

La producción metalúrgica en las comunidades de la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir. El proyecto Peñalosa

Auxilio Moreno, Francisco Contreras y Juan Antonio Cámara

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

fccortes@ugr.es - jacamara@ugr.es

RESUMEN

Este Proyecto de Investigación se centra en el estudio de los procesos arqueometalúrgicos que desarrollaron las comunidades históricas de la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir. La base del desarrollo sociocultural de estas comunidades fue la minería del cobre. Tanto la producción metalúrgica como la distribución de los productos metálicos estuvo dirigido por élites locales. En esta comunicación se presentan los siguientes aspectos: a) la secuencia del proceso metalúrgico definida en las excavaciones del poblado de Peñalosa; b) la adscripción de las actividades metalúrgicas a áreas determinadas dentro de las casas del asentamiento; c) el uso de diferentes materias primas para la manufactura de los artefactos que están implicados en el proceso metalúrgico y d) acceso desigual a los productos metálicos por parte de la población del valle del Rumbalar.

Palabras clave: Alto Guadalquivir, Arqueometalurgia, Edad del Bronce, Jerarquización social, Minería.

ABSTRACT

This Research project is centred in the archaeometallurgical process that was developed by Bronze Age communities in the High Guadalquivir (Spain). Copper, bronze and silver mining and metallurgical transformations are one of the bases of the historic development of these communities. It implies the use of more complex technologies and the control of the distribution of these new products by the aristocratical groups.

In this paper we treat about: a) Metallurgical activity sequence at Peñalosa settlement; b) the adscription of this activity and their different phases to different village areas; c) the use of different stone raw materials in order to create the necessary tools for the metallurgical process and different minerals (malaquita, azurita, galena, etc.) to be fused, d) different access to metallurgical items by Rumbalar valley populations.

Key words: Archaeometallurgical, Bronze Age, High Guadalquivir, Mining, Social Hierarchization.

El Proyecto Peñalosa se desarrolla en el Alto Guadalquivir, financiado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, y está centrado principalmente en el análisis del papel del metal de cobre en las comunidades de la Edad del Bronce de esta área geográfica.

Peñalosa, situada en el extremo oriental de Sierra Morena, se haya inmersa en un amplio territorio en el que abundan los yacimientos polimetálicos. Las mineralizaciones más corrientes son de plomo, plomo argentífero y cobre. El yacimiento está enclavado en una zona de pizarras y areniscas próxima a abastecimientos de otras materias primas, como arcillas, arenas y conglomerados para la fabrica-

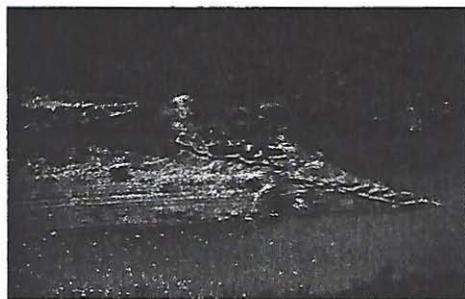


Lámina I. Vista frontal del yacimiento de Peñalosa.

ción de artefactos de uso corriente en la vida del poblado y a abundantes afloramientos de minerales de cobres para facilitar una amplia producción metalúrgica.

El mapa metalogenético de la zona, aunque refleja gran abundancia de mineralizaciones de cobre, muestra duda menos de las que debieron de existir en tiempos antiguos bien porque se haya perdido toda evidencia de trabajos de cantería llevados a cabo, bien porque se recojan las más singulares o de máxima productividad. Respecto es significativo el hecho de una fuerte concentración de poblados con actividad metalúrgica en una amplia faja en sentido longitudinal a lo que sería el actual cauce del Rumbal en el que abundarían los yacimientos cupríferos que presentan una paragénesis compleja de piritas, calcopiritas y galena entre otros elementos minerales como los documentados en Peñalosa.

Las menas más importantes son las de sulfuros y carbonatos que se relacionan con gangas silicatadas y carbonatadas respectivamente. La explotación de los minerales sulfurados es conocida desde antiguo debido fundamentalmente a que presentan características parecidas a la de los metales en estado nativo, sobre todo el brillo metálico y a que la metalurgia de los sulfuros es en general un proceso bastante simple. Las prospecciones recientes han mostrado numerosas explotaciones antiguas de las que algunas han demostrado claras evidencias de explotación prehistórica por la tecnología empleadas en su explotación, los restos materiales localizados y la cercanía a los afloramientos de la Prehistoria Reciente (Contreras *et al.*, 2003 en prensa).



