

# Recerca arqueològica en un establiment siderúrgic del segle XI: el jaciment de Fabregada (Sant Esteve de la Sarga, Pallars Jussà)

MARTA SANCHO

## INTRODUCCIÓ

L'estudi sobre la producció de ferro a l'edat mitjana al sud del Pirineu català s'inicià l'any 1990 amb una planificació dels treballs que s'havien de fer a partir de la combinació de dos tipus de fonts i dues metodologies de treball diferents; fonts documentals i fonts arqueològiques. Aquesta complementarietat de les fonts la vàrem considerar del tot necessària per tal d'abordar un tema poc treballat en la historiografia catalana i en què intervenen múltiples aspectes relacionats amb la tecnologia aplicada al procés de producció, l'impacte en el medi, l'organització del treball, la propietat de les fargues...

L'estudi s'inicià amb un buidatge exhaustiu de la documentació publicada dels segles IX al XIII i que afectava l'àmbit estudiat. Aquest treball ens havia de facilitar la localització d'establiments siderúrgics que posteriorment serien situats sobre la cartografia corresponent i en cas d'oferir possibilitats, podien ser localitzats sobre el terreny. La revisió de documentació va incloure, finalment, un volum superior als 11.000 documents, dels quals en foren útils 139 i amb els quals es pogueren documentar 78 fargues entre els segles IX-XIII pel territori comprès entre els Pirineus i l'Ebre en la zona catalana. D'aquestes fargues, tan sols quatre presentaven les condicions suficients per intentar una localització *in situ* i només una, *Fabregada*, va ser definitivament localitzada.

El procés de localització sobre el terreny es féu després d'un treball cartogràfic intens, amb cartografia a escala 1:50.000 i fotografia aèria a escala 1:25.000, 1:5.000 i 1:2.000. Les dades extretes de la documentació es van contrastar amb la informació toponímica i sobre mineralitzacions d'òxids de ferro per tal de confeccionar una cartografia específica per cada una de les fargues.<sup>1</sup>

1. Les dades sobre mineralitzacions a Catalunya es van extreure de l'estudi de J. M. Mata (MATA, 1990)

La prospecció sobre el terreny es va fer durant els estius de 1990 i 1991, en la zona escollida, on es localitzaren grans quantitats d'escòria de ferro en els camps propers al jaciment, les estructures d'un poblat i l'establiment siderúrgic o farga situat prop d'un torrent, i les estructures de defensa del conjunt, muralla i fossat. De tot el conjunt, tan sols resta en peu l'església de la Mare de Déu de Fabregada, de gran devoció en la comarca, un edifici del segle XII de petites dimensions situat fora del poblat a l'extrem oriental.

L'any 1992 s'iniciaren les campanyes arqueològiques, limitades a una durada de 20 dies durant els mesos d'estiu i fetes per un equip preparat específicament per a la intervenció en un jaciment d'aquestes característiques. Durant tot el procés d'excavació es va prestar especial atenció a l'estudi dels materials que anaven apareixent en el curs de les intervencions, la qual cosa ens permeté avançar en els aspectes relacionats amb la tecnologia aplicada en aquest establiment així com planificar, amb més coneixement, les successives campanyes que s'hi han desenvolupat fins al moment.<sup>2</sup> Actualment, després de tres anys de recerca arqueològica en el sector industrial o farga i de tres campanyes més en el sector del poblat, ens trobem en un moment de revisió dels resultats obtinguts i de planificació de la propera etapa que ens ha de portar a completar la informació fragmentària que ara tenim d'aquest important jaciment, fins ara l'únic d'aquestes característiques localitzat a Catalunya.

#### FARGUES I FERRERS: DEFINICIÓ DELS TERMES EMPRATS

La terminologia siderúrgica presenta certs problemes de definició, especialment quan parlem en diferents idiomes. Per aquesta raó creiem convenient definir els termes que utilitzarem per tal d'evitar confusions en el contingut del nostre estudi.

Dins el procés de producció del ferro, hem de diferenciar clarament dues fases: a) Procés de reducció del mineral (òxids de ferro) a ferro metàl·lic; que podem considerar com la indústria pesada generadora de riquesa a partir d'unes primeres matèries (mineral i carbó). Aquesta fase es desenvolupa en el que nosaltres anomenem *fargues*, seguint la terminologia de la documentació, i és l'objecte del nostre treball, b) Procés de fabricació d'utilatge i armament a partir del ferro metàl·lic, que es porta a terme en tallers de ferrer i que podem considerar un procés de transformació en què el valor afegit el dóna el treball de l'artesà que converteix el ferro metàl·lic en un objecte útil.

Els tallers de ferrer eren instal·lacions molt simples que disposaven d'una fornall per escalfar les barres de ferro –estructura alçada en la qual es feia foc amb carbó i llenya, amb l'ajuda d'unes rudimentàries i petites manxes manuals– i una enclusa que servia de base per forjar, a cop de martell, els estris que es volien fabricar.

2. L'anàlisi practicada en els materials siderúrgics recuperats, s'han realitzat en el marc d'un conveni entre el Departament d'Història Medieval, Paleografia i Diplomàtica de la UB i el Departament de Materials i Enginyeria Metal·lúrgica de la UPC, i ha estat dirigida per la doctora Júlia Simon i Àrias.

Aquestes instal·lacions eren molt abundants i podem dir que cada comunitat disposava del seu taller de ferrer amb un artesà i amb l'equipament necessari per dur a terme la seva tasca.

Pel contrari, les fargues eren molt més escasses i la seva situació depenia d'un seguit de condicionants, com l'abastament de mineral, carbó i aigua; a més, havien de disposar d'un personal especialitzat, coneixedor de les característiques de les primeres matèries amb les quals treballava. Òbviament, en el període que nosaltres estudiem, trobem associats a les fargues tallers de transformació que converteixen part del ferro metàl·lic produït en estris, tot i que la seva funció principal, i el que les distingeix dels simples tallers de ferrer, és la producció de ferro en barres a partir del mineral i del carbó.

