

# Anàlisi de l'estat de conservació de dues matrius calcogràfiques gravades al segle XVIII amb el lema: Glorificació de Santa Tecla

En el següent article s'expressen els preceptes teòrics pels quals podem analitzar l'estat de conservació de les matrius estudiades, aplicant els coneixements adquirits en anteriors experiències, que avalen diversos articles publicats, fent ressò, tanmateix, de la tecnologia utilitzada en el segle XVIII per a la conformació de les matrius de coure i les implicacions que suposen aquests processos en l'oxidació i deterioració del metall.

Així, les tècniques de gravar són revisades, explicant tècnicament la incidència del burí com un factor determinant que contribueix al fenomen de la corrosió.

## **Analysis of the conservation condition of two calcographic matrices carved in the 18<sup>th</sup> century, with the motto: "Glorification of saint thecla"**

*The next article describes the theoretical criteria by which the conservation condition of the studied matrices can be analyzed, applying the knowledge obtained in previous experiences, supporting various published articles, as well as describing the technology used in the 18th century for the conformation of the copper matrices and the implications involved in the processes of oxidation and deterioration of the metal.*

*As such, the carving techniques are being examined, explaining technically the incidence of the burin as a crucial factor contributing to the phenomenon of corrosion.*

**José Manuel Prado Pozuelo.** Catedràtic del Departament de Ciència del Materials i Enginyeria Metal·lúrgica. Director del CTM (Centre Tecnològic de Manresa).

*Professor at the Department of Materials Science and Metallurgical Engineering. Director of the CTM (Technological Centre of Manresa).*

**Mercè Alonso Casanovas.** Conservadora-restauradora de matrius calcogràfiques i xilogràfiques.

*Conservator-Restorer of calcographic and xylographic matrices.*

*malonso@bnc.cat*

**Paraules Clau:** Matrius calcogràfiques, coure, conservació-restauració.

**Keywords:** *Calcographic matrices, copper, conservation-restoration.*

**Data de recepció:** 24-X-2011 / **Data d'acceptació:** 31-X-2011





Dieu l'honneur inter spinas die theca amica mea inter floras



## INTRODUCCIÓ

*Sicut Liliū inter Spinās (Sic Thecla amica mea inter Filias cant. 2.V.2).*

“Únic lliri entre espines...”, paraules expressades per sant Pau, glossant amb lloança i veneració la que serà *in victore gloriosa* la il·lustre patrona de la ciutat i titular de la catedral de Tarragona.<sup>1</sup>

La remor intensa d'aquesta llegenda al·legòrica recrea esplendorosament un paratge, espiritual i silenciós, proper a un imaginari d'insomni i falla. Un entorn perfecte per a la ideació d'un "corpus visual" avesat a la creació de la *pictura* o imatge simbòlica de la santa.

Tecla, "la icona", reclosa en un emblema o pictograma, apareix esbossada, dibuixada amb traç de grafit gris en un full lineal blanc, acotat i definit.

Aviat deixa el paper transparent i "el seu cos latent" s'emmiralla en una làmina de coure aspra i roent, "ella" vol trobar-se, ésser matèria. Neguitejada, envoltada tota de

[1] "Glorificació de santa Tecla" (núm. inventari 3336). Burí i aiguafort, 47,5 x 31,3 cm. Gravats: Pasqual Pere Moles, 1765. Fons del Museu Diocesà de Tarragona (Fotografia: Noemí Rosell, Magenta Estudi Creatiu).

blaus estels, "deixa obrir-se ferides" lentament, profunds solcs la revesteixen quan "el burí l'arremet".

Tecla no ha mort, tan sols desapareix, com Elies i Henoc, "elevant-se al cel transcendeix glorificada". Ella, "la icona", apareix en el gravat tota embolcallada per àngels, núvols i querubins, tots modelats per les trames de l'aiguafort i el burí.

"A baix a mar", tot és terrenal, llum i claror, la ciutat, la catedral i el baluard,<sup>2</sup> en un tram inferior del gravat, rèptils, bous i lleons jeu en la foscor. Una cartel·la gravada amb el zigzaguejar d'una processó, conclou el relat.

