
PICO DEL ORO (THARSIS, HUELVA) Contraargumentos sobre la crisis metalúrgica tartésica

Juan Aurelio Pérez Macías

Departamento de Historia de la Antigüedad, del Arte, Geografía Física y Antropología, Universidad de Huelva, Spain

Se estudia, en este trabajo, la producción de plata en Tartessos, y se señalan los problemas de comercialización a partir del siglo VI a.C., pero se descarta que la economía metalúrgica sufra un período de crisis por el agotamiento de los minerales.

La importancia económica alcanzada por la producción de plata en el período tartésico, responsable de la aparición y afianzamiento del comercio fenicio en el Suroeste, ocasiona que antes del momento orientalizante y en los comienzos de la etapa turdetana, los procesos de cambio se expliquen en función de ella. De este modo, se mantenía hasta ahora que esta producción no existía o tecnológicamente no tenía precedentes en la Edad del Bronce; era el elemento fenicio el responsable directo de esta explotación y, por último, de la definición sociocultural de Tartessos. El polo opuesto, el cese de esta actividad, sobre la base de un repentino agotamiento de las mineralizaciones explotadas, habría sido la causa más destacada del ocaso y crisis que dará paso a la cultura turdetana, cuyos horizontes económicos son radicalmente distintos de la estructura productiva tartésica. La desaparición de la metalurgia de la plata es un elemento clave en este análisis, que responde a una cultura turdetana “pobre” en contraste con el apogeo del territorio oretano de la Alta Andalucía, en la que Cástulo se habría convertido en el principal centro productor de plata del mediodía peninsular.

Hoy día tales conclusiones deben ser matizadas, hasta tal punto que la revisión de esta teoría puede contribuir a un mejor conocimiento de la economía tartésica y de su excesiva dependencia del comercio fenicio.

A lo largo de este trabajo vamos a comentar los pasos seguidos por la producción de plata desde sus comienzos, antes de la aparición de los primeros objetos de comercio fenicio, y su continuidad en la primera mitad del primer milenio a.C. Por último, el estudio de los materiales del yacimiento minero-metalúrgico de Pico del Oro en Tharsis, también conocido como Cantareras de la Reina, nos permitirá cuestionar el colapso de la minería de la plata y la pérdida de la capaci-

dad adquisitiva de Tartessos de cara al comercio mediterráneo.

Pero es preciso que antes detallemos las características de las mineralizaciones del Suroeste Ibérico, y el proceso histórico en los yacimientos minero-metalúrgicos que se relacionan con el laboreo de minerales argentíferos.

LAS MINERALIZACIONES DEL SUROESTE IBÉRICO

El conjunto de mineralizaciones de mayor envergadura del Suroeste es el conocido Cinturón Ibérico de Piritas, grupo de depósitos minerales de sulfuros polimetálicos y yacimientos de manganeso, que se extienden desde la mina de Aznalcóllar en la provincia de Sevilla hasta la mina de Sierra Caveira en Portugal (fig. 1); la provincia de Huelva contiene la mayor parte de los yacimientos, donde destacan, en orden de importancia, Riotinto, Tharsis, Sotiel Coronada, Buitrón y Cueva de la Mora (Pinedo Vara, 1963). Este complejo de mineralizaciones se encuentra inmerso en la Zona Subportuguesa. Hacia el Norte linda con la Zona Ossa Morena, de materiales más antiguos, que se extiende por la Sierra de Huelva y la porción septentrional de las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén. Los minerales de esta zona no se presentan como en el Cinturón Ibérico de Piritas bajo la forma de depósitos de sulfuros de hierro (piritas), sino en gran cantidad de campos filonianos de sulfuros, entre los que predomina el mineral de cobre (calcopirita).

Los más recientes planteamientos sobre el origen de las mineralizaciones del Cinturón Ibérico de Piritas, asocian la formación de estos depósitos al efecto de emanaciones volcánicas submarinas (García Palome-

ro, 1980). La sedimentación en el fondo marino se produciría en un medio profundo de aguas sin movimiento, donde la falta de corriente impediría la renovación del oxígeno. De forma esquemática, la génesis habría seguido las siguientes etapas:

1. Devónico:

- Formación de pizarras en edades precarboníferas.
- Vulcanismo efusivo que deposita en el lecho marino rocas básicas y ácidas.
- Vulcanismo más atenuado que da lugar a rocas piroclásticas de diversos tipos y a las masas de sulfuros.

2. Carbonífero:

- Deposición de finos (pizarras).
- Plegamiento de la zona durante el plegamiento herciniano.

El plegamiento de los depósitos de sulfuros por la orogenia hercínica, y la erosión de las bandas de pizarras que se le superponían, producen algunos fenómenos de interés. Entre ellos, la alteración metamórfica, que recristaliza los minerales ya formados; las lixiviaciones, que se producen en las zonas superficiales por el ataque de las aguas ácidas formadas, originando la

destrucción del feldespato y la consiguiente formación de minerales arcillosos (caolinización); y la meteorización de los minerales al entrar en contacto con el oxígeno en las aguas de superficie, que irá formando un gran nivel de óxidos (montera de *gossan*) y las mineralizaciones secundarias hasta el nivel freático.

Estos depósitos minerales están formados por menas complejas con agrupaciones de minerales entre los que predomina el bisulfuro de hierro (pirita). Otros minerales detectados son los siguientes: marcasita (bisulfuro de hierro), pirrotita (sulfuro de hierro), pentlandita (sulfuro de hierro y níquel), cobre nativo, calcopirita (ferrosulfuro de cobre), bornita (ferrosulfuro de cobre), mispíquel (ferroarseniuro de hierro), galena (sulfuro de plomo), blenda (sulfuro de zinc), tetraedrita (sulfoantimoniuro de cobre), cuprita (óxido cuproso), melaconita (óxido cúprico), malaquita (carbonato de cobre), azurita (carbonato de cobre), vitriolo (sulfato cúprico), caparrosa (sulfato ferroso), calcosina (sulfuro de cobre), magnetita (óxido de hierro), hematites (sexquióxido de hierro), goethita (hidróxido de hierro), limonita (sexquióxido de hierro hidratado), siderita (carbonato de hierro) y baritina (sulfato de bario). En mucha menor proporción aparecen minerales de cobalto (cobaltina), plata (argentita, pirargirita, proustita, jarosita, etc.) y otros (Rambaud Pérez, 1969).

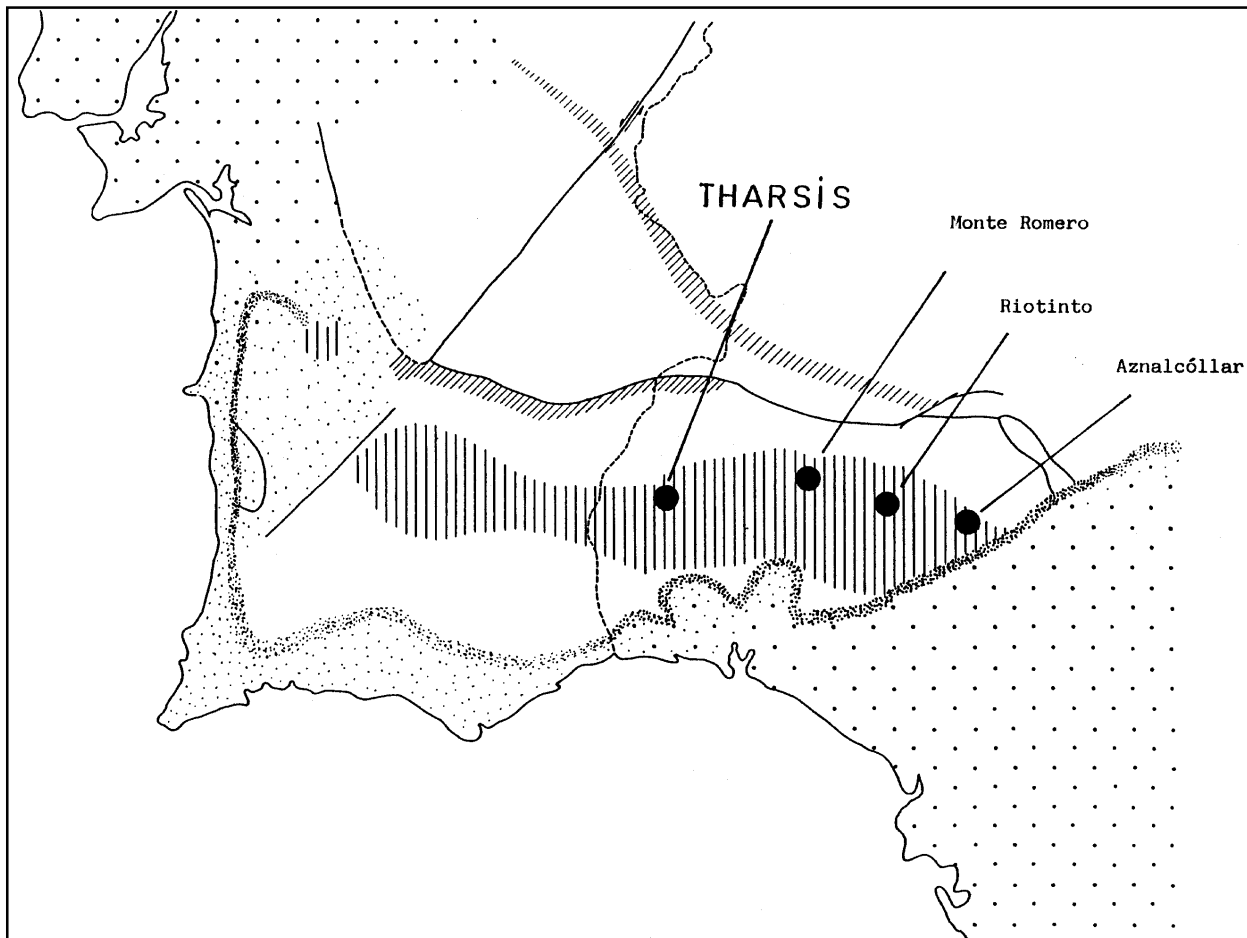


Fig. 1. Minas de plata protohistóricas en el Suroeste.