Lámina II. Vasija-horno de Peñalosa.

En el área del poblado los minerales cupríferos generalmente aparecen en fragmentos muy pequeños, a veces encontrados en cantidades relativamente abundantes y de tipo similar, y también minerales en proceso de transformación en los que ha intervenido una fuente de calor, disolvente para el proceso de fusión. En cuanto a la presencia de galena tanto en áreas de habitación como en áreas próximas a ellas, se debe señalar que parte de ella, al haber sido mineral de cobre, pudo ser recogida para la explotación de ese mineral, aunque sorprende que, una vez retirada la parte cuprífera que interesaba, no se desechara totalmente la ganga. Por otro lado, y ante la existencia de objetos encontrados en plata, cabría la posibilidad de contemplar la explotación de este mineral de plomo para la extracción de la plata, como se ha sugerido también para restos de La Alfranca (Totana, Murcia) (Bachmann, 2000), presente en determinados artefactos localizados en las sepulturas, en cuyo caso tendríamos que rastrear el método utilizado, especialmente por la presencia de crisoles con restos de material quecino vídrioso, aunque, como ya se ha señalado (Hunt, 1998) la presencia de plomo en los elementos elaborados (Moreno, 2000), podría ser el resultado de procesos de contaminación con plomo en la fundición.

Junto con los minerales se han recogido abundantes restos de escorias. Los resultados analíticos nos indican que la mayoría de ellas pertenecen al proceso de fundición y proceden del tratamiento de menas de cobre empleadas tanto en forma de sulfuros (sobre todo calcopirita y calcosina) como carbonatos, esencialmente malaquita y azurita (cuprita y tenorita). Esta variedad implica que existiría más de un lugar para extracción y acopio de minerales para la producción metalúrgica. Las reacciones químicas que se desarrollan son complejas y dependen estrechamente de la naturaleza y composición de los minerales primarios. Es probable que las tareas de reducción se realizaran en el área de habitación del poblado, por lo que no han aparecido apenas escorias correspondientes al proceso de reducción.

Por último conviene tener en cuenta que la presencia de arsénico detectado en algunas de las muestras de minerales es consistente con la producción de cobre arsenical, aunque se necesitan más datos para que esta relación

científicamente apoyada. Esta producción ha sido muy discutida en relación con el Calcolítico, rechazada (Montero, 1999) o apoyada en base a la presencia diferencial de arsénico en los instrumentos producidos (Moreno, 1993) que debía implicar más que la adicción de arsénico en sí la elección de minerales cupríferos ricos en este material y, tal vez, su mezcla con otros en la misma fundición. De hecho recientemente se ha indicado como determinados minerales, hoy no frecuentes, como la cuprita, la tenorita, la calcosina y la covelina presentan una mayor proporción de cobre que la malaquita y que la proporción de la enargirita, con arsénico, es similar a la de la última por lo que ésta, como los otros minerales, podría haber sido utilizada en la metalurgia prehistórica (Stos-Gale *et al.*, 1999).

Relacionados con los procesos metalúrgicos de Peñalosa aparecen diversos tipos de vasos cerámicos, fundamentalmente vasijas horno y crisoles. A ellos habría que añadir los posibles fragmentos de pared de horno y algunas piezas que pueden ser consideradas como toberas (Moreno, 2000), que, junto a las del yacimiento calcolítico de Las Pilas (Mojácar, Almería) (Martín *et al.*, 2004) son de los primeros ejemplos de este tipo de elementos recuperados y pueden indicar que el proceso metalúrgico era más complejo de lo que se había supuesto (Montero, 1999). El análisis de la zona de escoria de uno de los fragmentos de crisol plano indica la presencia de arsénico y cobre, lo que implica su utilización en la fundición de cobre arsenical lo mismo que se ha documentado en algunas de las piezas metálicas analizadas. Por lo general son cerámicas altamente vitrificadas que muestran amplios poros y que han soportado una alta temperatura, sobre los 1100 a.C.

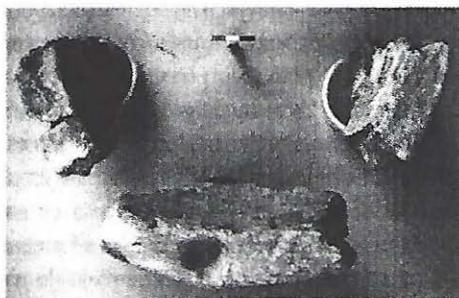


Lámina III. Fragmentos de vasija-horno de Peñalosa.



