



# PHICARIA

III ENCUENTROS INTERNACIONALES DEL MEDITERRÁNEO

MINERÍA Y METALURGIA

EN EL MEDITERRÁNEO Y SU PERIFERIA OCEÁNICA



Ayuntamiento de Mazarrón



Ayuntamiento de MAZARRÓN



Universidad Popular de Mazarrón



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL  
DEL MAR



CAMPUS MARE NOSTRUM

## **PHICARIA**

III Encuentros Internacionales del Mediterráneo.  
Minería y metalurgia en el Mediterráneo y su periferia oceánica.

© de los textos y las imágenes:  
Sus autores.

© de esta edición:  
Universidad Popular de Mazarrón.  
Concejalía de Cultura.

## **COORDINACIÓN**

José María López Ballesta.

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

Sebastián F. Ramallo Asensio.  
María Milagros Ros Sala.  
Concepción Blasco Bosqued.  
Salvador Rovira Llorens.  
José Ignacio Manteca Martínez.  
Marcus H. Hermanns.

## **PORTADA**

Muher.

## **IMPRIME**

I.G. Novoarte, S.L.

ISBN: 978-84-606-6347-8

Depósito Legal: MU-246-2015

Impreso en España / Printed in Spain



## ÍNDICE

LA RECUPERACIÓN PATRIMONIAL DE LA ACTIVIDAD MINERA: LA PUESTA EN VALOR DE LAS MINAS DE ALMADÉN (CIUDAD REAL). Luis Mansilla Plaza .....	17
MINERÍA Y METALURGIA DEL COBRE ENTRE LAS COMUNIDADES ARGÁRICAS. LA APORTACIÓN DEL POBLADO DE PEÑALOSA. Francisco Contreras Cortés y Auxilio Moreno Onorato .....	37
OBJETOS DE ADORNO EN METALES PRECIOSOS EN LA CERDEÑA PREHISTÓRICA. Claudia Pau .....	57
ARQUEOMINERÍA EN LAS SIERRAS DE TOTANA. Jesús Bellón Aguilera .....	63
MINERÍA PREHISTÓRICA DEL COBRE (3100-1550 CAL ANE) EN EL LEVANTE MURCIANO. Nicolau Escanilla Artigas y Selina Delgado-Raack .....	77
DESDE EL MAR TIRRENO A LA PENÍNSULA IBÉRICA. EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y LOS DATOS PRELIMINARES SOBRE EL HIERRO, EL COBRE, EL PLOMO Y LA PLATA. Marco Benvenuti, Daniela Ferro, Luciana Drago, Cecilia Bellafore y Elena Scarsella .....	101
LAS METALURGIAS FENICIAS EN EL MEDITERRÁNEO. Martina Renzi y Salvador Rovira Llorens .....	113
METALURGIA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SEGURA DURANTE LA EDAD DEL HIERRO. CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO PRELIMINAR. Susana González Reyero, Martina Renzi y Javier Sánchez-Palencia .....	129
EL ORO HISPANO. LA EXPLOTACIÓN ROMANA DEL ORO EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA. Javier Sánchez-Palencia .....	147
PLOMO DE BRITANNIA CAMINO A ROMA. EL SUMINISTRO DE METAL DE LA METRÓPOLI EN EL COMIENZO DEL REINADO DE L. SEPTIMIUS SEVERUS. Norbert Hannel, Peter Rothenhöfer, Michael Bode y Andreas Hauptmann .....	161
<i>GENTES PROCEDENTES DE CAMPANIA EN LA EXPLOTACIÓN DE LAS MINAS DE CARTHAGO NOVA.</i> Michele Stefanile .....	169
COMERCIALIZACIÓN DE LOS LINGOTES DE PLOMO DE CARTHAGO NOVA EN EL PERIODO TARDORREPUBLICANO. ANÁLISIS ESPACIAL Y RUTAS MARÍTIMAS. Felipe Cerezo Andreo .....	181
UNA PERSPECTIVA SOCIAL DE LA MINERÍA CONTEMPORÁNEA EN MAZARRÓN. Pedro María Egea Bruno .....	209
LA DIMENSIÓN TRIPARTITA DEL PATRIMONIO MINERO-INDUSTRIAL CONTEMPORÁNEO. EJEMPLOS DESDE LA SIERRA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA). Óscar González Vergara .....	229
EL PATRIMONIO INMATERIAL DE LA INDUSTRIA MINERA CONTEMPORÁNEA. EJEMPLOS MUSICALES DESDE LA SIERRA MINERA DE CARTAGENA-LA UNIÓN (MURCIA). Óscar González Vergara .....	255
LAS MINAS DE S'ARGENTERA: EXPLOTACIÓN DE GALENA DE ÉPOCA PRERROMANA EN IBIZA. Marcus Heinrich Hermanns .....	265
ESTUDIO TOPOGRÁFICO DE LA FUNDICIÓN DE LA LAGUNA EN EL ENTORNO DE GIRIBAILE (VILCHES, JAÉN). Luis María Gutiérrez Soler y Francisco Antonio Corpas Iglesias .....	279

**METALURGIA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SEGURA  
DURANTE LA EDAD DEL HIERRO.  
CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO PRELIMINAR**

---

SUSANA GONZÁLEZ REYERO, MARTINA RENZI y JAVIER SÁNCHEZ-PALENCIA

# METALURGIA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO SEGURA DURANTE LA EDAD DEL HIERRO. CARACTERIZACIÓN Y ESTUDIO PRELIMINAR

SUSANA GONZÁLEZ REYERO\*, MARTINA RENZI\*\* y JAVIER SÁNCHEZ-PALENCIA\*\*\*

**Resumen:** En la investigación de las sociedades ibéricas solemos asumir que la generalización del uso del hierro conllevó cambios importantes en la organización económica y en la estructura política y social de la segunda Edad del Hierro. Vinculamos, por tanto, esta generalización del hierro y la complejidad social, aunque lo cierto es que desconocemos todavía en gran medida los procesos que condujeron a esta extensión del uso del hierro, su incidencia en la optimización de los medios de producción, así como la potencial diversidad de los procesos tecnológicos, los minerales explotados o las innovaciones implicadas en estos procesos. Este trabajo presenta los primeros datos arqueológicos y analíticos de materiales procedentes de la cuenca alta del río Segura, y aporta un caso de estudio del interior peninsular como marco comparativo para otras zonas del sureste peninsular, que se configura en esta época como un amplio espacio donde convergen diversas poblaciones y tecnologías mediterráneas.

**Palabras clave:** Edad del Hierro, Iberos, Metalurgia del hierro, Península Ibérica, procesos productivos, Complejidad social.

**Summary:** As researchers of the Iberian societies, we tend to assume that the generalization of the use of iron led to major changes in the economic organization and in the political and social structure of the Second Iron Age. Hence, we link this widespread use of iron with social complexity, even though the processes that led to this widespread use of iron, its impact on the optimization of the means of production, as well as the potential diversity of technological processes, the minerals exploited, or the innovations involved in these processes, are still largely unknown. This article presents the first set of archaeological data and analytics of materials coming from the upper basin of the Segura river, and provides a case study for the peninsular mainland as a comparative framework for other areas of the southeastern peninsula, which became a convergence region for very diverse mediterranean populations and technologies.

**Keywords:** Iron Age, Iberians, Iron Metallurgy, Iberian Peninsula, Production processes, Social complexity.

## 1. Introducción

Los procesos tecnológicos de obtención de metales presentan un gran interés para aproximarnos al análisis de las dinámicas poblacionales y de los procesos territoriales de la Edad del Hierro. Existe un consenso en atribuir al mundo ibérico una intensificación productiva frente a etapas anteriores y la consiguiente generación de excedentes comercializables.

El hierro habría sido uno de los elementos copartícipes en estos procesos. Consecuentemente, se reconoce habitualmente la estrecha relación existente entre la tecnología del hierro y el desarrollo económico. En época ibérica, el estudio de la tecnología relacionada con el hierro ha tendido a subrayar cómo este material se fue convirtiendo paulatinamente en un elemento clave de los medios de producción por su optimización de numerosos procesos de trabajo gracias a la introducción de objetos de

\* Email: susana.gonzalezreyero@cchs.csic.es. Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

\*\* Email: martina.renzi@ucl.ac.uk. University College of London Qatar (Doha, Qatar).

\*\*\* Email: javiers.palencia@cchs.csic.es. Instituto de Historia, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Este trabajo se ha realizado dentro de los proyectos *Paisajes simbólicos y espacios productivos en los procesos de jerarquización social del sureste peninsular durante la Edad del Hierro*, Plan Nacional de I+D (HAR2012-35208); *Formas de ocupación y organización territorial de áreas de sierra en época ibérica: paisajes simbólicos y espacios productivos en el valle de Jutia (Yeste-Nerpio, Albacete)*, Programa de Proyectos de Investigación en Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Castilla-La Mancha, 2014; y *Organización espacial y procesos de apropiación territorial en los paisajes de montaña durante la edad del Hierro: la cuenca alta del río Segura en época ibérica*, del Instituto de Estudios Albacetenses, Diputación de Albacete. Los trabajos de prospección a los que nos referimos en el texto han sido debidamente autorizados por la Dirección General de Cultura, Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Castilla-La Mancha.

hierro (ARANA *ET AL.*, 1993; ROVIRA LLORENS, 1993; 2000; ROVIRA HORTALÀ, 1998; 2000; CHAPA, MAYORAL, 2007, 92; MATA, MORENO, FERRER, 2009; GRAU, REIG, 2002-2003). Generalización del uso del hierro y complejidad social irían, por tanto, estrechamente unidos.

Sin embargo, y a pesar del reconocimiento de la importancia que tuvo la generalización del hierro en la organización económica y en los cambios en la estructura política y social de la segunda Edad del Hierro, lo cierto es que desconocemos todavía en gran medida los procesos que conducen a esta generalización del hierro. Asimismo, desconocemos las principales características de las tecnologías metalúrgicas desarrolladas en esta época con respecto al período anterior, las potenciales variaciones o procesos de adaptación e innovación locales, así como la localización y el tipo de recursos mineros explotados.

