

LA METALURGIA FENICIA EN ABDERA DURANTE EL I MILENIO A.C.

THE PHOENICIAN METALLURGY IN ABDERA DURING THE FIRST MILLENNIUM B.C.

Susana CARPINTERO LOZANO *

Resumen

La metalurgia fenicia desarrollada en el contexto de la Península Ibérica puede considerarse un campo de investigación bastante novedoso en todo el ámbito mediterráneo y muy especialmente a lo que al pueblo fenicio se refiere. La falta de estudios exhaustivos sobre la tecnología metalúrgica introducida a través de la expansión colonial fenicia nos muestra una laguna en la historia de la tecnología, concretamente en prácticas industriales tan importantes como la siderurgia o la metalurgia del plomo. Por tanto, presentamos un estudio acerca de la metalurgia fenicia en la antigua ciudad de Abdera, ubicada en el Cerro de Montecristo (Adra, Almería), para, partiendo de un caso concreto, proponer en el futuro una línea de investigación que intente sistematizar la información relacionada con la metalurgia que hasta hoy han proporcionado los yacimientos fenicios peninsulares. La metodología empleada pretende mostrar modelos de indagación histórica y arqueológica en el marco de las Ciencias Empíricas que busca obtener nueva información que nos permita contemplar la metalurgia antigua desde una perspectiva interna – composicional – a través de métodos específicos como la Difracción de Rayos X.

Palabras clave

Abdera, Arqueometalurgia, Fenicios, Sierra de Gádor, Difracción de Rayos X.

Abstract

The study of Phoenician metallurgy in the Iberian Peninsula context can be considered as a original research field in the whole Mediterranean, and specially in what concerns to the Phoenician culture. The lack of studies of metallurgical technologies related to Phoenician colonialism is evident, particularly in iron and plumb industries. Thus, in this essay we are presenting a study on Phoenitian metallurgy in the ancient city of Abdera, located in Cerro de Montecristo (Adra, Almería); therefore, we could set out a research field which could try to systematise the information related to metallurgy from the Phoenitian archaeological sites in the Iberian Peninsula. The methodology that we are using attempts to show new models of historical and archaeological research in the context of Empirical Sciences. The aim of this study is to obtain new information for understanding ancient metallurgy from a compositional-internal perspective—through specific methods like X Ray Diffraction.

Keywords

Abdera, Archaeometallurgy, Phoenicians, Sierra de Gádor, X Ray Diffraction.

INTRODUCCIÓN

La proyección de la Arqueología, en un sentido moderno, está logrando un grado de especificidad sin precedentes gracias al planteamiento de proyectos de investigación que adoptan trazados interdisciplinarios como eje fundamental. Se persigue con ello concretar la relación lógica entre Ciencias Sociales y Ciencias Experimentales, que intervengan en la planificación de criterios conjuntos. En este contexto, la Arqueometalurgia, entendida como una rama intermedia entre Arqueología y Ciencia, trata

* susanacl5@hotmail.com

de obtener información tanto física como composicional de los elementos relacionados con la actividad metalúrgica, intentando establecer los medios y los métodos de producción de metales y aleaciones a través de prácticas analíticas. Se precisa, por tanto, una metodología desgajada de la Física y la Química, y aplicada en el conocimiento de la metalurgia (ROVIRA LLORENS 1993:45).

La aplicación de prácticas de laboratorio permite corroborar o desmentir valoraciones o presupuestos erróneos que perviven por mera reiteración bibliográfica. Así, son cada vez más los que piensan que la aplicación de las técnicas experimentales, a través de instrumentales específicos y técnicas analíticas, conduce inequívocamente a la contrastación y confirmación de hipótesis, clarificándolas y refinándolas, siendo, por tanto, un componente hoy día ineludible en la investigación arqueológica (GARCÍA HERAS 2003: 8).

Por tanto, según palabras de Rovira Llorens, *“La Arqueometalurgia es una ciencia histórica cuya finalidad es el conocimiento de los niveles tecnológicos de las culturas metalúrgicas pretéritas y su evolución temporal y espacial.”* Es por ello que estos análisis deben ir encaminados a estudiar las materias primas dentro de su proceso específico de transformación de metales brutos, también a determinar la composición de los objetos metálicos, así como establecer, en la medida de lo posible, el proceso técnico completo que tuvo como consecuencia la pieza acabada (ROVIRA LLORENS 1989:46-47).

El desarrollo de nuestra investigación sobre la metalurgia fenicia durante el I milenio a. C. en el ámbito de la colonia de *Abdera*, se sitúa dentro de una sección de la arqueometalurgia que hasta el momento sólo ha contado con publicaciones esporádicas, donde normalmente priman las investigaciones dedicadas a la metalurgia prehistórica y a la minería romana.

Montero Ruiz distingue dos grandes líneas de investigación dentro de los estudios arqueometalúrgicos. Una de estas líneas persigue hacer una historia de la metalurgia en términos tecnológicos, considerándola como una práctica en sí misma y no como parte fundamental del desarrollo de procesos culturales concretos; paralelamente, existe otra faceta, en cierto modo complementaria, que defiende una interpretación de la metalurgia dentro de presupuestos culturales complejos, estableciéndola en un lugar paralelo a otras actividades humanas (MONTERO RUIZ 2000: 7). Este interesante paralelismo, falsamente opuesto, proviene de una visión un tanto sesgada de los procesos tecnológicos derivados de la actividad humana, y derivada de interpretaciones que provienen de diversos campos profesionales. Por ello, sólo la imbricación de ambas nos permitirá realizar un estudio global y lógico del desarrollo de la metalurgia, ámbito idóneo para la optimización del rendimiento interdisciplinar pleno.