S (%)	47,82
Fe (%)	45,01
Cu (%)	0,31
Pb (%)	0,13
Zn (%)	0,48
As (%)	0,23
Si (%)	5,70

Una muestra típica de las proporciones de minerales en los depósitos primarios se expone en la primera tabla de la actual página.

Para la minería protohistórica y antigua, la zona de abastecimiento se situaría en los niveles superiores, aquellos afectados por los fenómenos de meteorización. Las mineralizaciones primarias, no alteradas por la oxidación, sólo han sido explotadas a partir del siglo XIX por el desarrollo de la industria química.

Esta zona superficial es conocida con el nombre de montera *gossanizada*. El *gossan* es una roca formada por óxidos e hidróxidos de hierro, solos o mezclados con otras rocas, y que directa o indirectamente proceden de la meteorización de yacimientos próximos de sulfuros. Los procesos mineralógicos que se llevan a cabo durante la meteorización se pueden simplificar en los siguientes apartados:

- Movimiento vertical de las aguas de superficie.
- Formación de minerales oxidados.
- Fenómenos típicos:
 - Desaparición de azufre.
 - Dispersión de ciertos elementos minerales.

El comportamiento de los diferentes metales al entrar en contacto con las aguas de superficie, que al llevar oxígeno disuelto resultan un reactivo oxidante, es distinto. El hierro reacciona y dará finalmente hidróxido de hierro, que al deshidratarse puede transformarse en limonita. Estos óxidos e hidróxidos de hierro son insolubles y suelen permanecer en la zona de oxidación, en la que pueden aparecer hematites, goethita y jarosita.

El sulfuro de cobre se oxida con facilidad hacia sulfato de cobre, que es soluble y emigra hacia la zona próxima al nivel freático (enriquecimiento secundario). El sulfuro de zinc también se disuelve fácilmente y emigra sin dificultad hacia la zona de enriquecimiento secundario. La baja reacción del sulfato de plomo ocasiona que en esta zona de oxidación se puedan encontrar minerales de plomo como la galena, cerusita, plumbogjarosita y beudantita.

El oro resiste la disolución y suele permanecer también en la zona de oxidación; sin embargo, algo de oro puede ser lentamente transportado hacia lugares más

bajos. Finalmente, el sulfato de plata es más inestable, y se puede presentar una acumulación de minerales de plata en la parte inferior de la zona de oxidación bajo la forma de cloruros, sulfatos, plata nativa y, sobre todo, de argentojarosita.

De manera simple, puede resumirse que la oxidación de las originales masas de sulfuros (sulfuros primarios), produce tres zonas, en sentido vertical, en estos yacimientos. En primer lugar, la montera oxidada, a veces con una potencia de hasta setenta metros, donde dominan el óxido e hidróxido de hierro, pero en la que pueden aparecer minerales de plomo, plata y algo de oro; en su nivel inferior, se ha detectado en algunos yacimientos una capa rica en minerales de plata, denominada zubzona jarosítica. Por debajo de la montera oxidada se concentran los minerales de cobre (sulfatos) en el enriquecimiento secundario. A mayores profundidades se encontrarían los sulfuros primarios sin alterar. Para comprender la explicación, que vamos a desarrollar a continuación, sobre la metalurgia de la plata, podemos simplificar el contenido de minerales de estas zonas en el siguiente esquema:

Minerales (%)	Sulfuros Masivos	Gossan	Jarosita
S	45/50	0,13	1,25
Fe	35/45	50,63	2,57
Cu	1	Trazas	Trazas
Zn	2	Trazas	0,13
Au (g/T)	0,5	Trazas	0,5
Ag (g/T)	40	50	2396
Pb	Trazas	1/2	1,19

Conviene aclarar también que junto a la pirita de hierro puede presentarse la pirita compleja, en la que aumenta la proporción de plomo y zinc. Este tipo de mineralizaciones pueden predominar en un depósito, como sucede en el Filón Silillos de Aznalcóllar, Masa de San Antonio en Riotinto y Monte Romero en Almonaster la Real, o bien aparecer en forma de bandeados de mineral complejo en el contacto con las rocas volcánicas encajantes. Estos enriquecimientos de plomo y zinc se explican por unas primeras emisiones de sulfuros en forma de galena y blenda, y unas posteriores de sulfuros de hierro y cobre. Ni que decir tiene que la oxidación de esta pirita compleja acusa en la montera de *gossan* una mayor proporción de plomo. Esta distinción será de capital importancia en la minería y la metalurgia protohistóricas, y es necesario que sea netamente subrayada.

Aunque no vamos a tratarlos en esta ocasión, significaremos que además de los depósitos del Cinturón Ibérico de Piritas, de origen vulcano-sedimentario, existen gran cantidad de yacimientos, de estructura filoniana, donde domina el sulfuro de cobre. Son abundantes en la zona Ossa Morena (Encinasola, Barrancos, Jerez de los Caballeros, etc) y en la parte meridional de la Zona Subportuguesa, como Sierra de Tejada,

de sulfuros de cobre, y Río Corumbel, de sulfuros de cobre y sulfuros complejos.

Otros yacimientos de la región se asocian a fenómenos de tipo *Skán* (remineralizaciones en el propio cuerpo magmático), entre los que destacan los sulfuros de cobre y minerales de hierro de la comarca de Santa Olalla (Minas Teuler) y Cala (Minas Dolores, Sultana y San Rafael).

MINERÍA Y METALURGIA DE LA PLATA EN LA EDAD DEL BRONCE

Los primeros restos metalúrgicos relacionados con la producción de plata aparecen en contextos arqueológicos del Bronce Pleno, bajo la forma de objetos en algunas cistas del Suroeste (Papua, Castañuelo, Belmeque y Becerrero), y como residuos metalúrgicos de fundiciones de minerales con contenido en plata beneficiable.

Estos inicios de la producción de plata serían de escasa rentabilidad a juzgar por la escasa aparición de objetos de plata en las cistas del Suroeste (Schubart, 1978; Del Amo, 1975). Esta realidad contrasta con otras áreas peninsulares como El Argar (Lull, 1983). Desde nuestra perspectiva, estas sensibles diferencias radican en la distinta naturaleza del mineral beneficiado y la mayor sencillez tecnológica entre unos y otros.

Para el estudio de la metalurgia de la plata en el Sureste contamos ya, afortunadamente, con varios estudios (Montero Ruiz, 1993; Arribas *et alii*, 1990; Montero *et alii*, 1995), que hacen hincapié en el empleo de plata nativa o cloruros de plata (querargiritas o platas córneas), si bien otros autores han defendido el uso de minerales de plomo-plata (galenas argentíferas) y el proceso de copelación (Harrison, 1983).

Aunque en el Suroeste comienza también la explotación de mineralizaciones con enriquecimiento en plata durante el Bronce Pleno, los datos metalúrgicos son distintos, tanto desde el punto de vista de la envergadura de la producción, como del tipo de mineral beneficiado y de las técnicas metalúrgicas empleadas. No puede compararse la cantidad de objetos de plata elaborados en el Sureste con los escasos testimonios de las cistas del Suroeste. Estas enormes diferencias en las cotas de producción deben traslucir la mayor proporción de minerales de plata en los yacimientos del Sureste.

El mineral primario del Cinturón Ibérico de Piritas es el bisulfuro de hierro (pirita), con porcentajes pequeños de cobre, zinc, oro, plomo, plata y otros. En algunas masas o en determinadas zonas de los depósitos puede predominar la pirita compleja, con mayores índices de plomo y zinc. No existen depósitos de plomo-plata (galenas), ni filones de minerales de plata, en los que la plata se precipitara en cantidades rentables en la zona superficial, en forma de sulfato, cloruro, óxido o plata nativa.

La plata nativa y la querargirita se han encontrado en algunos depósitos del nivel jarasítico, donde fue de-

tectada en el análisis de mineralogía microscópica. Pero la presencia de estos y otros minerales de plata en el cuerpo mineral es mínima, inferior al 0,24%, y su tratamiento, inviable sin la adición de plomo y la copelación (Craddock *et alii*, 1985; Bachmann, 1993).

Los yacimientos arqueológicos del Bronce Pleno del coto minero de Riotinto, dedicados ya exclusivamente, desde este momento, a la producción de plata, nos han ayudado a determinar qué minerales fueron explotados para esta incipiente producción de plata. En la necrópolis de cistas de La Parrita (Nerva) y el poblado de Tres Águilas (Riotinto), el mineral representado fue el *gossan*, que en algún caso alcanza los 4.000 g/T de plata.

En la Parrita se descubrió una pequeña área de trabajo metalúrgico, donde se recogieron el mineral, un fragmento de escoria y un crisol. Del análisis de estos elementos hemos deducido que el mineral sería tratado mediante la fundición (escoria), de la que se obtendría un bullón de plomo-plata, que sería oxidado (copelación) en pequeños crisoles para liberar la plata (Pérez Macías, 1996). El mayor porcentaje de plomo que de plata en la escoria (0,22% de Pb y 0,17% de Ag) y en el crisol (613 g/T de Pb y 273 g/T de Ag), nos indica también que los minerales tratados no eran minerales de plata (plata nativa o platas córneas), pues aunque existen platas nativas y cloruros de plata con contenidos de plomo, éste nunca es superior a la plata.

El contenido de plomo en la escoria y en el crisol de la Parrita nos informa que el mineral fue tratado mediante un proceso de plomo-plata (plomo argentífero-copelación). La baja proporción de plomo (0,22%) explica la riqueza en plata de la escoria, ya que sin una correcta cantidad de plomo existen menos posibilidades de recuperar mayor cantidad de plata. En función de esta baja ley en plomo de la escoria, no pensamos que en la fundición de este tipo de minerales de *gossan*, se le añadieran minerales de plomo, pues esos porcentajes de plomo estarían en el *gossan* objeto de beneficio, probablemente en medias superiores al 2% (Martín González, 1981; García *et alii*, 1986).

