

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

A. Cabero¹, C. Zazo¹, 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).

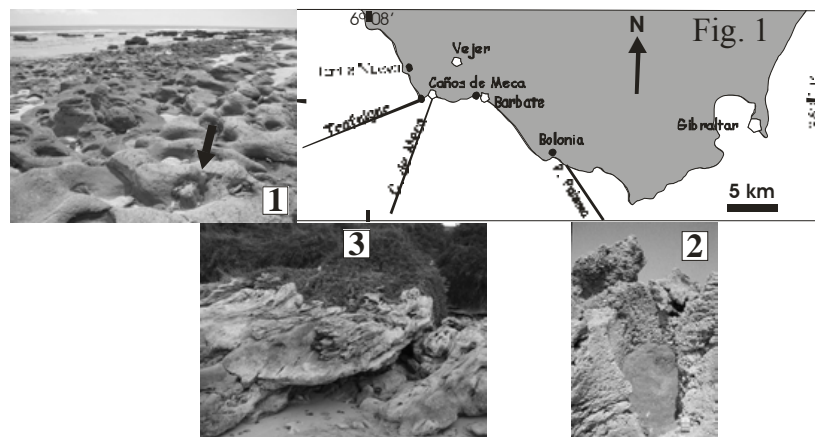


Figura 1: Área de estudio. **Foto 1:** Solution Pipes con relleno (Trafalgar); **Foto 2:** Relleno de Pipe (Bolonia); **Foto 3:** Túbulos horizontales (Caños de Meca).

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.

CUATERNARIO MEDITERRANEO Y POBLAMIENTO DE HOMINIDOS



Gibraltar 2005

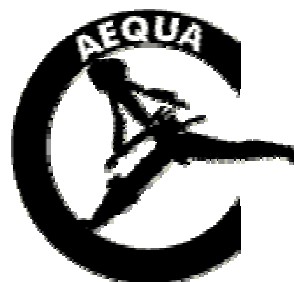
Editores:

J. Rodríguez Vidal

C. Finlayson

F. Giles Pacheco

CUATERNARIO MEDITERRÁNEO
Y
POBLAMIENTO DE HOMÍNIDOS



GIBRALTAR MUSEUM

AEQUA

Editores:

J. Rodríguez Vidal

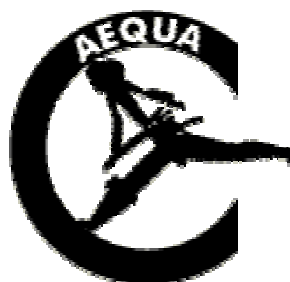
C. Finlayson

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.