## PRESENTACIÓ DE LES MATRIUS CALCOGRÀFIQUES

El Museu Diocesà de Tarragona, disposa en els seus fons de dues insignes matrius calcogràfiques dedicades a la "Glorificació de santa Tecla", una gravada per Pasqual Pere Moles el 1765 i l'altra per Francesc Boix el 1766, segons dibuixos de Francesc Tramulles Roig i Josep Prat, respectivament.<sup>3</sup>

Les matrius de coure, de 47,5 x 31,3 cm i de 49,7 x 31,3 cm, són làmines gravades al burí i a l'aiguafort, tècniques emprades preferentment en els gravats d'estil barroc.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Santiago ALCOLEA GIL, Pallium. *Exposició d'art i documentació: Catedral de Tarragona, 1091-1991, Tarragona: Diputació de Tarragona, 1991, p. 250.*

<sup>2</sup> Alexandre DE LABORDE, *Voyage pittoresque et historique de l'Espagne*, París: Imprimerie de Pierre Didot, 1845, p. 29, lám. XLVIII

<sup>3</sup> Tot i que la sèrie de gravats es coneix com "Glorificació de santa Tecla", en realitat es tracta de diverses versions d'un triomf o apoteosi (vegeu l'article precedent de Sofia Mata de la Cruz).

<sup>4</sup> Pròleg de Joan AINAUD DE LASARTE, "Els Gravadors Catalans del segle XVIII", a *Catàleg de l'exposició. Els 98 gravadors de la Rosa Vera*, Barcelona: Ajuntament de Barcelona, 1985, p. 57.







Aquestes matrius no han estat mai restaurades. Suposadament no es coneix cap intervenció feta amb anterioritat i, posteriorment, romandran emmagatzemades sense cap control dels paràmetres ambientals adequats.

## PRECEPTES PER A L'ESTUDI DE LES Matrius CALCOGRÀFIQUES

A partir de les investigacions realitzades recentment<sup>5</sup> vers el tema de la conservació i restauració de matrius calcoogràfiques, s'ha desenvolupat una metodologia aplicable als diversos apartats o estaments específics de cada una de les matèries estudiades.

Aquesta metodologia es fonamenta en les experiències obtingudes prèviament. D'aquesta manera podem avui, utilitzant aquest coneixement i fent ús d'un sistema simple i racionalitzat com és la inspecció visual, determinar en una primera fase, l'estat de conservació de les matrius, tenint en compte que el sistema que hem adoptat és l'únic possible sense utilitzar tècniques analítiques, ja que no comporta necessàriament, a la praxi, cap alteració del metall de les matrius estudiades.

Per objectivar el contingut, enumerarem els capítols que són rigorosament preceptius en l'ordre científic, per conèixer l'estat de conservació de les matrius en general:

- Estudi metal·logràfic del metall base.
- Caracterització dels productes de corrosió.
- Estudis científics de les tintes i les seves característiques.
- Estudi etiològic de les alteracions fisicoquímiques i físicomecàniques.
- Estudi i valoració de l'estat funcional de la matriu.

## ESTUDI DE LES Matrius DE REFERÈNCIA

"Glorificació de Santa Tecla".

1 - Gravats per Pasqual Pere Moles, 1765 (número d'inventari 3336) <sup>1</sup>

2 - Gravats per Francesc Boix, 1766 (número d'inventari 3641) <sup>2</sup>

## CONFORMACIÓ DE LES LÀMINES DE COURE ANTIGUES

Les matrius a les quals ens referim tenen la particularitat de ser denominades en l'àmbit de l'estudi i la investigació "planxes calcoogràfiques antigues", i han estat manufacturades segons la tecnologia corresponent a la seva època, anterior a 1880.<sup>6</sup>

L'obtenció de la planxa de coure es produïa batent el metall amb martells fins a conformar-lo com una làmina

[2] "Glorificació de santa Tecla" (núm. inventari 3641).