#### FABREGADA I LA SEVA ARTICULACIÓ AMB EL TERRITORI

El ferro és el material d'ús més important de l'edat mitjana. La seva utilització en la fabricació d'utillatge i armament el converteixen en un material molt apreciat i imprescindible per al bon funcionament d'una comunitat. La complexitat del procés de fabricació fa que l'especialització sigui gran i que els centres productors puguin subsistir gairebé exclusivament d'aquesta activitat.

Com a mínim així es desprèn del nostre treball de recerca. Fabregada és un lloc dedicat a l'activitat siderúrgica que apareix documentalment definit en la donació que Ramon IV de Pallars fa al seu fidel Bertran Ato de Montanyana l'any 1038 (Miquel Rosell, 1945: doc. 57). En aquesta donació s'estableixen unes afrontacions que limiten el terme de Fabregada a una estreta franja de terreny situada entre Alsamora, a l'oest, i Sant Esteve de la Sarga, a l'est, situats ambdós pobles aproximadament a 1 quilòmetre de Fabregada. Veiem, doncs, com Fabregada es troba pràcticament mancat de terres aptes per al conreu i per a pastures, i és interessant observar com en la part de la solana, a uns centenars de metres del poblat i en una de les poques zones aptes per al conreu, hi trobem l'abocador d'escòries la qual cosa dificulta, si no impossibilita, la seva utilització agrícola. Podem dir que Fabregada comptava amb escassos mitjans de subsistència propis tret de la producció de ferro, que li permetia establir uns mínims intercanvis suficients per subsistir.

Disposem, però, d'un document anterior a aquest de 1038. Es tracta d'una venda que la comunitat d'Alaó fa a Altemir l'any 1010, de l'església de Sant Esteve *in locho ubi dicitur ipsa farga* amb tots els seus termes (Corral, 1984: doc. 224). D'aquest document es desprèn que el territori de Sant Esteve es trobava vinculat al castell d'Orrit *circha Orritense*, d'una manera poc precisa, en un moment en què encara no estaven del tot configurats els territoris dels castells de la frontera, com per exemple el de Mur, perfectament definit ja l'any 1056 i amb els seus límits occidentals a la muntanya de Sarga (Miquel Rosell, 1945: doc. 60). Creiem que aquest document fa referència a l'església de Sant Esteve que donava serveis espirituals i parroquials a una comunitat d'hàbitat dispers, en una zona de frontera poc consoli-



dada encara, entre la qual es trobava el lloc de Fabregada.<sup>3</sup> Després de la donació de 1038, Fabregada restarà vinculat als Montanyana, i per tant limitarà amb el castell de Mur per ponent, tal i com s'expressa en la definició del terme de Mur de 1056.

L'any 1076, Bertran Ató i Ermengarda apareixen com a constructors de l'església de Sant Esteve de la Sarga, possiblement un nou temple que substituirà l'antic, del qual es conserven algunes evidències en l'edifici actual. En la dotació de la nova església, els Montanyana donen un terç del delme de Fabregada (Baraut, 1984-85: doc.909). Si tenim en compte, com ja hem assenyalat abans, que Fabregada produïa ferro i poca cosa més, cal pensar que aquest delme es devia pagar precisament en ferro, la qual cosa devia fer molt atractiu el control d'aquesta part del delme. Això explicaria, potser, l'existència de dos documents falsos de Gerri en els quals es ressenyen els drets d'aquest monestir sobre l'església de Sant Esteve, per una suposada donació del comte Isarn de Pallars<sup>4</sup> (Puig, 1992).

En resum, al llarg del segle XI Fabregada apareix com un petit nucli d'hàbitat concentrat, dedicat a la producció de ferro, controlat pels senyors de Montanyana i vinculat a Sant Esteve de la Sarga pel pagament d'un terç del delme que generava.

Els estudis que hem realitzat recentment ens han portat a investigar la interacció de les diferents activitats productives que es dugueren a terme a l'alta edat mitjana, dins un territori que queda més o menys definit pels límits del castell de Mur i els seus votants.<sup>5</sup> Al llarg de la nostra recerca ens hem adonat de la importància que es donava a la possibilitat d'autoabastar-se, especialment pel que fa a la producció siderúrgica. L'aprofitament dels recursos –minerals, forestals i hidràulics– fou intens i minucios, amb la finalitat de proveir-se d'un material de primera necessitat com era el ferro.

Fabregada n'és un bon exemple. Pel seu funcionament s'explotaren petits afloraments d'òxids de ferro que s'havien format per un procés de sedimentació en l'interior de les cavitats càrstiques pròpies d'un massís calcari. Si bé la massa forestal ofería bones possibilitats d'explotació, els recursos hidràulics es limitaven als cabals discontinus dels torrents que recullen les aigües del Montsec i desemboquen a la Noguera Pallaresa. Malgrat les limitacions la farga de Fabregada produïa ferro de molt bona qualitat i ofería, als habitants de la zona, la possibilitat de fornir-se d'aquesta important primera matèria amb la qual es fabricava utillatge i armament.

La recerca arqueològica en aquest jaciment ens ha permès posar al descobert les

3. Considerem possible que el topònim *Sarga* procedeixi, en aquest cas, de la transformació de la grafia de *Farga* que apareix en el document de 1010, per *Sarga*, ja emprat en el document de 1056 en què es defineix el terme del castell de Mur, en un moment en què Fabregada té ja entitat pròpia després de la donació de què fou objecte l'any 1038.