La escoria de sílice libre de Tres Águilas presenta en su analítica unos porcentajes de plomo y plata diferentes a los de la Parrita. El índice de plomo es más alto en relación a la escoria de La Parrita (1,7%) y, en consecuencia, la plata retenida en la escoria es mucho menor (268 g/T). Sin embargo, la mayor parte del *gossan* recogido en la excavación de este yacimiento carece, en muchos casos, de porcentajes de plomo y plata, y no puede relacionarse con estas escorias. Según el análisis detallado de la escoria realizado en el Centro Babelón (Francia), se pueden relacionar a nivel de composición con el *gossan* que procede de la oxidación de la pirita compleja, que tiene mayores posibilidades de tratamiento al contener más porcentaje de plomo, elemento fundamental para recuperar su enriquecimiento en plata y en la formación del plomo argentífero. Es en estos minerales de *gossan* complejo donde el minero de la Edad del Bronce encontró naturalmente la posibilidad de producir plata, sin que nin-

guna influencia tecnológica externa propiciara su aparición. Los datos sobre Riotinto inducen a considerar que estos minerales de *gossan*, con porcentajes relativos de plomo y plata, no se discriminaron fácilmente, porque buena parte del *gossan* explotado no poseía esas características y era improductivo en la metalurgia de la plata.

En resumen, este inicio de la metalurgia de la plata se asentó en el tratamiento de minerales tipo *gossan* por medio de un proceso de plomo-plata, y en raras ocasiones el resultado sería satisfactorio; si no se trataba de *gossan* complejo con enriquecimiento en plomo y plata, la fundición no sería exitosa. Esto explica, a nuestro juicio, la menor envergadura de esta producción con respecto al tratamiento de las platas nativas del Sureste (Herrerías).

Sin embargo, la revalorización de este metal en el Mediterráneo, en la segunda mitad del II milenio a.C., y el descubrimiento de la posición exacta de este *gossan* complejo en las mineralizaciones, donde se encontraba situado junto a las rocas de caja, propiciaría el incremento de la producción en el Bronce Final y la extensión de este tipo de metalurgia a otros yacimientos mineros con idénticas mineralizaciones, como Aznalcóllar, Tharsis y Monte Romero.

Desde el punto de vista tecnológico fue fundamental el descubrimiento del proceso de plomo-plata (plomo argentífero-copelación) y de la escoria de sílice libre. Salkield (1970) explicó la adición de gran cantidad de sílice a la fundición, que en su mayor parte queda sin fundir (sílice libre), por la dificultad de transformar el sulfato de plomo presente en el mineral de partida en óxido de plomo. La sílice debería contribuir a que el plomo pasara a la forma de silicato que, con el óxido de hierro del propio mineral (*gossan*-hidróxido de hierro), se puede transformar fácilmente en óxido para formar el plomo argentífero. No serían, pues, estas escorias el resultado de una fundición fallida por exceso de sílice, sino consecuencia de una técnica metalúrgica precisa. En su estudio de la metalurgia de la plata, Bachmann (1993) piensa que no existe otra fórmula para recuperar la plata en estos procesos de plomo-plata que la copelación. Por ello, se ha propuesto que el crisol de La Parrita, con plomo como elemento principal y plata como elemento secundario, sería un testimonio de esta operación de oxidación de plomo argentífero (Rothenberg *et alii*, 1990; Pérez y Frías, 1990; Hunt Ortiz, 1988).

Es sólo a partir del Bronce Final cuando esta producción de plata crece a niveles industriales. En Riotinto, en este momento, se concentran todas las operaciones de fundición sobre las mineralizaciones, en la zona de Corta del Lago, una escombrera de niveles de escorias antiguas de 8 metros de potencia. Este cambio de ubicación refleja la importancia de la producción de plata, ahora la principal dedicación económica de estas poblaciones. En el sector de Rt-26A de Corta del Lago existen niveles inferiores de escorias de plata y litargirio (óxido de plomo) con cerámicas del Bronce Final Inicial, lo que viene a dar razón a la pos-

tura sostenida por la Exploración Arqueometalúrgica de Huelva (Blanco y Rothenberg, 1981), que mantenía que la metalurgia de la plata era local, y que el fenicio, sin tradición minera y metalúrgica, no aportó a esta producción sino el aumento de la demanda.

Uno de los elementos que mayor fuerza otorgó a los defensores de la existencia de una metalurgia de la plata rudimentaria, o sobre minerales fácilmente reducibles en la Edad del Bronce, y de una metalurgia de la plata sobre minerales de plomo-plata con la introducción de la copelación en momentos orientalizantes, era la escoria de sílice libre. La analítica de estas escorias muestra que, además de sílice y hierro, sus características principales eran el alto porcentaje relativo de plomo y plata y el bajo contenido de cobre. Según Salkield (1970), deberían proceder del tratamiento de minerales de plomo-plata, o de minerales de plata con la adición de plomo, por medio de la copelación. Algún otro elemento metalúrgico, como el litargirio, confirmaba que estas escorias de sílice libre representaban una técnica metalúrgica por copelación.

Aunque la Exploración Arqueometalúrgica de Huelva encontró este tipo de escorias en yacimientos orientalizantes, como Tejada la Vieja, Cerro Salomón y Monte Romero (Blanco y Rothenberg, 1981), estimó que estas escorias y el tratamiento metalúrgico que llevaba implícito (plomo argentífero-copelación), no eran un síntoma de la influencia tecnológica fenicia, que carecía de ella en el caso de la metalurgia extractiva de la plata, sino un referente cronológico de la metalurgia tartésica de época orientalizante.

La existencia de escorias de sílice libre en yacimientos del Bronce Pleno, como el Cerro de Tres Águilas, confirma que la población tartésica practicaba ya la metalurgia de la plata mucho antes de la fase de fundación colonial fenicia y que, por tanto, el fenicio no pudo influir en esta producción metalúrgica salvo en la mayor comercialización hacia el Mediterráneo. El planteamiento de la metalurgia introducida por los fenicios adolecía de graves contradicciones; no se entiende cómo una tecnología introducida por los fenicios se mantuvo exclusivamente en los yacimientos tartésicos, cómo éstos siguieron ostentando los mecanismos de producción, y cómo una mentalidad mercantilista como la fenicia no compró los minerales y los procesó en sus establecimientos, siguiendo el mismo esquema que su producción de hierro (Schubart y Arteaga, 1986; Keesmann y Niemeyer, 1990).

La abrumadora llegada de material fenicio a los centros productores de plata advierte sólo del papel desempeñado por las colonias fenicias en la comercialización, y del interés exclusivo de éstas en la producción de plata. Con los centros productores de cobre, el comportamiento del comercio fenicio fue completamente diferente, y a ellos no llegó ningún tipo de material orientalizante (Pérez Macías, 1996).

Con los datos arqueológicos disponibles, se puede asegurar que la metalurgia de la plata está en producción durante el Bronce Final Inicial en Riotinto y, probablemente, en Aznalcóllar, donde se han estudiado

estratos de ocupación con cerámicas a mano y escorias de sílice libre en La Torre del Viento (Hunt Ortiz, 1990) y en El Castillo (Hunt Ortiz, 1994). El comercio fenicio será el responsable de la extensión de esta minería y metalurgia a otros cotos mineros del Suroeste, como Tharsis y Monte Romero, en los que la producción parece iniciarse en época orientalizante (Pérez Macías, 1996).

La demanda de plata por el comercio fenicio provocaría la exploración sistemática de todos los depósitos de piritas, pero no en todas las monteras de *gossan* se presentaban enriquecimientos en plomo-plata. Esta metalurgia sólo pudo desarrollarse sobre *mineralotectos* de *gossan* complejo, y éstos sólo existían en Riotinto, Aznalcóllar, Tharsis y Monte Romero. Como signos de esta exploración de las monteras de *gossan* han quedado, en algunas de ellas, los martillos de minero con surco central de empuje, y el fracaso de esa búsqueda se plasma en la inexistencia de poblados mineros ni escoriales. Éste es el caso, entre otros, de las minas de Sotiel Coronada, Buitrón, Cueva de la Mora, La Joya, Tinto-Santa Rosa y Confesionarios, sin *gossan* complejo, donde la minería tendría que esperar a la tecnología de época helenística (pozo y galería), que permitió descubrir el nivel jarosítico para poder producir plata.

El minero protohistórico estuvo, pues, mediatizado por su ingeniería minera, generalmente superficial, en forma de trincheras y rafas, y por la tecnología metalúrgica, dependiente de cuerpos minerales ricos en plomo-plata. Un conocimiento efectivo de las propiedades del plomo le hubiera llevado a tratar las jarositas, carentes de él, pero con posibilidades de beneficio con la adición de plomo. Ésta es la razón que, a nuestro modo de ver, provocó la concentración de la producción en Riotinto, Aznalcóllar, Tharsis y Monte Romero, con mineralizaciones de *gossan* complejo, y la inactividad de Sotiel Coronada, Buitrón y Cueva de la Mora, cuya riqueza en plata del nivel jarosítico no se explotó, como en todas las minas, hasta época bárbara.

Después de todos estos pormenores que hemos comentado, que servirán de apoyo a nuestra argumentación sobre la supuesta crisis metalúrgica de Tartessos, queremos destacar tres aspectos: en primer lugar, el inicio de la minería y la metalurgia de la plata en el Bronce Pleno, con la misma tecnología metalúrgica que en el período orientalizante (escoria de sílice libre); en segundo lugar, que el mineral tratado fue *gossan* complejo, con porcentajes de plomo-plata, y no la jarosita, lo que originó que la minería se concentrara en las cuatro minas con estos minerales (Riotinto, Tharsis, Aznalcóllar y Monte Romero), y no en todas las minas con niveles jarosíticos; y por último, que después de una producción preferencia en Riotinto y Aznalcóllar, la minería se extendió a Tharsis y Monte Romero en la etapa orientalizante por el incremento de la demanda fenicia y griega.