Burí i aiguafort, 49,7 x 13,3 cm. Gravats: Franciscus Boix, 1766. Fons del Museu Diocesà de Tarragona (Fotografia: Noemí Rosell, Magenta Estudi Creatiu).

na. La microestructura del coure pateix una deformació plàstica a causa de les dislocacions, ocasionades pels impactes dels cops de l'eina, que produeix tensions en el metall. Tot aquest mecanisme feia que el coure s'endurís, de tal manera que, tan sols fent l'operació de recuita o escalfament del metall a certa temperatura, l'estructura dels cristalls es tornava a reorganitzar de manera natural i el coure adquiria plasticitat, essent així apte per poder ser treballat.

## Caracterització del coure de les làmines antigues

Un dels estudis publicats en el qual s'analitzen mostres de coure de planxes antigues, realitzades mitjançant anàlisis químiques, demostra que en el metall de coure es troben inclosos, a més, altres elements minoritaris com arsènic, plom, antimoni, estany, níquel, ferro i zinc.<sup>7</sup>

Per tant, sabem que la introducció en el coure d'aquests elements metàl·lics d'aliatge, conferia a les làmines utilitzades tradicionalment per gravar al burí, un grau de duresa determinat.

Podem extrapolar de les planxes de referència, les conclusions obtingudes de l'estudi fet amb les mostres de planxes antigues, atès que la tecnologia aplicada en la conformació de les làmines, era suposadament la d'ús normalitzat en el segle XVIII.

Les metal·lografies de les mostres de coure donen a conèixer la tipologia de l'estructura del metall. Les incusions que es troben en les interseccions d'aquesta estructura, són òxids o altres impureses, causants de la corrosió intergranular que afecta a l'estabilitat física del metall.

Les làmines estudiades, a causa dels elements minoritaris, presenten un elevat nombre d'inclusions. A nivell pràctic, això suposa la formació dels denominats "parells galvànics" i s'incrementa, per tant, el risc potencial de corrosió per picadures en les làmines de coure.

## LA INCIDÈNCIA DE LA TÈCNICA DEL BURÍ EN LA CORROSIÓ DE PLANXES CALCOGRÀFIQUES

El gravat de les plaques calcoogràfiques s'ha realitzat tradicionalment mitjançant dos possibles tècniques: atac químic i/o burí.

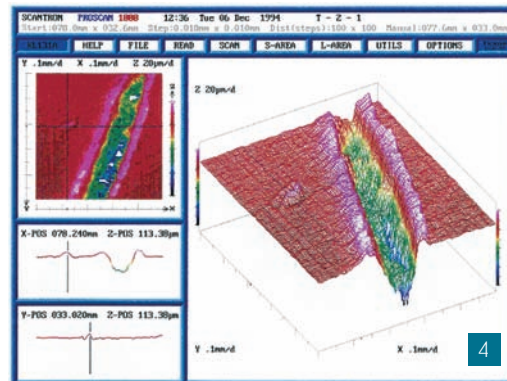
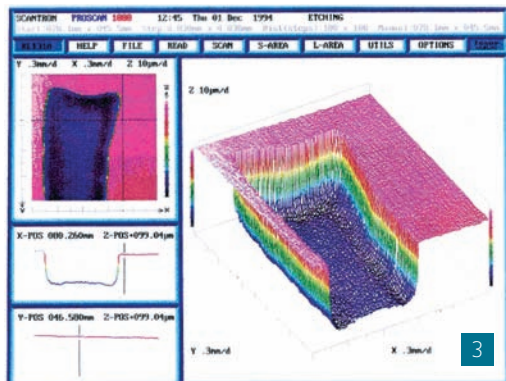
L'atac químic elimina material de la superfície generant la ranura, però si els productes de la reacció química són convenientment eliminats, no dona lloc a una alteració microestructural de la superfície de la placa metàl·lica. <sup>3</sup>

L'elaboració de la ranura per mitjà del burí és més agressiva per a la placa que el mètode químic. <sup>4</sup>

<sup>5</sup> Vegeu bibliografia a <http://www.scvlpit.com>

<sup>6</sup> Al 1880, Manhes desenvolupa a França el convertidor, un aparell que separava l'escòria del metall, la qual cosa canvia el sistema de manufactura a partir de llavors.

<sup>7</sup> Walter LÓPEZ GONZÁLEZ, Eduardo OTERO SORIA, "Retos y alternativas de la eliminación de recubrimientos y abrillantado químico del cobre en planchas calcoográficas", a *Ciencia y tecnología para la conservación de matrices de grabado calcoográficas. Actas del simposio: Madrid, 1, 2 y 3 de febrero de 2005*, Bilbao: Fundación BBVA, 2005.



