente. Las comunidades existentes están compuestas por especies bioclimaticamente generalizadas. Estas respuestas individuales se reflejan en comunidades diversas durante el Cuaternario, en muchos casos sin análogos actuales.

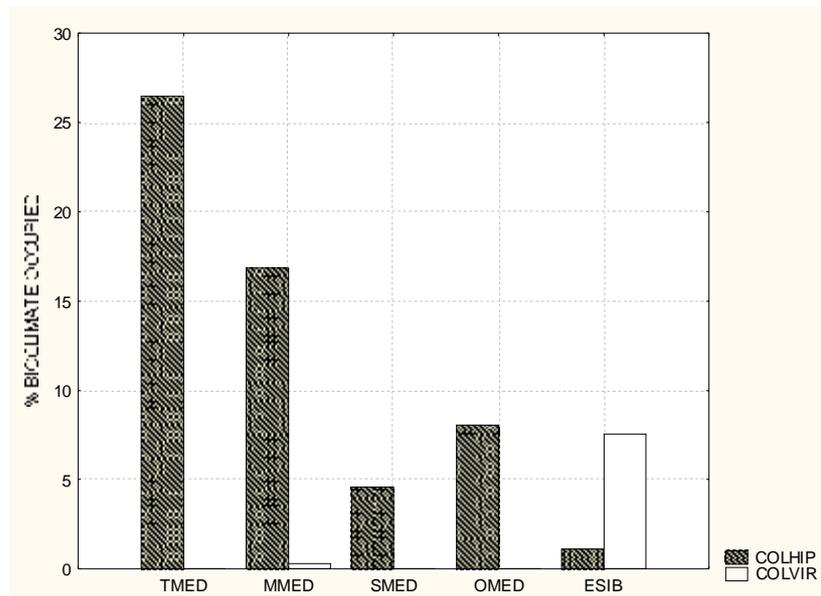
Palabras clave: Generalistas y especialistas, bioclimas, sur de Iberia, clima del Cuaternario.

The Quaternary glaciations have affected the Iberian Peninsula in a variety of ways as a result of the diverse topography of its landscape (Finlayson, 2004). Yet, many climatic reconstructions still portray climate and environmental change proceeding in a uniform manner with blankets of vegetation occupying large areas of the peninsula (van Andel & Davies, 2004). In the south of Iberia, the varied relief means that virtually the entire range of Mediterranean bioclimates identified by Rivas-Martinez (1997) are present within a relatively small geographical area. Instead of the idealised “blanket” vegetation movement in response to Quaternary changes in temperature and humidity, typical of vast regions of the Eurasian Plain, the bioclimatic responses to these changes in southern Iberia are reflected in the growth and shrinkage of the surface area occupied by Mediterranean bioclimates (Finlayson, 2004).

In this paper we propose that the bioclimatic dynamics described have had profound and long-term effects on the species of plants and animals that have occupied the southern Iberian Peninsula. Using examples from field and laboratory work covering a broad range of taxa, we show that the present species of trees, shrubs, reptiles and, to a certain extent, birds may be regarded as bioclimatic generalists. We develop the thesis that geographical pockets within southern Iberia have acted as long-term refugia for certain species but that, only in extreme cases, have warm climate specialists survived the Quaternary glaciations (Arroyo et al., 2004). Instead, the majority of species are presently found in a range of bioclimates and may be regarded as Mediterranean or Eurosiberian bioclimatic generalists (Fig.1). Where there are apparent cases of extreme thermo-Mediterranean specialization, as with certain reptiles, these can be shown to have been historical introductions from North Africa (e.g. Alvarez et al., 2000). We propose that the species present today in southern Iberia represent an impoverished flora and fauna that has progressively deteriorated, through extinction, throughout the Quaternary. Those with the widest distribution are those that have been able to adapt to the widest bioclimatic range. We also propose that the

individualistic, Gleasonian (FAUNMAP, 1996), response of species to climatic vicissitudes during the Quaternary have continuously mixed and remixed species assemblages so that present-day analogues are not always readily recognisable in the palaeontological record.

(a)



(b)

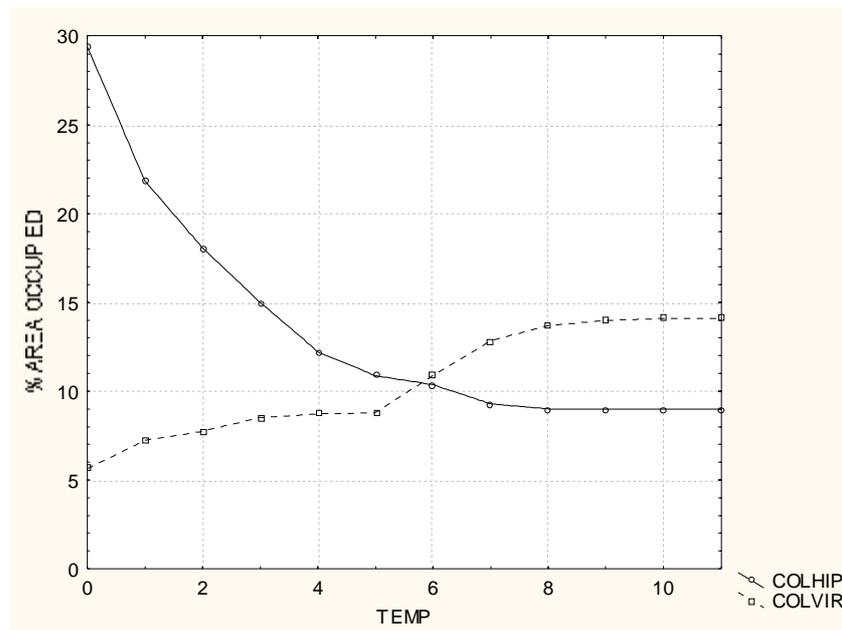


Fig. 1. An example of two closely related bioclimatic generalists, the snakes *Coluber hippocrepis* and *H. viridiflavus*. (a) Current distribution in Mediterranean and Euro-Siberian bioclimates; TMED Thermo-Mediterranean, MMED Meso-Mediterranean, SMED Supra-Mediterranean, OMED Oro-Mediterranean, ESIB Euro-Siberian; (b) Modelled population response of Iberian populations to decreasing Mean Annual Temperature (T).

The patterns and processes described may be seen as part of a latitudinal (and to some extent longitudinal) continuum. The highest latitudes reveal today the greatest impoverishment and the broadest bioclimatic generalists along with a subset of cold climate

specialists. At the other extreme, the tropics have the highest species diversity and a high proportion of specialists. Southern Iberia lies somewhere in between.

REFERENCES

- Alvarez, Y.; Mateo, J.A. & Andreu, A.C., et al. (2000). Mitochondrial DNA Haplotyping of *Testudo graeca* on Both Continental Sides of the Straits of Gibraltar. *Journal of Heredity*, 91, 39-41.
- Arroyo, J.; Carrión, J.S.; Hampe, A. y Jordano, P. (2004). La distribución de las especies a diferentes escalas espacio-temporales. En: Valladares, F. (ed.). *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF S.A.. Madrid, 27-67.
- FAUNMAP Working Group (1996). Spatial response of mammals to late Quaternary environmental fluctuations. *Science*, 272, 1601-1606.
- Finlayson, C. (2004). *Neanderthals and Modern Humans. An Ecological and Evolutionary Perspective*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Rivas-Martinez, S.; Asensi, A. & Diez-Garretas, B. et al. (1997). Biogeographical Synthesis of Andalusia (southern Spain). *Journal of Biogeography*, 24, 915-928.
- van Andel, T. H. & Davies, W. (ed.) (2004). *Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape during the Last Glaciation*. MacDonald Institute Monographs.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF BIOCLIMATE AND VEGETATION OF SOUTHERN IBERIA – IMPLICATIONS FOR THE STUDY OF QUATERNARY ENVIRONMENTS

G. Finlayson

The Gibraltar Museum, 18-20 Bomb House Lane, P.O. Box 939, Gibraltar.

ABSTRACT

La fuerte relación entre clima y vegetación durante el Cuaternario y los modelos a gran escala, de la respuesta de la vegetación a los cambios climáticos durante el Cuaternario, están proporcionando resultados muy afinados, debido al aumento en la resolución de los datos disponibles. Este trabajo presenta un método que se ha elaborado para el estudio de la vegetación sobre zonas extensas y su aplicación como método de cuantificar el paisaje. La zona de estudio se encuentra en el suroeste de la Península Ibérica e incorpora una gama de zonas bioclimáticas según la clasificación de Rivas-Martínez (1987).

Palabras clave: Zonas bioclimáticas, ambiente Cuaternario, estructura de la vegetación, sur de Iberia.

There is a growing body of evidence showing the close relationship between climate and vegetation during the Quaternary (Allen et al., 1999) and the large scale patterns of vegetation in response to major climatic shifts during the Quaternary have come under increasingly refined study as a result of improved resolution of datasets (van Andel and Davies, 2004). The response of vegetation to climate change is of particular importance at a time when global climatic change and its impacts are coming to the fore. The debate regarding the principal factors influencing biodiversity, for example species diversity latitudinal gradients, has a well-established history and theoretical background (MacArthur, 1972; Ricklefs and Schluter, 1993; Rosenzweig, 1995). Depending on the groups of organisms studied, the relative roles of climate and local habitat structure have been considered as major influences (MacArthur, 1959; Herrera, 1978). This paper reports on a method that has been developed for the sampling vegetation over large areas and its application as a means of quantifying the vegetation structure in a landscape.

The area of study was located in the south western region of the Iberian Peninsula, covering a range of bioclimatic zones as defined by Rivas Martínez (1987). Nine Regional Squares, 100 x 100 km in size, were selected using a random number generator. In turn each of these Regional Squares was then subdivided into 100 Landscape Squares 10 x 10 km and 49 Landscape Squares were randomly selected for study. Finally, 20 1-Hectare plots were randomly selected within each Landscape Square giving a total number of sampled study plots of 980.

The latitudinal range covered in the study area was from 36° to 40° North, with the majority of the areas studied falling between 36.5° - 38.0° N (n=537). The longitudinal range of the study area covered from 8.5° - 2.35° W, the majority of plots falling between 5.5° and 5.0° W (n=164). The study sites are therefore representative of a broad

geographical area of the southern and western Iberian Peninsula, spanning 4 degrees of latitude and 6 of longitude.

The altitudinal range of the entire dataset composed of the nine regional squares was between 0 and 2375m above sea level, the majority of the plots (n=298) falling between 200 and 400m above sea level. The mean altitude for all the plots sampled (n=980) was 500.09m (474.55m – 525.63; 95% confidence limits).

In order to test how representative the altitude range and diversity of randomly sampled study plots were of the region as a whole, the dataset for the Andalusian study plots was compared against a dataset of randomly selected points acquired from digital maps of Andalucía. A regression of mean map altitudes against mean study plot altitudes by province was highly significant (p=0.0062) indicating that the study plots were accurately reflecting the altitude range and distribution within the entire region of Andalucía.

The degree of altitude heterogeneity for study plot and map samples show a close correspondence between map altitude diversity and study plot diversity (p=0.0013). These results demonstrate the robusticity of the field sampling method and the degree of reliability that can be placed on the representative accuracy of the study plots.

The data collected above are being used to model the response of plants and birds to climatic changes, by substituting temporal variation with spatial variation. In the absence of high resolution regional datasets for the Quaternary, the logic applied in this paper is that a time slice today that covers the known bioclimatic range of the Quaternary of the region will be informative when used in conjunction with more localised palaeontological and archaeological datasets.

REFERENCES

- Finlayson, C. (2005). Biogeography and evolution of the genus *Homo*. *Trends in Ecology and Evolution*, 20, 457-463.
- Finlayson, C.; Fa, D. & Finlayson, G. (2000). Biogeography of human colonisations and extinctions in the Pleistocene. *Memoirs GIBCEMED*, 1, 1-69.
- van Andel, T. H. and Davies W., (Eds.) (2003). *Neanderthals and modern humans in the European landscape during the last glaciation*. McDonald Institute for Archaeological Research. Cambridge.
- Rivas-Martínez, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- Rivas-Martínez, S.; Asensi, A.; Díez-Garretas, B.; Molero, J.; Valle, F., (1997). Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain). *Journal of Biogeography*, 6, 915-928.

MEDIO NATURAL Y CUATERNARIO DE GIBRALTAR EN LOS TEXTOS DE VIAJEROS POR LA PENÍNSULA IBÉRICA DURANTE LOS SIGLOS XVIII Y XIX

J.M. Recio Espejo

Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba.
E-mail: mame@uco.es

ABSTRACT

During XVIII and XIX centuries travellers through Iberian peninsula gave interesting contributions about culture, social heritage of cities and regions visited. At the same time, directly or indirectly, provided important data about environmental conditions and landscape of these territory. For all Gibraltar was a main objective of this itinerary and their descriptions and comments about the Rock was very abundant.

The different geographical named of Gibraltar, its morphology and geographical context, the isthmus and coast, climate conditions, St. Michael cave and faunistic and botanical information are analyzed in the present paper.

Key words: traveller, environment, Quaternary, Gibraltar.

Los viajeros que visitaron la península Ibérica durante los siglos XVIII y XIX aportaron interesantes datos sobre la cultura, el ambiente social y el modo de vivir de los habitantes de las ciudades y comarcas que atravesaron. Al mismo tiempo, y de manera indirecta o directa, estos viajeros proporcionaron datos importantes sobre el medio natural de los territorios que visitaron. Para casi todos ellos, Gibraltar constituyó siempre un objetivo importante de esos itinerarios y descripciones.

Las denominaciones y significación geográfica de Gibraltar, el marco geográfico, la morfología del Peñón, el istmo y otros aspectos del litoral, el clima, la cueva de San Miguel y otras cavidades, así como datos faunísticos y botánicos, constituyen los aspectos más relevantes que se abordan en el presente trabajo.

PROCESOS CÁRSTICOS EN TERRAZAS MARINAS DEL ÚLTIMO INTERGLACIAR ASOCIADOS A CAMBIOS CLIMÁTICOS Y DE NIVEL DEL MAR (GOLFO DE CÁDIZ, ESPAÑA)

A. Cabero ¹, C. Zazo ¹, J.L. Goy, J. Lario, C. Dabrio, F. Borja, T. Bardají,
P.G. Silva y E. Roquero

(1) Departamento de Geología. Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. E-mail: acabero@mncn.csic.es

ABSTRACT

The coastal strip between Trafalgar and Punta Paloma, is characterized by the development of a karstic complex that affects the Last Interglacial marine terraces (OIS 5c ~100 ka, Fig. 1), there composed of well cemented conglomerates and sandstones. Two different morphologies are recorded, both related to different genetic models: “solution pipes” controlled by climatic changes (switch from humidity to aridity), and “horizontal tubules” controlled by changes in base level. The origin and palaeoenvironmental meaning of these karstic forms are described for the first time in the littoral of Cadiz, within a chronological framework based on OSL (Optically Stimulated Luminescence) and U/Th (alpha and TIMS) dating.

Key words: Oxigen Isotopic Stage, solution pipe, “túbulos horizontales”, climate change.

Los estudios geomorfológicos, neotectónicos y cronológicos de los depósitos marinos del Último Interglaciario en el Golfo de Cádiz (Fig. 1) permiten deducir tasas de elevación media (0.15-0.10mm/año, Zazo et al., 1999) para los últimos 128 ka. La terraza más antigua (128 ka, OIS 5e) se localiza entre +5 y +19.5m (+12-13m en el área de estudio). Encajada en ella, (+1 a +11 m) se desarrolla otra terraza con edades (Th/U y OSL) entre 80 y 100 ka, OIS 5c (Zazo et al., 1999 y 2005; Goy et al., 1995), que en la zona estudiada se registra a +3-5m, y sobre cuyos depósitos (conglomerados y calcarenitas fosilíferas, muy cementadas, del alto *shoreface* a *foreshore*) se desarrolla un modelado cárstico que describiremos a continuación.

Solution pipes: tubos verticales, ligeramente cónicos y sinuosos, con una costra calcárea adherida a las paredes y relleno arenoso (Fotos 1 y 2). En Punta Paloma, alcanzan diámetros de hasta 60 cm y 1 m de longitud, y en Barbate apenas llegan a los ~10 cm de diámetro y 0.5 m de profundidad. En el Mediterráneo se han descrito criptocarst asociados a dunas o playas del Último Interglaciario, existiendo consenso general sobre su origen (Marisco & Selleri, 2003): se desarrollan sobre materiales carbonatados, recubiertos por sedimentos permeables sobre los que crece la vegetación. El *pipe* y su relleno, en nuestro caso arenoso, se formarían por disolución durante una fase húmeda y cálida, a la que seguiría un periodo árido, con formación de la costra carbonatada lateral, finalizando así el desarrollo del criptocarst. En Barbate se desarrolla una secuencia aluvial sobre la terraza marina (~100 ka, Zazo et al., 2005) que nos da una información cronológica y climática muy valiosa, ya que un paleosuelo más moderno que $91 \pm 8,1$ ka (Zazo et al., 2005) desarrollado en la parte inferior de los depósitos aluviales, sugiere la formación de los *pipes* entre el final del OIS 5 (húmedo) y comienzo del OIS 4 (árido).

Túbulos horizontales: formas *tubulares* alargadas de varios metros de longitud y hasta 20 cm de diámetro, sinuosas y orientadas hacia el mar (Foto 3), desarrolladas a muro y

hacia el techo de las calcarenitas marinas (OIS 5c, Zazo et al., 1999) de Caños de Meca y Barbate. Su origen no está muy claro, pero al menos parcialmente estaría relacionado con un descenso del nivel de base (por tectónica y/o eustatismo) ya que los “tubos” están rellenos por arenas de playa más recientes. En la actualidad, en Caños de Meca surgen aguas carbonatadas en el contacto entre los materiales detríticos carbonatados del nivel marino y las margas miocenas, que discurren en “canales” dirigidos hacia el mar, cementando las arenas de la playa actual. Quizás un proceso similar originó los túbulos horizontales de la terraza. La presencia de estructuras similares a rizocreciones hace pensar en la colaboración de la vegetación en la génesis de estas estructuras. En cualquier caso su posición y su relleno indican al menos dos oscilaciones dentro del OIS 5c en esta zona, que coinciden con las descritas por otros autores en Torre Nueva y en Gibraltar (Zazo et al., 1999; Rodríguez-Vidal et al., 2004).

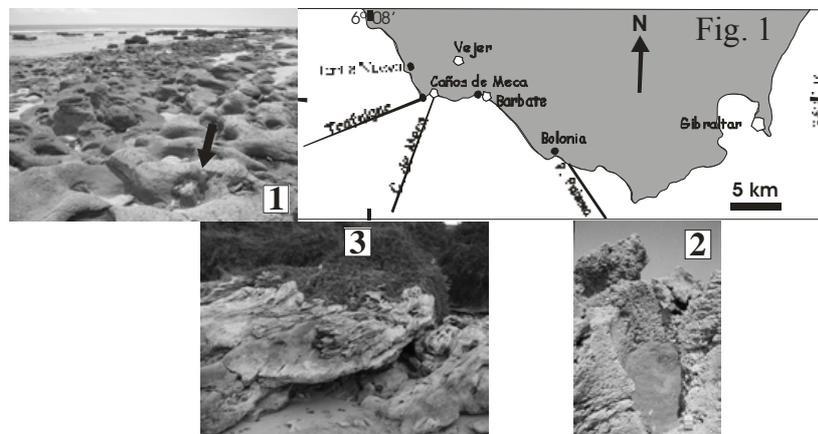


Figura 1: Área de estudio. **Foto 1:** Solution Pipes con relleno (Trafalgar); **Foto 2:** Relleno de Pipe (Bolonia); **Foto 3:** Túbulos horizontales (Caños de Meca).

Agradecimientos. Trabajo financiado por: BTE-2002 1065 y 1961. Es una contribución a IGCP-495, INQUA Coastal and Marine Processes Commission.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Goy J.L.; Zazo, C.; Silva, P.G.; Lario, J.; Bardají, T. y Somoza, L. (1995). Evaluación geomorfológica del comportamiento neotectónico del Estrecho de Gibraltar (zona Norte) durante el Cuaternario. IV Coloquio Internacional Enlace fijo del Estrecho de Gibraltar, 111-122.
- Marsico, A. & Selli, G. (2003). Stop 4.1.4 The solution pipes. Puglia 2003- Final conference IGCP Project N. 437, GIS Coast, Research Publication, 5, 113-115.
- Rodríguez-Vidal, J.; Cáceres, L.M.; Finlayson, J.C.; Gracia, J. & Martínez-Aguirre, A. (2004). Neotectonics and shoreline history of the Rock of Gibraltar, Southern Iberia. *Quaternary Science Reviews*, 23, 2017-2029.
- 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*, 301, 95-109.
- Zazo, C.; Mercier, N.; Roquero, E.; Lario, J.; Cabero, A.; Goy, J.L.; Silva, P.G.; Borja, F.; Bardají, T.; Soler, V.; Dabrio, C.J.; García-Blázquez, A. & Luque, L. (2005). Record of Late Quaternary Environmental Changes in coastal piedmonts. Data from the Atlantic-Mediterranean linkage zone (Gibraltar Strait, South Spain). Conference in Celebration of A. Harvey's Contribution to Fluvial Geomorphology. Abstracts of Papers. Liverpool.

EL YACIMIENTO PALEONTOLÓGICO DEL PLEISTOCENO MEDIO-SUPERIOR DE LA CUEVA DEL GRAJO II (PRIEGO DE CÓRDOBA)

R. Carmona Ávila ¹, J.A. Riquelme Cantal ², J. Rodríguez Vidal ³, y A. Martínez Aguirre ⁴

(1) Museo Histórico Municipal de Priego de Córdoba. E-mail: arqueologia@aytopriegodecordoba.es

(2) Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada.

(3) Departamento de Geodinámica y Paleontología. Universidad de Huelva.

(4) Departamento de Física Aplicada I. EUITA. Universidad de Sevilla.

ABSTRACT

In this work we bring into light the Pleistocene deposit identified as “Cueva del Grajo II” (Rook’s Cave II), after its casual discovery in the summer of 2002, during the labours carried out in the quarry with the same name. This cave can be defined as a vertical deep fissure, infilled by red crumbly breccias, in which significant amount of animal bone remains have been found (bovine, equine, cervine, carnivorous - feline, ursine -, etc.). These have been dated (Th/U) between 180 and 102 ka (\pm errors included), that place them in the Middle-Upper Pleistocene (OIS 6 and 5).

Key words: karst infilling, U/Th dating, Middle-Upper Pleistocene, Subbetic Cordillera.

La Cueva del Grajo II se localiza en la ladera sur del conocido como Cerro del Hambre, en una cantera del mismo nombre en activo para la explotación de piedra caliza con destino a la elaboración de gravas, que se encuentra situada a 2,6 km del límite meridional del casco urbano, próxima a la carretera local que conduce a la aldea de Las Lagunillas. Fue descubierta fortuitamente entre finales de primavera y comienzos del verano de 2002.

El afloramiento de la Cueva del Grajo II se relaciona con un estrecho abrigo, en forma de ojal horizontal, de unos 10 m de largo y 2 a 3 m de alto. Su inclinación de unos 45°, en contra de la pendiente de la ladera montañosa, provocó que el transporte de arcillas y limos por arroyada así como la caída gravitacional de clastos, fuese rellenando este abrigo a modo de “cono de derrubios”.

Es muy posible, por la disposición de las fracturas abiertas y la forma del relleno, que este abrigo fuese inicialmente una pequeña sima vertical, con dos bocas alargadas y subparalelas de dirección E-O. La progresiva evolución y retroceso de la ladera modificó este aspecto original y se creó un abrigo estrecho, alargado y profundo.

De forma preliminar, mientras se concluye el análisis de los restos óseos recuperados (1748) en la intervención arqueológica realizada, las especies de mamíferos determinadas son las siguientes:

O. Perisodáctyla (*Equus sp.*), O. Artiodáctyla (*Bos sp.*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Capra cf. pyrenaica*, *Capra sp.*, *Sus scrofa*), O. Carnívora (*Ursus sp.*, *Crocota sp.*, *Lynx cf. pardina*, *Felis silvestris*, *Vulpes vulpes*, Carnívoro sp.), O. Lagomorfa (*Oryctolagus cuniculus*).

Los restos óseos de caballo (*Equus sp.*) pertenecen en todos los casos analizados a individuos infantiles y juveniles, predominando la presencia de piezas dentales deciduas tanto superiores como inferiores. Todo ello ha imposibilitado la determinación de la especie

concreta de caballo presente en el yacimiento. El material óseo atribuido a *Bos sp.* es escaso y se encuentra muy fragmentado. En el conjunto de animales herbívoros, el ciervo (*Cervus elaphus*) es la especie mejor representada tanto en número de restos como de individuos. Se encuentran presentes todas las cohortes de edad (infantil, juvenil, subadulto, adulto), aunque predominarían juveniles y adultos sobre las demás. El corzo (*Capreolus capreolus*) está representado por un único hueso completo (radio) perteneciente a un individuo adulto. La cabra montés (*Capra pyrenaica*) tiene una presencia escasa. El jabalí (*Sus scrofa*) ha proporcionado escaso material óseo determinable. En todos los casos se trataría de individuos juveniles.

Entre los carnívoros, el oso (*Ursus sp.*) es la especie mejor representada en cuanto a número de restos. La presencia de hiena (*Crocuta sp.*) en el yacimiento se ha determinado tanto por la aparición de coprolitos como por las marcas de carroñeo en algunos fragmentos óseos. El lince (*Lynx pardina*) ha proporcionado escaso material óseo perteneciente a dos individuos, subadulto y adulto respectivamente. De gato montés (*Felis silvestris*) se ha recuperado abundante material óseo que pertenecería a un único individuo adulto. El zorro (*Vulpes vulpes*) también se encuentra representado, aunque por escaso material óseo.

Los lagomorfos sólo se encuentran representados por el conejo, la especie que ha aportado mayor número de restos óseos en la muestra analizada. Están presentes todos los grupos de edad, aunque predominan los individuos adultos. En algún caso se ha determinado la presencia de marcas de carnívoros que, por su tamaño, podrían pertenecer a gato montés.

Por las dataciones que hemos realizado (huesos y espelotemas), aunque no hacen referencia a los episodios iniciales de brechas y restos faunísticos, el origen del yacimiento se remontaría al Pleistoceno Medio, ya que las primeras muestras de huesos (niveles U.E. 7 y 8) se fecharían entre 180 y 144 ka (con errores incluidos); es decir en el estadio isotópico 6, al final del Pleistoceno Medio, en pleno Penúltimo Glacial (Saaliense, antiguo Riss).

Los restos faunísticos no son significativos de un clima frío y los depósitos tampoco parecen asignarse a un medio de esas características. Más bien pensaríamos en un ambiente fresco y lluvioso, boscoso, con escaso monte bajo, fuerte pendiente y suelo de fácil erosionabilidad. Las grietas, cuevas y abrigos, como el del Grajo-II, serían lugares propicios para el refugio y carroñeo de los carnívoros.

Esta actividad biológica y geológica debió continuar hasta hace 109 ± 7 ka, cuando se depositó el nivel U.E. 2; es decir, al inicio del Pleistoceno Superior, durante los subestadios isotópicos cálidos 5c y 5d, ya en pleno Último Interglacial, Eemiense (antiguo interstadial Riss-Würm).

La grieta dejó de rellenarse, con seguridad, a partir de los 100 ka y las primeras precipitaciones químicas de calcita, en ambiente subterráneo, que sellaron la superficie del depósito son de 90.5 ± 9 ka, durante los subestadios isotópicos cálidos 5a y 5b. Este es el último evento de relleno sedimentario de la cavidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carmona Ávila, R.; Rodríguez Vidal, J.; Riquelme Cantal, J.A. y Martínez Aguirre, A. (2004). La cueva del Grajo-II (Priego de Córdoba): informe de la Intervención Arqueológica de Urgencia y primeras actuaciones realizadas en el yacimiento paleontológico pleistocénico. *Antiquitas*, 16, 5-26, M.H.M. Priego de Córdoba.

BIOGEOGRAFÍA Y EVOLUCIÓN DEL GÉNERO *ASORICULUS* KRETZOI, 1959 (SORICIDAE, MAMMALIA) DURANTE EL PLIO- PLEISTOCENO EN EUROPA. EL APORTE DE LA TRINCHERA DEL ELEFANTE, SIERRA DE ATAPUERCA (BURGOS, ESPAÑA)

J. Rofes y G. Cuenca Bescós

Area de Paleontología. Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza. E-mail: jrofes@unizar.es, cuencag@unizar.es

ABSTRACT

A type of extinct shrew (identifiable by its red teeth) *Asoriculus gibberodon* (Pétenyi, 1864) (Soricidae, Mammalia), has been identified in the early Pleistocene strata (levels 8-14) in the 'Trinchera del Elefante' (Atapuerca, Burgos). The morphometrics of the specimens in this site have been compared with those from other European sites. These, together with the environmental preferences (warm humid climate) of this species, have permitted a detailed reconstruction of the biogeography of the genus *Asoriculus* since its appearance at the end of the Miocene until its extinction in the European continent towards the end of the early Pleistocene.

Key words: micromammal, *Asoriculus gibberodon*, Lower Pleistocene, Trinchera del Elefante, Atapuerca.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España) son internacionalmente reconocidos por su extraordinario registro fósil de homínidos, fauna vertebrada y complejos de herramientas líticas. Este estudio se centra en un yacimiento poco conocido, denominado la Trinchera del Elefante. En este sitio se han encontrado herramientas líticas asociadas a fauna vertebrada, así como huesos de hervíboros con huellas de corte, en estratos correspondientes al período Pleistoceno inicial (Waalian, ca. 1.3-1.5 Ma), que constituyen una de las evidencias más antiguas de actividad humana en el continente europeo.

En estos estratos del Pleistoceno temprano (niveles 8-14), que conforman la Unidad Roja Inferior, se han identificado restos de un tipo de musaraña de dientes rojos actualmente extinta, denominada *Asoriculus gibberodon* (Pétenyi, 1864) (Soricidae, Mammalia). Las preferencias medioambientales (clima cálido y húmedo) de esta especie, unidas a las particularidades morfométricas de los especímenes de la Trinchera del Elefante, en comparación con las registradas en otros yacimientos europeos, nos han permitido aproximarnos a una reconstrucción detallada de la biogeografía del género *Asoriculus* desde su primera aparición al final del Mioceno hasta su extinción a fines del Pleistoceno temprano en el continente europeo. Por medio de mapas de distribución geográfica analizamos el proceso de sucesivas dispersiones, retrocesos y reocupaciones por las que atravesó esta especie. Proceso marcado por el desarrollo de una evolución vicariante este-oeste y por fenómenos aislados de especiación en Europa, además de una tímida, pero clara incursión en el extremo noroccidental del continente africano, al final del período Plioceno.

ESTUDIO PRELIMINAR DE LA RELACIÓN DE LOS MICROMAMÍFEROS CON LAS OCUPACIONES ANTRÓPICAS EN EL NEOLÍTICO ANTIGUO DE LA CUEVA DE EL MIRADOR (ATAPUERCA, BURGOS)

J.M. López García ^{1#}

(1) Àrea de Prehistòria (Unitat associada al CSIC). Facultat de Lletres. Universitat Rovira i Virgili. Plaça Imperial Tàrraco, 1. 43005 Tarragona. E-mail: jlopez@prehistoria.urv.es

(#) Becario predoctoral de la Generalitat de Catalunya.

ABSTRACT

The objective of this work is to present the preliminary results of the micromammal record study of the Mirador caves (Atapuerca, Burgos) level 18th. This level concern to the ancient Neolithic period where the cave functioned as a *burnt layer*. The micromammals allow us to establish preliminary results of the palaeoenvironment, the palaeoclimate, and their relationship with the cave function during the Neolithic occupation.

Key words: micromammal, Neolithic, palaeoenvironment, palaeoclimate, human occupation.

La cueva de El Mirador se encuentra en la vertiente meridional de la Sierra de Atapuerca (Ibeas de Juarros, Burgos). Se sitúa en las coordenadas geográficas 42° 20' 58" N, 03° 30' 33" O, a una altura de 1.033 metros sobre el nivel del mar (Fig. 1).



Figura 1. Mapa de localización de El Mirador en la Península Ibérica

La cueva, que en la actualidad presenta una morfología de abrigo por el hundimiento de buena parte de la cavidad, tiene una boca de entrada de 23 m de ancho, 4 m de alto y 15 m de profundidad. Forma parte del sistema kárstico de la Sierra de Atapuerca y se trata probablemente de una antigua dolina colapsada (Moral, 2002; Vergés et al., 2002; Rodríguez, 2004; Vergés et al., en prensa).

El nivel 18 de El Mirador está situado cronológicamente en el Neolítico Antiguo, entre los 5700± 70 años B.P. del nivel 16 y los 6130± 50 B.P. del nivel 19; dataciones obtenidas mediante ¹⁴C. Éste es un nivel arqueológico formado por *burnt layers*, muy variable horizontal y verticalmente, con coprolitos en su techo y productos de combustión en posición primaria y secundaria en su interior (Vergés et al., en prensa).

Los restos de micromamíferos de este nivel se recuperaron del residuo producido mediante la flotación previa del sedimento, con tal de recuperar los restos antracológicos y carpológicos.

Entre los restos de micromamíferos recuperados encontramos roedores, insectívoros y quirópteros (gráfico 1, tabla 1), los cuales permiten establecer un resultado preliminar sobre el paleoambiente y el paleoclima del lugar durante este nivel de ocupación neolítica, además de poder observar su relación con la actividad humana en la cueva.

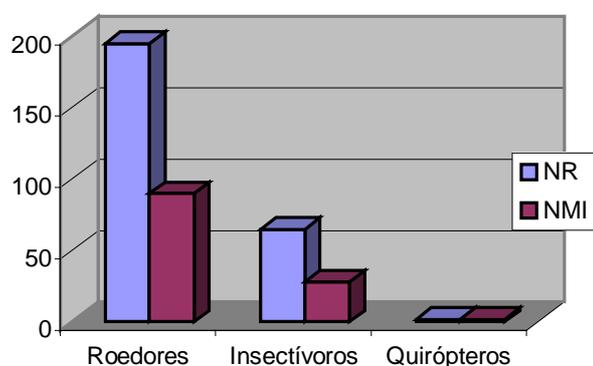


Gráfico 1. Comparación por órdenes de NR/NMI

	NR	NMI
Roedores	195	90
Insectívoros	65	28
Quirópteros	2	2
Total	262	120

Tabla 1. Número de restos (NR) y Número Mínimo de Individuos (NMI)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Moral, S. (2002). La cueva de El Mirador. La Edad del Bronce en la Sierra de Atapuerca. Ed. Sierra de Atapuerca. Burgos, 158 pp.
- Rodríguez, A. (2004). Estudio arqueobotánico del yacimiento de la cueva de El Mirador (Sierra de Atapuerca, Burgos). En: E. Allué; J. Martín; A. Canals y E. Carbonell (ed.), Actas del Primer Congreso peninsular de Estudiantes de Prehistoria. Tarragona, 350-355.
- Vergés, J.M.; Allué, E.; Angelucci, D.; Cebrià, A.; Diez, C.; Fontanals, A.; Manyanós, A.; Montero, S.; Moral, S.; Vaquero, M. y Zaragoza, J. (2002). La Sierra de Atapuerca durante el Holoceno: datos preliminares sobre las ocupaciones de la Edad del Bronce en la cueva de El Mirador (Ibeas de Juarros, Burgos), Trabajos de Prehistoria, 59, 107 - 126.
- Vergés, J.M.; Allué, E.; Angelucci, D.; Cebrià, A.; Fontanals, A.; Manyanós, A.; Moral, S.; Rodríguez, A. y Vaquero, M. (en prensa). La secuencia neolítica de "El Mirador" (Sierra de Atapuerca, Burgos): un ejemplo de cueva redil en el interior peninsular. En: Actas del III Congreso de Neolítico en la Península Ibérica, Santander.

POLLEN ANALYSIS OF COPROLITES FROM GORHAM'S CAVE DEPICTS MOSAIC PLEISTOCENE LANDSCAPES IN GIBRALTAR

J.S. Carrión ¹, N. Fuentes ¹, M.S. García ¹, P. González-Sampériz ², C. Finlayson ³ &
J.A. Riquelme ⁴

(1) Departamento de Biología Vegetal (Botánica). Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia.

E-mail: carrion@um.es

(2) Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. Av. Montañana 1005. 50059 Zaragoza.

(3) The Gibraltar Museum. 18-20 Bomb House Lane, P.O.Box 939. Gibraltar. U.K.

(4) Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada. Granada.

RESUMEN

En este estudio se investigan los coprolitos de Gorham's Cave que contienen pólenes con el fin de obtener información sobre los paleoambientes de Gibraltar. Las muestras de coprolitos demostraron un buen estado de preservación y alta concentración de pólenes, y permitieron una identificación fiable de pólenes y una frecuencia baja de indeterminables. Los espectros de niveles musterienses estaban dominados por hierbas y pólenes de *Quercus*, con una contribución considerable de *Olea*, *Pinus*, Ericaceae y Genisteeae. Niveles del Pleistoceno Superior incluyeron *Quercus*, y espectros de pólenes de coprolito principalmente dominados por Pino y hierba/*Artemisia*. Las muestras correspondientes al Neolítico también se caracterizaban por el dominio herbáceo, mientras que los paisajes fenicios se caracterizaban por bosques abiertos de Pino. La principal consecuencia de este trabajo concierne a la supervivencia de los neandertales en el extremo sur de la Península Ibérica, dentro de un paisaje-mosaico que incluye bosques de pino con espacios abiertos, compatible, en general, con la existencia de una diversidad de plantas y animales.

Palabras clave: polen, coprolito, paleoambiente, Gorham's Cave, Gibraltar.

Pollen-bearing coprolite specimens from Gorham's Cave were studied to shed light on the Late Quaternary palaeoenvironments of Gibraltar. The coprolite samples showed good preservation and concentration of pollen, and allowed reliable pollen identifications and counts with low frequencies of indeterminate grains. Coprolite pollen spectra from Mousterian beds were dominated by grass and oak pollen with considerable contribution of *Olea*, *Pinus*, Ericaceae and Genisteeae. Upper Palaeolithic levels included oak and mainly pine and grass/*Artemisia*-dominated coprolite pollen spectra. Neolithic samples were still characterized by herbaceous assemblages, while Phoenician landscapes were featured by open pine woodlands. The main implication of this work concerns the survival of Neanderthals in the extreme south of Iberia within a mosaic landscape including mixed pine-oak forests and open spaces, overall compatible with the existence of a diversity of plant and animal species.

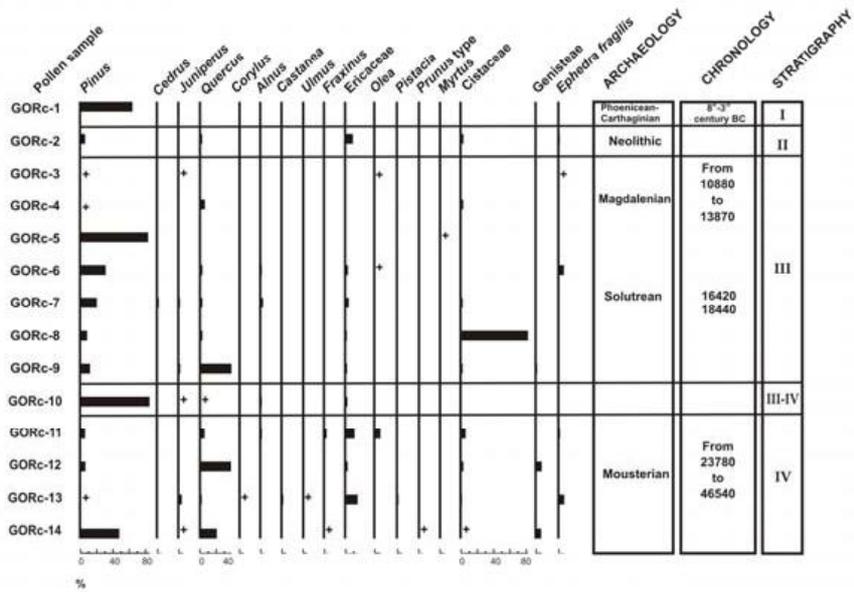


Fig. 1. Pollen percentages diagram (AP) from GORHAM'S CAVE, Gibraltar.