Proponer un estudio arqueometalúrgico dentro de este intervalo cronológico concreto pretende principalmente dar un sentido y una justificación corroborada al establecimiento de circuitos coloniales y comerciales fenicios trazados por toda la cuenca del Mediterráneo durante el I milenio a. C. La proyección comercial que caracterizó a la sociedad fenicia está estrechamente relacionada con la obtención de materias primas como los recursos marinos (salazones y púrpura) y terrestres (metales, madera y marfil). Muy probablemente la explotación e intercambio de metales funcionó como uno de los aspectos más ligados al “comercio profesional” en la Antigüedad, donde los fenicios jugaron sin duda un papel predominante. Esta búsqueda de materiales exóticos y metales estaba destinada a surtir una extraordinaria cadena de producción artesanal especializada, encontrando en el mundo griego y en los habitantes de Iberia algunos de sus principales destinatarios.

Este fenómeno sostenido, como decimos, en el metal constituye el pleno aliciente de los sistemas premonetales, donde determinados metales como la plata constituían en sí un sistema de valores específico; tal es el caso del “patrón plata” establecido en el Próximo Oriente y que poco a poco se iría imponiendo en todo el Mediterráneo, difundiéndose en forma de lingotes y otros objetos cuyo peso se estipulaba en ciclos, medidas controladas probablemente por el templo en forma de marcas de garantía (AUBET 2007: 80).

En este contexto mediterráneo pretendemos situar nuestro estudio sobre la metalurgia fenicia en la colonia de *Abdera*, insertándola a su vez dentro del marco de la extracción, transformación e intercambio de metal en la Península Ibérica, desde la fundación de las primeras colonias fenicias en el siglo VIII a. C. hasta el cambio de Era. De este modo, resulta fundamental reconstruir los procesos técnicos metalúrgicos, identificando las técnicas aplicadas a los distintos metales y su evolución a lo largo del I milenio a. C., a fin de proponer un modelo metalúrgico definido para *Abdera*, que sirva como punto de partida para el análisis de yacimientos fenicios de la Península Ibérica y a través de una propuesta real que pueda establecerse como punto de partida para futuras investigaciones.

El presente estudio se ha beneficiado de los resultados del proyecto de investigación del antiguo MCYT *Abdera. Investigación y puesta en valor de una ciudad antigua del Sureste peninsular*, así como del Proyecto de Excelencia P06-HUM-01575 *El patrimonio fenicio en el litoral oriental andaluz. Investigación, puesta en valor y difusión* en los que José Luis López Castro es el investigador principal. Por tanto, creemos fundamental elaborar un estudio sobre la actividad metalúrgica, dentro de un plan de investigación dedicado al estudio de la presencia fenicia en el Sur de la Península Ibérica, y constituyendo en sí misma el inicio de una futura línea de investigación en arqueometalurgia fenicia.

LA PROBLEMÁTICA DE LA METALURGIA FENICIA

La arqueometalurgia, en particular la fenicia, todavía puede considerarse un campo de investigación joven en el ámbito europeo y, por tanto, bastante innovador en el campo de la reconstrucción económico-productiva del I Milenio a. C. en la Península Ibérica. Siempre falta de publicaciones exhaustivas, la metalurgia fenicia ha quedado relegada a un segundo plano en relación a otro tipo de actividades como la producción cerámica o los recursos agropecuarios.

La alta especialización que requiere el estudio arqueometalúrgico hace necesario un personal investigador capaz de superar las metodologías tradicionales que atienden a un enfoque del material meramente tipológico. De este modo se necesitan estudios que aúnen prácticas experimentales como la Química o la Física con la interpretación histórica, procedimiento que se hace imprescindible al trabajar con restos arqueológicos.

Sí es cierto que existen grandes centros minero-metalúrgicos como podrían ser los focos de Huelva, Murcia o Alicante, los cuales han generado durante las últimas décadas interesantes resultados que sirven de referente para la investigación arqueometalúrgica en otros yacimientos aún inéditos. Sin embargo, también debe considerarse que en la mayoría de memorias de excavación o monografías finales, la metalurgia recibe una atención bastante escasa, o incluso es obviada totalmente. Como afirma Ramón Torres: “*Instrumentos y otros elementos de metal son muy frecuentes en los yacimientos fenicios arcaicos pero que, salvo excepciones, se hallan publicados de modo muy escaso.*” (RAMÓN TORRES 2007: 119). Además, como hemos comentado en otra ocasión, tradicionalmente

los estudios minero-metalúrgicos han venido centrando sus investigaciones, por un lado, en las primeras edades del metal (Cobre y Bronce) y en los avances sin precedentes de la minería romana.

Como agravante añadido, los vestigios de labores antiguas desaparecen bajo trabajos de épocas posteriores que ocultan los sistemas de extracción y alteran el registro arqueológico, dificultando su interpretación y adscripción a un período concreto (BLANCO Y ROTHENBERG 1981: 172). Iberos, romanos, árabes y las grandes empresas mineras de los siglos XIX y XX han anulado las modestas labores de extracción de época fenicia, dificultando el conocimiento sobre la organización productiva de metales en relación con la colonización, y la posibilidad de discernir entre las técnicas importadas y las indígenas.

Además, en cuanto a analítica se refiere se da una situación similar, sólo las piezas acabadas, generalmente con cualidades artísticas y procedentes de colecciones de museos, han sido estudiados con metodología científica, excluyendo, cuando no desestimando, otro tipo de objetos, los llamados “*minor metalwork*” como clavos, anzuelos, punzones, etc. (GIUMLIA-MAIR 1992: 107). Esto se agrava aún más cuando nos centramos en los elementos relacionados con las primeras etapas del proceso metalúrgico, es decir, minerales en bruto, hornos, toberas o residuos como escorias o gotas de plomo.

En lo referente a la interpretación de la metalurgia a nivel tecnológico, económico y social, así como del propio comercio de metales es un aspecto que está aún más lejos de ser superado; según palabras de Ruiz Martínez: “...pocas veces se han estudiado las estrategias sociales, políticas y culturales que se esconden tras –y sustentan– la extracción de metales.” (RUIZ MARTÍNEZ 1997: 55).

