

MENGA

CONJUNTO
ARQUEOLÓGICO
DÓLMENES
DE ANTEQUERA

AÑO 2011
ISSN 2172-6175

02

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA · JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY



MENGA 02

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA
JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY

Publicación anual
Año 1 // Número 02 // 2011



ÍNDICE

09 EDITORIAL

12 DOSSIER: ARQUEOBOTÁNICA: PAISAJE Y GESTIÓN DE LOS RECURSOS VEGETALES DURANTE LA PREHISTORIA EN ANDALUCÍA

- 15 Cambios en el paisaje vegetal de la región andaluza durante el Pleistoceno Superior y Holoceno
Elena Fierro Enrique, Manuel Munera Giner, Santiago Fernández Jiménez, Alfonso Arribas Herrera y José Sebastián Carrión García
- 35 Evolución y uso de la vegetación durante la Prehistoria en el Alto Guadalquivir
M^a Oliva Rodríguez-Ariza
- 59 Agricultura neolítica en Andalucía: semillas y frutos
Guillem Pérez Jordà, Leonor Peña-Chocarro y Jacob Morales Mateos
- 73 Antropización y agricultura en el Neolítico de Andalucía Occidental a partir de la palinología
José Antonio López Sáez, Sebastián Pérez Díaz y Francisca Alba Sánchez
- 87 Agricultura del III y II milenio ANE en la comarca de la Loma (Jaén): los datos carpológicos de Las Eras del Alcázar (Úbeda) y Cerro del Alcázar (Baeza)
Eva Montes Moya

108 ESTUDIOS

- 111 Orígenes de la ocupación humana de Europa: Guadix-Baza y Orce
Robert Sala Ramos, Isidro Toro Moyano, Deborah Barsky, Leticia Menéndez Granda, Alonso Morilla Meneses, Ramón Torrente Casado, Andreia Pinto Anacleto, Gema Chacón Navarro, Gala Gómez Merino, Dominique Cauche, Vincenzo Celiberti, Sophie Grégoire, Marie-Hélène Moncel, Henry de Lumley, Frédéric Lebègue, Jordi Agustí Ballester, Juan Manuel Jiménez Arenas, Bienvenido Martínez Navarro, Oriol Oms Llobet y Antonio Tarriño Vinagre
- 135 Las explotaciones prehistóricas del sílex de la Formación Milanos (Granada, España)
Antonio Morgado Rodríguez, José A. Lozano Rodríguez y Jacques Pelegrin
- 157 Avance a la secuencia estratigráfica del "foso 1" de Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal) a partir de las campañas 2009 y 2010
José E. Márquez Romero, José Suárez Padilla, Víctor Jiménez Jáimez y Elena Mata Vivar



CONTENTS

211 EDITORIAL

213 SPECIAL ISSUE: ARCHAEOBOTANY: LANDSCAPE AND MANAGEMENT OF PLANT RESOURCES DURING ANDALUSIAN PREHISTORY

- 213 Upper Pleistocene and Holocene Vegetation Changes in the Andalusian Region
Elena Fierro Enrique, Manuel Munera Giner, Santiago Fernández Jiménez, Alfonso Arribas Herrera and José Sebastián Carrión García
- 220 Vegetation Evolution and Use during Prehistory in the Upper Guadalquivir
M^a Oliva Rodríguez-Ariza
- 231 Neolithic Agriculture in Andalusia: Seeds and Fruits
Guillem Pérez Jordà, Leonor Peña-Chocarro, and Jacob Morales Mateos
- 237 The Anthropization Process in the Neolithic of Western Andalusia: A Palynological Perspective
José Antonio López Sáez, Sebastián Pérez Díaz, and Francisca Alba Sánchez
- 244 Agriculture of the 3rd and 2nd Millennium BC in the District of Loma (Jaén): Data for Plant Remains of the Eras del Alcázar (Úbeda) and Cerro del Alcázar (Baeza)
Eva M^a Montes Moya

251 ARTICLES

- 251 The Origins of the Human Occupation of Europe: Guadix-Baza and Orce
Robert Sala Ramos, Isidro Toro Moyano, Deborah Barsky, Leticia Menéndez Granda, Alonso Morilla Meneses, Ramón Torrente Casado, Andreia Pinto Anacleto, Gema Chacón Navarro, Gala Gómez Merino, Dominique Cauche, Vincenzo Celiberti, Sophie Grégoire, Marie-Hélène Moncel, Henry de Lumley, Frédéric Lebègue, Jordi Agustí Ballester, Juan Manuel Jiménez Arenas, Bienvenido Martínez Navarro, Oriol Oms Llobet and Antonio Tarrío Vinagre
- 261 The Prehistoric Flint Exploitations of the Milanos Formation (Granada, Spain)
Antonio Morgado Rodríguez, José A. Lozano Rodríguez and Jacques Pelegrin
- 270 A Preliminary Report on the Stratigraphic Sequence of "Ditch 1" at Perdigões (Reguengos de Monsaraz, Portugal) according to the 2009 and 2010 Fieldwork Seasons
José E. Márquez Romero, José Suárez Padilla, Víctor Jiménez Jáimez and Elena Mata Vivar



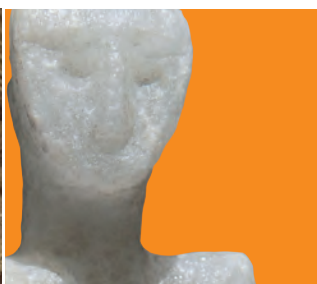
ÍNDICE

176 RECENSIONES

- 176 **Arturo Ruiz Rodríguez**
Crónica de una madurez en dos pasos y 25 años. Homenaje a Luis Siret, pionero de la Prehistoria científica de Andalucía, y algo más...
- 182 **Enrique Baquedano Pérez**
Isidro Toro Moyano, Bienvenido Martínez Navarro y Jordi Agustí i Ballester (coords.): Ocupaciones humanas en el Pleistoceno Inferior y Medio de la cuenca de Guadix-Baza, 2010
- 186 **Martí Mas Cornellà**
Rafael Maura Mijares: Peñas de Cabrera. Guía del enclave arqueológico, 2010
- 189 **Rui Boaventura**
José Enrique Márquez Romero y Víctor Jiménez Jáimez: Recintos de fosos: Genealogía y significado de una tradición en la Prehistoria del suroeste de la Península Ibérica (IV-III milenios AC), 2010
- 191 **Manuel Eleazar Costa Caramé**
Alicia Perea Caveda, Oscar García Vuelta y Carlos Fernández Freire: El proyecto AU: Estudio Arqueométrico de la producción de oro en la península ibérica, 2010
- 193 **Mariano Torres Ortiz**
López de la Orden, María Dolores y García Alfonso, Eduardo (eds.): Cádiz y Huelva. Puertos fenicios del Atlántico, 2010

196 CRÓNICA DEL CONJUNTO ARQUEOLÓGICO DÓLMENES DE ANTEQUERA 2010

207 NOTICIAS



CONTENTS

277 REVIEWS

- 277 **Arturo Ruiz Rodríguez**
Chronicle of a two-step and 25 year process of completion. A tribute to Luis Siret, pioneer of scientific prehistory in Andalusia, and much more...
- 281 **Enrique Baquedano Pérez**
Isidro Toro Moyano, Bienvenido Martínez Navarro y Jordi Agustí i Ballester (coords.): Human Occupation during the Lower and Middle Pleistocene in the Guadix-Baza Basin, 2010
- 284 **Martí Mas Cornellà**
Rafael Maura Mijares: Peñas de Cabrera. Guide to the Archaeological Site, 2010
- 286 **Rui Boaventura**
José Enrique Márquez Romero and Víctor Jiménez Jáimez: Ditched Enclosures: Genealogy and Significance of a Tradition in the Prehistory of Southwestern Iberia (4th-3rd millennia BC), 2010
- 288 **Manuel Eleazar Costa Caramé**
Alicia Perea Caveda, Oscar García Vuelta and Carlos Fernández Freire: The AU Project: An Archaeometric Study of Gold Objects from the Iberian Peninsula, 2010
- 290 **Mariano Torres Ortiz**
María Dolores López de la Orden and Eduardo García Alfonso (eds.): Cádiz and Huelva. Phoenician Harbours of the Atlantic, 2010

292 CHRONICLE OF THE DOLMENS OF ANTEQUERA ARCHAEOLOGICAL SITE 2010

297 NEWS

MENGA 02

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA
JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY

Publicación anual
Año 1 // Número 02 // 2011

DIRECTOR/DIRECTOR

Bartolomé Ruiz González (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

EDITORES CIENTÍFICOS/SCIENTIFIC EDITORS

Gonzalo Aranda Jiménez (Universidad de Granada)
Leonardo García Sanjuán (Universidad de Sevilla)

EDITOR DE RECENSIONES/REVIEWS EDITOR

José Enrique Márquez Romero (Universidad de Málaga)

EDITORA DE MONOGRAFÍAS/MONOGRAPHS EDITOR

Ana Delgado Hervás (Universidad Pompeu Fabra)

SECRETARIA TÉCNICA/TECHNICAL SECRETARY

Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Victoria Eugenia Pérez Nebreda (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)

CONSEJO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Gonzalo Aranda Jiménez (Universidad de Granada)
María Cruz Berrocal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)
Ana Delgado Hervás (Universitat Pompeu Fabra)
Rosa Enríquez Arcas (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Eduardo García Alfonso (Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía)
Leonardo García Sanjuán (Universidad de Sevilla)
José Enrique Márquez Romero (Universidad de Málaga)
Rafael Maura Mijares (Doctor en Prehistoria)
Bartolomé Ruiz González (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
María Oliva Rodríguez Ariza (Universidad de Jaén)
Victoria Eugenia Pérez Nebreda (Conjunto Arqueológico Dólmenes de Antequera)
Margarita Sánchez Romero (Universidad de Granada)

CONSEJO ASESOR/ADVISORY BOARD

Xavier Aquilué Abadías (Museu d'Arqueologia de Catalunya)
Ana Margarida Arruda (Universidade de Lisboa)
Oswaldo Arteaga Matute (Universidad de Sevilla)
Rodrigo de Balbín Behrmann (Universidad de Alcalá de Henares)
Juan Antonio Barceló Álvarez (Universitat Autònoma de Barcelona)
María Belén Deamos (Universidad de Sevilla)

Juan Pedro Bellón Ruiz (Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma. CSIC)

Joan Bernabeu Aubán (Universitat de València)
Massimo Botto (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma)
Primitiva Bueno Ramírez (Universidad de Alcalá de Henares)
Jane E. Buikstra (Arizona State University)
María Dolores Cálalich Massieu (Universidad de La Laguna)
Teresa Chapa Brunet (Universidad Complutense de Madrid)
Robert Chapman (University of Reading)
Felipe Criado Boado (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Santiago de Compostela)
José Antonio Esquivel Guerrero (Universidad de Granada)
Román Fernández-Baca Casares (Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico)
Alfredo González Ruibal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Santiago de Compostela)
Almudena Hernando Gonzalo (Universidad Complutense de Madrid)
Isabel Izquierdo Peraile (Ministerio de Cultura del Gobierno de España)
Sylvia Jiménez-Brobeil (Universidad de Granada)
Michael Kunst (Deutsches Archäologisches Institut, Madrid)
Katina Lillios (University of Iowa)
Martí Mas Cornellà (Universidad Nacional de Educación a Distancia)
Fernando Molina González (Universidad de Granada)
Ignacio Montero Ruiz (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)
Arturo Morales Muñiz (Universidad Autónoma de Madrid)
María Morente del Monte (Museo de Málaga)
Leonor Peña Chocarro (Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma. CSIC)
Raquel Piqué Huerta (Universitat Autònoma de Barcelona)
Charlotte Roberts (University of Durham)
Ignacio Rodríguez Temiño (Conjunto Arqueológico de Carmona)
Arturo Ruiz Rodríguez (Universidad de Jaén)
Robert Sala Ramos (Universitat Rovira i Virgili)
Alberto Sánchez Vizcaino (Universidad de Jaén)
Stephanie Thiebault (Centre Nationale de Recherche Scientifique, París)
Ignacio de la Torre Sáinz (Institute of Archaeology, University College London)
Juan Manuel Vicent García (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid)
David Wheatley (University of Southampton)
Joao Zilhão (University of Bristol)

EDICIÓN/PUBLISHED BY

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura

PRODUCCIÓN/PRODUCTION

Agencia Andaluza de Instituciones Culturales
Gerencia de Instituciones Patrimoniales
Manuela Pliego Sánchez
Eva González Lezcano
Carmen Fernández Montenegro

DISEÑO Y MAQUETACIÓN/DESIGN AND COMPOSITION

Carmen Jiménez del Rosal

TRADUCCIÓN/TRANSLATIONS

David Nesbitt
Morote Traducciones (www.morote.net)

IMPRESIÓN/PRINTING

Artes gráficas Servigraf

LUGAR DE EDICIÓN/PUBLISHED IN

Antequera (Málaga)

FOTOGRAFÍAS/PHOTOGRAPHS

Portada/Front cover: *Tholos* de El Romeral (Antequera, Málaga) (Foto: Javier Pérez González. © JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Cultura)/ *The Tholos* of El Romeral (Antequera, Málaga) (Photo: Javier Pérez González. Andalusian Government, Ministry of Culture).



Salvo que se indique lo contrario, esta obra está bajo una licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported Creative Commons. Esta licencia no será efectiva para el artículo de Robert Salas y otros titulado "Orígenes de la ocupación humana de Europa: Guadix-Baza y Orce".

Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones siguientes:

- Reconocimiento. Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore.
- No comercial. No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- Sin obras derivadas. No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor. Los derechos derivados de usos legítimos u otras limitaciones reconocidas por ley no se ven afectados por lo anterior. La licencia completa está disponible en: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

Unless stated otherwise, this work is licensed under an Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported Creative Commons. The paper "The origins of the human occupation of Europe: Guadix-Baza and Orce" published by Robert Salas et al will not be under the Creative Commons licence.

You are free to share, copy, distribute and transmit the work under the following conditions:

- Attribution. You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor.
- Noncommercial. You may not use this work for commercial purposes.
- No Derivative Works. You may not alter, transform, or build upon this work.

For any reuse or distribution, you must make clear to others the licence terms of this work. Any of the above conditions can be waived if you get permission from the copyright holder. Where the work or any of its elements is in the public domain under applicable law, that status is in no way affected by the licence. The complete licence can be seen in the following web page: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

ISSN 2172-6175

Depósito legal: SE 8812-2011



Saca de corcho. Foto: Oliva Rodríguez-Ariza.

EVOLUCIÓN Y USO DE LA VEGETACIÓN DURANTE LA PREHISTORIA EN EL ALTO GUADALQUIVIR

M^a Oliva Rodríguez-Ariza¹

Resumen

A partir del estudio antracológico de cuatro yacimientos arqueológicos de la cuenca del Alto Guadalquivir se realiza una síntesis de la dinámica vegetal durante la Prehistoria de la zona. El área estudiada presenta una dinámica vegetal parecida. Durante el Paleolítico Medio y Superior la zona se convierte en refugio de la vegetación arbórea, donde las influencias antrópicas tienen poca importancia. A partir de la introducción de una economía de producción, se observa la influencia de diversas actividades sobre la vegetación: la ganadería, el fuego, la agricultura y la minería. El impacto de estas sobre el medio varía de unos a otros sitios y también a nivel temporal, dependiendo de la formación vegetal sobre la que se actúe y de si la zona es o no de nueva colonización.

Palabras clave: Antracología, Paleolítico, Neolítico, Edad del Cobre, Edad del Bronce, Andalucía.

VEGETATION EVOLUTION AND USE DURING PREHISTORY IN THE UPPER GUADALQUIVIR

Abstract

From the charcoal studies of four archaeological sites of the Upper Guadalquivir Basin, a synthesis is presented for the vegetation dynamics of the zone during Prehistory. The study area shows consistent vegetation dynamics. During the Middle and Upper Palaeolithic, the zone becomes a refuge for tree vegetation, where human influences are minor. From the introduction of a production economy, different activities notably influence the vegetation: grazing, fire, agriculture, and mining. The impact on the environment varies from site to site and also according to the time period, depending on the plant formation being acted upon and whether or not the zone is under new colonization.

Keywords: Charcoal Analysis, Palaeolithic, Neolithic, Copper Age, Bronze Age, Andalusia.

¹ Centro Andaluz de Arqueología Ibérica. Universidad de Jaén. [moliva@ujaen.es]

Recibido: 08/04/2011; Aceptado: 20/04/2011

INTRODUCCIÓN

En la actualidad es de gran importancia establecer las relaciones sociedad-ambiente para tratar de explicar las grandes modificaciones sufridas en nuestro entorno. Con anterioridad al conocimiento del fuego y los primeros recursos técnicos, el ser humano ejerce un papel modificador de su entorno parecido al de otras especies animales. Las relaciones de las sociedades humanas con su ambiente están estabilizadas y en perfecto equilibrio ecológico.

Con el descubrimiento del fuego los humanos empiezan a controlar las fuentes de energía naturales, con él los paleolíticos contrarrestan las condiciones ambientales adversas. El fuego necesita materia

(madera) para mantener la fuente de calor y de preparación de alimentos, comenzando la recolección de vegetación forestal. Esta recogida aún tendrá escasa incidencia en el desarrollo de las plantas leñosas, debido al pequeño número de población humana. En este extenso período de tiempo las modificaciones del medio físico por los grupos humanos son muy débiles. Estas se limitan a los alrededores estrictos de la zona del asentamiento humano. Más que de una modificación ha de hablarse de una adaptación a las condiciones naturales. La corriente de influencia sociedad-naturaleza fue bastante inferior a la contraria, naturaleza-sociedad.

El progresivo desarrollo, no sólo, biológico y orgánico, sino, ante todo, social crea las bases de un desarrollo cultural de las comunidades primitivas cazadoras-recolectoras que transmiten un conjunto de conocimientos que les ayudan en su supervivencia y desarrollo.

El Mesolítico supone una etapa intermedia entre la pura depredación paleolítica y la producción voluntaria de alimentos que tendrá lugar en el Neolítico. Aparecen las primeras plantas cultivadas e incluso los albores de la domesticación de animales. Aunque, siguen predominando los grupos humanos que mantienen una economía cazadora-recolectora. En este momento la cultura y el desarrollo técnico jugarán un papel primordial en la relación sociedad-medio ambiente, creando condiciones desiguales entre grupos humanos diferentes, que incluso habitan en un mismo espacio y tiempo.

En el Neolítico se implantan nuevas relaciones entre la población y el medio natural. Los grupos humanos se hacen productores, modificando las cadenas naturales de selección e imponiendo la reproducción de las especies que le son más beneficiosas tanto animales como vegetales. A medios ambientes diversos corresponden posibilidades de cultivos y ganadería muy diferentes. La profundización del conocimiento de los recursos naturales explotables de cada área es, por tanto, una de las principales líneas de investigación para descubrir estas relaciones sociedad-ambiente (Guilaine, 1991).

Este trabajo se centra en la interacción entre los grupos humanos y su entorno en la zona interior de Andalucía en el valle del Alto Guadalquivir, tratando de establecer, por un lado, la vegetación existente y su evolución y, por otro, modelos de comportamien-

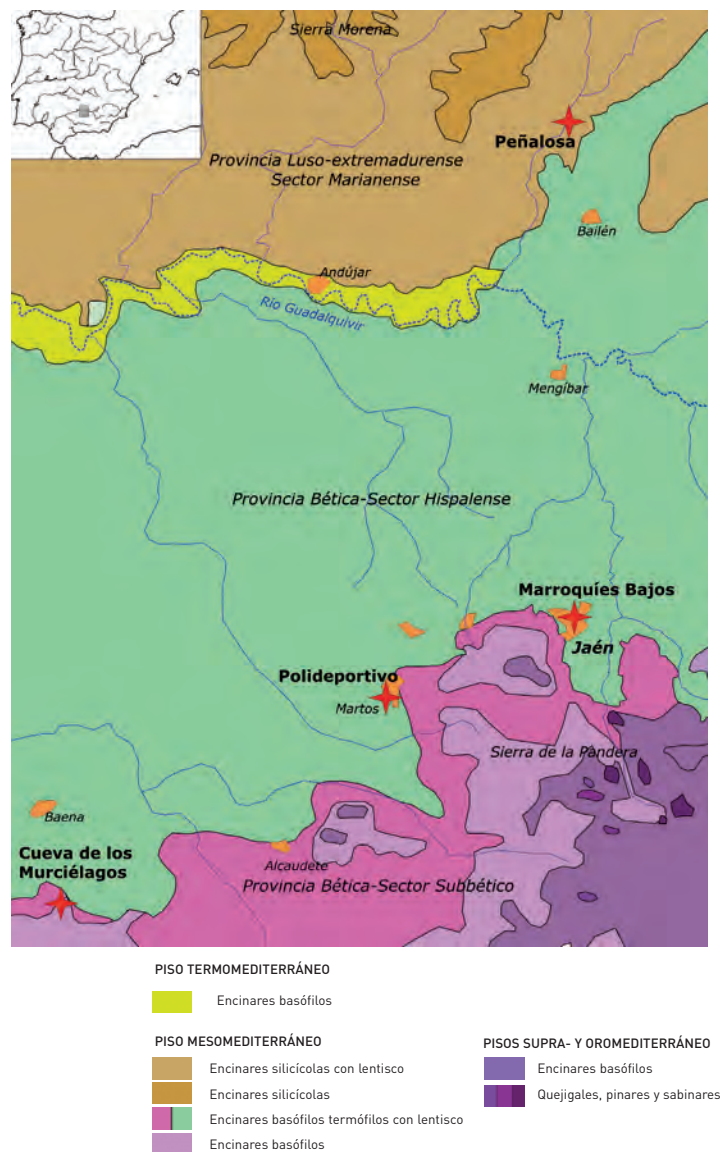


Fig. 1. Mapa de Series de Vegetación (Valle y Lorite, 2004) y localización de los yacimientos estudiados.

to específicos para este territorio durante la Prehistoria, basándonos en el estudio antracológico de diferentes yacimientos arqueológicos (Fig. 1) y su contrastación con la vegetación actual.

YACIMIENTOS ESTUDIADOS Y CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO ACTUAL

LOS YACIMIENTOS ESTUDIADOS

La cueva de Los Murciélagos de Zuheros fue objeto de varias campañas de excavaciones de urgencia en los años 90 del siglo XX, en aquellas zonas afectadas por las obras encaminadas a la abertura al público (Gavilán Ceballos, 1991; Gavilán Ceballos y Vera Rodríguez, 1992). El material antracológico examinado procede del sector excavado en la campaña de 1993, donde se realizó una recogida total del sedimento, el cual fue flotado sistemáticamente. La secuencia cultural obtenida comprende niveles desde el Paleolítico Medio a época romana (Gavilán Ceballos *et al.*, 1994). Aunque los resultados de los niveles neolíticos han sido previamente publicados (Rodríguez-Ariza, 1996) presentamos aquí por primera vez el estudio completo del análisis antracológico realizado. En los niveles neolíticos se ha hecho una adjudicación cultural de las fases siguiendo la nueva propuesta que le dan sus excavadores y con las fechas de C14 calibradas BC (Gavilán Ceballos, 1997; Gavilán Ceballos y Vera Rodríguez, 2005; Gavilán Ceballos y Escacena Carrasco, 2009 a y b). Para los niveles del Paleolítico Medio existen dos dataciones de Termoluminiscencia que dan las siguientes fechas: 61704 ± 5902 BP, muestra de sílex quemado (Referencia Laboratorio: Mad-3535) y 54487 ± 3940 BP, muestra de sedimento (Referencia Laboratorio: Mad-3536)¹. Mientras las industrias encontradas corresponden a un Musteriense típico levallois, con abundancia de Puntas musterienses, raederas dobles, laterales y desviadas, algunos denticulados y escasos núcleos de pequeño formato. En los niveles del Paleolítico Superior se han recuperados muy escasos útiles que pueden ser atribuidos tipológicamente al Solutrense (1 punta de muesca) y al Magdaleniense (6 Microgravettes y 1 hojita de dorso), acompañados por 2 raspadores, 2 golpes de

buril y escasos restos de talla diminutos, además de un fragmento de varilla semicircular en asta decorada. La mayoría de los útiles consisten en puntas de proyectil, principalmente fragmentos proximales, que en ocasiones presentan marcas de impacto (Vera Rodríguez *et al.*, 2001).