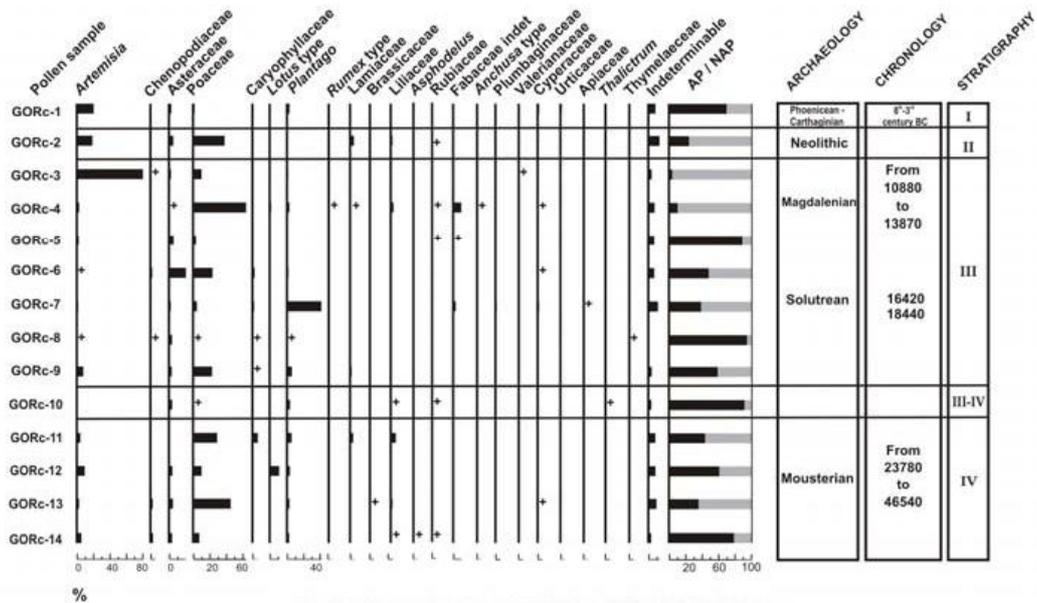


Fig. 2. Pollen percentages diagram (NAP) from GORHAM'S CAVE, Gibraltar.

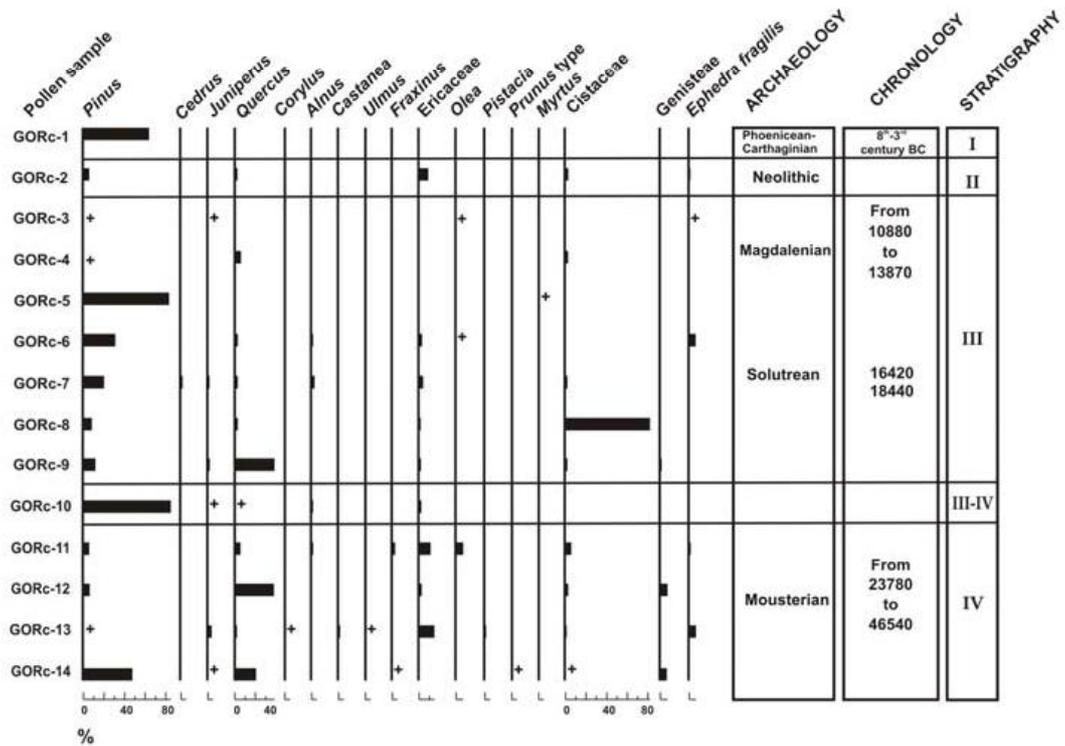


Fig. 1. Pollen percentages diagram (AP) from GORHAM'S CAVE coprolites (Gibraltar).

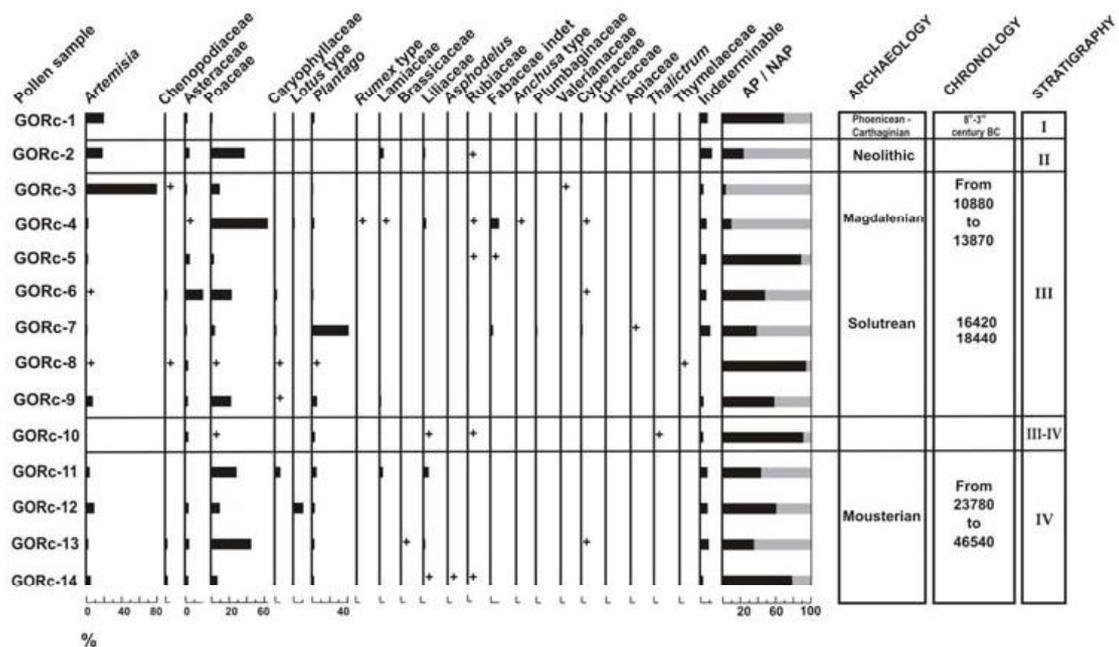


Fig. 2. Pollen percentages diagram (NAP) from GORHAM'S CAVE coprolites (Gibraltar).

PALAEOECOLOGICAL POTENTIAL OF POLLEN SPECTRA FROM BAT GUANO

J.S. Carrión¹, L. Scott², E. Marais³, N. Fuentes¹ & M.S. García¹

(1) Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Murcia. Spain.

(2) Department of Plant Sciences. University of the Free State. Bloemfontein. South Africa.

(3) National Museum of Namibia. Windhoek. Namibia.

RESUMEN

El guano de murciélago no ha sido suficientemente explotado como material palinológico en la reconstrucción de paleopaisajes. Esto se debe, en parte, a un pobre conocimiento experimental de la relación entre la murcielaguina y el efecto de la lluvia polínica. En este estudio mostramos que el análisis de polen, de murcielaguina fresca, puede reflejar la vegetación local cercana a las cavidades donde se establecen las colonias de murciélagos. Además, estos resultados apoyan la sugerencia de que el guano puede ser una buena fuente de información sobre plantas entomófilas, que son escasas tanto en turberas como en sedimentos lacustres. Puesto que el guano parece ser apropiado para el análisis de polen y para la reconstrucción de paleoambientes, debería ser rentable hallar más de estos depósitos, especialmente en tierras áridas donde los datos paleobotánicos son escasos. Sin embargo, el guano de Arnhem Cave (Namibia) parece demostrar que no todos los niveles fósiles de guano garantizan la preservación del polen. Es probable que la preservación dependa de procesos postdeposicionales locales dentro de las cavidades, pero este proceso taxonómico secundario debería ser sometido a más estudio, para establecer hasta qué punto afectan a la abundancia y composición de estas colecciones de pólenes.

Palabras clave: vegetación local, polen, guano, medio árido.

Bat guano has been insufficiently exploited as palynological material for palaeo-landscape reconstruction. This is partly due to a poor experimental background knowledge on bat-guano and pollen-rain relationships. Fossil bat dung deposits are rare and difficult to obtain due to inaccessible cavern localities. Those in more accessible places have often been mined as fertilizer and destroyed. We address one of the primary taphonomic issues, viz., that of the representativity of vegetation in bat guano. We show that pollen analysis of fresh bat guano can reflect local vegetation of the environments surrounding the cavities where bat colonies settle. Likewise, these results bring support to the suggestion that bat guano may be a good tool to obtain information on entomophilous plants otherwise under-represented in peat bogs and lake sediments. Since fossil bat dung appears to be suitable for pollen analysis and palaeoenvironmental reconstruction it should be profitable to find more of these deposits especially in arid lands where palaeobotanical data are scarce. However, data from Arnhem Cave in Namibia seems to suggest that not all fossil dung layers are guaranteed to preserve fossil pollen. It is possible that preservation depends on local post-depositional processes in cave sites, but these secondary taphonomical processes should be investigated further to ascertain to what extent they affect the richness and composition of pollen assemblages.

CARIHUELA CAVE: COMPLETING THE POLLEN RECORD

S. Fernández¹, N. Fuentes¹, M.S. García¹, J.S. Carrión¹, P. González-Sampériz², G. Gil³,
G. Vega-Toscano⁴ & J.A. Riquelme⁵

- (1) Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Espinardo. Murcia. E-mail: carrion@um.es
- (2) Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC. Av. Montañana, 1005. 50059 Zaragoza.
- (3) Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Cantoblanco. Madrid.
- (4) Departamento de Prehistoria. Facultad de Geografía e Historia. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.
- (5) Departamento de Prehistoria y Arqueología. Facultad de Filosofía y Letras. Campus Universitario de Cartuja. Universidad de Granada. 18071 Granada.

RESUMEN

Se presenta una secuencia de polen (c. 15.700-1.250 BP) para tres niveles estratigráficos de la Cueva de Carihuela (Granada), que completan un registro que cubre desde el Último Interglacial hasta finales del Holoceno. El Último Glacial se caracteriza por paisajes abiertos con sabinas y colonias tempranas de *Quercus*, mientras que el Holoceno está descrito por bosques de *Quercus* mixtos, con una diversidad de árboles de hoja anchas y matorrales que disminuyen después de c. 5470 BP, a la vez que se expanden las xerofitas y aparecen indicadores antropogénicos.

Todo el registro de polen de Carihuela encaja en la tendencia general descrita por otros lugares de referencia de pólenes en el sur de Europa, incluyendo Padúl (Granada), y otras secuencias de la España mediterránea. De manera diferente a otras regiones de España, los bosques dominados por *Quercus* caducifolios en Andalucía oriental son muy antiguos, y están en conflicto con modelos fitosociológicos florísticos de cambios de vegetación, que contienen la potencialidad de los bosques mono-específicos *Q. ilex / rotundifolia* de la región.

Palabras clave: polen, Pleistoceno Superior, Holoceno, cueva de Carihuela, Granada.

A new pollen sequence (c. 15,700-1250 yr BP) is presented for three stratigraphical sections of Carihuela Cave (Granada, southeastern Spain), thus completing a record that covers from the Last Interglacial to Late Holocene. The Lateglacial is characterized by open landscapes with junipers and early colonisation of *Quercus*, while the Holocene is depicted by mixed oak forests, with a diversity of broad-leaf trees and scrub, which decrease after c. 5470 yr BP synchronously with the expansion of xerophytes and occurrence of indicators of anthropogenic disturbance.

The whole pollen record of Carihuela fits into the general trends described for reference pollen sites of southern Europe, including Padul in the province of Granada, and other sequences from Mediterranean Spain, through which the heterogeneity of environmental change increases from Middle to Late Holocene.

We conclude that, differently to other regions of Spain, deciduous *Quercus*-dominated forests are very old in eastern Andalusia, thus conflicting with floristic phytosociological models of vegetation change that contend the potentiality of monospecific *Q. ilex / rotundifolia* woodlands in the region.

EVOLUCIÓN DEL PAISAJE VEGETAL DURANTE EL PLEISTOCENO MEDIO Y SUPERIOR, EN EL ABRIGO DE BENZÚ (CEUTA)

M.B. Ruiz Zapata¹, M.J. Gil García¹, C. Gómez¹, J. Ramos² y D. Bernal²

(1) Departamento de Geología. Edificio de Ciencias. Universidad de Alcalá. 28871. Alcalá de Henares (Madrid).
E-mail: blanca.ruiz@uah.es

(2) Departamento de Historia, Geografía y Filosofía. Universidad de Cádiz. Avda. Gómez Ulla s.n. 11003. Cádiz

ABSTRACT

The pollen data of the Benzú shelter site (Ceuta) is presented. Along the sequence the widespread descent of the forest mass, the substitution of Ericaceae for *Juniperus* and the progressive loss of botanic diversity and of the rate of humidity, are detected.

Key words: Benzú shelter, pollen data, Ericaceae, *Juniperus*, Pleistocene.

El presente trabajo tiene como objetivo principal presentar la respuesta de la vegetación a los cambios climáticos acaecidos durante el Pleistoceno Medio y Superior, en la secuencia del Abrigo de Benzú (Ceuta), a través de la información proporcionada por el análisis del contenido polínico de sus sedimentos.

Se presentan los datos de carácter palinológico, procedentes del muestreo realizado en el Abrigo de Benzú (Ceuta), situado en el área norteafricana del Estrecho de Gibraltar. Desde el punto de vista litológico, se han identificado 10 estratos, de los cuales los 7 primeros (1 al 7) tienen evidencias de ocupación humana; esta información junto a los datos faunísticos y de la tecnología lítica, ponen de manifiesto la significación en las ocupaciones de comunidades cazadoras-recolectoras del Pleistoceno Medio avanzado y Superior.

DATOS POLÍNICOS, COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN

Los datos polínicos, proceden del muestreo llevado a cabo en el perfil estratigráfico del abrigo donde, dada la dureza del perfil, la obtención de las muestras se llevó a cabo mediante el empleo de sistemas no habituales en la prospección de yacimientos prehistóricos.

En el abrigo de Benzú, se han identificado a nivel polínico un total de 47 taxones, de los que 9 son arbóreos (*Cedrus*, *Pinus*, *Betula*, *Juglans*, *Olea*, *Quercus*-p, *Alnus*, *Salix* y *Ulmus*), 7 arbustivos (*Juniperus*, Ericaceae, Cistaceae, *Calluna*, *Neirum*, *Tamarix* y Rosaceae), 22 herbáceos (Apiaceae, *Artemisia*, Asteraceae-L y Asteraceae-T, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Papaveraceae, Crassulaceae, Chenopodiaceae, *Ephedra*, Fabaceae, Fumariaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Palmaceae, *Plantago*, Poaceae, Rhamnaceae, *Rumex*, Violaceae) 4 acuáticos (Cyperaceae, *Polygonum*, *Asphodelus*, *Typha*-m), además de esporas Monoletas, Triletas y *Concentriciste*.

En líneas generales la composición se mantiene bastante homogénea a lo largo de la secuencia; la vegetación regional está constituida principalmente por *Cedrus* y en menor medida por *Pinus*, mientras que en la vegetación local se desarrollan (encinas) *Quercus*-p, *Olea*, algarrobo y elementos de ribera como *Alnus*, *Salix* y *Ulmus*; el cortejo herbáceo está

constituido principalmente por elementos de carácter estepario (*Artemisia*, Asteraceae y Chenopodiaceae). El estrato arbustivo, con Ericaceae y *Juniperus*, no juega un papel importante en el desarrollo de la vegetación, sin embargo los cambios detectados en su composición pueden considerarse altamente significativos. Bajo esta perspectiva, la diversidad de la vegetación define unas condiciones de carácter mediterráneo, fundamentalmente seco, en cuyo seno se detecta la existencia de cauces de agua más o menos permanentes y de charcas, que favorecen el desarrollo de los taxones de ribera y acuáticos.

En cuanto a la estructura de la vegetación, y también de un modo general, se observa una pérdida progresiva del estrato arbóreo, de los elementos de ribera y acuáticos así como del grado de diversidad, que junto al aumento de taxones herbáceos esteparios, definen el descenso progresivo de la tasa de humedad.

Otro aspecto a destacar es el de la existencia de niveles estériles. Esta falta de contenido polínico tiene lugar en los estratos 1, 4, 7 y 9, definidos desde el punto de vista litológico como indicadores de unas condiciones frías. Además, estas interrupciones en la representación polínica, van asociadas a cambios en la estructura y composición de la vegetación; en base a todo ello se han identificado 4 zonas polínicas, que reflejan las características de la vegetación durante cada uno de los ciclos definidos desde el punto de vista sedimentario.

DISCUSIÓN

La reconstrucción del paisaje vegetal ha permitido establecer la estrecha relación existente entre la respuesta de carácter litológico y la vegetación, frente a los cambios en las condiciones climáticas acaecidas. Bajo esta perspectiva se puede hablar de la existencia de una vegetación regional, dominada por cedros y en menor medida pinos; y de una vegetación local, constituida fundamentalmente por taxones de carácter templado y mediterráneo, así como por la presencia de taxones de ribera y acuáticos. Las fluctuaciones de todos ellos, materializadas en un mayor o menor desarrollo de la masa forestal, y en el grado de diversidad, han permitido detectar dos grandes ciclos en los que queda patente la reducción de la tasa de humedad y su efecto sobre las unidades de vegetación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ruiz Zapata, M.B. y Gil, M.J. (2003). Estimación de la vegetación del perfil del Abrigo de Benzú. En: Ramos, J., Bernal, D. y Castañeda, V. (ed.), El Abrigo y la Cueva de Benzú en la Prehistoria de Ceuta. Aproximación al estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras y tribales comunitarias en el ámbito Norteafricano del Estrecho de Gibraltar. Universidad de Cádiz, UNED y Consejería de Educación y Cultura de Ceuta. Cádiz, 281-287.
- Ruiz Zapata, M.B. y Gil, M.J. (2004). La palinología en la reconstrucción paleoambiental. El caso de Benzú. En: Ramos, J., Bernal, D. y Castañeda, V. (ed.), Investigación interdisciplinaria en Humanidades. Excavaciones arqueológicas en el yacimiento de Benzú (Ceuta). XVI Edición de los cursos de verano de la Universidad de Granada en Ceuta, 139-144.
- Ruiz Zapata, M.B., Gil, M.J., Ramos, J., Bernal, D. y Castañeda, V. (2004). The landscape vegetation during the Upper Pleistocene in the Benzú shelter site (Ceuta). En XI International Palynological Congress. *Polen*, 14, 522.

LAS CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA TRANSICIÓN DEL PALEOLÍTICO MEDIO AL SUPERIOR EN LA CORNISA CANTÁBRICA: DEL 40.000 AL 30.000 BP EN LA CUEVA DEL CONDE (TUÑÓN, ASTURIAS, ESPAÑA)

M. Arbizu¹, J.L. Arsuaga², G.E. Adán¹, A. Aramburu³, B. Ellwood⁴, M^a.A. Fombella⁵, D. Álvarez-Laó¹, M. García-Menéndez¹ y J. Fernández-Fernández¹

- (1) Laboratorio de Cuaternario. Área de Paleontología. Facultad de Geología. Universidad de Oviedo.
E-mail: marbizu@geol.uniovi.es, gema@geol.uniovi.es
(2) Instituto de Salud "Carlos III" de Evolución y Comportamientos Humanos. Madrid.
(3) Facultad de Geología. Universidad del País Vasco (España).
(4) Departamento de Geología y Geofísica de la Universidad de Luisiana (Estados Unidos).
(5) Facultad de Biología. Universidad de León.

ABSTRACT

The Middle to Upper Paleolithic transition in the Iberian Peninsula is identified by the climatic change of the Würm II to III (approx. 32,000-28,000 yr BP, uncalibrated), when the climate change from a warm period with the cold stages, during the Cro-Magnons arrival. In Conde Cave (Tuñón, Asturias), these palaeoclimatic and palaeoenvironmental conditions are now study. The fauna and the pollen of the both periods show warm climate conditions and the cave sediments could have been formed in a cold stage (<36,000 yr BP), with a settlement during a warm climate which could have been colder during the Aurignacian tecno-complex (34,000 to 32,000 yr BP).

Key words: Palaeoenvironment, Würm II/III, Conde Cave, Asturias.

La cueva del Conde se localiza en el concejo de Santo Adriano (Asturias) (coordenadas: Long.: 5°58'49" y Lat.:43°17'20"), a una altitud de 180 m y a unos 40 m del río Trubia, afluente del Nalón. Las investigaciones que estamos llevando a cabo desde 2001 en el yacimiento (Arbizu et al., 2005; Arsuaga et. al., 2004), confirman dos tecnocomplejos: el del Musteriense y el del Auriñaciense. En esta comunicación pretendemos dar a conocer lo que por el momento sabemos del paleoambiente y paleopaisaje del valle de Tuñón, en base a la fauna, sedimentología y los análisis polínicos realizados hasta la fecha.

A modo de hipótesis de trabajo, comprobamos cómo en la cueva del Conde existió un primer momento, previo a la ocupación de la cavidad por el grupo humano (N1), que tendría unas condiciones frías, y que desde el punto de vista palinológico y faunístico sería estéril (Fig. 1) (Ellwood et al., en prensa). A continuación comenzaría un periodo templado (E-29 – N2a1 de la cavidad y N2a de la Trinchera), datado aproximadamente a partir del 36.000 BP, con un momento intermedio más frío (E-28 y N2a2 y N2a3 de la cueva interna) comprendido entre dos niveles con dataciones absolutas de 31.540±400 BP (Beta 17928 H32ac1, sin calibrar) y 29.850 ±320 BP (Beta 179282 H32bc3, sin calibrar). De estos niveles contamos con vestigios faunísticos que certifican un ambiente templado; en el Musteriense se reconoció ciervo, caballo, jabalí, cabra montés, y rinoceronte indeterminado, mientras en el tecnocomplejo Auriñaciense continúa el ciervo y la cabra montés, añadiéndose el corzo, gran bóvido, lobo, hiena, oso de las cavernas y un tipo buitre; sin olvidar la presencia de rinoceronte (*Stephanorhinus hemitoechus*) y de elefante que, por

cronología, debería ser el de “colmillos rectos” (*Paleoloxodon antiquus*). Este ambiente templado, se certifica con los taxones arbóreos polínicos reconocidos en la plataforma externa e la Cueva (p.e. *Corylus*).

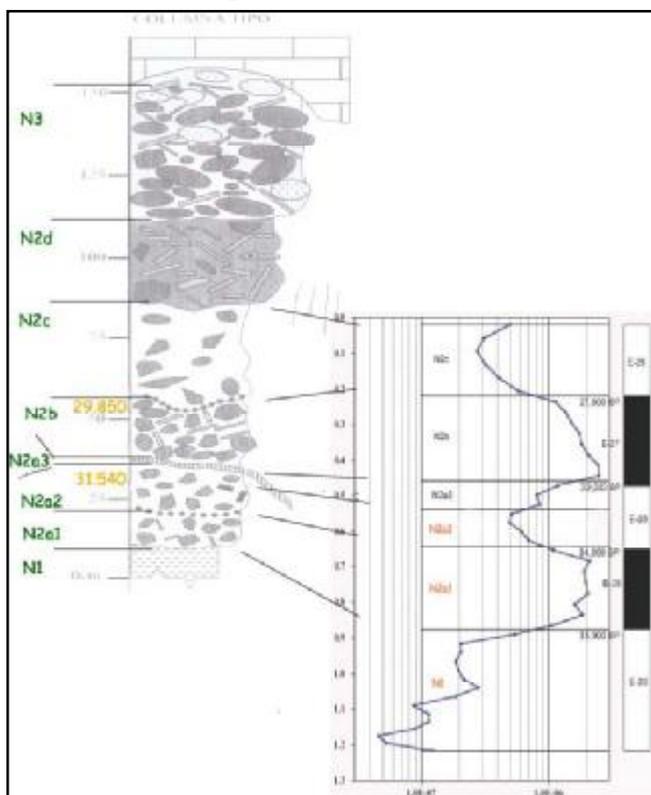


Figura 1. Correlación del análisis S.M. (B. Ellwood) y la columna-tipo geológica del interior de la Cueva (A. Aramburu).

El siguiente tramo (E-28 y N2c), supone otro descenso de temperatura, que parece más acusado que el identificado en el N2a1, y que ha sido datado en 23.930±180 BP (Forteza y Rasilla, 2000). Por encima de este nivel no se ha podido muestrear adecuadamente, debido a la naturaleza conglomerática de la serie (N2d y N3).

El marco general de la Cornisa Cantábrica parece mostrar una última etapa glaciaria (Würm), donde el máximo glaciario se dataría hacia 45.000/40.000 BP (Jiménez-Sánchez y Farias, 2002) que pasaría a uno más templado con cortos periodos fríos que se

correspondería al interstadial Wurm II/III (32.000 al 28.000 BP), época de los tecnocomplejos Musteriense y Auriñaciense de la Cueva del Conde, que desembocaría en otro de frío glaciario en los inicios del Wurm III (28.000 al 22.000 BP) y que podría compaginarse con los resultados sedimentológicos del N2c del Conde.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arbizu, M.; Arsuaga, J.L. y Adán, G.E. (2005). La cueva del Forno/Conde (Tuñón, Asturias): un yacimiento del tránsito del Paleolítico medio y superior en la Cornisa Cantábrica. Neandertales Cantábricos. Estado de la cuestión. Museo de Altamira, 20 a 22 de octubre 2004. Monografías del Museo Nacional y Centro de Investigación de Altamira, 20, Santander, 10 – 38.
- Arsuaga, J.L.; Adán, G.E.; Aramburu, A.; Arbizu, M.; Carretero, J.M.; Álvarez-Laó, D.; Rodríguez, L.; Ortega, A.I.; Ortega, M^a C. y Quam, R. (2004). Nuevas observaciones sobre la estratigrafía de la cueva del Conde (Santo Adriano, Tuñón, Asturias). Actas de la XI Reunión Nacional del Cuaternario, Oviedo 2 – 4 julio de 2003, Oviedo, 267 – 274.
- Ellwood, B.; Arbizu, M.; Arsuaga, J.L.; Harrold, F.; Zilhão, J.; Adán, G.E.; Aramburu, A.; Fombella, M^a A.; Méndez Bedia, I.; Álvarez-Laó D. & García, M^a (in press). The Magnetosusceptibility Stratigraphy (MS) Applied as a Correlation and High Precision.
- Jiménez-Sánchez, M. & Farias, P. (2002). New radiometric and geomorphologic evidences of Last Glacial Maximum older than 18 ka in SW European Mountains: the example of Redes Natural Park (Cantabrian Mountains, NW Spain). Geodinamica Acta, 15, 93 – 101.

DESCARGAS GLACIARES, ALUVIONAMIENTO Y KARSTIFICACIÓN EN LA CUENCA DEL RÍO GÁLLEGO (PIRINEOS Y DEPRESIÓN DEL EBRO)

*C. Sancho*¹, *J.L. Peña*², *G. Benito*³, *C. Lewis*⁴, *E. McDonald*⁵ y *E. Rhodes*⁶

- (1) Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza. E-mail: csancho@unizar.es
- (2) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza.
- (3) Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC. Serrano, 115 duplicado. 28006 Madrid.
- (4) Los Alamos National Laboratory. EES-9, MS D462. Los Alamos, NM 87545. USA.
- (5) Desert Research Institute. 2215 Raggio Parkway. Reno, NV 89512. USA.
- (6) Research School of Earth Sciences. The Australian National University. Canberra ACT 0200. Australia.

ABSTRACT

An evident morphogenetic relationship among glacial outwash, alluvial and karst processes along the Gállego river valley (Pyrenees and Ebro basin) is proposed from chronological data by optically stimulated luminescence of sand lenses within fluvial gravels. Preliminary ages ranging between 130 and 180 ka from fluvioglacial deposits, strath terraces and complex terraces point out to a cold stage at regional scale with high water and sediment discharge related to the oxygen isotope stage 6 at global scale.

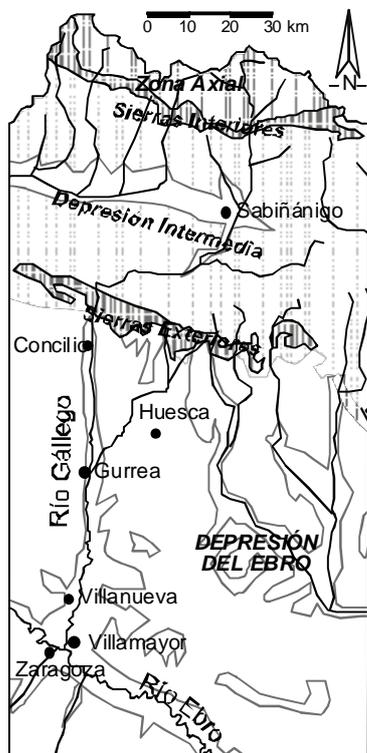
Key words: terraces, OSL dating, OIS-6, Gállego river, NE Spain.

El río Gállego es un afluente de la margen izquierda del Ebro en la región aragonesa. Su cuenca ocupa el sector central de los Pirineos meridionales y de la Cuenca del Ebro septentrional, con 4009 km² de superficie y 1216 Hm³ de caudal medio anual. Tras la configuración estructural de la Cordillera pirenaica y el cese de la sedimentación en la cubeta terciaria del Ebro comienza la actividad erosiva de la red de drenaje que se mantiene durante todo el Cuaternario, en un contexto de levantamiento post-orogénico de los Pirineos y del margen de la Cuenca del Ebro y de intensos cambios climáticos. Como consecuencia del encajamiento fluvial continuado y de los cambios en la disponibilidad de sedimentos y de caudales de agua aparecen importantes registros morfosedimentarios fluviales en forma de sistemas de terrazas encajadas.

El río Gállego no constituye ninguna excepción, pero el análisis de sus terrazas cuaternarias presenta un elevado grado de complejidad debido al encajamiento diferencial a lo largo del valle con cambios de trazado y modificaciones del gradiente importantes (Sancho et al., 2004) y a la subsidencia kárstica sinsedimentaria (Benito et al., 1996). Sin embargo, la utilización combinada de técnicas cartográficas, sedimentológicas, edafológicas y cronológicas ha permitido aportar nuevos datos sobre el significado geomorfológico y paleoambiental de los registros fluviales cuaternarios del río Gállego.

El valle del Gállego alcanza unos 150 km de longitud y un trazado general ortogonal a la cadena pirenaica que incluye un segmento intermedio paralelo a la estructura de las Sierras Exteriores (Fig. 1). Espacial y temporalmente se observan importantes modificaciones en el grado de encajamiento fluvial con rupturas muy marcadas en el gradiente longitudinal tanto de terrazas como del cauce actual. En la cuenca alta

(Sabiñánigo - Hostal de Ipiés) aparecen acumulaciones fluvio-glaciares aterrazadas importantes (Peña et al., 2003). En la depresión de La Peña se conservan algunas terrazas muy próximas altiméricamente y cerca del cauce actual.



Después de superar la barrera de las Sierras Exteriores se desarrolla un buen sistema de terrazas escalonadas del tipo *cut-in-bedrock* o *strath terraces* hasta Gurrea de Gállego. Aguas abajo y hasta Zaragoza, la disolución de yesos y evaporitas del sustrato ha favorecido el desarrollo de terrazas complejas superpuestas (tipo *cut-and-fill* y *nested fill terraces*) (Benito et al., 1996).

La utilización de técnicas de datación absoluta por luminiscencia (especialmente OSL), en este registro de unidades morfosedimentarias fluviales, se ha mostrado como una eficaz herramienta. De manera preliminar, en el total de análisis realizados en diferentes niveles de terraza, destaca un máximo comprendido entre los 135 y 180 ka.

Estas edades corresponden a muestras procedentes de niveles fluvio-glaciares aterrazados en Sabiñánigo Alto (156 ± 10 y 155 ± 24 ka), de terrazas de *strath* en tramo intermedio en Concilio (156 ± 22 ka) y Gurrea de Gállego (148 ± 8 y 140 ± 18 ka) y de terrazas engrosadas por subsidencia sinsedimentaria kárstica en Villamayor (156 ± 26 y 181 ± 13 ka) y en Villanueva de Gállego (133 ± 10 y 147 ± 16 ka) (Fig. 1).

Figura 1. Marco geológico de la cuenca del Gállego y localización de los restos de terrazas datados.

Este evento se correlaciona perfectamente con el estadio isotópico marino 6 de condiciones frías a escala global (Shackleton y Opdyke, 1973). También ha sido registrado en el sistema de terrazas del río Cinca (Sancho et al., 2004) a escala regional.

En este periodo, el control cronológico permite establecer una relación morfogenética clara entre descargas glaciares importantes de agua y sedimento en cabecera, estadios de aluvionamiento fluvial en el segmento intermedio y etapas de intensa subsidencia sinsedimentaria kárstica por disolución del sustrato evaporítico en tramo bajo del valle del río Gállego.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Benito, G.; Pérez-González, A.; Gutiérrez, F. y Machado, M.J. (1996). Modelo morfo-sedimentario de evolución fluvial cuaternaria en condiciones de subsidencia kárstica de evaporitas (río Gállego, cuenca del Ebro). Cuadernos de Geología Ibérica, 21, 395-420.
- Peña, J.L.; Sancho, C.; Lewis, C.; McDonald, E. y Rhodes, E. (2003). Las morrenas terminales de los valles glaciares del Gállego y Cinca (Pirineo de Huesca): datos cronológicos. Boletín Glaciológico Aragonés, 4, 91-109.
- Sancho, C.; Peña, J.L.; Lewis, C.; McDonald, E. y Rhodes, E. (2004): Registros fluviales y glaciares cuaternarios en las cuencas de los ríos Cinca y Gállego (Pirineos y depresión del Ebro). En: Colombo, F.; Liesa, C.; Meléndez, G.; Pocoví, A.; Sancho, C. y Soria, A.R. (ed.), Itinerarios geológicos por Aragón, Geo-Guías, 1, 181-205. SGE.
- Shackleton, M.J. y Opdyke, N.D. (1973). Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-238: oxygen isotope temperature and ice volumes on a 10^5 and 10^6 year scale. Quaternary Research, 3, 39-55.

SECUENCIA PALEOMAGNÉTICA Y PALEOLÍTICA DEL CUATERNARIO ALUVIAL DEL BAJO GUADALQUIVIR: ACTUALIZACIÓN Y NUEVOS RESULTADOS

R. Baena^{1,2}, J.J. Fernández² e I. Guerrero^{1,2}.

- (1) Departamento de Geografía Física y AGR. Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Sevilla. María de Padilla, s/n. 41004 Sevilla. E-mail: baena@us.es, inmaguer@us.es
- (2) Grupo de Investigación "Geografía Física Aplicada y Patrimonio". Facultad de Geografía e Historia. Universidad de Sevilla. María de Padilla, s/n. 41004 Sevilla.

ABSTRACT

One proceeds to check the chronology attributed to the General Sequence of the Guadalquivir (SGG) by means of the application of the palaeomagnetic to his terraces. This one remains concentrated on more than 1.5 M.a with presence of lithic artifact of Achaelian adscription from ends of the Lower Pleistocene (0.9 M.a) until ends of the Middle Pleistocene.

Key words: fluvial terrace, palaeomagnetism, Pleistocene, Guadalquivir river, Spain.

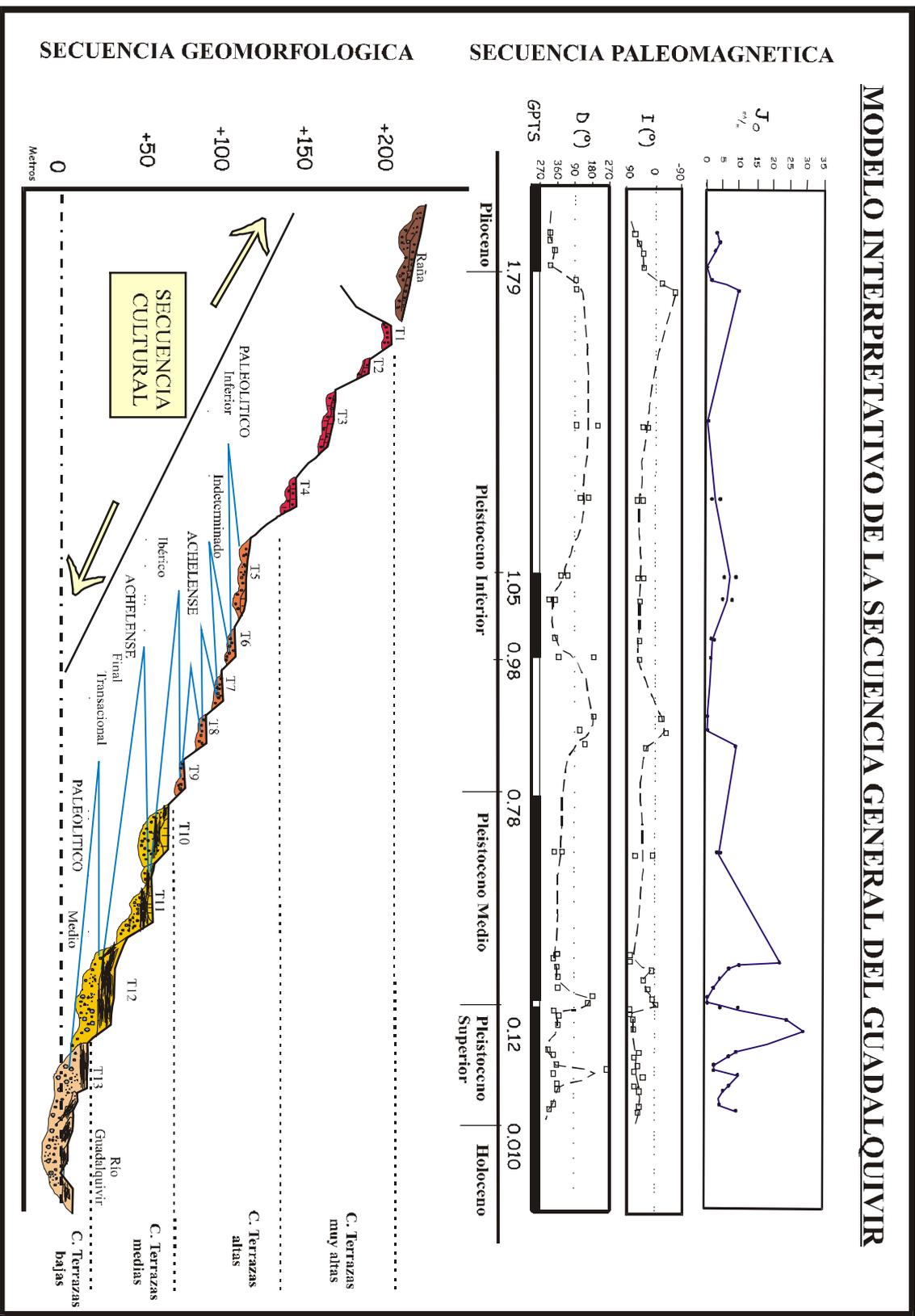
El estudio integral del Cuaternario aluvial del Bajo Guadalquivir, durante la década de los ochenta y noventa del s. XX, permitió obtener uno de los registros temporales más continuos del Pleistoceno peninsular tanto a nivel de secuencia como de yacimientos paleolíticos en conexión.