A su vez, consideramos que esta línea de investigación es especialmente relevante para analizar los procesos de cambio social que asociamos al Hierro I y que se interpretan habitualmente como el fundamento de las formas de organización social de época ibérica. El estudio en curso de la cuenca alta del río Segura que vamos a presentar a continuación nos proporciona un caso que nos permite aproximarnos a esta línea de trabajo.

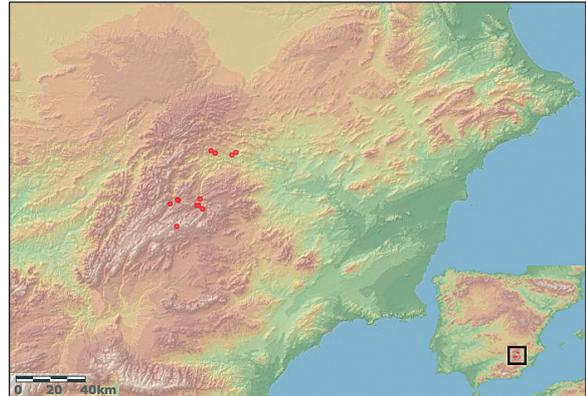


Figura 1. Ubicación del Alto Segura en el sureste peninsular. © IH-CSIC.

## 2. La cuenca alta del río Segura como espacio de trabajo

Desde el Instituto de Historia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas estamos desarrollando una línea de investigación que tiene como objetivo la caracterización del poblamiento de la Edad del Hierro en la cuenca alta del río Segura, en el territorio que muestra la figura 1<sup>1</sup>.



Figura 2. Vistas panorámicas del Alto Segura. © IH-CSIC.

<sup>1</sup> El poblamiento antiguo de esta zona ha sido objeto de estudios principalmente desde mediados del s. XX, momento de la aportaciones de E. Cuadrado (1947) y de M.A. García Guinea (1959; 1960; 1964), entre otros. Por su salto cualitativo destacamos los estudios referidos a este territorio de las últimas décadas, con los trabajos de, entre otros, Vidal (1984), López Precioso, Noval Clemente (1991), Abad Casal (1992), Jordán Montés (1992), Jordán *et al.*, (2006), Sanz Gamo (1995-1996; 1997), Sala Sellés y López Precioso (2000) y Soria Combadiera (2000; 2002). Subrayamos tan sólo una pauta en común de estas aportaciones, como es su coincidencia en señalar un conocimiento fragmentario y puntual del poblamiento antiguo en esta zona de la sierra.

En las páginas siguientes vamos a presentar brevemente los objetivos y actuaciones efectuadas hasta el momento para avanzar hacia una caracterización arqueometalúrgica de esta zona. Con este fin, se ha realizado un estudio preliminar de los materiales relacionados con la metalurgia del hierro que han sido recuperados durante las prospecciones llevadas a cabo hasta el momento en esta zona del sureste peninsular. En total, se han prospectado y recogido muestras de 13 lugares relacionados con el poblamiento de la Edad del Hierro, incluyendo aquí tanto asentamientos como necrópolis y entornos productivos (Figs. 4, 5 y 11). Uno de ellos, Jutía, ha sido excavado por nosotros, por lo que los materiales allí recogidos tienen un contexto arqueológico y estratigráfico claro. En cuanto al estudio analítico de estos materiales, por el momento se han analizado un total de 36 muestras, 14 de las cuales son fragmentos de mineral de hierro, muestreado bien en los propios yacimientos bien en el entorno cercano o en espacios mineros ya conocidos (Fig. 15).

En primer lugar, mencionaremos brevemente las principales características del área de estudio y el interés que presenta para el análisis de las dinámicas históricas de las sociedades del primer milenio, para pasar después a detallar los puntos de procedencia de las muestras analizadas respecto al poblamiento de la Edad del Hierro.

La cuenca alta del río Segura forma parte del dominio geológico de los sistemas béticos. Es un territorio definido por una orografía destacada, con sierras formadas por materiales mesozoicos, predominando los jurásicos con afloramientos del Triás en la sierra de Alcaraz y los cretácicos en la sierra de Segura (Fig. 2). Las depresiones, cuencas y cañadas montañosas están rellenas de materiales miocénicos margoarcillosos, horizontales o subhorizontales, labrados por la erosión en forma de mesas, cuestras, glacis y badlands (FERNÁNDEZ, 2013, 13-14).

En este entorno de montaña son habituales las altitudes por encima de los 1000 msnm y se alcanzan incluso los 2000 msnm y unas pendientes del 14% en las sierras de mayor importancia, como la de Las Cabras (Fig. 3). De hecho, el territorio puede definirse como una sucesión de formaciones montañosas atravesadas por una multitud de arroyos y ríos, dentro de los cuales hay que destacar el río Segura y sus diversos afluentes, como el río Zumeta, el Tus, el Taibilla y el Mundo. El tipo climático oscila, según la clasificación agroclimática de J. Papadakis (1980), entre el Mediterráneo templado y el Mediterráneo continental. Administrativamente, este sector de los sistemas béticos se ubica entre las Comunidades Autónomas de Murcia, Castilla-La Mancha y Andalucía. En concreto, el área de estudio pertenece a la comarca Sierra Segura y a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (FERNÁNDEZ, 2013, 113).

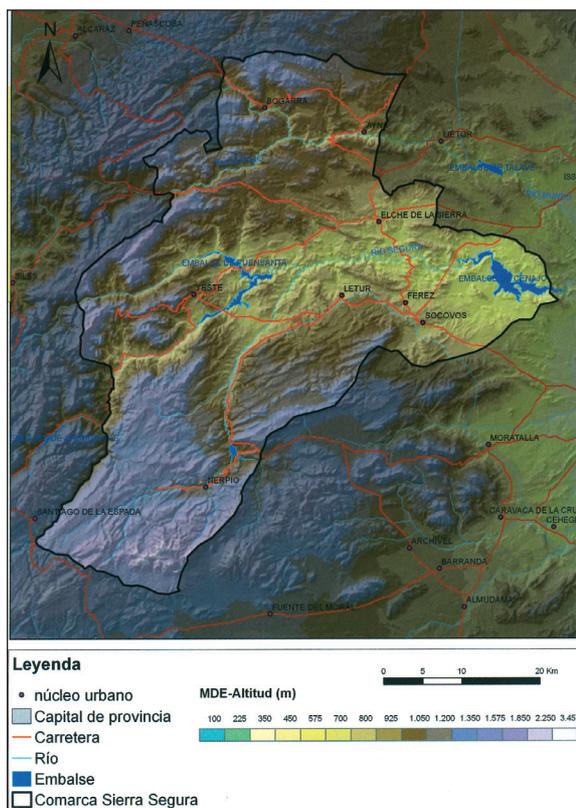
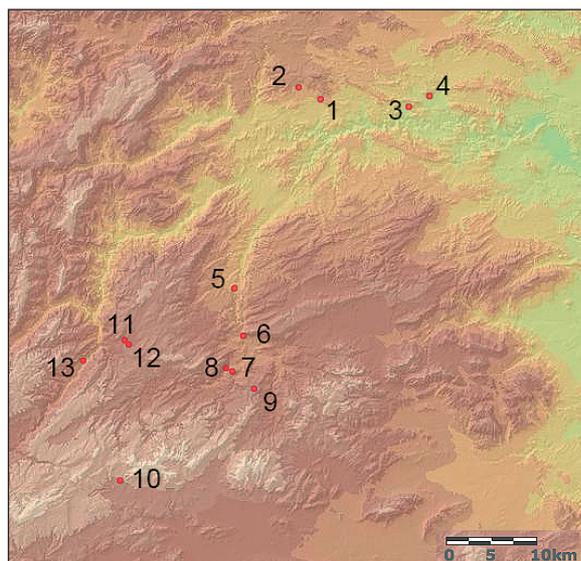


Figura 3. Relieve e hidrografía en la sierra del Segura. Según Fernández (2013, 122, fig. 1-7, 4).

Nos interesa destacar dos características principales de este paisaje de las sierras de Alcaraz y Segura. La primera es la elevada compartimentación territorial que presenta, que es resultado de la propia dinámica geológica. La segunda se refiere a su destacada diversidad y riqueza medioambiental. Respecto a la primera, subrayamos cómo la dinámica general se caracteriza por una zona de pliegues y gran variedad orográfica, donde los ríos Segura y el Mundo han ido erosionando y formando desfiladeros que se intercalan con valles bien delimitados y longitudinales, cuyo fondo se recubre con materiales miocenos susceptibles de albergar cultivos. La variabilidad de los ejes tectónicos da forma a lo que serán los pasos naturales, donde se encajan los cursos fluviales y las vías de paso tradicionales. De hecho, la riqueza medioambiental de este territorio ha motivado su inclusión dentro de la red de espacios naturales protegidos de Castilla-La Mancha, como el Parque Natural de Calares del río Mundo y la Sima y el Espacio Natural de interés turístico de la Sierra de Alcaraz y Segura (FERNÁNDEZ, 2013, 10).

