

LA FARGA

Fig. 1. Esquema del forn d'una farga d'aram amb la trompa d'aigua


per Pere Molera

32 (528/Volum 2/setembre 1982

ciència 19)

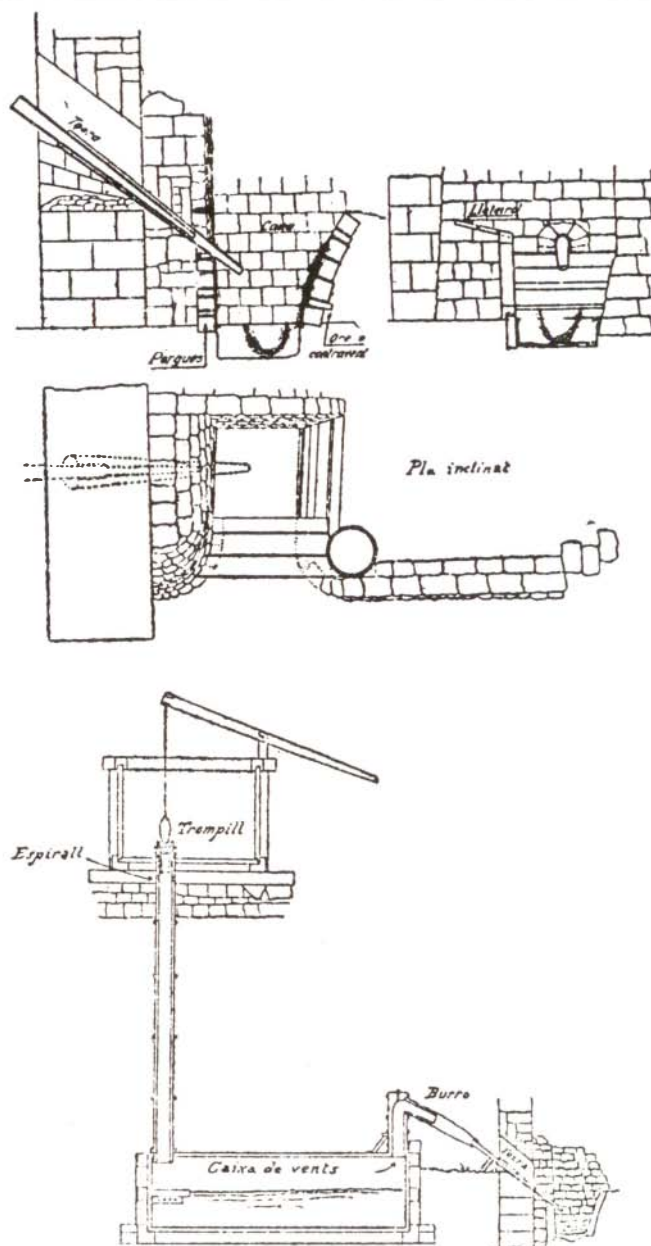
La farga catalana, pels avantatges tecnològics que presentava, va tenir un gran ressò a molts indrets del continent europeu. Us oferim els elements del seu funcionament, el forn, la trompa d'aigua i el martinet, i en particular els de les fargues d'aram, amb un inventari de les que han existit.

Pere Molera i Solà (Begudà, Garrotxà, 1943) és doctor en ciències químiques i professor de metal·lúrgia a la Universitat Autònoma de Barcelona. Ha donat cursos a les universitats de Bogotà, Oporto i Lisboa. És autor de *La galvanització en calient* (1976), *Introducció a la pulvimetalúrgia* (1977), *La farga* (1980) i de més de trenta treballs d'investigació.

El  Els mots *aram* i *coure* es refereixen al mateix metall, però és emprada la paraula *coure* per designar un objecte emmotllat i la paraula *aram* per indicar un objecte forjat. Per aquest motiu Coromines diu: "el coure servia per fer aixetes i l'aram per fer calders". És a dir, la fornal de la farga produïa coure i el mall aram. Com que algunes fargues fonien només desferres d'aram, per aquesta raó se solen anomenar fargues d'aram.