Divulgados los resultados como Secuencia General del Guadalquivir (SGG) (Díaz y Baena, 1997), su validez cronoestratigráfica y de correlación con otras grandes cuencas fluviales continúa aún vigente, dada la solidez de los estudios efectuados y que se basan en: el amplio dispositivo morfosedimentario de terrazas fluviales del Guadalquivir con su correspondiente cartografía geomorfológica (Díaz et al., 1993); la consideración y estudio de las formaciones del límite Plio-Pleistoceno del borde septentrional de la cuenca (Baena y Díaz, 1997); el modelo interpretativo de evolución fluvial que incluye los afluentes (Baena et al., 1999); la continuidad de las localizaciones paleolíticas en conexión a lo largo del Pleistoceno Medio y Superior (Vallespí y Díaz, 1996); y la aplicación de los cambios en la dirección del campo Geomagnético registrado en los depósitos tanto a nivel de magnetoestratigrafías aluviales como de magnetosecuencia por terrazas (Baena y Díaz, 1994). Esto último, permitió comprobar las interpretaciones de la evolución geomorfológica regional, obteniéndose una primera aproximación cronológica de 1 M.a para el cuaternario aluvial mediante la correspondiente correlación de los datos obtenidos con la Escala Temporal de Polaridad Geomagnética (GPTS).

Con este trabajo se actualiza y pone al día la SGG, al incorporarse nuevos análisis paleomagnéticos y de localizaciones paleolíticas, quedando la cronosecuencia del modelo interpretativo de las terrazas del Guadalquivir en los siguientes términos (Fig. 1):

- Altas topografías aluviales tipo raña del borde meridional del zócalo herciniano en Cardeña-Montoro: tránsito Plio-Pleistoceno (2.0-1.8 M.a).
- Complejo de terrazas muy altas (T1 a T4): Pleistoceno Inferior (1.6-1.1 M.a).

MODELO INTERPRETATIVO DE LA SECUENCIA GENERAL DEL GUADALQUIVIR



- Complejo de terrazas altas (T5 a T9): Pleistoceno Inferior e inicios del Pleistoceno Medio (1.0-0.8 M. a), con “testimonios iniciales” del Paleolítico Inferior de adscripción Achelense.
- Complejo de terrazas medias (T10 a T12): Pleistoceno Medio y Medio-Superior, con pleno Achelense Ibérico entre 700.000 y 80.000 B.P.
- Complejo de terrazas bajas (T13): Pleistoceno Superior final, con Paleolítico Medio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baena, R. y Díaz, F. (1994). Cuaternario aluvial de la Depresión del Guadalquivir. *Geogaceta*, 15, 10-12.
- Baena, R. y Díaz, F. (1997). Resultados paleomagnéticos de la raña del Hespérico Meridional (Montoro, Córdoba). *Geogaceta*, 21, 31-34.
- Baena, R.; Guerrero, I. y Díaz, F. (1999). Terrazas del río Corbones (Sevilla): condicionamientos paleogeográficos durante el Cuaternario. En: L. Pallí y C. Roqué (ed.), *Avances en el estudio del Cuaternario Español*, Univ. de Girona.
- Díaz, F.; Vallespí, E. y Baena, R. (1993). Cuaternario y Secuencia Paleolítica en las terrazas del Medio y Bajo Guadalquivir: aluvionamientos, coluviones, suelos y paleosuelos. En: *Investigaciones Arqueológicas en Andalucía (1985-1992)*. Consejería de Cultura y Medioambiente (J.A.), Huelva, 193-210.
- Díaz, F. y Baena, F. (1997). Interpretación de la secuencia general del Guadalquivir (valle medio y bajo): terrazas fluviales y Paleolítico. En: J. Rodríguez (ed.), *Cuaternario Ibérico*, AEQUA, Sevilla, 201-212.
- Vallespí, E. y Díaz, F. (1996). Industries in quartzite and the beginning of the use of flint in the Lower and Middle Palaeolithic Séquence of the Bajo Guadalquivir. In: N. Moloney; L. Raposo; M. Santonja (ed.). *Non-Flint Stone Tooles and the Palaeolithic Occupation of the Iberian Peninsula*. BAR International Series, 649, Oxford, 135-140.

**ESTUDIO GEOARQUEOLÓGICO PRELIMINAR DE LAS TERRAZAS
FLUVIALES DEL RÍO TRUBIA EN EL ENTORNO DE LA CUEVA DEL CONDE
(TUÑÓN, ASTURIAS, NOROESTE DE ESPAÑA).**

*J. Fernández-Fernández¹, M. Jiménez-Sánchez¹, M. Arbizu¹, J. L. Arsuaga², G. Adán¹,
A. Aramburu³, C. Aramburu¹, D. Álvarez-Laó¹ y M. García-Menéndez¹*

(1) Laboratorio para el estudio del Cuaternario. Facultad de Geología. Universidad de Oviedo.

E-mail: gaiteruline@hotmail.com, marbizu@geol.uniovi.es, mjimenez@geol.uniovi.es

(2) Centro de Estudio de Evolución y Comportamientos Humanos. Universidad de Carlos III. Madrid.

(3) Área de Estratigrafía. Facultad de Geología. Universidad del País Vasco.

ABSTRACT

Some of the first results of the geoarchaeological research developed in the Trubia river, in the surroundings of the Conde Cave (Tuñón, Sto Adriano, Asturias NW Spain), are presented in this work. Seven fluvial terrace levels: +115, +80, +50-60, +40, +30, +5-6, and +2-3 m, were identified by using field work and geomorphological mapping. Two prehistoric sites were found, showing a spatial distribution linked to the 30 m level. The lithic industry belongs to the technical Mode 2, dated in Asturias between 130,000-70,000 yr BP. This information could provide a chronological reference for the 30 m level.

Key words: Geoarchaeology, fluvial terrace, prehistoric occupation, Trubia River.

Los primeros trabajos de prospección, realizados en esta zona, se deben a González y Fernández Vallés (1976) quien localizó piezas líticas de posible filiación inferopaleolítica. En 1998, Rogelio Estrada García realizó la Carta Arqueológica de Santo Adriano (Asturias), documentando nuevos materiales líticos en superficie que adscribió a diversos periodos. Desde el año 2001, un equipo de geólogos, paleontólogos, palinólogos y arqueólogos, codirigido por Juan Luís Arsuaga, Gema Adán y Miguel Arbizu estudia la cueva del Conde, con una secuencia de transición entre el Paleolítico Medio y Superior (Arsuaga et al., 2004), y su entorno. A este proyecto se vincula la prospección de las terrazas del río Trubia, al objeto de: a) identificar los sistemas de las terrazas fluviales del río Trubia en el entorno de la Cueva del Conde; y b) localizar materiales líticos asociados a esos niveles de terrazas y determinar su posible adscripción cronológica.

El estudio geoarqueológico preliminar de un tramo de 8 km del curso medio del río Trubia permitió la identificación de un total de 7 niveles de terrazas, situadas a +115, +80, +50-60, +40, +30, +5-6 y +2-3 m sobre el nivel del cauce actual. La ocupación prehistórica se asocia a uno de los niveles de +30 m (El Manso y Véganande, Fig. 1), siendo la industria lítica localizada en el mismo, corresponde al Modo Técnico 2 (Achelense), para el que en Asturias otros autores han propuesto un desarrollo que oscila entre los 130.000 y los 70.000 años BP (Rodríguez Asensio, 2001). Este dato aporta una referencia cronológica para el nivel T4 (+30 m), constituido por depósitos fluviales, que suponemos pertenece al Último Interglacial.

La realización de futuros estudios en esta zona permitirá confirmar las hipótesis planteadas en este trabajo y profundizar más en los aspectos cronológicos.



Figura 1. Situación del nivel de terraza T-4 (+30m), El Manso y Veganande, en el mapa topográfico a escala 1:5.000



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arsuaga, J.L.; Adán, G.E.; Aramburu, A.; Arbizu, M.; Carretero, J.M.; Álvarez-Laó, D.; Rodríguez, L.; Ortega, A.I.; Ortega, M^a.C. y Quam, R. (2004): Nuevas observaciones sobre la estratigrafía de la cueva del Conde (Santo Adriano, Tuñón, Asturias). *Actas de la XI Reunión Nacional del Cuaternario*, Oviedo julio 2003, 267-274.
- González y Fernández Vallés, J.M. (1976). *Miscelánea Histórica Asturiana*. Oviedo.
- Hoyos Gómez, M. (1981). Estudio Geológico y Sedimentológico de la Cueva de Las Caldas. En: M.S. Corchón (ed.), *Cueva de Las Caldas*. S. Juan de Priorio (Oviedo). *Excavaciones Arqueológicas en España*, 115, Madrid, 11-51
- Jiménez-Sánchez, M. (1999). Geomorfología fluvial en la cabecera del río Nalón (Cordillera Cantábrica, Noroeste de España). *Trabajos de Geología*, 21, Universidad de Oviedo, 189-200.
- Rodríguez Asensio, J.A. (2001). *Yacimiento de Cabo Busto. Los orígenes prehistóricos de Asturias*, Principado de Asturias, Luarca.

UNIDADES MORFOSEDIMENTARIAS ALUVIALES DEL PLEISTOCENO SUPERIOR-HOLOCENO DE LA DEPRESIÓN DE LA BARDENA BLANCA (NAVARRA)

C. Sancho¹, J.L. Peña², A. Muñoz¹, G. Benito³, L.A. Longares², E. McDonald⁴ y
E. Rhodes⁵

- (1) Departamento de Ciencias de la Tierra. Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza. E-mail: csancho@unizar.es
- (2) Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Zaragoza. Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza.
- (3) Centro de Ciencias Medioambientales. CSIC. Serrano, 115 duplicado. 28006 Madrid.
- (4) Desert Research Institute. 2215 Raggio Parkway. Reno, NV 89512. USA.
- (5) Research School of Earth Sciences. The Australian National University. Canberra ACT 0200. Australia.

ABSTRACT

We are using geomorphological mapping, morphostratigraphic recognizance, sedimentological analysis, soil development and chronological techniques (radiocarbon and optically stimulated luminescence) on an Upper Pleistocene-Holocene arroyo system in the Bardena Blanca depression (Ebro basin, Navarra province). Several sedimentary stages could be differentiated in the evolution of these alluvial records that contain interesting palaeohydrological and palaeoenvironmental information.

Key words: alluvial record, Upper Pleistocene-Holocene, Ebro basin, NE Spain.

La Bardena Blanca constituye una depresión erosiva localizada en el sector centroccidental de la margen izquierda de la cuenca del Ebro, al sureste de la provincia de Navarra. Esta depresión se encuentra en el centro de una cuenca que supera las 25.000 Ha y es drenada por una densa red vinculada a los barrancos Grande y Andarraguía, que confluyen cerca de Arguedas y desembocan en el río Ebro en los alrededores de Tudela. Las condiciones climáticas son mediterráneas continentalizadas con contrastes estacionales acusados. El fondo general de la Blanca se encuentra aproximadamente a unos 300 m de altura y está enmarcado por relieves tabulares asociados al sustrato terciario y a niveles aluviales cuaternarios culminantes (Leranoz, 1993).

El sustrato geológico está constituido básicamente por lutitas con niveles de yesos y capas de areniscas y calizas, pertenecientes a diversas formaciones del Oligoceno superior y Mioceno. En el sector occidental estas unidades se encuentran afectadas por los anticlinales de Arguedas y Falces de origen diapírico.

El encajamiento de la red de drenaje sobre estos materiales durante el Cuaternario ha desarrollado una amplia depresión erosiva en la que se reconocen varias pulsaciones de sedimentación aluvial que quedan registradas por algunos restos de niveles encajados de glaciares pleistocenos y por unidades morfosedimentarias aluviales del Pleistoceno superior-Holoceno, mucho más extensas, que tapizan el fondo de la depresión.

En la actualidad tanto los relieves arcillosos terciarios como las unidades aluviales cuaternarias se encuentran afectados por intensos procesos de *piping*, *rilling* y *gulling* que conllevan una alta tasa de erosión (Gutiérrez et al., 1995).

La información preliminar relativa a estos registros recientes suministrada por la cartografía geomorfológica detallada, el análisis estratigráfico y sedimentológico, el estudio del desarrollo de suelos y las dataciones absolutas de radiocarbono y luminiscencia ópticamente estimulada (OSL) ha permitido diferenciar varias etapas evolutivas. En una primera aproximación, y de manera general, se distinguen al menos tres unidades morfosedimentarias encajadas y/o superpuestas. Cada unidad presenta indicadores de una evolución sedimentaria compleja con diferentes estadios de sedimentación e incisión que desarrollan, en último término, superficies morfogenéticas estabilizadas escalonadas.

La unidad más antigua se conserva especialmente en el sector oriental de la Bardena Blanca con pequeños restos diseminados en la parte central y occidental. Además de su posición topográfica más elevada se reconoce por el desarrollo de un suelo con un horizonte Bt fácilmente reconocible y rasgos de hidromorfismo. La secuencia sedimentaria de este nivel comienza con un nivel de gravas sobre el que se apoya un paquete de arenas finas y limos con laminación horizontal. Se diferencian paleosuelos y superficies erosivas. Son frecuentes los *ripples*, vesículas, láminas limo/arcilla con alternancia cíclica, huellas de carga, rasgos de escapes de fluidos y grandes *slumps* sinsedimentarios procedentes de los materiales que componen la parte superior de la secuencia. El espesor es variable pero puede superar los 10 m en algunos puntos. La edad de la base parece situarse en torno a los 19 ka, mientras que la posición cronológica del techo permanece más imprecisa con una edad comprendida entre 12 y 5 ka.

La unidad intermedia se extiende sobre todo en el sector occidental de la depresión. Aparece encajada en la anterior. En la base se diferencian gravillas y arenas con estratificación cruzada que pasan a niveles arenosos con *ripples* y limos y arcillas laminadas. Esta secuencia tiene espesores de hasta 6 m y se encuentra totalmente afectada por canales de 4-5 m de profundidad rellenos con numerosas secuencias arenosas de escala decimétrica. Son habituales los deslizamientos intraformacionales por desestabilización de los bordes de los cauces. En el suelo aparecen horizontes Bw poco desarrollados. Diferentes muestras datadas parecen indicar un rango de edades comprendido entre 5 y 2 ka BP. Sobre este nivel aparece una superficie morfogenética, ligeramente encajada, erosiva en ocasiones o con un débil recubrimiento reciente procedente de la erosión de la unidad superior.

El desarrollo de la unidad más reciente queda limitado al cauce de los principales barrancos que drenan en la actualidad la depresión de la Bardena Blanca, especialmente el barranco Grande. Aparece con morfología de terrazas encajadas y superpuestas a las unidades anteriores. Esta unidad presenta 2-3 metros de arenas laminadas formando secuencias decimétricas con numerosos restos vegetales asociadas con paleocrecidas. Las edades obtenidas, hasta el momento, se sitúan en torno a los 0.2-0.3 ka BP.

AGRADECIMIENTOS

Esta comunicación constituye una contribución al Proyecto BTE2003-01296 del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Agradecemos la autorización de la Comunidad de Bardenas Reales de Navarra y la colaboración de Alejandro Urmeneta, responsable científico de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gutiérrez, M.; Sancho, C.; Desir, G.; Sirvent, J.; Benito, G. y Calvo, A. (1995). Erosión hídrica en terrenos arcillosos y yesíferos de la Depresión del Ebro. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (ICONA)-Universidad de Zaragoza, 389 p.
- Leranz, B. (1993). Geomorfología y Geología Ambiental de la Ribera de Navarra. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza, 521 p. (Inédita).

EL MAAR DEL CAMP DELS NINOTS (GERONA, CATALUÑA). EJEMPLO DE UN YACIMIENTO PLIO-PLEISTOCENO EN EL NORESTE PENINSULAR

G. Campeny Vall-llosera¹, S. García Catalán, B. Gómez de Soler,
D. Riba Cano y A. de Lombera Hermida

(1) Área de Prehistoria. Universidad Rovira i Virgili. Unidad asociada al CSIC. Plaza Imperial Tarraco, s/n. 43001 Tarragona. E-mail: gcampeny@prehistoria.urv.es

ABSTRACT

In this work are presented the results obtained in the archaeological excavations of the site of Camp del Ninots (Gerona, Catalonia, Spain) situated on an ancient lake formed in a volcanic context. Sismic prospecting and excavations have discovered archaeological sites in two sectors of the lake with lithic industries and faunal remains which provide an exceptional approach to the knowledge of the ecology of this region from the Plio-Pleistocene.

Key words: Plio-Pleistocene, Northeastern Iberia, *maar*, fauna remains, volcanic context.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en las dos campañas de excavación realizadas durante el 2003 y el 2004 en el yacimiento del Camp dels Ninots (Girona, Cataluña) en el marco del proyecto de investigación *Evolució del poblament pliocè a la Depressió de la Selva i a la Vall Mitjana del Ter*, que desarrolla el Área de Prehistoria de la Universidad de Tarragona.

Situado en el sector meridional de la Depresión de La Selva, el Camp dels Ninots es un volcán de tipo explosivo originado a partir de procesos eruptivos hidromagmáticos, y esta estructura geológica recibe el nombre de *maar*.

Estas explosiones volcánicas originaron una depresión suave del terreno y favorecieron la formación de un lago cerrado que ocupaba prácticamente la totalidad del cráter y que permitió la acumulación continuada de sedimentos. Tanto la presencia de precipitaciones abundantes de ópalo, carbonatos y óxidos de hierro, así como el actual termalismo de Caldes de Malavella, sugieren que las aguas del lago eran calientes y que se habrían filtrado por el diatema del volcán. Este hecho provocó la alteración y oxidación del relleno sedimentario, formado por material arcilloso, limoso y, en menor proporción, arenoso. Actualmente, sólo es posible reconocer el anillo de ceniza alrededor del cráter, el cual presenta una potencia sedimentaria de 50 metros.

En el momento de plantear la estrategia de excavación en un espacio que ocupa aproximadamente 25.000 m² se ha priorizado por zonas y se han planteado una serie de hipótesis. A partir de los datos geológicos disponibles se ha llegado a la conclusión de que las zonas de contacto entre las arcillas lacustres del cráter y el borde del cono son las más interesantes arqueológicamente. Estas zonas de contacto corresponden a la orilla del antiguo lago, y para poder determinarlas se llevó a cabo una prospección sísmica de refracción en el extremo sudoeste del edificio volcánico. Los resultados fueron decisivos en el momento de plantear la estrategia de excavación.

Los trabajos de excavación se han concentrado en los sectores norte y sur del edificio volcánico. En el sector norte se ha documentado un nivel con industria lítica y fauna *in situ*, mientras que en el sector sur se ha documentado un nivel paleontológico (nivel B) donde se ha recuperado el esqueleto de un bóvido en conexión anatómica, con caracteres que lo aproximan al género *Parabos* y lo alejan de *Leptobos* y *Bison*.

El registro arqueológico recuperado en las campañas de excavación de 2003 y 2004 han constatado que el volcán del Camp dels Ninots es un emplazamiento excepcional tanto por la vasta secuencia cronológica que abarca como por el excelente estado de preservación de sus materiales. Teniendo en cuenta el contexto geológico y arqueológico en el cual nos hallamos, la Depresión de la Selva, y la localización de yacimientos únicamente en superficie y sin datos paleontológicos, debemos considerar el conjunto del Camp dels Ninots como un lugar extraordinario para poder conocer la ecología plio-pleistocena de la Selva y las adaptaciones humanas en este lugar.

INFLUENCE OF SEA-LEVEL RISE SINCE THE LAST GLACIAL MAXIMUM IN THE COMPOSITION OF RELICT DEPOSITS OF THE OUTER CONTINENTAL SHELF BETWEEN ESPINHO AND AVEIRO – PORTUGAL

I. Abrantes,⁽¹⁾ V. Martins,⁽²⁾ and F. Rocha⁽²⁾

(1) MIA (FCT)-E.S.E./Instituto Superior Politécnico de Viseu. R. Dr Maximiano Aragão. 3500 Viseu. Portugal.

(2) MIA (FCT)- Dep. Geociencias. Univ. Aveiro. Campus de Santiago. 3810 Aveiro. Portugal.

RESUMEN

La plataforma continental portuguesa, entre Espinho y Aveiro (41°N-40°31'N), se identifica por un alto régimen hidrodinámico, rasgos morfológicos submarinos (p.e. cañón de Aveiro) y un bajo transporte sedimentario fluvial.

Este trabajo aporta datos sobre el Último Máximo Glacial y el posterior ascenso marino Postglacial, así como de los rasgos oceanográficos y morfosedimentarios que lo caracterizan. Las muestras recolectadas por el Instituto Hidrográfico Portugués fueron analizadas textural y composicionalmente, además de su estudio micropaleontológico. Del sondeo PE 109-13 (42,572° N, 9,690° W; 2000 m de profundidad y 540 cm de longitud) se estudió la paleoproductividad en los últimos 31,5 ka BP.

El nivel marino, durante el Último Glacial, descendió hasta -140 m con la consiguiente construcción de paleolíneas de costa en la plataforma continental externa. El posterior ascenso facilitó fenómenos de *upwelling* y aumento de la productividad durante el Holoceno. El bajo aporte continental de terrígenos y la naturaleza rocosa del fondo marino han favorecido la preservación de formas sedimentarias relictas, así como la acumulación de materia orgánica y sedimentos glauconíticos.

Palabras clave: glauconita, productividad, líneas de costa, Último Glacial, Aveiro, Portugal.

A modern highly energetic hydrodynamic regime of waves and tides, some geomorphological features (Aveiro Canyon and rocky outcrops known as Pontal da Cartola and Pontal da Galega) and a low fluvial input of sediments characterize the Portuguese continental shelf between Espinho-Aveiro (41°N-40°31'N).

The superficial sedimentary cover is dominated in the inner shelf (>30m) by fine sand, in the mid shelf (30-80m) by coarse sand and gravel and in the outer shelf by sand, poorly sorted. Fine fraction content is generally low (average 5%), increasing from the coast to the upper slope. The presence of gravel, along two bands located in the middle (40-60m) and outer shelf (100-140m), are correlated with paleo-litorals, corresponding to the phases IIIb (Younger Dryas) and I/II, according Ruddiman & McIntyre (1981; *Palaeog.*, *Palaeocl.*, *Palaeoec.* 35, 145-214).

The present work main is to study the possible influence of sea-level rise since the Last Glacial Maximum and some oceanographic features to the relict deposits characteristics of Espinho-Aveiro outer shelf.

95 surface sediment samples, collected by Portuguese Hydrographic Institute, were submitted to detailed textural, compositional and micropaleontological analysis in their sand fraction (63-1000 μm). Micropaleontological, sedimentological and geochemical data from sediment samples of the OMEX core PE 109-13 (42,572° N, 9,690° W; 2000 m water depth; 540 cm long) were used to study the paleoproductivity at the Iberian Margin during the last 31.5 ka BP.

Higher values of benthic foraminifera fossils, glauconitized fossils of foraminifers and glaucony grains was mainly found in the outer shelf, near the Pontal da Cartola rocky outcrop, where gravel particles can reach 25% of the entire sediment.

In general, glaucony formation takes place during sediment deposition, at the water-sediment interface where there is a suitable substrate, a semiconfined, suboxic environment, and an abundant supply of iron. The principal substrates for glaucony are fecal pellets, tests, and phyllosilicate grains. Glaucony is commonly associated with marine transgressions. So in spite of not having yet a radiometric age for the glaucony grains of the Espinho-Aveiro outer shelf, we hypothesize that their formation should have been influenced by the sediment starvation during the relative sea-level rise and highstand since the Last Glacial Maximum.

The sedimentary record of the core PE 109-13 suggests a higher paleoproductivity on the W Iberian Margin after the Last Glacial Maximum until the early Holocene. Sea level drop during the Last Glacial Maximum, of ca -140 m, which give place to the formation of the paleo-litorals of the outer shelf, could drive away from coast line the upwelling's fronts and the upwelling's centres. Although, the sea-level rise, after the Last Glacial Maximum, approached the upwelling's fronts to the actual position increasing shelf productivity. Low supply of terrigenous sediments due bottom marine currents weakening and the mid-shelf rocky outcrops barrier should have contributed for the relict sediments preservation favouring the higher deposition of organic matter during the refereed high productivity period and generating suitable conditions to glaucony evolution.

INFLUENCE OF MEDITERRANEAN OUTFLOW WATER SINCE THE LATE GLACIAL PERIOD ON THE NW IBERIAN CONTINENTAL SLOPE – A PRELIMINARY STUDY

V. Martins ⁽¹⁾, J.A. Dias ⁽²⁾ & F. Rocha ⁽¹⁾

(1) Reserch Centre Industrial Minerals and Clays. Universidade Aveiro. Portugal. E-mail: vmartins@geo.ua.pt

(2) Universidade Algarve. Campus de Gambelas. Faro. Portugal.

RESUMEN

El Mar Mediterráneo es una importante fuente de agua para el Océano Atlántico. Este flujo se conoce como *Mediterranean Outflow Water* (MOW), que es una estrecha corriente, de 100 a 150 km de ancho, que se extiende a la salida del Estrecho de Gibraltar por el margen atlántico Ibérico oriental a profundidades entre 600 y 1500 m. Actualmente, entre 500 y 2000 m de profundidad, el agua atlántica en Galicia tiene elevadas concentraciones de agua salada mediterránea; ésto afecta a las características de las aguas profundas procedentes del Atlántico nororiental.

Los estudios previos muestran que un intercambio de aguas más restringido, durante los bajos niveles marinos glaciales, favorecieron el aumento de la salinidad en el Mediterráneo y el consiguiente aumento de la densidad de la MOW. Algunos autores apuntan que esta corriente, durante el Máximo Glacial, circulaba hacia el Golfo de Cádiz entre -1600 y -2000 m; es decir, unos 800 m más profunda que hoy día. Estos cambios deben registrarse, igualmente, en los sedimentos submarinos.

Este trabajo está basado en las muestras obtenidas del sondeo OMEX-PE 109-13, realizado en la plataforma del NW de Iberia (Galicia), a 42,572° N de latitud, 9,690° W de longitud y 2.000 m de profundidad. El principal objetivo es obtener información sobre la posible influencia, en esta zona, de la MOW en los últimos 30 ka BP. Nuestro modelo cronológico está basado en la estratigrafía OIS, realizada sobre el foraminífero planctónico *Globigerina bulloides*, en cuatro dataciones radiocarbónicas y en los tres registros de eventos Heinrich más recientes.

La actividad de la MOW, en el márgen continental portugués, impone una dinámica hidráulica sobre los sedimentos recientes, removilizando, transportando y resedimentando. Se han utilizado indicadores de tamaño de grano transportable para estimar la intensidad de las paleocorrientes. Parece que la MOW pudo sufrir cambios cíclicos durante los últimos 30 ka, en el sentido de reducir su importancia entre el Máximo Glacial y el Younger Dryas, y un aumento hasta la actualidad.

Palabras clave: termohalina, *Mediterranean Outflow Water* (MOW), plataforma continental, Último Máximo Glacial, NW Iberia.

The Mediterranean Sea is the source of an important intermediate water mass in the Atlantic Ocean, the Mediterranean Outflow Water (MOW). The MOW course follows a narrow advection path 100–150 km wide along the Atlantic W Iberian Margin at depths between 600-1500 m after to come out the Strait of Gibraltar. Nowadays, from 500-2000 m, the Atlantic water off Galicia have strong concentrations of Mediterranean-type water, affecting the characteristics of the Northeast Atlantic Deep Waters composed mainly at this

depth by the Labrador Sea Water which moves from the Charlie–Gibbs Fracture Zone southwards through the region.

Previous studies show that more restricted inflow–outflow conditions during glacial sea level low-stands promoted salt built up in the Mediterranean, in so doing potentially enhancing MOW density. According Shönfeld and Zahn (2000; *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 159 85–111) the main glacial MOW flow at the southern Portuguese margin sank to between 1600–2000 m water depth, i.e. 800 m deeper than today. So we can expect also a higher influence of MOW during the late Pleistocene on the studied core site. Although the records of the refereed authors further indicate a close association of MOW flow strength with glacial–interglacial climate change, and with short-term climatic changes as the Bølling–Allerød and Younger Dryas events. To understand the influence of past climatic conditions in the amount and character of the MOW is important due the impact of these changes in global thermohaline circulation system.

This work is based on the study of textural, mineralogical and micropaleontological data analysed in samples (1-cm thick) collected each 10-cm along the OMEX core PE 109-13, from the NW Iberian continental slope, off Galicia, N Spain (42.572° N of latitude, 9.690° W of longitude, 2.000 m water depth). The main aim of this study is attempt to obtain information about the possible influence of the MOW on the studied site during the last ~30 ka BP. Our chronologic model is based on the stable oxygen isotope stratigraphy, carried out on the planktonic foraminifer *Globigerina bulloides*, in four radiocarbon datings and in the three most recent “Heinrich layers”.

The MOW activity at the Portuguese margin imposes a dynamic hydraulic on the recent sediments, remobilizing, transporting and depositing sediments. To estimate the relative palaeocurrent intensity the evolution pattern of “sortable silt”, benthic foraminifera high-energy currents proxy represented by the ‘Epibenthic Group’ were used. The progressive decrease of detrital minerals content in fine fraction indicates a progressive decrease in terrigenous supply to the core site after the Last Glacial Maximum (LGM). Benthic foraminifera ‘Epibenthos Group’ and “sortable silt” suggest that the MOW influence on the core site should suffered cyclic changes during the last 30 ka BP. It should be reduced between the LGM and Younger Dryas showing a tendency to increase after this climatic oscillation until present days.

EVIDENCIAS MORFOLÓGICAS EROSIVAS DE NIVELES MARINOS PLEISTOCENOS EN LA COSTA DEL JBEL MUSA (N. DE MARRUECOS)

J. Rodríguez Vidal y L.M. Cáceres Puro

Departamento de Geodinámica y Paleontología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Campus del Carmen. Avda. Fuerzas Armadas, s/n. 21071 Huelva. E-mail: jrvidal@uhu.es

ABSTRACT

The limestone rocky shore of Jbel Musa (Northern Morocco) shows erosive evidences of Pleistocene marine highstand (wave-cut platform, cliff, sea cave and notch). Several sets of staircased morphotectonic units (MTU) can be observed along the coast, like in the Rock of Gibraltar, at +130-120 m, +90-80 m, +60-40 m y +25-0 m. The most recent coastal landforms are located in Perejil Island and Uta el Kazarín Flats (in Leona Cape) with shore evidences at +55 m (OIS-9?), +25 m (OISs-7e), +10 m (OISs-7a) y +5 m (OISs-5c).

Key words: shoreline, rocky shore, Pleistocene, Gibraltar Strait, Morocco.

La península de Tánger constituye el margen meridional del Estrecho de Gibraltar. La estructura y constitución geológica son semejantes a las del margen septentrional, aflorando las zonas Internas y Externas de la cordillera Bético-Rifeña y los mantos del Flysch.

Las evidencias de altos niveles marinos cuaternarios han sido bien descritas y estudiadas por numerosos autores (Zazo et al., 1999; Rodríguez-Vidal et al., 2004; entre otros) en la costa de Cádiz y Gibraltar. La costa marroquí, en cambio, ha sido poco estudiada (El Gharbaoui, 1977 y 1978; entre otros), con descripciones someras de los niveles marinos e interpretaciones geomorfológicas y neotectónicas poco actualizadas. Esto supone un desfase de conocimientos entre ambas orillas del Estrecho y, por tanto, de los valores altitudinales y cronológicos entre las secuencias de niveles marinos escalonados; así como para el establecimiento de correlaciones entre ambas costas.

Al igual que sucede en el litoral calizo de Gibraltar, los afloramientos calizos del Jbel Musa (Punta Leona, Isla del Perejil y Ras Marsa) muestran los mejores registros morfoestratigráficos de niveles marinos cuaternarios. Las margas, arcillas y areniscas del Flysch no parecen permitir buenos afloramientos de secuencias marinas, sólo algunos niveles quedan bien definidos (El Gharbaoui, 1978).

NIVELES MARINOS DEL JBEL MUSA

Para el estudio de estos niveles hemos contado con el Mapa Topográfico Nacional (1:25.000) nº 1110-III de Ceuta, con 10 m de equidistancia entre curvas de nivel, y con un altímetro de ± 0.5 m de precisión en condiciones meteorológicas óptimas. Este material, junto con fotos digitales del terreno y visita a los afloramientos, ha permitido establecer una precisa secuencia de niveles marinos pleistocenos, así como las primeras comparaciones con los niveles de Gibraltar (Rodríguez-Vidal et al., 2004).

La secuencia más completa se localiza al pie del Jbel Musa, en la ladera septentrional de Punta Leona e Isla del Perejil, y es, básicamente, de modelados erosivos de plataformas

de abrasión, acantilados, balmas y cuevas marinas. Posteriormente han sido retrabajados por karstificación, con desarrollo de lapiares y dolinas, y por procesos de ladera.

Los grandes escalones morfológicos (Figura A) son muy semejantes en altitud a los de Gibraltar (Rodríguez-Vidal et al., 2004). Se reconoce la Unidad morfotectónica (MTU) 5, entre 25 m y el nivel del mar, la MTU-4 (+60-40 m) y la MTU-3, desdoblada en dos peldaños (a y b), entre +130-120 m y +90-80 m.

La Isla de Perejil y la planicie de Uta el Kazarín, en Punta Leona, marcan a techo una amplia plataforma de abrasión a +55 m (OIS-9?). Los acantilados que la rodean muestran las mejores evidencias de niveles marinos (Figura B) a +25 m (OISs-7e), +10 m (OISs-7a) y +5 m (OISs-5c). El abrigo de Benzú (Ceuta), un antiguo socave marino a +63 m, pertenecería a la MTU-4. La asimilación cronológica de estos niveles con los estadios isotópicos 9, 7 y 5 se ha hecho, comparativamente, con los localizados a altitudes semejantes en la península de Gibraltar (Rodríguez-Vidal y Cáceres, 2005).



Figura. (A) Escalonamiento de unidades morfotectónicas (MTU) en la ladera septentrional del Jbel Musa hasta Punta Leona. (B) Detalle de los niveles marinos erosivos en el acantilado de Ras el Aiun.

Agradecimientos. Este trabajo ha sido subvencionado con el Proyecto europeo Interreg IIIB: "PalaeoMed" 2002-02-4.1-U-048. Es una contribución al IGCP-495 "Quaternary Land-Ocean Interactions: Driving Mechanisms and Coastal Responses" e INQUA Coastal and Marine Processes Commission.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- El Gharbaoui, A. (1977). Note préliminaire sur l'évolution géomorphologique de la péninsule de Tanger. *Bull. Soc. Géol. France*, 19 (3), 615-622.
- El Gharbaoui, A. (1978). Les deformations fini-pliocènes et quaternaires dans la péninsule de Tanger. Reunión sobre la Geodinámica de la Cordillera Bética y Mar de Alborán, Universidad de Granada, 1976, Granada, 219-223.
- Rodríguez-Vidal, J.; Cáceres, L.M.; Finlayson, J.C.; Gracia, F.J. & Martínez-Aguirre, A. (2004). Neotectonics and shoreline history of the Rock of Gibraltar, southern Iberia. *Quaternary Science Reviews*, 23 (18-19), 2017-2029.
- Rodríguez-Vidal, J. y Cáceres Puro, L.M. (2005). Niveles escalonados de cuevas marinas cuaternarias en la costa oriental de Gibraltar. *Geogaceta*, 37, 147-150.
- 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*, 301, 95-109.

A SYNTHESIS OF THE TYRRHENIAN IN SARDINIA (ITALY). CORRELATIONS, BIOCECENOTIC-BATIMETRIC AND PALAEOENVIRONMENTAL ASPECTS

C. Spano ¹, G. Belluomini ², S. Carboni ¹, A.C. Congiu ³, D. Murgia ⁴, A. V. Tomassi ² &
P. Vesica ²

- (1) Dipartimento di Scienze della Terra. Facoltà di S.MM.FF e Naturali. Università di Cagliari. Via Trentino, 51. 090127 Cagliari. Italy. E-mail: spanoc@unica.it – carbonis@unica.it
- (2) Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del CNR, Area della Ricerca di Roma 1, Via Salaria Km 29,300, 00016 Monterotondo St., Italy.
- (3) Villaspeciosa, Via S.Efisio 21, 09010 Cagliari, Italy.
- (4) Selargius, Via Lazio 9, 09047 Cagliari. Italy.

RESUMEN

Se proponen nuevos datos geocronológicos, sedimentológicos, paleontológicos y paleoecológicos en relación con 130 afloramientos del Pleistoceno superior de Cerdeña, que se pueden englobar en las edades > 300 kyr, 200-180 kyr, 120-100 kyr, 75-70 kyr (Belluomini et al., 1993 y referentes; Tomassi et al., esta Réunion) atribuibles respectivamente a los “Marine Isotopic Stages”, MIS (Shackleton & Opdyke 1973) 9c, 7a, 5e y 5a. En los afloramientos que se refieren al MIS 5e abunda la fauna con afinidades “senegalesas”: *Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Cantharus viverratus* e *Mytilus puniceus* = *Mytilus senegalensis*. Los depósitos que se refieren al MIS 5a se caracterizan por tener especies típicas de temperaturas más altas que las que se encuentran en la actualidad en el Mediterráneo central. La bionomía béntica concerniente al Mediterráneo (Pérès & Picard, 1964) atribuye las malacofaunas, relativas al MIS 7, a los poblamientos bentónicos del plano de las “Arenas Finas Bien Calibradas”, las relativas al MIS 5e a los poblamientos del plano “Litoral Medio e Inferior” y las del MIS 5a a asociaciones concernientes al plano de las “Arenas Gruesas bajo influencia de Corrientes de Fondo”.

Palabras clave: cronoestratigrafía, paleontología, paleoecología, Pleistoceno, Cerdeña.

This paper describes the results of an elaboration of newly acquired geo-chronological, sedimentological, palaeontological and palaeoecological data on Tyrrhenian deposits exposed along the Sardinian coast.

The sites investigated, included those cited from the Literature, are approximately 130; of these, more than half has provided some significant stratigraphic sections.

Four Tyrrhenian marine depositional episodes of more than 300 kyr (Belluomini et al., 1993, and their references; Tomassi et al., this Conference), at intervals of 200-180 kyr, 120-100 kyr and approximately 75-70 kyr have been recognized. They are correlatable, from the Literature, to an indefinite pre-Tyrrhenian (Crotonian?), to the Palaeo-Tyrrhenian (cf. Tyrrhenian I), Eutyrrhenian (Panchina – Thyrrhenian II) and to the NeoTyrrhenian (*Auctorum*), respectively. On the basis of the temperature curve of Shackleton & Opdyke (1973), such episodes can be attributed to the Marine Isotopic Stages (MIS) 9c (possible), 7a, 5e and 5a, respectively.