Pero no sólo en los yacimientos mineros se documenta esta evolución de la metalurgia de la plata. En

yacimientos arqueológicos alejados de las minas, pero situados en las rutas de salida de los minerales/metales hacia los puertos tartésicos, también se evidencian restos de fundiciones argentíferas. Las matizaciones cronológicas en ellos son más puntuales por la mayor abundancia de material cerámico, escaso en las escobreras de las minas, donde el repertorio cerámico es parco y, a veces, inexistente.

Entre los enclaves que se beneficiaron de esta producción minera se encuentran Huelva (Fernández Jurado, 1990), Pozancón (Gómez y Pérez, 1990), Peñalosa (Fernández Jurado, 1993), Tejada la Vieja (Blanco y Rothenberg, 1981; Fernández Jurado, 1989), San Bartolomé de Almonte (Ruiz Mata, 1981; Ruiz y Fernández, 1986), Niebla (Bedia y Pérez, 1993), Cerro de la Matanza, Cerro de las Asonadas y El Tejar (Pérez Macías, 1996). La producción de plata antes del establecimiento colonial fenicio está probada en Huelva, Pozancón, Peñalosa y San Bartolomé de Almonte. El incremento del flujo comercial fomentó la consolidación como núcleos urbanos de Niebla y Tejada la Vieja, que se rodean de murallas en época orientalizante.

EL PICO DEL ORO (THARSIS, HUELVA)

Después de Riotinto, el coto minero de Tharsis es el segundo en importancia de todo el Cinturón Ibérico de Piritas. Prueba de ello es la extensión de los escoriales romanos, sólo comparables, en escala y volumen, con los dos de Riotinto (fig. 1).

Las masas minerales de Tharsis pueden agruparse en tres arcos de alineación hercínica: Filón Norte, Masa San Guillermo, Sierra Bullones y Poca Pringue; Filón Centro y Silillos; y Filón Sur y Esperanza (Pinedo Vara, 1963).

Filón Norte es el depósito más abundante en sulfuros primarios de todo el Suroeste ibérico, pero la extensión del afloramiento oxidado (*gossan*) se desconoce al haber sido desmontado para realizar la extracción moderna por una gran corta a cielo abierto. Las masas de San Guillermo, Sierra Bullones y Poca Pringue, de menor entidad, presentan caracteres similares a Filón Norte.

Desde el punto de vista de la explotación antigua, los yacimientos más interesantes son los de Silillos y Filón Sur. Aunque Filón Norte se explotó en época romana, el escaso cubillaje de su escorial indica menor grado de producción metalúrgica. En los Silillos, que recibe nombre de la gran cantidad de pozos romanos que perforaban en vertical el yacimiento, se encuentra una gran aglomeración de óxidos, pero la investigación moderna no ha encontrado depósitos infrayacentes de sulfuros. Mayor importancia tuvo la masa Filón Sur, que presentaba la mayor montera de *gossan* de las minas del grupo de Tharsis; sin embargo, los enriquecimientos secundarios de cobre nunca alcanzaron leyes rentables. La montera de *gossan* de Filón Sur es conocida en la bibliografía minera de la provincia de Huelva por sus leyes en plata y oro, cuya explotación

actual es la única minería que mantiene activa hoy a Tharsis (Filón Sur, S.A.).

La masa de Esperanza no es propiamente un yacimiento pirítico. Se compone de pizarras cobrizas, cuya mineralización tuvo origen probablemente en la masa pirítica de Filón Sur. La erosión de esta masa posibilitaría el transporte de mineral y la deposición paulatina de cobre en dichas pizarras.

Yacimientos cercanos a las mineralizaciones de Tharsis son las masas de Almagrera, Lagunazo y Vulcanano. Estos tres depósitos destacaron por la proporción de cobre dentro de los sulfuros. Los martillos de minero con surco central de empuje de Lagunazo y Almagrera evidencian un período de laboreo en época prehistórica o protohistórica.

En otras masas de Tharsis, como Prado Vicioso y Lapilla, el porcentaje de cobre es mínimo y muy fuerte la proporción de azufre. La Lapilla destaca por la concentración de plomo, zinc, arsénico, plata y, sobre todo, oro, que en la montera de *gossan* puede alcanzar los 30 gramos a la tonelada (Pinedo Vara, 1963).

En época romana las operaciones de fundición se concentraron en la zona de Silillos, próximo al filón de Sierra Bullones, donde la escoria pertenece a producciones argentíferas y cupríferas; en Huerta Grande, junto al depósito de Filón Centro, con escorias de plata; y en los alrededores de Filón Sur, la masa más intensamente explotada en la antigüedad, en la que se encuentran dos escoriales, uno en la ladera suroeste de la Sierra de Santo Domingo, con escorias de plata, y otro al costado sur de la Corta Esperanza, también con escorias de plata (Pérez *et alii*, 1990).

Aunque en las mineralizaciones de Filón Norte se encontraron las norias de desagüe de cronología romana (Gonzalo y Tarín, 1886; Luzón Nogué, 1968), los restos de fundiciones son escasos, prueba de su pobre rendimiento y del raquíctico volumen del nivel jarosítico explotado en tiempos romanos.

La mayor parte de las labores romanas se han encontrado en la Corta de Filón Sur, en la que se concentró el trabajo minero y metalúrgico en la antigüedad. Las labores son en su inmensa mayoría romanas, con sistema de pozo y cámara (Pérez *et alii*, 1990). Como testimonio de un período de laboreo en época protohistórica, sobre el afloramiento de *gossan* todavía se conserva una pequeña mina de trinchera, como las practicadas en las minas de sulfuros de cobre para la extracción de malaquita (Blanco y Rothenberg, 1981).

La explotación protohistórica, y el poblado que surgió como consecuencia de ella, también estuvo situada en la zona de Filón Sur. La masa de piritita y la montera de *gossan* se encontraba al costado sur del Pico del Oro, una de las alturas dominantes de la Sierra de Santo Domingo, la Sierra de Tharse en la terminología de E. Deligny (1863). El poblado protohistórico, como en el caso de Riotinto, donde Cerro Salomón se situaba sobre las mineralizaciones de Filón Norte y Sur, ocupó la altura más próxima a la montera explotada.

Las noticias más antiguas sobre el yacimiento arqueológico del Pico del Oro se deben a Gonzalo y Tarín

(1886), quien recogió el topónimo de Cantareras de la Reina al indicar en plano las masas de Tharsis, escoriales y pozos romanos. Anteriormente, E. Deligny había relacionado los minerales de la Sierra de Santo Domingo y sus extensos escoriales con la mítica Tharsis de la Biblia y las minas del rey Salomón. La tradición renacentista había contribuido a que las gentes del lugar llamaran Sierra de Tarse a la Sierra de Santo Domingo, y Deligny no dudó en que esta tradición oral era la mejor garantía para considerar que en la Sierra de Santo Domingo se encontraban las minas bíblicas.

Al comenzar la explotación de los minerales en la segunda mitad del siglo XIX y establecerse los primeros barrios mineros, el nombre de Tharsis se utilizó para designar al barrio proletario; al de los ingenieros ingleses se le llamó Pueblo Nuevo. Esta pedanía de Tharsis-Pueblo Nuevo ha seguido perteneciendo al término municipal del típico pueblo de Alosno.

Los primeros datos sobre una posible ocupación y explotación de la mina de Tharsis en época protohistórica la brindó el collar de oro de tipo orientalizante encontrado en una tumba de las inmediaciones de la Corta Esperanza (Niemeyer, 1977).

El poblado protohistórico se encuentra en los altos del Pico del Oro, en cuya falda se abre hoy la corta de Filón Sur. En las laderas de este cerro recogió C. Dörmögge abundante material cerámico, que se encuentra depositado en el Museo Provincial de Huelva (Dörmögge, 1987). Entre estos materiales abundan los bordes de ánforas fenicias, de ánforas púnico-gaditanas, galbos a torno con decoración de bandas pintadas de color rojo, cuencos de cerámica gris de occidente con el borde engrosado al interior por medio de arista, cerámicas toscas a mano con decoración incisa e impresa, y un fragmento de cerámica griega perteneciente a una copa Cástulo. Recogió también algunas muestras de escoria de sílice libre, que demuestran, según los análisis, una dedicación de esta población a la metalurgia de la plata (véase la primera tabla de la siguiente página).

Durante la campaña de excavaciones de urgencia llevado a cabo por nosotros en el coto minero de Tharsis, donde se preveía la destrucción de los yacimientos arqueológicos de Filón Sur por la ampliación de las operaciones de extracción de *gossan* por parte de Filón Sur, S.A., se procedió a la prospección detenida de toda la zona de minería para comprobar qué yacimientos podían ser afectados por los trabajos de minería. Los materiales arqueológicos recogidos en superficie nos indicaron que el Pico del Oro fue el lugar de habitación y trabajo metalúrgico en el período orientalizante. A sus pies se construiría más tarde el poblado romano, identificado con la *mansio* de *Ad Rubras* del Itinerario Antonino (Bendala Galán, 1987). La excavación de este poblado mostraba en sus niveles de base una acumulación de sedimentos procedentes de la cumbre del cerro, entre cuyos materiales arqueológicos destacaban las escorias de sílice libre, las toberas corniformes, un fragmento de copela y bordes de ánforas fenicias.

