

M. CARMÉ ROVIRA HORTALA*

LOS TALLERES DE HERRERO EN EL MUNDO IBÉRICO: ASPECTOS TÉCNICOS Y SOCIALES

Despite its social and economical importance, metallurgy (specially siderurgy) is a productive activity still quite unknown among Iberians. Some iron smithing workshops between 6th and 2nd centuries BC are presented in this paper. The blacksmith hearth is their basic element, but many complementary combustion and stockage structures, as well as tools and productive residues are often also recognised. The analysis of their characteristics tries to verify the existence of patterns on their location and internal spacial arrangement. Finally, all those data are used to deduce economic and social conclusions about the role of the metallurgy in the Iberian culture.

I. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

La metalurgia constituye una de las actividades productivas menos conocidas de la cultura ibérica a pesar de su importancia socioeconómica, algo aún más patente en el caso de la producción y manipulación del hierro. Para contribuir a subsanar esta situación, recogemos la información disponible sobre los talleres de herrero identificados en contexto habitacional a partir de estructuras donde se llevaba a cabo el afino del metal, la manufactura de productos semielaborados y de objetos metálicos, su mantenimiento, reparación y reciclaje, es decir las actividades englobadas por la terminología especializada como "post-reducción" (coloquialmente denominada "forja"). Sólo en algunos casos se asocian a instalaciones dedicadas a la transformación primaria del mineral en metal en bruto (fig.1).

En los talleres se han localizado fraguas, a las que suelen sumarse elementos anexos y residuos productivos. Estos últimos, aunque sin duda dan testimonio de la práctica siderúrgica, por sí solos no son suficientes para situar con exactitud los puntos de trabajo, ya que a menudo se encuentran en posición secundaria como material de relleno en áreas ajenas a su verdadero origen. A partir del análisis de las características de tales instalaciones constatamos si existen pautas regulares en su localización y estructuración interna, tanto sincrónica como diacrónicamente. También evaluamos su dimensión social, planteando la diferenciación entre los espacios y actividades de carácter doméstico y los de tipo artesanal.

II. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS TALLERES

II. 1. Noreste

La explotación de minerales férricos y su transformación se documenta precozmente tanto en Aragón (Martín Costea y Ruiz Zapatero, 1981) como en Cataluña (Rovira, 1998), por ejemplo en la sala 2A del poblado de Els Vilars - Arbeca (Lérida), dedicada a diversas actividades productivas entre la segunda mitad del s.VI y la primera del V a.C. Además de un gran hogar central contenía una cubeta de combustión ovalada y fondo plano intensamente quemado, interpretada como fragua. Se hallaba junto a una banqueta, en el fondo de la estancia, alineada respecto a la puerta que comunicaba con la calle. Presentaba un revestimiento interno refractario y refuerzos laterales de adobe, así como dos losas paralelas junto a uno de los extremos (Rovira, 1998, fig.4). En conjunto alcanzaba una longitud aproximada de 1 m, 40 cm de anchura máxima y de 10 a 15 cm de profundidad.

Excavaciones recientes en el poblado de Ca N'Olivé (Cerdanyola del Vallès, Barcelona) han revelado la existencia de instalaciones vinculadas al trabajo siderúrgico en la fase del ibérico pleno (s.IV a.C.) cuyo estudio se encuentra en curso.¹ Se trata de dos pequeñas fraguas excavadas en el suelo, colocadas en paralelo. Una de ellas conservaba la abertura para la tobera. Posteriormente, durante el s.III a.C., en el yacimiento de Les Guàrdies (El Vendrell, Tarragona) estuvo en activo una área artesanal destinada a la producción de hie-

ro a partir de arcillas ferruginosas locales y su elaboración (Morer *et alii*, 1997). En distintos puntos de este pequeño núcleo rural, conocido parcialmente y destinado también al almacenamiento de grano, se documentaron numerosas estructuras de combustión, cubetas excavadas en el subsuelo o construidas en piedra, destinadas a distintas fases técnicas.



Figura 1 - Mapa de localización de los talleres siderúrgicos ibéricos.