A tots dos vessants del Pirineu oriental es van desenvolupar, al llarg del període de temps comprès entre principis del segle XII i finals del segle XIX, unes instal·lacions que, al principi, tenien per finalitat l'obtenció del ferro i de l'acer. Aquests nuclis industrials donaven feina a unes cinquanta persones i es van anomenar "fabriques", terme que va evolucionar cap al de "farga". Amb el temps algunes fargues van evolucionar cap a l'obtenció d'estrís d'aram.

En aquest moment que la conselleria de Cultura de la Generalitat prepara el futur Museu de la Ciència i de la Tècnica cal recordar aquesta tecnologia, recollida a enciclopèdies químiques tan importants com les dirigides per Kirk-Othmer, Pascal, etc. i a novel·les tan famoses com *L'illa misteriosa* de Jules Verne.



CATALANA D'ARAM

Fig. 2. Microestructura d'un disc de coure forjat que no presentava esquerdes a l'aresta. X 500.

Fig. 3. Microestructura d'un disc de coure forjat que presentava esquerdes a l'aresta. S'hi aprecia una mica més de partícules d'oxid cuprós que en la figura 2. X 500.

ELEMENTS

Els elements de les fargues d'aram eren els propis de les fargues de ferro: el forn i el martinet. El forn tenia forma de tronc de piràmide invertit, amb tres parets planes i una convexa, l'*ore*, destinada a facilitar l'extracció del coure líquid. La paret contrària a l'*ore* estava foradada per tal de donar pas a la tovera que insuflava aire al forn amb un angle de 35 a 45°. Al seu costat hi havia, per una banda, la paret anomenada *cava* i, per l'altra, la denominada *lleteirol*, la qual tenia un forat que deixava passar l'escòria.

La trompa d'aigua era un enginyós sistema d'insuflar aire al forn, ja que obtenia un corrent d'aire per l'efecte Venturi produït per un raig d'aigua que cau al llarg d'un tub estrangulat i foradat (*espiralls*). Com que el cabal d'aigua ha de ser igual al llarg del tub, a l'espirall la velocitat de l'aigua, segons la llei de Bernoulli, ha de ser superior, la qual cosa crea una depressió que xucla l'aire de fora del tub. En augmentar la pressió, s'elimina l'aire sense dissoldre's, a través de la tovera.

El *martinet* era un mall mogut per una roda hidràulica. Una resclosa desviava l'aigua del riu cap a un canal que acabava en un salt, sota el qual hi havia la roda hidràulica d'àleps de fusta plana. El fusell de la roda transmetia el moviment circular en el curvilini alternatiu del mall, mitjançant lleves que apremien l'extrem del mànec del mall.

PRIMERES MATÈRIES

Les fargues d'aram utilitzaven com a primeres matèries carbó vegetal, obtingut per la combustió incompleta de la llenya de pi o de roure, i menes oxidiques de coure, distribuïdes en jaciments poc rics. Fonamentalment són òxids i carbonats amb diferents proporcions de sulfur. Els principals meners o mines que explotaven les fargues d'aram eren situats als següents indrets:

-La Garrotxa. La mena de coure de Ro-

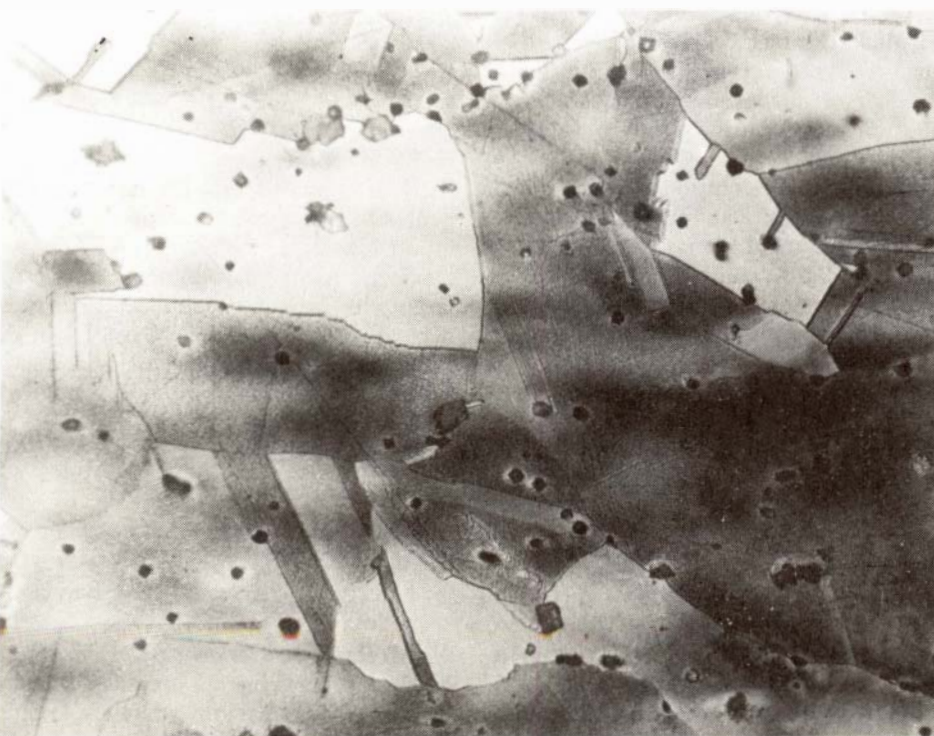
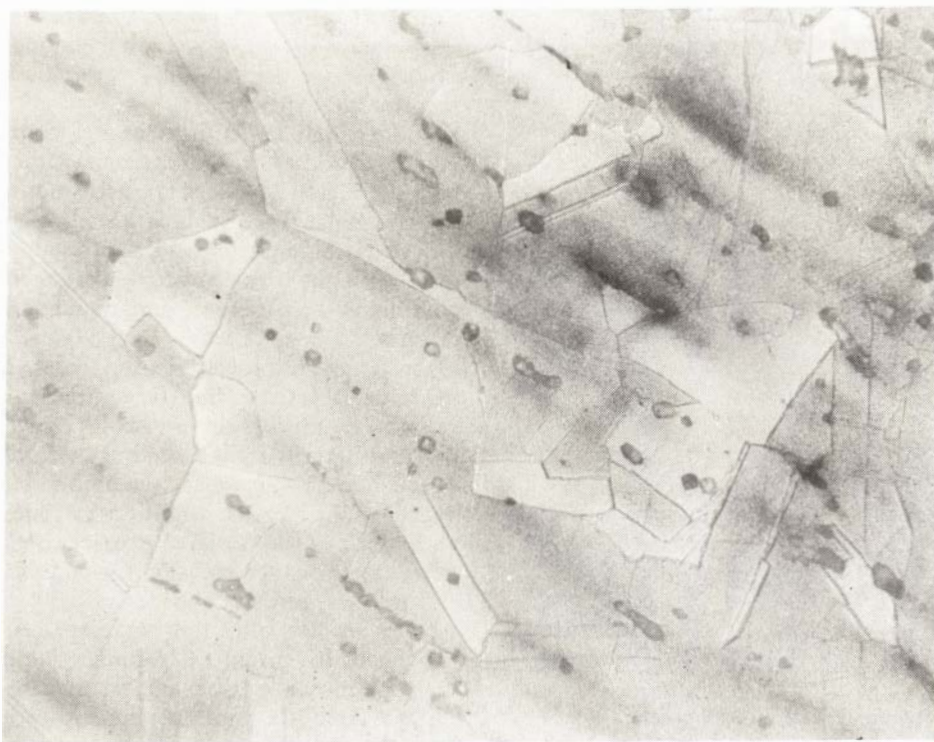
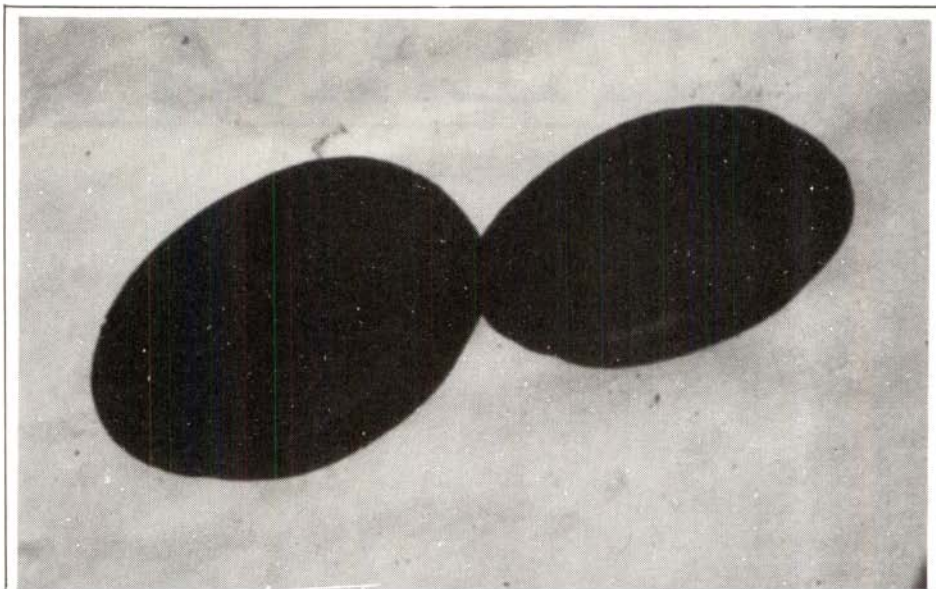