4. Isarn fou comte de Pallars a la primera meitat del segle X i morí l'any 948.

5. Aquest estudi s'emmarca dins el projecte de recerca reconegut per la CIRIT i inclòs dins el programa de recerca del GRAMP, amb el títol *L'ocupació humana a la Serra del Montsec (St. Esteve de la Sarga, Castell de Mur - Pallars Jussà) en època Alt-Medieval (S. V-XI): Els seus efectes sobre el paisatge*. Els primers resultats van ser presentats en el I Simposi d'Arqueologia Medieval «Homenatge al Dr. Riu» celebrat el mes de març a Berga i actualment en premsa, en una comunicació que portava per títol «Hàbitat i treball: ocupació del territori i percepció del medi a l'alta edat mitjana en una zona de frontera».

estructures relacionades amb la producció de ferro, el forn, el sistema d'aprofitament de l'energia hidràulica, l'abocador d'escòries i el mineral emprat en el procés. Així mateix hem pogut recuperar nombrosos objectes de ferro l'anàlisi dels quals ens permet constatar l'excel·lent qualitat de la primera matèria que produïa Fabregada.<sup>6</sup>

Considerem, doncs, que l'autoabastament era un dels objectius principals dels homes i les dones que habitaren i poblaren un territori de frontera com el que estem analitzant. L'alimentació, la llar i el vestit i la defensa –com a principals necessitats– i tot el que elles impliquen, havien de quedar cobertes amb l'aprofitament dels recursos que tenien al seu abast.

#### LA PRODUCCIÓ DE FERRO

Enllaçant amb el que hem plantejat fins ara, podem dir que la comunitat de pobladors de Fabregada tenia com a activitat principal la producció de ferro, la qual no es limita al procés de reducció del mineral sinó que inclou l'extracció del mineral, la producció de carbó, el transport d'ambdós fins a la farga, l'elaboració del ferro mitjançant el procés de reducció i forja i la seva posterior transformació en estris d'ús a partir d'un segon procés de forjat.

No disposem de dades sobre l'especialització dins la pròpia comunitat, però hem de suposar que existia. Així mateix, cal pensar en una certa estacionalitat dels treballs depenent de les condicions climàtiques i naturals més adients. Per exemple, la producció de carbó es devia concentrar principalment en els mesos de tardor, perquè aquests són els més adients per tallar la fusta i procedir al procés de carboneig. Així mateix el funcionament de la farga devia estar condicionada al cabal d'aigua del torrent per la qual cosa cal suposar que es devia limitar als mesos més plujosos de primavera i tardor.<sup>7</sup> Aquesta proposta d'estacionalitat deixaria lliures els mesos d'estiu i hivern els quals es devien dedicar a l'extracció de mineral i a la confecció d'utilatge. Els treballs siderúrgics devien alternar amb altres activitats productives com ara l'agricultura i la ramaderia, tot i que en cap cas amb tanta intensitat com en els altres pobles veïns on devien ser les activitats principals.<sup>8</sup>

L'extracció de mineral es devia fer en petits afloraments superficials, de fàcil extracció, disseminats pel Montsec. Aquests afloraments solen ser cavitats càrstiques reblertes d'òxids de ferro que han estat dipositats per l'acció de l'aigua. Aquests òxids de ferro devien procedir de les dues capes ferruginoses localitzades en l'es-

6. Sobre les característiques de les estructures localitzades en la recerca arqueològica, ens remetem als articles publicats que consten a la bibliografia i especialment a la publicació dels resultats de les primeres tres campanyes d'excavacions (SANCHO, 1993b, 1994, 1995a, 1995c, 1996, 1997a, 1997b).

7. No disposem de dades prou fiables sobre la climatologia pròpia del període estudiat, però creiem possible que es produís un cert estiatge en els mesos més secs.

8. En la quarta campanya d'excavacions realitzada l'estiu de 1995 en el sector del poblat, s'han localitzat fusaióles que indiquen una certa activitat tèxtil.





*Llum d'oli de ferro recuperat en la campanya de 1996.*

tractura geològica del Montsec entre les calcàries i les margues dels nivells juràssics i entre les calcàries del Cretaci superior.<sup>9</sup> Podem afirmar que foren explotats diversos jaciments de mineral ja que les anàlisis de les escòries i del mineral localitzats en l'excavació demostren, a partir dels elements traça, que procedeixen de diferent lloc.

Els recursos de minerals de ferro en el Montsec són molt limitats per la qual cosa la seva explotació només és possible dins una economia marcada per l'autoabastament. La localització i explotació de nous jaciments devia fer-se cada vegada més difícil, factor que devia fer un paper important en la fi de l'activitat productiva i en el posterior abandonament del lloc. L'explotació dels recursos minerals no devia comportar problemes entre els diferents col·lectius que habitaven la vall, ja que no s'interferia amb les activitats agrícola i ramadera. Així mateix, el carboneig propiciava el desboscament de zones que podien, així, ser aprofitades com a pastures i fins i tot com a camps de conreu. En un principi no creiem, doncs, que es produïssin conflictes per l'explotació d'aquests recursos que, forçosament es devien fer fora dels límits del terme de Fabregada, en zones de comunals o amb el permís i pactes corresponents amb els propietaris.

El transport del mineral i el carbó es devia fer amb animals de càrrega, per ca-

9. Les prospeccions realitzades en l'entorn immediat de Fabregada ens han permès localitzar com a mínim un possible lloc d'extracció de mineral dins un avenc o cavitat càrstica. Fins al moment no ens ha estat possible fer-ne un estudi aprofundit ja que és necessària l'aplicació de tècniques espeleològiques.

mins de muntanya més o menys condicionats. Aquest transport implica un gran esforç pel pes i volum dels materials per transportar. Per aquesta raó cal pensar que la tria del mineral es devia fer al peu del jaciment per tal de reduir al màxim la quantitat per transportar.