Como vemos, las lagunas existentes en este campo específico de la economía fenicia hacen necesario establecer una metodología precisa de actuación directa sobre objetos que tradicionalmente han sido olvidados por la investigación sobre el mundo fenicio, emprendiendo para ello una profunda sistematización de dicho material en el marco de la Arqueometría como método fundamental de interpretación tecnológica.

PLANTEAMIENTOS METODOLÓGICOS

Los elementos susceptibles de ser estudiados bajo prácticas analíticas arqueometalúrgicas son minerales, estructuras de hornos, crisoles y cerámicas con adherencias metálicas o escorificaciones, vasijas o toberas, escorias, productos intermedios de fundición como tortas o gotas de metal, moldes, lingotes y piezas acabadas (MONTERO RUIZ 2000: 8-11). El análisis intrínseco del objeto metálico y los materiales relacionados con su proceso de elaboración nos depararán datos tanto tecnológicos, funcionales, representativos, estéticos o conservativos (BARRIO MARTÍN 2007: 17).

El cuadro metodológico establecido para este estudio está conformado por distintos elementos. Nuestra labor global pretende aunar una serie de vías metodológicas que hemos establecido como imprescindibles a la hora de desarrollar nuestra investigación, siguiendo las hipótesis definidas.

En cuanto a la catalogación del material metalúrgico de Abdera, hemos realizado una base de datos exhaustiva en un programa que permite disponer de datos de texto, numéricos, alfanuméricos, fotografías y gráficos; además de contar con métodos avanzados de búsqueda y asociación que permiten aunar grupos de registros seleccionados según criterios específicos (*Fig. 1*). En estos registros se

BASE DE DATOS METALURGIA FENICIA EN ABDERA

Número de Identificación

Zona Corte Campaña Sigla

Número de Inventario Subnúmero Unidad Estratigráfica

Tipo de Unidad Unidad Estructural

Contexto Arqueológico

Tipo de Muestra Material

Datación Peso Medidas

Período histórico

Tipología

Descripción

Fotografía

BASE DE DATOS METALURGIA FENICIA EN ABDERA

Análisis DRX

Observaciones

Susana Carpintero Lozano

Figura 1. Modelo adoptado para la elaboración de la base de datos.

individualizan y recogen todos los datos que hemos podido recopilar acerca de cada una de las piezas metálicas o metalúrgicas identificadas como fenicias.

Se recogen en primer lugar los datos relativos a la campaña de excavación: nº de identificación de la base de datos, yacimiento, zona, corte, campaña, sigla, nº de inventario, subnúmero, unidad estratigráfica, tipo de unidad, unidad estructural y contexto arqueológico; después referencias relacionadas directamente con la pieza como el tipo de muestra, material, peso, medidas, datación, período histórico, tipología, descripción, fotografía, analítica (si la hubiese) y observaciones. Presentamos a continuación una plantilla modelo de la base de datos que hemos comentado indicando los campos donde se recoge la información de cada pieza.

El *corpus* total de materiales está compuesto por minerales (hierro y galena), un horno metalúrgico, escorias, gotas de plomo, cerámicas con alteraciones térmicas, toberas, objetos manufacturados de distinto material, tipología y funcionalidad, y fragmentos irreconocibles de utensilios

Uno de los principales cometidos del presente estudio ha consistido en determinar una metodología analítica a una selección de elementos donde destacan galena y minerales de hierro, escorias y objetos acabados. El método elegido para llevar a cabo dicha analítica buscaba obtener información básica de las piezas, configurando unos resultados composicionales imprescindibles para un primer estadio de la investigación como en el que nos encontramos, y que buscará corroborar técnicas, fenómenos y comportamientos paralelos en analíticas practicadas a materiales metalúrgicos de otros yacimientos peninsulares. Más adelante, trabajaremos en completar los datos analíticos que pudieran ser de nuestro interés a través de otras técnicas y determinar algunos aspectos como por ejemplo las posibles fuentes de abastecimiento, procesos realizados para el refinado del metal, preparación de aleaciones, etc.

Por tanto, la técnica utilizada para determinar la composición de los objetos seleccionados es la Difracción de Rayos-X. Para ello hemos usado el modelo “Bruker-Apex-CCDC X Ray Diffractometer”, optimizado para efectuar medidas de muestras en polvo según métodos patentados por los Servicios Técnicos de la Universidad de Almería. Intentaremos explicar qué es la Difracción de Rayos-X, en qué consiste el proceso analítico y qué resultados aporta.

Los Rayos-X son una forma de radiación electromagnética de elevada energía cinética y pequeña longitud de onda. Cuando un haz de estos rayos incide en un sólido, como por ejemplo un metal, una parte de este haz se dispersa en muchas direcciones distintas; este fenómeno es provocado por el encuentro con los electrones, fáciles de controlar y generar, asociados a los átomos o iones, con los que tropieza en el trayecto (RODRÍGUEZ GALLEGO 1982: 66-68/98-99). El resto del haz de rayos que no se ha dispersado constituye el fenómeno de la difracción de los rayos-X, asociada solamente a una disposición ordenada de los átomos, es decir, a una estructura cristalina.

De entre otras muchas prestaciones relacionadas con diversos tipos de materiales, la Difracción de Rayos-X permite realizar un análisis cuantitativo de fases cristalinas, es decir, un análisis mineralógico. La base del método consiste en que cada sustancia cristalina tiene su propio espectro de difracción, midiendo las intensidades del tipo de átomos presentes y su distribución en el cristal (BALLESTER, VERDEJA Y SANCHO 2000: 55).

Aunque en la actualidad contamos con diversos tipos de equipos dedicados a la producción de análisis por difracción. El más adecuado para la identificación y cuantificación de las fases es el difracto-

metro de polvo fino policristalino, que se compacta en un portamuestras acoplado a un dispositivo giratorio. Este método tiene tanto ventajas como inconvenientes. Las ventajas tienen que ver con la proporción de un método directo de información mineralógica. Por su parte, la principal desventaja radica en que opera a través de muestras que deben extraerse de la propia pieza, lo que puede ser un problema en objetos manufacturados de calidad artesanal o incluso artística.