La flotación sistemática de todo el sedimento ha permitido la recuperación de una cantidad de carbón importante, salvo en el caso de los niveles paleolíticos, donde la muestra antracológica estaba compuesta por fragmentos de muy pequeño tamaño y en mal estado, lo que ha exigido un gran esfuerzo en la determinación anatómica de estos, a pesar de lo cual hay un porcentaje de indeterminables alto en el Paleolítico Medio con un 15% del total.

El Polideportivo de Martos es conocido a nivel arqueológico a partir de dos campañas de excavación de urgencia. En la primera, realizada en 1991 (Lizcano Prestel *et al.*, 1993), se excavaron 25 estructuras subterráneas, mientras que en la segunda, realizada en 1993 (Cámara Serrano y Lizcano Prestel, 1997), se excavaron 17. El hábitat perdura desde la segunda mitad del IV Milenio cal BC hasta la segunda mitad del III Milenio cal BC² donde se han determinado 3 fases, donde las estructuras se multiplican, se superponen o se reestructuran y se realizan zanjas de delimitación (Lizcano Prestel, 1999). El carbón proviene de la flotación del sedimento de 16 estructuras, las cuales dieron una cantidad pequeña de carbón para poder realizar una valoración individual de cada una de ellas. Por lo que la valoración de los resultados del análisis antracológico se publicó de forma global por fases estratigráficas (Rodríguez-Ariza, 1996).

El asentamiento de Marroquies Bajos se asienta en el casco urbano de la ciudad de Jaén. En 1995 se inician los primeros trabajos arqueológicos como consecuencia de la urbanización de la zona y la expansión de la ciudad. Hasta la fecha se han reconocido una serie de grandes periodos culturales que se extienden desde el tercer milenio a la actualidad, aunque los periodos con mayor número de restos son el calcolítico y el islámico, al extenderse las construcciones por toda la superficie de la Zona Arqueológica de Marroquies Bajos (ZAMB).

¹ Dataciones proporcionadas por Beatriz Gavilán Ceballos.

² Recientemente se han realizado nuevas dataciones de C14 que nos han sido proporcionadas por J. A. Cámara y que son las que se han introducido en el diagrama.

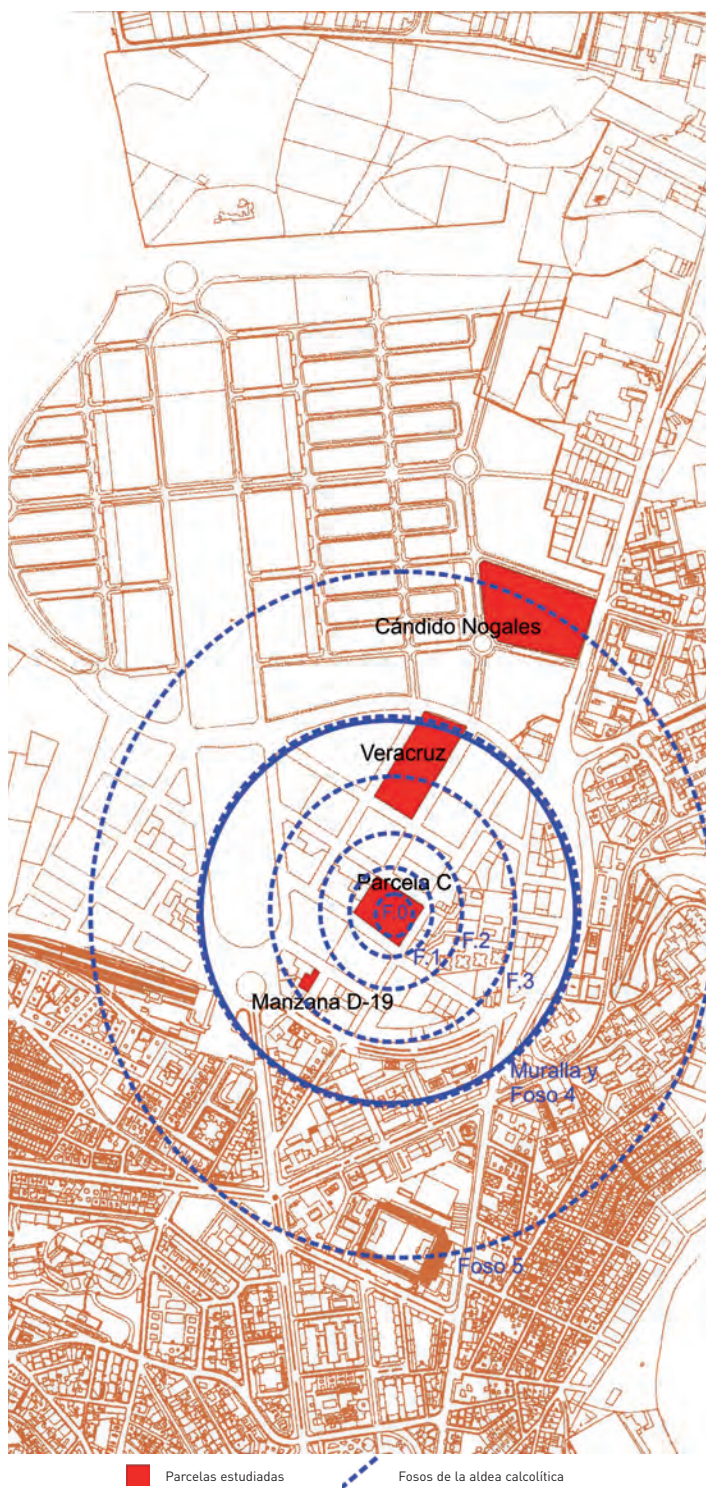


Fig. 2. Plano de la Ciudad de Jaén con la localización de las parcelas estudiadas y la superposición de los fosos de la aldea calcolítica de Marroquíes Bajos.

El asentamiento de mayor tamaño de Marroquíes Bajos es el prehistórico, fechado en principio en torno a la segunda mitad del III milenio y la primera mitad del II milenio. Ocupa al menos 113 hectáreas y puede llegar a alcanzar las 254 hectáreas. Su estructura es consecuencia de una organización del espacio en coronas comprendidas entre circunferen-

cias concéntricas excavadas en la roca (6 comprobadas), con un perímetro de entre 8.3 y 14 Km y un diámetro de entre 1200 y 1800 m (Fig. 2) (Zafra de la Torre *et al.*, 1999, 2003).

El carbón estudiado procede de 4 excavaciones realizadas en sendas parcelas distribuidas por la superficie de la aldea calcolítica (Fig. 1):

- La "Parcela C" fue parcialmente excavada en 2002 y 2003 (Rodríguez-Ariza *et al.*, 2005, 2006) y los resultados del análisis antracológico presentados en el VI Congreso de Arqueometría Ibérica (Rodríguez-Ariza, 2007), cuenta con dos dataciones de C14 que fechan los niveles de relleno del Foso 0 (Beta-190622: 4130 ± 40 BP; 2880-2580 cal BC a 2σ) y los niveles que se superponen al mismo (Beta-190623: 4110 ± 40 BP; 3870-2570 cal BC a 2σ).

- La "Manzana D-Parcela 19" fue excavada en 2006 (Llorente López, 2010). El carbón estudiado procede de dos estructuras: las Estructuras 17 y 56, en las cuales se realizó una recogida sistemática de sedimento por Unidad Estratigráfica que se flotó de manera manual.

- La excavación denominada "Cándido Nogales" se realizó en la "Parcela DOC.1 del S.U.N.P. - 1" dentro de la Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos. Los restos pertenecen en su mayoría al periodo ZAMB 3 (Cobre Final Campaniforme) (2450-2125 cal BC) (Zafra de la Torre *et al.*, 2003), y más concretamente en la delimitación y documentación del quinto foso. Con fechas de C14 Ua-20267, 3885 ± 40 BP (2σ 2470-2200 cal BC) y Ua-21455, 3775 ± 45 BP (2σ 2340-2030 cal BC), (Sánchez Vizcaino *et al.*, 2005). El escaso carbón estudiado proviene de la recogida manual de los niveles postdeposicionales de relleno del V Foso.

- La excavación denominada de "La Veracruz" se realizó en 1999 en el solar dotacional "A.P.A. XVI del RP 4" de Jaén³ y el carbón procede de dos cabañas, donde se realizó un muestreo sistemático con la recogida de un volumen constante de sedimento por UE, en torno a los 40 litros, y su procesado por flotación manual⁴.

³ MARTÍNEZ OCAÑA, J. L. y MANZANO CASTILLO, A. [2000]: "El solar dotacional APA XVI, RP4 de Jaén. Futuro colegio de la Veracruz y Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos". Memoria de la excavación. Inédita.

⁴ El carbon procedente de la Parcela D fue estudiado por M. O. Rodríguez-Ariza, et de Cándido Nogales y La Veracruz por C. Pradas, siendo presentados sus resultados en el I Congreso Internacional "El Patrimonio Cultural y Natural como Motor de Desarrollo: Investigación e Innovación". Jaén (26-28 enero), con el siguiente título: "La vegetación de Jaén en el III milenio a.n.e. Nuevas investigaciones antracológicas en Marroquíes Bajos".

Las excavaciones recientes en Peñalosa se inician en 1985, culminando la primera fase de las investigaciones con la publicación de la Memoria Final (Contreras Cortés, 2000) y la realización de una exposición didáctica que fue presentada en las principales ciudades andaluzas (Contreras Cortés *et al.*, 1997). El carbón recuperado de manera sistemática, por medio de la flotación de los sedimentos en las excavaciones de esta primera fase, nos sirvió para realizar el análisis antracológico de las distintas unidades habitacionales y dentro de ellas el de las distintas unidades sedimentarias (Rodríguez-Ariza y Contreras Cortés, 1992), para posteriormente realizar una valoración global de los resultados (Rodríguez-Ariza, 2000a).

El poblado se encuadra en el denominado Bronce argárico que con las nuevas dataciones realizadas se encuadra entre el 1800-1700 cal BC para su inicio y a partir del 1550 cal BC para su final (Contreras Cortés *et al.*, 2004).

CONTEXTO BIOGEOGRÁFICO ACTUAL

Biogeográficamente los yacimientos estudiados se enmarcan en la región Mediterránea, aunque dentro de la tipología corológica de la Península Ibérica pertenecen a dos provincias diferentes: dentro de la provincia Bética se sitúan Zuheros, en su sector Subbético, subsector Subbético-Maginense, mientras que Martos y Jaén pertenecen al sector hispalense, distrito hispalense y Peñalosa se sitúa en la provincia Luso-Extremadura, en el sector Mariánico-Monchiquense (Rivas Martínez, 1987; Rivas Martínez *et al.*, 1997; Cano Carmona *et al.*, 1999). Esta división se corresponde con una diferenciación edáfica, por lo que dentro de los encinares del piso de vegetación mesomediterráneo, el más extendido en la zona (Fig. 1), se distinguen, básicamente, dos series de vegetación:

1. La serie luso-extremadura silícola de la encina o carrasca -*Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*- que corresponde en su etapa madura a un bosque esclerófilo en el que con frecuencia existe el pirúetano o peral silvestre (*Pyrus bourgeana*), así como, en ciertas navas y umbrías, alcornoques (*Quercus suber*) o quejigos (*Quercus faginea*).

2. La serie basófila bética marianense y araceno-pacense de la carrasca (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*) que en su etapa madura es un bosque de talla elevada en el que *Quercus rotundifolia* suele ser dominante. En las áreas mesomediterráneas cálidas el acebuche y el lentisco (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*) están inmersos en el carrascal.

Dentro del piso mesomediterráneo también encontramos la serie luso extremadura subhúmeda -húmeda del alcornoque (*Sanguisorbo-Querceto suberis sigmetum*). Se localiza en amplias zonas de Sierra Morena, donde se imbrica con frecuencia con la carrasca. En el área de esta serie son comunes los madroñales y brezales.

El ombroclima dominante se encuadra plenamente en el seco-subhúmedo (precipitaciones medias anuales comprendidas entre 300 y 1000 mm).

El piso supramediterráneo está representado en las zonas montañosas más elevadas, en las orientaciones abiertas al norte y oeste las condiciones son propias del ombroclima seco superior, apareciendo como consecuencia las facies más mesófitas de los encinares béticos, ricos en quejigos (*Berberidi-Querceto rotundifoliae*). Tan sólo en puntos microclimáticamente favorecidos y a veces al amparo de compensaciones edáficas pueden reconocerse formaciones vegetales propias del ombroclima subhúmedo (comunidades caducifolias de la serie de los acerales y quejigales béticos *Daphno-Acereto granatensis*) (Cano Carmona *et al.*, 1999) (Fig. 1).

En cuanto al aspecto edáfico, en el sector subbético, el primer eslabón en la génesis de los suelos lo forman las rocas calizas, constituidas principalmente por carbonato cálcico, carbonato cálcico-magnésico y un residuo de silicatos. Los agentes erosivos actúan en la realización del modelado cárstico aprovechando fisuras, diaclasas, etc. disolviendo el carbonato cálcico y dejando como residuo los silicatos. La evolución de estos dará lugar a varios tipos de suelos como son: protorendsina, mull rendsinas, lehm rojo de roca caliza o terra rossa y rendsina pardeada. En todos los casos el Ph de estos suelos oscila entre 7,9 y 6,5 (Varo *et al.*, 1977), lo cual da entrada a la instalación en ellos de plantas silicícolas, como es el caso de las comunidades de madroño (*Arbutus unedo*) (Torres Cordero *et al.*, 2002).

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ANTRACOLÓGICOS

CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS DE ZUHEROS

Los resultados del análisis antracológico (Tab. 1) se han expresado en un diagrama (Fig. 3). A partir de la representación gráfica de los porcentajes de aparición de cada uno de los taxones determinados se pueden analizar tanto la composición de la vegetación como su evolución diacrónica. En el diagrama de la cueva de Los Murciélagos de Zuheros se han distinguido cuatro períodos antracológicos, que se corresponden con: MZ1 con el Paleolítico Medio, MZ2 con el Paleolítico Superior, MZ3 con el Neolítico y Calcolítico y MZ4 con la Edad del Bronce. Seguidamente pasamos a describir cada una de estas etapas.

Durante el Paleolítico Medio (MZ1) el espectro florístico está compuesto por 13 taxones, donde destaca el grupo de las Quercíneas con 5 taxones, dominando de forma clara el *Quercus ilex-coccifera* con un 33,66% que junto con los denominados *Quercus* perennifolios, fragmentos que presentan características anatómicas entre la encina\coscoja y el alcornoque, nos hablan de la predominancia de un encinar. La presencia de un 8% de *Juniperus* sp., de los cuales no podemos precisar la especie, nos plantea una doble hipótesis: si fueran enebros pertenecerían al sotobosque del encinar, y si fueran del grupo de las sabinas, estarían situados en las zonas donde el suelo escasea y el sustrato se hace rocoso, por otra parte abundante en los alrededores de la cueva. Como sustrato arbustivo, posiblemente con un una talla grande, aparece el madroño, la cornicabra y la presencia puntual del lentisco. Asimismo, encontramos una presencia puntual de jaras pertenecientes al matorral.

En las zonas de umbría o fondos de valle el estrato arbóreo estaría compuesto por quejigos, arces y, quizás, algún roble (englobado bajo los *Quercus* caducifolios), junto con una presencia importante de *Prunus* (posiblemente el endrino o *Prunus mahaleb*). Estas últimas especies nos hablan de la presencia de una vegetación que podría parecerse a la representada por la asociación de los acerales y quejigales (asociación del *Daphno-Acereto granatensis*) que encuentra su óptimo en el piso supramediterráneo con un ombroclima subhúmedo (más de 600 mm anuales), aunque la presencia pequeña, pero significativa de la cornicabra (*Pistacia terebinthus*) con un porcentaje del 3% nos puede indicar la faciación más mesófila de estas formaciones (Valle Tendero *et al.*, 1989).

Por tanto, la vegetación parece estar presidida por un ambiente relativamente boscoso, donde domina un encinar pobre en especies, sustituido por los quejigales en las zonas más húmedas y por los sabinares en las más secas. Esta vegetación expresa unos parámetros bioclimáticos relativamente fríos que podríamos englobarlos dentro del termotipo Supra-Mesomediterráneo con temperaturas medias anuales entre 10-15° C (con un índice de termicidad compensado comprendido entre 145-280) (Rivas Martínez, 1996) y un ombroclima seco-subhúmedo (350-1000 mm).

En el Paleolítico Superior (MZ2) se han determinado 12 taxones que muestran una imagen sensiblemente diferente a la del Paleolítico Medio.

Cualitativamente, asistimos a:

- desaparición de los taxones típicamente Supra-mediterráneos como son los *Acer* y los *Prunus*
- aparición de taxones termófilos como las leguminosas arbustivas, el acebuche y la *Phillyrea*.

Cuantitativamente hay:

- un descenso muy significativo de los *Quercus* perennifolios y de la encina/coscoja en correspondencia con el aumento de especies como el madroño y los *Juniperus*.
- pequeño descenso (menos de 1%) de las frecuencias de *Quercus* caducifolios que se ve compensado por el aumento en un 3% del quejigo.

Estos cambios muestran una vegetación donde el estrato arbóreo ha retrocedido en beneficio del arbustivo y los matorrales, aunque parece que la vegetación de los fondos de valle se mantiene. Parece asistirse a una dulcificación de las temperaturas lo cual facilita la instalación de especies termófilas, quizás como preámbulo de las condiciones del holoceno, aunque las condiciones de humedad parecen ser las mismas que las de la etapa anterior.

Los niveles paleolíticos de la cueva de Los Murciélagos de Zuheros muestran la predominancia de las formaciones arbóreas, aunque estas pierden importancia en el Paleolítico Superior en favor de las formaciones arbustivas, aunque con especies que sin presión antrópica pueden alcanzar una gran talla. Sin embargo, en la cueva de Nerja el máximo

PERIODO CULTURAL	Paleolítico Medio		Paleolítico Superior		Neolítico						Cobre		Bronce	
	Nº	%	Nº	%	A		B		C		Nº	%	Nº	%
TAXONES	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Acer</i> sp.	2	1.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Arbutus unedo</i>	21	10.55	61	34.46	554	56.76	278	50.18	148	42.04	106	32.57	98	35.5
<i>Cistus</i> sp.	1	0.51	-	-	23	2.36	17	3.06	22	6.25	31	9.5	29	10.5
<i>Juniperus</i> sp.	16	8.04	36	20.33	18	1.85	1	0.19	-	-	1	0.31	-	-
<i>Labiatae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.31	-	-
<i>Leguminosae</i>	-	-	5	2.82	14	1.44	28	5.05	11	3.12	9	2.76	14	5.07
<i>Olea europaea</i>	-	-	3	1.69	37	3.79	22	3.97	14	3.97	11	3.37	3	1.08
<i>Phillyrea</i> sp.	-	-	2	1.14	21	2.16	8	1.44	8	2.27	18	5.52	2	0.74
<i>Pinus halepensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1.81
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	0.51	1	0.57	4	0.41	2	0.37	1	0.29	5	1.53	2	0.74
<i>Pistacia terebinthus</i>	6	3.01	4	2.26	8	0.81	4	0.72	1	0.29	2	0.62	-	-
<i>Pistacia</i> sp.	1	0.51	-	-	4	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus</i> sp.	13	6.53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i> sp.	9	4.52	2	1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus perennifolia</i>	18	9.04	3	1.69	1	0.11	6	1.08	6	1.71	2	0.62	2	0.74
<i>Quercus caducifolia</i>	4	2.02	2	1.14	16	1.64	6	1.08	2	0.57	-	-	1	0.37
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	67	33.66	33	18.64	184	18.86	147	26.53	106	30.11	96	29.44	73	26.44
<i>Quercus faginea</i>	9	4.52	13	7.34	3	0.3	1	0.19	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus suber</i>	-	-	-	-	-	-	1	0.19	2	0.57	2	0.62	3	1.08
<i>Retama</i> sp.	-	-	-	-	6	0.61	-	-	2	0.57	-	-	12	4.34
<i>Rosmarinus officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.08
<i>Viburnum tinus</i>	-	-	-	-	6	0.61	5	0.9	2	0.57	3	0.93	6	2.17
Indeterminadas	1	0.51	1	0.57	-	-	4	0.72	2	0.57	3	0.93	1	0.37
Indeterminables	30	15.07	11	6.21	77	7.88	24	4.33	25	7.1	36	11.03	22	7.97
Nº DE CARBONES	199	100	177	100	976	100	554	100	352	100	326	100	276	100
Nº DE TAXONES	13		12		15		14		13		13		14	

Tab. 1. Frecuencias absolutas y relativas de los taxones determinados en el análisis antracológico de la cueva de Los Murciélagos de Zuheros.

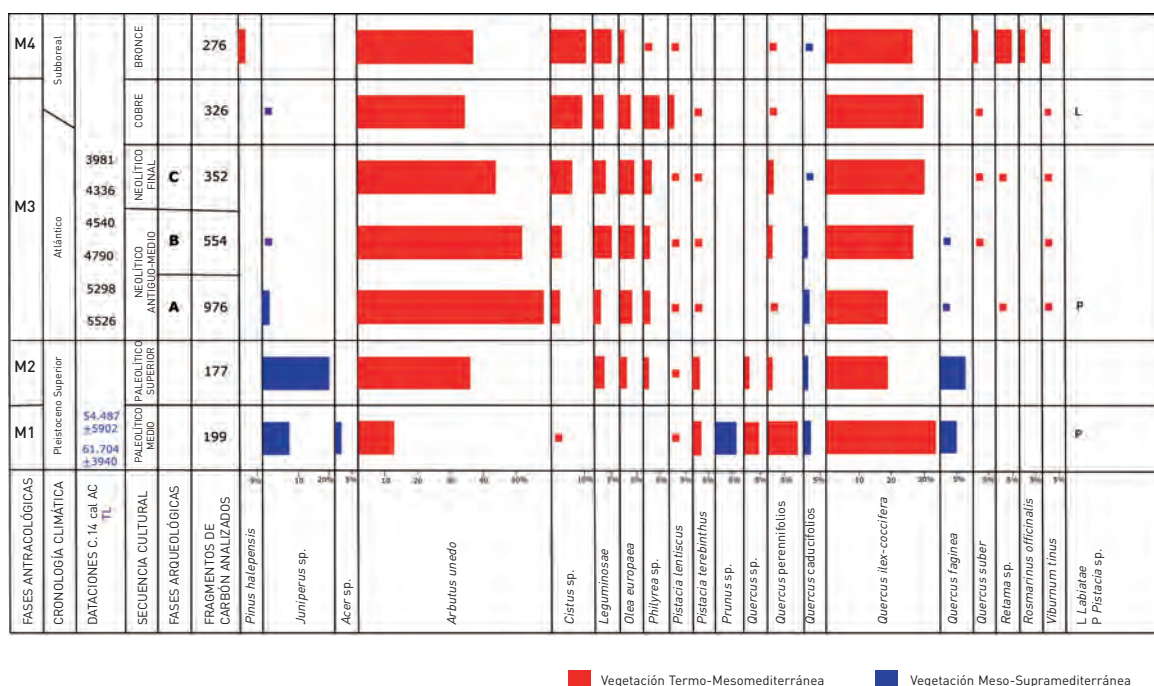


Fig. 3. Diagrama antracológico de la cueva de Los Murciélagos de Zuheros.

desarrollo de los matorrales se produce en el Magdaleniense y las especies claramente termófilas aparecen en el Epipaleolítico. En general, los niveles del Paleolítico Superior inicial, Solutrense y Magdaleniense de la cueva de Nerja denotan parámetros bioclimáticos más fríos y secos que los de Murciélagos. Los *Pinus nigra*, junto a matorrales xéricos forman el grueso de los restos carbonizados. Los *Quercus* están prácticamente ausentes de la secuencia. El matiz más cálido lo aporta el pino piñonero que fue protegido porque de él recolectaban las piñas para obtener los piñones (Aura Tortosa *et al.*, 2011; Badal García, 1998, 2001).