También funcionó un taller de herrero en la habitación n.º 9 del *oppidum* de Castellruf (Santa Maria de Martorelles, Barcelona) entre mediados del s.III y principios del II a.C., hasta ser destruido por un incendio (Gasull *et alii*, 1995). El espacio destinado al uso metalúrgico, una estancia adosada a la muralla de un sector aparentemente no residencial, ocupaba aproximadamente 13 m², con un único acceso desde el exterior. La fragua, una cubeta trapezoidal, apareció muy arrasada, pero se apreciaba que el foco térmico afectaba a una franja de 60 x 40 cm y que las paredes, de 10 cm de espesor, eran de arcilla cocida. En su interior se acumulaban escorias de hierro y fragmentos de paredes vitrificadas. Fuera, formando parte del nivel de destrucción, se halló un grupo de puntas de lanza férricas destinadas a la recuperación (y no herramientas como se publicó inicialmente) además de una piedra aplanada que podría haberse usado como superficie de trabajo.

Aunque en el yacimiento del Mas Castellar de Pontós (Gerona) hay evidencias siderúrgicas de entidad desde finales del s.V o principios del IV a.C. los espacios dedicados a esa actividad se documentan en el conjunto urbanístico más reciente. Se trata de dos áreas incluidas en la Casa n.º 1, activas entre finales del s. III a.C. y principios del s.II a.C. (Rovira, 1998, 67-72; 1998a, 47-49). La estructura más simple, una pequeña fosa de combustión excavada en el suelo, se emplazó en un rincón del sector 4. En su relleno aparecieron gotas de bronce y microrrestos derivados de la forja de hierro. Muy cerca, en la zona de paso entre esta sala y la vecina, se hallaron unas pinzas de herrero. La habitación, de unos 20 m²,

disponía también de un hogar central y de otra entrada desde el exterior. Su actividad se centraba probablemente en la reparación y recuperación de metales.

Al principal taller metalúrgico (sector 9) se accede desde la calle, atravesando un patio (fig.2). Estuvo activo durante el primer cuarto del s.II a.C., ocupando algo más de 20 m², aunque sólo se conserva parcialmente debido a la erosión. La fragua, establecida frente a la entrada y semienterrada, tenía forma de cubeta rectangular. Su fondo, cóncavo, estaba recubierto por una espesa capa de arcilla refractaria muy quemada y vitrificada. Con este mismo material se habían levantado muretes perimetrales en tres de sus lados, mientras que la boca quedaba delimitada por piedras. El conjunto medía en total 88 x 55 cm, siendo el espacio útil de la cámara aproximadamente de 80 x 30 cm y 10 cm de profundidad en relación al suelo, pero la altura total podría estar entorno a los 30 cm.

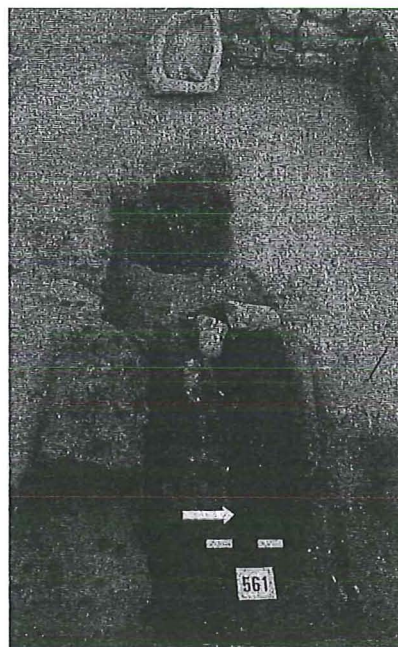


Figura 2 - Taller del sector del Mas Castellar de Pontós (Sector 9). Detalle de la fragua, fosa para el carbón y pila. (Cliché E. Pons).

Se le asociaban otros elementos complementarios: frente a ella, una fosa para almacenar combustible (mayoritariamente roble) y al lado, una ánfora púnica. Además, junto a la puerta de la sala se emplazaba una pila lítica que reservaría agua u otros líquidos para enfriar el utillaje del herrero y/o los productos metálicos, o incluso quizás para templarlos. Otras dos fosas de combustión, cuyo diámetro oscilaba entre 20 y 30 cm, pudieron tener un rol auxiliar en la manufactura del hierro o en la manipulación de otros metales.