Como decimos, esta técnica analítica nos proporciona datos de tipo composicional en términos tanto cualitativos como cuantitativos, es decir, nos permite conocer cuáles son los elementos presentes, cuáles de ellos son los mayoritarios y cuáles los elementos traza, marcando valores orientativos, obtenidos mediante comparación del difractograma con los datos archivados de muestras estándar y midiendo la intensidad de la reflexión (BALLESTER, VERDEJA Y SANCHO 2000: 55-56). Se podrán, por tanto, identificar especies minerales y su transformación en el proceso metalúrgico, así como de su deterioro y la formación de pátinas (BARRIO MARTÍN 2007: 25).

Estos datos son importantes si tenemos en cuenta que uno de los factores que determinan la evolución tecnológica de la metalurgia es precisamente la manipulación intencionada del metal y sus aleaciones para conseguir unas cualidades técnicas y mecánicas superiores.

ABDERA: TERRITORIO Y PRODUCCIÓN METALÚRGICA

Los vestigios de la antigua ciudad de *Abdera* se encuentran en el Cerro de Montecristo, en la actual localidad de Adra, a unos 50 km. de la ciudad de Almería (*Fig. 2*). El yacimiento se encuentra en un promontorio de forma triangular a 49,38 m. sobre el nivel del mar y 5 Ha. de extensión, y en la margen derecha del antiguo curso del Río Grande, desviado a unos cinco kilómetros hacia el Este en 1872.

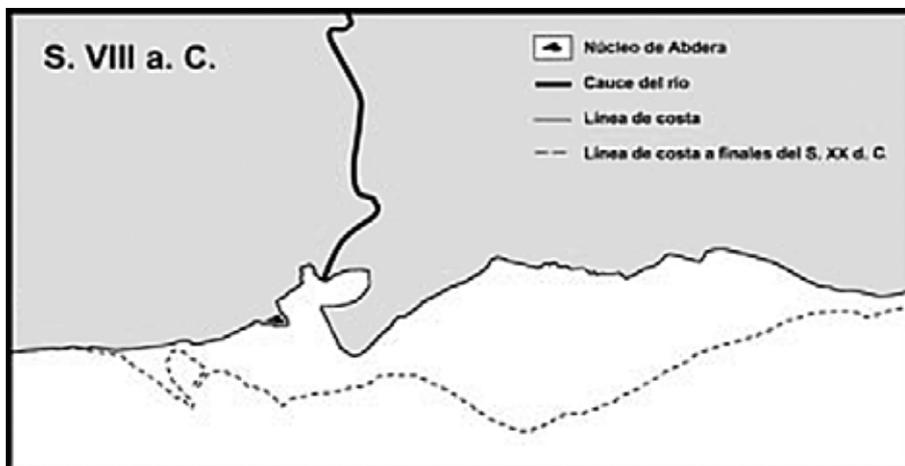
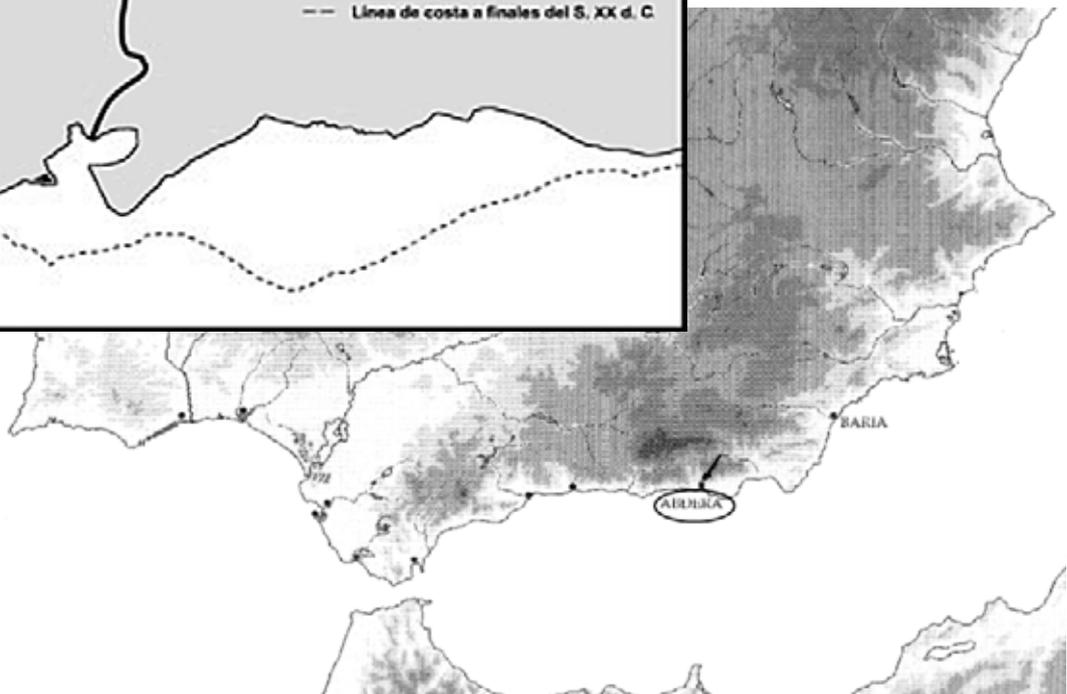


Figura 2. Situación de Abdera. Línea de costa en el siglo VIII a. C. y desembocadura del río antes del siglo XIX



Este río formaba un estuario que se introducía en dirección norte formando un puerto natural, idóneo para resguardar la flota relacionada con las transacciones comerciales (FERNÁNDEZ-MIRANDA 1975: 7-8; Suárez *et alii*, 1989: 135). El estudio de la antigua línea de costa ha determinado un avance de la misma en unos 700 m. aproximadamente debido a la colmatación de las tierras de aluvión, fenómeno visible perfectamente desde el aire.