Cu (%)	0,50	0,50	0,50	0,50	0,01
Sn (%)	0,08	0,05	0,10	0,05	0,005
Pb (%)	0,80	0,50	0,20	0,20	0,70
As (g/T)	500,00	200,00	10,00	10,00	300,00
Sb (%)	0,80	0,50	0,50	0,50	0,50
Ag (g/T)	100,00	10,00	50,00	80,00	10,00
Ni (%)	----	0,001	0,005	0,005	0,005
Bi (%)	0,01	0,01	----	----	----
Zn (%)	0,008	0,008	0,008	0,008	0,002
Mn (%)	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

Una muestra de escoria de sílice libre, analizada en los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Huelva, mostró unos porcentajes sensiblemente diferentes de los ofrecidos por la analítica de C. Domergue:

Si (%)	66,72
Fe (%)	15,21
Cu (%)	0,02
Pb (%)	3,24
Ag (g/T)	336,00

Según la clasificación de Salkield (1970), esta escoria debe ser considerada de plata. El índice de plomo nos indica que el proceso metalúrgico fue de plomo-plata (plomo argentífero-copelación). Las muestras de C. Domergue presentan excesivo porcentaje de cobre, y bajos contenidos de plomo y plata, para ser consideradas de plata, aunque las diferencias de los baremos de plata y plomo pueden considerarse producto de la fundición de minerales con distintos niveles de plomo y plata. Salvo una muestra, el cobre se mantiene alto, síntoma de una procedencia de estos minerales de la zona baja de la montera, próxima al enriquecimiento secundario rico en mineralizaciones de sulfuros y sulfatos de cobre.

Para averiguar la verdadera potencia del yacimiento y definir las fases que aportaba la amplia cronología de los materiales de superficie, realizamos dos sondeos estratigráficos de dos por dos metros cada uno en la meseta superior del Pico del Oro. Sin embargo, ninguno de los dos cortes ofreció estructuras y estratigrafía; las operaciones mineras efectuadas en los alrededores de la corta de Filón Sur habían arrasado completamente el yacimiento. Pudo recogerse más material cerámico en el primer bando de la corta, a donde los había arrastrado la erosión una vez abandonadas las operaciones a cielo abierto de *Tharsis Sulphur and Copper Company*.

En relación a la cronología, son más significativos los fragmentos cerámicos recogidos en el primer esca-

lón de la corta de Filón Sur; entre ellos abundan los bordes y hombros carenados de ánforas fenicias, las asas amorcilladas de ánforas fenicias y gaditanas, cerámicas comunes a torno de tradición fenicia, cuencos de cerámica gris a torno, cerámicas a mano de superficie grosera y boca acampanada, toberas en forma de cuerno, etc.

La cerámica de la excavación arqueológica era atípica, e incluía fragmentos de galbos a torno de ánforas fenicias y gaditanas, cerámica gris de occidente y cerámica a mano de superficies sin tratamiento. Por otro lado, toda la escoria extraída en los cortes correspondía al tipo de sílice libre; no hemos encontrado otra clase de escorias asociada al hábitat protohistórico, como se ha comprobado en Riotinto y Monte Romero (Pérez Macías, 1996), donde abundan también las escorias de sangrada finamente trituradas.

Ante la falta de secuencia estratigráfica y la ausencia de estructuras, la valoración cronológica de todo este material arqueológico asociado al Pico del Oro sólo puede sustentarse por criterios tipológicos. Entre estos materiales existe un conjunto característico de los siglos VII y VI a.C., representado por la cerámica gris a torno (fig. 2), la cerámica grosera a mano con decoración incisa o digitada (fig. 2) y los bordes y galbos de ánforas fenicias de hombro carenado (fig. 3), bien estratificados en todos los yacimientos del Bajo Guadalquivir, como Cerro Macareno, entre otros (Pellicer *et alii*, 1983). Junto a ellos destacan también otros materiales, como el fragmento de copa Cástulo (Domergue, 1987) y algunos bordes de ánforas púnicas de las formas T.1 (figuras 4-8) y T.11 de J. Ramón (1995), cuyos perfiles están datados, en el Guadalquivir y Cádiz, entre fines del siglo VI y los inicios del IV a.C. (Pellicer Catalán, 1987; Muñoz Vicente, 1995).

En definitiva, la mina de Tharsis sigue produciendo metales hasta los inicios del siglo IV a.C. La producción de plata está demostrada por escoria de sílice libre.

REPLANTEAMIENTO HISTÓRICO DE LA CRISIS METALÚRGICA

Por todo lo que hasta ahora llevamos comentado, se puede concluir que la metalurgia de la plata comenzó en el Bronce Pleno, pero no es hasta el Bronce Final cuando adquiere significación industrial, tanto por el nivel de producción detectado en las minas como por el circuito comercial que nace como consecuencia de su exportación al Mediterráneo. No podemos asegurar quién controlaba este comercio, pero a estas relaciones con el Mediterráneo ya se han referido algunos investigadores, considerando un momento de precolonización (Bendala Galán, 1986; Almagro Gorbea, 1977; Ruiz Mata, 1994). Resulta sugerente relacionar este hecho con los materiales micénicos de algunos yacimientos andaluces, cada día más abundantes (Martín de la Cruz y Perlins, 1993), pero hasta ahora no se muestra una vinculación clara entre estas cerámicas a

torno y la producción de plata. Sí pensamos, no obstante, que estos contactos dieron a conocer a los fenicios la verdadera riqueza de Tartessos.

La demanda de plata desde el Mediterráneo contribuyó de una manera sobresaliente al desarrollo de la minería y al incremento de la producción metalúrgica. Hoy día conocemos que fueron varios los centros mineros encargados de mantener esta producción, pero se sigue otorgando demasiada primacía al yacimiento de Riotinto. El inicio de las investigaciones sobre el área de producción de plata tartésica, no hay que olvidarlo, surgió con el descubrimiento y excavación del poblado de Cerro Salomón en Riotinto (Blanco *et alii*, 1974), y tras las primeras excavaciones en los cabezos de Huelva (Blázquez *et alii*, 1970; Garrido Roiz, 1968).

El Cerro Salomón y su continuación, el Cerro de Quebrantahuesos, excavado después (Pellicer Catalán, 1983), ofrecieron un volumen de material que correspondía mayoritariamente al siglo VII a.C. Se pensó que en los siglos VI y V a.C., con algunas piezas griegas, esporádicas, el poblamiento habría sido temporal y de reducidas dimensiones. La validez actual de estas conclusiones permite plantear un descenso en la producción en los inicios del siglo VI a.C., pero esta circunstancia sólo puede documentarse en este yacimiento, pues en los restantes centros mineros reseñados continuó la producción de plata sin ninguna alteración.

El comercio fenicio de la plata se ha relacionado sobre todo con la demanda por parte del Imperio Asirio (Aubet Semmler, 1987), pero no puede descartarse tampoco el mercado egipcio, con el cual muestran una especial relación las colonias fenicias occidentales (Pellicer Catalán, 1985; Molina Fajardo, 1986). No puede ser casualidad que Heródoto nos comente el viaje de Kolaios de Samos hacia Tartessos después de que fuera desviado de su ruta hacia Egipto; el comercio griego de la Grecia oriental irá mostrando cada vez mayor interés en abastecer la fuerte demanda de plata por parte de Egipto (Boardman, 1983).

El surgimiento del poder neobabilonio, que provocó la caída del dominio asirio a fines del siglo VII y de Tiro a comienzos del VI a.C. (Aubet Semmler, 1987), supondría un verdadero punto de inflexión en la comercialización de la producción de plata tartésica. La excesiva dependencia en esta producción del comercio mediterráneo, que sólo alcanzaría cotas industriales merced a la demanda de las colonias fenicias, afectaría a la economía tartésica. Esa relación directa de los fenicios con la minería, la metalurgia y el comercio de la plata, se observa en el propio yacimiento de Cerro Salomón-Quebrantahuesos, donde se encontraron unos platillos con punciones, similares a los de algunas colonias fenicias donde se ha testificado la producción siderúrgica (Ruiz Mata, 1989). Las minas de Huelva, en definitiva, no sólo pudieron surtir de plata, sino de minerales de hierro, los más abundantes, para su procesamiento en las colonias de la costa malagueña (Keesmann y Niemeyer, 1990).

Otro de los yacimientos en los que puede rastrearse un receso comercial tras el nuevo mapa político con la

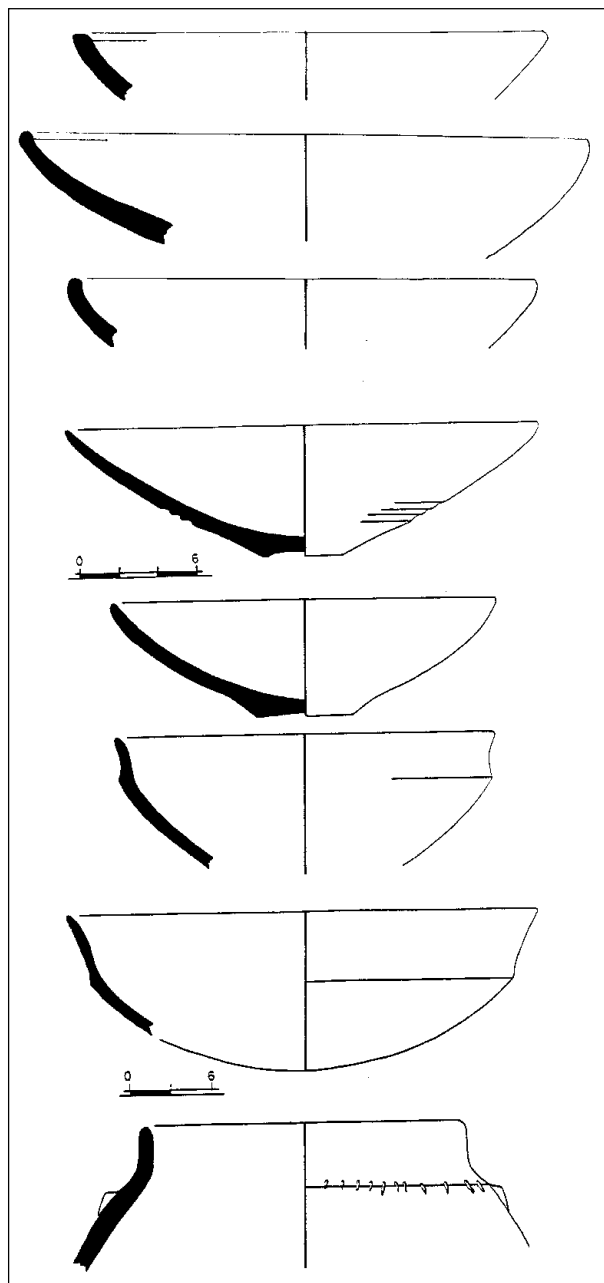


Fig. 2. Cerámicas grises del Pico del Oro.

irrupción del poder babilónico es el poblado de San Bartolomé de Almonte (Ruiz Mata, 1981; Ruiz y Fernández, 1986), que se despuebla a comienzos del siglo VI a.C. Del lado fenicio, en Toscanos, comienzan los primeros signos de abandono (Schubart *et alii*, 1969).