La vegetación neolítica-calcolítica (MZ3) se corresponde con varias fases de la secuencia cultural determinada en la cueva de Los Murciélagos: Neolítico Antiguo-Medio, Neolítico Final y Cobre, presentando una similar composición florística, tanto a nivel cualitativo oscilando entre 13 y 15 taxones determinados en cada fase (Tab. 1), como cuantitativo con similares porcentajes de representación (Fig. 3).

Se han determinado 17 taxones (Tab. 1), entre los que destacan el conjunto de la Quercíneas, aunque su importancia cuantitativa es relativa, debido a la gran cantidad de fragmentos de madroño determinados, lo que lo constituye en el principal taxón determinado con valores que doblan a la encina/coscoja, segundo mayor. Estas dos especies muestran un comportamiento diacrónico a la inversa una de otra, pero proporcional, mientras el madroño disminuye progresivamente sus porcentajes en las fases B y C, la encina/coscoja los aumenta.

El resto de taxones presentan curvas más o menos estables en las cuatro fases (Fig. 1), salvo los casos del quejigo, que desaparece en la última fase neolítica junto a una disminución de los *Quercus* caducifolios y su desaparición en el Cobre, lo que podría indicar un cierto endurecimiento climático al ser árboles con requerimientos hídricos importantes. También, los *Juniperus* sp. tienen una presencia en la 1ª fase neolítica, restos de la vegetación anterior, para posteriormente aparecer sólo ocasionalmente.

Hay que destacar que predominan los taxones pertenecientes al estrato arbustivo, salvo el caso ya señalado de las quercíneas, frente al matorral fruticoso, en el que sólo podemos incluir las jaras. Esta situación nos habla de la existencia de una forma-

ción vegetal en la que el estrato arbóreo es muy escaso, sólo compuesto por encinas y algún alcornoque aislado en las zonas más secas, mientras que en las umbrías estos son sustituidos por los quejigos, aunque estos desaparecen en la última fase neolítica y el calcolítico.

Tradicionalmente, y también nosotros lo publicamos anteriormente (Rodríguez-Ariza, 1996), se ha considerado que la presencia del madroño indicaría que en la primera fase neolítica nos hallamos en presencia de un primer nivel de degradación del encinar. Sin embargo, la composición de la vegetación paleolítica que refleja el diagrama nos indica que la vegetación de los niveles neolíticos se enriquece en especies, que denotan un ambiente más boscoso aunque con el mismo estrato arbóreo, donde disminuyen algo los quejigos. Por tanto, la vegetación de la fase antracológica 3 de Zuheros (MZ3) podría representar el máximo de la vegetación forestal de la zona, donde predominan las formaciones arbustivas de talla alta, principalmente un madroñal que está integrado fundamentalmente por madroños, labiérnagos, durillos y cornicabra, siendo característica también la presencia de elementos de matiz termófilo como el lentisco y el acebuche. Junto a esta formación vegetal que, en muchos casos, presenta un aspecto bastante cerrado, se situaría una vegetación algo más heliófila compuesta por jaras, enebros, retamas y otras leguminosas arbustivas.

Si la acción antrópica es continua y repetitiva, este madroñal también se verá afectado, disminuyendo la población de madroños, como ocurre en la fase antracológica 4 de la cova de les Cendres (Badal García *et al.*, 1994), paralelizable, en parte, a nivel cronológico con las fases B y C. Así, la curva del madroño es descendente desde la 1ª fase neolítica hasta el Cobre, en correspondencia inversa con la de las jaras que va aumentando, indicando una degradación lenta pero progresiva de las zonas boscosas.

A nivel paleoecológico la composición florística descrita podría enmarcarse dentro del piso de vegetación mesomediterráneo en la serie bética basófila de la encina en su faciación ombro-termófila con madroño. Faciación que ha sido descrita en algunos puntos del Parque Natural de Cazorla, siempre en las vertientes occidentales, abiertas a la influencia térmica que penetra a través del valle del Guadalquivir, restringiéndose a los horizontes inferior y medio del piso mesomediterráneo, siempre

con ombroclima subhúmedo (Valle Tendero *et al.*, 1989: 54). Más recientemente ha sido descrito en el sur de la Península Ibérica sobre dos áreas geológicas: la más occidental, comprendida entre las provincias corológicas Luso-Extremadurensis y Gaditano-Onubo-Algaviense con sustrato silíceo, y la central-oriental, sobre sustratos principalmente carbonatados. En todas las estaciones la influencia Atlántica es muy alta, lo que provoca que el ombroclima sea subhúmedo-húmedo y el termotipo Termomediterráneo y Mesomediterráneo (Torres Cordero *et al.*, 2002). Por tanto, el contraste con la vegetación actual de la zona es evidente, al haber sido descrito la existencia de madroño en el Parque Natural de la Sierra Subbética en muy pocas localidades (Muñoz Álvarez y Domínguez Vilches, 1985; Valle Tendero, 1993⁵; Triano, 2010). Asimismo, el ombroclima subhúmedo (600-1000 mm) que refleja la vegetación neolítica de la cueva de Los Murciélagos contrasta con el seco actual (300-600 mm).

La vegetación del Bronce (M4) es una continuación de la vegetación calcolítica, aunque asistimos a una acentuación del proceso de degradación ya iniciado, pues aparecen especies de espacios abiertos como el pino carrasco y los romeros, junto con el aumento de retamas, jaras y leguminosas arbustivas. La no aparición de especies umbrófilas, salvo un fragmento de *Quercus caducifolia*, junto a la disminución de la presencia de aladiernos, acebuches y lentisco podría indicar un relativo endurecimiento de las condiciones climáticas, coincidente con el cambio detectado en otras zonas de Andalucía Oriental (Rodríguez-Ariza, 1992, 2000b).

POLIDEPORTIVO DE MARTOS

Como se ha señalado anteriormente, el diagrama antracológico se realizó según las fases estratigráficas definidas para el yacimiento (Tab. 2 y Fig. 4). La imagen de la vegetación en las tres fases es muy similar, aunque hay que destacar una disminución en la diversidad de flora en la fase III, con la aparición de 12 taxones, frente a los 16 y 17 de las dos fases anteriores (Tab. 2), creemos que es debida al menor número de carbones analizados más que a problemas de representatividad.

FASES	I		II		III	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<i>Arbutus unedo</i>	35	12,27	191	33,5	22	17,18
<i>Cistus</i> sp.	14	4,91	38	6,66	8	6,25
<i>Cistaceae</i>	-	-	1	0,18	-	-
<i>Daphne gnidium</i>	-	-	1	0,18	-	-
<i>Erica</i> sp.	2	0,72	-	-	-	-
<i>Fraxinus</i> sp.	10	3,5	3	0,53	-	-
Gimnospermas	1	0,36	-	-	-	-
<i>Labiatae</i>	1	0,36	15	2,63	1	0,79
<i>Leguminosae</i>	18	6,31	30	5,26	11	8,59
<i>Olea europaea</i>	11	3,85	6	1,05	5	3,9
<i>Phillyrea</i> sp.	4	1,4	3	0,53	3	2,34
<i>Pinus halepensis</i>	-	-	1	0,18	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	6	2,1	3	0,53	-	-
<i>Pistacia</i> sp.	7	2,45	7	1,23	1	0,79
<i>Quercus</i> sp.	-	-	1	0,18	-	-
<i>Quercus caducifolia</i>	4	1,4	1	0,18	1	0,79
<i>Quercus perennifolia</i>	1	0,36	1	0,18	-	-
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	101	35,43	114	20	35	27,34
<i>Rhamnus-Phillyrea</i>	-	-	-	-	2	1,56
<i>Rosaceae</i>	-	-	-	-	1	0,79
<i>Rosmarinus officinalis</i>	11	3,85	28	4,91	3	2,34
<i>Tamarix</i> sp.	2	0,72	-	-	-	-
Indeterminadas	2	0,72	6	1,05	2	1,56
Indeterminables	55	19,29	120	21,05	33	25,78
TOTAL CARBONES	285	100	570	100	128	100
TOTAL TAXONES	16		17		12	

Tab. 2. Frecuencias absolutas y relativas de los taxones determinados en el análisis antracológico del Polideportivo de Martos.

A nivel cuantitativo o de representación de porcentajes (Fig. 4) hay que resaltar algunas diferencias que seguidamente analizamos. Es remarkable la relación inversa entre la encina-coscoja y el madroño entre las fases I y II. Mientras en la fase I la encina-coscoja tiene porcentajes del 35% y el madroño del 12,27%, en la fase II son del 20 y 33,5% respectivamente. Esto nos puede indicar como el área de la encina está siendo ocupada por el madroño como consecuencia de la roturación de ciertos espacios para el desarrollo de la agricultura, lo que podría explicar también la casi desaparición en la fase II de los fresnos que ocuparían las áreas en el entorno inmediato del poblado que tienen un alto nivel freático, y que desaparecen completamente en la fase III. Tampoco podemos descartar que esta abertura de la vegetación se produzca como consecuencia de fuegos puntuales que persiguen la creación de pastos para el ganado, base económica muy importante de este poblado (Lizcano Prestel, 1999) y como se ha detectado en asentamientos como la cova de les Cendres por parte de la antracología (Badal García, 2009).

⁵ VALLE TENDERO, F. (dir.) (1993): *Cartografía y evaluación de la vegetación de la vegetación del Parque Natural de la Sierra Subbética*. Memoria del Convenio de Cooperación entre la Universidad de Granada y la Agencia del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Granada.

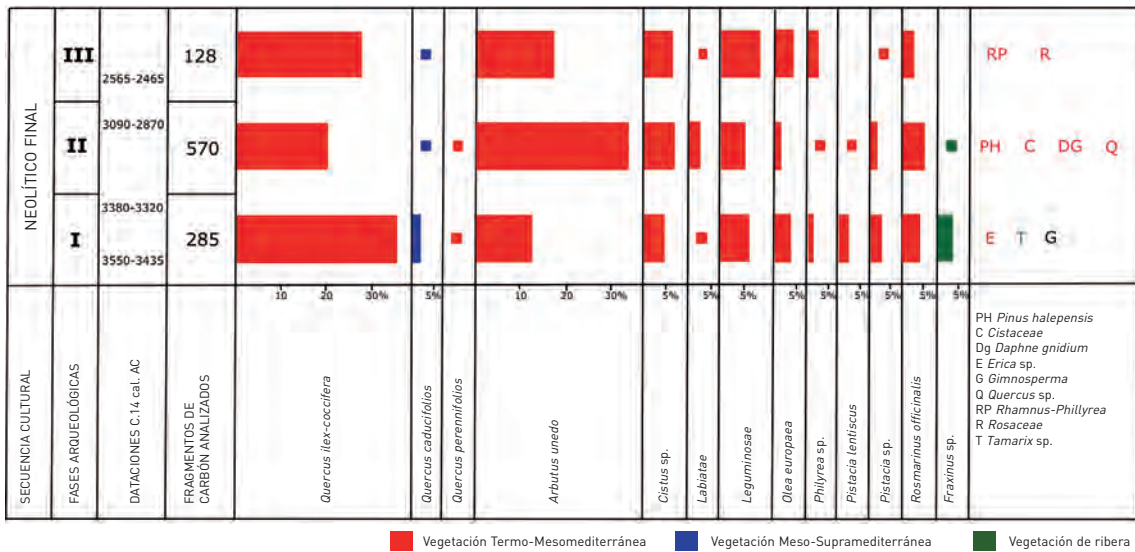


Fig. 4. Diagrama antracológico del Polideportivo de Martos.

El estrato arbóreo se completaría con la presencia de algunos *Quercus caducifolios*, escasamente representados, y donde no hemos podido diferenciar quejigos. Estos se situarían en las zonas de umbrías con suelos frescos, aunque su casi desaparición en las fases posteriores puede indicar un endurecimiento climático o una roturación de estas zonas. El pino carrasco está representado por un fragmento, lo que indicaría que las formaciones secundarias de pinos no están muy desarrolladas en el entorno del asentamiento. Igualmente, la escasa presencia de tarayes indica la inexistencia de cursos de agua importantes en la zona.

Entre las especies del estrato arbustivo determinadas destacamos la presencia de acebuches, labiérnagos y lentiscos con porcentajes pequeños pero significativos que denotan unos parámetros termófilos y que aparecerían en las zonas más cálidas y resguardadas.

El matorral fruticoso está compuesto por jaras, torvisco, brezos y labiadas, entre las que hay que destacar la determinación de romero. Las frecuencias relativas de jaras y romeros, que oscilan en torno al 5%, indican la existencia de áreas más o menos abiertas donde se pueden desarrollar estas especies heliófilas.

A la vista de estos resultados la imagen de la vegetación durante la segunda mitad del IV milenio responde a un primer momento donde la formación arbórea dominante es el encinar, con una presencia significativa de encinas y algunos quejigos en las

zonas de umbría y con fresnos en las zonas con tierras frescas del entorno del asentamiento. En las zonas más pedregosas y cálidas se desarrollaría una vegetación compuesta por acebuches, labiérnagos y lentiscos formando bosquetes densos típicamente mediterráneos. También estarían presentes algunas zonas abiertas con especies de matorral. Esta situación parece que evoluciona hacia principios del III milenio cal BC en algunas zonas, principalmente desaparece la vegetación del entorno inmediato con la ocupación de las zonas más frescas ocupadas por los fresnos, posiblemente para la creación de campos de cultivo donde se desarrolla una agricultura principalmente cerealística (Lizcano Prestel, 1999: 227). Asimismo, la caída de la presencia de la encina compensada por el aumento del madroño podría indicar la tala de la primera para la creación de campos de cultivo o los, ya señalados, incendios puntuales para la creación de pastos que alimentarían a la ganadería de ovicápridos y bóvidos, principales especies determinadas en el estudio faunístico del yacimiento (Lizcano Prestel, 1999: 202). Las zonas sometidas a un pastoreo ininterrumpido durante tiempo, no sólo ven dañadas y destruidas las plantas herbáceas, sino también las formaciones arbustivas. Por tanto, podemos pensar en un paisaje donde se alternan zonas de bosque, más o menos intacto, con otras más abiertas donde los arbustos o los matorrales son predominantes, posiblemente junto a los campos de cultivo.

A nivel paleoecológico la vegetación podría enmarcarse dentro del piso de vegetación meso-

mediterráneo en la serie bética basófila de la encina en su faciación termófila. Las condiciones ambientales serían similares a las actuales, aunque, el ombroclima podría ser un poco más húmedo: subhúmedo (600-1000 mm) frente al seco actual (300-600 mm).

MARROQUÍES BAJOS

Los resultados del análisis antracológico de las cuatro excavaciones estudiadas de Marroquíes Bajos (Fig. 2 y Tab. 3) se han representado en un diagrama antracológico (Fig. 5), a partir del cual podemos empezar a analizar la vegetación del entorno del poblado y su posible evolución a lo largo del tiempo.

En el diagrama antracológico podemos distinguir dos conjuntos de vegetación. El primero de ellos está formado por la Parcela C (MB1) y el segundo por el resto de excavaciones analizadas: Manzana D-19, Veracruz y Cándido Nogales (MB2). Estos conjuntos se pueden individualizar por:

- las especies originales que aparecen/desaparecen en cada uno de ellos.
- la distribución porcentual de los distintos taxones.

Si analizamos el aspecto cualitativo o de la composición florística de cada una de estos grupos vemos que en MB1 hay cinco taxones originales que no aparecen en el resto de excavaciones, estas son:

TAXONES	Parcela C		Manzana D-19		Veracruz		Cándido Nogales	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Angiosperma			1	0,2				
<i>Arbutus unedo</i>	69	9,31	110	22,08	64	25,4	9	20,02
<i>Cistus</i> sp.	7	0,94	19	3,83	1	0,4	2	4,44
<i>Crataegus</i> sp.					4	1,58		
<i>Fraxinus</i> sp.	180	24,29	10	2	3	1,2	1	2,22
<i>Juniperus</i> sp.			5	1	12	4,76		
Leguminosae	15	2,02	4	0,8	5	1,98		
Monocotiledoneae	4	0,56						
<i>Olea europaea</i>	115	15,51	6	1,2	1	0,4		
<i>Phillyrea</i> sp.	9	1,21	8	1,6				
<i>Pinus halepensis</i>	5	0,67	118	23,69	54	21,43	11	24,44
<i>Pinus</i> sp.	1	0,14	2	0,4	6	2,38		
<i>Pistacia lentiscus</i>	27	3,64	3	0,6				
<i>Pistacia terebinthus</i>	2	0,28						
<i>Pistacia</i> sp.	4	0,56						
<i>Populus</i> sp.			2	0,4				
<i>Quercus caducifolios</i>			3	0,6				
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	218	29,41	129	25,92	27	10,71	7	15,55
<i>Quercus faginea</i>	5	0,67						
<i>Retama</i> sp.	2	0,28						
<i>Rhamnus-Phillyrea</i>	1	0,14	2	0,4				
<i>Rosmarinus officinalis</i>			5	1				
<i>Salix-Populus</i>			1	0,2	3	1,2	5	11,11
<i>Tamarix</i> sp.			2	0,4	4	1,58		
Indeterminada 1			10	2				
Indeterminadas	6	0,8	3	0,6	1	0,4		
Indeterminables	71	9,58	55	11,04	67	26,58	10	22,22
TOTAL FRAGMENTOS	741	100	498	100	252	100	45	
Nº DE TAXONES	16		20		13		6	

Tab. 3. Frecuencias absolutas y relativas de los taxones determinados en el análisis antracológico del Marroquíes Bajos.



Fig. 5. Diagrama antracológico de Marroquíes Bajos.

■ Vegetación Termo-Mesomediterránea ■ Vegetación Meso-Supramediterránea ■ Vegetación de ribera

monocotiledoneae, cornicabra, *Pistacia*, quejigo y retama, que, aunque aparecen con porcentajes de menos de un 1%, nos pueden ayudar a matizar los resultados generales. Parte de ellas provienen de un ambiente boscoso o de su orla arbustiva. En MB2 también tenemos ocho taxones nuevos de los cuales cuatro aparecen en dos o en los tres yacimientos estudiados (*Pinus halepensis*, *Juniperus*, *Salix-Populus*, *Tamarix*), mientras que cuatro aparecen en alguno de los tres yacimientos: angiosperma, *Populus*, *Quercus* caducifolios, *Crataegus* y *Rosmarinus officinalis*. Todos ellos definen varios lugares de procedencia o recogida de la leña: por un lado la ripisilva de donde provienen los sauces, álamos y tarayes; por otro de zonas más o menos abiertas de donde provienen los enebros, los pinos, los espinos y el romero, mientras que los *Quercus* caducifolios podrían venir de una zona más boscosa o de las riberas y vaguadas donde permanece la humedad del suelo. Por tanto, a este nivel de análisis vemos como ya se van definiendo zonas diferenciadas de procedencia de la leña, lo cual traduce una distribución diferenciada de la vegetación.

Si bien a nivel cualitativo las diferencias son significativas es a nivel cuantitativo cuando se hacen patentes, reflejadas en los siguientes aspectos:

- La encina/coscoja en MB1 tiene un porcentaje del 30 %, mientras en MB2 disminuye a un 25% en la Manzana D-19 y a casi a la mitad en las otras dos excavaciones, lo que indicaría como progresivamente va desapareciendo, posiblemente al crear nuevos campos de cultivo.
- Los fresnos con una representación del 24,29% en MB1 se quedan reducidos a una representación del 1-2% en MB2, lo que nos indicaría que las zonas más húmedas y con suelos ricos donde crecían han sido roturadas y ocupadas por cultivos. Sin embargo, la ripisilva en MB2 se enriquece en especies, como ya hemos comentado anteriormente, con sauces, álamos y tarayes, aunque con porcentajes muy bajos. Esto indica la pervivencia de ciertos cursos de agua o zonas con nivel freático alto, aunque el aporte de leña no sea muy importante.
- El acebuche pasa de un 15,51% en la Parcela C a un 1,2% en la Manzana D-19 y la presencia testimonial de 1 fragmento en Veracruz, desapareciendo en Cándido Nogales. Esto unido a

la casi desaparición del lentisco y los labiérnagos en MB2, sólo presentes en la Manzana D-19, indica por un lado, que el clima parece que se ha endurecido con temperaturas más frías que hacen que estas especies desaparezcan, o bien que las zonas donde se desarrollaban han sido roturadas.

- El madroño con porcentajes del 9,31% en MB1 aumenta su representación a más del doble en MB2, con porcentajes entre el 20-25%, indicando que la desaparición de la encina favorece su desarrollo en las zonas donde aún existe vegetación natural. Al igual que pasa con especies de la orla arbustiva-espinosa, como los espinos, y de los matorrales, como las jaras que aumentan un poco su representación.

- El pino carrasco de una presencia testimonial del 0,67% en MB1, pasa a ser el primer o segundo taxón más representado en MB2 con porcentajes entre el 20-25%. Este descenso parece ser inverso al ya comentado del acebuche, por lo cual podríamos pensar que ha habido una sustitución de una especie por la otra en las zonas rupícolas en el entorno del asentamiento. Sustitución que también podría haberse producido, en parte, entre las especies que desaparecen como el lentisco y el labiérnago con los enebros, que aparecen en MB2 y podrían ocupar las mismas zonas que el pino carrasco.

Por tanto vemos que hay importantes cambios entre MB1 y MB2. La imagen de la vegetación durante la primera mitad del III milenio BC en Jaén es la de un encinar termófilo, donde el desarrollo de las especies del sotobosque, como el madroño, aunque presentes aún no han alcanzado el desarrollo que presentan en la segunda mitad de este milenio. Las zonas cercanas al primer núcleo de población, con un nivel freático elevado parece que estaban cubiertas de fresnos. Estas tierras serán las primeras que se roturen para crear los huertos y campos de cultivo, primero en el entorno y después dentro del poblado, alternando con las unidades de habitación, dentro de los fosos sucesivos. Esto hace que los fresnos aparezcan de manera ocasional junto con otras especies de la ripisilva como sauces, álamos y tarayes. Las zonas rupícolas cercanas tendrían una importante presencia de acebuches en un primer momento, siendo sustituidos por el pino carrasco y los enebros, mientras que especies como el lentisco y los labiérnagos desaparecen. Este cambio brusco de la vegetación de esta zona no se puede explicar si

no es por la intervención antrópica sobre esta zona, pues la vegetación, en este caso toda una serie de especies, no aparecen o desaparecen de forma natural en tan corto tiempo. Creemos que esta zona debió de sufrir sucesivos incendios con objeto de eliminar la vegetación leñosa de ella y crear pastos para los ganados, de tal forma que el pino carrasco, especie oportunista, frugal y heliófila se aprovechó de la situación y se instaló en esta zona.

Este ambiente boscoso del primer momento, aunque con zonas más claras, viene avalado por los datos del análisis faunístico (Riquelme Cantal, 2005), donde el cerdo y la vaca son las especies más representadas, especies que pastarían y se aprovecharían de los productos del encinar, como son las bellotas. Asimismo, el caballo salvaje, el ciervo, jabalíes y conejos vivirían en zonas de bosque aclarado y la liebre en las zonas más abiertas. Estos datos nos hablan del desarrollo de una sociedad agrícola aunque, posiblemente, en un estadio inicial de ocupación del territorio, pues aún se conserva en relativo buen estado el bosque de encinas. Vegetación que irá sufriendo el impacto de los habitantes de Marroquíes Bajos y que hará que vaya variando su fisonomía y composición, como ya se ha comentado anteriormente.