Pel que fa al procés de reducció considerem que el més destacat dels resultats obtinguts se centra en la localització d'un forn de reducció i en la delimitació d'un espai de treball. És molt probable que dins el poblat hi hagués més d'un forn de reducció per la forta erosió que patien pels efectes del foc. No insistirem en la descripció completa d'aquestes estructures que ja han estat presentades en altres ocasions.<sup>10</sup> Tan sols volem destacar-ne els aspectes més interessants. Tenint en compte les estructures localitzades i les anàlisis que s'han realitzat a les parets del forn, podem dir que es tracta d'un forn de cup baix, de planta ovalada, amb uns diàmetres de 60 cm i 40 cm i una profunditat de 60 cm. Associada a aquesta cambra de reducció, trobem l'entrada de l'aire forçat i la sortida d'escòries amb un pou de recollida a l'exterior. Tota l'estructura està excavada a la roca calcària i completada amb grans pedres unides amb morter de calç molt fi. La poca resistència de la roca calcària a les altes temperatures, devia fer necessari el fet de revestir l'interior de la cambra de reducció amb un recobriment d'argila, del qual tenim alguns testimonis en fragments localitzats en la mateixa intervenció. Les anàlisis realitzades sobre mostres de les parets interiors del forn, ens indiquen també la presència d'aquesta capa d'argila en contacte amb la roca calcària de la zona.

El procés de reducció del mineral, es devia completar amb un treball de forja del masser destinat a compactar les partícules de ferro i expulsar els fragments d'escòries que pogués contenir. Aquest forjat es devia fer amb l'ajut d'un mall hidràulic de petites dimensions, si el comparem amb els grans malls de les fargues catalanes d'època moderna.

Pel que fa a la cronologia de l'espai identificat com a sector 100 i que es correspon amb la farga, podem dir que en els nivells de fonamentació i destrucció s'ha recuperat una ceràmica grisa molt diferent de la localitzada en els nivells de destrucció del poblat datada en el segle XIII. Creiem que la seva construcció es remunta al segle XI i es devia abandonar al segle XII, fet que no vol dir que es deixés de produir ferro, sinó que aquesta activitat es devia traslladar, probablement, a un altre sector del poblat.

La massa de ferro obtinguda mitjançant aquest procés i tenint en compte la capacitat del forn, devia estar al voltant dels 20 o 25 quilos de pes, que serien transformats en una primera fase, en barres de ferro de diferents qualitats, mides i formes.<sup>11</sup>

Sobre el treball posterior de fabricació d'estris d'ús, tan sols en tenim constància per les peces localitzades en la intervenció arqueològica. No disposem de dades sobre el taller de ferrer, la seva situació dins el conjunt ni les seves característiques,

10. Vegeu la nota 6.

11. El fragment de vergalina, cayral o perfil de ferro localitzat en la segona campanya seria un d'aquest productes semiacabats que devia produir la farga.



i esperem poder-lo localitzar en futures campanyes. Els residus derivats d'aquest procés de fabricació, o escòries, es troben en un abocador situat a uns centenars de metres del poblat. Així mateix s'han pogut localitzar algunes escòries en altres llocs propers fet que indicaria l'existència de més d'un abocador, bastant lògic si tenim en compte la gran quantitat d'escòries que es produeixen i la durada de l'activitat siderúrgica en aquest lloc. Aquests residus devien ser un problema greu per la gran quantitat que se'n generen i per la seva inutilitat. El seu transport cap a una zona on no siguin una molèstia, podria estar lligat als recorreguts dels traginers que transportaven carbó i mineral, fet que explicaria que els abocadors es trobin fora del conjunt en direcció a zones boscoses. Esperem poder contrastar aquest aspecte en altres llocs on es conservin restes d'una activitat siderúrgica similar.

#### L'ABANDONAMENT DEL LLOC DE FABREGADA

Documentalment podem afirmar que Fabregada ja no existeix al segle XIV, ja que no apareix en els fogatges on sí que hi trobem la resta de pobles de la vall. Des d'un punt de vista arqueològic hem pogut confirmar la cronologia del seu abandonament durant el segle XIII o principis del segle XIV, ja que el material localitzat en els nivells de destrucció, corresponen a aquest període. Hem de suposar, doncs, que Fabregada pateix un abandonament progressiu al llarg del segle XIII com a lloc d'hàbitat i de producció de ferro, tot i que alguns dels edificis que formen el poblat van ser emprats com a horts i corrals fins a mitjan segle XX.

L'explicació d'aquest abandonament vindria donada per la interacció de múltiples causes. El progressiu esgotament dels jaciments de mineral, cada vegada més difícils de localitzar en un lloc en què són escassos, la manca de terres de conreu i pastures dins el terme de Fabregada que permetessin un canvi d'orientació en l'activitat productiva dels seus habitants, i la més gran facilitat d'accedir al ferro procedent d'altres zones productores on es devien aplicar noves tecnologies,<sup>12</sup> a través d'un comerç amb una clara tendència a expansionar-se, són en la base del desplaçament del lloc.

Els seus habitants es devien desplaçar cap als pobles veïns buscant altres formes de vida. El topònim del lloc es devia conservar per la perduració del culte a la Mare de Déu de Fabregada en l'ermita que abans havia estat església i parròquia del lloc.<sup>13</sup>

12. Pels estudis que hem fet sobre la producció de ferro a l'edat mitjana, considerem que al segle XIV es devien introduir canvis tècnics importants. Especialment pensem en la introducció de grans manxes accionades per l'energia hidràulica que devien facilitar l'entrada d'aire forçat i que permetien augmentar considerablement la mida dels forns i el volum de producció. Aquestes manxes devien ser similars a les emprades en les ferreries basques fins al segle XIX. A Catalunya serien substituïdes a partir del segle XVI per la trompa hidràulica procedent d'Itàlia, moment a partir del qual podem parlar de farga catalana.