Aunque estamos proponiendo que éste sería un primer factor a considerar de cara a un descenso en la producción de plata tartésica, hay que puntualizar que por la envergadura de las mineralizaciones de *gossan* complejo de Riotinto, esta producción tenía un límite, como se deduce de la extensión de la minería a otros centros, como Monte Romero, Tharsis y Aznalcóllar. Puede considerarse pues que en el yacimiento de Riotinto, muy explotado desde los comienzos del I milenio a.C., no existiese ya mucho volumen de *gossan*

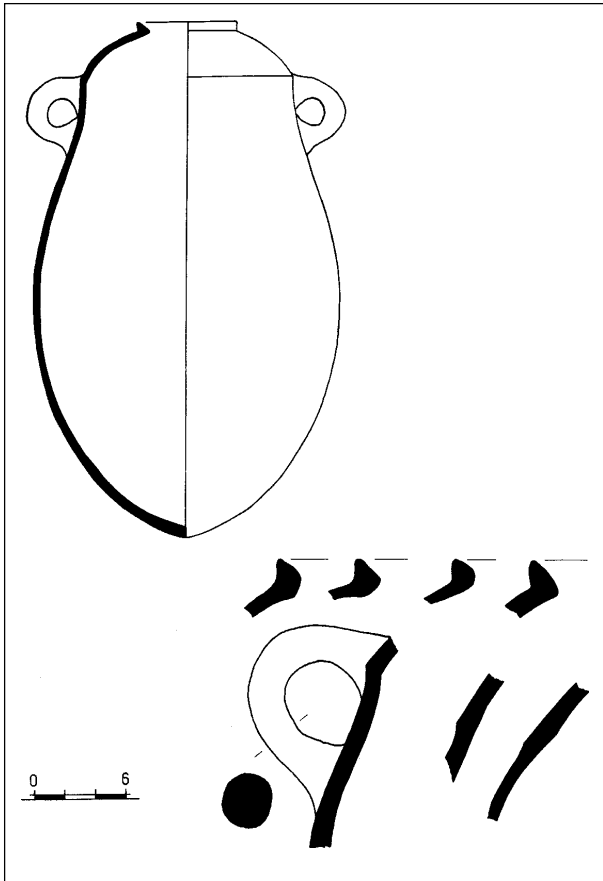


Fig. 3. Ánforas del Pico del Oro.

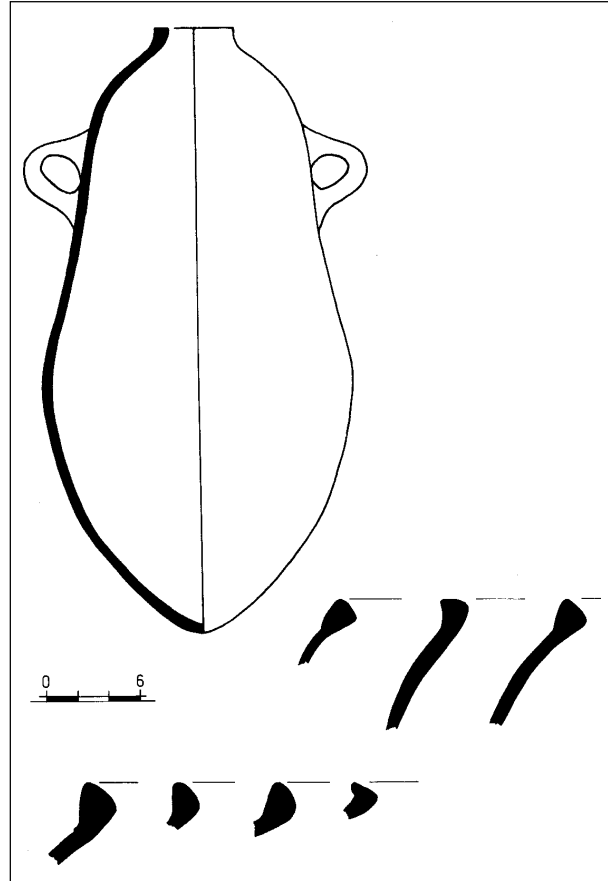


Fig. 4. Ánforas del Pico del Oro.

complejo, y que la mayor parte de la población abandonara Cerro Salomón/Quebrantahuesos. Pero esto no explica el abandono de San Bartolomé, bien situado de cara a la salida de metal hacia la Bahía de Cádiz desde la Faja Pirítica (Ruiz Mata, 1981), donde continuaban otras minas a buen ritmo de producción, como Tharsis y Aznalcóllar. No puede proponerse pues que sea el agotamiento de los minerales la causa de este abandono, sino los acontecimientos que están ocurriendo en el Mediterráneo oriental y la crisis momentánea del comercio fenicio. Más que la escasez de recursos, son los problemas comerciales, a raíz de la toma de Tiro por los neobabilonios, los que marcan un período crítico en la producción de plata en Tartessos.

Fueron, probablemente, Gadir y las colonias occidentales las encargadas de continuar con el comercio de la plata. Aunque la escasez de minerales provocara el desplazamiento de Cerro Salomón, y el parón comercial motivara el abandono de San Bartolomé de Almonte, en otros yacimientos mineros y metalúrgicos, como Huelva, Tharsis, Aznalcóllar, Niebla, Tejada la Vieja, etc., la producción de plata siguió destacando como factor económico. En estos yacimientos, afectados también, lógicamente, no se detecta directamente esta crisis, e incluso algunos, como Huelva, encontrarán nuevos mercados para vivir otro momento floreciente en el siglo VI a.C. (Fernández Jurado, 1990).

Si el yacimiento de Riotinto no fue tan activo en el siglo VI como en el VII a.C., este panorama no tuvo

repercusiones de importancia en la producción y comercio de plata. Los problemas de comercialización con el Mediterráneo se subsanaron con la llegada del comercio griego oriental a Huelva, especialmente el focense, que se ha relacionado también con la producción de plata (Fernández Jurado, 1990).

Esta irrupción del comercio griego en el territorio tartésico, aprovechando probablemente el vacío de relaciones estables que sucedió a la caída de Tiro, tuvo que aumentar las tensiones entre los grandes estados del Mediterráneo, que se saldaron con la batalla de Alalia y el reparto definitivo de zonas de influencia en el primer tratado entre la república romana y Cartago (509 a.C.). Este tratado supone el reconocimiento comercial cartaginés en el Mediterráneo occidental, pues Cartago asume el compromiso de no hostigar a los aliados de Roma a cambio de que éstos no pasen al Sur de la línea del cabo de Palos en Hispania.

Es éste el momento a partir del cual cesan drásticamente las importaciones griegas en la zona de Huelva, síntoma de la pérdida del comercio directo con los tartesios. La plata había sido un elemento capital en el comercio griego del siglo VI a.C., cuyo destino sería la base griega de Naucratis, encargada de abastecer a Egipto de mercenarios y plata (Boardman, 1983). Tradicionalmente también se ha relacionado este comercio de la plata con las colonias de la Magna Grecia, que ahora, en la mitad del siglo VI a.C., comienzan a emitir las primeras monedas de plata (Boardman, 1983),

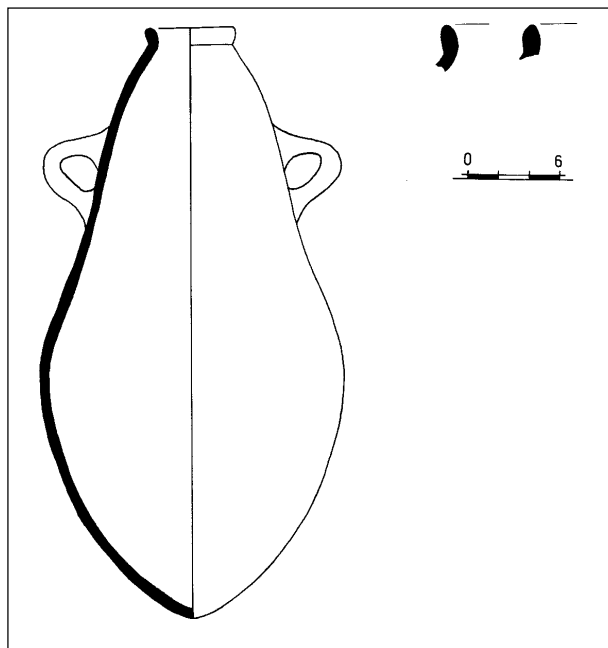


Fig. 5. Ánforas del Pico del Oro.

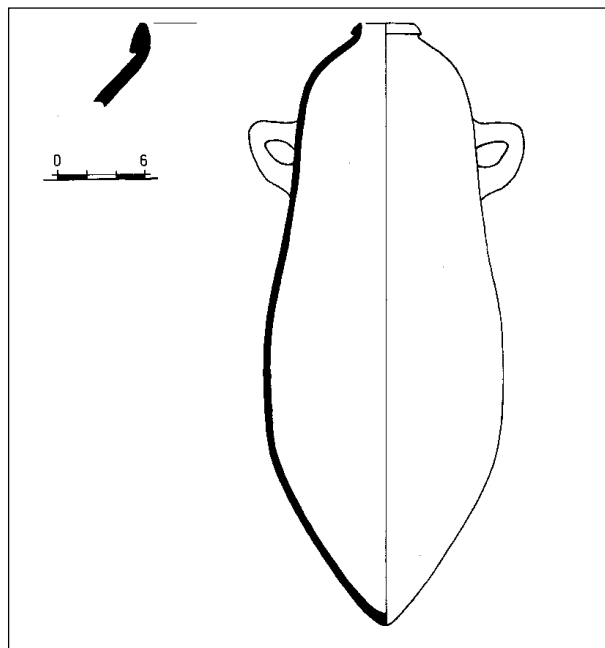


Fig. 6. Ánforas del Pico del Oro.

aunque, por otra parte, tampoco puede desecharse que estas acuñaciones griegas pudieran originar la colonización de la Córcega en relación a las minas de plata de Iliria.