Geológicamente, la actual localidad de Adra se encuentra situada dentro de la Cordillera Penibética, red montañosa que avanza paralela a la costa, y más concretamente dentro del Complejo Alpujárride, a su vez sobre el Complejo Nevado-Filábride, con prolongaciones de varios mantos de corrimiento (Adra, Murtas, Alcázar y Lújar) de edades comprendidas entre el Paleozoico y el Trías (LÓPEZ MEDINA 1996: 27). Estas características precisas dieron como resultado una enorme riqueza en minerales metálicos y diferentes tipos de calizas entre los que destaca el mármol (ARTERO GARCÍA 1986: 68).

Su hábitat natural está estrechamente relacionado con una economía donde primaba el sector primario, basado en la agricultura, la pesca y, hasta el siglo XIX, la minería. Lo trascendente de esta economía moderna está en que es un fiel reflejo de las actividades que muy probablemente pudieron realizarse en la Antigüedad. Así, los fenicios ya debieron aprovechar las posibilidades agrícolas inmejorables de la vega cercana al curso del río, el fondeadero natural que se abría a los pies del cerro, así como los recursos mineros, fundamentalmente hierro y plomo de las faldas de la Sierra de Gádor (ARTERO GARCÍA 1986: 67-73).

Las excavaciones realizadas en el Cerro de Montecristo se han sucedido con intervalos de inactividad desde 1970, gracias a las intervenciones de Fernández-Miranda y Caballero, hasta la última campaña, ya con carácter sistemático, dirigida desde la Universidad de Almería por el profesor López Castro (*fig. 3*).

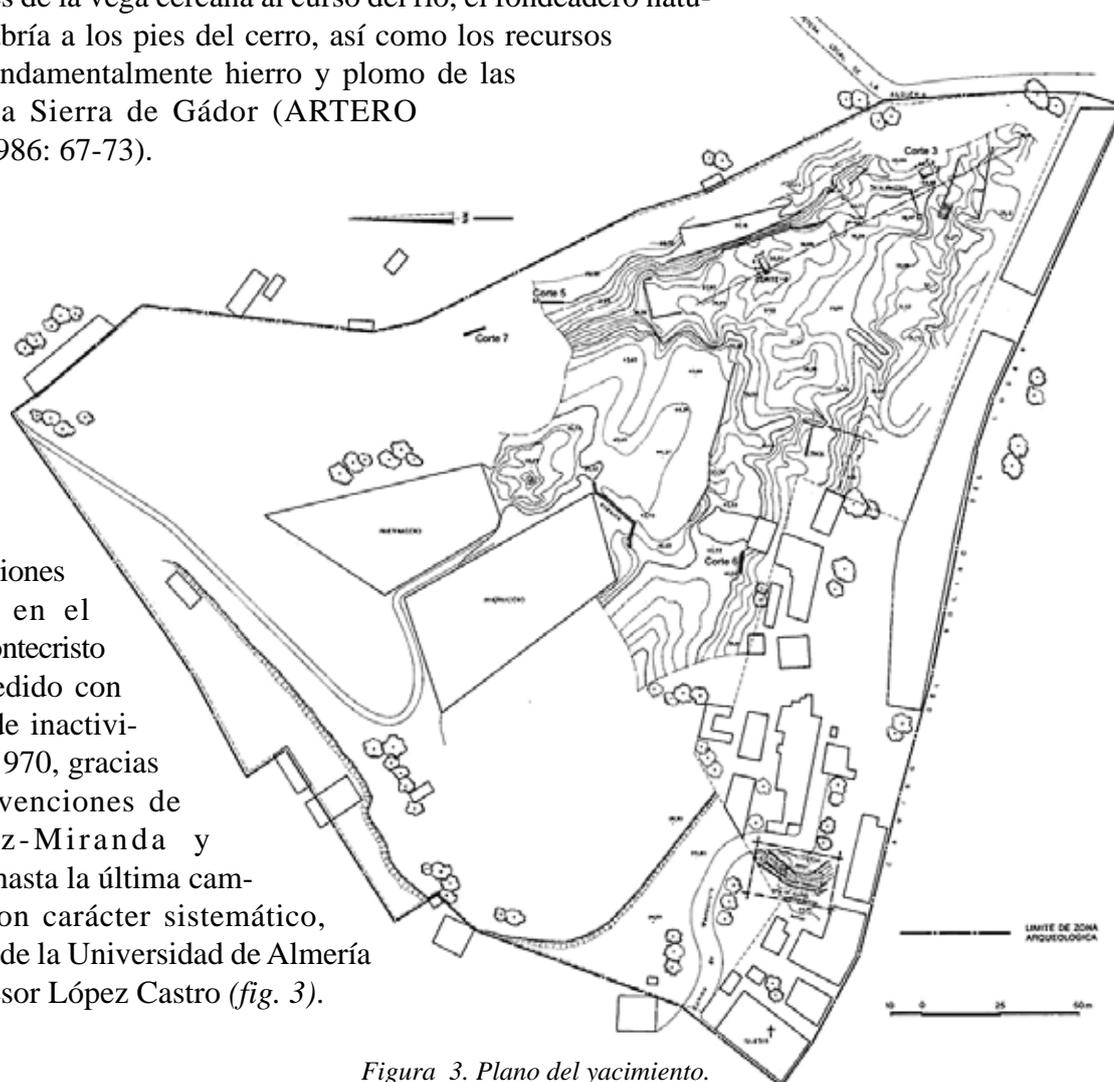


Figura 3. Plano del yacimiento.

Este *corpus* de materiales metalúrgicos que justifican la realización de nuestro estudio, está conformado por 19 fragmentos de mineral de hierro y uno de galena (*Lám. 1*), y otros que están pendientes de estudio para determinar su composición mineralógica; 55 fragmentos de escoria de hierro y otros dos que posiblemente sean de plomo; un horno de barro simple con escorificaciones en su interior; 6 goterones de plomo; 40 fragmentos de toberas (*Lám. 2*), aparentemente todas de tipología prismática con una o dos perforaciones; 60 objetos de hierro, donde destacan sobre todo clavos, y algunos utensilios como cuchillos; 40 de base cobre, básicamente clavos, anzuelos, varillas, plaquitas, piezas circulares, etc.; y una pesa de red de plomo.