En cuanto al momento ibero-romano reseñamos las muestras de siderurgia de una casa de Darró - Vilanova i la Geltrú (Barcelona) (López Mullor *et alii*, 1992, 21-31). Entre finales del s.II y principios de I a.C., el espacio doméstico se redistribuyó mediante las salas G, B y H, donde aparecieron tres pequeñas fraguas cuadrangulares en fosa. También permane-

neceja encajado en el suelo un fondo de ánfora relleno de carbón y cenizas. El establecimiento del Camp de les Lloses - Tona (Barcelona) sería parcialmente contemporáneo (segunda mitad del s.II a.C.) (Durán *et alii*, 1995). La gran cantidad de metal destinado a la recuperación y los restos de producción (bronce, hierro y plomo) en niveles con evidencias de combustión del Ámbito 3 se atribuyeron a un taller de forja comunitario.

En otros enclaves protohistóricos del noreste peninsular la práctica de la forja coexistió con la manipulación del bronce, siendo su papel minoritario. La habitación F del poblado de la Penya del Moro (Sant Just Desvern, Barcelona) (Ballbé *et alii*, 1986, 321, fig.3) y el sector 4 de la zona 5 de l'Illa d'en Reixac (Ullastret, Gerona) (Rovira, 1993, 99-101), en funcionamiento entre finales del s.V y el s.IV a.C., coinciden al presentar un hogar formado por adobes en un rincón, ligeramente sobreelevado y escoria férrica. En el Puig Castellar (Sta. Coloma de Gramenet, Barcelona), se localizó otro hogar en forma de placa de arcilla vitrificada junto a la habitación P denominada "del herrero" por su concentración de materiales metálicos y escoria (Serra Ràfols, 1968, 12-13). Cabe plantearse que tales restos correspondieran a un taller y su almacén anexo.

Otras informaciones arqueológicas sobre actividades siderúrgicas no permiten concretar su carácter. Así se ha considerado que el ámbito 1 de la fortaleza de El Casol de Puigcastellet de Folgueroles (Barcelona) tuvo una breve fase de ocupación durante el tercer cuarto del s.III a.C. como área artesana a pesar de no haber podido identificar ninguna estructura ni elemento de trabajo, sino únicamente desechos indeterminados del mismo (Molas *et alii*, 1992, 57). Las excavaciones del establecimiento tardoibérico de la Torre dels Encantats (Arenys de Mar, Barcelona) también descubrieron parte de una instalación activa durante aproximadamente un siglo a partir de finales del s. III o principios del II a.C. A pesar de su localización en una zona rica en mineralizaciones y el hallazgo de escorias no existía ninguna estructura reconocible como horno de reducción aunque sí dos canales que se consideraron salidas para el "hierro fundido" (sic) (Serra Ràfols, 1968, 14-15). Entre el material asociado destacan 3 fragmentos de tobera. La funcionalidad de los canales descritos es imprecisa, pero hay que descartar que sirvieran para evacuar hierro fundido, pues en esa época no era técnicamente posible licuarlo. Sí podrían dar salida a la escoria, aunque para ese fin no era necesario construir estructuras ya que una simple fosa cumpliría la misma función. Otra opción es que fueran en realidad fraguas. La presencia de afiladores y pulidores para el acabado de los objetos metálicos así como de grandes contenedores cerámicos para líquidos avalaría esta hipótesis.

II. 2. Levante

Los primeros espacios de trabajo dedicados a la forja del País Valenciano se ubican en el período ibérico antiguo ya que en el poblado de El Oral (San Fulgencio, Alicante) se trans-

formó hierro (y galena) durante la primera mitad del s.V a.C., concretamente en la sala más pequeña de la casa 4D2, parcialmente excavada (Abad y Sala, 1993, 193-194). Se emplazaba en la periferia del yacimiento, entre la calle III-IV y la muralla, con acceso directo desde el exterior al tiempo que comunicaba con las salas colaterales. En el centro se hallaba el hogar: una placa de arcilla rectangular, totalmente calcinada rodeada por una mancha de combustión y en sus proximidades una piedra volcánica alisada probablemente usada como yunque, escoria férrica y algún fragmento metálico.