Se ha indicado que la política de Pisístrato en relación a las regiones mineras de Laurium (Conophagos, 1980) y Tasos (Boardman, 1983), que ahora comienzan su período de máxima producción, pudiera ser la causa de este desinterés griego en el comercio con Tartessos, pero pensamos que, por el contrario, son las imposibilidades de abastecimiento de plata en Tartessos las que pudieron estar detrás de ella. De este modo, aunque el comercio de las colonias de la Grecia oriental con Egipto sucumbiera a fines del siglo VI por la conquista persa, en los inicios del V a.C., los productos cerámicos áticos indican la reanudación comercial griega y una nueva fuente de abastecimiento de plata en las minas áticas (Boardman, 1983).

Es decir, si el comercio griego salvó la situación con la activación de sus minas en el Laurium, en Tartessos esta política cartaginesa pudo suponer la pérdida del monopolio del comercio de la plata desde el Andévalo. Los yacimientos de Tharsis y Aznalcóllar estaban todavía activos en el siglo IV a.C., y no cabe pensar en una crisis minera ni metalúrgica. Si, tal como parecen explicar las excavaciones en Huelva, a comienzos del siglo V a.C. desaparecen totalmente los rastros de producción metalúrgica que habían caracterizado a este yacimiento tartésico desde los inicios del I milenio a.C. (Fernández Jurado, 1990), no es porque hubiera cesado la producción de plata, sino por carecer de los mecanismos de control comercial que antes poseía. En la mina de Tharsis, los elementos de comercio púnico-gaditano pueden ofrecernos una vía de solución a esta inactividad de Huelva, que habría sido "derrotada" por

el comercio púnico del Círculo del Estrecho en la comercialización de la producción metalúrgica del Andévalo onubense; copas Cástulo y ánforas gaditanas serán los exponentes de este dominio comercial a partir del siglo V a.C. Por otro lado, el poderío de este comercio gaditano en relación al comercio mediterráneo encuentra un buen ejemplo en el sarcófago de tipo sidonio de la necrópolis gadeirita.

En resumen, no cabe pensar en una crisis de la minería y la metalurgia tartésicas. Creemos que una serie de acontecimientos políticos en el Mediterráneo provocaron la pérdida del monopolio comercial a manos de Gadir. Los griegos, que irrumpieron con fuerza en el área minera de Tartessos resolviendo la crisis fenicia tras la conquista neobabilónica, se vieron finalmente obligados a abandonarlo por el enfrentamiento con Cartago, que restringe su comercio hasta el Cabo de Palos. La plena explotación de la región minera de Laurium salvó, no obstante, sus necesidades de abastecimiento en plata.

La producción metalúrgica tartésica, que alcanzó cotas industriales gracias a su comercialización en el Mediterráneo por los fenicios, insertó de manera total la economía y la cultura tartésicas en las relaciones de las potencias mercantiles mediterráneas. Como un estado mediterráneo más, la ciudad tartésica de Huelva sufrió los problemas políticos que sucedieron en la segunda mitad del siglo VI a.C., y tuvo que adaptarse a la suerte que impuso la supremacía cartaginesa en el Mediterráneo occidental, a la que Cádiz contribuiría notablemente fagocitando la red comercial tartésica con el Andévalo. La pérdida del comercio atlántico se produciría ya en el siglo VII a.C., canalizado por los fenicios a través de colonias como el emporio de Abul en Setúbal (Mayet y Tavares da Silva, 1992). Las minas,

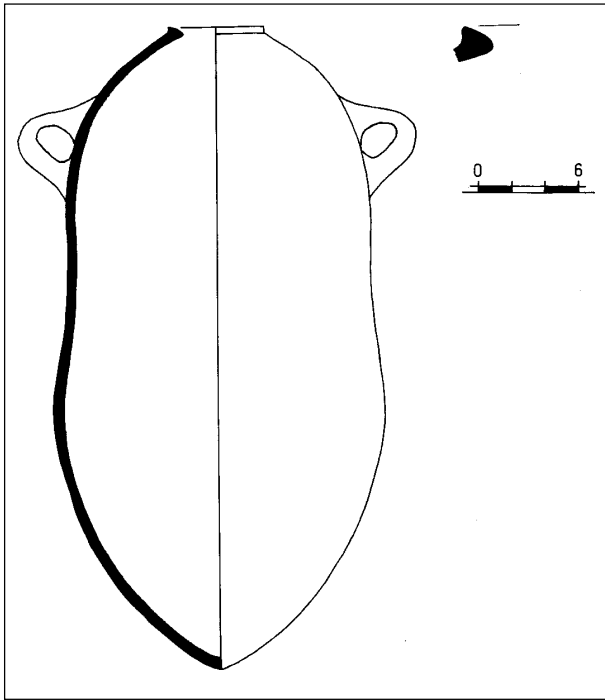


Fig. 7. Ánforas del Pico del Oro.

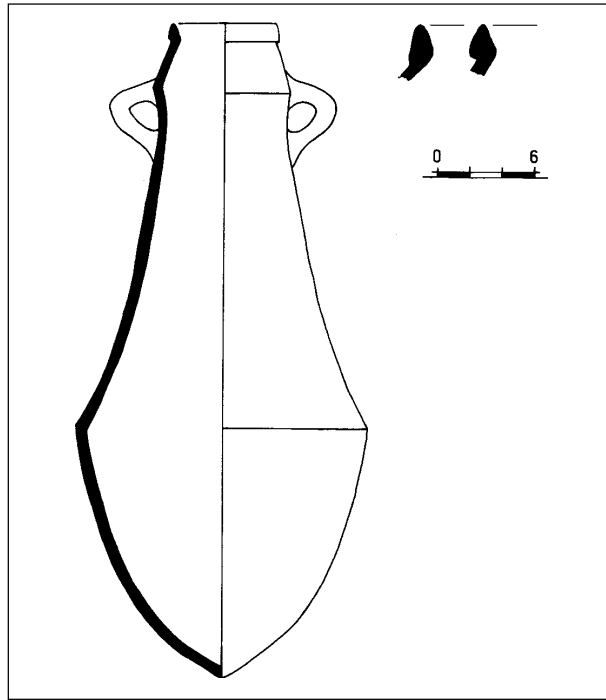


Fig. 8. Ánforas del Pico del Oro.

como demuestran Tharsis y Aznalcóllar, y en menor medida Riotinto, siguieron produciendo plata con normalidad.

No cabe plantear por tanto una crisis metalúrgica tartésica, sino un nuevo mapa político surgido como consecuencia del enfrentamiento entre griegos y cartagineses a fines del siglo VI a. C., en el que Cartago se impuso en el Mediterráneo occidental al comercio griego. La plata siguió produciéndose en el Andévalo en el siglo V, y sólo será en pleno siglo IV a. C. cuando se detecte el abandono de las minas (Tharsis y Riotinto) y de algún poblado dedicado a la metalurgia de la plata (Tejada la Vieja). Es entonces cuando, debido a esta crisis minera, la población turdetana cambia sus vectores económicos hacia una mayor dedicación agrícola, lo que explica el traslado de la población de Tejada la Vieja hacia Tejada la Nueva, situada en plena campiña (Blanco y Rothenberg, 1981). En otras ciudades, el abandono de la metalurgia de la plata no afectó al sistema de poblamiento, que se mantuvo en las constantes de época orientalizante.

Hemos pecado de otorgar excesiva importancia a la producción metalúrgica en el territorio onubense, pero no hay que olvidar que la producción agrícola también sería importante en época protohistórica, y permitió la misma capacidad adquisitiva en zonas no relacionadas de ningún modo con la producción de metales, como el valle del Guadalquivir, sometido asimismo a una fuerte influencia comercial fenicia.

A pesar del parco registro turdetano de la provincia de Huelva, no descartamos que los beneficios del comercio de la plata pudieran haber sido tesaurizados o invertidos en propiedades rústicas. Por tanto, la población turdetana no cambiará sus pilares económicos

hasta el siglo IV a. C., y el inicio de la cultura turdetana no representa en sí una ruptura con el período tartésico.

En conclusión, la metalurgia de la plata no es, como generalmente se viene aceptando, el sector fundamental de la economía tartésica, pues a pesar de las crisis en relación a la comercialización de la plata hacia el Mediterráneo, que se extienden desde el siglo VI al IV a. C., esto favoreció el mantenimiento del sistema de poblamiento en los *oppida* tartésicos.

El presente artículo fue remitido el 18-4-96 por el Prof. Dr. Juan Aurelio Pérez Macías, Área de Arqueología, Departamento de Historia de la Antigüedad, del Arte, Geografía Física y Antropología, Universidad de Huelva, Campus del Carmen, Avda. de las Fuerzas Armadas, s/n., 21007 Huelva, Spain.

Abstract

In this paper, we analyze the Tartessian silver production, drawing its international trade problems from sixth century BC, but it is discarded that the metallurgical economy should suffer a period of crisis due to the depletion of the ores.