Dos són els efectes del burí en elaborar la ranura:

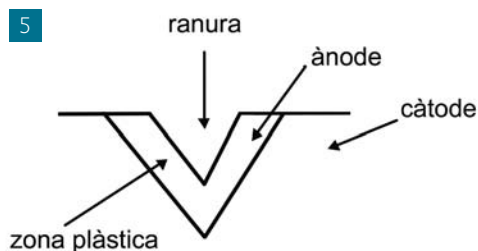
- Arrencada de material mitjançant un esforç de cisellat.
- La pressió exercida sobre la superfície de la placa en realitzar el tall dóna lloc a una deformació plàstica del metall sota la ranura.

Els dos efectes estan interrelacionats i produeixen l'alteració mecànica del material al voltant de la ranura elaborada, consistent en una forta deformació plàstica del metall embolcant la ranura. Com el moviment plàstic del material està constret pel metall més allunyat, i no afectat per la deformació, es genera un estat tensional residual al voltant de la ranura.

L'efecte de les ranures del gravat pot ser de gran importància en la corrosió que té lloc en les plaques calcogràfiques, ja que combina un doble efecte que la potencia:

- Les ranures tenen sempre un efecte d'aireig diferencial entre el seu fons i la resta de la placa, causant la localització de la corrosió al llarg de les mateixes.
- Quan la ranura s'ha realitzat amb burí, la zona plàstica generada actua com a ànode mentre que la resta del material no deformat ho fa com a càtode, donant lloc al que es coneix com a "corrosió per tensions". La corrosió es localitza al llarg de les ranures. <sup>5</sup>

Aquest comportament de les ranures del gravat enfront de la corrosió és intrínseca a la seva naturalesa i, per tant,



[5] Esquema de la zona plàstica generada pel gravat amb burí (Imatge: José Manuel Prado Pozuelo i Mercè Alonso Casanovas).

[3] Solc, gravat a l'aiguafort (Imatge: PROSCAN).

[4] Solc, gravat al burí (Imatge: PROSCAN).

L'única protecció possible és aïllar la placa del possible electròlit, normalment la humitat ambiental.

## LA PROBLEMÀTICA DE LA CORROSIÓ ENVERS LES MATRIUS CALCOCRÀFIQUES DE REFERÈNCIA

Sempre cal recordar que els principals problemes que presenten les planxes calcogràfiques que necessiten una restauració es pot resumir en dos punts: l'oxidació del metall base i les restes de tinta en les talles.

A priori, aquests problemes són independents entre si, encara que en certs casos existeix una acció sinèrgica de la tinta polimeritzada sobre el metall en la generació de processos de corrosió, moltes vegades per problemes de ventilació diferencial.<sup>8</sup>

Les dues matrius calcogràfiques de la "Glorificació de santa Tecla" presenten també la problemàtica que aquest paràgraf esmenta:

- Oxidació del metall base (coure).
- Restes de tinta envellida en les talles.
- Zones de corrosió localitzades, per problemes d'aireig diferencial. <sup>6</sup>

## IDENTIFICACIÓ DELS PRODUCTES DE CORROSIÓ

A les dues matrius de referència, l'oxidació del metall base, s'identifica per l'aspecte físic que adopta el coure de la superfície de les làmines. Observem que el metall està cobert per un vel obscur i brillant denominat pàtina.

Aquesta pàtina es considera protectora perquè aïlla el nucli metàl·lic dels agents atmosfèrics contaminants els quals, conjuntament amb la humitat de l'ambient, provoquen els processos químics i electroquímics que desenvolupen el fenomen de la corrosió.<sup>10</sup>

La pàtina està conformada per diversos productes químics i la seva composició està directament relacionada amb la classe d'atmosfera contaminant a la qual està sotmès el metall.

<sup>8</sup> Salvador BORRÓS, "Utilització de la tècnica de plasma frí en la restauració de planxes calcogràfiques", a *Ciencia y tecnología para la conservación de matrices de grabado calcogràfiques. Actas del simposio: Madrid, 1, 2 y 3 de febrero de 2005*, Bilbao: Fundación BBVA, 2005.