	SECTION	LEVEL	SAMPLE	AGE (kyr)	ELEV.	TYRRH.	1*	2*
N. Coast	MARGINE ROSSO	2	QSE47	For biostrat.	1.0-1.5	II	5c-5e	E
	CALA REGINA	1	CR1	147	2.0	II	5e	E
	PUNTA SANTA VITTORIA	2	PSV2	120	1.8	II	5e	E
2		PSV1	154	0.8	II	5e	E	
Western Coast	STAGNO DI SASSU (in boring)	2	SSS1	>300	-14.0	Croton.	9c	G
	RIOLA (in boring)	1	RL1	>300	-4.0	Croton.	9c	G
	CAPO S. MARCO	2	CSM 19	120-100	1.0	II	5c-5e	E
	CALA DEL TURCO	2	CT1	120-100	2.2	II	5c-5e	E
	PUTZU IDU	3	PI3	120-100	4.0	II	5c-5e	E
	FENU STRUVU	1	FS1	180-200	2.0	I	7a	F
	CALA FRANCESE	2	SAN38	For biostrat.	1.0	II	5c-5e	E
	CARLOFORTE	2	ISP39	For biostrat.	1.0	II	5c-5e	E
	S' ENNA 'E S'ARCA	3	SA 2	120-100	2.2	II	5c-5e	E
	SU CRASTU BIANCU	3	CB2	120-100	1.0	II	5c-5e	E
	CAMPU 'E SALI	2	CS1	120-100	1.0	II	5c-5e	E
	PORTO ALABE	2	CU 01	For biostrat.	1.0-1.5	II	5c-5e	E
	S. C. PITTINURRI (Su Puttu)	2	SC42	For biostrat.	1.5	II	5c-5e	E
	CAPO MANNU	2	CM2	For biostrat.	1.5	II	5c-5e	E
	S. AGOSTINO VECCHIO (Alg.)	2	SA30	For biostrat.	1.0-2.0	II	5c-5e	E
N. Coast	S. PIETRO A MARE	2	SPM1	120-100	1.5	II	5c-5e	E
	P.TA TRAMONTANA	2	PT2B	75-70	3.9	III	5a	C
	SANTA REPARATA e	2	SRE1	120-100	0.5	II	5c-5e	E
	SANTA REPARATA e	2	SRE2	75-70	1.6	III	5a	C

1* = Isotopic stage; 2* = Amminozone

Table 1. Date estimations based on isoleucine epimerization on fossil *Glycymeris* coming from Sardinian marine raised deposits and on stratigraphic relationships.

The oldest pre-Tyrrhenian (>300 kyr) marine deposits are from coring in the Riola and Stagno di Sassu sites; those of 200-180 kyr outcrop at Fenu Struvu, at 2 m height. The 120-100 kyr old deposits, outcropping at altitudes between 2 and 4 m, are found in the large majority of Sardinian sites, whilst the most recent ones, 75-70 kyr are found at Punta Tramontana, Santa Reparata and Acqua Durci, at 2-3 m above sea level. Table 1 illustrates data on deposits which have already been dated, excluding those already described by Tomassi et al. (this Conference). Other samples yet to be dated are attributed to different marine stages on the basis of their faunal composition and stratigraphic relationships.

The pre-Tyrrhenian unit contained reworked *Glycymeris* and other fauna; the Palaeo-Tyrrhenian did not contain significant fauna; the EuTyrrhenian deposits, corresponding to the classic “Panchina” *Auctorum*, are extraordinarily rich in palaeofauna containing rich, in quality and quantity, of species of “Senegalese” warm fauna affinity, including *Strombus bubonius*, *Conus testudinarius*, *Cantharus viverratus* and *Mytilus puniceus* = *Mytilus senegalensis*. The high biodiversity of the deposits of Stage 5e and of the whole Sardinia is documented by approximately 450 species of Molluscs, 3 forms of Corals (with constant

presence of *Cladocora coespitosa*), 3 taxa of Echinoids and by the presence of *Lythophyllum* and *Lithothamnium*.

The NeoTyrrenian (MIS 5a) deposits are characterized by a poorer fauna. On the basis of information of benthic ecology on the Mediterranean (Peres & Picard, 1964, and Literature from the Endoume School), the fauna found in units correlatable to the MIS 7a, are analogous to benthic populations of the SFBC - *Sables Fin Bien Calibrés* -stage.

In contrast, the palaeocommunities of MIS 5e are mainly correlatable to “Mid-Litoral – Infra-litoral” stage populations, because they are comparable to biocoenoses of the RMS - *Roche Mediolittorale Superieure* – and RMI - *Roche Médiolittorale Inferieure*, SFBC - *Sables Fin Bien Calibrés* -, AP - *Algues Photophiles* - stages. In the last-mentioned stage, species of the DC - *Détritique Côtier*- stage are rare, and those of the HP- *Herbiers de Posidonies* - uncommon. Subordinately, assemblages attributable to the VTC - *Vases terrigènes côtières* - , RMS - *Roche Médolittorale Superieure* -, SVMC - *Sables Vaseux superficiels en Mode Calme* and SFS - *Sables Fins Superficiels* - are also represented. Species of the DC - *Détritique Côtier* - and DL - *Détritique du Large* - are less frequent.

Associations attributable to the “*Sables Grossiers sous Courants de Fond-SGCF*” stage, notoriously a “non-climatic” biocoenosis, non depending on bathymetry, are present in MIS 5a.

REFERENCES

- Belluomini, G.; Proposito, A.; Cappai C.; Carboni, S.; Spanedda G.; Spano C. & Manfra L. (1993). A recent aminostratigraphy of quaternary marine deposits in Sardinia, Italy. *Actas 3 Reuniao do Quaternario Iberico*, Coimbra 1993, 377-382.
- Pérès, J.M. & Picard, J. (1964). Nouveau manuel de biologie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume, Bull.*, 36, 1-137.
- Shackleton, N.J. & Opdyke J.N. (1973). Oxygen isotope and paleomagnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V 38-238: Oxygen isotope temperatures and ice volume on a 10^5 and 10^6 time scale. *Quaternary Research*, 3, 39-45.

PLEISTOCENE DEPOSITS IN THE CAGLIARI COASTAL AREA (SARDINIA, ITALY), WITH PARTICULAR ATTEMPTION TO THE “PIANO TIRRENO” FOSSILIFEROUS DEPOSITS OF ISSEL (1914)

C. Spano¹, G. Belluomini², S. Carboni¹, A.C. Congiu³, D. Murgia⁴, A. V. Tomás² & P. Vesica²

- (1) Dipartimento di Scienze della Terra. Facoltà di S.M.M.FF e Naturali. Università di Cagliari. Via Trentino, 51. 090127 Cagliari. Italy. E-mail: spanoc@unica.it – carbonis@unica.it
(2) Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del CNR. Area della Ricerca di Roma 1. Via Salaria Km 29,300. 00016 Monterotondo St. Italy.
(3) Villaspeciosa. Via S.Efisio 21. 09010 Cagliari. Italy.
(4) Selargius. Via Lazio 9. 09047 Cagliari. Italy.

RESUMEN

Se presentan las características litoestratigráficas y la composición de los depósitos marinos pleistocenos que afloran en el sector costero de Cagliari, de los que forman parte los depósitos fosilíferos estudiados por Issel (1914, Cala Mosca-Is Mesas), atribuidos por este último al “Piano Tirreno”.

En base a la aminoestratigrafía (Belluomini et al., 1993 y referentes; Tomassi et al., esta Reunión) se observa la presencia, en dicha área, de dos episodios deposicionales marinos, cuya edad oscila entre 200-180 kyr, 120-100 kyr, que corresponden respectivamente a los “Marine Isotopic Stages” (MIS) 7a y 5e de la curva de las paleotemperaturas de Shackleton & Opdyke (1973).

Las paleocomunidades estudiadas por Issel (1914), Fontana Zanco (1933) y Spano (1980), que muestran clara afinidad “senegalesa” y la abundancia de *Strombus bubonius*, se refieren al MIS 5e y señalan una paleobatimetría perteneciente a la zona “Mediolitoral e Infralitoral”.

Palabras clave: bioestratigrafía, paleoecología, Pleistoceno, depósitos marinos, Cerdeña.

This paper describes the litho-stratigraphic and textural features of Pleistocene successions exposed in the Cagliari coastal area, and the macro-fauna composition of marine deposits (Cala Mosca-Is Mesas of the “Piano Tirreno” of Issel, 1914).

The work present a reconstruction of the evolution trend of the sedimentary basin, and discusses the stratigraphic and palaeoclimatic significance of the fossil associations identified.

On the basis of aminostratigraphy (Belluomini et al., 1993 and references; Tomassi et al., at this Conference) it is confirmed that, in the central-southern Sardinian coast, the evidence of two marine depositional episodes between 200-180 kyr (sample reworked) and 120-100 kyr, respectively corresponding to the Marine Isotopic Stage (MIS) 7a and 5e of Shackleton & Opdyke’s temperature curve, have been identified. As is well known, such stages correspond to the Palaeo-Tyrrhenian and Eutirrenian (“Panchina”) *Auctorum*. Table 1 describes data from Is Mesas and, for correlation, those relative to the closest deposits.

	SECTION	LEVEL	SAMPLE	AGE (Kyr)	ELEV.	THYRRH.	1*	2*
Southern Coast	CALA MOSCA (IS MESAS)	2	CIM1	120-100	2.0	II	5c-5e	E
	CALA MOSCA (IS MESAS) c	2	IM2	139	2.0	II	5e	E
	CALA MOSCA (IS MESAS) c	2	IM1	139	1.7	II	5e	E
	CALA MOSCA (IS MESAS) a	7	CL10	200-180	6.8	Reworked	7a	F
	CALA MOSCA (IS MESAS) GROTTA DELLA FOCA	1	IMG	117	4.0	II	5e	E
	BONARIA (CAGLIARI)	1	BN1	For biostrat.	2.0	II	5e	E
	SALINE S. BARTOLOMEO	1	SB1	For biostrat.	1.5	II	5c-5e	E
	POETTO	1	PT1	For biostrat.	1.0	II	5c-5e	E
	S.GILLA	2	SG2	For biostrat.	2.0	Flandrian	1	A
	VILLA MOSSA	1	VM1	For biostrat.	1.5	Flandrian	1	A
	CALA REGINA	1	CR1	147	2.0	II	5e	E
	PUNTA SANTA VITTORIA	2	PSV2	120	1.8	II	5e	E
		2	PSV1	154	0.8	II	5e	E
	NORA	2	NR1	90	3.6	II	5e	E
	SU GUVENTEDDU	2	SG22	For biostrat.	2.0	II	5e	E
	IS ARENAS	4	IS5	120	1.3	II	5e	E
	IS ARENAS	4	IS1	120	1.3	II	5e	E
		5	IS2	120	3.6	II	5e	E
		5	IS3	120	2.8	II	5e	E
	FOXI	2	FO1	For biostrat.	0.7	II	5c-5e	E
	LA PALMA (CA)	1	LP1	For biostrat.	2.0	II	5c-5e	E
	FIERA (CA) (in boring)	2	FCA2	For biostrat.	-11.0	I	7	F
		5	FCA5	For biostrat.	-3.0	II	5	E
	MONSERRATO (in boring)	2	MSR2	For biostrat.	-7.0	I	7	F
		4	MSR4	For biostrat.	-2.0	II	5	E
	QUARTU (in boring)	2	QT2	For biostrat.	-7.0	I	7	F
		4	QT4	For biostrat.	0.0	II	5	E
	S. ELIA (CA) (in boring)	2	SE2	For biostrat.	-14.0	I	7	F
		4	SE4	For biostrat.	-8.0	II	5	E
	TOSERONI (CA) (in boring)	2	TS2	For biostrat.	-17.0	I	7	F
		5	TS5	For biostrat.	3.0	II	5	E
	VIA BARONE ROSSI (CA) (in boring)	2	BRS2	For biostrat.	-6.0	I	7	F
4		BRS4	For biostrat.	-3.0	II	5	E	
VIALE DIAZ (CA) (in boring)	2	VDZ2	For biostrat.	-7.0	I	7	F	
	4	VDZ4	For biostrat.	-2.5	II	5	E	
VIALE MARCONI (CA) (in boring)	2	VMC2	For biostrat.	-7.0	I	7	F	
	4	VMC4	For biostrat.	4.5	II	5	E	

1*= Isotopic stage; 2*= Amminozone.

Table 1. Pleistocene marine deposits of Sardinia Southern Coast.

The macrofauna associations surveyed in the studied areas by Issel (1914), Fontana Zanco (1933) and Spano (1980) display a clear warm “Senegalese” faunal affinity with frequent findings of *Strombus bubonius*, they are correlatable to MIS 5e and constitute an assemblage of species which, at present, are found in climates currently warmer than the

central Mediterranean. The fossil community displays a high diversity of genus and of species, and includes forms typical of environments warmer than the present.

The palaeocommunities dominant at Is Mesas are correlatable with biocoenoses currently living in the Mediterranean, and investigated by the Endoume School (Marseilles). The dominant biocoenoses are, in order, the AP - *Algues Photophiles* -, SFBC - *Sables Fins Bien Calibrés* -, AP - *Algues Photophiles* transitional with the HP - *Herbiers de Posidonies* -, RMI - *Roche Médiolittoral e Inferieure*- and RMS - *Roche Médiolittoral e Superieure*.

Thus, the bathymetric position of this palaeofaunal assemblage should be found in the Mid-Litoral – Infralittoral stage.

REFERENCES

- Belluomini, G.; Proposito, A.; Cappai C.; Carboni, S.; Spanedda G.; Spano C. & Manfra L. (1993). A recent aminostratigraphy of Quaternary marine deposits in Sardinia, Italy. *Actas 3 Reuniao do Quaternario Iberico*, Coimbra 1993, 377-382.
- Fontana Zanco, F. (1933). Nuove osservazioni sul piano Tirrenico nei dintorni di Cagliari. *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, 3, 116-126.
- Issel, A. (1914). Lembi fossiliferi quaternari e recenti osservati nella Sardegna meridionale dal prof. Domenico Lovisato. *Rend. R. Acc. Lincei*, 23, 759-770.
- Pérès, J.M. & Picard, J. (1964). Nouveau manuel de biologie benthique de la Mer Méditerranée. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume, Bull.*, 36, 1-137.
- Spano, C. (1980). Fauna del Tirreniano-Tipo di Is Mesas-Calamosca (Sardegna meridionale). *Comptes-Rendus Excursion-Table Ronde de Sardaigne, INQUA*, 65-101.

FURTHER ISOLEUCINE EPIMERIZATION DATES ON QUATERNARY MARINE DEPOSITS OF SARDINIA (ITALY)

A.V. Tomassi¹, G. Belluomini¹, S. Carboni², A.C. Congiu³, C. Spano², P. Vesica¹

- (1) Istituto per le Tecnologie Applicate ai Beni Culturali del CNR, Area della Ricerca di Roma 1. Via Salaria Km. 29.300, 00016 Monterotondo St. Roma. Italy. E-mail: giorgio.belluomini@itabc.cnr.it
- (2) Dipartimento di Scienze della Terra. Facoltà di S.MM.FF e Naturali. Università di Cagliari. Via Trentino, 51. 090127 Cagliari. Italy.
- (3) Villaspeciosa. Via S.Efísio 21. 09010 Cagliari. Italy.

RESUMEN

Se discuten los resultados de primera atribución de edad, mediante el método de la *epimerización* de la Isoleucina, en las conchas fósiles de moluscos de un gran número de depósitos cuaternarios de Cerdeña. Este método, utilizado anteriormente en Cerdeña (Belluomini et al., 1986; 1993) con ejemplares de *Glycymeris*, originarios de depósitos del Pleistoceno superior, ha sido utilizado recientemente por primera vez con otros afloramientos de la costa sarda en las localidades de Punta Cannone, Coa de Quaddu, Su Guventeddu, Camposanto di Bonaria (Cagliari), Is Mesas Cala Mosca, Is Arenas, Cala Bullantinu, Sa Rocca Tunda, Tresnuraghes, Cala Su Pallosu, Punta Acqua Durci, Panchina Sos Alinos, Panchina Cala Liberotto y Su Cuccuru 'e Nurru. Igualmente se ha establecido, en base a datos cronológicos, la pertenencia de los depósitos, cuyos fósiles se han analizado, a los *Marine Isotopic Stages (MIS) 7 y 5 (e, c y a)* de la curva de las paleotemperaturas de Shackleton y Opdyke.

Palabras clave: aminocronología, depósitos marinos, Cuaternario, Cerdeña.

Results are discussed of isoleucine epimerization dating of numerous samples of fossil shells coming from raised marine deposits of Sardinia (Belluomini et al., 1986). This method proved to be a very useful tool to date marine deposits which are a few hundred thousand years old, as well as to correlate and chronologically classify even more ancient shorelines (Hearty et al., 1986; Karrow and Bada, 1980).

The extent of isoleucine epimerization reaction was measured in *Glycymeris* genera which come from following Late Pleistocene coastal sites (Belluomini et al., 1993; Belluomini and Delitala, 1988): San Pietro a Mare, Punta Tramontana, Santa Reparata, Punta Cannone and Tavolara in North of Sardinia; Cala del Turco, Coa de Quaddu, Nora, Su Guventeddu, Camposanto di Bonaria, Is Mesas Cala Mosca, Is Arenas and Cala Fighera in Southern part of island; Cala Bullantinu, Tresnuraghes, Sa Rocca Tunda, Cala Su Pallosu, Punta Acqua Durci, S'Enna 'e S'Arca, Campu 'e Sali, Capo San Marco, Su Crastu Biancu, Putzu Idu and Fenu Struvu in the western coast. Finally, concerning the East coast, Panchina Sos Alinos, Panchina Cala Liberotto and Su Cuccuru 'e Nurru. The deposits studied for the first time in this work are underlined and indicated in the Table 1.

On the basis of the chronological data, two marine horizons were identified and assigned to stages 5 and 7 of the Shackleton and Opdyke's paleotemperature curve.

The oldest marine horizon referred to stage 7 is located at Cala Mosca and Fenu Struvu (Belluomini et al., 1993); the youngest horizon (substages 5e, 5c and 5a) is located at Is Arenas, S. Agostino Vecchio and Punta Acqua Durci (5e); Cala Bullantinu, Sa Rocca

Tunda, Tresnuraghes, Nora, Santa Reparata, Tavolara, Cala Fighera, Cala del Turco, S'Enna 'e S'Arca, Campu 'e Sali, Capo San Marco, Su Crastu Biancu, Putzu Idu, San Pietro a Mare, Is Mesas Cala Mosca, Coa de Quaddu, Su Cuccuru 'e Nurru, Punta Cannone, Panchina Sos Alinos and Panchina Cala Liberotto (5c-5e); finally, Punta Tramontana, Santa Reparata, Cala su Pallosu and Camposanto di Bonaria (5a).

Site and sample number	$\bar{X} \pm \sigma$ Aile/ile average	Elevation (m a.s.l.)	Isotopic stages
PUNTA CANNONE TV20	0.26 ± 0.01	2.0	5c - 5e
COA DE QUADDU CQ10	0.29 ± 0.01	1.5	5c - 5e
CAMPOSANTO DI BONARIA CBN4	0.21 ± 0.02	2.0	5a
IS MESAS CALA MOSCA CIM1	0.28 ± 0.04	2.0	5c - 5e
IS ARENAS IS5	0.34 ± 0.01	1.3	5e
CALA BULLANTINU CB31	0.31 ± 0.01	1.5	5c - 5e
S. AGOSTINO VECCHIO 30	0.39 ± 0.04		5e
TRESNURAGHES CU01	0.29 ± 0.02	1.3	5c - 5e
SA ROCCA TUNDA RC11	0.31 ± 0.01	2.0	5c - 5e
CALA SU PALLOSU CSP16	0.18 ± 0.01	1.5	5a
PUNTA ACQUA DURCI PAD17	0.34 ± 0.02	2.5	5e
PANCHINA SOS ALINOS SA28	0.31 ± 0.01	0.5	5c - 5e
PANCHINA CALA LIBEROTTO CLT12	0.30 ± 0.01	1.0	5c - 5e
SU CUCCURU 'E NURRU CRN27	0.30 ± 0.01	1.0	5c - 5e

Aile/ile = D-alloisoleucine/L-isoleucine; σ = standard deviation

Table 1. Pleistocene marine deposits of Sardinia.

REFERENCES

- Belluomini, G.; Branca, M.; Delitala, L.; Pecorini, G. & Spano, C. (1986). Isoleucine epimerization dating of Quaternary marine deposits in Sardinia, Italy. *Z. Geomorph. N.F.*, 62, 109-117.
- Belluomini, G. & Delitala, L. (1988). Amino acid racemization dating of Quaternary deposits of Central and Southern Italy. *Organic Geochem.*, 13, 735-740.
- Belluomini, G.; Proposito, A.; Cappai, C.; Carboni, S.; Spanedda, G.; Spano, C. & Manfra, L. (1993). A recent aminostratigraphy of quaternary marine deposits in Sardinia, Italy. *Actas 3 Reuniao do Quaternario Iberico, Coimbra 1993*, 377-382.
- Hearty, P.; Miller, G.H.; Stearns, C.E. & Szabo, B.J. (1986). Aminostratigraphy of Quaternary shorelines in Mediterranean Basin. *Geol. Soc. Am. Bul.*, 97, 850-858.
- Karrow, P.F. & Bada, J.L. (1980). Amino acid racemization dating of Quaternary raised marine terraces in San Diego Country, California. *Geology*, 8, 200-204.

EVENTOS MARINOS DE ALTA ENERGÍA DURANTE EL HOLOCENO MEDIO Y RECIENTE EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (SO DE ESPAÑA)

*F. Ruiz*¹; *A. Rodríguez Ramírez*¹; *L.M. Cáceres Puro*¹; *J. Rodríguez Vidal*¹; *M.I. Carretero*²; *M. Abad*¹; *M. Olías*¹ y *M. Pozo*³

- (1) Departamento de Geodinámica y Paleontología. Universidad de Huelva. Avda. Fuerzas Armadas, s/n. 21071 Huelva. E-mail: ruizmu@uhu.es
(2) Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola. Universidad de Sevilla. Apdo.553. Sevilla.
(3) Departamento de Química Agrícola, Geología y Geoquímica. Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid.

ABSTRACT

The geological record of the Late and Middle Holocene evolution of the southwestern Doñana National Park (SW Spain) shows evidences of several high-energy marine events.

These events caused the breakthrough of the Doñana spit, the interruption of estuarine infilling, the creation of littoral ridges and cheniers towards inside the estuary and the biological crisis of the estuarine faunas.

The energetic events are dated in (all cal. years BP): ~5,309 (Vetalarena), between 4,200-4,100 (Guadamar), 3,900-3,700 (Carrizosa-Guadamar), 2,400-2,200 (Vetalengua) and 2,020-1,990 (Las Nuevas).

Key words: littoral ridge, chenier, high energy event, Doñana, Holocene.

INTRODUCCIÓN

La desembocadura del río Guadalquivir constituye un amplio estuario (1800 km²) parcialmente cerrado por el crecimiento de barreras arenosas litorales y eólicas (flechas litorales de Doñana y La Algaida). En la parte suroccidental de dicho estuario se localiza el Parque Nacional de Doñana, reserva de la Biosfera UNESCO-MAB. Este estuario contiene, por tanto, el mayor registro sedimentario Holoceno de toda la costa suratlántica peninsular. Dicha región suratlántica es, además, una zona tsunamigénica de baja-probabilidad, con 16 tsunamis registrados entre 218 a.C. y 1900 d.C. (Galbis, 1932; Luque, 2002). La mayoría de ellos pueden estar inducidos por terremotos generados en la zona de fractura Azores-Gibraltar, localizada entre las placas Africana y Europea. De esta forma, Doñana se constituye como una zona excepcional a la hora de buscar señas de dichos eventos energéticos.

EVENTOS ENERGÉTICOS

En base a estudios multidisciplinarios (geomorfológicos, sedimentológicos, paleontológicos, mineralógicos y dataciones de radiocarbono) se ha podido determinar la concurrencia de varios eventos de alta energía que han quedado registrados en el almacén sedimentario de Doñana (Ruiz et al., 2004 y 2005).

El más antiguo de ellos data de ~5309 cal. años BP. Dicho evento produjo la rotura de la flecha litoral de Doñana y la formación de un nuevo cordón litoral hacia el interior del

estuario (Vetalarena). Con posterioridad, entre 4200 y 4100 cal. años BP, se produjo una fase de inestabilidad, determinada por la presencia de finos depósitos de tormentas y acumulaciones más potentes de conchas de bivalvos, todo ello registrado en un sondeo en el Vetón del Guadiamar. Un nuevo periodo de alta energía tuvo lugar entre 3900 y 3700 cal. años BP, con dos momentos álgidos en 3860 y 3760 años BP, dando lugar nuevamente a erosión en la flecha de Doñana y a la formación de cheniers (Rodríguez-Ramírez et al., 2001) todavía visibles en la superficie de las marismas (Carrizosa y el Vetón del Guadiamar). Dichos cheniers se pudieron originar como consecuencia de la erosión del fondo del estuario y el transporte de numerosas conchas de bivalvos estuarinos y marinos (*Cardium edule*, *Pholas dactylus*, *Turritella communis*, *Venerupis decussatus*) que se acumularon en sus márgenes septentrional. Todos estos eventos se alternan con periodos tranquilos en los que se producen progradación de las flechas litorales y relleno del interior del estuario con sedimentos finos (arcillas-limos).

Nuevas fases erosivas sucedieron en momentos más recientes del Holoceno. Entre 2400 y 2200 cal. años BP se produjo un nuevo momento de rotura y erosión de la flecha de Doñana, abriéndose una mayor comunicación entre el estuario y el océano (Rodríguez-Ramírez, 1996) y dando lugar a la formación de un cordón litoral hacia el NE (Vetalengua). Finalmente, entre 2020 y 1990 cal. años BP, tuvo lugar el último periodo energético detectado por esta metodología. En dicho periodo se produjo erosión del fondo del estuario, ya bastante cerrado, y acumulación de conchas de moluscos en los levees previos emergidos, incluso se produjo la entrada y el depósito de algunas especies marinas. De esta forma se originó el chenier de Las Nuevas.

Estos resultados, junto a otros registros geológicos e históricos, han determinado la existencia de 20 tsunamis en esta región en los últimos 7000 años. La determinación del periodo de recurrencia es muy difícil, dada la escasez de datos, aunque no se descarta una posible periodicidad de 2000 años para ciclos de dos eventos separados por 300-400 años.

Agradecimientos. Es una contribución al IGCP-495 e INQUA Coastal and Marine Processes Commission.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Galbis, R.J. (1932). Catálogo sísmico de la zona comprendida entre los meridianos 5°E y 20°W de Greenwich y los paralelos 45° y 25°N. Dirección General del Instituto Geográfico. Catastral y de Estadística, Madrid. 807 pp.
- Luque, L. (2002). Cambios en los paleoambientes costeros del sur de la Península Ibérica (España) durante el Holoceno. Tesis Doctoral, C.S.I.C.-Univ. Complut. Madrid. 343 pp.
- Rodríguez-Ramírez, A. (1996). Geomorfología continental y submarina del Golfo de Cádiz (Guadiana-Guadalquivir). Tesis Doctoral. Universidad de Huelva.
- Rodríguez-Ramírez, A., Cáceres, L.M., Ruiz, F., Rodríguez Vidal, J. (2001). Los cheniers del estuario del Guadalquivir. Actas V Reunión Cuaternario Ibérico, 226– 229.
- Ruiz, F., Rodríguez-Ramírez, A., Cáceres, L.M., Rodríguez Vidal, J., Carretero, M.I., Clemente, L., Muñoz, J.M., Yañez, C. y Abad, M., (2004). Late Holocene evolution of the southwestern Doñana National Park (Guadalquivir Estuary, SW Spain): a multivariate approach. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 204, 47–64.
- Ruiz, F., Rodríguez-Ramírez, A., Cáceres, L.M., Rodríguez Vidal, J., Carretero, M.I., Abad, M., Olías, M. y Pozo, M. (2005). Evidence of high-energy events in the geological record: Mid-holocene evolution of the southwestern Doñana National Park (SW Spain). *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* (en prensa).

CAPO MANNU PLIOCENE DUNE COMPLEX (SINIS, CENTRAL-WESTERN SARDINIA): SEDIMENTARY FEATURES, FAUNAL CONTENT AND CHRONOLOGY

L. Abbazzi^{1,2}, S. Carboni³, M. Delfino¹, G. Gallai¹, L. Lecca³ & L. Rook¹

1) Dipartimento di Scienze della Terra. Via G. La Pira 4. 50121 Firenze. Italy. E-mail: labbazzi@geo.unifi.it

2) Museo di Storia Naturale (Sezione Geologia e Paleontologia). Via G. La Pira 4. 50121 Firenze. Italy.

3) Dipartimento di Scienze della Terra. Via Trentino 51. 09127 Cagliari. Italy.

RESUMEN

En la localidad de Capo Mannu se desarrolla un complejo dunar con un espesor máximo de 50 metros, que Pecorini (1974) atribuyó al Plioceno superior - Pleistoceno inferior (?). La unidad estratigráfica subyacente, considerada de edad Messiniense, se enlaza con el tránsito “Zancliense / Piacenziense” (Carboni y Lecca, 1995); por consiguiente, el depósito con fauna de vertebrados y reptiles, base del complejo eólico, se relaciona con el Plioceno medio-superior. En algunas de las siete unidades que constituyen el complejo de dunas plio-pleistocénicas (?) de Capo Mannu, se ha podido describir otra fauna de vertebrados y reptiles. Los últimos hallazgos permiten adscribir los vertebrados al “*Nesogoral complex*”, que supone el ejemplo por ahora más antiguo de dicha fauna en Cerdeña, y los reptiles a una fauna de nueva institución (*Testudo pecorinii*, n.sp.).

Palabras clave: estratigrafía, vertebrados, Plioceno, Capo Mannu, Cerdeña.

STRATIGRAPHY

The Pliocene-Pleistocene sequence in the North-Western Sinis, in the central-western Sardinia, overlies with a possible erosion unconformity the Middle Miocene-Messinian sequence, which in turn overlies the Oligo-Miocene volcanic basement. The Pliocene-Pleistocene sequence can be summarized as a shoreface unit, constituted by a foraminiferal grainstone with large ripple cross-laminations and hummocky structures of shoreface environment (Mandriola limestone unit). On the basis of seismostratigraphic and biostratigraphic studies over Pliocene hemipelagic marl sampled in the continental shelf (*marine NN15 / NN16 Biozones*, Francolini et al., 1990), and because of the presence of abundant rounded clasts of Messinian limestones and alkaline basalts with radiometric ages of 3.9, 3.12 and 2.8 /3.0 My, interbedded in the Mandriola limestone unit, this unit is assigned at the Middle Pliocene Zanclean-Piacenzian transition (Carboni & Lecca, 1995). This unit is followed by a calcareous and terrigenous sand body, 50 m thick, primarily defined as “Capo Mannu Formation” (CMF) by Pecorini et al. (1974), in turn locally overlain by Late Pleistocene beach sandstones and conglomerates referred to the Tyrrhenian transgression (Marine Isotopic Stage, MIS, 5a-e) and to the continental talus referred to the Würm climate and related eustatic conditions (MIS 4-2) an to Holocene time (Carboni & Lecca, 1995).

THE CAPO MANNU DUNE COMPLEX

This complex is made up of four stacked and laterally continuous dune units, overlain by three other dune units of lesser lateral continuity. On the whole, at least nineteen dune subunits can be identified in the entire aeolian complex. The hierarchy of the depositional discontinuities shows internal boundaries of 3th, 2th, and 1st order. The 1st order boundaries, that separate the main seven units and minor unconformities point to several dune subunits within each main unit, generally represented by reddish clayey-silty sediments, may be associated both to interdune deposits and to interruptions of the eolian processes caused by a climate change.

The first dune unit (D1) at the base of the CMF, consists of slightly dipping foraminiferal aeolian banks with at least two interbedded dump or pond clayey deposits of the base of dune lee side. The “Mandriola local fauna” (see later) comes from the first clayey deposit. The next three overlying dune units developed along the entire Capo Mannu cliff differs markedly in grain size, composition (high content of brackish benthic foraminifers), textural features and display numerous discontinuities of lower order in the accretion architecture, in places with abundant root traces. In some units, a *Pelecypods* bioclastic component is dominant. Such units display a significant lateral continuity and an important aggradational component, and thus form tabular accretions which are on average 10-12 m thick. In the dune subunit characterized by the finer bioclastic facies, the main depositional structures are represented by discontinuous compound sets of cyclic crossbeds and reactivation surfaces with low angle. The accretion is highlighted by prograding parallel laminae sets tending to sigmoidal shapes. These structures develop laterally by moderate fluctuations in flow direction, ranging from south-eastward to north-eastward producing some herringbone structures.

In the interdune levels and within the massive strata of the D3 and D4 dune units some *Vertebrata -Bovidae* (aff. *Nesogoral*), *Suidae* (*Sus sondaari* Made, 1988)- and *Reptilia* (*Testudinidae*) remains are found. This specimen is characterised by a peculiar morphology not known in any fossil or recent member of genus *Testudo* s.s.; on the basis of this set of characters it is proposed the definition of a new species, *Testudo pecorinii*, belonging to the *Testudo* s.s. group (Prof. Giuseppe Pecorini, Cagliari University, honouring his outstanding contribution to the study of the geology of Sardinia).

The last highest three dune units (D4,D5,D6), laterally discontinuous, show an internal geometry characterized by tabular and low-angle sigmoidal prograding cosets, low planar parallel in the higher parts. Also in these units the components are lithic-quartzose and biodeprital (benthic microfauna).

Capo Mannu D1 local fauna: a debated chronological attribution

The occurrence of a small vertebrate assemblage in the interdune damp or pond deposits at the base of the Capo Mannu formation was originally reported by Pecorini et al. (1974), which attributed the vertebrate assemblage, to the Middle Pliocene on the basis of biochronologic interpretations. In the last years a vertebrate fauna has been reported within the middle part of this coastal dune complex. These new remains, here referred to as Capo Mannu D4 Local Fauna, are slightly younger in the sedimentary succession than the Local Fauna known in literature as Mandriola and here re-named as Capo Mannu D1 Local Fauna. Some authors, mainly on the base of regional correlations, assigned the Capo Mannu D1 local fauna to the MN 14 mammal unit of the Early Ruscinian (Esu and Kotsakis, 1983). The above mentioned biostratigraphic characterization of the Pliocene hemipelagic marls,

constrains the age of the Capo Mannu D1 local fauna as corresponding to, at least, the time interval identified by marine biostratigraphy by the NN15 / NN16 Zones, in contrast with its attribution to the Early Ruscinian. Recently Angelone & Kotsakis (2001) on the basis of new considerations on the Capo Mannu D1 murid (*Raghademus azzarolii*) assigned such local fauna to the Late Ruscinian. Therefore, they also consider the age of this deposit to the Zanclean-Piacenzian transition, confirming the reconstruction by Carboni & Lecca (1995).

DISCUSSION AND CONCLUSION

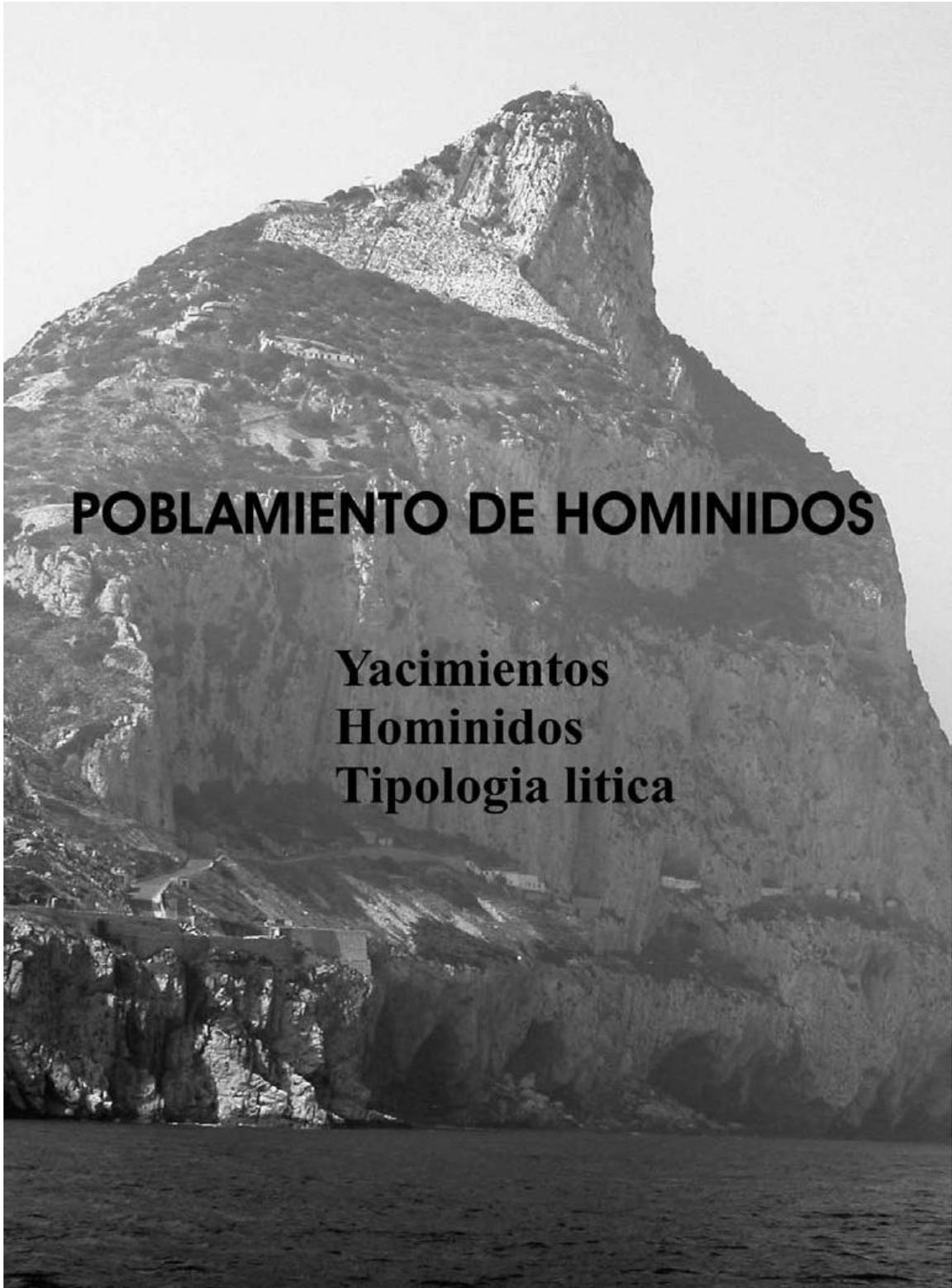
The Capo Mannu dune complex, likely associated to a climatic-eustatic cyclicity, may be tentatively analysed according to cyclic stratigraphic models to define an upper time limit of its genesis. Maximum values of the order of 1 Ma are obtained by correlating the nineteen dune subunits with the astronomical cycles (19-23 or 41-53 kyr) of precession or obliquity of the earth's axis, and the seven dune units to the cycle (97-127 kyr) of eccentricity of the earth's orbit, while the minimum values obtained are about 0,4-0,5 Myr. In this hypothesis, the deposition of the CMF dune complex, starting from uppermost part of the Mandriola limestone unit, would have been completed before the end of the Pliocene. The field data shows that no clear stratigraphic conformity can be observed between the first dune unit D1 and the D2 dune unit but, in the lack of a clear erosional truncation, only a not important stratigraphic lacuna, unable to modify substantially the age before hypothesized on the basis of the cyclic stratigraphic model, could be present between D1 and D2. As a result, whilst the transition shoreface-backshore dune of the Mandriola section is correlatable with the Zanclean-Piacenzian transition, and the overlain D2-D4 units result still well correlatable with the Upper Pliocene, eventually just the accretion of the highest last dune units of the CFM may have reached the Lower Pleistocene.