BIBLIOGRAFIA

- ALMAGRO GORBEA, M. (1977): “El Bronce Final y el período Orientalizante en Extremadura”, *Bibliotheca Praehistorica Hispana* XIV. Madrid.
- ARRIBAS, A., CRADDOCK, P.T., MOLINA, F. Y ROTHENBERG, B. (1990): “Investigaciones en yacimientos de la Edad del Cobre en el Sur de Iberia”, en *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas* I. Madrid.
- AUBET SEMMLER, M.E. (1987): *Tiro y las colonias fenicias de Occidente*. Barcelona.
- BACHMANN, H.G. (1993): “Archaeo-metallurgy of silver”, en *Archeologia delle Attività Estrattive e Metallurgiche*. Firenze.
- BEDIA, J. Y PÉREZ, J.A. (1993): “Excavaciones arqueológicas en la muralla tartésica de Niebla. Los cortes II–III/92”, *Cuaderno Temático* 6. Huelva.
- BENDALA GALÁN, M. (1986): “La Baja Andalucía durante el Bronce Final”, en *Homenaje a Luis Siret*. Sevilla.
- (1987): “Ab ostio fluminis Anaë...”, *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología* 13/14, vol. II. Madrid.
- BLANCO, A., LUZÓN, J.M. Y RUIZ, D. (1974): “Resultados de las excavaciones del primitivo poblado de Riotinto (Huelva)”, en *Huelva, Prehistoria y Antigüedad*. Madrid.
- BLANCO, A. Y ROTHENBERG, B. (1981): *Exploración Arqueometalúrgica de Huelva*. Barcelona.
- BLÁZQUEZ, J.M., LUZÓN, J.M., GÓMEZ, F. Y CLAUS, C. (1970): “Las cerámicas del Cabezo de San Pedro”, *Huelva Arqueológica* I. Huelva.
- BOARDMAN, J. (1983): *Los griegos en Ultramar. Comercio y expansión colonial antes de la era clásica*. Madrid.
- CONOPHAGOS, C. (1980): *Le Laurium antique et la technique grecque de la production de l'argent*. Athenes.
- CRADDOCK, P.T., FREESTONE, I.C., GALE, N.H., MEEKS, N.D., ROTHENBERG, B. Y TITE, M.S. (1985): “The investigations of a small heap of silver smelting debris from Rio Tinto”, en *Furnaces and Smelting Technology in Antiquity. British Museum Occasional Paper* 48. London.
- DOMERGUE, C. (1987): “Catalogue des mines et des fonderies antiques de la Péninsule Ibérique”, *Série Archéologie* VIII. Madrid.
- DEL AMO, M. (1975): “Enterramientos en cista de la provincia de Huelva”, en *Huelva, Prehistoria y Antigüedad*. Madrid.
- DELIGNY, E. (1863): “Apuntes históricos sobre las minas cobrizas de la Sierra de Tharsis (Tharsis Boetica)”, *Revista Minera* XIV. Madrid.
- FERNÁNDEZ JURADO, J. (1989): “Tejada la Vieja, ciudad protohistórica”, *Huelva Arqueológica* IX. Huelva.
- (1990): “Tartessos y Huelva”, *Huelva Arqueológica* X–XI. Huelva.
- (1993): “Plata y plomo en el comercio fenicio-tartésico”, en *La metalurgia en la Península Ibérica durante el primer milenio a.C.* Murcia.
- GARCÍA PALOMERO, F. (1980): *Caracteres geológicos y relaciones morfológicas y genéticas de los yacimientos del Anticlinal de Riotinto*. Huelva.
- GARCÍA, F., BEDIA, J.L., GARCÍA, M. Y SIDES, E.J. (1986): “Nuevas investigaciones y trabajos de evaluación de reservas de gossan en Minas de Riotinto”, *Boletín Geológico y Minero* V. Madrid.
- GARRIDO ROIZ, J.P. (1968): *Excavación en Huelva. El Cabezo de la Esperanza*. Excavaciones Arqueológicas en España 63. Madrid.
- GÓMEZ, F. Y PÉREZ, J.A. (1991): “El Pozancón (Trigueros, Huelva), un poblado de Bronce Final Tartésico en la campiña onubense”, *Cuadernos del Suroeste* 2. Huelva.
- GONZALO Y TARÍN, J. (1886): “Descripción física, geológica y minera de la provincia de Huelva”, en *Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España*. Madrid.
- HARRISON, P. (1983): “Notas sobre el empleo de la plata en la cultura argárica del S.E. peninsular”, en *Homenaje al Prof. Martín Almagro Basch* II. Madrid.
- HUNT ORTIZ, M. (1988): “Metalurgia antigua de la plata, el cobre y el hierro en las minas de Río Tinto”, en *I Congreso Nacional Cuenca Minera de Río Tinto*. Nerva.
- (1990): “Prospección arqueológica superficial en la provincia de Sevilla”, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1988, II. Sevilla.
- (1994): “Minería y metalurgia prerromanas, las minas de Aznalcóllar”, *Revista de Arqueología* 158. Madrid.
- KEESMANN, I. Y NIEMEYER, H.G. (1990): “Un centro primitivo de la elaboración de hierro en la factoría fenicia de Toscanos”, en *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas* I. Madrid.
- LULL, V. (1983): *La “cultura” de El Argar. Un modelo para el estudio de las formaciones económico-sociales prehistóricas*. Madrid.
- LUZÓN NOGUÉ, J.M. (1968): “Sistemas de desagüe en las minas romanas del Suroeste Peninsular”, *Archivo Español de Arqueología* XLI. Madrid.
- MARTÍN DE LA CRUZ, J.C. Y PERLINES, M. (1993): “La cerámica a torno de los contextos culturales de fines del II milenio a. C. en Andalucía”, *Trabalhos de Antropología e Etnología* 33 (3-4). Porto.
- MARTÍN GONZÁLEZ, E. (1981): *Minería y génesis de Cerro Colorado (Riotinto)*. Madrid.
- MAYET, F. Y TAVARES, C. (1992): “Abul, um estabelecimento orientalizante do século VII a.C. no Baixo Vale do Sado”, *Setubal Arqueológica* IX–X. Setubal.
- MOLINA FAJARDO, F. (1986): “Almuñecar a la luz de los nuevos hallazgos fenicios”, en *Los fenicios en la Península Ibérica*. Sabadell.
- MONTERO, I. (1993): *El origen de la metalurgia en el Suroeste Peninsular*. Almería.
- MONTERO, I., ROVIRA, S. Y GÓMEZ, P. (1995): “Plata Argárica”, *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología* 35. Madrid.
- MUÑOZ VICENTE, A. (1987): “Anforas prerromanas de Cádiz (Informe preliminar)”, *Anuario Arqueológico de Andalucía* 1985, II. Sevilla.
- NIEMEYER, H.G. (1977): “Ein tartessisches goldcollier aus Tharsis (prov. Huelva)”, *Madrider Mitteilungen* 18. Heidelberg.
- PELLICER CATALÁN, M. (1978): “Tipología y cronología de las ánforas prerromanas del Guadalquivir según Cerro Macareno (Sevilla)”, *Habis* 9. Sevilla.
- (1983): “El yacimiento protohistórico de Quebrantahuesos (Riotinto, Huelva)”, *Noticiario Arqueológico Hispano*

- no, 15. Madrid.
- (1985): “Sexi fenicia y púnica”, *Aula Orientalis* III. Sabadell.
- PELLICER, M., ESCACENA, J.L. Y BENDALA, M. (1983): *El Cerro Macareno*. Excavaciones Arqueológicas en España 124. Madrid.
- PÉREZ MACÍAS, J.A. (1996): *Metalurgia extractiva prerromana en la provincia de Huelva*. Huelva.
- PÉREZ, J.A. Y FRÍAS, C. (1990): “La necrópolis de cistas de la Parrita (Nerva, Huelva) y los inicios de la metalurgia de la plata en las minas de Riotinto”, *Cuadernos del Suroeste* 1. Nerva.
- PÉREZ, J.A., GÓMEZ, F., ÁLVAREZ, G., FLORES, E., ROMAN, M.L. Y BECK, J. (1990): “Excavaciones en Tharsis (Alosno, Huelva). Estudios sobre la minería y metalurgia antiguas”, *Boletín de la Asociación Española de Amigos de la Arqueología* 28. Madrid.
- PINEDO VARA, I. (1963): *Piritas de Huelva. Su historia, minería y aprovechamiento*. Madrid.
- RAMBAUD PÉREZ, E. (1969): “El sinclinal carbonífero de Riotinto (Huelva) y sus mineralizaciones asociadas”, *Memoria del Instituto Geológico y Minero LXXI*. Madrid.
- RAMÓN TORRES, J. (1995): *Las ánforas fenicio-púnicas del Mediterráneo Central y Occidental*. Barcelona.
- ROTHENBERG, B., GARCÍA, F., BACHMANN, M.G. Y GOETHE, J. (1990): “The Río Tinto enigma”, en *Minería y metalurgia en las antiguas civilizaciones mediterráneas y europeas* I. Madrid.
- RUIZ MATA, D. (1981): “El poblado metalúrgico de época tartésica de San Bartolomé (Almonte, Huelva)”, *Madrid-Mitteilungen* 22. Mainz.
- (1994): “La secuencia prehistórica reciente en la zona occidental gaditana, según las recientes investigaciones”, en *Arqueología del entorno del Bajo Guadiana*. Sevilla.
- (1989): “Huelva, un foco temprano de actividad metalúrgica durante el Bronce Final”, en *Arqueología protohistórica del Bajo Guadalquivir*. Sabadell.
- RUIZ, D. Y FERNÁNDEZ, J. (1986): “El yacimiento metalúrgico de época tartésica de San Bartolomé de Almonte (Huelva)”, *Huelva Arqueológica* VIII. Huelva.
- SALKIELD, L.V. (1970): “Ancient slag in the Southwest of the Iberian Peninsula”, en *Minería Hispana e Iberoamericana*. León.
- SCHUBART, H. (1975): “Die Bronzezeit im Sudwesten der Iberischen Halbinsel”, *Madrid-Forschungen* 9. Berlín.
- SCHUBART, H., NIEMEYER, G. Y PELLICER, M. (1969): *Toscanos, la factoría paleopúnica en la desembocadura del río Vélez*. Excavaciones Arqueológicas en España 66. Madrid.
- SCHUBART, H. Y ARTEAGA, O. (1986): “El mundo de las colonias fenicias occidentales”, en *Homenaje a Luis Siret (1934-1984)*. Sevilla.