Por el significado paleoecológico de la vegetación de MB1 se puede enmarcar dentro del piso de vegetación mesomediterráneo en la serie bética basófila de la encina en su faciación termófila, aunque por la importante presencia de los madroños podría enmarcarse dentro del piso de vegetación mesomediterráneo en la serie bética basófila de la encina en su faciación ombro-termófila con madroño. Faciación que ha sido descrita en algunos puntos del Parque Natural de Cazorla, siempre en las vertientes occidentales, abiertas a la influencia térmica que penetra a través del valle del Guadalquivir, restringiéndose a los horizontes inferior y medio del piso mesomediterráneo, siempre con ombroclima subhúmedo (Valle Tendero *et al.*, 1989: 54). Más recientemente la presencia del madroño en suelos descarboxatados ha sido descrita en los sectores Subbético e Hispalense de la provincia Bética en el piso bioclimático mesomediterráneo con ombroclima subhúmedo-húmedo. Formación denominada *Bupleuro rigidi-Arbutetum unedonis* y que en su dinámica natural proviene de la alteración de los bosques marcescentes de quejigos que tienen su óptimo en los fondos de valle con suelos ricos y húmedos (Torres Cordero *et al.*, 2002).

Sin embargo, en el segundo momento, la desaparición de los elementos más termófilos como son los acebuches, el lentisco y los labiérnagos nos hace pensar en que el clima, posiblemente las temperaturas, se endurezcan un poco. Por tanto, no podemos descartar que junto a la acción antrópica que detectamos entre unos análisis y otros, también se esté produciendo un cambio climático que haga que la vegetación cambie.

PEÑALOSA

Los resultados globales del análisis antracológico del poblado de Peñalosa han determinado 13 taxones (Tab. 4 y Fig. 6), donde destacan los *Quercus*, que con un 85% de los fragmentos determinados dominan el espectro florístico de Peñalosa. Dentro de estos la mayor parte corresponde a la encina y/o coscoja, probablemente encina, con un porcentaje cercano al 50%. También es importante la determinación del alcornoque (*Quercus suber*), que con un porcentaje del 17,8% indica que su presencia en la zona no era esporádica, ni marginal, lo cual indicaría que este se desarrollaba de forma natural y abundante en los alrededores del asentamiento y que era utilizada por los habitantes de Peñalosa no sólo como leña y ramaje para la construcción de los techos, sino que probablemente el corcho era utilizado para la realización de múltiples objetos y actividades, como lo demuestra la recuperación de varios fragmentos, entre los que hemos podido reconstruir una posible tapadera de forma circular (Rodríguez-Ariza, 2000a). Entre los *Quercus* también destacan con un 18,43% los perennifolios, ejemplares que presentan características anatómicas entre la encina y el alcornoque, y que pueden ser individuos híbridos de las dos especies. Estos nos señalan la coexistencia de estas especies en el entorno del asentamiento, donde el alcornoque podría ocupar las zonas con suelos frescos y profundos y la encina las más pedregosas y áridas. Es decir, el alcornoque se desarrollaría en las laderas medias con poca pendiente de las umbrías y en los fondos de valle, donde, probablemente, le acompañaría el madroño. Estos lugares son los más idóneos para la instalación de campos de cultivo y, por tanto, serían los primeros que se roturaran, suponiendo la desaparición de estas especies, cosa que no parece suceder en estos momentos. El resto de taxones determinados pertenecen al cortejo florístico del encinar, el cual por la escasa presencia

TAXONES	Nº	%
<i>Arbutus unedo</i>	30	2.37
<i>Cistus sp.</i>	18	1.42
<i>Fraxinus sp.</i>	1	0.08
Leguminosae	2	0.16
<i>Olea europaea</i>	15	1.18
<i>Phillyrea sp.</i>	18	1.42
<i>Pistacia sp.</i>	6	0.49
<i>Pistacia lentiscus</i>	7	0.57
<i>Quercus sp.</i>	15	1.18
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	617	48.81
<i>Quercus suber</i>	225	17.80
<i>Quercus perennifolios</i>	233	18.43
<i>Retama sp.</i>	2	0.16
Indeterminadas	12	0.95
Indeterminables	63	4.98
TOTAL CARBONES	1264	100
NÚMERO DE TAXONES	13	

Tab. 4. Frecuencias absolutas y relativas de los taxones determinados en el análisis antracológico de Peñalosa.

de especies indicadoras de espacios abiertos como pueden ser las jaras y las leguminosa arbustivas, entre las que hemos determinado las retamas, estaría bien desarrollado.

Especies como el madroño, el acebuche, la olivilla y el lentisco son plantas termófilas que requieren un clima suave, sin fuertes heladas. Su presencia nos indica el desarrollo de un importante sotobosque, o estrato arbustivo, aunque la presencia escasa de estas, junto con el resto de especies del matorral fruticoso, con porcentajes de aparición entre el 0,1 % y el 2 %, nos habla de la menor importancia relativa de estas especies en relación con la utilización de las especies arbóreas para combustible y material de construcción.

Entre los taxones determinados en Peñalosa destaca la presencia de un sólo fragmento de fresno como representante de la vegetación de ribera, a pesar de inmediatez al cauce del río Rumblar. Ya en su momento comentamos la extrañeza de este hecho (Rodríguez-Ariza, 2000) y las diversas hipótesis que se podían plantear, sin que todavía hoy tengamos respuesta concreta a este hecho. Aunque la presencia de plantas relacionadas con medios húmedos o acuáticos se ha constatado en el análisis carpológico del yacimiento, donde se han identificado juncos y áneas junto a un posible resto de álamo (Peña Chocarro, 2000). Igualmente, los resultado de

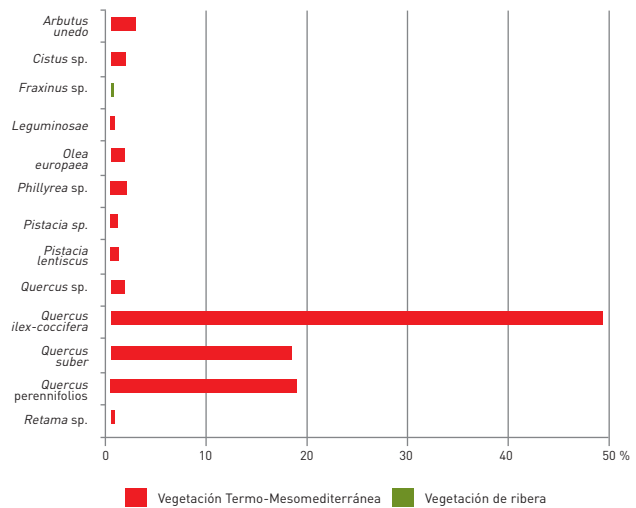


Fig. 6. Histograma antracológico de Peñalosa.

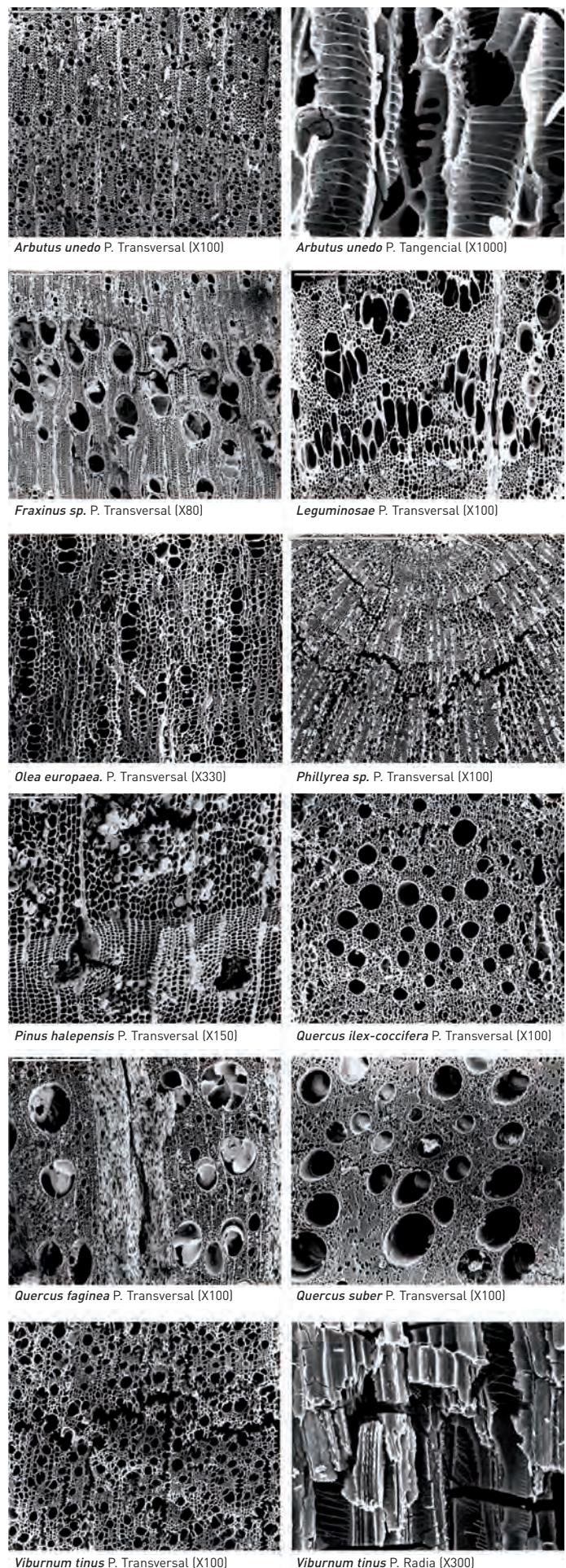
la fauna analizada procedente del asentamiento (Sanz Bretón y Morales Muñoz, 2000) señalan la presencia de corzo que denota un biotopo boscoso en correspondencia con los datos antracológicos, señalando un medio ambiente relativamente húmedo, como también señalan los ácaros determinados en el yacimiento. Esta situación de no explotación de la ripisilva es insólita en la mayoría de yacimientos situados en un radio cercano a algún curso de agua (Rodríguez-Ariza, 1992, 2000b; Carrión Marco, 2004), salvo la Motilla del Azuer donde a pesar de que los parámetros bioclimáticos que parecen deducirse de los resultados del antracoanálisis (Rodríguez-Ariza *et al.*, 1999) apuntan a la existencia de un clima un poco más húmedo y, quizás, más templado que el actual, el antracoanálisis no refleja la vegetación riparia.

Igualmente, ésta presencia importante del alcornoque en cotas entorno a los 400 msnm contrasta con la situación actual donde no encontramos masas importantes hasta la cota de los 800 msnm en el macizo de Sierra Morena a unos 20 Km al norte de Peñalosa (Fig. 1). Por las exigencias hídricas del alcornoque, el cual necesita para su desarrollo un ombroclima subhúmedo-húmedo (600-1600 mm), podríamos pensar en la existencia de un grado mayor de humedad que el existente en la actualidad en la zona (Precipitación en Úbeda de 584 mm lo que equivale a un ombroclima seco entre los 350-600 mm) (Rivas Martínez, 1987).

VALORACIÓN PALEOAMBIENTAL Y DE GESTIÓN DEL ENTORNO

El estudio del carbón de estos cuatro yacimientos nos permite realizar una secuencia de la vegetación de la zona, aunque con algunas lagunas diacrónicas. En la tabla 5 se muestran todos los taxones determinados en los cuatro yacimientos analizados separados por fases antracológicas. El número es importante, 36, aunque para saber los taxones que definen la vegetación de la zona tenemos que fijarnos en aquellos que aparecen en mayor número de yacimientos y periodos (Lám. 1).

Tres son los taxones que aparecen en todos: madroño, lentisco y encina-coscoja, definiendo ya de entrada una formación vegetal, el encinar, con características umbrófilas y termófilas. Si vemos el resto de taxones que faltan en 1 o 2 periodos: jaras, leguminosas arbustivas, acebuche, labiérnagos, *Quercus* caducifolios y perennifolios vemos que se refuerza el carácter termófilo de la vegetación, con los *Quercus* como estrato arbóreo, una vegetación arbustiva de gran talla compuesta por madroños, lentiscos, acebuches y labiérnagos junto a un matorral compuesto por jaras y leguminosas arbustivas. Por tanto, vemos básicamente una misma vegetación en la zona de estudio, aunque hay que resaltar la aparición con un gran porcentaje del alcornoque en Peñalosa, junto a una aparición mínima en las dos últimas fases de Murciélagos, denotando una formación vegetal sobre sustrato silíceo que condiciona la instalación de ciertas especies sobre el territorio, caso del alcornoque, pero no así del madroño. Éste último aparece en toda la zona de sustrato básico, con porcentajes muy altos ya desde el primer momento del Paleolítico Medio de Murciélagos, a pesar de los parámetros relativamente fríos que parece denotar el resto de la vegetación. Esto lleva a plantear la hipótesis de considerar esta zona de las Sierras Subbéticas como una zona de refugio de la vegetación más cálida, en los momentos en los que los fríos glaciares cubrían parte del continente europeo. Esta zona, abierta a las influencias oceánicas a través del valle del Guadalquivir, se convierte en una zona relativamente cálida y húmeda donde podrían haber encontrado refugio ciertas plantas leñosas, en este caso el madroño. La ausencia en Murciélagos de pinos de montaña (*Pinus nigra* y *P. sylvestris*) tan extendidos en estos momentos por las zonas bajas de Iberia (Badal García y Carrión Marco, 2001;



Lám. 1. Microfotografías realizadas con el Microscopio Electrónico de Barrido de los taxones determinados en los yacimientos del Alto Guadalquivir.

Periodos culturales	PM	PS	Neolítico/Cobre			Bronce		
Yacimientos/fases antracológicas	MZ1	MZ2	MZ3	PM	MB1	MB2	MZ4	PE
<i>Acer</i> sp. [arces]								
<i>Juniperus</i> sp. [enebros/sabinas]								
<i>Prunus</i> sp. [prunoideas]								
<i>Quercus caducifolia</i>								
<i>Quercus faginea</i> (quejigo)								
Angiosperma								
<i>Arbutus unedo</i> (madroño)								
<i>Cistus</i> sp. [jaras]								
Cistaceae								
<i>Crataegus</i> sp. [espinos]								
<i>Daphne gnidium</i> (torvisco)								
<i>Erica</i> sp. [brezos]								
Gimnospermas								
Labiatae (labiadas)								
Leguminosae (leguminosas arbustivas)								
Monocotiledoneae								
<i>Olea europaea</i> [acebuches]								
<i>Phillyrea</i> sp. [labiérnagos]								
<i>Pinus halepensis</i> (pino carrasco)								
<i>Pinus</i> sp. [pinos]								
<i>Pistacia lentiscus</i> (lentisco)								
<i>Pistacia terebinthus</i> (cornicabra)								
<i>Pistacia</i> sp.								
<i>Quercus</i> sp.								
<i>Quercus perennifolia</i>								
<i>Quercus ilex-coccifera</i> (encina-coscoja)								
<i>Quercus suber</i> (alcornoque)								
<i>Retama</i> sp. [retama]								
<i>Rhamnus-Phillyrea</i> (espinos-labiérnagos)								
Rosaceae								
<i>Rosmarinus officinalis</i> (romero)								
<i>Viburnus tinus</i> [durillo]								
<i>Fraxinus</i> sp. [fresnos]								
<i>Populus</i> sp. [álamos]								
<i>Salix-Populus</i> [saúces-álamos]								
<i>Tamarix</i> sp. [tarayes]								
Nº DE TAXONES	13	12	17	22	16	19	14	13

■ Vegetación Meso-Supramediterránea ■ Vegetación Termo-Mesomediterránea ■ Vegetación de ribera • <1%

Tab. 5. Distribución en las fases antracológicas de los distintos yacimientos estudiados de los taxones determinados en los análisis antracológicos del Alto Guadalquivir.

Carrión García *et al.*, 2008, 2010), lo convierten en un yacimiento singular que debería consolidarse con dataciones AMS sobre las especies más termófilas para confirmar que se trata de una zona refugio.

Igualmente en este nivel de análisis de presencia/ausencia de los distintos taxones es significativa la presencia de arces y *Prunus* (Cf. *Prunus mahaleb*) en el Paleolítico Medio, sin que vuelvan a aparecer después. Indicando unas condiciones medioambientales de tipo supramediterráneo que no se vuelven a repetir en la zona. El resto de taxones que aparecen en un solo momento, caso de *Crataegus* en MB2 o *Daphne gnidium* y *Erica* en el Polideportivo de Martos, tienen una aparición ocasional y no añaden nada significativo al conjunto de la vegetación determinada.

Por tanto, para conocer mejor la dinámica de la vegetación de la zona tenemos que cuantificar los resultados, donde la distribución de porcentajes nos definen las diversas fases antracológicas. Para ello hemos realizado una síntesis de resultados (Fig. 7) representando los dos taxones mayores: encina y madroño, junto con el pino carrasco, por su significación ecológica, y los principales grupos de vegetación entre los que se han definido: la vegetación Meso-Supramediterránea, la termófila compuesta por *Olea*, *Phillyrea* y *Pistacia lentiscus*, el matorral y la vegetación de ribera.

Si tenemos en cuenta que los yacimientos estudiados se encuentran situados en diversas zonas ecológicas: en zona montañosa la cueva de Los

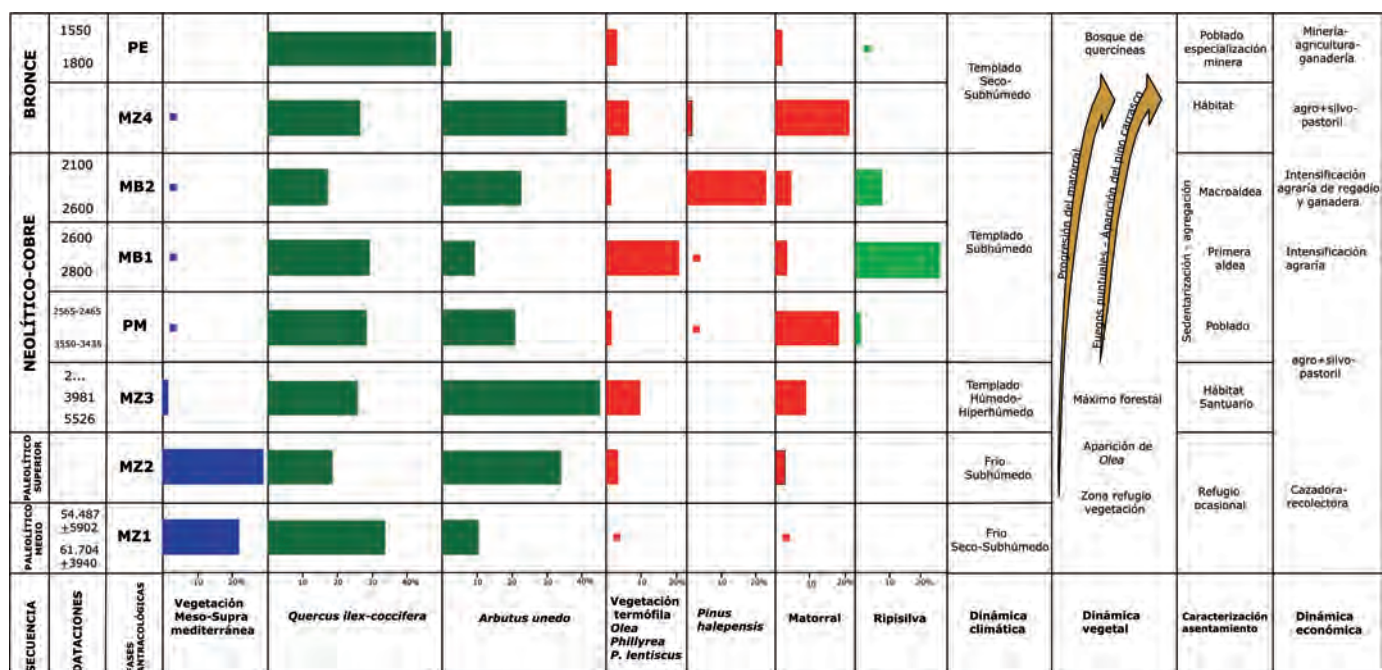


Fig. 7. Síntesis de la dinámica medioambiental y económica del Alto Guadalquivir a partir de la antracología.

Murciélagos de Zuheros, en piedemonte Polideportivo de Martos y Marroquíes Bajos y en valle interior Peñalosa, y que la caracterización de los asentamientos es diversa, el sacar conclusiones sobre la dinámica vegetal y la gestión que los grupos humanos realizaron de la vegetación leñosa puede parecer una tarea difícil y arriesgada. Sin embargo, esta misma diversidad de ambientes y asentamientos nos ayuda a darnos cuenta como las comunidades que habitaron estos territorios tuvieron que desarrollar estrategias adaptadas a la realidad de su entorno, aunque con conocimientos y desarrollo tecnológico que comparten con otros grupos humanos.

La dinámica vegetal en la zona del Alto Guadalquivir muestra como en los niveles pleistocénicos del Paleolítico Medio la vegetación está compuesta por formaciones vegetales de tipo supramediterráneo pero con áreas donde crece una vegetación mucho más cálida, caso del madroño anteriormente reseñado. Las fechas proporcionadas por la termoluminiscencia nos sitúan estos niveles del Pleistoceno Final entre el final del periodo isotópico marino 4 (MIS4) y el inicio del 3 (MIS 3) que en el sur y sureste de la Península Ibérica se conoce por algunas importantes secuencias polínicas como la de Padul y Carhuela, que junto a otras más pequeñas (González-Sampériz *et al.*, 2010) definen la presencia de una vegetación arbórea en la región. En todas estas secuencias aparecen especies típica-

mente mediterráneas como son los *Quercus* perennifolios, *Olea*, *Pistacia* y *Myrtus*, además de la existencia de formaciones esteparias junto a bosques de coníferas con elementos mesófilos. En la cueva de Gorham, en Gibraltar, los análisis antracológicos del nivel IV (Musteriense) están dominados por *Pinus pinea-pinaster*, con una pequeña contribución de *Pinus nigra-sylvestris*, *Juniperus*, Fabaceae, Cistaceae, *Olea* y *Erica*. Estos resultados junto con los palinológicos definen una vegetación en la zona caracterizada por bosquetes de pinos con gramíneas en la zona basal, así como un buen número de plantas leñosas que pudieron formar bosques en determinados enclaves (Carrión García *et al.*, 2008). La diferencia de la vegetación de todos estos yacimientos con la musteriense de cueva de Los Murciélagos de Zuheros, como se ha señalado anteriormente, es evidente por la inexistencia de formaciones de pinos y la importancia de las quercíneas. Esta vegetación singular, que la convierte en una de las zonas más cálidas de la Península Ibérica y zona de refugio de la vegetación, habrá de ser confirmada con dataciones por AMS de los carbones analizados que nos aseguren su cronología.

Durante un momento no datado del Paleolítico Superior, probablemente entre el Solutrense y el Magdaleniense, la vegetación supramediterránea aumenta su representación, lo que en un principio podría indicar un endurecimiento de las condiciones

climáticas, máxime si tenemos en cuenta la disminución en más del 10% de la encina-coscoja. Sin embargo, es en este momento cuando aparecen taxones como el acebuche y los labiérnagos, y se inicia una pequeña curva de especies del matorral, a la par que se produce un aumento muy importante de la representación del madroño, indicando unos parámetros climáticos fríos, aunque con la presencia de taxones termófilos. Aunque la aparición del acebuche en este momento en localidades del sur peninsular, como cueva de Gorham y cueva de Nerja, está documentada, en otros yacimientos peninsulares, como Buraca Grande, cova de les Cendres y Ratlla del Bubo, la datación de AMS de ejemplares de acebuche ha dado fechas más recientes, por lo que han sido interpretados como infiltración de niveles holocénicos (Carrión-Marco *et al.*, 2010). Lo cual hace que haya que tomar con prudencia la aparición del acebuche en los niveles del Paleolítico Superior de Zuheros hasta que no se daten algunos de los fragmentos determinados. De todas formas, los análisis antracológicos y palinológicos con niveles de este momento sugieren que en las montañas de Andalucía en altitudes medias se pudo dar una zona de refugio de especies arbóreas, pues en los diagramas aparecen de manera continua (González-Sampériz *et al.*, 2010), a lo que en Zuheros hay que añadir el ya comentado caso del madroño.