Nuestro interés por abordar la caracterización y el análisis de los procesos históricos de las sociedades ibéricas del alto

Segura se basa en la potencial variabilidad de la trayectoria histórica de esta zona respecto a otros territorios del sureste peninsular y del mundo ibérico, que se han caracterizado por una creciente jerarquización durante la Edad del Hierro. Por ello, y en la actualidad, estamos estudiando el modelo de poblamiento de este territorio de la comarca Segura, por las perspectivas que este análisis puede proporcionar a este modelo habitualmente aceptado del sureste peninsular como un área crecientemente jerarquizada hasta la segunda guerra púnica y la conquista romana. Nuestra hipótesis de trabajo es que el territorio Alto Segura no se adecuaba exactamente a este esquema, y plantea por tanto la necesidad de analizar las posibles alternativas en cuanto a dos procesos: tanto en lo que respecta a su temprana jerarquización –que detectamos en la cuenca del Taibilla en el entorno del Macalón– como a la interrupción de este proceso y al modelo de poblamiento con-



**Figura 4.** Asentamientos antiguos mencionados en el texto. 1. Peñarrubia (Elche de la Sierra); 2. Fontanar de Horno Ciego (Elche de la Sierra); 3. Peña del Agua (Elche de la Sierra); 4. Villares (Elche de la Sierra); 5. Rincón de Vizcable (Nerpio); 6. Poyo del Centinela (Nerpio); Macalón (Nerpio); 8. Peñón de los Zurridores (Nerpio); 9. Peña Jarota (Nerpio-Moratalla); 10. Las Lomas (Nerpio); 11. Jutía (Yeste); 12. Cerro de Jutía (Nerpio); 13. Morrión de la Vieja (Nerpio). © IH-CSIC.

siguiente, que puede matizar o aportar argumentos para un debate sobre la extensión y predominio del modelo de los *oppida* en época ibérica (GONZÁLEZ REYERO, 2013; GONZÁLEZ REYERO, CHAPA BRUNET, SÁNCHEZ-PALENCIA, GARCÍA CARDIEL, 2015).

El poblamiento de esta zona del sureste indica que la gestión de un espacio que aparentemente, y de acuerdo con sus características geomorfológicas, no se considera que pueda haber generado en la Antigüedad grandes excedentes, propició sin embargo una muy temprana jerarquización durante la primera Edad del Hierro (Fig. 4). De esta forma, la marcada orografía y las características principales del Alto Segura se convierten en interesantes para nosotros, de cara a evaluar el potencial agropecuario o minero que, con su tecnología, pudieron aprovechar las comunidades antiguas y que habría contribuido a la jerarquización de la zona.

En este sentido, y como una de las posibles actividades susceptibles de definir las dinámicas sociales de la zona, surge nuestro interés por la metalurgia del hierro, a partir de las evidencias arqueometalúrgicas recuperadas en los asentamientos prospectados o excavados en el marco de las actuaciones que coordinamos desde nuestros proyectos en este territorio.

Se han efectuado análisis de laboratorio de algunas de estas evidencias, que incluyen tanto restos de mineral, como escorias y algún objeto metálico. Se ha utilizado la espectrometría por fluorescencia de rayos X (ED-XRF)<sup>2</sup> para obtener una primera aproximación a la composición elemental de una selección de las muestras recogidas, una treintena en total. Asimismo, se han efectuado análisis por difracción de rayos X (DRX)<sup>3</sup> de doce muestras de mineral para caracterizarlas con más precisión, y cinco escorias han sido analizadas también por microscopía electrónica de barrido (SEM-EDX)<sup>4</sup>. La selección y preparación de las muestras, así como los análisis ED-XRF, se han llevado a cabo en el Laboratorio I+D de Arqueometría de Materiales (LAM) del Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS) del CSIC de Madrid.

Presentaremos a continuación las evidencias metalúrgicas y los análisis realizados hasta el momento, que apuntan hacia la práctica de actividades para la producción de objetos de hierro en varios asentamientos y espacios de este paisaje de montaña.

<sup>2</sup> Los análisis por fluorescencia de rayos X (ED-XRF) se han llevado a cabo en el CCHS del CSIC con un espectrómetro portátil de tipo no-destructivo INNOV-X Alpha, equipado con tubo de rayos X e instalado en el Museo Arqueológico Nacional de Madrid. Los tiempos de adquisición de los espectros se fijaron en 40 segundos y los valores cuantitativos fueron calculados a partir de patrones certificados. Los análisis han sido llevados a cabo por la Dra. Martina Renzi y la Dra. Carolina Gutiérrez.

<sup>3</sup> Los análisis por difracción de rayos X (DRX) se han efectuado utilizando un difractómetro Philips X'Pert MPD del CAI de la Universidad Complutense de Madrid (Facultad de Ciencias Químicas). Las condiciones de medida utilizadas han sido: tensión de 45 kV e intensidad de 40 mA; estos valores corresponden a una potencia de 1800 W. El análisis y la interpretación de los difractogramas han sido realizadas por el Dr. Julián Velázquez Cano utilizando el software X'Pert HighScore Plus de PANalytical (versión 2.2a).

<sup>4</sup> Los análisis por SEM-EDX han sido llevados a cabo en el laboratorio del Museo Nacional de Ciencias Naturales del CSIC de Madrid utilizando un microscopio Fei Inspect con detectores de electrones secundarios y retrodispersados. El equipo dispone de un sistema de análisis integrado Oxford Instruments Analytical-Inca y ha sido operado por las microscopistas M.M. Furió y L. Tormo.

### 3. El poblamiento de la Edad del Hierro en las cuencas del Segura y el Taibilla

#### 3.1. La cuenca del Taibilla

En primer lugar vamos a referirnos a la cuenca del río Taibilla, de donde proceden parte de las muestras que hemos estudiado en el marco de este trabajo (Fig. 5). La cuenca del Taibilla pertenece al Prebético Interno, cuya dinámica general se caracteriza por la existencia de grandes pliegues y, eventualmente, por pliegues-falla. En concreto la zona comprendida en nuestro estudio se ubica entre las grandes fallas de Socovos al Norte, y la Falla de Tíscar, en la zona Suroriental de la sierra de Cazorla. En conjunto, es una zona de relieves marcados, formada por un extenso conjunto de alineaciones montañosas orientadas de nordeste a suroeste donde predominan las calizas y margas secundarias, jurásicas y cretácicas.

En esta zona se ubica el Macalón (Nerpio, Albacete), uno de los asentamientos que nos interesa para definir las dinámicas históricas de la Edad del Hierro y al que vamos a referirnos en primer lugar (Figs. 6 y 7). El Macalón es un lugar importante y frecuentemente mencionado en el estudio de la primera Edad del Hierro y el período formativo ibérico (CUADRADO 1947, 123-124; GARCÍA GUINEA, 1960; GARCÍA GUINEA; SAN MIGUEL 1964; MATA, SORIA 1997; SANZ GAMO; LÓPEZ PRECIOSO, 1992; LÓPEZ PRECIOSO; SORIA 1992; LÓPEZ PRECIOSO, JORDÁN,

SORIA, 1992; SORIA 1999; PELLICER 2000; SORIA 2000). En parte, esta mención recurrente al Macalón se debe a ser uno de los pocos hábitats conocidos en un territorio cuya secuencia cronológico-cultural sigue siendo, en general, desconocida. Además, el Macalón es uno de los lugares en que tradicionalmente se ha señalado la posibilidad de analizar la llegada de importaciones mediterráneas al interior peninsular. Ha habido diferentes opiniones sobre sus fases de ocupación y la antigüedad de su poblamiento, oscilando su secuencia cronológica entre finales del s. VIII o el VII a.n.e. y prolongándose hasta el s. V a.n.e. según Soria (2002) o hasta el s. III a.n.e. según García Guinea (1960). De momento, a nosotros nos interesa tener en cuenta la ausencia de materiales de barniz negro subrayada por Soria (Soria, 1999; 2000), en cuanto puede indicarnos también la ausencia de poblamiento en el cerro del Macalón a partir del s. IV a.n.e. Aunque este argumento no sea definitivo y la ocupación pudo trasladarse a las inmediaciones, lo consideraremos como indicativo de la potencial antigüedad de los materiales arqueometalúrgicos recuperados en el Macalón.

Como señalamos, el Macalón es uno de los asentamientos del interior en que se ha reconocido la presencia temprana de una cultura material procedente de contextos mediterráneos. Frente a un panorama anterior en la cuenca del Taibilla caracterizado por un hábitat disperso, fundamentalmente en altura y sin una jerarquización clara, el Macalón habría supuesto un cambio en las dinámicas sociales, con la construcción de un recinto amurallado y la aparición de un paisaje funerario monumentalizado que nos indica cambios significativos en las relaciones sociales.

En general, todo el conjunto arqueológico del Macalón se ubica en la margen derecha del río Taibilla, a unos dos kilómetros al norte de la actual población de Nerpio y junto al desvío desde la carretera AB-702 a la de Bojadillas (Fig. 7). El asentamiento se ubica en un cerro amesetado formado por ca-



Figura 5. Lugares mencionados en la cuenca del río Taibilla. 1. Poyo del Centinela; 2. Peñón de los Zurridores; 3-. El Macalón; 4. Necrópolis del Macalón; 5. Peña Jarota. © IH-CSIC.



Figura 6. Vista del Macalón y 3D. © LabTel, H-CSIC.

lizas y conglomerados, en las alineaciones montañosas del sistema subbético e inmediato al río Taibilla, que discurre al oeste del conjunto. La necrópolis se ubica en la parte baja y al sur del cerro, en la zona que hemos denominado Macalón II.

Con una altitud máxima aproximada de 1250 m., el cerro del Macalón se eleva unos 100 m. sobre el terreno sobre el entorno de valle y sobre el río Taibilla, donde hoy se alternan

terrenos de secano con coníferas. Es una ubicación prominente sobre el entorno de valle circundante. En la parte superior del cerro y dentro del recinto amurallado, el Macalón tiene una superficie máxima habitable de unas 4 hectáreas, sin que sea posible por el momento precisar más la densidad de esta ocupación intramuros. El lado más accesible del cerro, el oeste, fue fortificado con una línea de muralla de



Figura 7. Vista del Macalón y 3D. © LabTel, H-CSIC.

unos 2 m. de anchura y que supera ligeramente los 200 m. de longitud. Otro acceso se encuentra en el sureste, donde un camino de 1,5 m. de anchura aproximada, que conserva parte de un muro de contención, asciende desde el valle siguiendo las curvas de nivel hasta alcanzar la parte superior del cerro. Ya en la cima, se aprecian los restos de una estructura cuadrangular de unos 5,3 x 3,5 m., una posible torre que protegería una de las puertas de entrada.