Lámina IV. Crisol plano con pico vertedero de Peñalosa.

Los moldes cerámicos están presentes en una elevada proporción dentro del conjunto material metalúrgico hallándose algunos ejemplares completos. Son contenedores de forma más o menos trapezoidal de fondo plano y paredes rectas, de los que saldrían unos lingotes bien rectangulares o bien trapezoidales. El color de pasta suele ser de marrón oscuro a marrón negruzco y todos tienen la particularidad de presentar sobre la superficie interna restos de color blanquecino grisáceo, empezando a medio centímetro del borde, como una especie de ahumado o tal vez restos de una sustancia aplicada para facilitar la extracción de los lingotes.

En el registro de Peñalosa la piedra elegida para la fabricación de los moldes es en general la arenisca de grano compactado, no poroso, de color beige-amarillento, que puede ser trabajada sin mucha dificultad y a su vez permite, en los moldes en que están dibujadas piezas determinadas, obtener superficies alisadas y homogéneas que no precisen, tras su extracción un tratamiento excesivo. En general presentan superficies rubefactadas (Moreno, 2000).

La mayoría de estos moldes deberían ser univalvos, aunque existen algunas lajas planas que pudieron utilizarse como valva superior, ya que presentan signos evidentes de combustión. En el caso de un molde doble, que por una cara tiene la silueta de dos puntas y por otra dos aros, se aprecia, en ésta, bien lo que serían canales de alimentación

por donde entra el metal o ranuras para estabilizar la colada y soltar los gases, lo que obligaría a pensar en el un molde bivalvo.

En cuanto a los útiles se han localizado punzones, leznas, barritas, cinceles, puñales, adornos y pun flecha, además de lingotes. Mientras los instrumentos son más frecuentes en contextos domésticos, armas y ar son casi exclusivos de los contextos funerarios. Sin duda uno de los hechos más importantes es la aparición lingotes de cobre que explicarían la producción masiva de metal que se está llevando a cabo en el río Rumblar.

Los resultados preliminares del análisis de estas piezas indican que la mayoría de los artefactos analizados de cobre arsenical y en cuanto a tipología y tecnología resultan característicos de la Edad del Bronce Pleno. El contenido de arsénico que esas aleaciones presentan es generalmente de entre en 3-4%, suficiente para producir una aleación significativamente de mayor dureza que el cobre puro si el metal fue trabajado correctamente, a menos recientemente se hayan realizado estudios experimentales que niegan la utilidad práctica de las armas argénticas las reducen a objetos de parada (Carrión *et al.*, 2002). Una de las hojas de puñal tenía una cantidad significativa más alta en arsénico que su remache asociado, una pauta que ya es normal en otros resultados analíticos (Hartley y Craddock, 1981). Ello en general tiende a demostrar que los metalúrgicos pudieron reconocer aleaciones de diferentes durezas y utilizaron el metal más duro para la fabricación de la hoja. Sin embargo, contrariamente, el remache asociado de otro puñal de cobre arsenical presentaba unas cantidades un tanto más altas en arsénico que su correspondiente hoja.

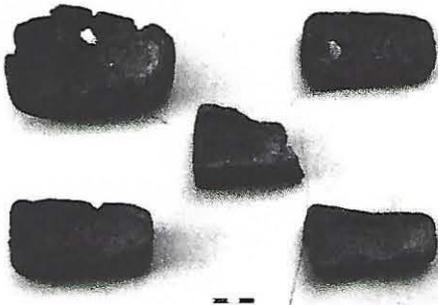


Lámina V. Moldes cerámicos de Peñalosa.

Por lo general, los contenidos de elementos traza en los cobres arsenicales es muy bajo, lo que también es consistente con otros análisis metalúrgicos de la Edad del Bronce en la Península (Hook *et al.*, 1990). Ello unido a un contenido bajo en hierro, podría indicarnos que en el yacimiento se llevó a cabo un proceso no muy complejo de reducción a bajas temperaturas relativamente bajas y produciendo cantidades pequeñas de escoria.