In the study of the fossil record of Pliocene vertebrates in Sardinia, Sondaar (2000) named as “*Nesogoral* complex” an assemblage occurring in fissure fillings at Capo Figari (Olbia) and Monte Tuttavista (Orosei) dated to the latest Pliocene-Early Pleistocene. The “*Nesogoral* complex” is characterised by the occurrence of endemic species of the murid *Raghademus* (*Raghademus minor*), the caprine *Nesogoral*, the small suid *Sus sondarii* and the endemic macaque *Macaca majori* assemblage (Abbazzi et al., 2004). The evolutionary degree of the endemic murid *Raghademus* from the Capo Mannu D1 local fauna (formerly known as “Mandriola”; from an interdune deposit within the basal Capo Mannu Fmt D1 dune unit), although already endemized (*Raghademus azzarolii*) shows only incipient modification announcing the species *Raghademus minor*, typical of the “*Nesogoral* complex” as defined by Sondaar (2000) and recognized at Monte Tuttavista (Abbazzi et al., 2004). As a matter of fact, given the biochronologic characterization of *Raghademus azzarolii* (MN 15?) and the more possible maximum estimate 1 Myr for the deposition of the entire dune complex, the age of the vertebrate remains from the D3-D4 dune units should be constrained within the Late Pliocene, thus representing the most ancient known sample of the “*Nesogoral* complex”.

REFERENCES

- Abbazzi, L.; Angelone, C.; Arca, M.; Barisone, G.; Bedetti, C.; Delfino, M.; Kotsakis, T.; Marcolini, F.; Palombo, M.R.; Pavia, M.; Piras, P.; Rook, L.; Torre, D.; Tuveri, C.; Valli, A.M.F. & Wilkens, B. (2004). Plio-Pleistocene fossil vertebrates of Monte Tuttavista (Orosei, E. Sardinia, Italy), an overview. Riv. It. Paleont. Strat., 110, 603-628.

- Angelone, C. & Kotsakis, T. (2001). *Rhagapodemus azzarolii* n.sp. (Muride, Rodentia) from the Pliocene of Mandriola (Western Sardinia – Italy). *Boll. Soc. Paleont. It.*, 40, 127-132.
- Carboni, S. & Lecca, L. (1995). Le Pliocène de Capo Mannu (Sardaigne occidentale): transition marin littoral-continentale dunaire. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 320, série II a, 1203-1210.
- Esu, D. & Kotsakis, T. (1983). Les vertébrés et les mollusques continentaux du Tertiaire de la Sardaigne : paléobiogéographie et biostratigraphie. *Geologica Romana*, 22, 177-206.
- Francolini, L.; Lecca, L. & Mazzei, R. (1990). La presenza del Pliocene inferiore nella piattaforma continentale della Sardegna occidentale. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Mem., Serie A*, 97, 93-111.
- Pecorini, G.; Rage, J.-C. & Thaler, L. (1974). La Formation continentale de Capo Mannu, sa faune de Vertébrés pliocènes et la question du Messinien en Sardaigne. *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*, suppl. vol. 43, 305-320.
- Sondaar, P.Y. (2000). Early Human Exploration and Exploitation on Islands. *Tropics*, 10, 203-230.



POBLAMIENTO DE HOMINIDOS

**Yacimientos
Hominidos
Tipología litica**

COMPLEJO COVACHA DE LOS ZARPAZOS-GALERÍA. NUEVOS DATOS SOBRE LA OCUPACIÓN DE UN ESPACIO KÁRSTICO DE LA SIERRA DE ATAPUERCA EN EL PLEISTOCENO MEDIO

*E. Carbonell*¹, *C. Díez*², *M. García*³, *A. Pérez-González*⁴ y *P. Vallverdú*¹

(1) Dpto. Historia. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona. E-mail: ecr@astor.urv.es

(2) Dpto. Ciencias Históricas y Geografía. Universidad de Burgos.

(3) Dpto. Historia. Universidad del País Vasco. Bilbao.

(4) Dpto. Geomorfología. Universidad Complutense de Madrid.

ABSTRACT

The sites in the Sierra of Atapuerca can provide material and ideas that will support and enrich the work that is being conducted in this meeting. In the 1980s and 90s a large part of the karstic complex was excavated. The area used to be known as Tres Simas, and includes an area that at present is in the open, Galeria, and a small adjacent cavity known as Covacha de los Zarpazos. The monograph by Carbonell et al. (1999), summarised most of the work that had been done to date. Since then, other excavations have yielded more data on the stratigraphy, dates, archaeological record and the interpretation of the use of the area. There has also been a recovery of remains of vegetation and a complete study of the claws marks on the walls of the cave.

There are not many implements, and the anthropological remains amount to a jaw and a parietal bone belonging to *H. heidelbergensis*. There are few traces of other biological entities that frequented the karstic complex, but the study of the sediments and the remains and marks that have been identified help to make relevant inferences on the lifestyle and the socioeconomic conditions of these hunter gatherers of the Palaeolithic.

Key words: Atapuerca, Covacha de los Zarpazos, *H. heidelbergensis*, Palaeolithic.

Los yacimientos de la Sierra de Atapuerca permiten aportar ideas y materiales que contribuyen al enriquecimiento sobre uno de los objetivos principales de esta Reunión. En los años 80 y 90 se excavó una buena parte del Complejo kárstico, denominado antaño, Tres Simas; que engloba un área en la actualidad externa, Galería, y una pequeña cavidad adyacente, Covacha de los Zarpazos. Una monografía (Carbonell et al., 1999) recogió buena parte de lo conocido hasta aquel momento. Se han acometido con posterioridad nuevas excavaciones en el ambiente más hipogeo, con datos novedosos en estratigrafía, dataciones, registro arqueológico e interpretación del uso de ambos espacios (TG y TZ, para abreviar). Ha habido también recuperación de macrorrestos vegetales y un completo estudio de las huellas de zarpas presentes en la pared de la cueva.

Los restos instrumentales no son abundantes, mientras que los antropológicos se reducen a una mandíbula y un parietal de *H. heidelbergensis*. Muy pocas son las trazas proporcionadas por cualquiera de las numerosas entidades biológicas que pasaron por este complejo kárstico, pero el estudio tanto de los sedimentos como de los restos y señales identificados, ayuda a formular algunos aspectos relevantes sobre el modo de vida y las condiciones socioeconómicas de los cazadores recolectores del Paleolítico.

REVISIÓN ARQUEOLÓGICA DEL POBLAMIENTO PREHISTÓRICO DEL PEÑÓN DE GIBRALTAR

*F. Giles Pacheco*¹, *C. Finlayson*², *J. Rodríguez Vidal*³, *A. Santiago*¹, *J.M. Gutiérrez*⁴,
*G. Finlayson*², *D. Fa*², *F. Giles Guzmán*¹, *K. Brown*² y *C. Valarino*²

(1) Museo Arqueológico del Puerto de Santa María, Cádiz.

(2) Gibraltar Museum. 18-20 Bomb House Lane. Gibraltar.

(3) Departamento de Geodinámica y Paleontología. Universidad de Huelva.

(4) Museo Histórico de Villamartín. Cádiz.

ABSTRACT

The early work carried out on the Rock of Gibraltar's karstic geomorphology form the basis of the understanding of the evolution of the Lower, Middle and Upper Pleistocene, and also provide an insight into the dynamic process at work in the different caves and hillsides of the Rock. A parallel programme of absolute dating using U/Th methods on speleothems has allowed the detection of climate changes in sedimentary sequences.

A series of archaeological records based on lithic industry, fauna and dates have been identified that cover: (a) a possible Mode 1 (pre-Acheulian) in the fossil beach at Farrington's Battery; (b) Mode 2 in relict beach level within the vestibule at Gorham's Cave attributed to the Acheulian (Middle Palaeolithic), utilising local raw materials; (c) Mode 3 Mousterian attributed to the Middle Palaeolithic are currently under investigation in Vanguard Cave and Beefsteak Cave, the former within sand dunes, and the latter in karstic breccias and flowstones; (d) 'late' Middle Palaeolithic with Mode 3 industry are represented by various time scales within the Mousterian of the Iberian Peninsula (dates *in press*); (e) Mode 4 corresponding with the characteristic Solutrean technology, with other distinctive indicators including fauna, decorative industry worked on bone and molluscs and also rock art; and (f) Early and Middle Holocene levels are present within Gorham's Cave, with Neolithic ceramics, and in Bray's Cave where burials (single and collective) can be attributed to the Bronze Age.

Other studies have commenced that include the study of the breccias of the Middle to Lower Pleistocene, the taphonomy of bird fossils in the Upper Pleistocene deposits of Gorham's Cave, the study of the Quaternary art in caves, and the excavation of submerged caves off the coast of Gibraltar.

Key words: Archaeology, Prehistory, Paleontology, Geology, Gibraltar.

Las investigaciones prehistóricas, arqueológicas y paleontológicas en Gibraltar engloban toda una serie de trabajos multidisciplinares, llevados a cabo por un equipo de especialistas que, desde 1991, están integrados en un objetivo común, y que en la actualidad están en fase de realización: excavaciones, publicaciones y divulgaciones científicas.

Los trabajos iniciales de geomorfología kárstica del Peñón de Gibraltar constituyen la base del conocimiento de la evolución del Pleistoceno Inferior, Medio y Superior; además de contribuir al conocimiento de los procesos dinámicos que se registran en las diferentes cavidades y en las laderas del Peñón. Paralelamente, un programa de dataciones absolutas de U/Th, realizadas en espeleotemas, ha abierto una nueva vía de investigación, que

contribuye a detectar los episodios de cambio climático en las secuencias sedimentarias de las cavidades y en los depósitos litorales del Peñón.

En cuanto a la presencia humana, en el contexto de estas investigaciones, hemos identificado una serie de registros basados en industria lítica, fauna y dataciones, que abarcan:

a) un posible Modo 1 (de paleopoblaciones pre-achelenses) en la playa fósil de Farringdon's Battery (+160 m.s.n.m.), con artefactos de Bases Negativas de primera generación (BN1G) de utilización directa en contexto del Pleistoceno Medio-Inferior;

b) en la cueva de Gorham's, y procedente de niveles relictos de playa, se identifican indicios tecnoculturales pertenecientes al Modo 2 en la zona vestibular de la cavidad, constatando ocupaciones de paleopoblaciones achelenses del Pleistoceno Medio, manufacturados en materias primas autóctonas.

c) las paleopoblaciones del Paleolítico Medio, (Modo 3) Musteriense del Pleistoceno Superior "antiguo", están constatadas en dos cavidades en vías de investigación: Cuevas de Vanguard y Beefsteak. La primera en depósitos dunares, con dataciones entre 56 y 110 ka (OSL); la segunda, en depósitos de brechas kársticas y coladas estalagmíticas, con industria lítica y macrofauna, datadas (series de U) entre 99 y 110 ka.

d) Paleolítico Medio "Reciente" del Pleistoceno Superior, con industrias de tecnología de Modo 3. Está representado por varias escalas de tiempo y momentos del Musteriense peninsular ibérico (datos en procesos de publicación).

e) el Modo 4, en la dinámica tecnocultural de las industrias líticas, corresponde a la presencia de poblaciones solutrenses del Paleolítico Superior. Los "fósiles-guía" líticos, faunísticos y de industrias óseas y de elementos decorativos diversos, en bases malacológicas, nos sitúan en fases adscritas a un Solutrense Medio y Superior. El arte, tanto mueble como inmueble, constituye una representación incuestionable, correspondiente a ocupaciones estacionales de estas poblaciones durante el Paleolítico Superior.

f) los niveles del Holoceno Inferior y Medio están detectados ampliamente en las cuevas de Gorham's, con registros cerámicos neolíticos (6.000 BP), y en la de Bray's, con enterramientos e inhumaciones colectivos, en cubetas naturales de la cavidad, de la Edad del Bronce Medio (1650 a.C.).

En la actualidad, se han iniciado otras investigaciones prehistóricas y paleontológicas en Gibraltar, cuyos métodos están ampliando el conocimiento del registro faunístico, tafonómico y prehistórico del Peñón. Así, tenemos nuevas líneas en los depósitos de brechas del Pleistoceno Medio-Inferior; tafonomía del registro de aves fósiles en los niveles del Pleistoceno Superior de la cueva de Gorham's; estudio territorial del arte Cuaternario en cavidades; y excavaciones subacuáticas en cuevas al sur del Peñón.

CONTEXTO REGIONAL DE LA SECUENCIA DEL ABRIGO DE BENZÚ (CEUTA)

*J. Ramos*¹, *D. Bernal*¹, *E. Vijande*¹, *J. J. Durán*², *S. Domínguez-Bella*³, *D. Calado*⁴ y *S. Chamorro*⁵

(1) Departamento de Historia, Geografía y Filosofía. Universidad de Cádiz. Avda. Gómez Ulla s.n. 11003 Cádiz.
E-mail: jose.ramos@uca.es

(2) Instituto Geológico y Minero de España. C/ Ríos Rosas 23. 28003 Madrid.

(3) Departamento de Cristalografía y Mineralogía. Universidad de Cádiz. Campus Río San Pedro. Puerto Real. Cádiz.

(4) Instituto Português do Património Arquitectónico. Faro. Portugal.

(5) Instituto de Estudios Ceutíes. Ceuta.

ABSTRACT

A balance of the research in the Benzú Cave was presented from the different study lines of our multidisciplinary team. We present the stratigraphy of the archaeological site. This site is contextualised in the regional surroundings of the Gibraltar Strait North-African area for human groups carriers of Mode 3 technology.

Key words: Middle Pleistocene, Upper Pleistocene, Strait of Gibraltar, hunter-gathered communities.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ESTRATIGRAFÍA

El asentamiento del Abrigo de Benzú se localiza junto al Arroyo del Algarrobo, en la Bahía de Benzú en Ceuta. Está situado a 230 m de la costa actual y a una cota de 63 m s.n.m., en la Unidad de Beni Mesala, en una zona de gran complejidad estructural conocida como Arco de Gibraltar o Bético Rifeño.

Se trata de un abrigo de origen kárstico, abierto en dolomías, con un depósito arqueológico con una potencia de más de 5,5 m y una superficie de 61,1 m². Tiene 10 niveles, de los que 7 presentan evidencias de ocupación humana, con numerosos productos líticos, fragmentos óseos y malacológicos.

El estudio geomorfológico ha apreciado una cierta ciclicidad en la serie. Los niveles detríticos (1 a 8) presentan tres secuencias granodecrecientes con tres niveles cada una, excepto la superior. La primera secuencia estaría constituida por los niveles 1, 2, 3; la segunda por los niveles 4, 5, 6 y la tercera por los niveles 7 (brecha carbonatada) y 8. Se trata de eventos de acreción vertical por sucesivas coladas de soliflucción, posiblemente asociadas a momentos húmedos con algunos apuntes fríos. El nivel detrítico 9 corresponde a una brecha de colapso asociada a la caída superior de la visera del abrigo. Los niveles 3b y 10 son espeleotemas vinculados a momentos de clima cálido y húmedo.

PROYECTO INTERDISCIPLINAR

Hemos desarrollado 3 campañas de campo que han incluido el estudio de la estratigrafía, topografía, dibujo de la secuencia y planimetría. Se han desarrollado diversas analíticas científicas, en colaboración con colegas especialistas en varias disciplinas de

estudios del Cuaternario: pólen, antracología, fauna, malacofauna, estudios de materias primas minerales, funcionalidad de los productos líticos tallados, tomas de muestras para completar una secuencia cronológica por varias técnicas (TL, OSL/SAR para estratos sedimentarios, Th/U para espeleotemas).

Hemos desarrollado dos campañas de excavación en un sondeo en un espacio de 2 m² (cuadrículas BVII y CVII), excavando los niveles 7, 6, 5 y 4. La tecnología lítica documentada es característica del Modo 3 - Musteriense. Hay una significativa documentación de fauna terrestre (herbívoros, bóvidos, cérvidos) y marina (malacofauna).

Dada la dureza del depósito hemos tenido que utilizar técnicas poco habituales en yacimientos del Pleistoceno, con empleo de sierra radial, compresores, sistemas de cuñas-contracuñas, cortando bloques de 25 x 25 cm, que han terminado de procesarse en laboratorio, también con instrumental específico, en especial micropercutores.

En el momento actual tenemos información de comunidades que se han asentado en el Abrigo de Benzú entre 74±7 ka del estrato 7 y 288-220 ka -95,6 % de probabilidad- del estrato 2.

PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO REGIONAL

Trabajamos en una visión de estudio como análisis de formaciones sociales cazadoras-recolectoras. Es un asentamiento que ofrece información de un enclave norteafricano en el área del Estrecho de Gibraltar en el Pleistoceno Medio Avanzado y Pleistoceno Superior. Ofrece muchas perspectivas de valorar posibles relaciones entre grupos humanos de ambas orillas -sintonía tecnológica, recursos silíceos, fauna-.

En este trabajo pretendemos aportar un balance de los conocimientos actuales y exponer una síntesis de perspectivas de investigación en el contexto regional. Se valoran los avances de la investigación geológica, se incide en la definición de las ocupaciones antropológicas y en la propia composición de la tecnología de modo 3.

Frente a la noción de “barrera” del Estrecho de Gibraltar, la idea de “filtro o puente” permite incidir en aspectos de movilidad organizada de grupos cazadores-recolectores.

BIBLIOGRAFÍA

- Ramos, J., Bernal D. y Castañeda, V., eds. (2003). El Abrigo y la Cueva de Benzú en la Prehistoria de Ceuta. Aproximación al estudio de las sociedades cazadoras-recolectoras y tribales comunitarias en el ámbito Norteafricano del Estrecho de Gibraltar. Universidad de Cádiz, UNED y Consejería de Educación y Cultura de Ceuta. Cádiz, 419 pp.
- Ramos, J., Bernal, D., Durán, J.J., Ruiz, B., Gil, M.J., Domínguez-Bella, S., Vijande, E., Calado, D., Juliá, R. y Chamorro, S. (2005). El Abrigo de Benzú (Ceuta). Un asentamiento de cazadores-recolectores del Pleistoceno Medio y Superior. Estratigrafía, estudio polínico y recursos hídricos. En: J.A. López-Geta, J.C. Rubio y M. Martín (ed.), VI Simposio del Agua en Andalucía. IGME. Madrid, 1441-1453.
- Ramos, J., Bernal, D., Castañeda, V., Durán, J.J., Calado, D., Domínguez-Bella, S., Ruiz, B., Gil, M.J., Juliá, R., Vijande, E. y Chamorro, S. (en prensa). El Abrigo de Benzú (Ceuta). Una secuencia del Pleistoceno Medio y Superior en el Norte de África. En IV Congreso de Arqueología Peninsular. Faro (Portugal).
- Ramos, J., Castañeda, V. y Bernal, D. (2002). Abrigo y Cueva de Benzú (Ceuta). Una propuesta de estudio de formaciones sociales cazadoras-recolectoras y tribales comunitarias en el ámbito de las relaciones históricas en el área del Estrecho de Gibraltar. Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social, V, 439-456.

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA CUEVA DE VANGUARD, GIBRALTAR

*Y. Fernández-Jalvo*¹; *I. Cáceres*²; *C. Finlayson*³ y *F. Giles*⁴

(1) Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC) Madrid, Spain. E-mail: yfj@mncn.csic.es

(2) Universitat Rovira i Virgili (Unitat Associada al CSIC) Tarragona, Spain

(3) Gibraltar Museum. 18-20 Bomb House Lane. Gibraltar, U.K.

(4) Museo Municipal del Puerto de Santa María. Cádiz. Spain

ABSTRACT

Vanguard Cave is located on the Eastern side of Gibraltar, next to Gorham's Cave at the Governor's Beach. The site contains sequence of about 17 metres of Palaeolithic sediments, yielding fossils and stone tools indicating occupation layers that denounce the activity of Neanderthals.

In the past, and differently to Gorham's, Vanguard was never dug before 1995. In 1995 a British project of excavations leded by Christ Stringer, Nick Barton, Andrew Currant and Clive Finlayson lasted until 1998. The work at Vanguard site was then concentrated in prospective excavations at the front part of the cave infilling, stratigraphic control and study of the subsequent units that forms this large deposit, as well as micromorphology, taxonomic and archaeological studies of the series and an intensive and detailed dating using different methods (AMS, OSL, ESR). A number of well stratified occupation layers containing hearths and vertebrate and invertebrate fossils have been located within the 17 m of cave deposits in Vanguard Cave.

At present, stratigraphic and topographic studies have continued. Excavations were stopped in order to process and publish all data obtained from previous works. Infrastructure of the site to preserve the stratigraphical sections uncovered and left exposed along the series, as well as excavated prospective areas at the front has been designed, with a long elevated scaffolding installed at the side of the site.

Near future: Excavations are planned to continue starting from the very top of the series covering the whole horizontal extension of the layers. The first year of excavation is 2005 and the design of the excavation has been done to recover previous studies and digs done at the site.

We will explain here results and antecedents known from works done in the site so far, expectations and plans for Vanguard Cave.

Key words: micromorphology, hearths, Palaeolithic, Vanguard Cave, Gibraltar.

Vanguard Cave se localiza en la vertiente Este de Gibraltar, al lado de Gorham Cave, en la zona conocida como Governor's Beach. Este yacimiento presenta una secuencia sedimentológica de aproximadamente 17 metros de potencia. En esta secuencia aparecen bien estratificados diferentes niveles paleolíticos que contienen abundantes restos líticos y faunísticos que evidencian la existencia de actividades desarrolladas por Neandertales.

En el pasado, y a diferencia de lo que ocurrió en Gorham Cave, Vanguard nunca fue intervenida por excavaciones arqueológicas antes de 1995. Es a partir de ese año, y hasta 1998, cuando un proyecto británico dirigido por Chris Stringer, Nick Barton, Andrew Currant y Clive Finlayson intervino en este yacimiento. Los trabajos en Vanguard se

centraron en sondeos arqueológicos que permitieron conocer la estratigrafía y las características sedimentarias del relleno de la cavidad, además de permitir el estudio de las unidades que formaban el depósito. Fue posible desarrollar análisis micromorfológicos, taxonómicos y arqueológicos, así como un intenso y detallado proyecto de dataciones usando diferentes métodos (AMS, OSL, ESR). Un importante número de niveles bien estratificados pusieron de manifiesto la existencia de hogares y fósiles de vertebrados e invertebrados a lo largo de los 17 metros de potencia sedimentaria.

En la actualidad los estudios topográficos y estratigráficos han continuado, si bien las excavaciones se detuvieron para poder procesar y publicar todos los datos extraídos de estos trabajos previos. Se ha procedido a la conservación estratigráfica de los niveles expuestos a lo largo de la serie y se ha diseñado la infraestructura necesaria, con un andamiaje elevado, para continuar los trabajos de excavación en el yacimiento.

En el futuro, se plantea continuar las excavaciones en la parte superior, ampliando el área de intervención y llevando a cabo una excavación en extensión y horizontal de los diferentes estratos. El primer año de excavación es 2005 y el propósito de la misma es la continuación de los estudios previos realizados en el yacimiento.

Aquí explicaremos los resultados obtenidos hasta este momento, así como las expectativas y los planes de futuro para esta cueva.

SECUENCIA GEOARQUEOLÓGICA DEL PLEISTOCENO SUPERIOR Y HOLOCENO INICIAL EN EL SUR PENINSULAR: CUEVA BAJONDILLO (TORREMOLINOS, MÁLAGA)

M.M. Bergadà¹, M. Cortés² y M.D. Simón³

(1) SERP. Departament de Prehistòria. Història Antiga i Arqueologia. Facultat de Geografia i Història. Universitat de Barcelona. C/ Baldiri Reixac s/n. 08028 Barcelona. E-mail: bergada@ub.edu

(2) mm.cosi@teleline.es

(3) Fundación Cueva de Nerja. Crta. Maro, s/n. 29787 Nerja (Málaga).

ABSTRACT

We present the study of the sedimentary sequence of the site of Bajondillo (Torremolinos, Málaga) which spans the Upper Pleistocene and early Holocene periods. The site presents a detailed diachronic account of the Upper Pleistocene in the south of the Iberian Peninsula, covering the chronological and cultural stages of Middle and Upper Paleolithic (Aurignacian, Gravettian, Solutrean, and possibly Magdalenian), and part of the early Holocene with Epipaleolithic and Neolithic levels established by absolute dating methods (¹⁴C and TL). The analysis is based on field stratigraphic description and micromorphology, a method which has enabled us to document sedimentary facies and paleoclimatic episodes.

Key words: Bajondillo cave, Upper Pleistocene, early Holocene, Geoarchaeology, Micromorphology.

Cueva Bajondillo se localiza en la plataforma de travertinos de Torremolinos, depósito litoquímico relacionado con el drenaje subterráneo del acuífero kárstico de la Sierra de Mijas (Málaga), a unos 250 m de la actual línea de costa y entre 10 - 20 m s.n.m., en un tramo caracterizado por la existencia de numerosas cavidades. De las cuales, Bajondillo constituye el emplazamiento principal y, de hecho, ofrece una de las secuencias más importantes del Cuaternario reciente en el sur peninsular, compuesta por 19 niveles sedimentarios, que alcanzan unos 6 metros de potencia (Durán et al., 2002).

El descubrimiento de la cavidad tuvo lugar en 1989 con motivo de la remodelación de un solar, previa a la edificación de un complejo de apartamentos, que conllevó la realización de una intervención de urgencia por miembros del área de Prehistoria de la Universidad de Málaga (Cortés y Simón, 1996; Cortés y Simón, 1998). Posteriormente, durante el año 2000, dada la magnitud arqueológica de dicho yacimiento, se realizó una campaña de muestreo para obtener dataciones absolutas y análisis de tipo paleoecológico. Fue en este momento cuando efectuamos la descripción sedimentostratigráfica de campo y el muestreo micromorfológico. De dicho estudio dedujimos los siguientes periodos:

a) Entre los 61,5 ka (TL de Bj/17) hasta los 40 ka (AMS de Bj/14) tendríamos el segmento más representativo del Paleolítico Medio. En él se localizan tres episodios sedimentoclimáticos: el primero representado por el nivel Bj/17 constituido por una formación detrítica de arenas y cantos que presentan trazas de gelifracción; el segundo, por los niveles Bj/16 y Bj/15 formados por una sedimentación detrítica de limos carbonatados y antrópica en unas condiciones mas suaves y, finalmente, el último que

- comprende el nivel Bj/14 compuesto principalmente de cantos que presentan trazas de gelifración más acusadas que en el nivel Bj/17 y que, por lo tanto, el ambiente sería más frío y árido.
- b) Entorno a los 35,5-31,0 ka se sitúa el tránsito del Paleolítico Medio al Superior (Auriñaciense) documentado principalmente en el nivel Bj/11; está compuesto por limos arenosos y cantos junto a una gran abundancia de componentes de origen antrópico. El proceso sedimentario que domina es el de la soliflucción, propio de un ambiente húmedo y frío.
- c) Siguiendo la secuencia, el nivel Bj/10 fechado en *c.* 24,3 ka (TL) corresponde al Gravetiense y está representado por caídas de bloques y por gelifractos, el ambiente sería más frío y árido que en el anterior episodio.
- d) En el Solutrense, datado entre 19,9 ka (AMS) hasta 16,4 ka (TL), se observan dos facies sedimentarias: la primera, representada por una fracción limoarenosa junto a gravas y cantos que correspondería al nivel Bj/9 (Solutrense pleno), se atribuye a un depósito dominado por un proceso de soliflucción; en la segunda, compuesta por una fracción de cantos, gravas y arenas documentada en los niveles Bj/8, Bj/7 y Bj/6 (Solutrense evolucionado), se observa como disminuyen los procesos de soliflucción y aumenta la fragmentación de los cantos y caídas de bloques, especialmente en los niveles Bj/7 y Bj/6. Las condiciones son más áridas en un medio aún frío.
- e) Posteriormente estaría representado el nivel Bj/5 con un horizonte cultural poco definido pero que podría ser sincrónico, quizás con parte del desarrollo del Magdalenense, caracterizado por un registro de gravas y arenas gruesas junto a un elevado porcentaje de componentes de origen antrópico con procesos de crioturbación.
- f) La secuencia holocena se caracteriza por un aumento considerable de la tasa sedimentaria, en la que aparece una sedimentación de reprecipitación química (concreciones carbonatadas y bloques de travertinos) junto a una detrítica (limos arenosos carbonatados) y antrópica. Los niveles de dicho episodio son el Bj/4, Bj/3, Bj/2 y Bj/1, de los cuales. Bj/4 y Bj/3 serían probablemente epipaleolíticos y están datados entorno a 7,4 ka (AMS). El nivel Bj/2 formado prácticamente por concreciones carbonatadas de atribución Neolítica da paso al Bj/1, originado por un proceso de arroyada, junto a una sedimentación antrópica. Esta serie aparece sellada a techo por una delgada costra estalagmítica muy degradada (Bj/0).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cortés, M. y Simón, M.D. (1996). Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga). Aportaciones al Paleolítico en Andalucía. En: Fullola, J.M. y Soler, N. (ed.). El món mediterrani després del Pleniglacial (18.000-12.000 B. P.). Serie monogràfica, 17, Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, 275 - 290.
- Cortés, M. y Simón, M.D. (1998). Cueva Bajondillo (Torremolinos, Málaga), implicaciones para el conocimiento de la dinámica cultural del Pleistoceno superior en Andalucía. En: Sanchidrián, J.L. y Simón, M.D. (ed. y coord.). Las culturas del Pleistoceno superior en Andalucía. Patronato de la cueva de Nerja, 35 - 61.
- Durán, J.J.; Carrasco, F.; Andreo, B.; Marqués, I.; Baldomero, A.; Ferrer, J.E. y Cortés, M. (2002). Aspectos cronoestratigráficos de los travertinos de Torremolinos (Málaga, sur de España), a partir de nuevos datos del yacimiento arqueológico del Bajondillo. In: Carrasco, F., Durán, J.J. & Andreo, B. (ed.), *Karst and Environment*, 465 - 470.

EL MACIZO DE ARDINES EN EL PALEOLÍTICO SUPERIOR. ORGANIZACIÓN DE SUS CAVIDADES Y YACIMIENTOS

*R. de Balbín Behrmann¹, A. Foyo Marcos², J.J. Alcolea González¹, C. Tomillo²,
M.A. Sánchez² y J.F. Pascua Turrión¹*

- (1) Area de Prehistoria de la Universidad de Alcalá de Henares. C/ Colegios, 2. 28801 Alcalá de Henares.
E-mail: babu@ya.com
- (2) Departamento de Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales. Universidad de Cantabria. Avda de los Castros, s/n. 39005 Santander.

ABSTRACT

We present in this communication all that we know until the moment, under the cultural and geologic point of view, of the Massif of Ardines, conceived as an all, where naturally more and less important places exist, but always related by cultural and physical reasons, conforming a reality of collective settlement along millennia. It presents us a distant idea to the one so managed of troglodytes cubicles inhabited by isolated people without enough social organization neither collective interests.

Key words: Upper Palaeolithic, settlement in cave, Massif of Ardines, Ribadesella, Asturias.

Desde que reanudamos los trabajos en la cueva de Tito Bustillo, en el año 1998, nos propusimos estudiarla dentro del ámbito que le corresponde, que es el Macizo de Ardines, en la orilla izquierda de la ría de Ribadesella. Esto se basaba en nuestra convicción de que las cuevas no son elementos aislados en el paisaje, sino que forman parte de un todo cultural que tiene diversas manifestaciones, exteriores e interiores, y diversos espacios utilizados, cavernarios o no. En el caso que nos ocupa, los espacios cavernarios del macizo de Ardines son muchos, entre otros, Cova Rosa, Pandu, Requexau, El Río, Tito Bustillo, La Cueva, El Tennis, Cuetu, Les Pedroses, El Cierru, Fresnu, La Lloseta, Los Fornos, La Cantera, Cuevas y covachas del monte Les Cueves o Cierrón, Cueva bajo la Capilla del Palacio de Sebreñu, La Viesca, Covacha de Rucales, Cuevas de Gustiellu, Cueva de La Cuadra, La Boquera.

Naturalmente no es el mismo nuestro nivel de conocimiento de todas y cada una de las cavidades, ni el trabajo realizado en ellas, pero poco a poco nos proponemos hacer un análisis lo más completo posible de la realidad total del conjunto, muy bien dotado, como puede observarse, de manifestaciones culturales.

Nuestra intención desde el principio fue también la de conocer lo mejor posible el conjunto de Ardines, para lo cual acometimos una prospección intensa de las cavidades existentes. El trabajo interno de prospección y conocimiento se realizó con un grupo de espeleólogos de Villaviciosa, que buscaron nuevas realidades y nos aliviaron el camino de las ya conocidas.

También, desde que reanudamos los trabajos en el sitio, nos propusimos un conocimiento profundo de la realidad cavernaria, no solamente bajo el punto de mira del comportamiento cultural, sino también bajo el de la estructura y formación de las propias

cavidades, para lo cual contactamos con el equipo de Geología Aplicada de la Universidad de Cantabria, dirigido por Alberto Foyo, que paralelamente a la investigación arqueológica ha venido estudiando la estructura de las cuevas, y descubriendo alguna nueva, como la que ha sido denominada La Cueva.

En términos sintéticos, presentamos en esta comunicación lo que hemos ido conociendo hasta el momento, bajo el punto de vista cultural y geológico, siempre en la intención de concebir el Macizo de Ardines como un todo, donde naturalmente existen sitios más y menos importantes, pero siempre relacionados por motivos culturales y físicos, conformando una realidad de poblamiento colectivo a lo largo de milenios, que nos presenta una idea distante a la tan manejada de cubículos trogloditas habitados por gentes aisladas y sin organización social suficiente ni intereses colectivos.

LA CUENCA DEL SELLA EN EL PALEOLÍTICO SUPERIOR. UN ESPACIO CULTURAL

*J.F. Pascua Turrión¹, R. de Balbín Behrmann¹, J.J. Alcolea González¹ y
M.A. González Pereda²*

- (1) Area de Prehistoria de la Universidad de Alcalá de Henares. C/ Colegios, 2. 28801 Alcalá de Henares.
E-mail: babu@ya.com
- (2) Asociación Cultural Cubera. 33300 Villaviciosa. Asturias.

ABSTRACT

Our intention here is to analyze succinctly the cave locations of the basin of Sella, to observe coincidences and divergences that allow to settle down a solid cultural relationship among them. It is a proposal that in the future it will be enlarged, obtaining enough comparative evidences, among those that are counted, among other, the analysis of the raw materials in the objects and in the picture colours.

Key words: Upper Palaeolithic, settlement in cave, Massif of Ardines, Sella river, Asturias.

Desde el año 1998 hemos reanudado nuestros trabajos en la cueva de Tito Bustillo y en el macizo de Ardines, de Ribadesella. Este macizo posee una concentración excepcional de yacimientos, como hacemos constar en otra comunicación que aquí se presenta, pero no es el único conjunto del que se puede tratar, pues hay otros más en la orilla derecha de la ría de Ribadesella cerca de su desembocadura, del que la cueva más destacada puede ser la de San Antonio, además de otras en Llovio y Margolles.

Hay además un equipo de la UNED, dirigido por Mario Menéndez, actuando en la cabecera del río Sella, dentro del Concejo de Cangas de Onís, que ha trabajado y trabaja en yacimientos de mucho relieve, como La Güelga y El Buxu.

Nuestra intención aquí es analizar sucintamente los yacimientos de la cuenca del Sella, para observar en ellos coincidencias y divergencias que nos permitan establecer una relación cultural sólida entre ellos. Se trata de una propuesta que en el futuro deberá ampliarse en colaboración con el equipo de la UNED, obteniendo evidencias comparativas suficientes, entre las que se cuentan, entre otras, el análisis de las materias primas en los objetos y en los colorantes.

Queremos restablecer una base de análisis que nos permita tratar en su conjunto los sitios con restos culturales de la zona del Sella, pues partimos de la base de que esa ha de ser la manera de averiguar áreas culturales, relaciones culturales y posible organización grupal. Teniendo en cuenta que en el momento actual poseemos una documentación importante en la zona, creemos encontrarnos en el momento de emitir hipótesis de poblamiento y relación en un espacio bien marcado y organizado bajo el punto de vista físico, cuya entidad cultural puede ser correlato del primero, reconocible a partir de una serie de parámetros empíricos.

LAS MANIFESTACIONES SIMBÓLICAS DEL PALEOLÍTICO SUPERIOR EN GIBRALTAR. ESTADO DE LA CUESTIÓN Y NOVEDADES

*M.D. Simón Vallejo*¹, *M. Cortés Sánchez*², *F.C. Finlayson*³,
*F. Giles Pacheco*⁴, *A. Santiago Pérez*⁴, *J.M. Gutiérrez López*⁵ y *J. Rodríguez Vidal*⁶

(1) Fundación Cueva de Nerja. E-mail: msimon@cuevanerja.com

(2) G.I.R.A. Project. E-mail: mm.cosi@teleline.es

(3) Gibraltar Museum. Gibraltar., U.K.

(4) Museo Municipal de El Puerto de Santa María. Cádiz.

(5) Museo Municipal de Villamartín. Villamartín. Cádiz.

(6) Departamento de Geodinámica y Paleontología. Universidad de Huelva.

ABSTRACT

At present, the knowledge of the Gibraltar prehistoric occupation could have been vertebrate concerning diverse evidences proceeding from several caves and overcoats that they include a sequence of *c.* 200 ka. This rich repertoire has turned out to be enriched from the point of view of the symbolic paleolithic declarations with the beginning of the Gibraltar prehistoric art exploration project, scarcely begun. This way, we are provided with clear indications of parietal paleolithic sanctuaries in Gorham and St. Michael, to which perhaps could be added St. Martin's cave, while Sewell remains dependent on evaluation; in the paragraph mobilier art some example located in Gorham solutrean levels.

Key words: prehistoric occupation, paleolithic art, sanctuaries, Gibraltar.

En la actualidad, el conocimiento de la ocupación prehistórica de Gibraltar ha podido ser vertebrada en torno a diversas evidencias procedentes de numerosas cuevas y abrigos que abarcan una secuencia de unos 200 ka. Este rico repertorio se ha visto enriquecido con diversos descubrimientos de manifestaciones simbólicas paleolíticas descubiertas en los últimos lustros, unos contrastados y otros pendientes de evaluación.

- a) *Gorham's Cave*: En este enclave se han localizado diversos paneles con manifestaciones artísticas parietales atribuidas al magdaleniense y concordantes, por tanto, con las ocupaciones más recientes del Paleolítico Superior documentadas en la excavación de la zona más profunda (Giles et al., 2000; Balbín et al., 2000). A este conjunto hay que añadir un amplio conjunto de plaquetas procedentes de las distintas campañas de excavación. La mayor parte de ellas presentan claros indicios ligados a una funcionalidad como percutores, yunques, etc. No obstante, una de estas plaquetas presenta sobre una de sus superficies un signo rectangular grabado y constituye el primer ejemplo de arte mueble recuperado en Gibraltar. La pieza obtiene una adscripción solutrense a tenor de las colecciones artefactuales que se le asocian y al nutrido conjunto de cronologías numéricas disponibles y seriadas para el yacimiento. Además, constituye uno de los escasos ejemplos de arte mueble solutrense en el contexto meridional de la Península Ibérica, pues sólo se conocen ejemplos en Ambrosio, Nerja y Bajondillo.
- b) *St. Michael's Cave*: Hasta hace poco toda la información disponible consistía en algún vago apunte de H. Breuil. No obstante, recientemente hemos localizado un cáprido de factura un tanto "arcaica", caracterizado por cuerpo macizo y cabeza pequeña, lo que le

confiere a la figura un aire desproporcionado; la cornamenta se muestra arqueada hacia atrás en el mismo sentido y un tanto alargada; en cuanto a las extremidades delanteras, éstas están formadas por dos trazos paralelos abiertos (Simón et al., en prensa). De modo que se incorpora así definitivamente esta cavidad en el repertorio de yacimientos con manifestaciones artísticas parietales paleolíticas del sur de la Península Ibérica.

- c) *Sewell's Cave*: Aunque existe alguna referencias sobre la existencia de algún diseño interpretado como zoomorfo (Palao, 1966), hasta el momento esta posibilidad no se ha evaluado adecuadamente.
- d) *St. Martin's Cave*: Los trabajos en esta cavidad apenas si han comenzado, pero parece factible que se conserven algunos testimonios artísticos paleolíticos.