La pendiente del cerro se suavizó mediante una serie de estructuras que aterrazan la meseta superior. En esta zona se concentran la mayor parte del registro material relacionado con el hábitat antiguo. Es aquí, además, donde los aterrazamientos parecen haber conseguido una superficie más horizontalizada. En la parte más elevada del cerro distinguimos un área diferenciada de forma cuadrangular, escasa extensión (6,45 x 7 m.) y ya citada por Soria (2000), además de una estructura rectangular identificada como cisterna.

En el área del Macalón hemos documentado varios fragmentos de escorias férricas, restos de mineral y, en la zona de la necrópolis, un objeto indeterminado de hierro. Once de estas muestras han sido objeto de análisis por espectrometría de fluorescencia de rayos X (ED-XRF) con el fin de obtener una primera aproximación a la composición del material. Esta ha resultado ser bastante homogénea, presentando en

todos los casos trazas de arsénico y en la mayoría de ellas algo de cobre (Fig. 8), permitiendo así relacionar la materia prima local con los subproductos escoriáceos. Varios de los fragmentos de mineral presentan también contenidos apreciables de titanio, cobalto y manganeso, al igual que el objeto procedente de la necrópolis, sugiriendo un origen local del metal utilizado para su fabricación y, por tanto, el uso de recursos mineros locales. De hecho, hemos podido documentar la presencia de unos pequeños afloramientos superficiales de mineral de hierro, ubicados a unos 2 km. al norte del asentamiento que apoyan esta hipótesis del aprovechamiento de los recursos locales. El tamaño de estos depósitos tuvo que ser más que suficiente para una producción metalúrgica que puede ser considerada de tipo doméstico, de acuerdo con la falta de escoriales y con las propias evidencias de la escala del poblamiento antiguo en la zona.

Una de las escorias recogidas (PA22027) ha sido analizada por microscopía electrónica de barrido (SEM-EDX) y su estudio indica que se trata de un subproducto de la forja del hierro. Esta interpretación nos confirma que en el yacimiento se estaban llevando a cabo actividades de post-reducción del hierro y es probable que también se estuviese realizando metalurgia primaria, es decir, la reducción del mineral a metal, aunque todavía no se ha encontrado ninguna evidencia que permita afirmarlo con seguridad. La presencia

N. Análisis	Muestra	Fe	Cu	As	Ti	Mn	Co	EL
PA22029	Mineral	29,63	nd	0,01	0,48	nd	nd	69,86
PA23286	Mineral	98,82	0,18	0,05	0,32	nd	0,58	nd
PA23287	Mineral	98,66	0,15	0,05	0,36	nd	0,67	nd
PA23288	Mineral	98,48	0,23	0,10	0,32	nd	0,74	nd
PA23289	Mineral	34,41	0,05	0,01	0,45	0,04	0,27	64,71
PA23291	Mineral	98,21	0,20	0,06	0,65	0,10	0,53	nd
PA22027	Escoria	99,93	nd	0,07	nd	nd	nd	nd
PA22028	Escoria	99,73	0,20	0,07	nd	nd	nd	nd
PA23093	Escoria	99,44	0,50	0,06	nd	nd	nd	nd
PA23094	Escoria	99,64	0,32	0,04	nd	nd	nd	nd
PA22026	Objeto indet.	99,37	nd	0,03	nd	0,08	0,52	nd

Figura 8. Resultados ED-XRF de las muestras recuperadas en el Macalón (% en peso; nd: no detectado; EL: elementos ligeros). © IH-CSIC.

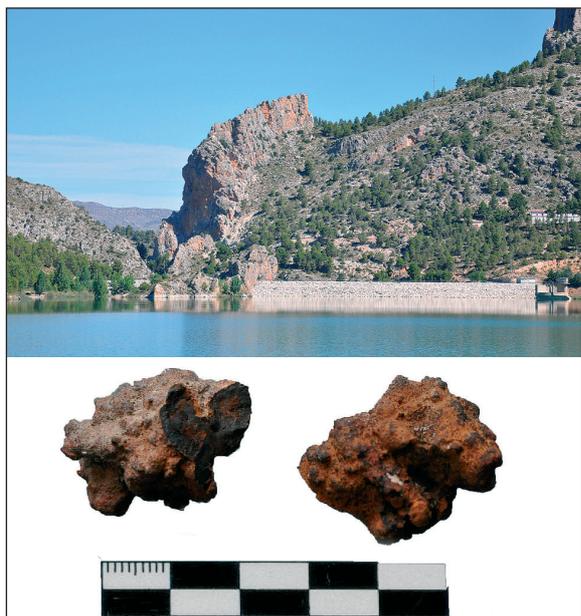


Figura 9. Vista del Poyo del Centinela y dos nódulos de goethita analizados.  
© IH-CSIC.

de cobalto, manganeso y arsénico tanto en los minerales como en los objetos parece apuntar en esta dirección (Fig. 8).

Además de este importante asentamiento para época antigua que es el Macalón, se han analizado muestras procedentes de otros asentamientos de la cuenca del Taibilla. Uno de ellos es el Poyo del Centinela (Nerpio, Albacete) (Fig. 4), un asentamiento referenciado ya por E. Cuadrado y con una cronología preliminar entre el ibérico pleno y época romano altoimperial. Se ubica en la ladera sur de un collado situado a unos 1100 m. de altitud en una zona escarpada denominada Estrecho o Puntal del Aire, inmediata al río Taibilla y al norte del embalse del mismo nombre, a unos 4 km. en línea recta al norte del Macalón. Se trata del punto más meridional de esta zona del Estrecho del Aire, punto en el que cambia el espacio abierto de valle ocupado por el actual pantano y se inicia el paisaje escarpado del curso del Taibilla hacia el norte, hacia Vizcable. A pesar del entorno escarpado, lo cierto es que muy cerca de este enclave discurre el cordel que se dirige a Hellín y que atraviesa el campo de San Juan, por lo que el Poyo del Centinela no estaría desconectado de las vías tradi-

N. Análisis	Yacimiento	Muestra	Fe	Cu	Zn	As	Pb	Ti	Mn	Co	EL
PA22044	Poyo del Centinela	Mineral	98,73	0,25	nd	0,12	nd	nd	nd	0,56	nd
PA22045	Poyo del Centinela	Mineral	98,74	0,27	nd	0,16	nd	0,26	nd	0,53	nd
PA22046	Peña Jarota	Mineral	98,96	0,40	nd	0,07	nd	nd	0,15	0,42	nd
PA22047	Peña Jarota	Mineral	99,74	0,23	nd	0,03	nd	nd	nd	nd	nd
PA22062	Peña Jarota	Mineral	99,66	nd	nd	0,03	nd	nd	0,31	nd	nd
PA22035	Peñarrubia	Escoria	98,87	0,28	nd	0,04	nd	nd	0,82	nd	nd
PA22036	Peñarrubia	Escoria	99,18	0,62	nd	0,11	0,09	nd	nd	nd	nd
PA22037	Peñarrubia	Escoria	98,04	0,38	nd	nd	0,80	nd	nd	0,78	nd
PA22038	Peñarrubia	Escoria	99,30	0,37	nd	nd	0,33	nd	nd	nd	nd
PA22032	Peñarrubia	Mineral	99,12	nd	nd	0,07	0,17	nd	nd	0,64	nd
PA22040	Peñarrubia	Mineral	23,60	0,07	0,05	0,03	0,11	0,49	0,04	0,26	75,32
PA22041	Peñarrubia	Mineral	97,95	0,35	nd	0,09	0,19	0,44	nd	0,92	nd
PA22063	Peñarrubia	Mineral	17,94	nd	nd	0,02	0,01	0,32	nd	0,24	81,45
PA23310	Peñarrubia	Mineral	24,63	0,03	nd	nd	0,11	0,61	0,06	0,24	74,29
PA23285	Las Lomas	Escoria	96,91	0,47	nd	0,03	nd	nd	2,59	nd	nd
PA23315	Fontanar de Horno Ciego	Mineral	18,31	nd	nd	0,01	nd	nd	nd	nd	81,68
PA23316	Fontanar de Horno Ciego	Mineral	29,99	nd	nd	0,01	0,01	0,27	nd	nd	69,71
PA23311	Peña del Agua	Mineral	15,71	0,03	nd	0,03	0,01	nd	0,32	nd	83,90
PA23312	Peña del Agua	Mineral	2,29	0,02	nd	nd	0,01	nd	nd	nd	97,68
PA23313	Peña del Agua	Escoria	99,98	nd	nd	0,02	nd	nd	nd	nd	nd
PA22065	La Molatica, Sege	Mineral	99,46	nd	nd	0,05	nd	nd	nd	0,50	nd

Figura 10. Resultados ED-XRF de las muestras de escorias y minerales recogidas en los yacimientos prospectados (% en peso; nd: no detectado; EL: elementos ligeros). © IH-CSIC.

cionales de paso. Se trata seguramente de un pequeño enclave, del que conocemos la procedencia de cerámicas de tradición ibérica, fragmentos de *terra sigillata* y monedas entre las que destacan una de Cástulo y tres monedas del s. III d.C. (CUADRADO, 1947: 124-125).

En la actualidad, hay que señalar las dificultades en cuanto a la visibilidad del registro arqueológico del Poyo del Centinela, que es casi nula por la cobertura vegetal de coníferas, documentándose tan sólo algún fragmento de pared cerámica de cocción oxidante y cronología incierta (Fig. 9). Es preciso tener en cuenta que El Poyo del Centinela se encuentra alterado por las remociones de tierras asociadas a la repoblación forestal, así como por posibles procesos postdeposicionales debidos a la erosión y desprendimiento de calizas de las cimas circundantes. La conjunción de estos factores explica la falta de visibilidad y que el grado de alteración de la zona sea elevado.

De Poyo del Centinela se han analizado por fluorescencia de rayos X (ED-XRF) y por difracción de rayos X (DRX) dos muestras de mineral de hierro que han resultado ser fragmentos de goethita y que, como los minerales recogidos en el Macalón, presentan tasas apreciables de cobre, arsénico, cobalto y en un caso también de titanio (Fig. 10). Es probable

que la procedencia de estos recursos sea la misma ya que, al igual que el Macalón, este asentamiento se encuentra relativamente cerca de los afloramientos superficiales de mineral de hierro prospectados.