Lámina 1. Galena.



Lámina 2. Tobera.

Como hemos podido observar, la cantidad y variedad de elementos asociados a la metalurgia fenicia en el Cerro de Montecristo resulta significativa. Analizando la totalidad de estos materiales metalúrgicos en función a una serie de variables como la cronológica y la adscripción a etapas concretas del proceso metalúrgico, observamos una clara tendencia que marca un descenso de la producción metalúrgica conforme nos alejamos de niveles fundacionales y nos acercamos al cambio de milenio. No obstante, esta apreciación requiere una serie de matizaciones concretas para cada uno de los períodos. La cantidad total de elementos metalúrgicos y metálicos pertenecientes al período colonial supera a las dos etapas posteriores; sin embargo, la presencia de mineral de hierro, por ejemplo, es mucho mayor para el período urbano. En lo referente a las escorias, sucede lo contrario, el número es más elevado para los siglos próximos a la fundación, mientras que desciende en el asentamiento al convertirse en ciudad. Estos dos objetos desaparecen por completo durante la etapa más tardía de ocupación romana.

El caso de las toberas es también muy significativo, ya que 36 de los 40 fragmentos encontrados en el yacimiento pertenecen al siglo VII a. C., constituyendo un 92,5% del total. El resto pertenece a la

transición entre los siglos VI y V a. C., apreciándose un descenso bastante acusado de estos elementos en el yacimiento, hasta su total desaparición, como sucedía con los minerales y las escorias, durante el Período Tardío.

Sin embargo, debemos tener en cuenta que hasta hoy se han documentado más sedimentos del período colonial y el urbano que del tardío, debido principalmente, a que los estratos superiores han sufrido continuas remociones del terreno por las labores agrícolas.

De estos primeros resultados de nuestra investigación podemos extraer algunos aspectos a considerar. Por un lado, se aprecia un cierto primitivismo en la tecnología, como suele suceder en toda la Protohistoria peninsular (GÓMEZ RAMOS 1996: 140) evidenciado en la estructura simple del horno documentado en el siglo IV a. C., así como en los altos porcentajes de metal obtenido en la analítica practicada a una selección de escorias de hierro, y que podríamos interpretar como el resultado de una fundición bastante rudimentaria, mostrando además el beneficio de óxidos de hierro, fácilmente reducibles por debajo de los 800°, temperatura que puede alcanzarse con hornos simples y combustibles de materiales carbonáceos.

De todos los materiales relacionados con la fundición de metales en el Cerro de Montecristo, sólo dos han resultado ser galena (Lám. 1). Sin embargo, únicamente el que presentamos aquí se ha podido recuperar con una estratigrafía precisa, asociado a niveles del siglo VIII a. C., por tanto, en el momento fundacional de la factoría. La analítica practicada ha dado resultados concluyentes: se aprecia una pureza del sulfuro de plomo casi absoluta, alcanzando valores del 96,34%, lo que posiblemente reducía el proceso de extracción a una sola fundición del mineral (GARCÍA-BELLIDO 2001: 338). Este análisis pone en relación la galena encontrada en el asentamiento con los yacimientos de galena pura que ya conocíamos en la Sierra de Gádor (ARTERO GARCÍA, 1986: 63; SÁNCHEZ HITTA, 2007: 44-46).

Un aspecto común a otros asentamientos peninsulares es la total ausencia de la metalurgia del cobre y del bronce (GÓMEZ RAMOS, 1996:138-139), a excepción de las piezas manufacturadas, apreciándose, por el contrario, como ocurre en el Cerro de Montecristo, una preeminencia de la siderurgia y la metalurgia del plomo.

Hemos podido, por tanto, comprobar que el *corpus* de materiales relacionados con la metalurgia es bastante rico en el Cerro de Montecristo. A través de las piezas y elementos aquí presentados y aquéllos reunidos en la base de datos, podemos considerar, aunque aún constituya el resultado de una investigación incipiente, que la metalurgia ocupaba un lugar destacado en la economía fenicia de *Abdera*. El análisis exhaustivo de todo este material queda pendiente para la continuación futura de nuestro trabajo.

CONCLUSIONES

La línea de investigación iniciada con la elaboración de esta primera aproximación a la metalurgia fenicia en la antigua colonia de *Abdera*, intenta plantear un trabajo interdisciplinar, que definitivamente sea capaz de abordar esta faceta tan determinante para la comprensión de los sistemas coloniales ligados a los circuitos comerciales fenicios, todo ellos desde una perspectiva interna, es decir, desde el estudio del registro arqueológico derivado de la actividad metalúrgica. Pretendemos, por

tanto, alejarnos de planteamientos tradicionales que asociaban búsqueda de metales y comercio fenicio, más por mera reiteración bibliográfica, que por un verdadero conocimiento del fenómeno en sí.

Esta situación absolutamente paradójica, donde el componente fenicio es síntoma indiscutible de comercio de metales, contrasta con la falta absoluta de una sistematización de la metalurgia fenicia en la Península Ibérica, la cual hasta hoy sólo conoce publicaciones que aportan datos parciales y difíciles de encajar en el proceso evolutivo de las técnicas metalúrgicas propiamente fenicias, ya sea en su lugar de origen como en las fundaciones coloniales, diseminadas por gran parte de la geografía costera peninsular e incluso del interior.

Sin embargo, la revisión del material disponible para el estudio de la metalurgia antigua en la Península Ibérica, permitirá comprender el papel que los metales desempeñaron en la configuración de los grupos protohistóricos peninsulares. Por tanto, con este trabajo se presenta una posibilidad metodológica, entre otras muchas, de aproximación a la metalurgia fenicia desde la perspectiva de la ciudad de *Abdera*, buscando sobre todo iniciativas de consenso entre distintas disciplinas que aborden el tema en toda su amplitud.