Así pues y en el estado actual de las investigaciones, contamos con indicios claros de santuarios parietales paleolíticos en dos cuevas, Gorham (Magdalenense) y St. Michael (Solutrense), a la que quizás pueda añadirse en breve St. Martin, mientras queda pendiente de evaluación Sewell. A este repertorio hay que añadir en el apartado mobiliario alguna plaqueta localizada en niveles solutrenses de Gorham.

El proyecto de prospección del arte prehistórico de Gibraltar apenas si ha comenzado (*GI.R.A. project*), pero los resultados ponen de manifiesto una riqueza singular. En este sentido, la gran cantidad de cavidades y ocupaciones antrópicas del Paleolítico Superior documentadas en Gibraltar, junto a la proximidad de otros importantes núcleos de yacimientos y de santuarios parietales paleolíticos situados en un radio de menos de 75 km, hacen mantener grandes expectativas de localizar nuevos santuarios en sus cavidades a poco que los trabajos de prospección sean sistemáticos.

Si conjugamos las características geográficas de Gibraltar (único afloramiento calizo de la comarca) con la utilización secular de esta área durante la prehistoria (Gorham, Sewel, Goat's Hair, Martin, entre otras, durante diversos momentos del Paleolítico Superior) y la presencia de dos estaciones con arte parietal y mobiliario (St. Michael y Gorham), cabe deducir que el karst de Gibraltar jugaba un papel muy importante desde un punto de vista subsistencial y simbólico para las paleocomunidades del Paleolítico Superior en el sur de la Península Ibérica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balbín, R. De; Bueno, P.; Alcolea, J.J.M; Barroso, R.; Aldecoa, A.; Giles, F.; Finlayson, J.C. & Santiago, A. (2000): The engravings and Palaeolithic paintings from Gorham's cave. In: C. Finlayson, G. Finlayson & D. Fa (ed.), Gibraltar during the Quaternary. The southernmost part of Europe in the last two million years. Gibraltar Government Heritage Publications Monographs, 1, 179-196. Gibraltar.
- Giles, F.; Santiago, A.; Gutiérrez, J.M.; Mata, J.M. & Aguilera, L. (2000). New contributions to the Upper Palaeolithic sequence of Gibraltar and its importance in the south-western Palaeolithic framework of the Iberian Peninsula. In: C. Finlayson, G. Finlayson & D. Fa (ed.), Gibraltar during the Quaternary. The southernmost part of Europe in the last two million years. Gibraltar Government Heritage Publications Monographs, 1, 159-168. Gibraltar.
- Palao, G.L. (1966). Cave "S". Gibraltar Cave Research Group.
- Simón, M.D.; Cortés, M.; Navarrete, I.; Navarro, V.; Finlayson, C.; Giles, F. & Rodríguez-Vidal, J. (en prensa). St. Michael's cave. Primeros resultados de la prospección y estudio de las manifestaciones artísticas prehistóricas de Gibraltar (GI.R.A. Project). Reunión de la VIII Comisión de Paleolítico Superior U.I.S.P.P. y IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La cuenca mediterránea durante el Paleolítico Superior (38.000-10.000). Nerja, 23-26 de Noviembre de 2004.

EL PEÑÓN DE GIBRALTAR COMO REFERENTE FUNERARIO DE LAS SOCIEDADES DEL BRONCE EN EL EXTREMO SUR DE IBERIA: LOS ENTERRAMIENTOS DE BRAY'S CAVE

F. Giles Guzmán¹, F. Giles Pacheco¹, A. Santiago Pérez¹, J. Rodríguez Vidal²,
J.M. Gutiérrez López³, C. Reinoso del Rio³, P.L. Ruiz Macías¹, K. Brown⁴,
A. Villalpando Moreno¹ y C. Finlayson⁵

(1) Museo Arqueológico Municipal de El Puerto de Santa María. Cádiz.

(2) Departamento de Geodinámica y Paleontología. Universidad de Huelva.

(3) Museo Arqueológico de Villamartín. Cádiz.

(4) Department of Biological Anthropology. University of Cambridge. U.K.

(5) Gibraltar Museum. 18-20 Bomb House Lane. Gibraltar.

ABSTRACT

The excavations in Bray's Cave, Gibraltar, have produced a Bronze Age burial. This has added to the knowledge of the prehistoric occupation of the Rock of Gibraltar and becomes a regional reference for the study of funerary rituals of this period.

Key words: Bronze Age, collective ritual, Bray's Cave, Gibraltar.

Los trabajos realizados a partir del año 1999, en el marco del *Gibraltar Cave Project* en la cueva de Bray, han dado como resultado, entre otros, el hallazgo de un enterramiento colectivo de la Edad del Bronce.

La cueva de Bray, está situada a unos 400 metros sobre el nivel del mar, en la vertiente occidental del Peñón. Dicha cavidad se encontraba colmatada de detritus kársticos y aportes sedimentarios de piedemonte, así como de grandes bloques desplomados. La cueva se formó siguiendo la dirección de las juntas de estratificación de los niveles calizos, en dirección Norte-Sur y buzamiento al Oeste, considerándose como una de las cavidades más antiguas del Pleistoceno gibraltareño, debido a su posición elevada respecto al nivel de mar y a su colmatación total.

Debido a estas características peculiares del endokarst del Peñón, se decidió realizar un sondeo arqueológico, planteándose en el año 1999 una cuadrícula de control de 1'50 m por 1'50 m. En este sondeo se documentaron tres fases estratigráficas bien delimitadas por su naturaleza sedimentaria y registro arqueológico (de techa a muro):

- Nivel I, de ocupación moderna-contemporánea. s. XVIII al XX.
- Nivel II, bajomedieval islámico de los ss. XIV y XV.
- Nivel III, de la Edad del Bronce.

En el Nivel III, se detectó una concentración de bloques calizos con aristas poco angulosas y formatos de sección rectangular, observándose una horizontalidad estratigráfica, no correspondiéndose sus características al sistema de deposición natural de detritus kárstico propio del piedemonte, y estableciendo una cierta organización de más que probable origen antrópico.

Entre estos bloques se documentaron restos cerámicos a mano y fragmentos de cráneos pertenecientes a individuos infantiles, que confirmaron el uso de la cueva como lugar de enterramiento y la cronología de la ocupación en la Edad del Bronce del Peñón de

Gibraltar. La datación mediante radiocarbono se localiza en una horquilla que oscila entre el 2000 a.C. y el 1500 a.C.

En campañas posteriores, se procedió al levantamiento en extensión de los niveles arqueológicos de la cavidad, dando como resultado, en el nivel III, la aparición de dos grandes pozas de gour, usadas como lugar de enterramiento, que se denominaron cubeta 1 y cubeta 2. El empleo de estas formaciones endokársticas, como receptáculo de enterramiento, encuentra ya sus antecedentes en el Neolítico andaluz, como la Cueva de Zuheros y en otras localizaciones.

Estos enterramientos estaban cubiertos por un sistema de clastos trabados y algunas lajas verticales, caso del gour 1, que delatan su origen antrópico.

El gour 2, de poco desarrollo, contiene un enterramiento secundario y un registro cerámico escaso. En él se halla la inhumación completa de un individuo adulto, no pudiéndose por ahora confirmar la existencia de otras inhumaciones que se han registrado parcialmente. El ajuar está compuesto, principalmente, de cuencos cerámicos semiesféricos de bordes generalmente entrantes, la mayoría colocados siguiendo el perímetro del gour, alrededor del cuerpo y sobre éste, junto con una cuenta de ámbar.

El registro cerámico de los enterramientos de la cueva de Bray se caracteriza por diferentes tipologías comunes en este contexto cultural: Cuencos semiesféricos de borde recto y entrante, vasos de esfera con bordes rectos y entrantes, y grandes vasos globulares o semiesféricos de base plana. Del registro faunístico destacan la malacofauna y los ovicápridos.

Los hallazgos documentados en Bray's Cave nos permiten realizar una relectura de los registros atribuidos a la Edad del Bronce en el Peñón de Gibraltar, que no habían sido excavados por especialistas. Judge's Cave, Pete's Paradise y Devil's Falls han deparado restos arqueológicos atribuidos a la Edad del Bronce. En Judge's Cave se localizó, en una galería alta, un conjunto de vasos cerámicos junto a restos humanos. En Devil's Falls y Peter Paradise los hallazgos se componen de cerámicas de diferentes tipologías, adscritas a la Edad del Bronce, destacando de este último la existencia de una placa de arquero de pizarra y una diáfisis ósea decorada con acanaladuras. Estos registros, a la vista de los resultados obtenidos en Bray's Cave, deben ser vistos como parte de diferentes conjuntos funerarios del Peñón de Gibraltar.

Esto supone que, ante el reducido número de hallazgos de naturaleza funeraria en el marco geográfico, el Peñón de Gibraltar es un lugar que sirve como referente para la comprensión del ritual funerario y de las relaciones sociales que este representa. El enterramiento de Bray's Cave entra en la problemática de los modelos de ritual funerario en el área suroccidental y de las formaciones sociales que las protagonizaron.

El carácter colectivo de este enterramiento, y otros documentados en Andalucía Occidental, como Los Algarves, Loma del Puerco, Setefilla, avalarían una cierta perduración de formaciones sociales tribales. Pero, tanto en la Cueva de Bray como en otros yacimientos estudiados, podemos decir que esta colectividad está enmascarando una jerarquización social ya instaurada con anterioridad en la región.

Pese a la problemática de la perduración de formas culturales calcolíticas en la Edad del Bronce, se observa, tanto en los patrones de asentamiento como en los rituales funerarios, el cambio de los grupos humanos que habitaron este área hacia formaciones sociales cada vez más complejas.

TO CROSS OR NOT TO CROSS? – THAT IS THE QUESTION

C. Finlayson^{1,2}

(1) The Gibraltar Museum. 18-20 Bomb House Lane, P.O. Box 939. Gibraltar.

(2) Department of Anthropology. Division of Social Sciences. University of Toronto at Scarborough. 1265 Military Trail. West Hill. Ontario. Canada.

ABSTRACT

La tesis con mayor aceptación en la actualidad, respecto al principal corredor de dispersión para los homínidos de África tropical a Eurasia, es que fue el Oriente Medio. El propósito de este trabajo es situar el posible cruce de homínidos a través del Estrecho de Gibraltar en el contexto biogeográfico más amplio. Se presenta una síntesis de publicaciones recientes que demuestran que El Estrecho ha sido barrera para la gran mayoría de animales terrestres durante todo el Cuaternario. Se contrasta esta situación con las frecuentes dispersiones de animales centroasiáticos que llegan hasta la Península Ibérica en momentos de aridez. Si llegaron los homínidos a cruzar El Estrecho, en el contexto biogeográfico, debió ser la excepción a la regla.

Palabras clave: Estrecho de Gibraltar, animales terrestres, dispersiones de homínidos, filogeografía.

Human populations have reached non-tropical areas of Eurasia on multiple occasions during the Pleistocene (Finlayson et al., 2000; Finlayson, 2004; 2005). The predominant view today is that the main corridor of access into Eurasia from tropical Africa was the Middle East (Bar-Yosef & Belfer-Cohen, 2001) although the coastal exit via the Horn of Africa (Lahr & Foley, 1994) towards southern Asia has received recent support (Quintana-Murci et al., 1999; Underhill et al., 2001).

The Strait of Gibraltar is not considered to be a major access route between Africa and Europe (e.g. Straus, 2001) although such a well-established view is largely based on belief rather than on empirical evidence. The counter position suffers from a lack of satisfactory and irrefutable evidence. Some authors have shown similarities in lithic technology on both sides of the Strait of Gibraltar during the Lower and Middle Palaeolithic (Alimen, 1975; Giles Pacheco & Santiago Pérez, 1987). Most recently, Ramos Muñoz and colleagues (2003) have published a Mousterian industry from Benzú on the North African coast of the Strait of Gibraltar.

The availability of suitable “windows of opportunity” (reduced width of the Strait, slack currents, etc.) that would have allowed humans to cross the Strait during the Pleistocene have been studied in recent years (Fa et al., 2001) and show that such crossings would have been possible. The presence of humans in Flores, Indonesia, 800 thousand years ago (Brown et al., 2004) and the first arrival in Australia 50 thousand years ago (Bowler et al., 2003) show that a sea crossing of the Strait of Gibraltar would not have been beyond human capabilities.

Was the Strait of Gibraltar a bridge or barrier to other terrestrial animals? Recent genetic studies have been carried out on a range of fauna, including molluscs (Guiller et al., 2001), scorpions (Gantenbein & Lurgiader, 2003), beetles (Gómez-Zurita et al., 2000; Palmer & Cambefort, 2000; Sanmartín, 2003), salamanders (Veith et al., 2004), frogs

(Fromhage et al., 2004), toads (Martínez-Solano et al., 2004), tortoises (Alvarez et al., 2000), terrapins (Lenk et al., 1999), geckoes (Harris et al., 2004), lizards (Busack et al., 1996; Oliveira et al., 2000; Harris et al., 2002), snakes (Lenk et al., 2001; Carranza et al., 2004), small mammals (Libois et al., 2001; Cosson et al., 2005), bats (Castella et al., 2000), large mammals (Dobson & Wright, 2000) and macaques (Modolo et al., 2005). In this paper I review the evidence and conclude that the Strait has been a biogeographical barrier to animals during the Pleistocene.

Contrasting with the absence of evidence of inter-Strait faunal crossings is the evidence of long-term connection between central Asia and western Europe and the Maghreb in relation to the westward expansion of steppe and desert in relation to arid periods (Ribera & Blasco-Zumeta, 1998; Idaghdour et al., 2004) and across the mid-latitude belt of Eurasia (Dobson & Wright, 2000; Fok et al., 2002; Rokas et al., 2003; Finlayson, 2004). The westward dispersion of humans with Gravettian technology from Central Asia (Semino et al., 2000; Underhill et al., 2001; Wells et al., 2001; Finlayson, 2004; 2005) is discussed in this context.

If humans did make it across the Strait of Gibraltar, and the evidence is still ambiguous, then it would have been an exception to the rule. The nature of the evidence for human inter-Strait dispersion is reviewed and the possible mechanisms of dispersal are discussed. It is argued that a knowledge of sea-faring is not a prerequisite for such dispersal and evidence of island colonisation by non-human primates (Brandon-Jones, 1996; Abegg & Thierry, 2002) is presented in support.

REFERENCES

- Abegg, C. & Thierry, B. (2002). Macaque evolution and dispersal in insular south-east Asia. *Biological Journal of the Linnean Society*, 75, 555-576.
- Alimen, H. (1975). Les "isthmes" hispano-marocain et siculo-tunisien aux temps acheuleens. *L'Anthropologie*, 79, 399-436.
- Alvarez, Y.; Mateo, J. A., & Andreu, A. C., et al. (2000). Mitochondrial DNA Haplotyping of *Testudo graeca* on Both Continental Sides of the Straits of Gibraltar. *Journal of Heredity*, 91, 39-41.
- Bar-Yosef, O. & Belfer-Cohen, A. (2001). From Africa to Eurasia – early dispersals. *Quaternary International*, 75, 19-28.
- Bowler, J. M.; Johnston, H. & Olley, J. M. et al. (2003). New ages for human occupation and climatic change at Lake Mungo, Australia. *Nature*, 421, 837-840.
- Brandon-Jones, D. (1996). The Asian Colobinae (Mammalia: Cercopithecidae) as indicators of Quaternary climatic change. *Biological Journal of the Linnean Society*, 59, 327-350
- Brown, P.; Sutikna, T. & Morwood, M. J., et al. (2004). A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia. *Nature*, 431, 1055-1061.
- Busack, S. D. (1996). Biogeographic Analysis of the Herpetofauna Separated by the Formation of the Strait of Gibraltar. *National Geographic Research*, 2, 17-36.
- Carranza, S.; Arnold, E. N.; Wade, E. & Fahd, S. (2004). Phylogeography of the false smooth snakes, *Macroprotodon* (Serpentes, Colubridae): mitochondrial DNA sequences show European populations arrived recently from Northwest Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 33, 523-532.
- Castella, V.; Ruedi, M. & Excoffier, et al. (2000). Is the Gibraltar Strait a barrier to gene flow for the bat *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae)? *Molecular Ecology*, 9, 1761-1772.

- Cosson, J-F.; Hutterer, R. & Libois, R., et al. (2005). Phylogeographical footprints of the Strait of Gibraltar and Quaternary climatic fluctuations in the western Mediterranean: a case study with the greater white-toothed shrew, *Crocidura russula* (Mammalia: Soricidae). *Molecular Ecology*, 14, 1151-1162.
- Dobson, M. & Wright, A. (2000). Faunal relationships and zoogeographical affinities of mammals in north-west Africa. *Journal of Biogeography*, 27, 417-424.
- Fa, D.; Finlayson, C. & Giles Pacheco, et al. (2001). Building Bridges: new perspectives on out of Africa. In C. Finlayson (ed.). *Neanderthals and Modern Humans in Late Pleistocene Eurasia*. Gibraltar Government Heritage Publications, Gibraltar, 31-34.
- Finlayson, C. (2004). *Neanderthals and Modern Humans. An Ecological and Evolutionary Perspective*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Finlayson, C. (2005). Biogeography and evolution of the genus *Homo*. *Trends in Ecology and Evolution*, 20, 457-463.
- Finlayson, C.; Fa, D. & Finlayson, G. (2000). Biogeography of human colonizations and extinctions in the Pleistocene. *Memoirs GIBCEMED*, 1, 1-69.
- Fok, K. W.; Wade, C. M. & Parkin, D. T. (2002). Inferring the phylogeny of disjunct populations of the azure-winged magpie *Cyanopica cyanus* from mitochondrial control region sequences. *Proceedings of the Royal Society, London, Series B.*, 269, 1671-1679.
- Fromhage, L.; Vences, M. & Veith, M. (2004). Testing alternative vicariance scenarios in Western Mediterranean discoglossid frogs. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 31, 308-322.
- Gantenbein, B. & Largiader, C. R. (2003). The phylogeographic importance of the Strait of Gibraltar as a gene flow barrier in terrestrial arthropods: a case study with the scorpion *Buthus occitanus* as model organism. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 28, 119-130
- Giles Pacheco, F. & Santiago Pérez, A. (1987). El poblamiento del sur de la Península Ibérica en el Pleistoceno Inferior a través de Gibraltar. En *Actas del Congreso Internacional "El Estrecho de Gibraltar"*. E. Ripoll Perelló (ed.), vol.1, 97-109. UNED, Ceuta.
- Gómez-Zurita, J.; Juan, C. & Petitpierre, E. (2000). The Evolutionary History of the Genus *Timarcha* (Coleoptera, Chrysomelidae) Inferred from Mitochondrial COII Gene and Partial 16S rDNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 14, 304-317.
- Guiller, A.; Coutellec-Vreto, M. A. ; Madec, L. & Deunff, J. (2001). Evolutionary history of the land snail *Helix aspersa* in the Western Mediterranean: preliminary results inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Ecology*, 10, 81-87.
- Harris, D. J.; Carranza, S. & Arnold, et al. (2002). Complex biogeographical distribution of genetic variation within *Podarcis wall* lizards across the Strait of Gibraltar. *Journal of Biogeography*, 29, 1257-1262.
- Harris, D. J.; Batista, V.; Lymberakis, P. & Carretero, M. (2004). Complex estimates of evolutionary relationships in *Tarentola mauritanica* (Reptilia: Gekkonidae) derived from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30, 855-859.
- Idaghdour, Y.; Broderick, D.; Korrida, A. & Chbel, F. (2004). Mitochondrial control region diversity of the houbara bustard *Chlamydotis undulata* complex and genetic structure along the Atlantic seaboard of North Africa. *Molecular Ecology*, 13, 43-54.
- Lahr, M. M. & Foley, R. (1994). Multiple Dispersals and Modern Human Origins. *Evolutionary Anthropology*, 3, 48-60.
- Lenk, P.; Fritz, U.; Joger, U. & Wink, M. (1999). Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus 1758). *Molecular Ecology*, 8, 1911-1922.

- Lenk, P.; Kalyabina, S.; Wink, M. & Joger, U. (2001). Evolutionary Relationships among the True Vipers (Reptilia: Viperidae) Inferred from Mitochondrial DNA Sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 19, 94-104.
- Libois, R. M.; Michaux, J. R. & Ramalhinho, et al. (2001). On the origin and systematics of the northern African wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) populations: a comparative study of mtDNA restriction patterns. *Canadian Journal of Zoology*, 79, 1503-1511.
- Martínez-Solano, I.; Goncalves & H. A., Arntzen, et al. (2004). Phylogenetic relationships and biogeography of midwife toads (Discoglossidae: Alytes). *Journal of Biogeography*, 31, 603-618.
- Modolo, L.; Salzburger, W. & Martin, R. D. (2005). Phylogeography of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*) and the origin of the Gibraltar colony. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 102, 7392-7397.
- Oliveiro, M.; Bologna, M. A. & Mariottini, P. (2000). Molecular biogeography of the Mediterranean lizards *Podarcis* Wagler, 1830 and *Teira* Gray, 1838 (Reptilia, Lacertidae). *Journal of Biogeography*, 27, 1403-1420.
- Palmer, M. & Cambefort, Y. (2000). Evidence for Reticulate Palaeogeography: Beetle Diversity Linked to Connection-Disjunction Cycles of the Gibraltar Strait. *Journal of Biogeography*, 27, 403-416.
- Quintana-Murci, L.; Semino, O. & Bandelt, et al. (1999). Genetic Evidence of an early exit of *Homo sapiens sapiens* through eastern Africa. *Nature Genetics*, 23, 437-441.
- Ramos, J.; Bernal, D. & Castañeda, V. (Ed.). (2003). *El Abrigo y Cueva de Benzú en la prehistoria de Ceuta*. UNED, Ceuta.
- Ribera, I. & Blasco-Zumeta, J. (1998). Biogeographical links between steppe insects in the Monegros region (Aragón, NE Spain), the eastern Mediterranean, and central Asia. *Journal of Biogeography*, 25, 969-986
- Rokas, A.; Atkinson, R. J. & Webster, L. M. et al. (2003). Out of Anatolia: longitudinal gradients in genetic diversity support an eastern origin for a circum-Mediterranean oak gallwasp *Andricus quercustozae*. *Molecular Ecology*, 12, 2153-2174.
- Sanmartín, I. (2003). Dispersal vs. vicariance in the Mediterranean historical biogeography of the Palearctic Pachydeminae (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Journal of Biogeography*, 30, 1883-1897.
- Semino, O.; Passarino, G. & Oefner, P. J. et al. (2000). The Genetic Legacy of Palaeolithic *Homo sapiens sapiens* in Extant Europeans: A Y Chromosome Perspective. *Science*, 290, 620-623.
- Straus, L. G. (2001). Africa and Iberia in the Pleistocene. *Quaternary International*, 75, 91-102.
- Underhill, P. A.; Passarino, G. & Lin, A. A., et al. (2001). The phylogeography of Y chromosome binary haplotypes and the origins of modern human populations. *Annals of Human Genetics*, 65, 43-62.
- Veith, M.; Mayer, C. & Samraoui, B, et al. (2004). From Europe to Africa and vice versa: evidence for multiple intercontinental dispersal in ribbed salamanders (Genus *Pleurodeles*). *Journal of Biogeography*, 31, 159-171.
- Wells, R. S.; Yuldasheva, N. & Ruzibakiev, R. et al. (2001). The Eurasian heartland: a continental perspective on Y-chromosome diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 98, 10244-10249.

THE “NO-CROSSING OF THE STRAIT OF GIBRALTAR BEFORE THE LATE UPPER PALEOLITHIC” PARADIGM: TIME FOR CHANGE?

M. Caparrós

Institut de Paléontologie Humaine. Département de Préhistoire. Museum National d’Histoire Naturelle. Paris, France. Email: capmig@aol.com.

RESUMEN

Homo erectus pudo llegar a la isla de Flores atravesando el mar durante el Pleistoceno y el Hombre Moderno pudo navegar cuando colonizó Australia. Sin embargo, el paradigma de la colonización de Europa es que el Estrecho de Gibraltar representó una importante barrera geográfica que no permitió intercambios humanos, culturales y biológicos, en estas épocas.

Presentamos un análisis crítico de los argumentos geológicos, culturales, paleoantropológicos y ecológicos que proponen los partidarios de esta interpretación eurocéntrica de la evolución humana. Los datos interpretativos a favor de la imposibilidad de atravesar el Estrecho de Gibraltar no soportan este paradigma.

Palabras clave: Cruce del Estrecho de Gibraltar, Achelense, Ateriense, Musteriense, Solutrense.

It is broadly acknowledged that *Homo erectus* sailed to the island of Flores in Indonesia in the Early to Middle Pleistocene and that modern humans reached Australia by seafaring between 40,000 and 60,000 years ago. However, in the context of the Out of Africa model, the commonly accepted paradigm concerning the colonization of Europe is that the Strait of Gibraltar represented a major geographical barrier which prevented human cultural and biological exchanges between Southern Iberia and North Africa until the late Upper Paleolithic (Clark, 1989; Bar-Yosef, 1995 and 2003; Hublin, 2000; Straus, 1999). Although several islands emerge between Spain and Morocco at lower sea levels during glacial periods, resulting in a distance of at most 5 kilometers between these islands and both coasts, it is generally argued that strong currents made the crossing impossible.

A critical review of the geological, cultural, palaeoanthropological and ecological arguments put forward by the proponents of this Eurocentric narrative interpretation is presented here. The available evidence in support of the Strait of Gibraltar no-crossing paradigm does not stand up to rigorous scrutiny. The persistence of this paradigm is unsustainable and damaging to the study and understanding of modern human origins.

The significance of relaxing the Strait of Gibraltar no-crossing paradigm should not be lost. It would help to:

- comprehend better the late diffusion of the Acheulean industrial tradition in Europe,
- explain parsimoniously the presence of early archaic humans in Southern Europe,

- shed some light on the late disappearance of the Neandertals from the Iberian Peninsula,
- clarify the question of where and when the Mousterian techno-complex emerged first (Africa or Europe) and how it diffused,
- elucidate the reasons for the demise of the Aterian culture in North Africa and the emergence of the Solutrean in Mediterranean Spain and,
- maybe, provide some answers to the oldest dates encountered in the Aurignacian sites of Cantabria and Catalonia attesting the early presence of modern *Homo sapiens* in Western Europe.

REFERENCES

- Clark, D. (1989). The Origins and Spread of Modern Humans. In: P. Mellars and C. Stringer (ed.), *The Human Revolution*.
- Bar-Yosef, O. (1995). Human Movements and Cultural Transformations in Western Asia. In: Vrba et al. (ed.), *Paleoclimate and Evolution with Emphasis on Human Origins*. Yale University Press.
- Bar-Yosef, O. (2003). Away from home: Prehistoric colonization, exchanges and diffusions in the Mediterranean basin. In: B. Vandermeesch (ed.), *Echanges et diffusions dans la Préhistoire Méditerranéenne*, CTHS, Paris.
- Hublin, J.J. (2000). Modern-Nonmodern Hominid Interactions: A Mediterranean Perspective. In: O. Bar-Yosef & D. Pilbeam (ed.), *The Geography of Neandertals and Modern Humans in Europe and the Greater Mediterranean*, pp. 157-182. Harvard University: Peabody Museum Bulletin 8, Peabody Museum of Archaeology And Ethnology.
- Straus, L.G. (1999). Iberia: bridge or cul-de-sac? Implications of the Iberian record for the debate on the Middle to Upper Palaeolithic transition. *Human Evolution*, 14, 139-149.

NEANDERTHAL EXTINCTION IN SOUTHERN IBERIA AS A RESULT OF CLIMATE CHANGE

R.P. Jennings¹, J.C. Finlayson², D. Fa² y G. Finlayson²

- (1) Institute of Archaeology, University of Oxford, 36 Beaumont Street, Oxford, OX1 2PG, United Kingdom.
E-mail: richard.jennings@arch.ox.ac.uk
(2) The Gibraltar Museum, 18/20 Bomb-House Lane, P.O. Box 939, Gibraltar.

RESUMEN

Este trabajo considera la evidencia que sugiere que las regiones del sur de Europa fueron refugios para los Neandertales hacia el final de Estadio Isotópico Marino 3, cuando el clima europeo era particularmente frío, seco e inestable. En estas localidades, pudo haber existido un clima Mediterráneo más cálido y húmedo. La región sur de la Península Ibérica es un caso interesante, pues no sólo sobrevivieron los Neandertales hasta fechas tan reciente como 30.000 años BP, si no que los Humanos Modernos no aparecieron hasta 10.000 años después; de manera que no se pueden considerar como directamente responsables de la extinción de los Neandertales. El cambio climático aparece, por tanto, como la principal razón de su desaparición

Palabras clave: Últimos Neandertales, Paleolítico Medio, Solutrense, modelado ecológico, Sur de la Península Ibérica.

There is growing archaeological evidence that the southernmost regions of Europe served as glacial refuges for Neanderthal populations during Marine Isotope Stage (MIS) 3 when the late Pleistocene climate of Europe was highly unstable. Southern Iberia is an interesting case in point as not only did Neanderthal populations survive until as recently as 30,000 yr BP but modern humans appear not to have intensively occupied the region until the Solutrean period some 10,000 years afterwards. However, the absence of sufficient palaeoenvironmental evidence and well dated archaeological sites currently makes it difficult to determine whether climate change or the arrival of modern human populations best explains the important unresolved issue of the disappearance of the southern Iberian Neanderthals.

To address this issue, we adopted an ecological perspective and broadly examined Neanderthal (Middle Palaeolithic) and modern human (Upper Palaeolithic) site distributions with respect to a series of climate models devised from present day biogeographical information. Other environmental variables such as terrain topography and the distance of sites to lithic raw material sources and coastal regions were also considered in the analysis. Our intention was firstly to determine which variables best explained each site distribution and then to highlight any important similarities or differences that existed between them.

Our results showed that there was a preference for the occupation of stable thermo-Mediterranean temperature zones and areas of sub-humid rainfall by Neanderthals. Their 164 sites were most often near secondary lithic raw material sources and within lowland river basins or at the foothills of upland terrain. The latter placed the sites in reach of a mosaic of habitats. There were, unfortunately, too few early Upper Palaeolithic sites in the

dataset with which to make a direct comparison. However, the distribution of 62 Solutrean sites does suggest that modern humans were adept at occupying a range of habitat types. They were prominent along coastal regions but were also well within cool and dry supra-Mediterranean zones. Their strategy appeared less restrictive than that of the Neanderthals.

The premise of the Finlayson hypothesis (1999) that the southern Iberian Neanderthals were adapted to habitats governed by warm and wet climatic conditions is upheld by our analysis. Furthermore, the climate modelling has showed that falls in temperature and rainfall on the scale anticipated by pollen transfer records from marine core MD95 2043 (d'Errico and Sánchez Goñi, 2003) would have had a major impact upon such habitats, causing them to fragment or to disappear altogether. The lack of widespread evidence for the Neanderthal occupation of supra-Mediterranean zones suggests that their populations would have declined with the loss of their favoured habitat and that climate change might be a valid reason to explain their extinction in southern Iberia. The next major habitation of southern Iberia comes with the Solutrean, by which time modern humans were highly capable of exploiting the cooler and drier habitats of the region

REFERENCES

- Finlayson, C. (1999). Late Pleistocene Human Occupation of the Iberian Peninsula. *Journal of Iberian Archaeology*, 1, 59-68.
- d'Errico, F. & Sánchez Goñi, M.F. (2003). Neanderthal extinction and the millennial scale variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews* 22, 769-788.

CONSIDERATIONS ON DISPERSALS BETWEEN AFRICA AND EUROPE ACROSS THE STRAIT OF GIBRALTAR

J. van der Made

Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, C/ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid. Spain.
E-mail: mcnjv538@mncn.csic.es

ABSTRACT

En relación con las hipótesis de dispersión humana y faunística de África a Europa (vía Oriente Medio o a través del Estrecho de Gibraltar), se discute la dispersión de los mamíferos dentro de Europa y la dispersión continente-isla.

Palabras clave: dispersión, tecnología de barcos, Pleistoceno, Estrecho de Gibraltar.

There is much discussion on the alleged dispersal of early man to Europe across the Strait of Gibraltar. This hypothetical dispersal is often said to be related to other faunal dispersals, which are equally hypothetical. Alternatively, the dispersals occurred over land through the Middle East, or across the Channel of Sicily.

The arguments in favour of a dispersal across the Strait of Gibraltar include: 1) There may have been a land connection, or at least, the distance between Africa and Europe may have been shorter than today. 2) There may have been a “stepping stone”, a small island in the middle of the strait. 3) Europe can be seen from Africa. 4) Presence of *Homo* and other fauna of African origin in Spain, but absence in central and / or southeastern Europe.

A variant of the latter argument was suggested by Martínez Navarro & Palmqvist (1996), who showed a map with the dispersal of *Megantereon whitei*, with arrows leading from Africa to Georgia, Greece and Spain, and who indicated the limit of its geographical distribution around 40° latitude. A similar distribution for *Homo* was assumed. Such a latitudinal limit to the distribution would imply that the Adriatic and Ligurian Seas are barriers to west ward dispersal from the Middle East and Balkans into Italy and Spain. In the mean time, *Megantereon* was shown to have occurred in Germany (Hemmer, 2001). However, there are reasons, why this argument is not valid in its general form.

There are many cases of mammals that lived in SE Europe and Anatolia and in the Iberian Peninsula, but that are not known from the areas in between. Among other examples, these include for the Middle Miocene: the rhinoceros *Hispanotherium*, for the early Late Miocene the palaeochoerid *Schizochoerus*, for the late Late Miocene the bovids *Protoryx* and *Palaeoryx*, and for the Pliocene the giraffid *Mitilanotherium*. (e.g. Van der Made et al., in press). The Iberian Peninsula is a relatively dry area disconnected from similar habitats at the same latitude in SE Europe, the Middle East and Central Asia. Occasional dispersals to the Iberian Peninsula may have occurred during short periods when dryer or more open habitats occurred in the areas between SE and SW Europe. Such environments may have resulted during very short periods from the out of phase changing of different parameters, as is also the case in Vrba's “traffic light model” and would be difficult to detect in the fossil record. The Pleistocene distributions of *Theropithecus*, *Homo* and the earliest *Praevibos* can be explained in a similar way. It should be noted that all these forms are adapted to arid or open environments or at least are tolerant to it.

Dispersals across a sea strait are difficult to prove, even if the distance is short, the other side can be seen, and if there is a “stepping stone”. Geology and geography may show that dispersals may have been possible, but do not prove that they really occurred. There are however situations when dispersals across a sea barrier can be proven. This is the case in dispersals towards islands. *Hippopotamus* reached Madagascar, crossing at least 320 km of sea. Murids reached (probably on natural rafts, such as a floating trees) the Canary islands, some 70-90 km, and Australia, a distance that is difficult to estimate but which may have been as much as 300 km. Proboscideans reached Cyprus, over 60 km, and the distance to different Asian islands where their fossils have been found, may have been equal or less, according to present hypsobaths. Deer, lutrines and soricids are also good colonizers and their records are possibly in Crete, though the distances are difficult to tell due to active tectonics, but may have been in the order of some 30-60 km. Other animals have lesser capabilities to reach islands and are not known from islands near to the main land that might have supported a population of those species. The canid *Cynotherium* reached Sardinia, crossing possibly some 10 to 20 km of sea. Large cats reached Sicily during the late Pleistocene, crossing the Strait of Messina, which today has a width of some 2.5 km, but are otherwise not known from typical insular environments. Their presence in the large islands of Indonesia dates from a glacial period, when there was a land connection. From this it is apparent, that if the Strait of Gibraltar would be easy to cross, hippos, proboscideans and deer would be the most likely large mammals to find at the other side. During the Late Pleistocene various Palaearctic mammals appeared in northern Africa, but during most of the Pleistocene the Strait of Gibraltar marks a sharp separation between African and European fauna. Possibly, the surface current into the Mediterranean made a crossing difficult. The Channel of Sicily was much wider.

A similar way of reasoning can be applied to *Homo*. For most of the Mediterranean islands the earliest evidence of the presence of *Homo* is Late Pleistocene or Holocene in age and in most (or all?) cases concerns *Homo sapiens*. Even the evidence from Flores points in that direction: whatever the way *Homo* reached Flores in this tectonically highly active area, the result is that an endemic species evolved in isolation. If boat technology was available, it surprises that this was not further developed. If the dispersal was by swimming, it should be taken into account that swimming in tropical waters is not the same as crossing the Strait of Gibraltar during a glacial period, when distance is short.

Based on these considerations, it does not seem likely that during most of the Pleistocene faunal and human dispersals across the Strait of Gibraltar were common. However, there is a way of studying the dispersal routes, which, as far as I know, has not yet been explored. If a particular character is found in a species in the north-west of Africa and in the south-west of Europe, but not in the north east of Africa and the Middle East, it seems likely that the species dispersed across the Strait of Gibraltar. In a similar way, morphology may provide an argument in favour for a dispersal through the Middle East.

REFERENCES

- Hemmer, H. (2001). Die Feliden aus dem Epivillafranchium von Untermassfeld. In: R.D. Kahlke (ed.), Das Pleistozän von Untermassfeld bei Meinigen (Thüringen). Dr. R. Habelt, Bonn, 699-782.
- Made, J. van der, J. Morales & P. Montoya (in press). Late Miocene turnover in the Spanish mammal record in a wider context. *Pal., Pal., Pal.*
- Martínez Navarro, B. & P. Palmqvist (1996). Presence of the African sabre-toothed felix *Megantereon whitei* (Broom, 1937) (Mammalia, Carnivora, Machairodontinae) in Appolonia-1 (Mygdonia Basin, Macedonia, Greece). *JAS*, 23, 869-872.

LOS RESTOS NEANDERTALES DE COVA FORADÀ (OLIVA, VALENCIA)

M.E. Subirà¹ y J. Aparicio²

- (1) Unitat d'Antropologia Biològica. Dpt de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia. Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) E-mail: Eulalia.Subira@uab.es
(2) Servicio de Estudios Arqueológicos de la Diputación de Valencia.

ABSTRACT

Cova Foradà is located in the municipal term of Olive (Valencia). It opens up to west in a hill that is part of the karstic system of the Serra de Mustalla. It is a cave with settlement continuity from the Musterian until the Mesolithic period in a permanent way, and frequented during the Bronze Age, Iberian Culture and Medieval time. The excavations carried out in Cova Foradà in 2000 have contributed abundant Musterian lithic artifacts, as well as fauna remains, a fragment of maxillary human and five fragments of the cranial vault of a adult individual and a small fragment of infantile temporary bone all them attributable to the Neanderthal.

Key words: Neanderthal, upper maxillar, craneal fragments, Foradà Cave, Valencia.

Cova Foradà está situada en el término municipal de Oliva (Valencia). Se abre a poniente en una loma que forma parte del sistema cárstico de la Serra de Mustalla. El entorno de la cavidad es un ecosistema variado y riquísimo que incluye el mar, la montaña, los ríos y llanos. Esto explica la continuidad en la habitación de esta cavidad desde el Musteriense hasta el Mesolítico de forma permanente, y frecuentado durante la Edad del Bronce, Cultura Ibérica y época medieval.

El material óseo procede de la campaña del 2000 y se corresponde estratigráficamente con el período musteriense. Se trata de siete fragmentos craneales que se han podido identificar como correspondiente, probablemente, a un mínimo de dos individuos: un fragmento de maxilar y cinco fragmentos de la bóveda craneal de un individuo adulto y un pequeño fragmento de hueso temporal infantil, todos ellos atribuibles al hombre de Neandertal.

UN NUEVO RESTO NEANDERTAL EN EL PLEISTOCENO CATALÁN

*J. Daura*¹, *M. Sanz*¹, *E. Subirá*² y *J.L. Arsuaga*^{3,4}

- (1) Grup de Recerca del Quaternari. Dpt. Prehistoria. Historia Antiga i Arqueologia. SERP - Universitat de Barcelona. c/ Baldiri i Reixach s/n, torre C, pl. 11. 08028 Barcelona. E-mail: grupquaternari@hotmail.com
- (2) Unitat d'Antropologia. Departament de Biologia Animal, Biologia Vegetal i d'Ecologia. Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès) Barcelona.
- (3) Dpto. Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria. 28040 Madrid.
- (4) Centro de Investigación (UCM-ISCI) sobre la Evolución y Comportamiento Humanos. c/Sinesio Delgado, 4. 28029 Madrid.