Otro yacimiento analizado es Peña Jarota (Nerpio, Albacete-Moratalla, Murcia), al que se otorga tradicionalmente una larga diacronía que incluye época ibérica y romana (Fig. 11). Esta amplia cronología se ha llevado en ocasiones hasta la Edad del Bronce, aunque en nuestra prospección no hemos documentado materiales inequívocos de esta época. Peña Jarota se ubica entre las cuencas del río Taibilla y la rambla de la Rogativa, justo en la frontera actual entre las comunidades autónomas de Castilla-La Mancha y Murcia. Se trata de un gran espolón rocoso formado por dos partes: una pequeña plataforma superior, a una cota de 1496-1459 msnm, donde detectamos el mayor depósito arqueológico y los restos de mineral de hierro, y una segunda zona, a cota más baja y con frecuentes afloramientos de la roca. Geomorfológicamente, Peña Jarota se ubica en una zona de conglomerados de calizas y yesos donde destacan las inclusiones de sílex, fácilmente aprovechables a partir de este conglomerado. En cuanto a las estructuras visibles, se ha identificado un acceso acondicionado mediante muros de contención que asciende por la ladera sureste del cerro, que es la zona que permite un

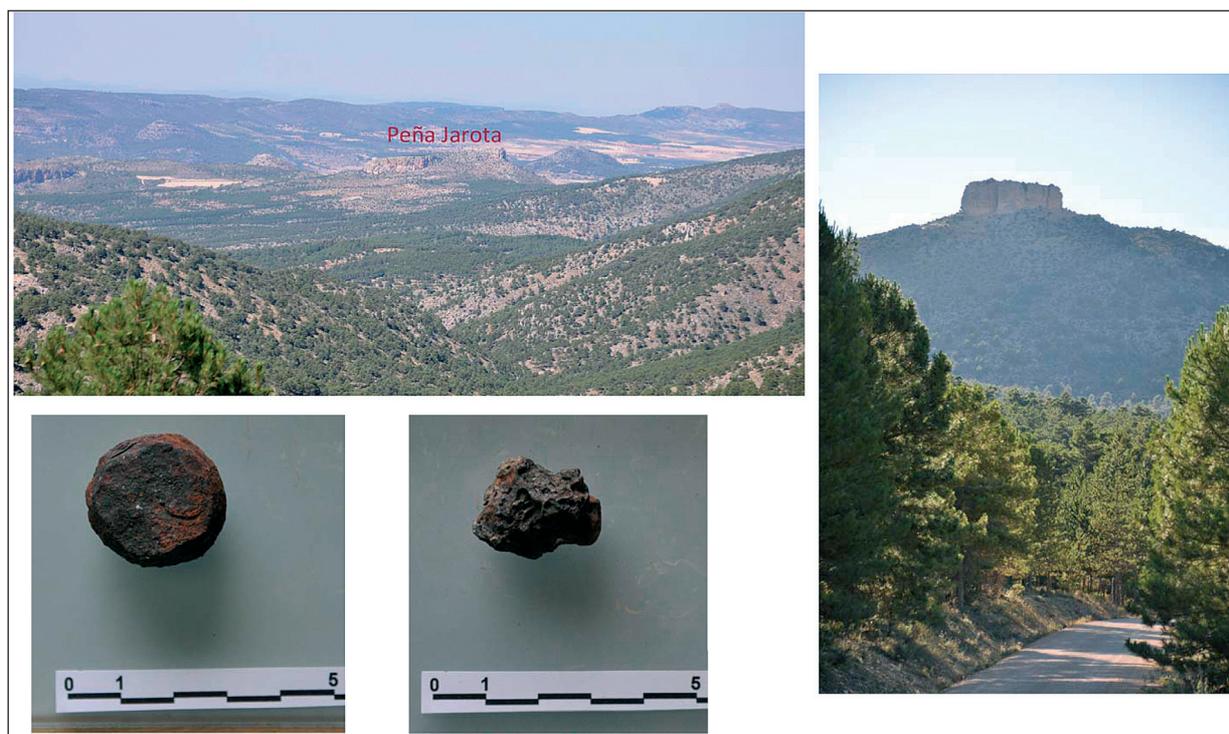


Figura 11. Vistas de Peña Jarota y dos de las muestras analizadas. © IH-CSIC.

acceso más fácil a la plataforma superior. En esta plataforma superior, donde se ubica el vértice geodésico, encontramos un depósito arqueológico significativo y algún resto de mineral de hierro. En la plataforma inferior se detectan restos constructivos de cronología indeterminada, posiblemente moderna, y los hallazgos cerámicos son dispersos y aislados.

De Peña Jarota se han analizado por ED-XRF y por DRX tres muestras de hematites en los que se ha detectado nuevamente cobre, arsénico, manganeso y cobalto (Fig. 10), indicando que esta zona también está caracterizada por depósitos de minerales ferrosos de tipo polimetálico.

Finalmente, y en pleno Parque Natural de Sierra de las Cabras se sitúa Las Lomas de Fuente de la Carrasca (Nerpio, Albacete), un hábitat ubicado en una altiplanicie a 1420 msnm de altitud y a 1,3 km. del noroeste de la población actual de Fuente de la Carrasca (Fig. 12). El yacimiento se sitúa en una zona llana rodeada de varios cursos de agua estacionales o permanentes.

Las Lomas es un asentamiento inédito en la bibliografía. Nuestra actuación ha permitido documentar los restos conservados en superficie e hipotetizar una extensión del asentamiento de aproximadamente 2 ha. con una cultura material donde predominan los grandes recipientes, como las tinajas, así como las ánforas ibéricas y romanas. Porcentualmente es minoritaria la presencia de otros tipos cerámicos, como las formas abiertas de pintada ibérica. Se ha documentado también algún fragmento de escoria y fragmentos de molinos en



Figura 13. La cuenca del Segura en el término de Elche de la Sierra y lugares mencionados: 1. Peñarrubia; 2. Fontanar de Horno Ciego; 3. Peña del Agua; 4. Villares. © IH-CSIC.

toba volcánica. Por todo ello hemos caracterizado Las Lomas de Fuente Carrasca como un asentamiento rural con una cronología preliminar entre el ibérico tardío y época romana altoimperial. De las muestras recogidas se ha analizado por ED-XRF un fragmento de escoria que presenta una composición similar a las del Macalón (Fig. 10), con algo de cobre, arsénico y manganeso (PA23285), coherente con los minerales de la zona.

### 3.2. La cuenca del Segura

A continuación vamos a referirnos a los materiales procedentes del tramo de la cuenca alta del Segura circunscrita

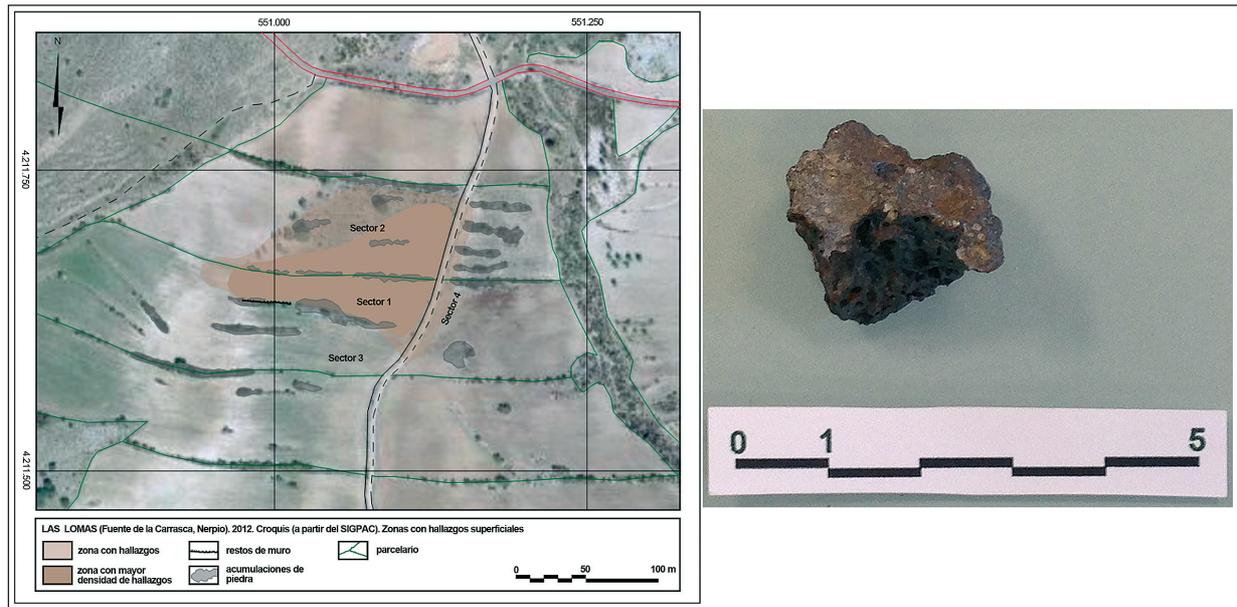


Figura 12. Las Lomas de Fuente de la Carrasca y escoria analizada. © IH-CSIC.



Figura 14. Vista general de Peñarrubia (Elche de la Sierra, Albacete). © IH-CSIC.

aproximadamente al actual término municipal de Elche de la Sierra (Albacete) (Fig. 13). Se trata de un territorio de transición entre las llanuras de la Meseta y las sierras Béticas, una zona de contacto entre los grandes macizos calcáreos del Subbético de Castilla-La Mancha (Molares y Calares) con las zonas llanas circundantes (llanos y campiñas albaceteñas).

Peñarrubia (Elche de la Sierra, Albacete) es el mayor asentamiento de este territorio, un *oppidum* con una ocupación aproximada entre el s. IV a. n. e. y el I d. n. e. (GARCÍA GUINEA, 1959: 139; SORIA, 2000; 2002). Se trata de un cerro amesetado, parcialmente rodeado por una muralla que delimita el espacio habitado (Fig. 14). Peñarrubia cierra un amplio valle al norte del río Segura, del que dista unos tres kilómetros en línea recta. Por este valle discurriría la vía *Illinum*-Cástulo, que comunicaba el sureste con la zona de Cástulo y la Alta Andalucía.