Para el período pleno hay que destacar el caserío del Castellet de Bernabé (Llíria, Valencia), donde existía un área dedicada a la siderurgia, separada del sector productivo alimentario y del residencial. Estaba dividida a su vez en dos unidades complementarias de unos 10 m² que incluían diversos tipos de estructuras de combustión y elementos anexos: el departamento 13 estaría dedicado a la reducción y el 12 a la forja. Al tratarse de casas de dos plantas, las superiores podrían dedicarse a almacén o a finalidades domésticas (Bonet *et alii*, 1994, 124 y 126, fig.6.3).

Antiguas excavaciones del poblado de Sant Miquel de Llíria también descubrieron un supuesto "horno de fundición" en el departamento 118: una estructura de mampostería sobreelevada que incluía dos cubetas alineadas y unidas por un canalillo, construidas probablemente con tierra. En su interior se recogieron escorias. No se ha confirmado que se tratase efectivamente de un horno de reducción (Bonet, 1995, 361-362, fig.195).

II. 3. Sureste

El área siderúrgica del Castellar de Librilla (Murcia) de los s.VIII-VII a.C. tuvo continuidad en época ibérica (s. VI-V a.C.) y junto al horno de reducción E, durante su última fase de funcionamiento, se estableció la base para un yunque formado por una losa cuadrada de 23 cm de lado y 10 cm de grosor rodeada por piedras (Ros, 1993, 104). El conjunto artesanal se diferenciaba de las unidades residenciales. Se considera que estaría a cargo de personal especializado y que la producción se destinaría a la demanda comunitaria y a la foránea.

En Andalucía las instalaciones de este tipo son prácticamente desconocidas por ahora. Sin embargo, en el hábitat tardío de Castellones de Céal (Jaén) se ha documentado una construcción de los s. II-I a.C., parcialmente excavada, ocupada por una estructura de combustión de mampostería, de planta rectangular, con un extremo abierto y el otro ligeramente ensanchado, que medía 1 m de longitud y 70 cm de ancho (Mayoral, 1996, 233 lám.III) cuyas características coinciden con las de las fraguas.

III. ESTRUCTURACION DE LOS TALLERES

III. 1. Elementos básicos

Los espacios siderúrgicos de post-reducción difieren en sus características pero coinciden en disponer de una fragua como elemento básico. Esta estructura de combustión en

forma de cubeta presenta una planta redondeada o alargada, poco profunda y fondo aplanado. Sus dimensiones no suelen superar 1m de longitud, 50 cm de anchura y 30 cm de profundidad. El trabajo desarrollado por el herrero combinaba procedimientos en ambiente oxidante y reductor, por ello se mantenía descubierta pero rellena de carbón encendido. Puesto que la masa metálica se manipulaba intercalando fases de martilleo en el exterior con otras de calentamiento en el interior, este tipo de estructura abierta no sólo facilitaba la manipulación del metal al rojo, introduciéndolo y extrayéndolo repetidamente con un instrumental precario, sino que incluso permitía controlar de manera precisa la temperatura y las condiciones de operación.

En algunos casos se trata de una simple fosa excavada en el suelo cuya superficie interna puede vitrificarse con el uso, o se recubre de arcilla que una vez cocida actúa como material refractario mejorando sus cualidades térmicas. Los ejemplos más elaborados disponen de delimitación perimetral mediante muretes de arcilla o de adobes y a veces se adosaba un soporte lítico. Para facilitar el movimiento de los objetos de mayor tamaño a menudo se dejaba abierto un extremo, mientras que la ventilación forzada, necesaria para funcionar a altas temperaturas, se introduciría lateralmente por el otro. En cuanto a las toberas, sólo conocemos las ya mencionadas de La Torre dels Encantats, tubulares, de sección suboval, con la punta muy vitrificada y de cronología avanzada (Serra Ràfols, 1968).