ABSTRACT

A new neanderthal specimen from Cova del Gegant (Barcelona, Spain) is described here. This is a new addition to know the human evolution in this Mediterranean region. It's a mandible and was recovered from sediments which also yielded Mousterian stone tools and Pleistocene fauna. Cova del Gegant is in Sitges, at the south of Barcelona, in the Mediterranean coast. The cave is part of the coastal Garraf Mountains, a low-relief less than 600 meters. Near this cave is Cova del Rinoceront, an important Upper and Middle Pleistocene deposit with faunal remains and some stone tools.

Key words: Neanderthal, mandible, Cova del Gegant, Garraf, Spain.

El hallazgo de fósiles del género *Homo*, anteriores a nuestra especie, es a menudo un hecho excepcional, dado la relativa escasez de restos y la importancia de éstos para el estudio antropológico directo de la evolución humana. En Cataluña, a diferencia de lo que sucede en otras regiones de la Península Ibérica, esta escasez ha sido más notable, debido a una multitud de factores. Los únicos restos, que hasta el momento conocíamos, procedían concretamente de la zona norte de Cataluña y son la mandíbula de Bañolas, con sus controversias cronológicas, y algunos dientes hallados en la zona de Serinyà (Girona) y estudiados por miembros de la Universidad de Girona.

Parte de este vacío existente de fósiles humanos en el litoral Mediterráneo, entre el País Valenciano y el norte de Cataluña, viene a llenarse ahora con el hallazgo de una mandíbula humana hallada en el yacimiento de la Cova del Gegant (Sitges, Barcelona) que se presenta en este trabajo. El estudio antropológico del resto conservado, del que destaca gran parte del *corpus mandibular* desde el M1 derecho hasta el M3 izquierdo, y en concreto de la región de los agujeros mentonianos, nos ha permitido alinearlos claramente con los neandertales.

En la Cova del Gegant, actualmente accesible a través del mar o bien por una sima de 20 m, excavó en la década de los 50 el paleontólogo aficionado Santiago Casanovas junto a la agrupación Amunt. Los materiales paleontológicos que hallaron, entre ellos el fósil humano junto a otros restos, quedaron en el anonimato hasta el año 2001 cuando, con motivo del proyecto de investigación que estamos desarrollando en el macizo del Garraf-Ordal, iniciamos la revisión de dichos materiales.

La mandíbula se halló en una de las galerías laterales de la cavidad (GL-1), concretamente la más próxima al mar, donde además se recuperó un numeroso conjunto de restos de vertebrados del Pleistoceno Superior que también se presentan en este trabajo, del que destacan los restos de caballo (*Equus caballus*), ciervo (*Cervus elaphus*) hiena (*Crocuta spelaea*) y grandes bóvidos (*Bos/Bison*) del Pleistoceno Superior, entre otros. En la misma cavidad se han hallado también restos de industria lítica que certifican, junto a la mandíbula, la presencia del Hombre de Neandertal en la cavidad o en las inmediaciones de la misma. Sin embargo, el estudio de la colección paleontológica parece atestiguar que la mayor parte de los restos esqueléticos de herbívoros llegaron a la cavidad como presas de carnívoros, aunque no podemos precisar hasta el momento como llegó la mandíbula.

Las investigaciones que actualmente estamos llevando a cabo en el macizo del Garraf – Ordal, en distintos yacimientos que abarcan una cronología del Pleistoceno Superior y Medio, certifican la importancia de esta zona para el conocimiento de la ocupación humana de los neandertales en este rincón de la Península Ibérica. El contexto regional de la zona donde se ha hallado la mandíbula, con yacimientos como la Cova del Rinoceront (Castelldefels, Barcelona), y hallazgos aislados de fauna pleistocena son motivo también del presente trabajo.

COVA DE DALT DEL TOSSAL DE LA FONT VILAFAMÉS (CASTELLÓN)

F. Gusi

Servicio de Investigaciones Arqueológicas y Prehistóricas. Diputación Prov. de Castellón. Castellón de la Plana

ABSTRACT

Tossal de la Font is the entrance of a very long cave (> 2 km length) in Castellón de la Plana province, at 368 m. a.s.l. The present excavation work has shown *Homo neanderthalensis* bones, Musterian lithic tools, macro and microfauna remains, and a complete pollen sequence. U-series dates provide the probably human occupation time, between 188,929±8900 and 61,846±585 y.B.P.

Key words: *Homo neanderthalensis*, lithic tool, palaeoenvironment, Pleistocene, Castellón.

La cavidad se abre en la ladera occidental de la colina conocida como Tossal de la Font, a una altitud de 368 m.s.n.m., situada sobre la cuenca endorreica del llano de Vilafamés-Cabanes, junto al núcleo urbano de la población.

El territorio del llano Vilafamés-Cabanes se constituye, geológicamente, como un edificio modelado sobre la cobertera sedimentaria mesozoica, compartimentada y desigualmente hundida. La edificación del relieve se originó en un mismo episodio tectónico distensivo, coincidente con el progresivo hundimiento del mar Mediterráneo. Por tanto, como consecuencia de la vigorización del relieve, de la distorsión de la red fluvial miocena, de las dificultades intrínsecas en un territorio de montañas paralelas al mar y de la propia topografía, el basamento estructural hundido se fosilizó y enmascaró por depósitos de relleno, acumulados en régimen continental.

Dicho llano, enmarcado por un anfiteatro montañoso, constituye un punto referencial obligado para situar la problemática medioambiental del Cuaternario en el entorno geográfico del yacimiento del Paleolítico Medio de Vilafamés, constituyendo una cubeta de inundación holocena. Adosados al piedemonte, se encuentran restos desiguales de una antigua superficie de erosión-acumulación villafranquiense, entre 20 y 40 metros sobre el nivel del llano holoceno. La cronología Villafranquiense propuesta es provisional y con claro contenido Plio-Cuaternario. Lamentablemente, entre la superficie de erosión villafranquiense y el horizonte de acumulación holoceno no se observan evidencias sedimentarias. Durante el Pleistoceno Superior este llano no presentaría un aspecto tan llano y fértil como en la actualidad, sino que sería un dominio erosivo.

La cueva forma parte de una extensa red cárstica del subsuelo del cerro, cuya extensión sobrepasa los 2 kilómetros de galerías. El yacimiento se ubica cerca de la boca de acceso, en una zona lateral de una amplia sala de planta cuadrangular, irregular, de 20 x 13 metros; en dicho sector se encuentra una colada arcillosa fuertemente brechificada, de edad wurmiense. Estos depósitos de relleno, de origen externo, están formados por arcillas con clastos angulares de distintos tamaños cementados con una matriz arcillosa.

El proyecto de actuaciones arqueológicas en el yacimiento ha comenzado este año y durará otros dos más. Colaboran el Laboratori d'Arqueologia Prehistòrica de la Universitat de Castelló, Jaume I (Dra. Carme Olària), el Institut Català de Paleoecologia Humana i

Evolució Social (Dr. Eudald Carbonell) y el Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques de la Diputació de Castelló (Dr. Francesc Gusi).

Los trabajos de excavación arqueológica han puesto al descubierto restos de *Homo neanderthalensis* (un individuo de género femenino y un individuo infantil): Mitad distal de diáfisis y epífisis de humero izquierdo (CTF1); fragmento retro-cotilidiano (cara externa) del iliaco derecho (CTF2); fragmento de un segundo molar superior permanente izquierdo, que comprende la mitad vestibular y parte de la mitad lingual de la corona, con la raíz fracturada en su tercio coronario y sin conservar el fragmento apical (CTF3), posiblemente corresponde a un individuo infantil de unos 8 años.

Respecto a la microfauna, se ha encontrado: *Apodemus* sp. (grupo *sylvaticus-flavicolis*), *Cricetulus* (*Allocricetus*) *bursae* aff. *Correzensis*, *Pitimys* sp., *Eliomys quercinus quercinus*. Las especies analizadas carecen de los elementos característicos que permitan una datación segura. Quizás una edad Riss-Würm parece probable, aunque no debe descartarse su pertenencia al Würm antiguo o interstadial Würm I-II.

La macrofauna encontrada es: *Hyaena* de mayor tamaño que *Crocota spelea* intermedia. *Lynx spelaea*, *Cuon* sp., *Equus caballus mosbachensis*, *Cervus elaphus*, *Ovicaprido/caprido* (*Ovis Amon antiqua/Capra* cf. *Pyrenaica*), *Oryctolagus cuniculus lacosti*, *cepa nemoralis*.

La flora es de *Pinus sylvestris*, *P. halepensis*, *Pinus* sp., *Ulmus*, *Quercus t. ilex-coccifera*, *Agnus*, *Castanea*, *Gramineae*, *Cyparaceae*, *Lotus*, *Typha*, *Chenopodiaceae*, *Plantado*.

La industria lítica está compuesta por cuatro lascas de sílex, planas, cortas y anchas. Dos de ellas denotan una posible relación con la fase final del Achelense superior de tipo micoquiense (Riss-Würm final/ Würm I), aunque lo más probable es que se inserten en el tecnocomplejo musteriense típico (Würm I-II).

Los resultados de los análisis faunístico y lítico han proporcionado unas dataciones relativas de amplio espectro cronológico, aunque dentro siempre del Riss-Würm (120-90/80 ka) o Würm antiguo (90/80-50 ka). En cuanto a las dos dataciones absolutas, obtenidas mediante el sistema U-Th, fueron las siguientes: 188.929±8900 B.P. (nivel inferior por debajo de los hallazgos), y 61.846±585 B.P. (nivel superior de los hallazgos). Por tanto, el nivel intermedio donde aparecieron los restos de la presencia humana deberían, en principio, situarse a finales del estadio isotópico 4, alrededor quizás de 70 ka.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E. & Bermúdez de Castro, J.M^a. (1991). Tossal de la Font (Vilafamés). Hominid Remains. An up-date. Spain In: Orban, R. (ed.). Supplement to "Anthropologie et Préhistoire, 4, 83-84. Department of Anthropology and Human Genetics. Université Libre de Bruxelles.
- Arsuaga, J.L., Bermúdez de Castro, J.M^a (1982). Estudio de los restos humanos del yacimiento de la Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón). Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses, 7, 19-34. SIAP. Diputación Provincial. Castellón de la Plana.
- Gusi, F.; Carbonell, E.; Estevez, J.; Mora, R.; Mateu, J.; Yll, R. (1982). Avance preliminar sobre el yacimiento del Pleistoceno medio. Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón). Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses, 7, 7-18. SIAP. Diputación Provincial. Castellón de la Plana.
- Gusi, F.; Gibert, J.; Agustí, J. y Pérez, A. (1984). Nuevos datos del yacimiento Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón). Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses, 10, 7-18. SIAP. Diputación Provincial. Castellón de la Plana.

DO SPECIALISED HUNTERS EXIST? A REVIEW OF NEANDERTHAL AND MODERN HUMAN SUBSISTENCE STRATEGIES

*K. Brown*¹, *Y. Fernandez-Jalvo*² and *A. Sanchez-Marco*²

(1) Department of Biological Anthropology. University of Cambridge. Downing Street. Cambridge. CB2 3DZ. UK. E-mail: kb340@cam.ac.uk

(2) Departamento de Paleobiología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

RESUMEN

Este estudio intenta demostrar que los Neandertales eran muy parecidos a los Humanos Modernos en cuanto a sus estrategias de caza y, particularmente, en el uso de recursos más especializados como aves, lagomorfos, o recursos marinos. Se presentarán resultados preliminares de estudios tafonomicos de los restos óseos de aves y lagomorfos procedentes de Gorham's Cave, Gibraltar, con el objeto de comparar los patrones de subsistencia entre Neandertales y Humanos Modernos durante el Paleolítico Medio y Superior inicial. Se presentan las bases para un estudio innovador de la tafonomía de aves como presa, algo poco estudiado hasta el momento.

Palabras clave: Neandertales, Humanos Modernos, tafonomía, aves fósiles, Cuaternario.

Traditionally, the success of Modern Humans in Europe is said to have brought the spread of 'modern' behaviour, which included art, language, culture, as well as specialised hunting, along with other complex cognitive abilities. The circumstances surrounding the eventual extinction of Neanderthals in Europe are still hotly debated. Could these specialised humans have been the catalyst for the Neanderthal extinction or were they just another factor in the chain of a population that was already reaching the end of its existence?

This analysis will investigate the different ecologies of both taxa, paying particular attention to the argument that *specialised hunting* was a modern behaviour only attributable to Modern Humans and that Neanderthals were in fact incapable of using specialised resources such as coastal resources, and small game such as birds and rabbits. We hope, thus, to provide taphonomic evidence from faunal assemblages at Gorham's Cave, to suggest that the Neanderthals were in fact quite similar to modern human populations in terms of hunting skills and resource exploitation. Particular attention will be given to the use of small game as prey in both populations, as this is often quoted by some authors as being an indication of population pressures and therefore an increase in dietary breadth and hunting skills.

This study will also provide the opportunity to carry out some innovative taphonomic research on birds as prey, searching for traits of digestion and standardize predation modifications as most taphonomic studies previously made did not focused the analysis on this taxon. This will include studies into the behaviour of modern hunters in the natural world, with particular attention to the exceptional adaptability of specialised hunters that become generalist if prey availability, environmental or ecological conditions have changed.

REFERENCES

- Andrews, P. (1990). *Owls, Caves and Fossils*. London. Natural History Museum Publications.
- Klein, R.G.; Avery, G.; Cruz-Urbe, K.; Halkett, D.; Parkington, J.E.; Steele, T.; Volman, T. P. and Yates, R. (2004). The Ysterfontein 1 Middle Stone Age Site, South Africa, and Early Human Exploitation of Coastal Resources. *Proceedings of the National Academy of Science USA*, 107 (16), 5708-5715.
- McBrearty, S. and Brooks, A.S. (2000). The Revolution That Wasn't: A New Interpretation of the Origin of Modern Human Behaviour. *Journal of Human Evolution*, 39, 453-563.
- Sanchez Marco, A. (2004). Avian Zoogeographical Patterns During the Quaternary in the Mediterranean Region and Palaeoclimatic Interpretation. *Ardeola*, 51, 91-132.
- Stiner, M.C.; Munro, N.D. and Surovell, T.A. (2000). The Tortoise and the Hare: Small-Game Use, the Broad-Spectrum Revolution and Palaeolithic Demography. *Current Anthropology*, 41 (1), 39-73.

EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO DENTAL EN SERIES DEL NORESTE PENINSULAR ENTRE EL PALEOLÍTICO SUPERIOR Y EL NEOLÍTICO MEDIO

M.E. Subirà¹, J. Ruiz y C. Garcia Sivoli

(1) Unitat d'Antropologia Biològica. Departament de Biologia Animal, de Biologia Vegetal i d'Ecologia. Edifici C. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès). E-mail: Eulalia.Subira@uab.es

ABSTRACT

The diachronic trends towards tooth size reduction are analyzed in dental pieces coming from different sites of Catalunya (Spain). The chronological interval oscillates among the 11,460 yr B.P. and the Middle Neolithic. A site of the Upper Palaeolithic is studied (Balma Guilanyà) and five neolithic sites (Can Sadurní, Els Cirerers, Ca l'Estrada, Mas d'en Boixos and Horts de Can Torras).

The diameters mesio-distal and bucco-lingual are taken by ourselves according the convention described by Moores (1957). Starting from these dimensions it has been calculated the dental area, the module and the index of the crown (Prakash, Kaul & Kanta, 1979).

Key words: dental measurements, Upper Palaeolithic, Middle Neolithic.

Los estudios de dentición realizados en poblaciones del Próximo Oriente a lo largo del Paleolítico Superior hasta el Neolítico, e incluso hasta la Edad del Bronce, apuntan a una reducción en las medidas de las piezas dentales; teoría que se considera aplicable de forma generalizada a todo el Mediterráneo. Sin embargo, estos datos apenas se han contrastado en el Mediterráneo occidental para valorar su aplicación en esta región. Estudios arqueológicos parecen coincidir en que apenas existe una diferenciación clara de modos de vida entre las distintas etapas históricas, sobre todo por lo que respecta a la transición Mesolítico-Neolítico. Así pues, este estudio pretende dar a conocer nuevos datos sobre la odontometría en población española que puedan corroborar o no dicha teoría.

El material de este estudio procede de la recopilación de datos por nuestro equipo en los últimos años de yacimientos de Catalunya. El intervalo cronológico oscila entre los 11.460 años B.P. y el Neolítico Medio. Así, se estudia un yacimiento del Paleolítico Superior (Balma Guilanyà) y cinco yacimientos neolíticos, tres del Neolítico antiguo (Can Sadurní, Els Cirerers y Ca l'Estrada) y 2 del Neolítico medio (Mas d'en Boixos y Horts de Can Torras).

Sobre cada una de las piezas dentales (846 piezas) se han tomado los diámetros mesio-distal y vestibulo-lingual según las directrices de Moores (1957). A partir de estas dimensiones se ha calculado el área dental, el módulo y el índice de la corona (Prakash et al, 1979).

Los resultados, mayoritariamente, parecen indicar que esta teoría no sería aplicable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Moore, C. (1957): Mesiodistal crown diameters of the deciduous and permanent teeth in individuals. *Journal of Dental Research*, 36, 39-47.
- Prakash B.; Kaul V. & Kanta S. (1979). Observation in Buthanese Dentition. *Human Biology*, 51, 23-30.

GESTIÓN DEL TERRITORIO Y USO DEL ESPACIO EN LA SIERRA DE ATAPUERCA A TRAVÉS DE UN ASENTAMIENTO PLEISTOCENO AL AIRE LIBRE: HUNDIDERO (BURGOS)

A. Benito¹, E. Carbonell², C. Díez³, M. Navazo³ y A. Pérez-González¹

(1) Departamento de Geodinámica. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid.

(2) Área de Prehistoria. Facultat de Lletres. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

(3) Área de Prehistoria. Facultad de Humanidades y Educación. Universidad de Burgos.

ABSTRACT

Hunting, gathering, and obtaining water and raw materials are the prime activities for subsistence that is developed by a group of humans that is exploiting a territory that has caves and rock shelters.

The occupation of the Sierra of Atapuerca over a time span from the Lower Pleistocene to the Holocene is well known. For the last five years a research programme has been carried out in the exterior of the karst, with a view of understanding the use of the space and the preferences of the Pleistocene groups that occupied this region of Burgos in Spain. An area of 10 km around the Cueva Mayor has been surveyed, and all the surface traces of an archaeological nature have been recorded, with various soundings also having been made.

In this manner over thirty Pleistocene sites have been located in fluvial terraces and other pre-Quaternary surfaces, and by mapping the debris from the lithic industries, has permitted the study of the movements of groups of humans from dolines to caves to forests.

The site that is currently being studied is called Hundidero and it is located to right of the valley of the river Arlanzón (Cuenca del Duero, Burgos), in sand, gravel and clay deposits over the terrace T4azn (+60-64m), which may be dated to the Middle to Lower Pleistocene transition.

Hundidero occupies a large area, and the zone with the largest surface concentration of lithics has been selected for the commencement of the study. The results of two sessions of excavations are presented, and centred on the study of the sourcing of raw materials using Mass Spectroscopy, the study of the lithic technology and its comparison to that found within the caves, the dating of samples using OSL, and the study of the stratigraphy and geoarchaeology.

The duality of the occupation between the cave and the open air, allow us to understand the management of the territory by the groups that occupied it.

Key words: Hunter gatherer, raw materials, Atapuerca, Hundidero, lithic industry, exploitation, landscape.

Cazar, recolectar, obtener agua y materias primas son las actividades de subsistencia que desarrolla un grupo de homínidos, complementando la explotación de un territorio con visitas a cuevas y abrigos.

En la Sierra de Atapuerca se conoce la ocupación de las cavidades a lo largo de una amplia secuencia cronológica que abarca desde el Pleistoceno Inferior hasta el Holoceno. Desde hace cinco años, se lleva a cabo un programa de investigación en el exterior del karst de esta sierra burgalesa, con objeto de conocer la articulación del espacio y preferencias de

asentamiento de los grupos pleistocenos que la habitaron. Se ha prospectado un entorno de 10 km con su punto central en Cueva Mayor, documentándose todos los vestigios arqueológicos de superficie, y se han abierto varios sondeos arqueológicos.

Se conocen así una treintena de estaciones pleistocenas repartidas en terrazas fluviales y superficies precuaternarias que, a través de los desechos líticos, delatan los movimientos de los grupos humanos al deambular por dolinas, cavidades y bosques de esta sierra.

De todos los asentamientos documentados, se está interviniendo actualmente en uno denominado Hundidero. Este sitio se localiza en la margen derecha del valle del río Arlanzón (Cuenca del Duero, Burgos), en depósitos de arenas, gravas y arcillas, que se apoyan sobre la terraza fluvial T4azn (+ 60-64 m), cuya edad podría corresponder al límite Pleistoceno Inferior-Medio.

Hundidero ocupa una amplia extensión, de la que se ha escogido la zona de mayor concentración lítica de superficie como lugar para comenzar la excavación. Después de dos campañas de excavación se presentan ahora los primeros resultados de los trabajos de este asentamiento de 2 metros de potencia arqueológica, con varios niveles de ocupación. Estos trabajos se han centrado en el estudio de las áreas de captación de recursos líticos a través de espectrometría de masas, la tecnología lítica y su comparación con la de las cavidades, recogida de muestras para datación (OSL), estudio estratigráfico y geoarqueológico.

La dualidad de ocupación, cueva y aire libre, nos ayudará a conocer la gestión del territorio por parte de los grupos que lo ocupan.

UPPER PLEISTOCENE HUMAN OCCUPATION OF SOUTHERN PORTUGAL

N. Bicho

FCHS. Universidades do Algarve. Campus de Gambelas. 8000 Faro. Portugal. E-mail: nbicho@ualg.pt

RESUMEN

Los conocimientos sobre la ocupación paleolítica del sur de Portugal, durante el Pleistoceno Superior, se iniciaron básicamente en la década de los noventa del pasado siglo. Durante 1996 comenzamos un programa de investigación en el Algarbe, con testificaciones y dataciones, a partir de los cuales se localizaron y definieron nuevos lugares de interés arqueológico. Algunos de ellos han sido excavados, por lo que disponemos de datos suficientes como para comenzar una reconstrucción de los modos de vida durante el Pleistoceno Superior en el sur de Portugal. Las dataciones recientes y el material lítico permiten esbozar una primera división cronoestratigráfica del Paleolítico Medio y Superior en el Algarbe.

Palabras clave: Paleolítico Medio y Superior, Pleistoceno Superior, Algarbe, Portugal.

Until de late 90's very little was known about the Paleolithic occupation during the Upper Pleistocene of Southern Portugal. A program of survey, testing and dating was carried out starting in 1996 in Algarve, resulting in a few in situ archaeological sites. Some of these have been excavated and there is now enough data to start a reconstruction of human life ways during the Upper Pleistocene of Southern Portugal. Recent dates as well as artefactual data allow a preliminary chronostratigraphical division of the Middle and Upper Paleolithic of Algarve.

FUNCIONALIDADE E OCUPAÇÃO DO ESPAÇO NO PALEOLÍTICO SUPERIOR DE VALE BOI, ALGARVE, PORTUGAL

N. Bicho y J.F. Gibaja Bao

FCHS. Universidades do Algarve. Campus de Gambelas. 8000 Faro. Portugal. E-mail: nbicho@ualg.pt

ABSTRACT

The site of Vale Boi, Algarve, Portugal, was occupied during all of the Portuguese Upper Paleolithic. In each period of occupation, there seems to have been changes in function at each area of use within the site.

This paper will focus on the changes in site function and land use during the Gravettian and Solutrean occupations, based on use wear analysis, as well as technologic and typologic studies of the lithic materials from Vale Boi.

Key words: Gravettian, Solutrean, Upper Paleolithic, Algarve, Portugal.

O sítio de Vale Boi, Algarve, Portugal, foi ocupado durante todo o Paleolítico Superior. Em cada um dos períodos de ocupação do local parece ter havido alterações na funcionalidade e ocupação de cada uma das áreas do sítio arqueológico.

A presente comunicação vai focar as ocupações Gravettenses e Solutrenses de Vale Boi, incidindo sobre as transformações da funcionalidade de cada área no espaço da ocupação paleolítica do sítio, baseando-se em estudos traceológicos, tipológicos e tecnológicos dos materiais líticos presente em Vale Boi.

PROCESOS TÉCNICOS Y VARIABILIDAD TIPOLOGICA DURANTE EL PLEISTOCENO MEDIO EN LAS INDUSTRIAS LÍTICAS DEL BAJO GUADALQUIVIR.

J. A. Caro Gómez

Departamento de Geografía y Ciencias del Territorio. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Córdoba. Plaza del Cardenal Salazar, 3. 14003 Córdoba. Email: gtlcagoj@uco.es

ABSTRACT

Research carried out in the lower part of Guadalquivir River basin has established a characteristic Cultural Sequence which shows the evolution from archaic industries in the upper terraces to Acheulian complexes clearly defined in middle terraces. These industries with little changes in technology but very consistent will define the Fluvial Middle Paleolithic industries where the Acheulian tradition mix up with new Mousterian techniques.

Key words: Pleistocene, fluvial terrace, Acheulian, lithic technology, Guadalquivir Basin.

Los trabajos de prospección sistemática llevados a cabo en las terrazas fluviales del valle del Guadalquivir durante los últimos 20 años han demostrado la existencia de una secuencia fluvial integral que se desarrolla espacialmente por los 14 niveles de terrazas fluviales constatados, y que cronológicamente abarca desde el tránsito Pleistoceno Inferior-Pleistoceno Medio, hasta el Pleistoceno Superior antiguo, esto es, todo el Paleolítico Inferior y Medio (Vallespi et al., 2002; Caro et al., 2004b).

En nuestro estudio de los yacimientos paleolíticos que forman parte de dicha Secuencia, nos encontramos ante una clara diferencia en cuanto a la naturaleza de los depósitos en los distintos yacimientos, tanto a nivel intrínseco de cada uno, como en su relación con los demás. Existen depósitos propiamente aluviales (de alta y baja energía), depósitos de carácter postaluvial que, a su vez, pueden ser coluviales o de encharcamientos, etc., añadiéndose a todo ello la extraordinaria diferencia que existe en cuanto al número de elementos que componen las series industriales. La problemática que esto genera a la hora de hacer comparaciones entre yacimientos viene dada por la dificultad en dar el mismo significado a los datos cuantitativos que ofrecen cada uno, porcentajes de útiles, índices técnicos, etc. (Santonja, 1992). Sin embargo, desde un punto de vista meramente arqueológico, salvando estas dificultades, y teniendo en cuenta, del mismo modo, que los datos cualitativos sí pueden tener una mayor significación, hemos llevado a cabo un análisis comparativo entre los diferentes grupos técnicos y tipológicos, así como entre los diversos conjuntos líticos que nos han servido de base para el estudio.

Metodológicamente hemos empleado una serie de variables que nos han permitido observar distintos aspectos cualitativos y cuantitativos, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- a) La evolución de la preferencia de la materia prima en la elaboración de los conjuntos líticos, con una clara preferencia de la cuarcita a lo largo de toda la secuencia, si bien existe un empleo cada vez mayor del sílex que no alcanzará de todas formas más del 20% en algunos conjuntos del Paleolítico Medio. Del mismo modo, se ha constatado

cierta influencia de la materia prima sobre algunos aspectos técnicos como el tamaño de los cantos para la producción de ciertos elementos o la predilección de soportes de sílex, cuando los hay, para realizar los utensilios sobre lasca y desarrollar sobre ellos trabajos técnicos más complejos (técnica levallois, facetado de talones, etc.).

- b) La explotación técnica de los nódulos (siempre cantos tallados), con un aprovechamiento cada vez mayor desde las terrazas más altas a las más bajas, acompañado de una progresiva complejidad en la talla: variabilidad de los planos de percusión, aumento de conformación centripeta, estandarización de las morfologías, etc.
- c) Los productos de talla derivados de la explotación de estos núcleos están en franca concordancia con ellos tanto en lo que respecta a la distribución por tipos de talones, dimensiones, presencia/ausencia de córtex en la cara superior, etc.
- d) La configuración de los tipos en las series líticas, entre los que se ha comprobado la representatividad de los utensilios sobre lasca y los macroútiles en relación al total de las series líticas y particularmente entre ellos; el predominio de unos tipos u otros y su variabilidad a lo largo de las estratigrafías locales y en relación a la secuencia general. A modo de resumen podemos decir que existe un progresivo aumento de los utensilios sobre lasca (entre los que sobresalen las raederas casi siempre) desde las terrazas más antiguas hacia las más modernas, hecho que se combina con el desarrollo cada vez mayor de los tipos de retoque y la estandarización de los utensilios. Los cantos tallados y el grupo bifacial ofrecen también ciertos elementos de carácter evolutivo matizables para cada uno de los conjuntos de terrazas fluviales.

Los resultados del estudio (Caro Gómez et al., 2004a) establecen que en esta Secuencia Cultural existe una evolución desde unas industrias arcaizantes, probablemente achelenses pero que de momento quedan poco definidas, en las terrazas altas, T5 y T6 (+139 a +110 m), que darán paso a una profusa etapa achelense bien definida en las terrazas altas y medias, T7 a T12 (+100 a +30 m), con cambios tecnológicos poco acusados pero constantes que, sin embargo, desembocarán al final del Pleistoceno Medio en una serie de yacimientos contemporáneos cuyos conjuntos industriales, de manera general, manifiestan una línea de evolución parecida, pero que particularmente se ve reflejada en elementos diferentes en cada uno de ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Caro Gómez, J.A.; Díaz del Olmo, F. y Baena Escudero, R. (2004a). Interpretación geoarqueológica de las terrazas aluviales del Pleistoceno Medio del Guadalquivir (Cerro Higoso, Sevilla). En: M. Santonja, A. Pérez-González, M.J. Machado (ed.), *Geoarqueología y Conservación del Patrimonio*, 20-26.
- Caro Gómez, J.A.; Díaz del Olmo, F. y Rísquez Ollero, J. (2004b). Las Industrias Paleolíticas del Yacimiento de Tarazona (La Rinconada, Sevilla): Achelense y Musteriense Clásico en las Terrazas Medias del Guadalquivir. *Actas de la XI Reunión Nacional de Cuaternario (2003)*, Oviedo, 175-182.
- Santonja, M. (1992). La adaptación al medio en el Paleolítico Inferior de la Península Ibérica. Elementos para una reflexión. En: *Elefantes, Ciervos y Ovicaprinos. Economía y aprovechamiento del medio en la Prehistoria de España y Portugal*. Universidad de Cantabria.
- Vallespí Pérez, E.; Fernández Caro, J.J. y Caro Gómez, J.A. (2002). La Secuencia Paleolítica de la Depresión Bética Inferior: valles del Guadalquivir y Guadalete. *Actas del III Congreso de Historia de Andalucía de Córdoba, 2001*. Prehistoria. Caja Sur publicaciones, Córdoba. 443-446.

**BASES PARA EL ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LOS
PROCESOS DE TALLA EN CUARZO. COMPARACIÓN Y
DIFERENCIACIÓN ENTRE PROCESOS NATURALES Y
ANTRÓPICOS DEL COMPLEJO LÍTICO DEL PLEISTOCENO
MEDIO DE LA CUEVA DE MALTRAVIESO, CÁCERES
(EXTREMADURA)**

L.M. Peña García¹, A. Canals i Salomo² y M. Mosquera Martínez²

- (1) Universidad de Extremadura. Equipo de Investigación Primeros Pobladores de Extremadura. Avda. de la Universidad s/n. 10071 Cáceres. E-mail: lpg@prehistoria.urv.es
(2) Àrea de Prehistòria. Departament d'Història i Geografia. Universitat Rovira i Virgili. Plaça Imperial Tàrraco, 1. 43005, Tarragona.

ABSTRACT

The approaches to the study of the quartz lithic industry are little, although it is one of the raw materials most used in the Paleolithic and plays an hegemonic role in many European regions, among them the “Cacereño Complex”, the place where Maltravieso cave is situated. Therefore, in this work will be developed the methodology necessary to build an experimental protocol, a work on the quartzknapping, due to ignorance and to the technical difficulties that this raw material supposes. In short, an experimental, technical and statistics approach seems to be able to determinate what this work tries to inference: the difference between natural and anthropic removals.

Key words: quartz, experimental quartzknapping, Maltravieso cave, removals, Cáceres.

Este trabajo, desarrollado en el marco del Equipo de Investigación Los Primeros Pobladores de Extremadura, se centra en el conjunto lítico de la cueva de Maltravieso situada en Cáceres (Extremadura), en un sistema cárstico conocido como el “Calerizo cacereño”. Junto a las diferentes cuencas que lo bordean, especialmente la del río Salor y sus humedales, proliferan gran cantidad de yacimientos al aire libre (el Millar, Vendimia, etc.), que conforman un territorio denominado “Complejo Cacereño”. En este podemos situar, por las dataciones radiométricas, los datos bioestratigráficos y líticos, la presencia de homínidos en el Pleistoceno Medio (Carbonell et al., 2005).

En el oeste peninsular (Portugal, Galicia, Extremadura y Andalucía occidental) las industrias sobre cuarzo predominan claramente sobre otros materiales y la cueva de Maltravieso es un buen ejemplo, ya que el cuarzo, hasta el momento, es el único material lítico usado por los homínidos que habitaron en ella.

Son escasas las aproximaciones al estudio de las industrias sobre cuarzo, las cuales presentan elementos técnicos que no se identifican en el sílex y viceversa. Estas industrias se han estudiado atendiendo a los mismos criterios usados en el sílex. A pesar de que el cuarzo tiene un papel hegemónico en muchas regiones europeas a lo largo de todo el Paleolítico, el estudio de los procesos técnicos es fundamentalmente sílexcentrista dejando, en nuestra opinión, los problemas asociados a las diferencias de la materia prima en un segundo plano.

La problemática tratada surgió al encontrar objetos líticos dudosos en un conjunto litotécnico con caracteres bien definidos, cuyo contexto sedimentario se encuentra sellado por dos planchas estalagmíticas. Existen dificultades para clasificar estos objetos, bien como industria o bien como fragmentos naturales, debido a que los levantamientos son escasos y aislados (2-3) y no se sigue una técnica concreta. En esta primera fase, estudiaremos las posibles BNIG o núcleos.

En este yacimiento están presentes 3 tipos de cuarzo distintos respecto a su composición, procedencia y calidad (filoniano, fluvial y nodular). En este trabajo nos centramos en el más numeroso y en el de peor calidad, debido a que esta es la materia prima de los objetos dudosos. Se trata del cuarzo filoniano, con numerosos planos de debilidad y lechoso, y suele presentarse en fragmentos de grandes dimensiones.

Ante la imposibilidad de corroborar la categoría de estos objetos mediante el análisis de los caracteres morfotécnicos (Carbonell et al., 1992), se decidió abordar la cuestión mediante la experimentación. Se trata de identificar aspectos técnicos macroscópicos y estadísticos que permitan diferenciar levantamientos antrópicos y naturales. Estos servirán para definir el comportamiento de los caracteres de los levantamientos de las BNIG obtenidas mediante la talla experimental y de los soportes que imitan levantamientos naturales provocados experimentalmente mediante lanzamientos por gravedad.

Después se comparará con el conjunto arqueológico y con el conjunto de los fragmentos recogidos en las inmediaciones de los filones que muestran levantamientos naturales.

En la primera etapa del desarrollo de un protocolo experimental realizamos nuestro estudio sobre una reducida muestra para controlar adecuadamente las variables utilizadas. Se agruparon en dos categorías:

- Variables poco significativas: el número de levantamientos, el ángulo de lascado, el punto de impacto y la profundidad de los levantamientos respecto al borde (concavidad).
- Variables significativas: la profundidad de los levantamientos, la delimitación de la arista sagital, fisuras y machacado.

De estos dos grupos, el segundo muestra diferencias entre los levantamientos naturales y antrópicos. La continuidad de los trabajos experimentales debe proporcionarnos más información sobre el conjunto de las variables y la conveniencia de añadir nuevas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carbonell, E.; Canals, A.; Saucedo, I.; Barrero, N.; Carbajo, A.; Díaz, O.; Díaz, I.; Fernández, R.; García, F.J.; Peña, L.; García, M.; García, M.; Gil, J.; Guerra, S.; León, L.M.; Mancha, S.; Mancha, E.; Mejías, D.; Merino, R.M.; Morano, M.; Morcillo, A.; Muñoz, L.; Rodríguez, A.; Julià, R.; Giralt, S. & Falguères, C. (2005). La grotte de Santa Ana (Cáceres, Espagne) et l'évolution technologique au Pléistocène dans la Péninsule ibérique. *L'antropologie* (en prensa).
- Carbonell, E.; Rodríguez, X.P.; Sala, R. & Vaquero, M. (1992): New Elements of the Logical Analytic System. First International Meeting on Technical Systems to Configure Lithic Objects of Scarce Elaboration. *Cahier Noir*, 6, 5-61.
- Martínez Cortizas, A. & Llana C. (1996). Morphostructural variables and the análisis of their effect on quartz blank characteristics. In: N. Moloney; L. Raposo M. Santoja (ed.), *Non-Flint Stone Tools and the Palaeolithic Occupation of the Iberian Peninsula*. BAR International Series. *Tempus Reparatum*, 49-53.
- Mourre, V. (1996). Les Industries en Quartz au paleolithique terminologie, methodologie et technologie. *Paleo*, 8, 205-223.

LA CAPTACIÓN DE RECURSOS EN EL NORESTE PENINSULAR: LOS NEANDERTALES DEL NIVEL L DEL ABRIC ROMANÍ (CAPELLADES, BARCELONA, ESPAÑA)

*M.G. Chacó; M.C. Fernández-Laso; M.D. García-Antón; E. Allué; K. Martínez y
M. Vaquero*

Àrea de Prehistòria. Departament de Historia de l'Art, Historia i Geografia. Universitat Rovira i Virgili. Plaça Imperial Tàrraco, 1. 43005 Tarragona. España.

ABSTRACT

The Abric Romaní is an essential sequence for the study of Neanderthal behaviour. This deposit has one of the most relevant stratigraphic successions in Europe. The sequence is dated between 70 and 40 kyr BP. The aim of this paper is to show the results of the study of the raw material and the territory exploitation by these human groups through the example of level L dated up to 52 kyr. The variability of resources provided from the environments was important; this fact is shown by the continuous presence of humans at the rock-shelter during a large span of time. The disciplines that help us to develop this approach are lithic technology, including raw material studies, technology and use-wear analyses, zooarchaeology and taphonomy and charcoal analyses.

Key words: Neanderthal, resources management, Abric Romaní, territorial mobility.

El Abric Romaní es un yacimiento clave para el estudio del comportamiento humano de los grupos neandertales, debido a que contiene una de las secuencias estratigráficas de Paleolítico medio más relevantes de Europa. Sus dataciones cubren un intervalo entre los 70 y 40 ka BP (Bischoff et al., 1988). El yacimiento está situado en un acantilado en el margen derecho del río Anoia. Este río, a su paso por la localidad de Capellades, excava un corredor conocido como la “Cinglera del Capelló”, que atraviesa la Cordillera Prelitoral y pone en relación tres grandes unidades geomorfológicas. De esta manera, el estrecho se configura como un paso natural que comunica dos depresiones y pone en contacto las regiones del interior de Cataluña y el litoral mediterráneo. Esta localización estratégica proporcionó a los homínidos que habitaron en el yacimiento, la posibilidad de explotar una gran variedad de biotopos diferentes: curso fluvial, llanura y meseta.

Este artículo pretende, a través del ejemplo del nivel L datado en torno a los 52 Ka BP, mostrar los resultados obtenidos del análisis de captación de recursos y la territorialidad de estos grupos humanos neandertales. Pese a no ser este nivel un centro de intervención referencial, es importante hacer hincapié en la riqueza de recursos que este entorno proporciona, lo cual se ve reafirmado por la reiteración de presencia humana en la secuencia estratigráfica del Romaní.