N. Análisis	S	Fe	Ni	Cu	As	Sn	Sb	Pb
PA22036/1	1,2	47,3	2,8	10,8	38,0	nd	nd	nd
PA22036/2	1,0	47,5	3,3	7,8	40,3	nd	nd	nd
PA22036/3	21,0	6,8	nd	71,4	nd	0,8	nd	nd
PA22037/1	nd	16,3	18,7	26,5	38,5	nd	nd	nd
PA22037/2	nd	12,0	19,2	25,6	30,8	nd	3,0	9,3
PA22037/3	nd	10,6	1,1	85,1	3,2	nd	nd	nd
PA22037/4	nd	7,9	0,6	88,8	2,7	nd	nd	nd
PA22037/5	nd	25,0	2,2	64,9	7,9	nd	nd	nd
PA22037/6	nd	22,2	nd	25,1	nd	nd	nd	52,6
PA22037/7	16,8	35,1	0,6	43,8	2,4	nd	nd	1,2
PA22037/8	nd	6,6	14,9	54,1	24,4	nd	nd	nd
PA22038/1	0,5	68,8	1,6	2,3	26,8	nd	nd	nd
PA22038/2	0,5	75,1	1,3	1,1	22,0	nd	nd	nd
PA22038/3	0,2	72,4	1,5	0,5	25,3	nd	nd	nd

Figura 15. Resultados SEM-EDX de las inclusiones metálicas y de sulfuro detectadas en las escorias de hierro de Peñarrubia (% en peso; nd: no detectado). © IH-CSIC.

La ocupación ibérica de Peñarrubia parece circunscribirse al área central del cerro, donde unas estructuras aterrazan la superficie y donde se concentra también la mayor parte de la cultura material (ánforas, cerámica pintada, cuencos, platos, molinos circulares, cerámica estampillada, etc.). En la parte sur aflora la roca y se han documentado una serie de cavidades, un pozo y escorias de hierro (SORIA, 2002). Por su parte, la zona más elevada parece haberse ocupado fundamentalmente, tal y como documentó García Guinea (1960), en época romano republicana.

En el cerro de Peñarrubia se han recogido durante nuestras prospecciones algunos fragmentos de escorias de hierro y un elemento indeterminado de plomo. Cuatro de estas escorias han sido analizadas por fluorescencia de rayos X (ED-XRF) y por microscopía electrónica de barrido (SEM-EDX) (Fig. 15). En tres casos se trata de escorias de reducción, como sugiere la presencia de varias inclusiones metálicas ricas en arsénico, que a menudo llegan a formar arseniuros de hierro (Fig. 15). Esta riqueza en arsénico indica que las condiciones en las que se formaron estas escorias tuvieron que ser reductoras, ya que se trata de un elemento altamente volátil en un ambiente oxidante como es el de una fragua. Además, la presencia también de cobre y níquel en el hierro presente en las escorias, así como las inclusiones de sulfuro detectadas, apuntan al aprovechamiento de minerales complejos de hierro, probablemente de tipo mixto óxido-sulfuro. Hasta el momento no se han identificado minerales de este tipo en la zona aunque la composición de las muestras recogidas en el entorno confirma la naturaleza polimetálica de los depósitos locales, de acuerdo con los análisis ED-XRF de cinco de los fragmentos recogidos (Fig. 10).

Con respecto a la cuarta escoria analizada (PA22035), se han identificado numerosas zonas de oxidación secundaria de hierro en las que, en ocasiones, todavía se aprecian slotes residuales de hierro (Fig. 16). Esta muestra se ha interpretado como escoria de forja, y es interesante notar que en el metal no se han detectado impurezas de otros elementos.

Del entorno del *oppidum* de Peñarrubia vamos a referirnos a continuación a dos asentamientos rurales, de menor tamaño, en los que también se han recogido muestras que han sido objeto de análisis de análisis ED-XRF. Se trata, por una parte, del Fontanar de Horno Ciego (Elche de la Sierra, Albacete) que se localiza en el valle inmediato a Peñarrubia, del que dista 2,8 km. en línea recta (Fig. 13). En concreto, el Fontanar se ubica en una loma de suave pendiente hacia el sur, ubicada entre los 830 y 880 msnm entre dos cauces estacionales, el de Canalizo al oeste y el de Fontanar al este. Durante las prospecciones hemos identificado también un manantial al este, en las terrazas que descienden hacia el barranco del Fontanar. Además de la proximidad al *oppidum*,



**Figura 16.** Detalle de la microestructura de una escoria de forja procedente de Peñarubia (Albacete). Se observan zonas de oxidación secundaria de hierro (en gris claro) con pequeños islotes de metal residual (en blanco). Imagen SEM, electrones retrodispersados. © IH-CSIC.

podemos destacar cómo entre Peñarubia y el Fontanar discurre una vía de paso, fosilizada hoy por la GR-68.

El Fontanar de Horno Ciego ha sido estudiado por J. Jordán, V. Page y J.M. García Cano (JORDÁN, GARCÍA CANO; PAGE, 2006). En esta prospección se señalaron la presencia de, entre otros, cerámicas ibéricas a torno, asas de vasitos, fragmentos de ánforas y un fragmento de una posible terracota. En la prospección llevada a cabo por nosotros en 2012 se encontraron fragmentos cerámicos, posiblemente de época medieval-moderna. Solamente una base de cocción oxidante podría adscribirse, con ciertas dudas, a época ibérica. Del Fontanar hemos analizado por ED-XRF dos muestras de mineral que presentan impurezas de arsénico y plomo (Fig. 10).

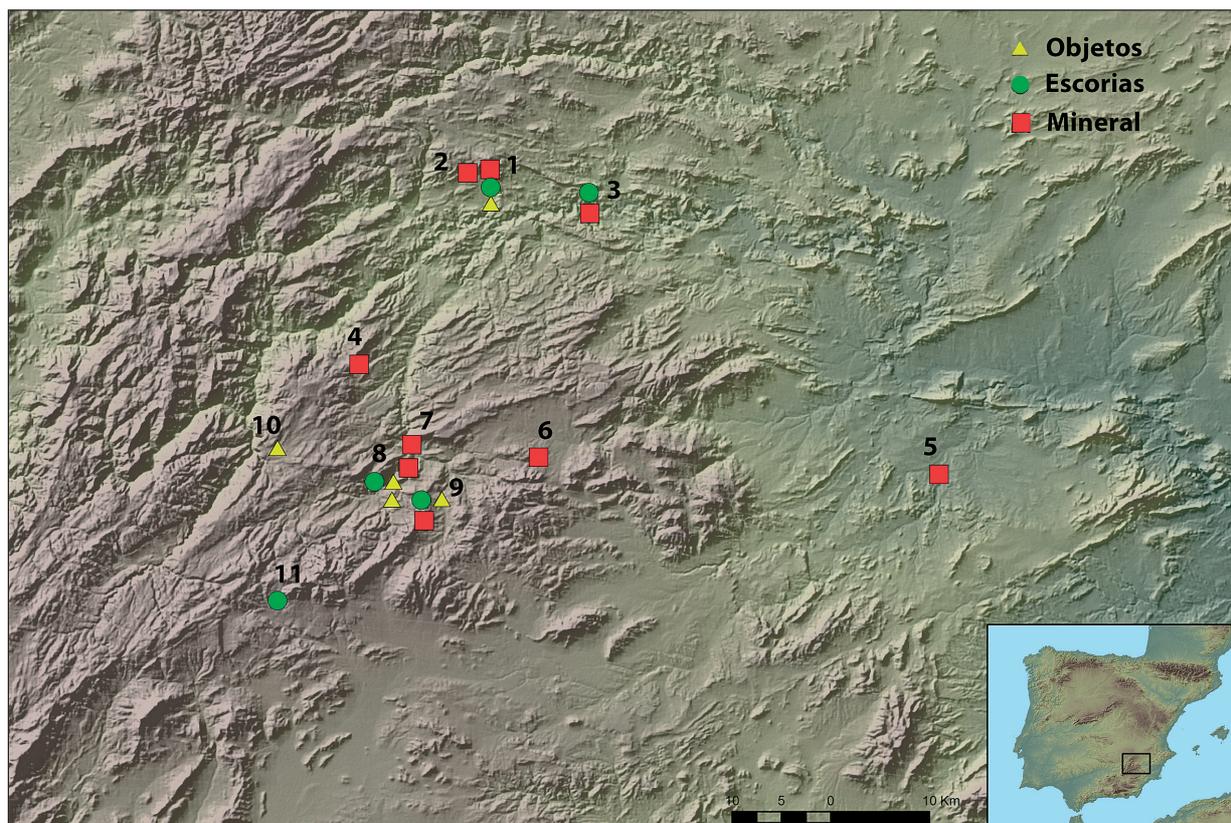
Nos interesa también mencionar la Peña del Agua (Elche de la Sierra, Albacete) que se ubica en la vertiente meridional de la elevación homónima, próxima al imponente hito visual del Cerro de San Blas en las cercanías de Elche de la Sierra (Fig. 13). En función de la dispersión de los materiales, la ocupación protohistórica parece centrarse en la ladera sur de esta Peña, en una cota entre los 710 y los 740 msnm. La Peña del Agua se encuentra a apenas dos kilómetros al norte del río Segura y del camino de la Longuera. A su vez, cerca del yacimiento discurren una serie de caminos que conectan el entorno de Peñarubia con la Peña del Agua y que permiten alcanzar la zona del Tarazo, señalado como el entorno potencialmente más productivo (GARCÍA ATIÉNZAR, 2009). En

la Peña del Agua hemos recuperado muestras de mineral y un fragmento de escoria, en los que se ha detectado por fluorescencia de rayos X la presencia de impurezas de cobre, arsénico y plomo (Fig. 10).