13. Voldríem cridar l'atenció sobre l'advocació d'aquest temple que relacionem amb el procés de cristianització d'aquestes terres. La Mare de Déu de Fabregada és un intent reeixit de cristianitzar una activitat productiva que, per les seves característiques de domini del foc, posseïa un cert aire màgic. S'entén així l'interès de l'Església a captar l'espiritualitat i l'energia del lloc mitjançant l'advocació a aquesta Mare de Déu.



## DE L'EXCAVACIÓ DE FABREGADA A LES FARGUES DELS SEGLES IX-XIII

Pel que fa als resultats obtinguts a partir de la nostra recerca, podem confirmar l'existència d'uns establiments siderúrgics, que anomenem fargues, al sud del Pirineu català des de la primera meitat del segle IX. Aquestes fargues tenien com a finalitat la producció de ferro en quantitats suficients com per cobrir les necessitats de la comunitat, concretades en utilitatge, principalment agrari, i armament defensiu i ofensiu.

Les primeres dades documentades afecten principalment els territoris del Pirineu central; Ribagorça, Pallars, Andorra i Urgell, zones en què els elements indígena i germànic dominaren per sobre del romà en la transició de l'antiguitat a l'edat mitjana. Els visigots i francs van estendre el seu poder sobre aquestes terres, des dels regnes de Tolosa i Aquitània respectivament, sobre una població poc romanitzada, especialment al Pallars i la Ribagorça.

La posterior influència de l'Islam, a través d'una frontera força permeable que posava en contacte la Marca Superior de l'Àndalus i els comtats pirinencs, va permetre un intercanvi intens entre ambdues zones i ambdues cultures, que devia influir, també, en el desenvolupament tecnològic mutu.

Fins a quin punt la confluència de diferents cultures, indígena, romana, germànica i andalusina, va propiciar l'aparició d'una indústria siderúrgica capaç de fornir a la societat altmedieval l'utilitatge i armament que la caracteritza? Quina va ser l'aportació de cadascuna d'aquestes cultures en l'aparició i desenvolupament d'aquesta activitat productiva?

El que és cert és que els pobles germànics es caracteritzen per un gran domini de les tècniques metal·lúrgiques, especialment en el forjat i confecció d'utilitatge i armament. La seva aportació és, doncs, indiscutible i cal sumar-la a la de la població indígena, coneixedora dels seus recursos naturals, principalment minerals i forestals, del seu clima i de les característiques del territori. L'aportació romana resulta poc clara, a no ser que la relacionem amb l'andalusina. Els musulmans van saber desenvolupar una tecnologia hidràulica molt avançada, aprofitant en algunes ocasions, les infraestructures romanes i aplicant coneixements teòrics a la pràctica productiva, tant agrícola com industrial.

És a aquesta influència musulmana a la que cal imputar la utilització de la força hidràulica en la producció de ferro? Malgrat que no es pot demostrar ni arqueològicament ni documentalment aquest extrem, considerem possible parlar d'una influència musulmana en el desenvolupament de l'hidraulisme en aquells territoris on es produí un cert contacte entre musulmans i cristians. I no ens referim a contactes a escala política o entre les altes jerarquies que detenien el poder, sinó a unes relacions molt més simples, entre els habitants de les zones de contacte, relacions que estimulen i permeten l'intercanvi de coneixements entre els quals podem destacar els tecnològics.

La proximitat de ciutats andalusines com ara Balaguer, Lleida i Osca, amb els comtats de Pallars i Ribagorça, permeten entreveure la seva incidència en el desen-



*Ceràmica de cuïta reductora localitzada en els nivells de destrucció de la zona d'hàbitat.*

volupament tecnològic, especialment de l'hidraulisme, que, combinat amb les aportacions visigodes i franques i amb el coneixement del territori per part dels indígenes, facilitaren el desenvolupament d'aquesta siderúrgia altmedieval.

No podem oblidar que durant els segles IX i X, la societat medieval cristiana, està iniciant un moviment de creixement i expansió, protagonitzat per les famílies camperoles i les comunitats dels vilatges rurals, en les quals les innovacions tecnològiques, produïdes per influència exterior o pel propi desenvolupament, es revelen com a fàcilment assumibles. La solidaritat camperola i la necessitat de reactivar l'exploració pagesa, configuren el marc adient per a la proliferació d'innovacions i noves tècniques que afavoreixen i realmenten el creixement iniciat.

Aquesta dinàmica queda reflectida documentalment, en l'augment de terres guanyades al bosc –procés també documentat a partir de les anàlisis palinològiques realitzades a Catalunya i que ens aporten una cronologia d'inici d'aquest procés molt anterior a la que ens aporten els documents escrits– en l'augment de terres guanyades al bosc, *apriusio*, acompanyat per la proliferació dels llocs d'hàbitat –masos, viles...– i d'enginyers mecànics emprats en diversos processos productius –molins, premses i també fargues–. Aquest conjunt d'elements configuren la infraestructura bàsica sobre la qual es desenvoluparà la vida d'aquestes comunitats.

Ferro i aigua; una matèria prima i una font d'energia que resumeixen l'aportació tècnica de la societat altmedieval, una societat que estava preparada per assimilar



aquests avenços i aplicar-los, de forma generalitzada –que és quan realment suposen un canvi estructural important– en els seus processos productius.

Les fargues són, en principi, un mitjà de producció més, que cal interpretar com una de les aportacions de les comunitats camperoles al desenvolupament social i econòmic del període altmedieval. Ben aviat, però, el poder dels senyors laics i eclesiàstics, actuarà dins d'aquestes comunitats, i s'iniciarà un procés d'apropiació dels mitjans de producció entre els quals, evidentment, hi ha les fargues.