III. 2. Elementos complementarios

Las fosas y recipientes auxiliares para almacenar las materias líquidas y sólidas (carbón vegetal, agua, arena, cal, excrementos...) utilizadas en distintos procedimientos técnicos como combustible, fundentes, decapantes, etc, eran elementos necesarios, bastante frecuentes. En cambio las herramientas no se solían abandonar en los espacios de trabajo debido a su valor práctico y simbólico. Los martillos y cinceles se compartían con otros oficios, siendo las pinzas o tenazas los útiles más identificativos de los herreros. Responden a dos variantes tipológicas. El modelo más antiguo y a la vez estructuralmente más simple se elaboraba a partir de una cinta metálica plegada en forma de "Y" dando lugar a dos elementos de prensión flexibles. Un ejemplo de la segunda mitad del s.VI a.C. formó parte de la incineración nº13 de la necrópolis ampuritana Parrallí (Almagro, 1955, 353, fig. 337-1). Se han hallado otros similares en La Bastida de Moixent (Valencia) (s.IV a.C.) (Nicolini, 1990, lám. 214) y en el acceso de un taller metalúrgico del Mas Castellar de Pontós (Gerona), abandonado a principios del II a.C. (Rovira, 1998, fig.2.4). Se trata de un útil empleado anteriormente por los broncistas mediterráneos, con un paralelo férrico entre el ajuar de un metalúrgico de la cueva de Byci-Skala (Moravia), del s.VIa.C. y otro tardío en el *oppidum* languedociano de Cayla de Mailhac (Mohen, 1980, 50, figs. 1.17 y 19.9).

El segundo modelo, formado por dos piezas articuladas,

es más complejo y surge con posterioridad para perdurar largamente con pocas modificaciones. Las piezas de Anseresa y Ampurias (Sanahuja, 1971, fig. 13) se sitúan en el periodo iberorromano. Presentan paralelos en el Midi francés fechados entre los siglos II y I a.C. (Mohen, 1980, 50, fig.19.6-8) así como en el mundo celtibérico (Lorrio *et alii*, 1999, 169, fig.2).

IV. CONCLUSIONES: ASPECTOS TÉCNICOS Y SOCIALES

La mayoría de los poblados prerromanos peninsulares cuentan entre su registro material escorias procedentes del trabajo del hierro, sin embargo en pocos de ellos se han documentado espacios, estructuras o instrumental específicos.² Los datos recopilados configuran una visión panorámica de la siderurgia ibérica donde por ahora la reducción tiene una presencia muy puntual (probablemente porque resultaría más conveniente efectuar el beneficio del mineral junto a los filones, economizando costes de transporte por ese lado así como por el del combustible) y donde predominan las evidencias de post-reducción (forja), esto es, de los procedimientos técnicos para transformar el hierro en bruto surgido de los hornos de reducción en metal funcional, manufacturarlo, repararlo e incluso reciclar material fuera de uso, iniciando un nuevo ciclo productivo.

Puesto que los talleres identificados son todavía poco numerosos, contamos con escasos datos de estudios arqueometalúrgicos y a menudo la poca información disponible no permite profundizar a nivel interpretativo, existen serias limitaciones al pretender verificar si existen pautas regulares en su distribución territorial, la situación dentro de la trama urbana o en su articulación interna. Pese a todo, se demuestra su existencia en establecimientos de distinto rango, algunos de los cuales se consideran núcleos productivos y redistribuidores, dependientes de centros principales (Asensio *et alii*, 1998, 377, 383).