Por tanto, podemos concluir que durante el Solutrense asistimos a los momentos de menor cobertura arbórea de todo el Paleolítico Superior. En zonas altas del Levante y sureste de la Península Ibérica como Cueva Ambrosio (Rodríguez-Ariza, 2006), Ratlla del Bubo (Badal García, 1990) o cueva de La Carihueta (Carrión García *et al.*, 1998) hay una vegetación pobre compuesta por sabinas y/o enebrales con matorrales y unos pocos pinos *nigra-sylvestris* diseminados. En zonas más bajas en altitud como cova de les Cendres (Badal García, 1990; Badal García y Carrión Marco, 2001; Villaverde Bonilla *et al.*, 2011) y cueva de Nerja (Aura Tortosa *et al.*, 2011) el estrato arbóreo está dominado por pinos de montaña (*Pinus nigra*) y las especies más mesófilas como *Quercus* son escasas. Este paisaje vegetal de tipo supramediterráneo se mantiene hasta el tránsito al Holoceno donde se enriquece con especies verdaderamente cálidas como *Olea*.

Los datos de los estudios arqueobotánicos, tanto antracológicos como polínicos, denotan que las

condiciones ecológicas durante el Pleniglacial Würmiense, si utilizamos la terminología alpina, o el centro del estadio isotópico 2, si utilizamos la terminología de los isótopos de oxígeno, cambiaron en todas las regiones, y las franjas térmicas y de humedad descendieron en altitud y latitud y con ellas la fauna y la flora asociada tuvieron que readaptarse. En el sur y este peninsular parece que, en términos generales, los pisos bioclimáticos descienden un piso respecto a las condiciones actuales.

A partir de la irrupción de una nueva economía, basada en la producción agrícola y ganadera, los grupos humanos empiezan a ejercer una presión mayor sobre el medio circundante. Se necesitan tierras con suelos fértiles para la instalación de campos de cultivo, al igual que espacios más o menos abiertos con pastos para los ganados. Esta presión antrópica sobre el medio vegetal se puede producir de una forma lenta y progresiva cuando las actividades económicas son básicamente las mismas y no hay una gran presión antrópica, como hemos constatado en la fase 3 de Murciélagos, que comprende los niveles neolíticos y calcolíticos, y que refleja una progresión lenta de las especies de matorral que se acentúa en la fase siguiente MZ4, datada en el Bronce. Parecida dinámica refleja el diagrama de la cova de les Cendres (Badal García, 2009a y b) y la cueva de Nerja (Badal García, 1990). Sin embargo, en aquellos espacios, como el piedemonte, donde se instalan nuevas poblaciones de modo permanente y con una economía basada en la agricultura y la ganadería se observa desde el primer momento una cierta abertura de la vegetación con un porcentaje importante del matorral, caso del Polideportivo de Martos. Aunque será en un segundo momento de intensificación agraria y ganadera, en lugares como Marroquíes Bajos donde además se da un fuerte desarrollo demográfico, donde encontremos el máximo impacto antrópico con el cambio brusco de formaciones vegetales de su entorno.

El cambio, ya reseñado más arriba, que se produce entre la formación termófila, formada por *Olea*, *Phillyrea* y *Pistacia lentiscus*, que ocupaba las laderas del cerro de Santa Catalina de Jaén, por el pino carrasco, en tan corto espacio de tiempo, sólo es explicable por la utilización del fuego para el desbrozamiento de la zona con objeto de crear pastos para el ganado. Mientras que la roturación de tierras para la creación de nuevos campos de cultivo se ve refle-

jada en la casi desaparición de la ripisilva, compuesta principalmente por fresnos, de las zonas del piedemonte alledañas al asentamiento que tienen suelos frescos y fértiles. Aunque estas zonas pueden mantener una agricultura de secano de cereales y leguminosas⁶ por el alto nivel freático que tienen y los parámetros climáticos más húmedos que se deducen de la vegetación señalada, no podemos olvidar que la zona cuenta con importantes recursos hídricos que podrían haberse utilizado para el desarrollo de una agricultura de irrigación (Zafra de la Torre *et al.*, 1999, 2003; Zafra de la Torre, 2006).

Evaluar el impacto que la ganadería ejerce sobre la vegetación de una determinada zona es difícil de establecer, pues hay que tener presentes diversas variables, entre las que están la composición de la cabaña ganadera, el número de cabezas de ganado y el régimen de estabulación. En cuanto a la composición por especies de los distintos rebaños es en la primera etapa de Marroquíes⁷ donde encontramos a los cerdos y la bóvidos como especies predominantes, especies que se aprovechan de los pastos y productos del encinar que, en este momento y lugar, parece estar bien desarrollado. Mientras que en yacimientos como el Polideportivo de Martos (Lizcano Prestel, 1999) y Peñalosa (Sanz Bretón y Morales Muñiz, 2000) son las cabras y ovejas, junto a los bóvidos los más representados. Pudiendo las primeras alimentarse de hojas de árboles y arbustos, como la encina, cuando la hierba falta, principalmente en el verano, por lo que se convierten en una de las principales especies ganaderas de los ecosistemas mediterráneos. Más difícil es saber por los datos arqueozoológicos el número total de cabezas de ganado que componían los rebaños y si estos eran controlados por cercas o en establos o incluso si se hacía una trashumancia entre los valles y las montañas cercanas. La trashumancia es el tipo de gestión idóneo para aprovechar los picos de producción que se registran a lo largo del año, en el contraste bioclimático entre los cespadales de las montañas y praderas de dehesa en el llano (Parra, 1990: 44). Si como los datos paleobotánicos nos indican hay una progresión de los matorrales y una cierta abertura de la vegetación la adopción de esta estrategia no sería impensable, máxime cuando con el paso del tiempo los efectos directos de la ganadería, ramoneo

continuo de una zona, o indirectos, fuegos para la creación de pastos, como hemos constatado en Marroquíes, hacen que la vegetación cambie, denotando unos parámetros climáticos más secos y, por tanto, con menor capacidad de producción de pastos.

El análisis antracológico del territorio estudiado pone de manifiesto la existencia de dos formaciones vegetales diferenciadas: una, desarrollada al sur del río Guadalquivir, sobre sustratos básicos y otra, al norte, sobre sustratos silíceos. Esta diversidad de sustratos, de climas y relieves ha sido señalado como una de las características que presenta la Península Ibérica tanto en el Pleistoceno (González-Sampériz *et al.*, 2010) como en el Holoceno, donde a las condiciones medioambientales hay que añadir las influencias antrópicas (Carrión García *et al.*, 2010). La zona estudiada presenta una dinámica vegetal parecida, donde se pueden observar, a partir de la introducción de una economía de producción, la influencia de diversas actividades sobre la vegetación: la ganadería, el fuego, la agricultura y la minería. El impacto de estas actividades sobre el medio varía de unos a otros sitios y también a nivel temporal, dependiendo de la formación vegetal sobre la que se actúe y de si la zona es o no de nueva colonización ■

BIBLIOGRAFÍA

- AURA TORTOSA, J. E., JORDÁ, J., PÉREZ RIPOLL, M., BADAL GARCÍA, E., MORALES, J. V. y AVEZUELA ARISTU, B. (2010): "25 años de investigación sobre el Paleolítico Superior de Andalucía: la Cueva de Nerja, Málaga (1979/2009)", *El Paleolítico Superior peninsular. Novedades del siglo XXI*, Monografías SERP 8, Universitat de Barcelona, pp. 149-172.
- BADAL GARCÍA, E. (1990): *Aportaciones de la Antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el Cuaternario reciente, en la Costa mediterránea y del País Valenciano y Andalucía (18.000-3.000 BP)*, Tesis doctoral, Universitat de València.
- BADAL GARCÍA, E. (1996): "La vegetation du Paleolithique Supérieur et de l'Épipaleolithique aux alentours de la Cueva de Nerja (Málaga, Espagne", Actes du Colloque d'Archéométrie 1995 de Périgueux, *Revue d'Archéométrie*, Suppl., pp. 171-176.

⁶ MONTES MOYA, E. (2005): "Estudio carpológico de la Parcela C de Marroquíes Bajos", Informe inédito.

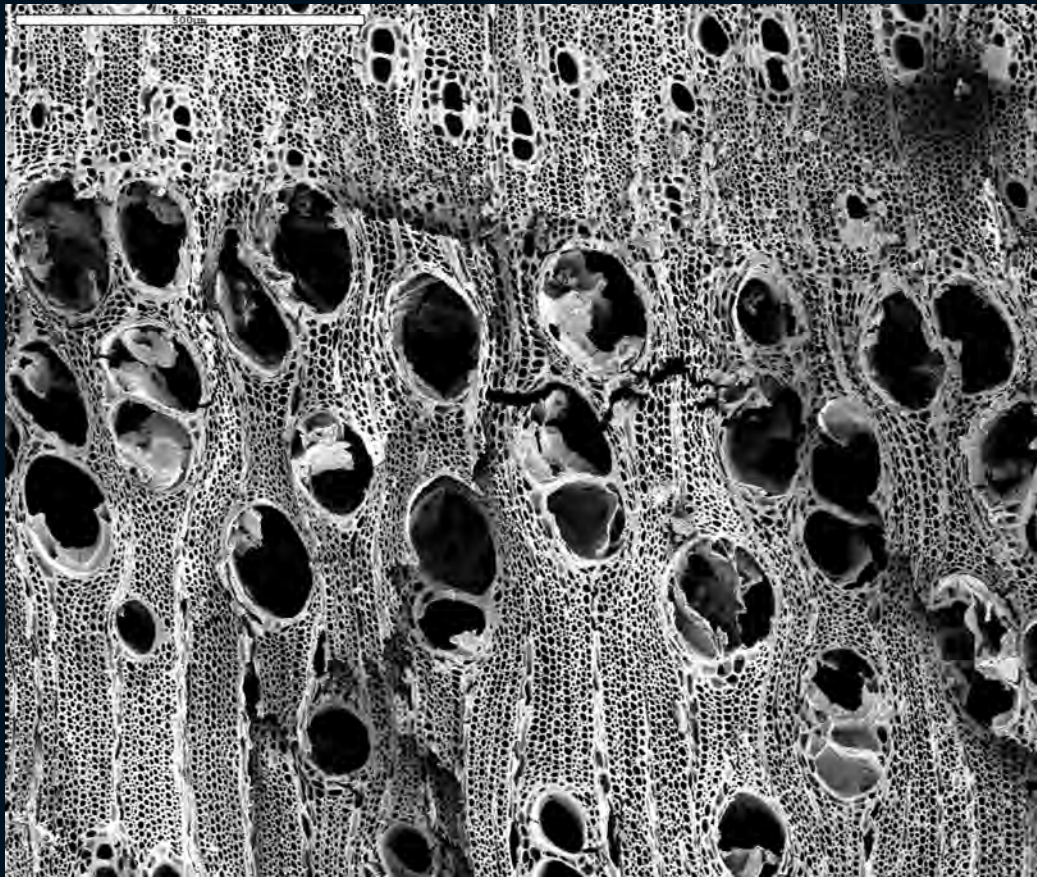
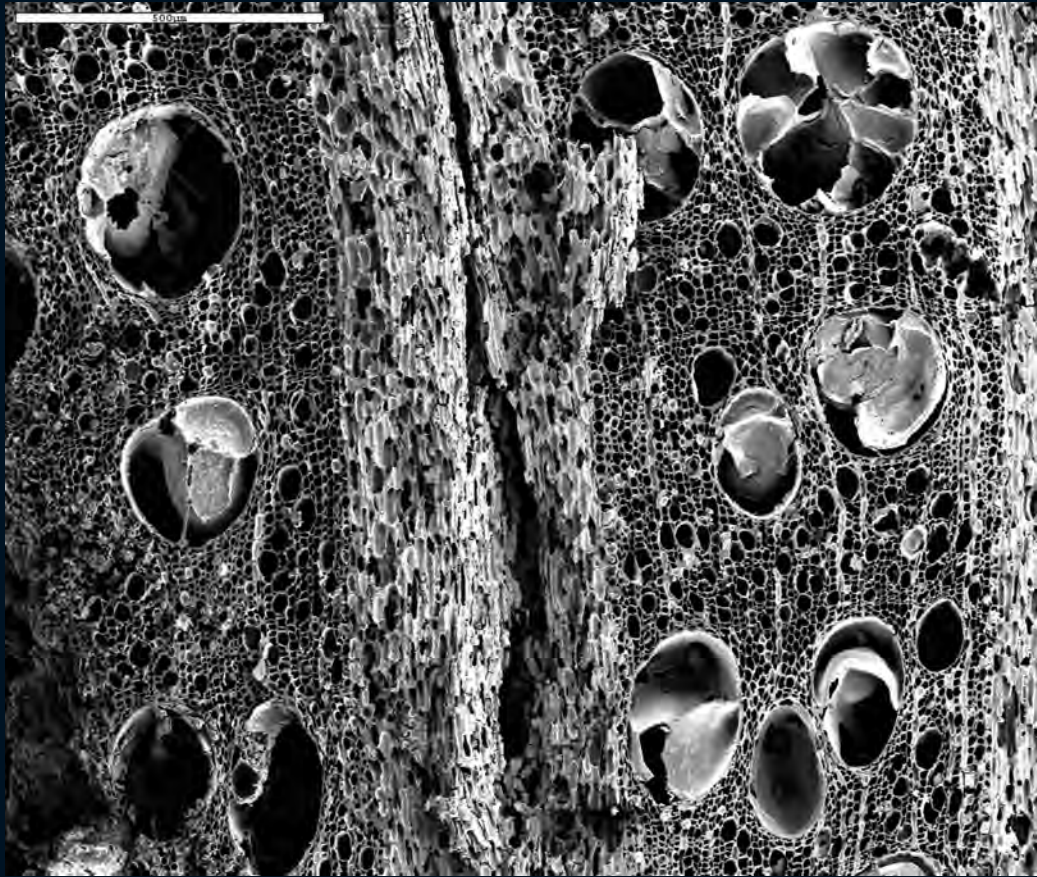
MONTES MOYA, E. (2011): "Estudio carpológico de la Manzana D-19 de Marroquíes Bajos", Informe inédito.

⁷ RIQUELME CANTAL, J. A. (2005): "Aspectos socioeconómicos basados en el estudio de los restos óseos de la zona arqueológica de Marroquíes Bajos. Sector RP- 4. Manzana C. Jaén", Informe inédito.

- BADAL GARCÍA, E. (2009a): "Estudio antracológico de la secuencia holocena de la Cova de les Cendres", *La Cova de les Cendres*, (Bernabeu Aubán, J. y Molina Balaguer, Ll. eds.), MARQ. Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Serie Mayor, núm. 6, Alicante, pp. 125-134.
- BADAL GARCÍA, E. (2009b): "¿Cambios ambientales y/o impacto agrícola?", *La Cova de les Cendres*, (Bernabeu Aubán, J. y Molina Balaguer, Ll. eds.), MARQ. Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Serie Mayor, núm. 6, Alicante, pp. 135-140.
- BADAL GARCÍA, E. y CARRIÓN MARCO, Y. (2001): "Del Glaciar al Interglaciar: los paisajes vegetales a partir de los restos carbonizados hallados en las cuevas de Alicante", *De Neandertales Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, (Villaverde Bonilla, V. ed.), Universitat de València, Valencia, pp. 21-40.
- BADAL GARCÍA, E., BERNABEU AUBAN, J. y VERNET, J. L. (1994): "Vegetation changes and human action from Neolithic to the Bronze Age (7000-4000 B.P) in Alicante, Spain, based on charcoal analysis", *Vegetation, History and Archaeobotany* 3, pp. 155-166.
- CANO CARMONA, E., TORRES CORDERO, J. A., GARCÍA FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C., MELENDO LUQUE, M., RUIZ VALENZUELA, L. y NIETO CARRICONDO, J. (1999): *Vegetación de la provincia de Jaén: Campiña, Depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas*, Servicio Publicaciones de la Universidad de Jaén, Jaén.
- CÁMARA SERRANO, J. A. y LIZCANO PRESTEL, R. (1997): "El Polideportivo de Martos. Campaña de 1993", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1993*, vol. III, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 375-385.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S., MUNUERA GINER, M. y NAVARRO CAMACHO, C. (1998): "The palaeoenvironment of Carihuela Cave (Granada, Spain): a reconstruction on the basis of palynological investigations of cave sediments", *Review of Palaebotany and Palynology* 99, pp. 317-340.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S., FYNLAYSON, C., FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, S., FYNLAYSON, G., ALLUÉ MARTÍ, E., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., LÓPEZ-GARCÍA, P., GIL-ROMERA, G., BAILEY, G. y GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. (2008): "A coastal reservoir of biodiversity for Upper Pleistocene human populations: palaeoecological investigations in Gorham's Cave (Gibraltar) in the context of the Iberian Peninsula", *Quaternary Science Reviews* 27, pp. 2118-2135.
- CARRIÓN GARCÍA, J. S., FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, GIL-ROMERA, G., BADAL GARCÍA, E., CARRIÓN-MARCO, Y., LÓPEZ-MERINO, L., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., FIERRO ENRIQUE, E. y BURJACHS CASAS, F. (2010): "Expected trends and surprises in the Laterglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands", *Iberian Floras through time: land of diversity and survival*, (Carrión, J. S. y Leroy, S. A. G. eds.), *Review of Palaebotany and Palynology* 162(3), pp. 458-475.
- CARRIÓN MARCO, Y. (2004): "Análisis antracológico del yacimiento de Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almería): usos de la madera y paleovegetación", *La Edad del Bronce en Tierras Valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcaraz, L y Hernández Pérez M. S. eds.), Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Alicante, pp. 477-486.
- CARRIÓN MARCO, Y., NTINOU, M. y BADAL GARCÍA, E. (2010): "*Olea europaea* L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early-Middle Holocene", *Quaternary Science Reviews* 29, pp. 952-968.
- CONTRERAS CORTÉS, F. (Coord.) (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Arqueología Monografías, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A., MORENO ONORATO, A. y ARANDA JIMÉNEZ, G. (2004): "Las sociedades estatales de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (Proyecto Peñalosa. 2ª Fase). V Campaña de Excavaciones (2001)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2001*, Vol. II, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 24-38.
- CONTRERAS CORTÉS, F., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., CÁMARA SERRANO, J. A. y MORENO ONORATO, A. (1997): *Hace 4000 años... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía. Catálogo de la exposición*, Junta de Andalucía, Fundación Caja de Granada, Granada.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. (1991): "Avance preliminar sobre la excavación arqueológica de urgencia en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *Antiquitas* 2, pp. 17-25.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. (1997): "Reflexiones sobre el Neolítico Andaluz", *Spal* 6, pp. 23-33.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. y ESCACENA CARRASCO, J. L. (2009a): "Las primicias de Caín. Ofrendas de cereales en el Neolítico meridional ibérico", *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y Arqueología* 2, pp. 103-118.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. y ESCACENA CARRASCO, J. L. (2009b): "Acerca del primer Neolítico de Andalucía Occidental. Los tramos medio y bajo de la Cuenca del Guadalquivir", *Mainake* XXXI, pp. 311-351.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. y VERA RODRÍGUEZ, J. C.

- (1992): "Breve avance sobre los resultados obtenidos en la excavación arqueológica de urgencia en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *Antiquitas* 3, pp. 23-30.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. y VERA RODRÍGUEZ, J. C. (2005): "Neolítico y megalitismo funerario en Andalucía", III *Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, (Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria 1), Gobierno de Cantabria, Universidad de Cantabria y Santander Central Hispano. Santander, pp. 535-541.
- GAVILÁN CEBALLOS, B., VERA RODRÍGUEZ, J. C., PEÑA CHOCARRO, L., CEPILLO GALVÍN, J., DELGADO FERNÁNDEZ, M. R. y MARFIL LOPERA, C. (1994): "Preliminares sobre la tercera campaña de Excavación Arqueológica de Urgencia en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *Antiquitas* 5, pp. 5-12.
- GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LEROY, S. A. G., CARRIÓN GARCÍA, J. S., FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, S., GARCÍA-ANTÓN, M., GIL-GARCÍA, M. J., UZQUIANO OLLERO, P., VALERO-GARCÉS, B. y FIGUEIRAL, I. (2010): "Steppes, savannahs, forests and phytodiversity reservoirs during the Pleistocene in the Iberian Peninsula", *Iberian Floras through time: land of diversity and survival*, [Carrión, J. S. y Leroy, S. A. G. eds.], *Review of Palaeobotany and Palynology* 162(3), pp. 427-457.
- GUILAINE, J. (Dir.)(1991): *Pour une archéologie agraire*, Armand Colin, Paris.
- LIZCANO PRESTEL, R. (1999): *El polideportivo de Martos (Jaén): un yacimiento neolítico del IV Milenio BC*, Obra Social y Cultural Cajasur, Córdoba.
- LIZCANO PRESTEL, R., GÓMEZ, E., CÁMARA SERRANO, J. A., AGUAYO, M., ARAQUE, D., BELLIDO, I., CONTRERAS, L., HERNÁNDEZ, M., IZQUIERDO, M. y RUIZ, J. (1993): "Primera campaña de excavación de urgencia en el Pabellón Polideportivo de Martos (Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1991, Vol. III, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 278-291.
- LIZCANO PRESTEL, R., CÁMARA SERRANO, J. A., RIQUELME CANTAL, J. A., CAÑABATE, M. L., SÁNCHEZ VIZCAINO, A. y AFONSO MARRERO, J. A. (1997): "El Polideportivo de Martos. Estrategias económicas y símbolos de cohesión en un asentamiento del Neolítico Final del Alto Guadalquivir", *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 16-17, pp. 5-101.
- LLORENTE LÓPEZ, M. (2010): "Intervención Arqueológica Preventiva en la parcela nº 19 de la Manzana D. del RP-4 de la ZAMB, de Jaén", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2006, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 2568-2575.
- MUÑOZ ALVÁREZ, J. M. y DOMÍNGUEZ VILCHES, E. (1985): *Catálogo florístico del sur de la provincia de Córdoba*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- PARRA, F. (1990): *La Dehesa y el Olivar*, Editorial Debate, Barcelona.
- PEÑA CHOCARRO, L. (2000): "El estudio de las semillas de Peñalosa", *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, (Contreras Cortés, F. Coord.), Arqueología Monografías, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, pp. 237-256.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del mapa de Series de vegetación de España 1:400.000*, ICONA, Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1996): "Clasificación bioclimática de la Tierra", *Folia Botanica Matritensis* 16, pp. 1-32.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., ASENSI MARFIL, A., DÍEZ-GARRETA, B., MOLERO MESA, J. y VALLE TENDERO, F. (1997): "Biogeographical synthesis of Andalucía (southern Spain)", *Journal of Biogeography* 24(6), pp. 915-928.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1992): *Las relaciones hombre-vegetación en el Sureste de la Península Ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*, Tesis doctoral microfilmada, Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1996): "Análisis antracológicos de yacimientos neolíticos de Andalucía", *Actas del I Congreso del Neolítico en la Península Ibérica, Gavà-Bellaterra, Rubricatum* 1(1), pp. 73-83.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2000a): "El análisis antracológico de Peñalosa", *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, (Contreras Cortés, F. Coord.), Arqueología Monografías, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, pp. 257-272.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2000b): "El paisaje vegetal de la Depresión de Vera durante la Prehistoria Reciente. Una aproximación desde la Antracología", *Trabajos de Prehistoria* 57(1), pp. 145-156.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2006): "Análisis antracológico del yacimiento solutrense de La Cueva de Ambrosio (Vélez Blanco, Almería)", *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico superior (38.000-10.000 años)*, [Sanchidrián Torti, J. L., Márquez Alcántara, A. M. y Fullola i Pericot, J. M. eds.], Fundación Cueva de Nerja, Málaga, pp. 226-233.

- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2007): "Análisis antracológico de los niveles calcolíticos de la Parcela C de Marroquíes Bajos", *Avances en Arqueometría 2005. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, (Molera, J., Farjas, J., Roura, P. y Pradell, T. eds.), Universidad de Gerona, Gerona, pp. 241-249.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. y CONTRERAS CORTÉS, F. (1992): "Contrastación antracológica entre diferentes complejos estructurales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Actas Primeras Jornadas sobre Arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales*, Madrid 1991, pp. 37-47.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., LUNA COLLANTES, M. B., MONTES MOYA, E. y VISEDOR RODRÍGUEZ, A. (2005): "Intervención arqueológica realizada en la Parcela C del sector urbanístico Residencial Programado nº 4 (RP4) de Marroquíes Bajos (Jaén) [Campaña de 2002]", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2002*, Vol. III-1, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 583-592.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., LUNA COLLANTES, M. B., MONTES MOYA, E. y VISEDOR RODRÍGUEZ, A. (2006): "II Campaña de excavación en la Parcela C de Marroquíes Bajos (Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2003*, Vol. II-1, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 281-290.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., NÁJERA COLINO, T. y ROS MORA, T. (1999): "Una valoración paleoecológica de la Motilla del Azuer a partir del análisis antracológico", *Arqueometría y Arqueología*, (Capel Martínez, J. ed.), Monográfica Arte y Arqueología 47, Universidad de Granada, Granada, pp. 11-23.
- SÁNCHEZ VIZCAINO, A., BELLÓN RUIZ, J. P. y RUEDA GALÁN, C. (2005): "Nuevos datos sobre la zona arqueológica de Marroquíes Bajos: El quinto foso", *Trabajos de Prehistoria* 62(2), pp. 151-164.
- SANZ BRETÓN, J. L. y MORALES MUÑIZ, A. (2000): "Los restos faunísticos", *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, (Contreras Cortés, F. Coord.), Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Granada, pp. 223-235.
- TORRES CORDERO, J. A., VALLE TENDERO, F., PINTO, C., GARCÍA-FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C. y CANO CARMONA, E. (2002): "*Arbutus unedo* L. communities in southern Iberian Peninsula mountains", *Plant Ecology* 160, pp. 207-223.
- TRIANO, E. (2010): *Nueva Flora del Subético cordobés*. DVD, Córdoba.
- VALLE TENDERO, F. (Coord.) (2004): *Datos botánicos aplicados a la gestión del Medio Natural Andaluz II: Series de Vegetación*, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.
- VALLE TENDERO, F. y LORITE MORENO, J. (Coord.) (2004): *Datos botánicos aplicados a la gestión del Medio Natural Andaluz IV: Anexo cartográfico y Series de vegetación edafohigrófilas*, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.
- VALLE TENDERO, F., GÓMEZ MERCADO, F., MOTA POVEDA, J. F. y DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (1989): *Parque natural de Cazorla, Segura y las Villas. Guía botánico-ecológica*, Editorial Rueda, Madrid.
- VARO, J., GUERRA MONTES, J. y GIL, J. A. (1977): "Estudio Briológico de la Sierra del Torcal de Antequera (Málaga)", *Acta Botánica Malacitana* 3, pp. 35-62.
- VERA RODRÍGUEZ, J. C., GAVILÁN CEBALLOS, B., MORENO GARCÍA, M., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. y PIMEMTA, C. M. (2001): "Las ocupaciones pleistocénicas de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba, España)", *Neanderthal and Modern Humans in Late Pleistocene Eurasia*, (Finlayson, G. ed.), Gibraltar Museum, Gibraltar, p. 66.
- VILLAVERDE BONILLA, V., ROMÁN, D., MARTÍNEZ-VALLE, R., BADAL GARCÍA, E.; BERGADÁ ZAPATA, M. M., GUILLEM CALATAYUD, P. M., PÉREZ-RIPOLL, M. y TORMO, C. (2010): "El Paleolítico superior en el País Valenciano: novedades y perspectivas", *Paleolítico Superior peninsular, Novedades del siglo XXI*, Monografías SERP 8, Universitat de Barcelona, pp. 85-113.
- ZAFRA DE LA TORRE, N. (2006): *De los campamentos nómadas a las aldeas campesinas. La provincia de Jaén en la Prehistoria*, Jaén en el bolsillo 1, Universidad de Jaén, Jaén.
- ZAFRA DE LA TORRE, N., HORNOS MATA, F. y CASTRO LÓPEZ, M. (1999): "Una macro-aldea en el origen del Modo de vida campesino: Marroquíes Bajos (Jaén). c. 2500-2000 cal. ANE", *Trabajos de Prehistoria* 56(1), pp. 77-102.
- ZAFRA DE LA TORRE, N., HORNOS MATA, F. y CASTRO LÓPEZ, M. (2003): "Sucesión y simultaneidad en un gran asentamiento: la cronología de la macro-aldea de Marroquíes Bajos, Jaén. C. 2500-2000 CAL ANE.", *Trabajos de Prehistoria* 60(2), pp. 79-90.



Microfotografías realizadas con el Microscopio Electrónico de Barrido de los taxones determinados en los yacimientos del Alto Guadalquivir.

VEGETATION EVOLUTION AND USE DURING PREHISTORY IN THE UPPER GUADALQUIVIR

M^a Oliva Rodríguez-Ariza¹

Abstract

From the charcoal studies of four archaeological sites of the Upper Guadalquivir Basin, a synthesis is presented for the vegetation dynamics of the zone during Prehistory. The study area shows consistent vegetation dynamics. During the Middle and Upper Palaeolithic, the zone becomes a refuge for tree vegetation, where human influences are minor. From the introduction of a production economy, different activities notably influence the vegetation: grazing, fire, agriculture, and mining. The impact on the environment varies from site to site and also according to the time period, depending on the plant formation being acted upon and whether or not the zone is under new colonization.

Keywords: Anthracology, Palaeolithic, Neolithic, Copper Age, Bronze Age, Andalusia.

INTRODUCTION

At present it is of great importance to establish the social-environmental relations of previous periods in order to explain the sweeping changes undergone in our environment. Prior to knowledge of fire and the first technical resources, humans exerted changes in the environment similar to those of other animal species. The relations of human societies with their environment were in ecological equilibrium.

With the discovery of fire, humans began to control the sources of natural energy and in the Palaeolithic began to counteract adverse environmental conditions. Fire requires material (e.g. wood) to provide heat and for food preparation, giving rise to the gathering of forest vegetation. This gathering would still have had little impact on the development of woody plants because of the small human population. In this lengthy time period, the alterations of the physical environment by groups of humans remained minor. Effects were limited to the area closely surrounding the human settlement. More than an alteration of the environment, the change was an adaptation of humans to natural conditions. The influence that society exerted on nature was substantially weaker than the contrary, nature on society.

The progressive development, not only biological and organic but above all social, laid the foundation for a cultural development of primitive hunter-gatherer communities that transmitted a body of knowledge from generation to generation, aiding in their survival and development.

The Mesolithic constitutes an intermediate stage between the pure predation of the Palaeolithic and the wilful food production of the Neolithic. The first cultivated plants appear together with incipient animal domestication, although

human groups that maintained a hunter-gatherer economy continued to predominate. At this time, the culture and technological development played a primordial role in the social-environmental relation, creating unequal conditions between different groups of humans, who even inhabited the same space and time.

In the Neolithic, new relations emerged between the human population and the natural environment. Some groups became producers, altering the natural chains of selection and imposing the reproduction of species, both plant and animal, that were most beneficial to humans. Different environments offered sharply varying possibilities of crops and livestock. Thus, today, delving into the knowledge on exploitable natural resources of each area constitutes one of the main research lines to discover these social-environmental relationships (Guilaine, 1991).

The present work focuses on the interaction between human groups and their settings in the Upper Guadalquivir Valley of the interior zone of Andalusia (Spain), seeking to establish, on the one hand, the vegetation and its development over time and, on the other, specific models of behaviour in this territory during prehistory, based on the study of charcoal analysis from different archaeological sites (Fig. 1) and its comparison with current vegetation.

SITES STUDIED AND THE CURRENT BIOGEOGRAPHICAL CONTEXT

SITES STUDIED

Los Murciélagos Cave of Zuheros (province of Cordoba) was the object of several urgent excavations in the 1990s, in the zones affected by public works to open the cave to the public (Gavilán Ceballos, 1991; Gavilán Ceballos and Vera

¹ Centro Andaluz de Arqueología Ibérica. Universidad de Jaén. [moliva@ujaen.es]

Rodríguez, 1992). The charcoal material examined comes from the sector excavated in 1993, when all the sediment was collected and submitted to systematic flotation. The cultural sequence showed spans of several levels from the Middle Palaeolithic to the Roman period (Gavilán Ceballos *et al.*, 1994). Although the results from the Neolithic levels have previously been published (Rodríguez-Ariza, 1996), we present here for the first time the complete study of the charcoal analysed. In the Neolithic levels, the phases have been assigned following the new proposals and dates based on ¹⁴C dating calibrated BC (Gavilán Ceballos, 1997; Gavilán Ceballos and Vera Rodríguez, 2005; Gavilán Ceballos and Escacena Carrasco, 2009 a and b). For the Middle Palaeolithic levels, there are two datings of thermoluminescence that give the following dates: 61704 ± 5902 BP; sample of burnt flint (laboratory reference: Mad-3535); and 54487 ± 3940 BP, sediment sample (laboratory reference: Mad-3536)¹. While the industries found correspond to the Mousterian, with an abundance of levallois point as well as double-edged and lateral scrapers, some denticulate and small amount of small core. In the Upper Palaeolithic, very few tools have been recovered that can be typologically attributed to the Solutrean (one shouldered point) and the Magdalenian (6 Microgravettes and 1 back-edged bladelet), accompanied by 2 endscrapers, 2 burin spall, and scant remains of knapping debris, in addition to a fragment of a semicircular bar with a decorated handle. Most of the tools consist of projectile points, mainly proximal fragments, some of which present impact marks (Vera Rodríguez *et al.*, 2001).

Systematic flotation of all the sediment has enabled the recovery of a substantial quantity of charcoal, except in the case of the Palaeolithic levels, where the anthracological sample is composed of very small and poorly preserved fragments that demand great effort in the anatomical determination and result in a high percentage of undetermined samples in the Middle Palaeolithic, constituting 15% of the total.

The Polideportivo of Martos (province of Jaén) is known in Archaeology from two emergency excavations. In the first year of excavation, 1991 (Lizcano Prestel *et al.*, 1993), 25 underground structures were excavated, while in the second, in 1993 (Cámara Serrano and Lizcano Prestel, 1997), 17 were unearthed. The habitat persisted from the second half of the 4th millennium cal BC to the second half of the 3rd millennium cal BC², where 3 phases

were identified; in these, the structures multiplied, were superimposed, or were restructured, and delineating trenches were dug (Lizcano Prestel, 1999). The sediment flotation of the samples from the 16 structures gave a small quantity of charcoal to evaluate each case. Therefore, the assessment of the results of the charcoal analysis was published in an overall way by stratigraphic phases (Rodríguez-Ariza, 1996).

The settlement of Marroquíes Bajos lies in the centre of the city of Jaén (province of Jaén). In 1995, the first archaeological works were begun as a consequence of the urbanization of the zone and the expansion of the city. To date, a number of broad cultural periods have been recognized, extending from the 3rd millennium to the present, although the periods with the greatest number of remains are the Copper Age and the Moorish occupation, covering the entire surface area of the Archaeological Zone of Marroquíes Bajos (ZAMB).

The largest settlement of Marroquíes Bajos is the prehistoric one, tentatively dated from the second half of the 3rd millennium to the first half of the 2nd millennium BC. It occupies at least 113 hectares and appears to have reached some 254 hectares. Its structure is a consequence of a spatial organization in concentric rings dug into the rock (6 corroborated), with a perimeter of 8.3 to 14 Km and a diameter of between 1,200 and 1,800 m (Fig. 2) (Zafra de la Torre *et al.*, 1999, 2003).

The charcoal studied comes from 4 excavations made in both plots distributed over the surface of the Copper Age village (Fig. 1):

- "Plot C" was partially excavated in 2002 and 2003 (Rodríguez-Ariza *et al.*, 2005, 2006) and the results of the charcoal analysis presented in the VI Congreso de Arqueometría Ibérica (Rodríguez-Ariza, 2007), has two ¹⁴C datings the levels of pit 0 (Beta-190622: 4130±40 BP; 2880-2580 cal BC a 2σ) and the levels that were superimposed over it (Beta-190623 Cal 4110±40 BP; 3870-2570 cal BC a 2σ).

- "Manzana D-Plot 19" was excavated in 2006 (Llorente López, 2010). The charcoal studied came from two structures: Structure 17 and 56, in which sediment was systematically collected by the Stratigraphic Unit and manually floated.

- The excavation called "Cándido Nogales" was conducted in "Plot DOC:1 del S.U.N.P.

- 1" within the Archaeological Zone of Marroquíes Bajos. The remains belong mainly to the period ZAMB 3 (Late Beaker Copper Age; 2450-2125 cal BC; Zafra de la Torre *et al.*, 2003), and more concretely in the delineation and documentation of the fifth fosse. With ¹⁴C dates of Ua-20267, 3885 ± 40BP (2σ 2470-2200 cal BC) and Ua-21455, 3775 ± 45 BP (2σ 2340-2030 cal BC; Sánchez Vizcaino *et al.*, 2005). The scant charcoal studied comes from the manual collection from the post-depositional levels of the fill from Fosse V.

The excavation called "La Veracruz" was made in 1999 with the plot "A.P.A. XVI del RP 4" of Jaén³. The charcoal came from the two huts, where a systematic sampling was made, collecting a constant volume of sediment by stratigraphic unit of around 40 litres, and processing the sample by manual flotation⁴.

The recent excavations in Peñalosa began in 1985, the first phase of research culminating in the publication of the Final Record (Contreras Cortés, 2000), and the didactic exhibition was presented in all the principal cities of Andalusia (Contreras Cortés *et al.*, 1997). The charcoal collected systematically by sediment flotation in the excavations of the first phase served to make the charcoal analysis of the different structures and within them the different sedimentary units (Rodríguez-Ariza and Contreras Cortés, 1992), to make a later overall appraisal of the results (Rodríguez-Ariza, 2000a).

The settlement lies within the framework of the Argaric Bronze Age, which, with the new datings made, fit within 1800 and 1700 cal BC for its beginning and from 1550 cal BC for its end (Contreras Cortés *et al.*, 2004).

CURRENT BIOGEOGRAPHICAL CONTEXT

Biogeographically the sites studied lie within the Mediterranean region, although, within the chorological typology of the Iberian Peninsula, two different provinces can be distinguished: first, the Betic Province, with Zuheros in the Subbetic-Magínense subsector of the Subbetic sector, and Martos and Jaén in the Hispalense sector; and second, the Luso-Extremadurensis province, with Peñalosa in the Marianense-Monchiquense sector (Rivas Martínez, 1987; Rivas Martínez *et al.*, 1997; Cano Carmona *et al.*, 1999). This division corresponds to a pedological differentiation, and thus, within the Holm oak woodlands of the Mesomediterranean vegetation (the most widespread in the

area; Fig. 1), basically two vegetation series are distinguished:

1. The Luso-Extremadurensis silicolous series of Holm oak –*Pyro bourgeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*– which in its mature stage constitutes a sclerophyllous forest, often containing wild pear (*Pyrus bourgeana*) and, in scattered small valleys and shady areas, cork oaks (*Quercus suber*) or *Quercus faginea*.

2. The calcareous Marianense Betic and Araceno-Pacense series of the Holm oak (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum*), which in its mature stage is a tall forest where *Quercus rotundifolia* usually predominates. In mesomediterranean areas, the wild olive (*Olea europaea* subsp. *sylvestris*) and the mastic plant (*Pistacia lentiscus*) are mixed in the Holm oak forest.

Within the mesomediterranean belt, we also find the humid-subhumid Luso-Extremadurensis series of the cork oak (*Sanguisorbo-Querceto suberis sigmetum*). This is located in broad areas of the Sierra Morena, often intermingled with Holm oak woodlands. Within the area of this series, patches of strawberry trees (*Arbutus unedo*) and heath are common.

The dominant ombroclimate fits fully in the dry-subhumid framework (mean annual precipitation 300 to 1000 mm).

The supramediterranean belt is represented in the highest mountain zones. On the northern and western slopes, the conditions are typical of the upper dry ombroclimate, and consequently the most mesophytous facies of the Betic Holm oak woodlands are rich in *Q. faginea* (*Berberidi-Querceto rotundifoliae*). Only at some microclimatically favourable points and at times aided by pedological compensations, can plant formations (deciduous communities of the Betic maples (*Arce*) and *Q. faginea* *Daphno-Acereto granatensis*) typical of the subhumid ombroclimate (Fig. 1) be recognized (Cano Carmona *et al.*, 1999).

In pedological terms, in the Subbetic sector, the first step in the genesis of the soils begins with limestone rocks, constituted mainly by calcium carbonate, calcium-magnesium carbonate, and a silicate residue. Erosive agents result in the karstic modelling, following fissures, diaclases, etc. and dissolving the calcium carbonate to leave silicates as the residue. This evolution gives rise to several types of soils, such as: protorendsina, mull

rendsina, red lehm of red limestone or terra rossa and brownish rendsina. In all cases the pH of these soils ranges between 7.9 and 6.5 (Varo *et al.*, 1977), allowing the appearance of silicolous plants, such as the strawberry tree (Torres Cordero *et al.*, 2002).

RESULTS OF THE CHARCOAL ANALYSES

LOS MURCIÉLAGOS CAVE OF ZUHEROS

The results of the charcoal analysis (Tab. 1) are expressed in the form of an anthracological diagram (Fig. 3). From the percentages of appearance of each taxon, the composition of the vegetation as well as its diachronic evolution can be analysed. In the diagram of Los Murciélagos Cave of Zuheros, four anthracological periods have been distinguished: MZ1 for the Middle Palaeolithic, MZ2 for the Upper Palaeolithic, MZ3 for the Neolithic and Copper Age, and MZ4 for the Bronze Age. Below, each stage is described.

During the Middle Palaeolithic (MZ1), the floristic spectrum was composed of 13 taxa, where the Quercinea group stands out with 5 taxa, clearly dominated by Kermes oak (*Quercus ilex-coccifera*) with 33.66%. This group, together with the so-called evergreen *Quercus*, found in fragments presenting anatomical characteristics between *Q. ilex/Q. coccifera* and the cork oak, indicate the predominance of the Holm oak woodland. The presence of 8% *Juniperus* sp., for which we cannot specify the species, gives rise to a double hypothesis: if they were thermomesophilous junipers, they would belong to the understorey of the Holm oak woodland, whereas if they pertain to the *J. sabina* group, they would be from areas of thin soil and rocky substrate, which is abundant around the Los Murciélagos Cave. As a shrub layer, possibly high, appear *Arbutus unedo* and *Pistacia terebinthus* and the scattered presence of the *Pistacia lentiscus*. In addition, rockroses (*Cistus* sp.) appear at certain points in the undergrowth.

In shady zones or depths of the valley the tree layer would be composed of *Quercus faginea*, maples, and perhaps certain other oaks (grouped under deciduous *Quercus*) together with a strong presence of *Prunus* (possibly *P. spinosa* or *Prunus mahaleb*). These latter species imply the presence of vegetation that could resemble that represented by the association of the maple and *Quercus*

faginea forests (association del *Daphno-Acereto granatensis*), which find their optimal conditions in the supramediterranean belt, with a subhumid ombroclimate (>600 mm annual rainfall), although the minor but significant presence of the *Pistacia terebinthus* (3%) indicates the more mesophilous character of these formations (Valle Tendero *et al.*, 1989).

Therefore, the vegetation appears to be dominated by a relatively woody environment, where the Holm oak woodland, poor in species, appears to predominate, changing to *Quercus faginea* woodland in wetter zones and to juniper stands in the drier areas. This vegetation expresses relatively cold bioclimatic parameters, which we could group within the supra-mesomediterranean thermotype, with mean annual temperatures of 10-15°C (with a compensated thermicity index of 145-280; Rivas Martínez, 1996) and a dry-subhumid ombroclimate (350-1000 mm annual rainfall).

In the Upper Palaeolithic (MZ2), 12 taxa were identified, reflecting an appreciably different image of the Middle Palaeolithic. Quantitatively, we find:

-The disappearance of the typically supramediterranean taxa such as *Acer* and *Prunus*.

-The appearance of thermophilous taxa such as *Olea*, and *Phillyrea*, and shrubby legumes.

Quantitatively, there is:

- a highly significant decline in the evergreen *Quercus* and of the Holm oak/Kermes oak, corresponding to an increase in *Arbutus* and *Juniperus*.

- a minor decline (less than 1%) in the frequencies of deciduous oak, which is compensated by a 3% increase in the *Quercus faginea*.

These changes denote a vegetation where the tree stratum has withdrawn from the advance of the shrubs and thickets, although it appears that the vegetation of the valley bottoms remains the same. The temperatures seem to have become milder, facilitating the establishment of thermophilous species, perhaps as a prelude to the conditions of the Holocene, although the moisture conditions appear to be the same as in the previous stage.

The Palaeolithic levels of Los Murciélagos Cave of Zuheros shows the predominance

of tree formations, although these lose importance in the Upper Palaeolithic in favour of shrubby formations, though with species that without human pressure reach large sizes. However, in Nerja Cave (province of Málaga), the maximum development of the undergrowth occurs in the Magdalenian, when clearly thermophilous species appear in the Epi-Palaeolithic. In general, the levels of the early Upper Palaeolithic, Solutrean, and Magdalenian of Nerja Cave reflect colder and drier bioclimatic parameters than those of Los Murciélagos. *Pinus nigra*, together with xeric thickets constitute the main part of the carbonized remains. *Quercus* were practically absent from the sequence. Warmth is indicated by the stone pine (*Pinus pinea*), a species which appears to have been protected by humans to collect the pine cones for their nuts (Aura Tortosa *et al.*, 2011; Badal García, 1998, 2001).

The Neolithic-Copper Age vegetation (MZ3) corresponds to several phases of the cultural sequence determined in Los Murciélagos Cave: Early-Middle Neolithic, Late Neolithic and Copper Age. These presented a similar floristic composition, both qualitatively, ranging from 13 to 15 taxa identified in each phase (Tab. 1), as well as quantitatively, having similar percentages of representation (Fig. 3).

A total of 17 taxa were identified (Tab. 1), among which the Quercineae were notable, although their quantitative importance is relative, due to the great quantity of fragments of strawberry tree determined, this constituting the main taxon identified, with values that double those of Holm oak/Kermes oak, the second most abundant taxa. These two species indicate a diachronic behaviour, being the inverse of each other, but proportional, while the strawberry tree progressively declines in percentage in phases B and C while the Holm oak, Kermes oak increase.

The rest of the taxa present more or less stable curves in the four phases (Fig. 1), except in the case of the *Quercus faginea*, which disappears in the last Neolithic phase together with the decline in the deciduous oaks and their disappearance in the Copper Age, implying a somewhat harsher climatic trend, as these latter trees require substantial water. Also, *Juniperus* sp. is present in the first Neolithic phase, as a remnant of the foregoing phase of vegetation, and appears only occasionally in later periods.

It should be emphasized that the taxa belonging to the shrub layer predominate, except in the case indicated above

involving the Quercineae, as opposed to the fruticose undergrowth, in which only rockrose can be included. This situation reflects a vegetal formation in which the tree stratum is very thin, composed only by Holm oak and a few cork oaks, isolated in the driest areas, while in the shady areas these are replaced by *Quercus faginea* oaks, although these disappeared in the last phase of the Neolithic and Copper Age.