A estas zonas prospectadas, hay que añadir el mineral de hierro que hemos muestreado en varios puntos del territorio (Fig. 17) con la finalidad de caracterizar los diversos recursos disponibles en la zona. Salvo en el caso de la mina La Molatica de Sege (Nerpio, Albacete) (Fig. 18), se trata siempre de mineral recogido en afloramientos superficiales, por lo que se trata de recursos fácilmente disponibles y relativamente abundantes. De La Molatica de Sege se ha analizado por ED-XRF un fragmento de mineral que presenta una composición similar a la de las otras muestras de minerales analizadas (fig. 10).

#### 4. Reflexiones finales

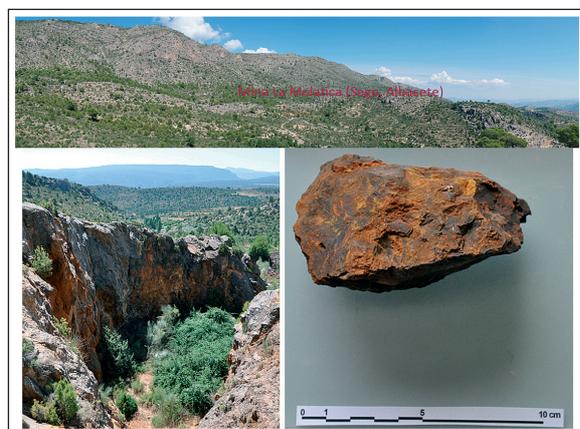
A pesar de que en estas páginas nos hemos referido a un estudio aún incipiente sobre el poblamiento antiguo y sobre la caracterización metalúrgica de las comunidades del Alto Segura durante la Edad del Hierro, y advertimos por tanto del carácter preliminar de estas páginas, el presente estudio recoge los primeros análisis arqueometalúrgicos realizados sobre materiales procedentes de esta zona del interior peninsular. En este sentido, los datos aportados constituyen una base para futuras investigaciones, que podrán aportar argumentos más completos y sólidos para una discusión, que consideramos central, en torno a la organización espacial y a la



**Figura 17.** Metalurgia del hierro en el Alto Segura. Procedencia de las muestras analizadas: 1. Peñarrubia (Elche de la Sierra, Albacete); 2. Fontanar (Elche de la Sierra, Albacete); 3. Peña del Agua (Elche de la Sierra, Albacete); 4. La Molatica de Sege (Nerpio, Albacete); 5. Gilico (Calasparra, Murcia); 6. Cerro Perona (Moratalla, Murcia); 7. Poyo del Centinela (Nerpio, Albacete); 8. Macalón norte (Nerpio, Albacete); 9. Macalón (Nerpio, Albacete); 10. Jutia (Yeste-Nerpio, Albacete); 11. Las Lomas (Nerpio, Albacete). © IH-CSIC.

complejidad social de los grupos iberos, en que la metalurgia del hierro es relevante por el papel atribuido al instrumental de hierro en los procesos productivos.

Consideramos que el territorio del Alto Segura presenta varias potencialidades para contribuir a este debate presentando, además, posibles especificidades de áreas de montaña. Por una parte, destacamos el interés del Alto Segura por su ubicación intermedia respecto a áreas iberas mejor conocidas, especialmente entre los territorios de la Submeseta Sur, de la Alta Andalucía y del sureste murciano más inmediato a las costas mediterráneas. Entre estos amplios territorios, el Alto Segura aparece como una zona de contacto o frontera, ubicada entre amplias regiones del mundo ibérico que tradicionalmente han sido objeto de mayor atención y han sido mejor definidas. Por otra parte, es preciso llamar la atención sobre el registro privilegiado respecto a la primera Edad del Hierro de esta zona, que ya hemos mencionado al presentar los análisis realizados en el entorno del Macalón.



**Figura 18.** Vistas de la mina de La Molatica (Sege, Albacete) y muestra de goethita analizada. © IH-CSIC.

La cuenca del Taibilla, y en concreto el entorno del Macalón, constituye una de las áreas en la que, junto a otras como el Castellar de Librilla (ROS SALA 1993), pueden analizarse los procesos metalúrgicos de los ss. VII-VI a.e. Es interesante unir esto a cómo la investigación reciente viene subrayando la relevancia de estos contextos de la primera Edad del Hierro, al detectar que los procesos de reconfiguración social que caracterizan a las sociedades ibéricas debieron producirse, más bien, durante el período anterior, tradicionalmente denominado Orientalizante. Hacia esa época convergen tanto las evidencias del cambio de patrón de asentamiento, como el modelo de explotación agropecuaria y la redistribución de los bienes de prestigio (GRAU, 2010). Por ello es especialmente relevante caracterizar mejor el registro metalúrgico de esta época antigua, en especial respecto a la llegada y progresiva generalización de la metalurgia del hierro, ya que esta tecnología parece haber sido clave para las bases socioeconómicas y productivas de las sociedades ibéricas.

Los primeros datos analíticos obtenidos con este estudio sobre la arqueometalurgia del Alto Segura nos están proporcionando un mayor conocimiento de una región que ha sido objeto de escasas investigaciones arqueológicas recientes. Además, y tal y como se ha señalado para otros territorios ibéricos, el estudio de las actividades artesanales como la metalurgia ha avanzado más lentamente que otros aspectos, como la producción de alimentos o el paleoambiente. En consecuencia, el registro arqueológico de época ibérica relacionado con las actividades mineras y los talleres metalúrgicos es más escaso de lo que podríamos esperar (MATA, MORENO, FERRER, 2009: 197). Por ello adquiere especial relevancia el avance de datos que, aunque parciales, puedan ir contribuyendo a generar un cuadro comparativo entre los diferentes territorios ibéricos.

En el Alto Segura la metalurgia del hierro parece haberse iniciado, a juzgar por las evidencias estudiadas aquí, en torno a los s. VII-VI a.e. Además, gracias al análisis de los materiales recogidos, podemos proponer una primera caracterización de esta producción de hierro, estudiando las diversas etapas de la cadena operativa, desde la extracción y procesamiento del mineral hasta el producto acabado.

Con respecto al tipo de materia prima utilizada en los asentamientos prospectados, hay que destacar el aprovechamiento de minerales complejos, probablemente de tipo mixto óxido-sulfuro, con contenidos apreciables de arsénico, cobre, cobalto y en algunos casos también de níquel. Mineralizaciones de este tipo son abundantes en la región y son similares a las que se estaban utilizando para producir hierro en otros poblados de la época y ubicados también en el sureste, como por ejemplo en La Fonteta, en Guardamar del Segura, Alicante (RENZI, 2013: 201). Este característico polimetá-

lismo de los minerales ferrosos explotados, nos ha permitido además vincular la composición elemental de la materia prima identificada en la zona con la de las escorias y de los objetos analizados, confirmando el uso de los recursos disponibles en las inmediaciones de los asentamientos objetos de esta investigación.

El interés en la cadena de trabajo del metal se ha subrayado también en el estudio de otros territorios (ver, por ejemplo, GRAU, REIG, 2002-2003, 103), insistiendo en la metalurgia del hierro como un proceso bien organizado y planificado, que articulaba el territorio macroespacialmente y que podía convertirse en un complemento de otras estrategias económicas (MATA, MORENO, FERRER, 2009: 119).

Paralelamente, hemos realizado también el análisis de algunos objetos de base cobre y de plomo, generando así unos primeros datos analíticos de materiales no ferrosos de la zona, unos datos que esperamos ir incrementando en un futuro cercano, y que nos permitan incluir este territorio en la discusión y en el análisis de zonas más amplias del sureste peninsular.

Por el momento, y respecto al Alto Segura, se ha documentado una actividad metalúrgica repartida por diferentes asentamientos del territorio, tanto en el *oppidum* de Peñarubia como en asentamientos rurales de escasa extensión como Las Lomas. No podemos hablar, por tanto, de una actividad jerárquica, identificada tan sólo en determinados tipos de asentamientos, sino que las evidencias disponibles nos acercan a una escala de producción doméstica. En este paisaje de montaña no habría sido un problema el aprovisionamiento del combustible y agua que podía condicionar la ubicación del trabajo metalúrgico. Es preciso, no obstante, ser prudentes respecto a esta pauta de actividad dispersa por el territorio y refinar las cronologías atribuidas a cada uno de estos asentamientos, muchos de los cuales se conocen tan sólo por prospecciones muy recientes. En este sentido, puede ser interesante unir la temprana metalurgia del Macalón a otros indicios de complejidad social de este núcleo, como el recinto amurallado, el acceso acondicionado, la presencia de importaciones mediterráneas y el inicio de una necrópolis monumentalizada con trabajo escultórico.

Es preciso también interrelacionar la metalurgia del hierro y su distribución con otras actividades económicas, fundamentalmente las agropecuarias, la explotación del bosque, el trabajo de escultores, la cantería, etc. Asimismo, se ha señalado la relevancia que debió adquirir el comercio de metales, aunque la caracterización de los intercambios entre diferentes territorios iberos sigue siendo escasa y mal conocida (GRAU, REG, 2002-2003, 104).

En general, y en el actual estado de la cuestión sobre las formas de transmisión y el grado de innovación de los procesos metalúrgicos llevados a cabo en la Península Ibérica durante el Hierro Antiguo, parece especialmente interesante incidir en contextos locales con evidencias de metalurgia antigua como es el Alto Segura y el Macalón, por la posibilidad de detectar, precisamente, los procesos innovadores que podrían haber posibilitado la adaptación de una tecnología oriental a las especificidades de los minerales peninsulares.

El Alto Segura es un territorio del interior peninsular con un registro privilegiado de la primera Edad del Hierro y con una problemática respecto a la llegada e implantación de la metalurgia del hierro que nos posiciona ante uno de los intereses prioritarios de la investigación protohistórica actual, como es la caracterización de la relación existente entre los procesos de trabajo, optimizados por el uso del hierro, y la evolución de la complejidad social en esta época. La comparación entre contextos costeros y otros del interior, como el Alto Segura, puede abrir nuevas vías para reconsiderar la relación entre el desarrollo tecnológico y la demanda social de la tecnología del hierro, así como su incidencia en la transformación de las dinámicas históricas de las comunidades de la Edad del Hierro.