Fig. 4. Discs amb esquerdes i sense esquerdes a l'aresta, i el control de la qualitat del coure líquid.

Fig. 5. Edifici de la farga de Gualba (Vallès Oriental). Actualment és propietat del Reial Automòbil Club de Catalunya. (Foto: Pere Molera).



cabruna (Beget) va ser explotada fins a l'any 1910. A vegades es venia a França. —El Ripollès. A Ribes de Freser hi havia el mener Ressuscitat i el de Pardines es va explotar fins a l'any 1907.

—L'Empordà. Els afloraments de menes de coure de Sant Miquel de Colera han funcionat fins al segle XX. La foneria reial de Sant Llorenç de la Muga, que va treballar fins a l'any 1794, aprofitava la mena procedent del mener Marquesita, situat a la Muga Torta, i del mener Llança, situat al Solà de l'Oliveta.

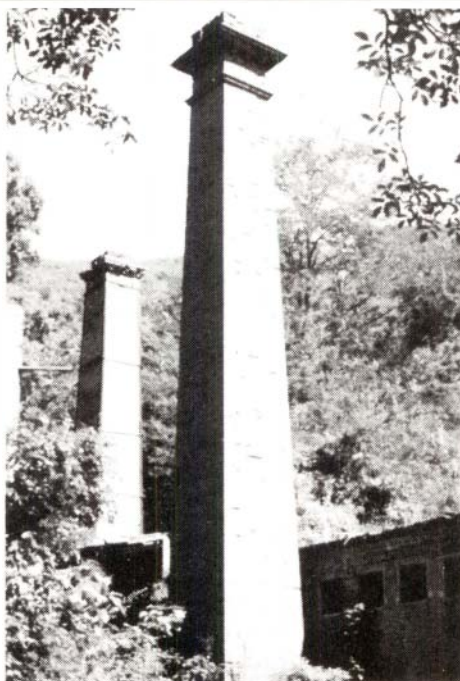
—El Pallars. El mener Maça Ronera, de Civís, va produir, l'any 1908, 40 tones de mena de coure. La mina Montrós, de la Pobla de Segur, conté malaquita. A la conca del riu Flamicell hi ha el mener de la Mare de Déu del Pilar i a l'Alta Ribagorça, a l'Artiga de Cierco, hi ha la "mina de l'aram".