Para el caso concreto del Cerro de Montecristo, nos basamos principalmente en la riqueza en minerales de plomo y hierro de la Sierra de Gádor, que constituye un escenario idóneo para la explotación de los recursos metalíferos tan apreciados por los fenicios. Todo indica que en *Abdera*, las materias primas y su transformación más directa, donde podríamos incluir el metal, supusieron el principal motor económico durante siglos.

Desafortunadamente, no contamos hoy día con evidencias en la Sierra de Gádor sobre la existencia de algún vestigio que ponga en relación la extracción directa de minerales en las minas con la sociedad fenicia. La industria moderna ha ocultado por completo las labores antiguas, por lo que contamos solamente con los materiales hallados en el asentamiento. Estos restos, sometidos a un análisis pormenorizado tanto estratigráfico como analítico proporcionarán mucha información sobre la relación que venimos planteando entre la *Abdera* fenicia y la Sierra de Gádor. El hecho de que la fundación de la colonia fenicia se encuentre en una de las salidas naturales de la Sierra de Gádor, a través del Río Grande, hacia el mar no es en nada fortuito, considerando la imposibilidad de que comerciantes tan experimentados obviarán el potencial económico que tenían a escasos kilómetros a espaldas del asentamiento.

Aunque aún no contamos con análisis isotópicos que concreten definitivamente la relación entre los restos metalúrgicos del yacimiento con la Sierra de Gádor, sí es significativo que la analítica composicional de algunos de estos elementos haya dado como resultado altas cantidades en goethita y fayalita, indicadores de que los minerales se formaron próximos a lugares con actividad volcánica. Por ello, es bastante plausible suponer que *Abdera* se abastecería de minerales en las áreas mineras más próximas, aunque aún no contamos con suficientes datos para afirmar nada definitivo.

La extracción y comercialización de metales debió constituir, siempre bajo presupuestos organizativos lógicos, un modelo de riqueza bastante rentable. Ello se debe a que el beneficio de metales no es una actividad temporal como sucede con la agricultura, la recolección o la pesca; lo cual les permitiría un aprovechamiento continuo del medio, sin problemas de carácter estacional. Esto sería quizás otro incentivo a la hora de incluir esta actividad entre las prácticas económicas del asentamiento, pues su producción era continua a la espera de los momentos idóneos para emprender las navegaciones marítimas de tipo comercial.

El beneficio de hierro y plomo queda atestiguado en el Cerro de Montecristo, más en los minerales, residuos de fundición como escorias o goterones de plomo, y útiles relacionados como las toberas, que por la existencia de otros elementos quizás más determinantes como serían, por ejemplo hornos complejos, crisoles o incluso moldes. La total ausencia de todos estos elementos metalúrgicos, a excepción de objetos manufacturados, tanto para el período fenicio como el romano, puede deberse a motivos prácticos como es la parcial excavación del yacimiento o a causas estrechamente ligadas a la presencia de solamente algunos estadios de la producción metalúrgica, como la extracción del mineral de la ganga y la conformación de lingotes amorfos, a modo de tortas de metal, que después se exportarían posiblemente por vía marítima. Así, por el momento, no disponemos de indicios de fabricación, aparte de los propios útiles o del horno del siglo IV a. C. destinado probablemente a refinar el metal y no a la tostación para un beneficio más primario.

Es posible que el plomo del área de la Sierra de Gádor se destinara prácticamente en su totalidad al comercio. Esta hipótesis, que sólo puede comprobarse en el yacimiento por el hecho de no haberse encontrado lingotes de metal, queda también en cierto modo justificado en las rutas que más tarde se establecerían entre las zonas de lo que hoy ocupan la provincia de Almería y la costa murciana. Así, es más que paradójico el hecho de que, aunque hay muchos indicios de metalurgia del plomo, apenas si hay una sola pesa de red de este material, lo que podría ser significativo para proponer una hipótesis que relacione la producción del plomo en *Abdera* con el comercio de este metal tan necesario en el proceso de copelación de la plata.

Analizado todo el recorrido cronológico de la ciudad de *Abdera* se aprecia la ocupación del Cerro de Montecristo sin solución de continuidad desde el Bronce Final Reciente hasta su abandono y traslado a otro lugar cercano en el siglo VII d. C, tal y como atestiguan las fuentes literarias y las arqueológicas. El enclave elegido para el asentamiento proporcionaba a sus pobladores muchas ventajas que supieron aprovechar en términos económicos y productivos, que determinaron su participación dentro de un sistema mucho más complejo establecido a nivel mediterráneo. Estas peculiares características invitan a pensar que la colonia que los semitas orientales fundaron allá por el siglo VIII a. C. se constituyó a lo largo de los siglos como una urbe próspera y vital a disposición de una evolución tanto propia como externa durante ocho siglos de historia fenicia.

Como consecuencia de todo ello, nuestra hipótesis principal consiste en reiterar la presencia del metal como uno de los factores determinantes del proceso colonial fenicio. Para ello nos valemos de la enorme tradición metalúrgica ligada a la riqueza mineral más que comprobada en la provincia. En este sentido, es poco probable que fuese obviada por los colonos fenicios, que ya se habían asentado en otras ricas áreas mineras peninsulares. La presencia de *Abdera* en el ángulo sudoeste de la Sierra de Gádor y *Baria* (la actual Villaricos) en el extremo oriental de la provincia, a los pies de la Sierra Almagrera, relacionada con la extracción de plata (ARTERO GARCÍA, 1986: 65-67), es un hecho bastante significativo que podría plantear la hipótesis de una incipiente organización de la producción de metales y otros productos comercializables en base a dos asentamientos costeros con un gran potencial de tipo comercial.

Debemos considerar que nuestra investigación se encuentra en la actualidad en un estado incipiente. Sólo nuevas investigaciones podrán corroborar estas presunciones expuestas a lo largo de este trabajo, intentando huir de planteamientos genéricos y, por tanto, buscando una especificación e individualización de esta práctica económica fenicia, sin olvidar su relación con otros aspectos comerciales, dentro del fenómeno de la Colonización semita por el Mediterráneo. Además nuestras expectativas

prometen mostrar analogías y lazos de unión entre los fenicios orientales y los occidentales en la cuestión metalúrgica, realizando una búsqueda e interpretación exhaustivas de los todavía escasos datos aportados en yacimientos próximo-orientales.