## 5. Bibliografía

- ABAD CASAL, L. (1992): “Las culturas ibéricas del área suroccidental de la Península Ibérica”, en Gonzalo Ruiz Zapatero, Martín Almagro Gorbea (coords.), *Paleoetnología de la Península Ibérica*, Actas de la Reunión celebrada en la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad Complutense, Madrid, 13-15 diciembre de 1989, Vol. 1, págs. 151-166.
- ARANA, R., MUÑOZ, A.M., RAMALLO, S. y ROS, M. (1993). *Metalurgia en la Península Ibérica durante el primer milenio a.C. Estado actual de la investigación*. Murcia.
- CUADRADO DÍAZ, E. (1947): “Yacimientos arqueológicos albacetenses en la cuenca del río Taibilla” en *Informes y Memorias*, nº15, Madrid, págs. 123-127.
- CHAPA BRUNET, T., MAYORAL HERRERA, V. (2007): *Arqueología del trabajo: el ciclo de la vida en un poblado ibérico*, Akal, Madrid.
- FERNÁNDEZ, J., (dir.) (2013): *Caracterización de las comarcas agrarias de España, T. 4 Albacete*, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- GARCÍA ATIÉNZAR, G. (2009): *Territorio Neolítico. Las primeras comunidades campesinas en la fachada oriental de la península Ibérica (ca. 5600-2800 cal BC)*. British Archaeological Reports, International Series 2021.
- GARCÍA GUINEA, M. A. (1959): Excavaciones en la provincia de Albacete, 1958-1959. *Archivo Español de Arqueología*, 32, págs. 134-142
- GARCÍA GUINEA, M. A. (1960): Excavaciones y estratigrafías en el poblado ibérico de El Macalón (Nerpio, Albacete). *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*, págs. 68-82.
- GARCÍA GUINEA, MA. y SAN MIGUEL RUIZ, J. A. (1964): El poblado ibérico de El Macalón. *Excavaciones arqueológicas en España*, 25, Madrid.
- GONZÁLEZ REYERO, S. (2013): *Documentación y estudio del poblamiento ibérico en la cuenca alta del río Segura (Albacete). Interacción entre paisajes simbólicos y espacios productivos*, Consejería de Cultura, Junta de Castilla-la Mancha, Toledo.
- GONZÁLEZ REYERO, S.; CHAPA BRUNET, T; SÁNCHEZ-PALENCIA RAMOS, F.J. y GARCÍA CARDIEL, J. (2015): “Las comunidades ibéricas en paisajes de montaña. La cuenca alta del río Segura”, en *I Reunión Científica de Arqueología de Albacete*, Museo de Albacete, 22 y 23 de enero de 2015.
- GRAU MIRA, I. (2010): “Escalas y dinámicas poblacionales de los paisajes urbanos del área sudoriental de Iberia”, en *Arqueología Espacial*, 28 *Arqueología de la Población*, Teruel, págs. 227-243.
- GRAU MIRA, I. y REIG SEGUÍ, C. (2002-2003): “Sobre el uso de metales en la Contestania Ibérica las evidencias de La Serreta”, *Recerques del Museu d’Alcoi*, Nº 11-12, págs. 101-150.
- JORDÁN MONTES, J.F. (1992): “Prospección arqueológica en la comarca de Hellín-Tobarra: metodología, resultados y bibliografía”, *Al-Basit* vol. 18, 31, págs. 183-227.
- JORDÁN MONTES, J.F.; GARCÍA CANO, J.M.; PAGE DEL POZO, V. (2006): “Desde Heliké hasta Ilunum: El poblamiento ibérico en Elche de la Sierra (Albacete)”, *Al-Basit*, 50, págs. 30-43.
- MATA, C.; SORIA, L. (1997): “Marcas y epigrafías sobre contenedores de época ibérica”, *Archivo de prehistoria levantina*, Vol. 22, págs. 297-374.
- LOPEZ PRECIOSO, F.J. (1992): *El final de la Edad del Bronce y la Primera Edad del Hierro en la provincia de Albacete*. Albacete.
- LÓPEZ PRECIOSO, J.; NOVAL CLEMENTE, R. (1991): “El poblamiento durante el Eneolítico, la Edad del Bronce y la Edad del Hierro en la comarca de Hellín-Tobarra”, *Ponencias a la Historia de Hellín*, 2, 1991, págs. 23-32.

LÓPEZ PRECIOSO, J.; JORDÁN MONTÉS, J. y SORIA COMBADIERA, L. (1992): “Asentamiento ibéricos en el Campo de Hellín. Su relación con el trazado viario y la red comercial”, *Verdolay*, 4, págs. 51-62.

LÓPEZ PRECIOSO, J.; NOVAL CLEMENTE, R. (1991): “El poblamiento durante el Eneolítico, la Edad del Bronce y la Edad del Hierro en la comarca de Hellín-Tobara”, *Ponencias a la Historia de Hellín*, 2, págs. 23-31.

MATA PARREÑO, C., MORENO MARTÍN, A., FERRER ERES, M.A. (2009): “Iron, fuel and slags: reconstructing in the ironworking process in iberian iron age (Valencian Region)”, *Pyrenae: revista de prehistòria i antiguitat de la Mediterrània Occidental*, Vol. 40, Nº. 2, págs. 105-127.

PAPADAKIS, J. (1980): *El clima. Con especial referencia a los climas de América Latina, Península Ibérica, ex Colonias Ibéricas y sus potencialidades agropecuarias*, Editorial Albatros, Buenos Aires, Argentina.

PELLICER CATALÁN, M. (2000): “El poblado de El Macalón de Nerpio (Albacete) en el contexto protohistórico del Sureste Hispano.” *Homenaje al Dr. D. Miguel A. García Guinea* (Santander, 1999), 281-288. Santander. Universidad de Cantabria.

RENZI, M. (2013): *La metalurgia del yacimiento fenicio de la Fonteta (Guardamar del Segura, Alicante)*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Biblioteca Praehistorica Hispana; 29.

RENZI, M.; ROVIRA, S. (2005): “Escorias metalúrgicas del yacimiento fenicio de la Fonteta (Alicante). Estudio preliminar”, *Actas del VI Congreso Ibérico de Arqueometría*, págs. 163-171, Girona.

ROS SALA, M. (1993): “El trabajo del hierro en el poblado protohistórico de El Castellar (Murcia). I: análisis arqueológico”, S. Ramallo Asensio; A.M. Muñoz Amilibia; M. Ros Sala; R. Arana Castillo, *Metalurgia en la Península Ibérica durante el primer milenio a.C. : estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia.

ROVIRA LLORENS, S. (1993): La metalurgia de la edad del hierro en la Península ibérica. En Arana, R., Muñoz, A.M., Ramallo, S., Ros, M. (Eds.) *Metalurgia en la Península Ibérica durante el primer milenio a.C. Estado actual de la investigación*, págs. 45-70. Murcia.

ROVIRA LLORENS, S., (2000): “Continuismo e innovación en la metalurgia ibérica”, *Saguntum: Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, Nº Extra 3, *Ibers. Agricultors, artesans i comerciants*, IIIª Reunión sobre Economía en el Món Ibèric, Valencia, págs. 209-227.

ROVIRA HORTALÀ, C. (1998): Les premiers objets de fer en Catalogne (VIIe-VIe s. av. N. ère). En Feugère, M. y Serneels, V. (Eds). *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale*, págs. 45-55. Montagnac.

ROVIRA HORTALÀ, M.C. (2000): “Los talleres de herrero en el mundo ibérico: aspectos técnicos y sociales”, *Saguntum-PLAV Extra 3, Ibers. Agricultors, artesans i comerciants*. IIIª Reunión sobre Economía en el Món Ibèric, Valencia, págs. 265-270.

SALA SELLÉS, F.; LÓPEZ PRECIOSO, F. J. (2000): “Los Almadenes (Hellín, Albacete) un poblado orientalizante en la desembocadura del río Mundo”, en M. Barthélemy, M.E. Aubet, *Actas del IV Congreso Internacional de Estudios Fenicios y Púnicos*, Cádiz, octubre de 1995, Vol. 4, 2000, págs. 1885-1894

SANZ GAMO, R. (1995-1996): “En torno al territorio sur-oriental de la provincia de Albacete entre los siglos II a. C.-I d. C.”, en *Anales de prehistoria y arqueología*, ISSN 0213-5663, Nº 11-12, págs. 175-185.

SANZ GAMO, R. (1997): *Cultura ibérica y romanización en tierras de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses, Albacete.

SANZ GAMO, R.; SORIA COMBADIERA, L.; LÓPEZ PRECIOSO, F.J. (1992): *Las fibulas de las provincia de Albacete*, Instituto de Estudios Albacetenses, Albacete.

SORIA COMBADIERA, L. (1999): El poblado protohistórico de El Macalón (Nerpio, Albacete). Nuevas aportaciones a la luz de últimas investigaciones. *Sautuola VI. Estudios en homenaje al profesor Dr. García Guinea*, págs. 289-296.

SORIA COMBADIERA, L. (2000): *La cultura ibérica en la provincia de Albacete: génesis y evolución a través del estudio del poblamiento*. Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha.

SORIA COMBADIERA, L. (2002): “La estructuración del territorio albacetense durante el Ibérico Pleno (ss. V-III a.C). Los grandes asentamientos y su distribución en el espacio” en SANZ GAMO, Rubí (éd.), *II Congreso de Historia de Albacete: del 22 al 25 de noviembre de 2000, Vol. 1*, Albacete, Instituto de Estudios Albacetenses “Don Juan Manuel”, págs. 137-142.

VIDAL BARDÁN, J. Mª. (1984): “Tesorillo de denarios romano-republicanos de Nerpio (Albacete)”, *Numisma*, 186-191, págs. 41-50.