La primera conclusión que se extrae de la distribución de los materiales relacionados con la metalurgia en el poblado de Peñalosa es que, si bien en todos los espacios hallamos materiales vinculados con esta actividad, la proporción es altamente variable, concentrándose la mayor parte de los productos metalúrgicos, excepto los útiles y objetos manufacturados, en espacios descubiertos o en espacios inmediatos a ellos. De hecho en la mayoría de los casos estos espacios descubiertos son de pequeñas dimensiones y se hallan al límite de las zonas cubiertas que están separadas por pequeños tabiques o por alineaciones de hoyos de poste y estructuras murarias que definen pequeños patios al interior de complejos estructurales más amplios.

Es en estos espacios donde se realizó la actividad de fundición/refinamiento como documentan sobre todo los restos de mineral calentado, gotas de fundición, restos metálicos e incluso las finas capas de escoriaciones adheridas a algunas plataformas de barro y/o del propio terreno y las escorias. Junto a muchos de estos espacios, en las zonas de acceso, hemos identificado fragmentos de crisoles hondos que tal vez procederían de la última limpieza de la masa obtenida tras la reducción antes de la fundición que tendría lugar en esta zona.

El vertido en moldes parece también estar separado espacialmente de estas actividades de fundición, ya que la mayoría de los moldes tanto de cerámica como de piedra arenisca se sitúan en espacios muy cercanos a los anteriores.

Las mayores concentraciones de vasijas-horno en la zona excavada se dan sin embargo en los niveles correspondientes a lo que era el exterior del poblado en las fases más antiguas, por lo que es posible interpretar que la fundición se haría fundamentalmente al exterior del poblado. Por el contrario, la fundición está más documentada en espacios abiertos dentro de las casas.

CONTROL DEL TERRITORIO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN METALÚRGICA

Durante la Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir parece dominar la circulación de productos acabados como documenta el proceso metalúrgico determinado en Peñalosa (Moreno *et al.*, 2003). El control de los recursos naturales estratégicos se realizaría desde los centros jerárquicos de la Depresión Linares-Bailén a través de centros secundarios, verdaderos poblados de colonización, que, sin embargo, no tienen una vinculación total a los afloramientos mineros y nos ofrecen otras actividades productivas, incluso de carácter primario (Contreras y Cámara, 2002), dado que el sistema en el valle del Rumbal implica no sólo el control de las mejores zonas mineras y de las rutas sino, sobre todo, del área de valle más amplia, el entorno actual del pantano, y susceptible para un aprovechamiento agropecuario al interior del "distrito" minero (Cámara *et al.*, 2004).

En el Sudeste se ha planteado un sistema más complejo en el que los poblados secundarios como Fuente Álamo (Cuevas del Almanzora, Almería) no realizaban todas las fases del proceso metalúrgico (Schubart y Arteaga, 1986; Arteaga, 2001) careciendo, en algunos casos, de toda evidencia, hasta ahora, sobre esta actividad por ejemplo en Gatas (Turre, Almería). Los análisis realizados sobre los materiales metálicos de este último yacimiento han sugerido la procedencia de la materia prima, o del producto acabado, del área de Sierra Morena (Stos-Gale *et al.*, 1999; Castro *et al.*, 2001), lo que implicaría una circulación interregional, excesiva para determinados autores que consideran que aún no se conocen claramente todos los afloramientos del Sudeste (Montero, 1999). La articulación dependiente del patrón de asentamiento en esta área implica, según los distintos autores, también una circulación de los productos de subsistencia desde los pequeños poblados en llano hasta los centros secundarios, tal vez con la intervención centralizadora y redistribuidora del gran poblado de El Argar (Antas, Almería) que concentra las últimas fases del proceso metalúrgico (Schubart y Arteaga, 1986; Arteaga, 2001).