Dues són les raons que impulsen els senyors a fer-se amb aquests establiments:

- Un control sobre la producció d'una primera matèria que genera riquesa
- Una garantia d'autoabastament d'un producte que està íntimament relacionat amb l'activitat bèl·lica i amb la capacitat productiva de la societat.

El ferro és, doncs, un material que incideix en la productivitat agrícola i en la capacitat militar, i aquest fet és el que el fa doblement interessant. El segle XI està marcat pel control creixent del poder feudal sobre aquesta activitat productiva, el qual es mantindrà fins al segle XIII. Cal senyalar com, a partir del segle XII, també el poder públic iniciarà una recuperació clara del seu poder en el camp metal·lúrgic, i controlarà fargues i mines que li pertanyen i exigirà els pagaments oportuns.

Aquest procés provocarà un allunyament progressiu del camperolat respecte dels mitjans de producció, i concretament en el nostre cas, de les fargues. Els camperols es veuran obligats a fer un seguit de pagaments pel seu ús, el llòsol (*locendum*), que dificultarà, en certa mesura, la realització del seu treball productiu, encarrirà els processos i limitarà la capacitat de renovació i fabricació de nou utilatge.

Paral·lelament a aquest procés, algunes fargues se situaran prop de les ciutats i destinaran la seva producció a l'abastament dels mercats urbans. La demanda de ferro no deixarà de créixer al llarg de l'edat mitjana i la producció local, basada en l'explotació de petits jaciments i acumulacions de mineral, aviat serà insuficient. És per això que a partir del segle XIV, les característiques de la producció de ferro, fins llavors basada en la petita producció local, canviarà. Les fargues es concentraran en la zona del Pirineu, prop dels grans meners; a la Vallferrera, al Ripollès i a la Garrotxa, i s'inicia un nou període que enllaçarà directament amb la consolidació del procés anomenat *farga catalana* a partir del segle XVI.

Aquest canvi que es perfila i reflecteix en la documentació del segle XIV, és el que ens ha portat a aturar el nostre estudi en el segle XIII. Les fargues del segle XIV cal estudiar-les en relació amb les del segle XVI, ja que se situen en els mateixos llocs, empren el mateix mineral i utilitzen una tècnica clarament encaminada cap al sorgiment del que coneixem amb el nom de *farga catalana*. El nostre estudi, doncs, arriba fins al moment del gran canvi, i analitza els precedents del naixement de la indústria siderúrgica catalana que es mantindrà activa fins al segle XIX.

## LES FARGUES I LA SEVA ARTICULACIÓ AMB L'ENTORN RURAL

La siderúrgia que nosaltres hem estudiat, cal considerar-la com una més de les activitats productives pròpies de la societat medieval. La producció de ferro, dins una petita comunitat rural, no impedeix que es desenvolupin altres processos productius característics i necessaris com ara l'agricultura i la ramaderia. Indubtablement, però, l'existència d'un establiment siderúrgic condiciona els ritmes de treball dels individus que prenen part en el procés productiu.

Un establiment siderúrgic, com les fargues que hem estudiat, és font de riquesa; transforma primeres matèries inservibles en el seu estat natural, en un material de primera necessitat imprescindible per a la fabricació d'utilatge i armament, permet l'autoabastament i garanteix la capacitat productiva d'una comunitat i pot proporcionar uns excedents intercanviables, com a mínim a petita escala.

El funcionament d'una farga medieval, requereix la participació de mà d'obra especialitzada, principalment en els processos de reducció, forja i fabricació d'estrís –els més tècnics–, però també en el de localització i extracció de menes i en la producció de carbó. L'aprenentatge i la transferència de tecnologia de generació en generació, permetrà el manteniment i la millora del nivell tecnològic necessari. De la seva capacitat tècnica dependrà la bona marxa del procés de producció, en el qual també intervindran les característiques de les instal·lacions i la qualitat de les primeres matèries.

La localització de les fargues era condicionada per tres factors, els quals incidien decisivament en el lloc precís on se situaven; existència de jaciments de mineral, presència de masses boscoses i disponibilitat d'utilització de l'energia hidràulica. Hem observat, però, que si bé els tres factors són decisius, actuen de forma diversa i a diferent escala o grau d'aproximació.

Així, doncs, en una escala àmplia que abraci tot el territori estudiat –sud del Pirineu català fins a la vall de l'Ebre–, observem que el factor decisiu a l'hora de situar les fargues és la presència de mineral. Prova d'això és que no trobem cap farga situada en les planes interiors, especialment la plana de Lleida, que és una de les poques zones mancada absolutament de recursos minerals d'òxids de ferro. Podríem pensar, també que la inexistència de boscos en aquesta àrea impediria la seva instal·lació, però molt probablement en aquell període la massa boscosa era, en aquesta zona i les seves rodalies, superior a la que actualment podem contemplar.

A una escala més petita –àrees geogràfiques definides pel relleu com ara la seralada Prelitoral, el Prepirineu, el Vallès o el Penedès, per citar-ne algunes– el factor essencial és la presència de masses boscoses. En aquest nivell d'aproximació la riquesa forestal actua com a element clau en la localització de les fargues, que se situen en zones de mitja muntanya, properes a les zones forestals, procurant no ocupar terres que puguin ser aptes per al conreu, la qual cosa facilitarà l'abastament de carbó i evitarà els conflictes que es puguin generar en relació amb les activitats agrícoles i ramaderes. En aquest punt cal assenyalar que el desboscament d'una zona sol ser beneficiós per a la ramaderia ja que propicia l'aparició de pastures. En aquest as-





*Sector 299; zona d'hàbitat en procés d'excavació durant la campanya de 1998.*

pecte podem establir una certa interacció entre l'activitat ramadera –molt desenvolupada en les zones de mitja muntanya a l'edat mitjana– i la producció de carbó en relació amb l'activitat siderúrgica.