Próximas investigaciones irán encaminadas a profundizar en el estudio de los datos disponibles, así como en el de los resultados de nuevas campañas de excavación, sobre la metalurgia fenicia en el Cerro de Montecristo. Además, se intentará conformar un estudio general de la provincia de Almería a través de un trabajo comparativo de los restos metalúrgicos de *Abdera* con los materiales también inéditos de *Baria* (Villaricos), así como un análisis de la minería antigua en la Sierra de Gádor, ligada principalmente a la extracción de plomo y hierro, y Sierra Almagrera, relacionada con la plata. El conjunto final de materiales resultantes nos proporcionará sin duda interesantes hipótesis que marcarán nuestra investigación para los próximos años.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la participación de diversos colectivos que, de un modo desinteresado, han colaborado desde sus especialidades profesionales y competencias institucionales, ha sido posible el desarrollo del trabajo que aquí presentamos. En primer lugar, el Dr. Antonio Romerosa Nievas, Catedrático de Química Inorgánica de la Universidad de Almería y a Manuel Serrano Ruiz, miembro de su equipo, por la realización, dentro del Servicio de Difracción de Rayos X de la Universidad de Almería, de los resultados analíticos aún inéditos, presentados parcialmente en este estudio.

También hemos contado con el apoyo del Museo Arqueológico de Almería, particularmente de D^a Ana Navarro Ortega, directora del Museo, Manuel Ramos Lizana, conservador del mismo y su equipo, en especial Lourdes Páez Morales y a M^a José Molina Sierra.

Por último, contamos con el asesoramiento de Ignacio Montero Ruiz y Martina Renzi, miembros del Centro de Ciencias Humanas y Sociales del CSIC y Salvador Rovira Llorens, Conservador jefe del Museo Arqueológico Nacional; todos ellos, pertenecientes al Proyecto “Arqueometalurgia de la Península Ibérica”.

BIBLIOGRAFÍA

AUBET SEMMLER, M^a E. (2007) *Tiro y las colonias fenicias de Occidente. Edición ampliada y puesta al día*. Barcelona. Crítica.

ARTERO GARCÍA, J. M. : (1986) Síntesis geológico-minera de la provincia de Almería. *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, 6, pp. 57-79, Almería.

BALLESTER, A.; VERDEJA, L. F.; SANCHO, J.: (2000) *Metalurgia extractiva*. Madrid: Síntesis.

BARRIO MARTÍN, J.: (2007) Metodología para el estudio del objeto metálico: desde la excavación al museo. Sautuola, XIII. *Metalistería de la Hispania Romana*. Carmelo Fernández Ibáñez, ed. Pp. 15- 29.

BLANCO, A.; ROTHEMBERG, B.: (1981) *Exploración arqueometalúrgica de Huelva*. Barcelona: Ed. Labor.

- FERNÁNDEZ-MIRANDA, M.; CABALLERO, L.: (1975) *Abdera: excavaciones en el Cerro de Montecristo (Adra, Almería)*. Excavaciones Arqueológicas en España 85. Madrid.
- GARCÍA-BELLIDO, M. P.: (2001) Plomos monetiformes con el topónimo ibérico de Gádor. *Palaeohispanica I. Revista sobre lenguas y culturas de la Hispania Antigua*. Excma. Diputación de Zaragoza. Zaragoza.
- GIUMLIA-MAIR, A. R.: (1992) The composition of copper-based small finds from a west phoenician settlement site and from Nimrud compared with that of contemporary Mediterranean small finds. *Archaeometry*, 34, 1. Pp. 107-119.
- GÓMEZ RAMOS, P.: (1996) Hornos de reducción de Cobre y Bronce en la Pre y Protohistoria de la Península Ibérica, *Trabajos de Prehistoria*, 53, nº 1, Madrid, pp.127-143.
- LÓPEZ MEDINA, M^a J.: (1996) *El municipio romano de Abdera. Una aproximación histórica*. Almería: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería.
- MONTERO RUIZ, I.: (2000) Arqueometalurgia en el Mediterráneo. Centro de Estudios del Próximo Oriente. Lenguas y Culturas del Antiguo Oriente Próximo, 3. Ediciones Clásicas. Madrid.
- RAMÓN TORRES, J.: (2007) Excavaciones arqueológicas en el asentamiento fenicio de Sa Caleta (Ibiza) Colección: *Cuadernos de Arqueología Mediterránea*, 16. Barcelona: Publicaciones del laboratorio de arqueología de la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona.
- RODRÍGUEZ GALLEGO, M.: (1982) *La Difracción de los Rayos X*. Madrid. Alhambra.
- ROVIRA LLORENS, S.: (1994) “Composición y estructura de los objetos metálicos arqueológicos: metodología analítica.” En: M. L. de la Bandera Romero y F. Chaves Tristán (eds.), *Métodos analíticos y su aplicación a la Arqueología*, pp. 34-50.
- RUIZ MARTÍNEZ, A.: (1997) Los fenicios en Málaga: un estudio sobre los encuentros culturales en la Antigüedad (VIII-VI a.n.e.) *Cuadernos de Arqueología Mediterránea*, tomo 3, pp. 47-68.
- SÁNCHEZ HITTA, A. (2007) *El camino de las fundaciones reales. Minería y fundición del plomo en el valle del Andarax y su entorno*. ADR Alpujarra-Sierra Nevada. Rutas Temáticas del Patrimonio Histórico. Almería-Granada: Junta de Andalucía.
- SUÁREZ, A.; AGUAYO, P.; CARRILERO, M.; LÓPEZ CASTRO, J. L.; SAN MARTÍN, C.: (1989) *Abdera: una colonia fenicia en el Sureste de la Península Ibérica*. *Madridrer Mitteilungen*, 30 (1989), pp. 135-150.