En general en la Cultura de El Argar se constata el acceso no generalizado al metal, incluso si nos circunscribimos a los centros productivos de primer nivel como Peñalosa, donde la producción está presente en casi todas las viviendas y donde, sin embargo, determinados personajes no acceden, en el momento de su inhumación, a ningún elemento metálico, mayor parte de la población, masculina salvo excepciones, accede sólo a un puñal que se debió convertir en símbolo de su posición social, y sólo una determinada sección, una minoría restringida, accede a los adornos en metales preciosos que, en el caso de los hombres, suelen estar acompañados de puñales de mayor tamaño o verdaderas espadas (Cámara, 2001). Estas diferencias encuentran una fuerte correspondencia con las documentadas entre las viviendas ya que, aunque en todas las excavadas en extensión hemos documentado la actividad metalúrgica, sólo en algunas hemos localizado áreas de almacenamiento de mineral, consumo de animales de gran talla (bóvidos y équidos) sobre todo si atendemos al peso, y abundancia de cerámicas decoradas (Contreras y Cámara, 2002). También señalar que además de las diferencias entre las viviendas se deben destacar otras diferencias al interior de ellas, con la existencia de siervos, planteada a través del análisis de la asociación de tumbas ricas y pobres en las mismas casas (Cámara, 2001) y que, por las diferencias entre producción y acceso en lo que respecta a la producción metalúrgica podrían estar implicados, al menos en parte, en esta labor. Hemos de tener en cuenta, sin embargo, que otros autores han interpretado las diferencias de riqueza entre los inhumados en las mismas viviendas como resultado del hecho de que la familia aun encargándose todavía del enterramiento no se ocupaba de la deposición de un ajuar uniforme, existiendo importantes diferencias al interior de una familia extensa matrilocal y

matrilineal (Lull, 2000). Sin embargo tal interpretación no explicaría por qué algunos habían trabajado más otra parte, presupone que la Afamilia en sentido extenso tiene siempre una verdadera relación parental sin los Adomésticos.

El metal se ha convertido en un símbolo de *status*, sea porque las armas se configuran como el atributo pertenencia real a la comunidad, sea porque sólo determinadas personas acceden a determinados elementos (Cámara, 2001), pero también se puede asegurar la utilización del metal para la realización de instrumentos que facilitan las actividades productivas, ya que, además de los punzones, agujas y leznas documentados en las viviendas (Moreno, 2000) y que debieron estar relacionados con la actividad textil por su asociación a otros elementos (zonas y agujas de hueso, pesas de telar, etc.) (Contreras y Cámara, 2002) y que se incluyen en una tradición extendida desde el Calcolítico, hemos documentado indirectamente la presencia de elementos cortantes utilizados en la piel de los animales. En relación a ello se debe recordar que la mayoría de los elementos cortantes, excepto los relacionados con la siega y la trilla, se realizan en metal (Lull y Risch, 1995). Por otra parte hemos señalado que también las armas se configuran como medios de producción, y no sólo como símbolos, desde el momento en que se pueden utilizar en la adquisición de riquezas a través de la guerra y la rapiña. Por último la importancia de la producción metalúrgica en Peñalosa en relación a la circulación antes referida se manifiesta en la documentación de numerosos lingotes destinados a la acumulación y la circulación. Indudablemente no estamos situando el metal como el elemento que impulsa la jerarquización, ya que, en primer lugar, en estas sociedades se ejerce el control sobre los productos (medios de trabajo también en este caso) a través del control sobre las personas y, en segundo lugar, el proceso de jerarquización en estos momentos se está agudizando encontrando su impulso fundamental a través del control de la fuerza de trabajo y de los animales como medios de producción (Cámara, 2001).

BIBLIOGRAFÍA

- **Arteaga, O. (2001):** La sociedad clasista inicial y el origen del estado en el territorio de El Argar, *Revista Atlántica de Arqueología Social* 3 (2000), Cádiz, 2001, pp. 121-219.
- **Bachmann, H.G. (2000):** Acerca de la Arqueometalurgia en el ámbito de Fuente Álamo, *Fuente Álamo. Las excavaciones arqueológicas 1977-1991 en el poblado de la Edad del Bronce* (H. Schubart, V. Pingel, O. Arteaga), Arqueología Monográfica 8, Junta de Andalucía, Sevilla, 2000, pp. 171-182.
- **Cámara, J.A. (2001):** *El ritual funerario en la Prehistoria Reciente en el Sur de la Península Ibérica*, Archaeological Reports. International Series 913, Oxford, 2001.
- **Cámara, J.A., Lizcano, R., Contreras, F., Pérez, C. y Salas, F.E. (2004):** La Edad del Bronce en el Alto Guadalquivir: análisis del patrón de asentamiento, *La Edad del Bronce en tierras valencianas y zonas limítrofes*, Universidad de Alicante/Ayuntamiento de Villena, Alicante, 2004, pp. 505-514.
- **Carrión, E., Baena, J. y Blasco, C. (2002):** Efectismo y efectividad de las espadas argáricas a partir de una réplica funcional del ejemplar de La Perla (Madrid) depositado en el Museo Arqueológico de Cataluña, *Análisis Funcional. Simposio en homenaje al estudio de las sociedades prehistóricas* (I. Clemente, R. Risch, J.F. Gibaja, Eds.), British Archaeological Reports. International Series 1073, Oxford, 2002, pp. 285-293.
- **Castro, P.V., Chapman, R.W., Escoriza, T., Lull, V., Micó, R., Rihuete, C., Risch, R. y Sanahuja, M.O.E. (2000):** La sociedad argárica a partir de los últimos estudios de los objetos arqueológicos de Gatas, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1998:II, Sevilla, 2001, pp. 9-20.
- **Contreras, F. y Cámara, J.A. (2002):** *La jerarquización social en la Edad del Bronce del Alto Guadalquivir (Española). El poblado de Peñalosa (Baños de la Encina, Jaén)*, British Archaeological Reports. International Series 1025, Oxford, 2002.
- **Contreras, F., Dueñas, J., Jaramillo, A., Moreno, A., Arboledas, L., Campos, D., García, J.A. y Pérez, A.A. (2003):** Prospección Arqueometalúrgica en la Cuenca Alta del Río Rumbiar, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 2003:II, Sevilla, en prensa.