Si afinem encara més i aproximem la nostra anàlisi a escala local –dins d'una vall o en l'àmbit d'una demarcació territorial més petita que les anteriors– i sense oblidar els condicionants anteriors relacionats amb el mineral i el carbó, ens trobem que les fargues solen situar-se a tocar d'un corrent d'aigua, majoritàriament en afluent dels grans rius, lluny, doncs, de les valls més fèrtils, però gairebé sempre limitant amb rius o rierols. La documentació ens en dóna una informació prou clara ja des del segle X. Aquesta proximitat als corrents d'aigua implica dues coses: en primer lloc ens demostra la utilització de l'energia hidràulica en el procés de producció del ferro, bàsicament per accionar un petit mall necessari per a la forja del masser; en segon lloc converteix els establiments siderúrgics en instal·lacions estables per la necessitat de condicionar una certa infraestructura hidràulica i per l'obligació d'adquirir uns drets d'ús de l'aigua que no han de provocar conflictes amb altres usos. Aquest fet és ben conegut en el cas dels molins que solen establir-se en un lloc fix i es mantenen i reconstrueixen allí mateix, malgrat les destruccions propiciades pel mateix corrent d'aigua en cas de riudes.

Aquesta és la raó per la qual les fargues se'ns presenten en la documentació com a punts de referència en l'espai, i són emprades per delimitar territoris i per definir i situar altres elements del paisatge. Això no seria possible si les fargues fossin es-

estructures movibles com succeïa amb anterioritat a la utilització de l'energia hidràulica, quan els forns es situaven al peu de la mina o dins el bosc per tal d'evitar el transport de les primeres matèries fins el lloc de transformació.

Les instal·lacions d'aquestes fargues medievals, havien d'estar equipades amb un forn de cup baix –tal i com hem pogut verificar en la recerca arqueològica–, amb tiratge forçat per manxes en principi no hidràuliques –pensem que les manxes hidràuliques seran precisament una de les introduccions innovadores en les instal·lacions siderúrgiques de finals del segle XIII i principis del segle XIV, la qual cosa permetrà augmentar la capacitat dels forns–, amb sortida d'escòries controlada i un sistema hidràulic per a la forja immediata del masser acabat de sortir del forn, ja que aquest ha de ser forjat a altes temperatures per tal d'extreure les impureses i cohesionar les partícules del metall. A més cal afegir les eines per manipular el ferro així com l'equipament de ferrer necessari per a la transformació posterior del producte semiacabat o perfils, en estris diversos.

Les menes de ferro de bona qualitat i el carbó de fusta –d'alzina, faig o pi roig– serien les primeres matèries bàsiques. Les infraestructures hidràuliques de canalització i embassament d'aigua, rodes i enginys mecànics per aconseguir el moviment i la velocitat desitjada, aportaven la força necessària per a la primera forja.

#### INDÚSTRIA SIDERÚRGICA I TRANSFORMACIONS DEL PAISATGE

La metal·lúrgia medieval ocasionaria no pocs canvis en el paisatge: l'inici d'un procés de desboscament que fins i tot podria haver precipitat la desaparició d'algunes espècies; l'explotació de recursos minerals, amb el consegüent moviment de materials geològics, talls, trinxeres i buidatge de cavitats càrstiques; la configuració d'una xarxa de camins a les zones proveïdores de mineral i carbó, no sempre situades en llocs d'accés fàcil; les infraestructures hidràuliques, senzilles però de gran eficàcia; les àrees destinades a abocadors que difícilment podran ser utilitzades posteriorment per a conreus i per acabar la mateixa farga, amb el fum i soroll que produïa durant el procés de reducció i forja.

Aquesta incidència en el medi ha deixat indicis que encara avui poden ser localitzats, identificats i interpretats. Cal, però, un treball de prospecció sistemàtica en aquells llocs seleccionats, prèviament, com a susceptibles de ser estudiats. Possiblement hem de relacionar la desaparició de moltes de les fargues estudiades, amb la sobreexplotació dels recursos naturals. Una vegada extret el mineral dels jaciments fàcilment accessibles i després d'explotar intensament els recursos forestals, les fargues medievals –anterior al segle XIV– es veuran mancades de les principals primeres matèries, la qual cosa dificultarà enormement la continuïtat del seu funcionament.

Aquesta és la causa principal de l'abandonament de l'establiment siderúrgic que hem estudiat a partir de la recerca arqueològica. La seva localització en una zona amb escassos recursos minerals, però de fàcil extracció i de molta qualitat, va per-



metre la seva explotació durant un cert temps fins que es van esgotar. Aquest fet no és extraordinari en la siderúrgia dels segles estudiats. Una gran part de les fargues documentades les trobem situades en massissos calcaris en què els òxids de ferro es limiten a petites acumulacions que rebleixen cavitats càrstiques (el Montsec, la Serra de Prades, els Ports de Besseit...). En tots ells, però, cal destacar la bona qualitat del mineral i la seva fàcil extracció. Aquesta explotació dels recursos a l'abast, responia a una producció local destinada, clarament, a l'autoabastament.

Esgotats aquests jaciments, les fargues se situaran en zones on els recursos minerals i forestals garanteixin la producció, encara que s'hagin d'esmerçar més esforços en la seva explotació –amb l'aplicació de tècniques mineres complexes– i s'hagin de buscar mecanismes de regulació d'aquestes activitats i de la redistribució de la producció a través dels mercats en expansió que garanteixen l'abastament en un radi d'acció més ampli que l'estrictament local.

#### CONSIDERACIONS FINALS

La siderúrgia medieval se'ns presenta com una activitat que es dugué a terme en totes aquelles zones on es donaven un mínim de condicions. L'escassetat de notícies documentals sobre la producció de ferro, ens ofereix una visió distorsionada de la realitat i ens apareix com una activitat complementària quan, en realitat, la podem considerar bàsica per al desenvolupament de l'economia camperola i del potencial militar de la societat medieval.