Suelen insertarse en la red residencial, ocupando sólo raramente áreas de exclusivo carácter artesano donde se efectuaba todo el ciclo productivo, yuxtaponiendo infraestructuras dedicadas a la reducción y a la post-reducción. Resulta así muy interesante, aunque extraordinaria, la organización urbanística del Castellet de Bernabé (Bonet *et alii* 1994, 126, fig.6), que individualizaba los espacios habitacionales de los productivos y éstos a su vez en distintos apartados según su dedicación. Las instalaciones de transformación agropecuaria quedan así separadas de las siderúrgicas; más aún, cada fase se desarrolla en un ámbito propio pues la reducción del mineral y la forja ocupan habitaciones colindantes pero sin comunicación entre ellas. Dicha distribución refleja además que estas actividades se efectuaban regularmente y por ello requerían instalaciones estables, específicas, dentro del recinto habitado, siendo más importantes que la manipulación del plomo, realizada a nivel doméstico. Por consiguiente, podemos inferir una gran especialización y un papel económico relevante por parte de estos herreros y puesto que la voluntad de aislar el espacio metalúrgico, incluso en otras produccio-

ones, tiene otra muestra en la misma región, en el departamento 49 de la Bastida de les Alcusses (Bonet *et alii*, 1994, 124-125, fig.5.3), cabe plantearse si se debía únicamente a razones técnicas o también a condicionamientos sociales.

También se observa que a nivel general, los talleres de forja se sitúan frecuentemente en la periferia del núcleo habitado, en habitaciones de dimensiones muy variables, accesibles desde la calle (raramente desde otra habitación o un patio). Estos espacios cerrados pueden estar a un nivel inferior respecto a las habitaciones colindantes. Así se aprovechaba el desnivel natural del terreno con una ventaja añadida: las características de las materias en combustión y del metal se apreciaban mejor en un lugar sombrío.

El dispositivo fundamental, la fragua, destaca por su simplicidad y las numerosas coincidencias morfológicas con otras del Midi francés (Lebeauvin, 1998). Su localización dentro del taller no está regularizada, pero en ocasiones se encuentra muy cerca de un muro, rodeada por los elementos complementarios (básicamente estructuras de combustión menores o contenedores y más esporádicamente pilas para el agua, fosas para combustible, banquetas y soportes). Sólo en contadas veces se detecta la aparición de varias fraguas en un mismo espacio. Las infraestructuras más complejas corresponderían a talleres estables y al igual que las instalaciones de reducción podían funcionar estacionalmente complementando el ciclo agrícola, mientras que las fosas de combustión más simples halladas en contexto doméstico servirían en muchos casos para trabajos puntuales, de poca entidad como el "bricolaje".

Por otro lado, a diferencia de otras culturas antiguas, no disponemos de referencias en las fuentes clásicas sobre los procedimientos de los herreros ibéricos o la calidad de sus obras y la caracterización arqueométrica de dichos productos aún es demasiado parcial. La mayoría de piezas analizadas son de hierro dulce o muy poco carburado y el resultado de los procedimientos de manufactura no siempre es coherente con la funcionalidad de la pieza. La máxima especialización técnica se reservaría para los objetos de lujo, cuyo mejor exponente son las falcatas, una producción donde también interviene la orfebrería. Su distribución y estandarización en cuanto a morfología y repertorio decorativo, han permitido suponer una producción centralizada en uno o unos pocos talleres (Quesada, 1992, 88). La existencia de estos enclaves donde estaría establecido un personal de gran formación y distinto papel social al de los habituales pequeños metalúrgicos, nos parece más factible que la producción en manos de artesanos itinerantes,³ al tratarse de elementos muy elaborados y alto coste sólo accesibles a unos pocos personajes de status superior. El mapa de dispersión de piezas asimilables a un mismo autor o taller reflejarían las rutas de distribución comercial y/o las redes de circulación de objetos de prestigio.

Existen otros indicios a favor de la "profesionalidad" de los siderurgos ibéricos. Entre ellos, el utillaje, aunque escaso, aparece relativamente pronto (s.V a.C.) y se perfecciona con el tiempo. Los desechos también prueban la aplicación precoz

de técnicas especializadas durante la depuración y la manufactura. En ese sentido, el uso de arena, documentada en yacimientos catalanes desde finales del s.V o principios del IV a.C., evitaba importantes pérdidas de metal al tiempo que facilitaba la soldadura a baja temperatura. Además los resultados de trabajos antracológicos de esta misma área indican que como combustible se seleccionaban maderas de arbustos y árboles (roble, boj, encina, alaterno, pino) con un importante potencial calorífico, cuya idoneidad refrendan incluso las fuentes clásicas (Plinio Nat.H. XVI, 8) (Rovira, 1998). Otro aspecto a destacar entre las destrezas de los artesanos es el de la pluridisciplinariedad: además del hierro podían manipular distintos metales (plata/plomo y bronce) en un mismo taller y a veces los combinaban en una sola pieza con una finalidad decorativa o funcional que denota un buen conocimiento de sus cualidades.