- Hunt, M.A. (1998): Plata prehistórica: recursos, metalurgia, origen y movilidad, *Minerales y metales en la prehistoria reciente. Algunos testimonios de su explotación y laboreo en la península ibérica* (G. Delibes, Coord.), Studia Archaeologica 88, Universidad de Valladolid/Fundación Duques de Soria, Valladolid, 1998, pp. 247-289.
- Lull, V. (2000): Argaric society: death at home, *Antiquity* 74, 2000, pp. 581-590.
- Lull, V. y Risch, R. (1995): El Estado Argárico, *Homenaje a la Dra. DO Ana MO Muñoz Amilibia* (AA.VV.), *Verdolay* 7, Murcia, 1995, pp. 97-109.
- Martín, D., Cámalich, M^a.D., González, P. y Goñi, A. (2004): Estado actual de la investigación del Calcolítico en Andalucía oriental, *Simposios de Prehistoria Cueva de Nerja. II. La problemática del Neolítico en Andalucía. III. Las primeras sociedades metalúrgicas en Andalucía*, Fundación Cueva de Nerja, Nerja, 2004, pp. 132-141.
- Montero, I. (1999): Sureste, *Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica. II. Estudios regionales* (G. Delibes, I. Montero, Coords.), Instituto Universitario Ortega y Gasset- Ministerio de Educación y Cultura, Madrid, 1999, pp. 333-354.
- Moreno, MO.A. (1993): *El Malagón: un asentamiento de la Edad del Cobre en el Altiplano de Cúllar-Chirivel*. Tesis Doctoral. Univ. Granada. 1993.
- Moreno, MO.A. (2000): La metalurgia de Peñalosa, *Análisis Histórico de las Comunidades de la Edad del Bronce del piedemonte meridional de Sierra Morena y Depresión Linares-Bailén. Proyecto Peñalosa* (F. Contreras, Coord.), Arqueología Monografías 10, Consejería de Cultura, Dirección General de Bienes Culturales, Sevilla, 2000, pp. 167-222, incluye 218/1-218/38 en CD-Rom.
- Moreno, A., Contreras, F., Cámara, J.A. y Simón, J.L. (2003): Metallurgical Control And Social Power. The Bronze Age Communities Of High Guadalquivir (Spain), *Archaeometallurgy in Europe 2003 (Milán, 24-26 Septiembre 2003), Proceedings. Vol. 1*, Associazione Italiana di Metallurgia/Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci/Archeologia Viva, Milano, 2003, pp. 625-634.
- Schubart, H. y Arteaga, O. (1986): Fundamentos arqueológicos para el estudio socioeconómico y cultural del área de El Argar, *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*, Consejería de Cultura, Sevilla, 1986, pp. 289-307.
- Stos-Gale, Z.A., Hunt, M. y Gale, N.H. (1999): Análisis elemental de isótopos de plomo de objetos metálicos de Gatas, *Proyecto Gatas 2. La dinámica arqueoecológica de la ocupación prehistórica*, (P.V. Castro, R. Chapman, S. Gili, V. Lull, R. Micó, C. Rihuete, R. Risch, M.O.E. Sanahuja), Arqueología Monografías 4, Junta de Andalucía, Sevilla, 1999, pp. 347-358.