Las disciplinas que se aplican para este estudio son, la tecnología lítica (desde la captación de las materias primas (Morant & García Antón, 2000), pasando por el análisis tecnológico y finalizando por la traceología (Martínez, 2005)), la zooarqueología y la tafonomía (biotopos, especies indentificadas, tipo de explotación y tratamiento de los animales, consumo, etc.) (Chacón y Fernández-Laso, *e. p.*) y la antracología (uso de los recursos vegetales: combustible, herramientas, consumo, etc. (Allué, 2002)) que apuntan a

que la captación y gestión de los recursos se centran en una explotación local y semi-local en un perímetro máximo de en torno a 20 Km.

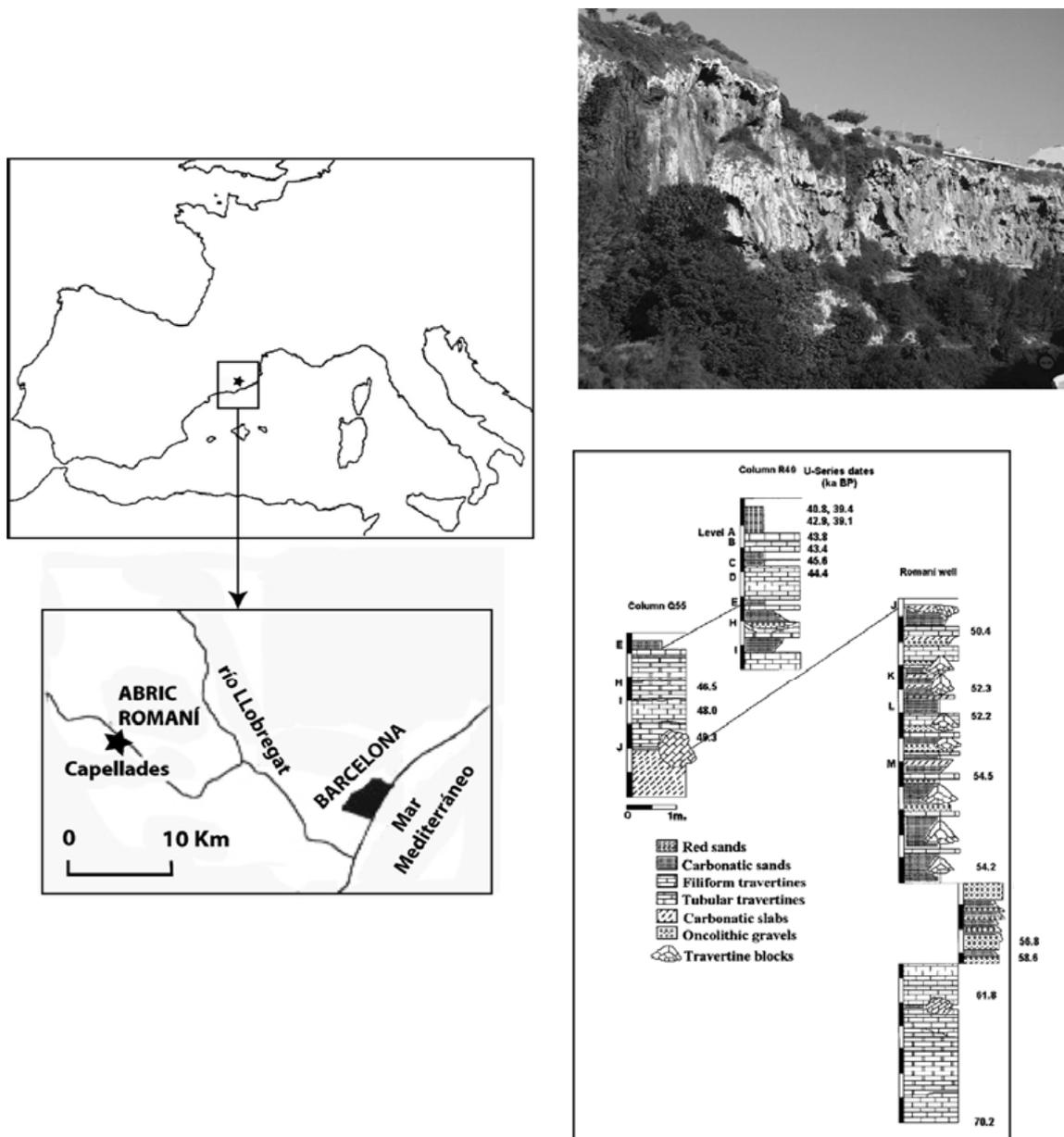


Figura. Localización geográfica, vistas, secuencia estratigráfica y dataciones del yacimiento del Abric Romaní (Giralt & Julià, 1996; Bischoff et al., 1988).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allué, E. (2002). Dinámica de la vegetación y explotación del combustible leñoso durante el Pleistoceno Superior y el Holoceno del Noreste de la Península Ibérica a partir del análisis antracológico. Tesis Doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Bischoff, J.; Julià, R. & Mora, R. (1988). Uranium-series dating of the Mousterian occupation at the Abric Romaní, Spain. *Nature*, 332, 68-70.

- Chacón, M. G., & Fernández-Laso, M. C. (*e. p.*). Modelos de ocupación durante el Paleolítico Medio: El Nivel L del Abric Romaní (Capellades, Barcelona, España). IV Congreso de Arqueología Peninsular. Universidade do Algarve. Septiembre 2004.
- Giralt, S., and Julià, R. (1996). The Sedimentary Record of the Middle-Upper Palaeolithic Transition in the Capellades Area (NE Spain). In: E. Carbonell and M. Vaquero (ed.), *The Last Neandertals. The First Anatomically Modern Humans*. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona, 353-375.
- Martínez, K. (2005). Análisis funcional de industrias líticas del Pleistoceno superior. El Paleolítico medio del Abric Romaní (Capellades, Barcelona) y el Paleolítico superior de Üçağizli (Hatay, Turquía) y del Molí del Salt (Vimbodí, Tarragona). Cambios en los patrones funcionales entre el Paleolítico medio y el superior. Tesis Doctoral, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona.
- Morant, N. & García-Antón, M.D. (2000). Estudio de las materias primas líticas del nivel I del Abric Romaní. Actas do 3º Congresso de Arqueología Peninsular. Vol II, Paleolítico da Península Ibérica. Porto. ADECAP, 203-212.

GESTIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS LÍTICAS Y ANÁLISIS MORFOTÉCNICO: EL NIVEL G DEL YACIMIENTO DEL PALEOLÍTICO MEDIO DE LAS FUENTES DE SAN CRISTÓBAL (PREPIRINEO DE HUESCA, ESPAÑA)

L. Menéndez Granda

Área de Prehistoria. Departamento de Historia i Geografía. Facultad de Lletres. Universitat Rovira i Virgili. Plaza Imperial Tarraco, 1. 43005 Tarragona. E-mail: letimg@prehistoria.urv.es

ABSTRACT

From the field work and the investigation carried out in Las Fuentes de San Cristóbal (Huesca, Spain), we have been able to throw something of light on the Middle Paleolithic in Aragón, a period barely studied. The analysis of the lithic industry of level G, using the methodology of the Analytical Logical System, as well as the study of the areas of pick up of raw materials, the management and the differential use of the same ones, allows us to understand the presence of neanderthal communities in this zone of mountain, as well as the methods of knapping used and the way in which these groups exploded the characteristic environment of the Axial Pyrenean.

Key words: technology, raw materials, Middle Paleolithic, Prepyrenean.

El yacimiento de Las Fuentes de San Cristóbal se encontraba situado en el municipio de Veracruz (Mancomunidad del Isábena Medio, Huesca), a 42° 20' 03'' de latitud norte y a 0° 34' 25'' de longitud este (según las coordenadas UTM), en las montañas del Prepirineo de Huesca (Rosell et al., 2000a; 2000b). Se localizaba en el margen izquierdo del Río Isábena, en la entrada norte del Desfiladero de Las Fuentes de San Cristóbal, del cual toma su nombre. Su ubicación exacta coincidía con el km 31,550 de la carretera A1605, que comunicaba las ciudades de Graus y Pont de Suert; precisamente las obras de ampliación de esta carretera provocaron su desaparición en el año 2002. Se situaba en la base de una pared de areniscas estratificadas (Areniscas de Arén) en cemento calizo, con un acentuado buzamiento hacia el sur. Las areniscas presentaban una serie de diaclasas subverticales cuyo ensanchamiento, debido a procesos mecánicos y por disolución cárstica, dio lugar a cavidades que se encontraban colmatadas por sedimentos de distintos orígenes. El enclave arqueológico se situaba en los sedimentos pleistocenos que rellenaban una de estas cavidades, orientado hacia el noroeste y se encontraba formado por tres lóbulos, a los que se denominó P1, P2 y P3.

La estratigrafía de Las Fuentes de San Cristóbal toma como referencia el perfil del lóbulo 3; que se ha correlacionado con los dos lóbulos restantes. Las dataciones se llevaron a cabo sobre carbones, por el método AMS y han proporcionado cuatro fechas radiocarbónicas: 20.220 ± 6380 BP (Oxa-8591) en lo que se refiere al nivel M, 27.200 ± 1000 BP (Oxa-8589) para el nivel O, y 36.000 ± 1900 BP (Oxa-8590) para el nivel P. El nivel G, para el cual aún no se cuenta con datación absoluta, se sitúa sobre un nivel de cantos de base, datados en 50.000 BP, con lo que la cronología de dicho nivel ha de ser anterior.

Durante las 5 campañas de excavación que se llevaron a término desde 1998, se recuperó un importante registro arqueológico compuesto por restos de fauna, carbones e industria lítica, siendo esta última el material más representado. El conjunto industrial perteneciente al nivel G será el objeto de estudio del presente trabajo.

Para el análisis de la industria lítica se ha empleado la metodología del Sistema Lógico Analítico (Carbonell, Guilbaud & Mora, 1983)

El sílex es la materia prima más representada, seguido de caliza y pórfido, cuarcita, arenisca, cuarzo y lidita; estos últimos de manera testimonial (Tabla 1). En cuanto a las categorías estructurales, predominan las Bases Positivas (BP) o lascas, las Bases Positivas fracturadas (BPF), fragmentos de Bases Positivas (FBP) y fragmentos angulosos. El número de núcleos (Bases Negativas de Primera Generación de Explotación: BN1GE) es muy escaso, al igual que ocurre con los instrumentos retocados, la mayoría denticulados (Bases Negativas de Segunda Generación de Configuración: BN2GC) (Tabla 2). El análisis de las estrategias de talla de los homínidos de Las Fuentes de San Cristóbal, nos muestra un conjunto industrial propio del Paleolítico Medio.

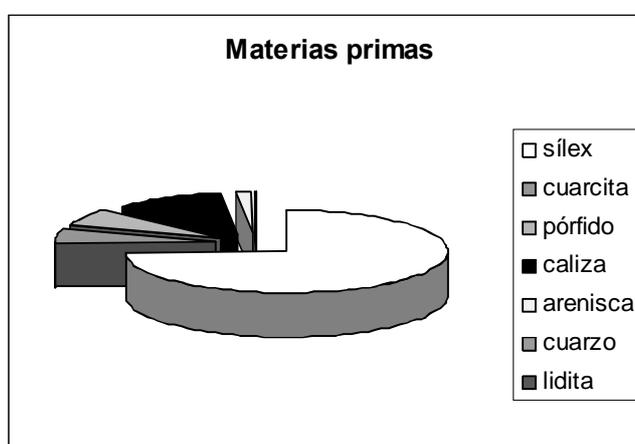


Tabla 1. Porcentajes de las materias primas identificadas en el nivel G del yacimiento de las Fuentes de S. Cristóbal.

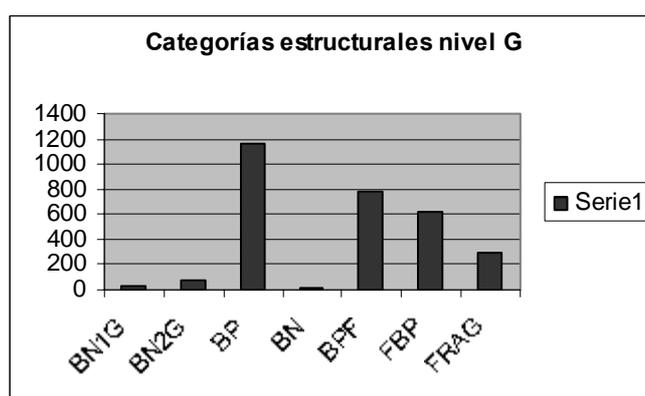


Tabla 2. Categorías estructurales identificadas en el nivel G del yacimiento de las Fuentes de S. Cristóbal.

El estudio de las áreas de captación de materias primas, partiendo de las prospecciones llevadas a cabo en las inmediaciones del yacimiento durante el año 2005, así como la gestión y uso diferencial de las mismas, es un tema de sumo interés a la hora de comprender la industria lítica del nivel G.

La importancia de este estudio radica en la afirmación de la existencia de enclaves musterienses de cierta entidad en esta área prepirenaica, en contra de lo que se venía afirmando hasta la fecha. Por otra parte supone la creación de una investigación sobre las comunidades neandertales del Pirineo Axial que da pie a una continuidad en los estudios realizados en la zona (Utrilla, 1992).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carbonell, E.; Guilbaud, M. y Mora, R. (1983). Utilización de la Lógica Analítica para el Estudio de los Tecno-Complejos a Cantos Tallados. Cahier Noir, 1, 1-64. CNRS. Girona.
- Rosell, J.; Canals, A.; Allué, E.; Angelucci, D.E.; Huget, R.; García, J.; García Antón, M. D.; Martínez, K. y Saladié (2000a). Journal of Human Evolution 38. Abstracts for the Paleoanthropology Society Meeting. The University of Pennsylvania Museum, Philadelphia, Pennsylvania. U. S. A. p A1 – A36. P. 3
- Rosell, J.; Huget, R.; Aèmene, M.; Angelucci, D.; Canals, A.; Pastó, I. y Rodríguez, X.P. (2000b). El Yacimiento de Las Fuentes de San Cristóbal (Veracruz, Huesca): un nuevo enclave del Paleolítico Medio en el Prepirineo. Actas del III Congreso de Arqueología Peninsular, Vol. II. Paleolítico de la Península Ibérica. Porto, ADECAP.
- Utrilla, P. (1992). Aragón/Litoral mediterráneo. Relaciones durante el Paleolítico. Aragón/ Litoral Mediterráneo. Intercambios Culturales Durante la Prehistoria. Institución Fernando el Católico. Zaragoza, 9-36.

LA TECNOLOGÍA DEL CUARZO DURANTE LA PREHISTORIA EN EL NOROESTE PENINSULAR

*A. de Lombera Hermida*¹ y *C. Rodríguez Rellán*²

(1) Área de Prehistoria. Facultad de Lletres. Universitat Rovira i Virgili. Pz. Imperial Tarraco, 1, 43005 Tarragona.
E-mail: alombera@prehistoria.urv.es

(2) Departament de Historia I. Facultade de Xeografía e Historia. Universidade de Santiago de Compostela.
15782 Santiago de Compostela (A Coruña).

ABSTRACT

This paper is a brief study of the technology of quartz industry, its evolution, reduction strategies, and its economic and social paper during the Prehistory of the Northwest of the Iberian Peninsula, by the analysis of Palaeolithic, Neolithic and Calcolithic industries.

Key words: Quartz, lithic industry, As Gándaras de Budiño, Lavapés, El Pedroso.

Tradicionalmente se ha considerado al cuarzo como una materia prima de mala calidad que juega un papel secundario dentro de la economía de las sociedades del pasado. Mediante el estudio de las cadenas operativas y las estrategias de talla en el Paleolítico, Neolítico y Calcolítico podemos averiguar la evolución del papel económico del cuarzo dentro de la gestión de los recursos líticos. La importancia del cuarzo está principalmente ligada a las necesidades, estrategias de abastecimiento de materias primas y conocimientos técnicos de las comunidades.

El análisis de la industria del Locus I de As Gándaras de Budiño (Porriño, Pontevedra) demuestra la existencia de una gestión diferencial de materias primas y en las cadenas operativas donde las estrategias de talla y configuración de instrumentos más complejas y elaboradas se realizan únicamente en cuarcitas, a pesar de ser el cuarzo la materia prima mayoritaria. Estas estrategias seguirán vigentes en el Paleolítico Inferior y Medio del noroeste. El estudio comparativo con los yacimientos del Paleolítico Superior de A Serra do Xistral (Lugo) muestra un cambio en la gestión de las materias primas donde el cuarzo adquiere mayor importancia y aparecen nuevas cadenas operativas técnicas específicas de la explotación del cuarzo y los cristales de cuarzo.

Durante el Neolítico y Calcolítico se documentan, en el NO Peninsular, una serie de diferencias en las estrategias de explotación entre las materias primas de origen local, cuarzo y pizarra en su inmensa mayoría, destinadas principalmente a un uso extensivo no especializado y aquellas rocas alóctonas, como el sílex, las cuales fueron objeto de un aprovechamiento intensivo y diferenciado que dará como resultado una escasez de este tipo de materiales en los yacimientos de hábitat del noroeste.

A partir de un somero análisis de la industria lítica de dos yacimientos calcolíticos estudiados por uno de los autores (C.R.R.), como son Lavapés (Cangas do Morrazo, Pontevedra) y el sector del Santuario de El Pedroso (Trabazos de Aliste, Zamora), intentamos identificar las diferencias existentes en las cadenas operativas del sílex, el cuarzo y la pizarra y como estas parecen responder a una doble necesidad de fabricación de artefactos; especializados por una parte e útiles de uso general por otra. Una vez expuestos estos datos, hemos realizado un estudio comparativo con la industria lítica procedente de contextos funerarios, mediante un análisis porcentual de las industrias líticas de los ajueres

megalíticos gallegos, con el fin de evidenciar que estas diferencias en la explotación y en la tecnología entre los materiales autóctonos y foráneos se evidencia así mismo en una dicotomía en el valor otorgado a los útiles por parte de estas sociedades pretéritas, el cuál vendría dado por los costes de consecución de la materia prima en que estén fabricados y, en menor medida, por los costes de producción de dichos útiles, materializándose fundamentalmente en la reserva de materias primas tales como el sílex para un uso ritual y/o funerario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fábregas Valcarce, R. y Ruiz-Gálvez Priego (1994). Ámbitos funerario y doméstico en la Prehistoria del Noroeste de la Península Ibérica. *Zephyrus*, 46, 143-161.
- Fábregas Valcarce, R. (1991). Megalitismo del Noroeste de la Península Ibérica. Tipología y secuencia de los materiales líticos. U.N.E.D. Madrid.
- Llana Rodríguez, C., Fernández Rodríguez, C., et al. (1991). Cova da Valiña (Castroverde, Lugo). Un xacemento do Paleolítico Superior Inicial en Galicia. A Coruña.
- Rodríguez Rellán, C.C. (2004). A industria lítica do xacemento calcolítico de Lavapés. Trabajo de Investigación presentado en septiembre de 2004 en la Facultad de Geografía e Historia de Santiago de Compostela.
- Villar Quinteiro, R. (1997). El Paleolítico Superior y Epipaleolítico en Galicia. Historia I. Santiago de Compostela, Universidade de Santiago de Compostela.

VI Reunión de Cuaternario Ibérico, Gibraltar, septiembre 2005
VIth Iberian Quaternary Meeting, Gibraltar, september 2005



SALIDA DE CAMPO – FIELD TRIP

EL HOMBRE Y EL KARST DURANTE 120 MILENIOS
MAN AND KARST DURING THE LAST 120 MILLENNIA



Dibujo de la entrada de Gorham's Cave, desde el interior
(realizado por Inmaculada Madrid en las excavaciones de 2005)

Introducción / Introduction

El propósito de esta excursión de campo de la VI Reunión de Cuaternario Ibérico, celebrada el 27 de septiembre de 2005, es introducir a los congresistas en el importante patrimonio geológico y cuaternarista del Peñón de Gibraltar. Por esta razón, se han escogido dos aspectos diferentes para el recorrido: a) Una primera parte, en la que se visitan los yacimientos del Paleolítico Medio y Superior de las cuevas de Gorham y Vanguard, en la cara oriental del Peñón (Figura 1), con una introducción a la evolución de las líneas de costa y la neotectónica durante el final del Pleistoceno. b) La segunda parte del recorrido es una visita singular a Gibraltar, ya que asistiremos a una parte de su zona subterránea artificial, de casi 60 km totales de túneles; una longitud mayor que la de carreteras en superficie. La visita concreta se localizará en los túneles del siglo XVIII y de la Segunda Guerra Mundial, algunos de los cuáles no son accesibles para su visita pública.

The purpose of the field trip of the VI Iberian Quaternary Association Meeting on the 27th September, 2005, is to introduce visitors to the range of Quaternary and Geological Heritage of the Rock of Gibraltar. For this reason two very distinct aspects have been chosen. The first part is a visit to the Middle and Upper Palaeolithic sites of Gorham's and Vanguard Caves on the East Side of Gibraltar (Fig.1). The visit will include an up-to-date description of the Neotectonics and Shoreline History of the Rock. The second part of the trip is unique to Gibraltar. There are more kilometres (approximately 60) of tunnels than there are roads outside on the surface of the Rock. A visit has been organised to a number of these tunnels, dating to the 18th Century and the Second World War, some of which are not regularly accessible to the general public.



Figura 1 / Figure 1. Vista aérea de Gibraltar desde el sureste. La letra G indica la localización de las cuevas de Gorham y Vanguard. *Aerial view of Gibraltar from the south-east. G marks the location of Gorham's and Vanguard Caves.*

La cueva de Gorham / *Gorham's Cave*

Las primeras excavaciones de esta cueva fueron realizadas por John Waechter en la pasada década de los 50. Sus descubrimientos mostraron que fue ocupada durante largos períodos de tiempo en el Paleolítico Medio y Superior. La parte alta de la estratigrafía (Nivel A) mostraba la visita esporádica de los marinos Fenicios y Cartagineses, entre los siglos VIII y III a.C. Las investigaciones más recientes, iniciadas en el año 1991 y retomadas en 1997, han excavado en la zona más interna de la cueva, no trabajada con anterioridad. En esta zona se centrará principalmente nuestra visita.

La cueva de Gorham tiene una estratigrafía de unos 18 m de espesor, ocupando temporalmente los estadios isotópicos (OIS) entre 5e y 1. La zona excavada, desde 1997, ha alcanzado una profundidad máxima de 2 m y se han diferenciado cuatro niveles. Los dos primeros son poco potentes: a) El Nivel I es equivalente al Nivel A de Waechter, con ocupación fenicia y cartaginesa; b) el Nivel II es esporádico y está asociado con el período Neolítico. Los niveles más interesantes son el III y el IV: c) El Nivel III pertenece al Paleolítico Superior y tiene horizontes del Magdaleniense y Solutrense; d) el Nivel IV es del Paleolítico Medio y posee una industria de tipo Musteriense. El Auriñaciense y Gravetiense no están representados en la estratigrafía. Estos niveles han sido intensamente muestreados para su datación radiocarbónica. Las paredes de la cueva contienen, también, grabados del Paleolítico Superior, ya publicados. Durante las excavaciones del mes de agosto de 2005 se ha encontrado, en las galerías más profundas y estrechas, pinturas de tipo Magdaleniense, con un ciervo de marcada cornamenta.

Otro de los puntos singulares de la cueva de Gorham es su riqueza de fauna. La lista de especie de aves identificadas es la mayor del Mediterráneo. Los reptiles y anfibios también están muy bien representados. Los grandes mamíferos están dominados por el Ibez ibérico y el ciervo. El resto de la fauna está igualmente muy bien representada, incluyendo moluscos, y hay un amplio registro polínico y antracológico que completa nuestra visión de lo que ocurrió en el exterior de la cavidad durante el Último Glacial, incluyendo el período de extinción de los Neandertales. El registro obtenido en esta cueva demuestra que la desaparición de los Neandertales no fue motivada por la llegada de los hombres modernos, ya que éstos llegaron en el Solutrense, mucho después de la desaparición de los Neandertales. En nuestra visita, también se comentarán otros aspectos paleoambientales del exterior de la cueva.

The early excavations of this cave by John Waechter in the 1950s revealed that the cave had been occupied for long periods of the Middle and Upper Palaeolithic. The upper level of Gorham's (Level A) represented the sporadic visits of Phoenician and Carthaginian mariners between the 8th and 3rd centuries BC. Recent research at this site commenced in 1991. As from 1997 the excavations have centred on the back of the cave, and area not previously excavated. The visit will focus on this area.

Gorham's has an 18-metre deep stratigraphy spanning Oxygen Isotope Stages (OIS) 5e-1. The area excavated since 1997 has reached so far a maximum depth of 2 metres. Four levels are recognised. The first two levels are thin. Level I is Waechter's Level A of Phoenician and Carthaginian occupation. Level II is sporadic and is associated with the Neolithic. The main levels of interest are III and IV. Level III is Upper Palaeolithic and has Magdalenian and Solutrean horizons. Level IV is Middle Palaeolithic and corresponds to the Mousterian. The Aurignacian and Gravettian are not represented in the stratigraphy. These levels have been intensely sampled for dating purposes. The walls of Gorham's Cave contain Upper Palaeolithic engravings that have been previously reported. During the

2005 field season a Magdalenian representation of a Red Deer stag has been discovered in the interior chambers of the cave.

A particular feature of Gorham's Cave is the richness of its fauna. The list of bird species identified is the largest in the Mediterranean. Reptiles and amphibians are also very well represented. The large mammals are dominated by Spanish Ibex and Red Deer. Together with the rich collection of other fauna, including molluscs, charcoal and pollen complete the detailed record of the environment outside the cave during the last glacial cycle including the time of the extinction of the Neanderthals. In this cave at least the Neanderthal extinction is not caused by the arrival of modern humans. Instead, modern humans only arrive in the Solutrean, well after the Neanderthals have become extinct. Details of the environments outside Gorham's Cave will be given during the excursion.

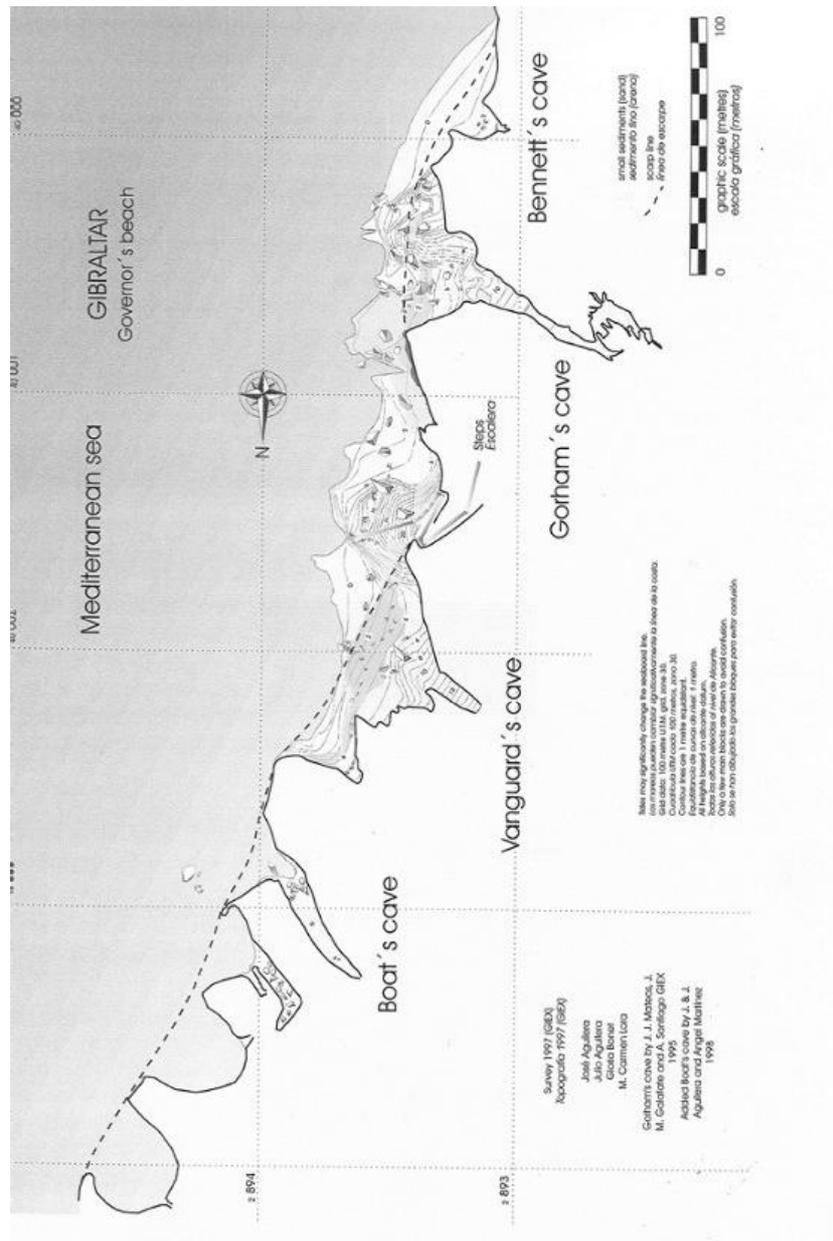


Figura 2 / Figure 2. Mapa de las cuevas de Gorham y Vanguard, Gibraltar.
Map of Gorham's and Vanguard Caves, Gibraltar

La cueva de Vanguard / *Vanguard Cave*

En la misma playa del Gobernador, y muy cerca de la cueva de Gorham, se localiza la cueva de Vanguard. Esta cueva no fue excavada por Waechter y solamente ha sido muestreada para realizar dataciones. Su estratigrafía arqueológica es de unos 17 m de espesor y difiere de la de Gorham en que sólo tiene registro de ocupación del Paleolítico Medio. Se observa un nivel de hogares y evidencias de consumo de moluscos por los Neandertales. Esta cueva posee una estratigrafía muy detallada y de difícil conservación, por lo que se están haciendo estudios preliminares.

Not far from Gorham's Cave is the site of Vanguard Cave. This cave had not been excavated by Waechter and has only been sampled to date. It contains 17 metres of archaeological deposit. The cave differs from Gorham's in that it only contains a record of Middle Palaeolithic occupation. This has included a level with a hearth and evidence of the exploitation of marine molluscs by the Neanderthals. This cave has a fine and very detailed stratigraphy that is in the process of study prior to its excavation.

Neotectónica y líneas de costa / Neotectonics and Shoreline History

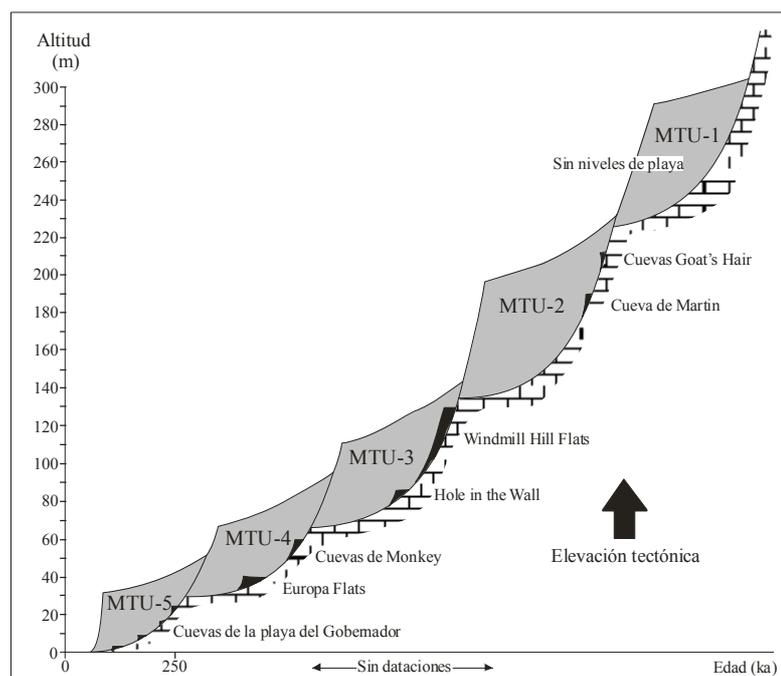


Figura 3 / Figure 3. Acantilados compuestos de la costa oriental de Gibraltar. Cada peldaño constituye una unidad morfotectónica (MTU), con un completo registro morfosedimentario. Se distinguen cinco de estos escalones, en los que se indican algunos lugares con depósitos marinos que actúan como referencia. *Composite cliffs on the Eastern coast of Gibraltar. Each shelf separates a morphotectonic unit (MTU) with a complete morphosedimentary record. Five morphotectonic units are distinguished. In each unit there examples of marine terraces that act as a reference.*

El acantilado que se extiende entre las cuevas de Gorham y Vanguard, al nivel del mar, y la cueva de Monkey, a unos 60 m.s.n.m, presenta un amplio cortejo de evidencias morfosedimentarias de los últimos 250 ka. Este gran escalón morfotectónico (MTU-5, Fig.

3) es el de más reciente elaboración del Peñón, y ha sido estudiado recientemente por Rodríguez-Vidal et al. (2004: *Quaternary Science Reviews*, 23, 2017). La bajada por la escalera del acantilado nos permitirá observar algunos de estos rasgos morfosedimentarios, así como contemplar el escalonamiento morfotectónico de esta cara del Peñón.

The cliffs between Gorham's Cave, Vanguard Cave and the 60-metre level at Monkey's Cave fall within the youngest morphotectonic step (MTU-5, Fig. 3) described by Rodriguez-Vidal et al. (2004: Quaternary Science Reviews 23:2017) with a full range of dates in the 0-250 kyr time range. These cliffs will be observed during the descent to the caves and on the return and the shoreline history, including the basis of the five morphotectonic steps of the Rock, will be described.

Los túneles del s. XVIII y de la Segunda Guerra Mundial / 18th Century and Second World War Tunnels

La segunda parte de la excursión discurrirá por los largos túneles militares que horadan el Peñón de Gibraltar y que fueron realizados en el siglo XVIII y en la Segunda Guerra Mundial. Gibraltar tiene también, en este sentido, una larga historia de excavaciones en la roca. Durante el Gran Asedio (1779-83), el sargento Mayor Ince, del Cuerpo de Zapadores (denominado posteriormente como Ingenieros Reales), construyó un impresionante sistema defensivo en la cara norte del Peñón. Su distribución es en forma de galerías, alojando cañones, con túneles principales de acceso de 2,1 m de ancho por 2,4 m de alto, con troneras y puntos de disparo a intervalos, a lo largo de la pared de la roca.

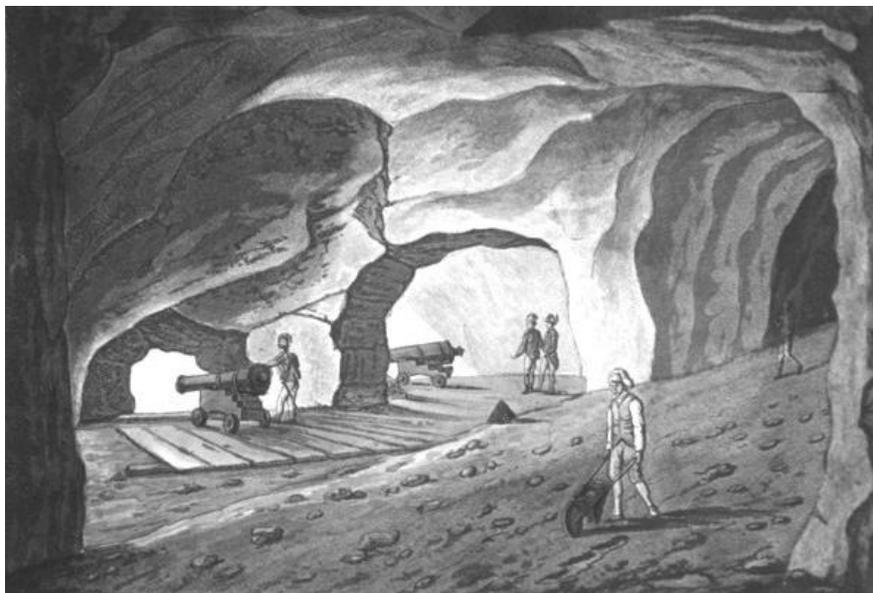


Figura 4 / Figure 4. Dibujo del s. XVIII de los túneles del Peñón. 18th Century print of *the Galleries inside the Rock.*

Durante la Segunda Guerra Mundial (1939-45) se excavaron muchos otros túneles en el interior del Peñón, ya que la Armada Británica dispuso de brocas de diamante, que fueron aquí utilizadas por primera vez. Se organizaron cuatro empresas tuneladoras,

principalmente con mineros del carbón, junto con otra Compañía canadiense. El objetivo fundamental fue proveer de alojamiento a una guarnición militar, para que pudiese vivir bajo tierra durante más de un año. El acomodo incluía el abastecimiento de agua, electricidad, atención sanitaria, hospital y alojamiento normal.

The second part of the field trip will focus on the extensive military tunnelling that took place inside the Rock of Gibraltar in the 18th Century and during the Second World War. Tunnelling has a long history in Gibraltar. During the Great Siege (1779-83) Sergeant Major Ince of the Corps of Sappers (later became the Royal Engineers) constructed impressive defences on the North Face of the Rock.. These were in the form of galleries that housed cannon. They consist of main communication tunnels 7 feet (2.1 m) wide and 8 feet (2.4 m) high with embrasures and firing points at various intervals in the rock face.

During the Second World War (1939-45) much more extensive tunnelling took place inside the Rock, when the British Army used diamond-drill blasting for the first time in their history. Tunnelling companies were formed, mainly from coal miners, and four companies operated inside the Rock along with a Canadian tunnelling company. The purpose of the tunnelling project was to provide accommodation to enable a garrison to live underground for up to one year. The accommodation had to include a water supply, electricity, sanitary arrangements, hospital and normal accommodation.

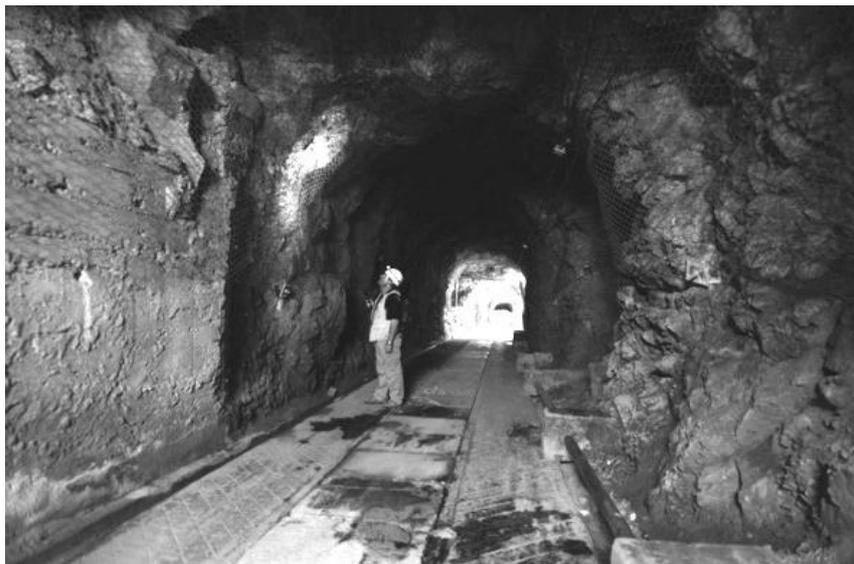


Figura 5 / Figure 5. En el interior de los túneles de la Segunda Guerra Mundial– Harley Street. *Inside the Second World War Tunnels – Harley Street.*

Figura 6 (siguiente página) / Figure 6 (next page). Mapa de localización de los principales túneles de Gibraltar, incluyendo los que van a ser visitados durante esta excursión. *Map showing the location of the main Gibraltar tunnels including those that will be visited during the field trip.*