En resumen, los talleres de herrero se documentan ya en el período antiguo de la cultura ibérica (entre mediados del s.VI y la primera mitad del s.V), y su número aumenta con el tiempo, un fenómeno influido en parte por la mayor cantidad de establecimientos o niveles excavados correspondientes a los horizontes más recientes. La región que por ahora aporta el mayor volumen de datos es Cataluña, pero no pensamos que dicha situación corresponda estrictamente a la realidad, sino más bien a la desigualdad en las estrategias investigadoras de cada zona. En todo caso, el proceso de generalización de la actividad siderúrgica, tiene otros paralelismos en el ámbito más cercano, ya sea la cultura celtibérica peninsular (Lorrio *et alii*, 1999) o las poblaciones protohistóricas del sudeste francés (Lebeauvin, 1988) y queda ratificada por el registro material, pues el instrumental férrico aumenta y se diversifica progresivamente, con una presencia creciente en el ámbito cotidiano, algo que sin duda debieron favorecer los avances en el plano tecnológico.

NOTAS

¹ Información proporcionada por el director de los trabajos, J. Francès (Museu A. Ortadó-R. Maymó).

² Buena parte de las actividades productivas podrían efectuarse "extramuros", entre ellas las siderúrgicas, tal como parecen indicar los resultados de recientes prospecciones efectuadas en el área de Ullastret al identificar escorias cerca de una zona de alfares, tal como especifican Martín *et alii* en este mismo volumen.

³ Tema tratado ampliamente por Quesada *et alii* en este mismo volumen.

Nota final: Debemos agradecer a numerosos investigadores (Equip Vilars, Q. Esteba, J. Francès, P. Gasull, E. Pons, J. Morer y A. Rigo) su colaboración, así como la cesión de informaciones y material gráfico inéditos.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD, L.; SALA, F., 1993: Reflexiones sobre la metalurgia protohistórica de el poblado ibérico de el Oral (San Fulgencio, Alicante).