—El Vallès Oriental. Prop d'Aiguafreda hi ha el mener el Mexicà del Brull i a Orsavinyà (Montnegre) hi havia els meners Tres Veritats i el de Sant Mateu.

FUNCIONAMENT

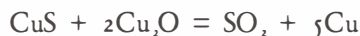
La part tècnica de les fargues d'aram anava a càrrec del foguer, tasca comparable a la de l'actual director tècnic. Aquest càrrec solia passar de pares a fills, perquè cada foguer guardava molt gelosament un conjunt de secrets que sols transmetia al seu fill. La primera preocupació del foguer era l'elecció de les primeres matèries i la correcta marxa del forn, la qual suposava diferents addicions al líquid del forn i diversos tractaments en la injecció de l'aire al forn. Aquesta activitat donava al foguer un caire tot misteriós, quasi de bruixot, i coincideix plenament amb les etapes actuals pròpies de l'obtenció del coure: fabricació del mixt, de la mata, del coure blister i del coure afinat. Avui dia la tasca del foguer sembla feta amb gran intuïció científica.

El forn es condicionava col·locant al fons una capa de pols de quars, preparat triturant amb el mall una gran pedra que el foguer escollia del riu, o de sorra quarsí-



fera de la platja més propera. A la capa de pols, s'hi buidava una cavitat semiesfèrica, on s'afegia carbó i s'encenia reviscolant la combustió amb la trompa d'aigua. Així se sintetitzava la sorra o pols de quars i quedava construïda la cassa, que tenia una capacitat d'uns 80 kg de coure líquid.

Després la cassa s'omplia amb una mescla de carbó vegetal i de menes de coure, les quals eren una barreja de desferres de coure, òxids de coure i sulfurs de coure; sembla talment que intuïssin l'existència de la següent reacció química:



Controlant convenientment el tiratge de la tovera i les addicions més idònies de cada moment del procés, s'arribava a obtenir, al cap d'unes hores, un líquid prou pur.

El quars de la cassa actuava d'escorificant. En passar l'aire de la tovera pel mig del coure líquid oxidava els metalls més reactius dissolts en ell (ferrò, zinc, cadmi i manganès) i els seus òxids, de caràcter bàsic, reaccionaven amb el quars. Al cap

d'unes deu fornades la capacitat de la cassa s'havia doblat, a causa de l'eliminació de l'escòria pel lleiteirol, i es tornava a preparar de bell nou.

El punt final de l'afinament del coure líquid pel foc es feia buidant una cullerada del metall líquid en un petit motlle de ferro colat (Fig. 4). Una vegada solidificat, el coure es forjava i si l'aresta del disc obtingut presentava esquerdes es continuava purificant el coure líquid amb el carbó.

Quan ja no s'hi observaven esquerdes, el coure de la cassa es buidava mitjançant culleres, en motlles de ferro colat esmaltats amb terra d'argila i cendres de carbó de pi, barreja que s'escalfava amb carbó vegetal. Una vegada solidificat el coure, en lingots, es forjava en el martinete de la farga i es formaven escalabornis semiesfèrics que els perolers i calderers convertien en peroles, olles i altres receptacles. Com a dada curiosa cal recordar que el forjador movia el disc, que el martinete forjava, amb els peus, perquè estirat al terra era més lluny de l'enclusa i sentia una mica menys el soroll del martinete.

INVENTARI

Hi havia fargues d'aram a Hostalric, Salt, Banyoles, Gualba, Ripoll, Arbúcies, Sallent, Oliu, Capellades, Torre de Claramunt, Campins, Vidaller, Montgaillard i Durfort. Avui dia, algunes d'aquestes fargues es troben totalment enrunades, però d'altres, com la de Ripoll i la de Banyoles, estan en molt bon estat i seria molt convenient que s'intentés convertir-ne alguna en museu.

(Pere Molera)

Materials de lectura

P. Molera: *La Farga*. Dopesa, Barcelona, 1980.

P. Molera: *Aspectos del pasado y del futuro de la forja*. Primeras Jornadas Técnicas sobre Deformación Metálica. Prensa XXI, Barcelona, 1977.