És evident que la generalització de l'ús del ferro no va ser la causa del creixement que experimentarà la societat medieval, però la seva presència va facilitar aquest creixement. Aquest fet és el que converteix el ferro en un material característic de l'edat mitjana i la converteix en la veritable i plena edat del ferro.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABADAL, R. d' (1926-55). *Catalunya Carolíngia. Els comtats de Pallars i Ribagorça*. Barcelona: IEC.
- BALARI, J. (1964). *Orígenes històrics de Catalunya*. St. Cugat del Vallès: Instituto Internacional de Cultura Romànica.
- CORRAL, J.L. (1984). *Cartulario de Alaón*. Zaragoza.
- DIEZ DE SALAZAR, L.M. (1981). *Ferrerías de Guipúzcoa (s.XIV-XV). Aspectos históricos e institucionales de la industria siderometalúrgica vasca*. Barcelona: UB. Tesi doctoral inèdita.
- GALLARDO, A.; RUBIO, S. (1930). *La Farga Catalana*. Barcelona: Rafael Dalmau Ed.
- GARCIA GOMEZ, E. (1967). *Anales palatinos del Califa de Cordoba al-Hakam II por Isa ibn Ahmad al-Razi*. Madrid: Sociedad de Estudios y Publicaciones.

- MADURELL, J.M. (1960). «Contribución a la historia de la farga catalana». *Técnica Metalúrgica*. núm. 129, p. 103-110.
- MADURELL, J.M. (1952). «Las fargas pirenaicas (Notas para su historia)». *Pirineos*, núm. 25, p. 545-558.
- MATA, Josep M. (1990). *Els minerals de Catalunya*. Barcelona: IEC.
- MILLAS, J.M. (1922). «Els textos d'historiadors musulmans referents a la Catalunya carolíngia». *Quaderns d'Estudi*, núm. XIV, p. 125-161. Barcelona.
- MIQUEL ROSELL, F. (1945). *Liber Feudorum Maior*. Barcelona.
- MOLERA, P.; BARRUECO, C. (1983). *Llibre de la Farga*. Barcelona: Rafael Dalmau Ed.
- PUIG, I. (1992). *El monestir de Sta. Maria de Gerri*. Barcelona: IEC.
- RIU, M. (1982). «Contribution à l'étude des techniques de construction au Moyen Age. Paraments, modules et outils». *Actes du colloques du GIS. Histoire des techniques et sources documentaires. Méthodes d'approche et expérimentation en région méditerranéenne*, p. 53-69. Aix en Provence.
- RIU, M. (1987). «Nuestro actual conocimiento y posibilidades del estudio arqueológico de las técnicas industriales en la Edad Media». *II Congreso de Arqueología Medieval Española*. Madrid.
- SALIN, E. (1957). *La civilisation merovingienne. Les techniques*. Paris.
- SANCHO, M. (1989). *Utilitatge agrari a la Catalunya Medieval (s. X-XV)*. Barcelona. Tesi de llicenciatura inèdita.
- SANCHO, Marta (1993a). «Utilitaje agrario en la Cataluña Medieval». *I Jornadas Internacionales sobre Tecnología Agraria Tradicional (Madrid 1990)*. Madrid, p. 109-118.
- SANCHO, Marta (1993b). «Excavació de la Farga Medieval de Fabregada». *Catalunya Romànica. Pallars*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- SANCHO, Marta (1994). «La producció de ferro en època medieval al sud del Pirineu Català» *IV Congreso de Arqueología Medieval Española*. Alacant, p. 899 - 904.
- SANCHO, Marta (1995a). *Arqueologia i documentació per a l'estudi de la producció de ferro en època medieval; les fargues dels segles IX-XIII al sud del Pirineu Català*. Tesi doctoral (en procés d'edició).
- SANCHO, Marta (1995b). «Indústria metalúrgica medieval al Pirineu Català» *III Curs d'Arqueologia d'Andorra. La vida medieval als dos vessants del Pirineu*. Andorra.
- SANCHO, Marta (1995c). «Les fargues medievals al sud del Pirineu. Recerca documental i arqueològica» *La farga catalana en el marc de l'arqueologia siderúrgica. Actes del 1er Simposi Internacional sobre la Farga Catalana*. (Ripoll 1993). Andorra
- SANCHO, Marta (1996). «Aportaciones de la arqueología para el estudio de la producción de hierro en la Cataluña medieval: Estado de la investigación y nuevas perspectivas». A: *I Jornadas sobre Minería y Tecnología en la Edad Media Peninsular*. León.
- SANCHO, Marta/ SIMON, Júlia/ FDEZ: DEL MORAL, Isabel/ NOLASCO, Nuria (1997a).



- «*Ipsa Fabricata*»; estudi de la farga medieval de Fabregada (S. XI-XIII). Barcelona, Universitat de Barcelona.
- SANCHO, Marta (1997b). «Les fargues medievals: els precedents de la farga catalana». *Quaderns*, núm. 18. *Actes del col·loqui de tardor: Fargues de ferro i fargues d'aram*. Centre d'Estudis Comarcals de Banyoles. Banyoles
- SANCHO, Marta (1997c). «Organització del territori i processos productius a l'Edat Mitjana: El lloc de Fabregada, l'articulació d'un establiment siderúrgic en un territori de frontera». *Territori i Societat. Història, Arqueologia, Documentació*. Vol. I. Universitat de Lleida. Lleida.
- SIMON, J. (1992). *La Farga Catalana. Estudi metal·lúrgic del procés*. Barcelona: Societat Catalana de Tecnologia. IEC.
- TOMAS, E. (Coord.) (1995). *La farga catalana en le marc de l'arqueologia siderúrgica. Actes del 1er Simposi Internacional sobre la Farga Catalana* (Ripoll 1993). Andorra.