Traditionally, and in our prior publication (Rodríguez-Ariza, 1996), the presence of the strawberry was considered to indicate that in the first Neolithic phase we find the first level of the degradation of the Holm oak forest. However, the composition of the Palaeolithic vegetation reflected in the diagram indicates that the vegetation of the Neolithic levels is enriched in species, denoting a more woody environment, although with the same shrub stratum, where *Quercus faginea* somewhat declines. Therefore, the vegetation of the anthracological phase 3 of Zuheros (MZ3) could represent the maximum forest vegetation of the area, where the tall shrubby formations predominate, primarily *Arbutus* formations made up mainly of *Arbutus unedo* together with *Phillyrea* sp., *Viburnum tinus*, and *Pistacia terebinthus*, with the added presence of thermophilous elements such as mastic tree and wild olive. Together with this plant formation which, in many cases, presents a rather closed aspect, is a somewhat more heliophilous vegetation composed of rockrose, common juniper, brooms (*Retama*) and other shrubby legumes.

If human activity is continuous and repetitive, this *Arbutus* formation is also affected, diminishing the population of strawberry trees, as occurred in anthracological phase 4 of Cova de les Cendres (Badal García *et al.*, 1994), in part parallel to the chronological level with phases B and C. Thus, the curve of the strawberry trees descends from the first Neolithic phase to the Copper Age, inversely to the ascent of the rockroses, indicating a slow degradation of forested areas.

In palaeoecological terms, the floristic composition described could fall within the framework of the mesomediterranean vegetation belt in the basophilous Betic series of the Holm oak woodland in its ombro-thermophilous faciation with the strawberry tree. Such faciation has been described at some points of Cazorla Natural Park, invariably on the western slopes, open to the thermal influence that penetrates through the Guadalquivir

Valley, restricting itself to the lower and medium horizons of the mesomediterranean belt, with a subhumid ombroclimate (Valle Tendero *et al.*, 1989: 54). More recently, in the southern Iberian Peninsula, the strawberry tree has been described in two geological areas: the most westerly, between the chorological provinces Luso-Extremadurensis and Gaditano-Onubo-Algaviense, with siliceous substrata; and the central-western, mainly on calcareous substrata. In all the seasons, the Atlantic influence is strong, causing the ombroclimate to be subhumid-humid and the thermotype to be thermomediterranean and mesomediterranean (Torres Cordero *et al.*, 2002). Therefore, the contrast with present-day vegetation of the zone is evident, the presence of the strawberry tree having been described in the Sierra Subbética Natural Park in very few localities (Valle Tendero, 1993⁵; Muñoz Alvares and Domínguez Vilches, 1985; Triano, 2010). In addition, the subhumid ombroclimate (600-1000 mm) that reflects Neolithic vegetation of Los Murciélagos Cave contrasts with the current dry conditions (300-600 mm of annual rainfall).

The vegetation of the Bronze Age (M4) is a continuation of the Copper Age, although with an accentuated degradation process already begun, since species appear in open spaces such as the Aleppo pine and rosemary (*Rosmarinus* sp.) together with an increase in broom, rockrose, and shrubby legumes. The absence of umbrophilous species, except for a fragment of deciduous *Quercus*, together with the decline in the presence of buckthorn (*Rhamnus alaternus*), wild olive, and mastic tree could indicate a relative harshening of the climate, coinciding with the change detected in other areas of eastern Andalusia (Rodríguez-Ariza, 1992, 2000b).

POLIDEPORTIVO DE MARTOS

As indicated above, the anthracological diagram was made according to the stratigraphic phases defined for the site (Tab. 2 and Fig. 4). The image of the vegetation of the three phases is very similar, although we should emphasize a decrease in floral diversity in phase III, with the appearance of 12 taxa as opposed to 16 and 17 in the two previous phases (Tab. 2). However, this appears to be due more to the lower number of charcoal fragments analysed than to a matter of representativity.

Certain quantitative or percentage differences (Fig. 4) should be highlighted,

and these will be analysed below. The inverse relationship between the strawberry tree and Holm oak/Kermes oak is remarkable in phases I and II. Meanwhile, in phase I, the Holm oak/Kermes oak registers 35.0% and strawberry tree 12.3%; in phase two, the figures change to 20.0 and 33.5%, respectively. This appears to indicate that the area of the Holm oak was being encroached on by the strawberry tree as a consequence of the opening of new ground for agriculture. This might also explain the near disappearance in phase II of the ash (*Fraxinus*), which occupied the areas in the immediate surroundings of the settlement where the water table was high, and its complete disappearance in phase III. We cannot, however, rule out that this opening of the vegetation was caused by sporadic fires that may have been provoked to create grazing areas, as livestock constituted a major economic base for these people (Lizcano Prestel, 1999). Also, this has been detected by charcoal analysis in settlements such as Cova de les Cendres (Badal García, 2009).

The tree stratum is completed with sparsely scattered deciduous *Quercus*, among which *Quercus faginea* was not distinguished. These trees were located in the shadiest areas with cool soils, although their near disappearance in later phases may indicate harsher climatic conditions or the cultivation of these zones. The Aleppo pine is represented by a fragment, indicating that the secondary formations of pines are not very developed around the settlement. Similarly, the scarcity of tamarisk (*Tamarix* sp.) indicates the absence of major watercourses in the area.

Notable among the species of the shrub layer are wild olive, *Phillyrea* sp., and mastic trees with small but significant percentages, implying thermophilous parameters in the warmest and most protected zones.

The fruticose thicket was composed of rockrose, *Daphne gnidium*, heath, and Lamiaceae (particularly rosemary). The relative frequency of rockrose and rosemary is roughly 5%, pointing to the presence of more or less open areas where these heliophilous species can develop.

In view of these results, the image of the vegetation during the second half of the 4th millennium implies an initial time when the dominant tree formation was the Holm oak woodland with the significant presence of Holm oaks and some *Quercus faginea* in the shady areas and with ash in the areas having cool soil around the

settlement. In the warmest and rockiest areas the vegetation was composed of wild olive, mock privet, and mastic trees, forming dense wooded areas typical of the Mediterranean. Also, there were clearings with shrubland species. This situation appears to evolve towards the beginning of the 3rd millennium cal BC in some zones, primarily with the disappearance of the vegetation of the immediate surroundings with the coolest areas occupied by ash, possibly for the creation of fields for crops where mainly cereals were cultivated (Lizcano Prestel, 1999: 227). In addition, the decline in the presence of the Holm oak complemented by the advance of the strawberry tree could indicate the felling of Holm oak to create fields for cultivation, and the aforementioned fires in order to open pastures for ovine, caprine, and bovine grazing, the main livestock species identified in the faunistic study of the site (Lizcano Prestel, 1999: 202). The zones submitted to uninterrupted grazing over time show not only damaged and destroyed herbaceous plants but also shrub formations. Therefore, the landscape presumably had alternating areas of more or less intact woodland with more open zones of shrubbery or thicket, possibly around cultivated fields.

En palaeoecological terms, the vegetation could be ascribed to the mesomediterranean belt in the basophilous Betic series of the Holm oak in its thermophilous faciation. The environmental conditions would be similar to those of the present, although the ombroclimate could have been somewhat more humid, i.e. subhumid (600-1000 mm annual rainfall) as opposed to the current dry ombroclimate (300-600 mm annual rainfall).

MARROQUÍES BAJOS

The results of the charcoal analyses of the four excavations at Marroquíes Bajos (Fig. 2 and Tab. 3) have been represented in an anthracological diagram (Fig. 5), from which we can begin to analyse the vegetation surrounding the settlement and its possible evolution over time. In the diagram, we can distinguish two groups of vegetation. The first is formed by Plot C (MB1) and the second by the rest of the excavations analysed: Manzana D-19, Veracruz, and Cándido Nogales (MB2). These groups can be individualized by:

-original species that appear and disappear in each case;

-the percentage distribution of the different taxa.

An analysis of the qualitative aspect or the floristic composition of each of these groups reveals that, in MB1, five original taxa fail to appear in the rest of the excavations: *Monocotyledoneae*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia* sp., *Quercus faginea*, and *Retama* sp. Although these appear at percentages lower than 1%, they indicate subtle details in the general results. Part of these taxa come from a woodland environment or its shrubby fringe. In MB2, we also find eight new taxa of which four appear at two or three of the sites studied (*Pinus halepensis*, *Juniperus*, *Salix-Populus*, *Tamarix*), while four appear in at least one of the three sites: Angiosperm, *Populus*, deciduous *Quercus*, *Crataegus*, and *Rosmarinus officinalis*. All of these define sites of origin or the collection of wood: on the one hand, the riverbank vegetation included *Salix*, *Populus*, *Tamarix*; on the other hand, more open areas of *Juniperus*, *Pinus*, *Crataegus*, and *Rosmarinus*, while deciduous *Quercus* could come from a more wooded zones or riverside and valley-floor areas with persistent soil moisture. Thus, at this level of the analysis, we see that the sites supplying wood become differentiated, translating as a distinct plant distribution.

Although at a qualitative level the differences are significant, they become patent at the quantitative level, reflected in the following aspects:

- The Holm oak/Kermes oak in MB1 has a percentage of 30% while in the MB2 this falls to 25% in the Manzana D-19 and at almost half in the other two excavations, indicating a gradual disappearance, possibly to open new fields for crops.

- Ash registers a representation of 24.3% in MB1 but falls to 1-2% in MB2, indicating that the wettest zones with rich soil were cleared and planted with crops. However, the riverbank vegetation in MB2 was enriched in species, as commented above, with willows, poplars, and tamarisks, although with very low percentages. These indicate the persistence of certain watercourses or zones with high water tables, although the wood supply was not abundant.

- The wild olive declined from 15.5% in Plot C to 1.2% in Manzana D-19 with a testimonial presence of 1 fragment in Veracruz, and disappearing in Cándido Nogales. This, together with the near disappearance of the mastic tree and *Phillyrea* in MB2, and present only in Manzana D-19, indicate on the one hand that the climate appears to have become harsher with colder temperatures that

force these species to disappear, or on the other hand that the areas where they develop were cultivated.

- The strawberry tree, with percentages of 9.31% in MB1, increased its representation to more than double in MB2, with percentages of between 20-25%, indicating that the disappearance of the Holm oak favoured its development in the areas where natural vegetation still exists. As occurs with species of the thorny-shrub fringe, such as hawthorn, and thicket species, such as rockroses somewhat increase their representation.

- The Aleppo pine, with a testimonial presence of 0.67% in MB1, becomes the first or second most represented taxa in MB2, at percentages of 20-25%. This trend appears to be the inverse of that of the wild olive commented above, suggesting a replacement of one species by the other in the dry and/or rocky areas around the settlement. Such replacement may also have occurred partly with the disappearance of species such as the mastic plant and the *Phillyrea* and the appearance of *Juniperus*, as occurred in MB2, and could occupy the same zones as the Aleppo pine.

- Therefore, there are major changes between MB1 and MB2. The image of the vegetation during the first half of the 3rd millennium BC in Jaén is that of a thermophilous Holm oak woodland where the development of the brushy undergrowth, such as strawberry tree, though present, do not reach the development that they present in the second half of this millennium. The zones near the first core of the settlement, with a high water table, appear to be covered by ash. This land is the first to be opened for field crops and small vegetable gardens, first in the surroundings of the settlement, alternating with the habitation units, within the successive fosses. This causes ashes to appear in a sporadic way together with other species of the riverbank vegetation such as willows, poplars, and tamarix. The rocky areas nearby would have a strong presence of wild olive at first, being replaced by Aleppo pine and *Juniperus*, while species such as the mastic tree and *Phillyrea* disappear. This abrupt change in vegetation of this zone cannot be explained except as the result of anthropic intervention, since the vegetation, in this case a broad series of species, does not naturally appear or disappear in such a short period of time.

This suggests that this zone must have undergone successive fires set to eliminate the woody vegetation and to open pastures for the livestock, in such a way that the Aleppo pine, an opportunistic species, drought-resistant and heliophilous, took advantage of the situation and colonized the zone.

- This wooded environment early on, though with more open areas, is corroborated by data from the faunistic analysis (Riquelme Cantal, 2005), where the pig and cow are the most represented species, which forage and feed on the products of the oak groves, such as acorns. In addition, the wild horse, the deer, wild boars, and rabbits would live in woody clearings and the hare in more open areas. These data point to an agricultural society, although perhaps in the initial stage of taking over the territory, as the Holm oak forest was still in a relatively good state. This vegetation began to suffer the impact of the inhabitants of Marroquíes Bajos, which altered the appearance and composition of the floristic landscape, as commented above.

The palaeoecological vegetation of MB1 can be included in the mesomediterranean belt in the basophilous Betic series of the Holm oak forest and its thermophilous faciation, although the substantial presence of strawberry trees could place within the mesomediterranean belt of vegetation in the basophilous series of the Holm oak and its ombro-thermophilous faciation with the strawberry tree. This faciation has been described at some points of the Cazorla Natural Park, consistently on the western slopes open to the thermal influence that penetrates through the Guadalquivir Valley, being restricted to the lower and middle horizons of the mesomediterranean belt, invariably with a subhumid ombroclimate (Valle Tendero *et al.*, 1989:54). More recently, the presence of the strawberry tree in decarbonated soils has been reported in the Subbetic and Hispalense sectors of the Betic province in the mesomediterranean bioclimatic belt with a subhumid-to humid ombroclimate. This formation is called *Bupleuro rigidi-Arbutetum unedonis* and in its natural dynamics comes from the alteration of marcescent *Quercus faginea* woodlands that find their optimal conditions in valley floors with rich, moist soils (Torres Cordero *et al.*, 2002).

However, in the second stage the disappearance of these more thermophilous elements such as wild olive, mastic plant, and *Phillyrea* may

indicate a slight harshening of the climate, mainly in terms of temperature. Therefore, we cannot rule out that, together with the human activity detected between the different phases, there was also a climatic change that altered the vegetation.

PEÑALOSA

The overall results of the charcoal analyses for the settlement of Peñalosa have identified 13 taxa (Tab. 4 and Fig. 6), notably *Quercus*, at 85% of the fragments determined, dominated the floristic spectrum of this site. Most of these fragments correspond to Holm oak and/or Kermes oak (probably Holm) with a proportion of close to 50%. The cork oak is also common, at 17.8%, indicating that this tree developed naturally in abundance around the settlement and that it was used by the inhabitants of Peñalosa not only as firewood and roof construction but also the bark was probably used in many activities and to make many objects, as reflected by the recovery of fragments, with which in one case we reconstructed what appeared to be a circular lid (Rodríguez-Ariza, 2000a).

Among the oaks, the evergreens also stand out with 18.4%, specimens that present anatomical characteristics between Holm oak and cork oak, which could be hybrids between the two species. These indicate the coexistence of these two species around the settlement, where the cork oak could occupy the areas with cooler and deeper soil, and the Holm oak the rockier and more arid areas. That is, the cork oak would develop on gentle, shady slopes and on the valley floors, probably accompanied by the strawberry tree. These sites are the most suitable ones for establishing fields for crops and therefore would be the first to be opened, implying the disappearance of these species, although not apparently at this time. The rest of the taxa identified belong to the floristic association of the Holm oak forest, which, given the scarcity of species indicating open spaces such as rockroses and shrubby legumes (among which we have identified brooms), would be well developed.

Species such as the strawberry tree, the wild olive, *Phillyrea*, and mastic tree are thermophilous plants that require a mild climate without hard freezes. Their presence indicates the development of a substantial undergrowth or shrubby layer, although the scant presence of these, together with the rest of the species of the fruticose thicket, with proportions of appearance of 0.1% to 2.0%, reflect the

lower abundance of these species in relation to the use of the tree species for fuel and construction material.

Notable among the taxa identified at Peñalosa is a single fragment of ash as the representative of riverside vegetation, despite the closeness of the bed of Rumbler river. In another work, we commented on the strangeness of this finding (Rodríguez-Ariza, 2000) and presented diverse hypotheses, but we still have no concrete explanation for this fact, although the presence of plants related to wet or aquatic environments has been documented in the analysis of plant remains from the site, where reeds and rushes together with the possible remains of a poplar (Peña Chocarro, 2000). In addition, the result of the fauna analysed from the site (Sanz Bretón and Morales Muñoz, 2000) indicate the presence of Roe Deer (*Capreolus capreolus*) and thus a wooded biotope consistent with the charcoal data, indicating a relatively moist environment, as also indicated by certain lice identified at the site. This situation of not exploiting the riverbank is unusual at most sites situated in a nearby radius of some watercourses (Rodríguez-Ariza, 1992, 2000b; Carrión Marco, 2004), except at Motilla del Azuer, where, despite that the bioclimatic parameters suggested by the charcoal analysis (Rodríguez-Ariza *et al.*, 1999) point to a slightly wetter and perhaps warmer climate than the current one, the results do not reflect riparian vegetation.

Similarly, this strong presence of cork oak at elevations of around 400 m a.s.l. contrasts with the current situation, where we find substantial masses up to 800 m a.s.l. on the slopes of the Sierra Morena some 20 km north of Peñalosa (Fig. 1). The water requirements of the cork oak, which for its development needs a subhumid or humid ombroclimate (600-1600 mm annual rainfall), suggest a higher degree of moisture than currently exists in the zone (the annual precipitation in Úbeda is 584 mm, the equivalent of a dry ombroclimate of 350-600 mm) (Rivas Martínez, 1987).

PALAEOENVIRONMENTAL EVALUATION AND MANAGEMENT OF THE SURROUNDINGS

The study of the charcoal at these four sites establishes a sequence of the vegetation in the area, although with some diachronic gaps. Table 5 displays all the taxa determined at the four sites analysed separately by anthracological phases. The

number is large (36) although to ascertain the taxa that define the vegetation of the area, we need to concentrate on those that appear in the greatest number of sites and periods (Plate 1).

Three taxa appear at all sites: strawberry tree, mastic tree, and Holm oak/Kermes oak, defining from the beginning a plant formation: the Holm oak forest with umbrophilous and thermophilous characteristics. The taxa absent from 1 or 2 periods –rockrose, shrubby legumes, wild olive, Phillyrea, and deciduous and evergreen *Quercus*– reinforce the thermophilous character of the vegetation, with *Quercus* as the tree stratum, and tall, shrubby vegetation composed of strawberry trees, mastic trees, wild olives, and Phillyrea together with a thicket made up of rockroses and shrubby legumes. Therefore, the same vegetation appears in the study zone, although with a large percentage of cork oak at Peñalosa, together with a minimal appearance in the last two phases at Los Murciélagos, denoting plant formations over siliceous substrata. This would condition the establishment of certain species in the territory, as in the case of the cork oak, but not the strawberry tree. This latter appears throughout the zone of calcareous substratum with high percentages from the Middle Palaeolithic of Los Murciélagos, despite the relatively cold parameters that the rest of the vegetation appears to reflect. This leads to the hypothesis of considering this zone of the Subbetic Sierras as a refuge zone for warmer vegetation, at the time when the cold glaciers covered part of the European continent. This zone, open to oceanic influences through the Guadalquivir Valley, became a relatively warm and moist zone, offering refuge to certain woody plants, in this case the strawberry tree. At Los Murciélagos, the absence of mountain pines (*Pinus nigra* and *P. sylvestris*) so widespread at this time throughout the low zones of Iberia (Badal García and Carrión Marco, 2001; Carrión García *et al.*, 2008, 2010), make it a singular site that should be examined with AMS datings for more thermophilous species to confirm that it was a refuge zone.

Also, at this analysis level for the presence/absence of the different taxa, the presence of *Acer* and *Prunus* (Cf. *Prunus mahaleb*) proved significant in the Middle Palaeolithic, without appearing again later. This indicates supramediterranean-type environmental conditions that do not occur again in the area. The rest of the taxa that appear only in one phase, such as *Crataegus* in MB2 or *Daphne gnidium* and *Erica* sp. at

the Polideportivo of Martos, appear occasionally but add nothing significant to the overall vegetation determined.

Thus, to understand better the dynamics of the vegetation of the area, we need to quantify the results, where the distribution of percentages defines the diverse anthracological phases. For this, we have synthesised the results (Fig. 7) representing the two main taxa, Holm oak and strawberry tree, together with the Aleppo pine, for its ecological meaning. We defined several groups of the vegetation: meso-supramediterranean; thermophilous vegetation composed of *Olea*, *Phillyrea*, and *Pistacia lentiscus*; thicket; and riverbank.

The sites studied are situated in diverse ecological zones: Los Murciélagos of Zuheros in mountains; Polideportivo of Martos and Marroquíes Bajos in the foothills; and Peñalosa in the interior valley. The characterization of the settlements is also diverse. Thus, to draw conclusions on the vegetal dynamics and the management of the human groups regarding woody vegetation is a difficult and risky task. However, this same diversity of environments and settlements helps give us an idea of how the human communities occupying these territories had to develop strategies adapted to their particular surroundings, although with knowledge and technological development shared by other human groups.

The vegetation dynamics of the area of the Upper Guadalquivir reveal that in the Pleistocene levels of the Middle Palaeolithic the vegetation was composed of plant formations of the supramediterranean type but with areas where the plants were far more thermophilous, as with the strawberry tree. The dates provided by thermoluminescence situate these levels of the Late Pleistocene between the end of the isotope period Marino 4 (MIS4) and the beginning of 3 (MIS 3). In the southern and south-eastern Iberian Peninsula, this is known by some notable pollen sequences such as that of Padul and Carihuela Cave (province of Granada), which, together with other small sequences (González-Sampériz *et al.*, 2010) define the presence of an arboreal vegetation in the region. In all these sequences, typically Mediterranean species appear (evergreen oaks, *Olea*, *Pistacia*, and *Myrtus*), in addition to steppe formations bordered by conifer forests bearing mesophilous elements.

In Gorham's Cave (Gibraltar) the charcoal analyses of level IV (Mousterian) reflect

the dominance of *Pinus pinea-pinaster*, with a minor contribution from *Pinus nigra-sylvestris*, *Juniperus*, Fabaceae, Cistaceae, *Olea* and *Erica*. These results, together with the palynological ones define a vegetation in the zone characterized by pine forests with Gramineae in the basal zone, as well as a good number of woody plants that could form forests in certain enclaves (Carrión García *et al.*, 2008). The difference of the vegetation at all these sites with respect to the Mousterian of Los Murciélagos Cave of Zuheros, as mentioned above, is evident from the absence of pine formations and the importance of Quercinea. This singular vegetation, which becomes one of the warmest zones of the Iberian Peninsula and refugia site of vegetation, needs to be corroborated with AMS datings from the charcoal analysed in order to ensure the correct chronology.

For an undated period of the Upper Palaeolithic, probably between the Solutrean and the Magdalenian, the supramediterranean vegetation increased in representation, which in principle would indicate a harshening of the climate, particularly in view the reduction of the Holm oak/Kermes oak by more than 10%. However, at this moment such taxa as wild olive and *Phillyrea* appeared, as well as a low curve of thicket species, at the same time as the representation of strawberry tree increased, indicating cold climatic parameters, although with the persistence of thermophilous taxa. Although at localities of the southern Iberian Peninsula, such as Gorham's Cave and Nerja Cave, the appearance of the wild olive was documented at this time, at other sites of the peninsula, such as Buraca Grande, Cova de les Cendres, and Ratlla del Bubo, the AMS dating of specimens of wild olive have given more recent dates and thus have been interpreted as the infiltration of Holocene levels (Carrión-Marco *et al.*, 2010). This means that the appearance of the wild olive in the Upper Palaeolithic levels of Zuheros should be taken with caution until certain fragments are dated. In any case, the charcoal and palynological analyses of levels of this time span suggest that the mountains of Andalusia at medium altitudes may have offered a refuge zone for tree species, as in the diagrams these species appear in a continuous manner (González-Sampérez *et al.*, 2010). In addition, in Zuheros, we should add the aforementioned case of the strawberry tree.

Therefore, we conclude that the Solutrean was the time of least tree cover of the entire Upper Palaeolithic. The high zones of the eastern and the south-eastern

Iberian Peninsula, such as Ambrosio Cave (Rodríguez-Ariza, 2006), Ratlla del Bubo (Badal García, 1990) or Carihueta Cave (Carrión García *et al.*, 1998) had poor vegetation composed of *Juniperus communis/sabina* patches with other thicket species and scattered pines (*P. nigra*, *P. sylvestris*). In the lowest-altitude zones, such as Cova de les Cendres (Badal García, 1990; Badal García and Carrión Marco, 2001; Villaverde Bonilla *et al.*, 2011) and Nerja Cave (Aura Tortosa *et al.*, 2011), the tree stratum was dominated by mountain pines (*P. nigra*) while more mesophilous species such as *Quercus* were scarce. This supramediterranean vegetal landscape persisted until the transition to the Holocene, when there was more richness of truly thermophilous species such as *Olea*.