- Metalurgia en la Península Ibérica durante el primer milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Murcia, 189-201.
- ALMAGRO, M., 1955: Las necrópolis de *Ampurias*. Monografías Ampuritanas, 3, vol.II, Barcelona.
- ASENSIO, D.; BELARTE, C.; SANMARTÍ, J.; SANTACANA, J. 1998: Paisatges ibèrics. Tipus d'assentaments i formes d'ocupació del territori a la costa central de Catalunya durant el període ibèric ple. *Actas del Congreso Internacional Los iberos, príncipes de occidente*, Barcelona, 373-385.
- BALLBÉ, X.; BARBERÀ, J.; BARRIAL, O.; FOLCH, J.; MENÉNDEZ, X.; MIRÓ, C.; MIRÓ, M. T.; MIRÓ, N.; MOLIST, N.; SOLIAS, J. M., 1986: Distribución del espacio en el poblado ibérico de la Peña del Moro en Sant Just Desvern (Baix Llobregat). *Arqueologia Espacial*, 9, Teruel, 303-320.
- BONET, H., 1995: *El Tossal de Sant Miquel de Lliria. La antigua Edeta y su territorio*. Valencia.
- BONET, H.; GUÉRIN, P.; MATA, C., 1994: Urbanisme i habitatge ibèrics al país valencià. *Cota Zero*, 10, Vic, 115-130.
- DURÁN, M.; MOLES, M. D.; MESTRES, I.; PUJADES, J., 1995: L'establiment iberorromà del Camp de les Lloses (Tona, Osona). *Tribuna d'Arqueologia (1993-1994)*, Barcelona, 63-73.
- GASULL, P.; BLANCH, M.; GONZÁLEZ, A.; LORENCIO, C.; MAYORAL, F.; XANDRI, J.; YLL, E., 1995: *El poblament ibèric de Castellruf, Sta. Maria de Martorelles (Vallès oriental)*. Memòries d'Intervencions Arqueològiques a Catalunya, 16, Barcelona.
- LEBEAUPIN, D., 1998: Ateliers de forgerons et témoins du travail du fer à Lattes (Hérault) (Ive s.av.-Ier s. ap.J.C.). *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale. Monographies Instrumentum*, 4, Eds. M.Mergoïl, Montagnac, 80-95.
- LÓPEZ MÚLLOR, A.; FIERRO, X.; CAIXAL, A.; CASTELLANO, A., 1992: *La primera Vilanova*. Institut d'Estudis Penedessencs, Sant Sadurní, 1992.
- LORRIO, A. J.; GÓMEZ, P.; MONTERO, I.; ROVIRA, S., 1999: Minería y metalurgia celtibérica. *IV Simposio sobre celtiberos. Economía (Homenaje a J. L. Argente Oliver)* (Daroca, 1997), Zaragoza, 161-180.
- MARTÍN COSTEA, A.; RUIZ ZAPATERO, G., 1980: La metalurgia del hierro en el poblado protohistórico de Vallipón (Teruel). *Revista de Metalurgia*, 16, 31-40.
- MAYORAL, V., 1996: El hábitat ibérico tardío de Castellones de Ceal. Organización del espacio y estructura socio-económica. *Complutum*, 7, Madrid, 225-246.
- MOLAS, D.; MESTRES, I.; DE ROCAFIGUERA, M., 1992: La fortaleza ibérica ausetana del Casal de Puigcastellet de Folgueroles (Osona). *Tribuna d'Arqueologia*, 1990-1991, Barcelona, 53-61.
- MOHEN, J. P., 1980: *L'Age du fer en Aquitanie (s.VIII-III a.C.)*. Mémoires de la Société Préhistorique Française, t.14.
- NICOLINI, G., 1990: *Téchniques des ors antiques (la bijouterie ibérique du VIIe au IVe siècle)*. Piccard ed., Paris, 1990.
- MORER, J.; RIGO, A.; BARRASSETAS, E., 1997: Les intervencions arqueològiques a l'autopista A-16: valoració de conjunt. *Tribuna d'Arqueologia (1996-1997)*, Barcelona, 67-98.
- QUESADA, F., 1992: *Arma y símbolo: la falcata ibérica*. Instituto de Cultura Juan Gil Albert, Alicante.
- ROS, M. M., 1993: El trabajo del hierro en el poblado protohistórico de El Castellar (Murcia). I: Análisis Arqueológico. *Metalurgia en la Península Ibérica durante el primer milenio a.C. Estado actual de la investigación*, Universidad de Murcia, Murcia, 71-109.
- ROVIRA, M. C. 1993: Estudi arqueometal·lúrgic de l'Illa d'en Reixac-Ullastret (Baix Empordà). *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 3, Lleida, 65-149.
- ROVIRA, M. C., 1998: Le travail du fer en Catalogne du VIIe au Ier s.av.n.ère. *Recherches sur l'économie du fer en Méditerranée nord-occidentale, Monographies Instrumentum*, 4, Eds. M. Mergoïl, Montagnac, 65-75.
- ROVIRA, M. C., 1998a: Els tallers metal·lúrgics: el tractament dels metalls. *El graner de l'Empordà (Mas Castellar de Pontós a l'Edat del Ferro)*, Museu d'Arqueologia de Catalunya, Girona, 47-49.
- SANAHÚJA, E.; 1971: Instrumental de hierro de la época ibero-romana en Cataluña. *Pyrenae*, 7, Barcelona, 61-110.
- SERRA RÀFOLS, J., 1968: La indústria del ferro a Catalunya abans de la romanització. *Actas de la I.ª reunión de historia de la economía antigua de la Península Ibérica. Papeles del Laboratorio de Arqueologia de Valencia*, 5, València, 1-19.