The data of the archaeobotanical studies, both anthracological as well as palynological, denote that the ecological conditions during the Würmian Pleniglacial, if we use Alpine terminology, or the centre of isotope stage 2 if we use the terminology of oxygen isotopes, changed in all regions. The warm fringes and the moisture descended in altitude and latitude and with them the associated fauna and flora had to readapt. In the south and east of the Iberian Peninsula, it appears that, in general terms, the bioclimatic belts descended one belt with respect to present-day conditions.

From the emergence of a new economy based on agricultural and livestock production, groups of humans began to exert greater pressure on the surrounding environment. They needed land with fertile soil for field crops as well as more or less open spaces for grazing. This anthropic pressure on the natural surroundings may have occurred slowly and progressively when the economic activities were basically the same, and no great impact resulted, as we have noted in phase 3 of Los Murciélagos, which spans Neolithic and Copper Age levels, and reflects a gradual progression of shrubland species that became accentuated in the next phase of MZ4, dated to the Bronze Age. A similar dynamic is reflected in the diagram of Cova de les Cendres (Badal García, 2009a and b) and Nerja Cave (Badal García, 1990). However, in those spaces, as in the foothills, where new human populations took hold permanently with an economy based on agriculture and livestock, the vegetation from the beginning appears to open up, as at the Polideportivo of Martos. However, at the second intensification of agriculture and livestock raising, at sites such as Marroquíes Bajos, with further

strong demographic development, human impact becomes heaviest, reflected in the brusque change in plant formations of the surroundings.

The above-described change which occurred in the thermophilous formation composed of *Olea*, *Phillyrea*, and *Pistacia lentiscus* occupying the slopes of the Cerro de Santa Catalina (Jaén), shifting to the Aleppo pine in such a short time, is explicable only by the use of fire to clear the zone in order to create pastures for the livestock. Meanwhile, the opening of new fields is reflected in the near disappearance of the riverbank vegetation (composed mainly of ash) from the areas at the foot of the mountains bordering the settlement, where the soils were moist and fertile. Although these zones may have maintained a rainfed agriculture of cereals and legumes⁷, for the high water table and the moister climatic parameters that are deduced from the vegetation mentioned, it should not be overlooked that the zone had ample water resources which could have been used for irrigated agriculture (Zafra de la Torre *et al.*, 1999, 2003; Zafra de la Torre, 2006).

The impact that livestock exerted on the vegetation of a given area is difficult to evaluate, as diverse variables must be taken into account, among which are the composition of the livestock, the number of head, and the system of corralling. With respect to the species composition of the different flocks and herds, in the first stage of Marroquíes⁸ we find porcine and bovine as the predominant types, these being species that take advantage of pasture and products of the oak forest, which at this time and in this place appears to have been well developed. Meanwhile, at sites such as Polideportivo of Martos (Lizcano Prestel, 1999) and Peñalosa (Sanz Bretón and Morales Muñiz, 2000) the goats and sheep, together with the bovids are the most represented. The former could have fed on the leaves of trees and shrubs such as the Holm oak, when grass was not available, primarily in summer, and thus these become the main livestock species of Mediterranean ecosystems. More difficult to determine by archaeozoological data is the total number of head of livestock comprising the flocks and herds, and whether these were controlled by fencing or corralling or even whether there was transhumance between the valleys and the nearby mountains. Transhumance is the type of management suited to take advantage of vegetative production peaks over the year, in the bioclimatic contrast between the mountain grassy areas and flatland meadow pastures (Parra, 1990:

44). If, as the palaeobotanical data indicate, there was a progression of the shrublands and a certain opening of the vegetation, the adoption of this strategy would not be surprising, especially when the direct effects of livestock over time, such as the continually nibbling of low branches of the area, or indirect, such as fires to create pastures (as mentioned for Marroquíes), cause the vegetation to change. This indicates drier climatic parameters and, therefore, lower capacity to produce pasture.

The charcoal analyses of the territory studied reveal the existence of two differentiated plant formations: one that developed south of the Guadalquivir river over calcareous substrata; and the other to the north over siliceous substrata. This diversity of substrata, of climates, and of the relief has been pointed out as one of the characteristics of the Iberian Peninsula both in the Pleistocene (González-Sampériz *et al.*, 2010) as well as the Holocene. These environmental conditions were accompanied by anthropic influences (Carrión García *et al.*, 2010). The study area presents similar vegetation dynamics, where, from the introduction of a production economy, the influence of diverse activities on the vegetation is reflected: livestock, burning, agriculture, and mining. The impact of these activities on the environment varied among sites and over time, depending on the plant formation being acted upon and whether or not the zone was newly colonized.

Endnotes

¹ Datings provided by Beatriz Gavilán Ceballos.

² Recently, new ¹⁴C dates have been provided by J. A. Cámara and these have been used in the diagram.

³ MARTÍNEZ OCAÑA, J. L. and MANZANO CASTILLO, A. (2000): "El solar dotacional APA XVI, RP4 de Jaén. Futuro colegio de la Veracruz y Zona Arqueológica de Marroquíes Bajos". Excavation log. Unpublished.

⁴ The charcoal from Plot D was studied by M. O. Rodríguez-Ariza, and that of Cándido Nogales and Veracruz by C. Pradas, the results being presented at the I Congreso Internacional "El Patrimonio Cultural y Natural como Motor de Desarrollo: Investigación e Innovación". Jaén (26-28 January), entitled: "La vegetación de Jaén en el III milenio a.n.e. Nuevas investigaciones antracológicas en Marroquíes Bajos".

⁵ VALLE TENDERO, F. (dir.) (1993): *Cartografía y evaluación de la vegetación de la vegetación del Parque Natural de la Sierra Subbética*. Record of the Cooperation Agreement between the University of Granada and the Environmental Agency of the Regional government of Andalusia (Granada).

⁶ MONTES MOYA, E. (2005): "Estudio carpológico de la Parcela C de Marroquíes Bajos"; unpublished report.

MONTES MOYA, E. (2011): "Estudio carpológico de la Manzana D-19 de Marroquíes Bajos"; unpublished report.

⁷ RIQUELME CANTAL, J. A. (2005): "Aspectos socioeconómicos basados en el estudio de los restos óseos de la zona arqueológica de Marroquíes Bajos. Sector RP- 4. Manzana C. Jaén"; unpublished report.

BIBLIOGRAPHY

AURA TORTOSA, J. E., JORDÁ, J., PÉREZ RIPOLL, M., BADAL GARCÍA, E., MORALES, J. V. and AVEZUELA ARISTU, B. (2010): "25 años de investigación sobre el Paleolítico Superior de Andalucía: la Cueva de Nerja, Málaga (1979/2009)", *El Paleolítico Superior peninsular. Novedades del siglo XXI*, Monografías SERP 8, Universitat de Barcelona, pp. 149-172.

BADAL GARCÍA, E. (1990): *Aportaciones de la Antracología al estudio del paisaje vegetal y su evolución en el Cuaternario reciente, en la Costa mediterránea y del País Valenciano y Andalucía (18.000-3.000 BP)*, Tesis doctoral, Universitat de València.

BADAL GARCÍA, E. (1996): "La végétation du Paléolithique Supérieur et de l'Épipaléolithique aux alentours de la Cueva de Nerja (Málaga, Espagne)", Actes du Colloque d'Archéométrie 1995 de Périgueux, *Revue d'Archéométrie*, Suppl. pp. 171-176.

BADAL GARCÍA, E. (2009a): "Estudio antracológico de la secuencia holocena de la Cova de les Cendres", *La Cova de les Cendres*, (Bernabeu Aubán, J. and Molina Balaguer, Ll. eds.), MARQ. Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Serie Mayor, núm. 6, Alicante, pp. 125-134.

BADAL GARCÍA, E. (2009b): "¿Cambios ambientales y/o impacto agrícola?", *La Cova de les Cendres*, (Bernabeu Aubán, J. and Molina Balaguer, Ll. eds.), MARQ. Museo Arqueológico Provincial de Alicante, Serie Mayor, núm. 6, Alicante, pp. 135-140.

BADAL GARCÍA, E. and CARRIÓN MARCO, Y. (2001): "Del Glaciar al Interglaciar: los paisajes vegetales a partir de los restos carbonizados hallados en las cuevas de Alicante", *De Neandertales Cromañones. El inicio del poblamiento humano en las tierras valencianas*, (Villaverde Bonilla, V. ed.), Universitat de València, Valencia, pp. 21-40.

BADAL GARCÍA, E., BERNABEU AUBAN, J. and VERNET, J. L. (1994): "Vegetation changes and human action from Neolithic to the Bronze Age (7000-4000 B.P) in Alicante, Spain, based on

charcoal analysis", *Vegetation, History and Archaeobotany* 3, pp. 155-166.

CANO CARMONA, E., TORRES CORDERO, J. A., GARCÍA FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C., MELENDO LUQUE, M., RUIZ VALENZUELA, L. and NIETO CARRICONDO, J. (1999): *Vegetación de la provincia de Jaén: Campiña, Depresión del Guadiana Menos y Sierras Subbéticas*, Servicio Publicaciones de la Universidad de Jaén, Jaén.

CÁMARA SERRANO, J. A. and LIZCANO PRESTEL, R. (1997): "El Polideportivo de Martos. Campaña de 1993", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1993*, vol. III, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 375-385.

CARRIÓN GARCÍA, J. S., MUNUERA GINER, M. and NAVARRO CAMACHO, C. (1998): "The palaeoenvironment of Carihuela Cave (Granada, Spain): a reconstruction on the basis of palynological investigations of cave sediments", *Review of Palaeobotany and Palynology* 99, 317-340.

CARRIÓN GARCÍA, J. S., FYNLAYSON, C., FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, S., FYNLAYSON, G., ALLUÉ MARTÍ, E., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., LÓPEZ-GARCÍA, P., GIL-ROMERA, G., BAILEY, G. and GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P. (2008): "A coastal reservoir of biodiversity for Upper Pleistocene human populations: palaeoecological investigations in Gorham's Cave (Gibraltar) in the context of the Iberian Peninsula", *Quaternary Science Reviews* 27, pp. 2118-2135.

CARRIÓN GARCÍA, J. S., FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, S., GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, GIL-ROMERA, G., BADAL GARCÍA, E., CARRIÓN-MARCO, Y., LÓPEZ-MERINO, L., LÓPEZ-SÁEZ, J. A., FIERRO ENRIQUE, E. and BURJACHS CASAS, F. (2010): "Expected trends and surprises in the Lateglacial and Holocene vegetation history of the Iberian Peninsula and Balearic Islands", *Iberian Floras through time: land of diversity and survival*, (Carrión, J. S. and Leroy, S. A. G. eds.), *Review of Palaeobotany and Palynology* 162(3), pp. 458-475.

CARRIÓN MARCO, Y. (2004): "Análisis antracológico del yacimiento de Fuente Álamo (Cuevas de Almanzora, Almería): usos de la madera y paleovegetación", *La Edad del Bronce en Tierras Valencianas y zonas limítrofes*, (Hernández Alcaraz, L. and Hernández Pérez M. S. eds.), Instituto Alicantino de Cultura Juan Gil-Albert, Alicante, pp. 477-486.

CARRIÓN MARCO, Y., NTINO, M. and BADAL GARCÍA, E. (2010): "*Olea europaea* L. in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early-Middle Holocene", *Quaternary*

- Science Reviews* 29, pp. 952-968.
- CONTRERAS CORTÉS, F. [Coord.] (2000): *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, Arqueología Monografías, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada.
- CONTRERAS CORTÉS, F., CÁMARA SERRANO, J. A., MORENO ONORATO, A. and ARANDA JIMÉNEZ, G. (2004): "Las sociedades estatales de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir (Proyecto Peñalosa. 2ª Fase). V Campaña de Excavaciones (2001)", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2001, Vol. II, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 24-38.
- CONTRERAS CORTÉS, F., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., CÁMARA SERRANO, J. A. and MORENO ONORATO, A. (1997): *Hace 4000 años... Vida y muerte en dos poblados de la Alta Andalucía. Catálogo de la exposición*, Junta de Andalucía, Fundación Caja de Granada, Granada.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. (1991): "Avance preliminar sobre la excavación arqueológica de urgencia en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *Antiquitas* 2, pp. 17-25.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. (1997): "Reflexiones sobre el Neolítico Andaluz", *Spal* 6, pp. 23-33.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. and ESCACENA CARRASCO, J. L. (2009a): "Las primicias de Caín. Ofrendas de cereales en el Neolítico meridional ibérico", *Espacio, Tiempo y Forma. Serie I, Nueva época. Prehistoria y Arqueología* 2, pp. 103-118.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. and ESCACENA CARRASCO, J. L. (2009b): "Acerca del primer Neolítico de Andalucía Occidental. Los tramos medio y bajo de la Cuenca del Guadalquivir", *Mainake* XXI, pp. 311-351.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. and VERA RODRÍGUEZ, J. C. (1992): "Breve avance sobre los resultados obtenidos en la excavación arqueológica de urgencia en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *Antiquitas* 3, pp. 23-30.
- GAVILÁN CEBALLOS, B. and VERA RODRÍGUEZ, J. C. (2005): "Neolítico y megalitismo prefunerario en Andalucía", *III Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, (Monografías del Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de Cantabria 1), Gobierno de Cantabria, Universidad de Cantabria and Santander Central Hispano. Santander, pp. 535-541.
- GAVILÁN CEBALLOS, B., VERA RODRÍGUEZ, J. C., PEÑA CHOCARRO, L., CEPILLO GALVÍN, J., DELGADO FERNÁNDEZ, M. R. and MARFIL
- LOPERA, C. (1994): "Preliminares sobre la tercera campaña de Excavación Arqueológica de Urgencia en la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba)", *Antiquitas* 5, pp. 5-12.
- GONZÁLEZ-SAMPÉRIZ, P., LEROY, S. A. G., CARRIÓN GARCÍA, J. S., FERNÁNDEZ JIMÉNEZ, S., GARCÍA-ANTÓN, M., GIL-GARCIA, M. J., UZQUIANO OLLERO, P., VALERO-GARCÉS, B. and FIGUEIRAL, I. (2010): "Steppes, savannahs, forests and phytodiversity reservoirs during the Pleistocene in the Iberian Peninsula", *Iberian Floras through time: land of diversity and survival*, (Carrión, J. S. and Leroy, S. A. G. eds.), *Review of Palaeobotany and Palynology* 162(3), pp. 427-457.
- GUILAINE, J. (Dir.)(1991): *Pour une archéologie agraire*, Armand Colin, Paris.
- LIZCANO PRESTEL, R. (1999): *El polideportivo de Martos (Jaén): un yacimiento neolítico del IV Milenio BC*, Obra Social y Cultural Cajasur, Córdoba.
- LIZCANO PRESTEL, R., GÓMEZ, E., CÁMARA SERRANO, J. A., AGUAYO, M., ARAQUE, D., BELLIDO, I., CONTRERAS, L., HERNÁNDEZ, M. and IZQUIERDO, M., RUIZ, J. (1993): "Primera campaña de excavación de urgencia en el Pabellón Polideportivo de Martos (Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1991, Vol. III, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 278-291.
- LIZCANO PRESTEL, R., CÁMARA SERRANO, J. A., RIQUELME CANTAL, J. A., CAÑABATE, M. L., SÁNCHEZ VIZCAINO, A. and AFONSO MARRERO, J. A. (1997): "El Polideportivo de Martos. Estrategias económicas y símbolos de cohesión en un asentamiento del Neolítico Final del Alto Guadalquivir", *Cuadernos de Prehistoria de la Universidad de Granada* 16-17, pp. 5-101.
- LLORENTE LÓPEZ, M. (2010): "Intervención Arqueológica Preventiva en la parcela nº 19 de la Manzana D. del RP-4 de la ZAMB, de Jaén", *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2006, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 2568-2575.
- MUÑOZ ALVÁREZ, J. M. and DOMÍNGUEZ VILCHES, E. (1985): *Catálogo florístico del sur de la provincia de Córdoba*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba.
- PARRA, F. (1990): *La Dehesa y el Olivar*, Editorial Debate, Barcelona.
- PEÑA CHOCARRO, L. (2000): "El estudio de las semillas de Peñalosa", *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, (Contreras Cortés, F. Coord.), Arqueología Monografías, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, pp. 237-256.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987): *Memoria del mapa de Series de vegetación de España 1:400.000*, ICONA, Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1996): "Clasificación bioclimática de la Tierra", *Folia Botanica Matritensis* 16, pp. 1-32.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., ASENSI MARFIL, A., DíEZ-GARRETA, B., MOLERO MESA, J. and VALLE TENDERO, F. (1997): "Biogeographical synthesis of Andalucía (southern Spain)", *Journal of Biogeography* 24(6), pp. 915-928.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1992): *Las relaciones hombre-vegetación en el Sureste de la Península Ibérica durante las Edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*, Tesis doctoral microfilmada, Universidad de Granada.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (1996): "Análisis antracológicos de yacimientos neolíticos de Andalucía", *Actas del I Congreso del Neolítico en la Península Ibérica*, Gavà-Bellaterra, *Rubricatum* 1(1), pp. 73-83.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2000a): "El análisis antracológico de Peñalosa", *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, (Contreras Cortés, F. Coord.), Arqueología Monografías, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Granada, pp. 257-272.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2000b): "El paisaje vegetal de la Depresión de Vera durante la Prehistoria Reciente. Una aproximación desde la Antracología", *Trabajos de Prehistoria* 57(1), pp. 145-156.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2006): "Análisis antracológico del yacimiento solutrense de La Cueva de Ambrosio (Vélez Blanco, Almería)", *IV Simposio de Prehistoria Cueva de Nerja. La Cuenca Mediterránea durante el Paleolítico superior (38.000-10.000 años)*, (Sanchidrián Torti, J. L., Márquez Alcántara, A. M. and Fullola i Pericot, J. M. eds.), Fundación Cueva de Nerja, Málaga, pp. 226-233.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. (2007): "Análisis antracológico de los niveles calcolíticos de la Parcela C de Marroquíes Bajos", *Avances en Arqueometría 2005. Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, (Molera, J., Farjas, J., Roura, P. and Pradell, T. eds.), Universidad de Gerona, Gerona, pp. 241-249.

- RODRIGUEZ-ARIZA, M. O. and CONTRERAS CORTÉS, F. (1992): "Contrastación antracológica entre diferentes complejos estructurales del yacimiento de la Edad del Bronce de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)", *Actas Primeras Jornadas sobre Arqueología medioambiental a través de los macrorrestos vegetales*, Madrid 1991, pp. 37-47.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., LUNA COLLANTES, M. B., MONTES MOYA, E. and VISEDO RODRÍGUEZ, A. (2005): "Intervención arqueológica realizada en la Parcela C del sector urbanístico Residencial Programado nº 4 (RP4) de Marroquíes Bajos (Jaén) [Campaña de 2002]", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2002*, Vol. III-1, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 583-592.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., LUNA COLLANTES, M. B., MONTES MOYA, E. and VISEDO RODRÍGUEZ, A. (2006): "II Campaña de excavación en la Parcela C de Marroquíes Bajos (Jaén)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2003*, Vol. II-1, Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 281-290.
- RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O., NÁJERA COLINO, T., and ROS MORA, T. (1999): "Una valoración paleoecológica de la Motilla del Azuer a partir del análisis antracológico", *Arqueometría y Arqueología*, [Capel Martínez, J. ed.], Monográfica Arte y Arqueología 47, Universidad de Granada, Granada, pp. 11-23.
- SÁNCHEZ VIZCAINO, A., BELLÓN RUIZ, J. P. and RUEDA GALÁN, C. (2005): "Nuevos datos sobre la zona arqueológica de Marroquíes Bajos: El quinto foso", *Trabajos de Prehistoria* 62(2), pp. 151-164.
- SANZ BRETÓN, J. L. and MORALES MUÑIZ, A. (2000): "Los restos faunísticos", *Proyecto Peñalosa. Análisis histórico de las comunidades de la Edad del Bronce del Piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén*, [Contreras Cortés, F. Coord.], Arqueología Monografías, Junta de Andalucía, Granada, pp. 223-235.
- TORRES CORDERO, J. A., VALLE TENDERO, F., PINTO, C., GARCÍA-FUENTES, A., SALAZAR MENDÍAS, C. and CANO CARMONA, E. (2002): "*Arbutus unedo* L. communities in southern Iberian Peninsula mountains", *Plant Ecology* 160, pp. 207-223.
- TRIANO, E. (2010): *Nueva Flora del Subético cordobés*. DVD, Córdoba.
- VALLE TENDERO, F. (Coord.) (2004): *Datos botánicos aplicados a la gestión del Medio Natural Andaluz II: Series de Vegetación*, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.
- VALLE TENDERO, F. and LORITE MORENO, J. (Coord.) (2004): *Datos botánicos aplicados a la gestión del Medio Natural Andaluz IV: Anexo cartográfico y Series de vegetación edafohigrófilas*, Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.
- VALLE TENDERO, F., GÓMEZ MERCADO, F., MOTA POVEDA, J. F. and DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (1989): *Parque natural de Cazorla, Segura y las Villas. Guía botánico-ecológica*, Editorial Rueda, Madrid.
- VARO, J., GUERRA MONTES, J. and GIL, J. A. (1977): "Estudio Briológico de la Sierra del Torcal de Antequera (Málaga)", *Acta Botánica Malacitana* 3, pp. 35-62.
- VERA RODRÍGUEZ, J. C., GAVILÁN CEBALLOS, B., MORENO GARCÍA, M., RODRÍGUEZ-ARIZA, M. O. and PIMENTA, C. M. (2001): "Las ocupaciones pleistocénicas de la Cueva de los Murciélagos de Zuheros (Córdoba, España)", *Neanderthal and Modern Humans in Late Pleistocene Eurasia*, [Finlayson, G. ed.], Gibraltar Museum, Gibraltar, p. 66.
- VILLAVERDE BONILLA, V., ROMÁN, D., MARTÍNEZ-VALLE, R., BADAL GARCÍA, E., BERGADÁ ZAPATA, M. M., GUILLEM CALATAYUD, P. M., PÉREZ-RIPOLL, M. and TORMO, C. (2010): "El Paleolítico superior en el País Valenciano: novedades y perspectivas", *Paleolítico Superior peninsular, Novedades del siglo XXI*, Monografías SERP 8, Universitat de Barcelona, pp. 85-113.
- ZAFRA DE LA TORRE, N. (2006): *De los campamentos nómadas a las aldeas campesinas. La provincia de Jaén en la Prehistoria*, Jaén en el bolsillo 1, Universidad de Jaén, Jaén.
- ZAFRA DE LA TORRE, N., HORNOS MATA, F. and CASTRO LÓPEZ, M. (1999): "Una macro-aldea en el origen del Modo de vida campesino: Marroquíes Bajos (Jaén). c. 2500-2000 cal ANE", *Trabajos de Prehistoria* 56(1), pp. 77-102.
- ZAFRA DE LA TORRE, N., HORNOS MATA, F. and CASTRO LÓPEZ, M. (2003): "Sucesión y simultaneidad en un gran asentamiento: la cronología de la macro-aldea de Marroquíes Bajos, Jaén. C. 2500-2000 CAL ANE.", *Trabajos de Prehistoria* 60(2), pp. 79-90.

MENGA 02

CONJUNTO
ARQUEOLÓGICO
DÓLMENES
DE ANTEQUERA

AÑO 2011
ISSN 2172-6175

REVISTA DE PREHISTORIA DE ANDALUCÍA · JOURNAL OF ANDALUSIAN PREHISTORY



JUNTA DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE CULTURA