6

[6] "Glorificació de santa Tecla" (núm. inventari 3336). Fragment de la matriu amb les talles amb tinta i corrosió en les ranures. Fons del Museu Diocesà de Tarragona (Fotografia: Noemí Rosell, Magenta Estudi Creatiu).

La tipologia de patina que identifiquem en les làmines de referència, està constituïda pels òxids de coure, cuprita i tenorita (aquest últim es troba en una quantitat més elevada) en la superfície del coure, conferint-li un color marró obscur que és característic.

En l'àmbit de la corrosió generalitzada (pel·lícules superficials d'òxids), trobem les alteracions produïdes per les heterogeneïtats estructurals, incusions no metàl·liques

(silicats, sulfurs, etc.), localitzades en una àrea que es considera despassivada. Aquesta àrea es converteix en anòdica envers la resta del metall que roman com una superfície catòdica. La corrosió que aquest fenomen ocasiona són picadures, *moteado*, aquesta modalitat de corrosió aïllada és representada per petites taques fosques de cuprita que s'estenen per zones puntuals de la làmina i, en aquest cas, de les matrius de referència.

Un altre fenomen comú es l'oxidació per l'incorrecta manipulació de les làmines quan s'agafen aquestes amb les mans. Les empremtes digitals queden impreses en les vores del metall per l'efecte dels components àcids que segrega la pell. Aquestes taques en la superfície del metall són més greus en tant que

<sup>9</sup> Les pel·lícules superficials d'òxids són denominades patines, que en ambients favorables acaben passant el metall de manera que la corrosió s'alenteix fortament.

<sup>10</sup> La corrosió és l'atac de la superfície d'un metall mitjançant una reacció electroquímica amb el seu medi ambient.



<sup>11</sup> N. FERRER, M. T. ROMERO, "Aplicación de la técnica de espectroscopia de infrarrojo transformada de Fourier al análisis de tintas antiguas de impresión calcográficas y xilográficas", a *XI Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales: Castellón*, 3, 4, 5 y 6 de octubre de 1996, Castelló de la Plana: Diputació Provincial de Castelló, 1996.

s'incorpora el factor de la matèria orgànica, com poden ser les tintes. En general, totes les làmines estan afectades per la corrosió que comporta la incorrecta manipulació del metall.

En la matriu (número d'inventari 3641) podem observar la formació de dos nuclis de corrosió de color verd maragda, per la presència d'hidroxiclors. Aquests, amb presència d'humitat procedent d'ambients marins, adopten la modalitat del producte denominat paratacamita; la corrosió es caracteritza per treballar de manera crateriforme i afecta greument el metall amb pèrdua de matèria, la qual cosa és irreparable. <sup>7</sup>

Les restes de tinta envellida en les talles genera problemes diversos. En primer lloc, direm que a nivell de funcionalitat la matriu deixa de ser totalment operativa, ja que les talles plenes de tinta no donen cabuda a una nova aportació de matèria, en cas que es vulgui fer una nova estampació.

[7] "Glorificació de santa Tecla" (núm. inventari 3641). Fragment de la matriu amb dues occlusions d'hidroxiclors. Fons del Museu Diocesà de Tarragona (Fotografia: Noemí Rosell, Magenta Estudi Creatiu).

La corrosió del coure envers l'existència de la tinta s'articula en relació a dos aspectes:

- Els components químics de la tinta, que poden influir en la degradació del metall.<sup>11</sup>
- El solcs de les talles poden oxidar-se pel procés d'aireig diferencial.

Observem que les dues matrius de referència, tenen la totalitat de les talles plenes de tinta envellida i les coloracions del metall que envolta les talles són grises i blaves; les pàtines poden ser de carbonats bàsics de coure i altres components no identificats, i les tintes poden influir de manera decisiva, mitjançant la composició del seus productes, en la corrosió localitzada del metall.

## CONCLUSIONS

La valoració de l'estat de conservació de les matrius de referència, es basa no solament en les evidències del seu estat físic, sinó també objectivem altres aspectes que considerem necessaris en l'àmbit de la restauració.

La problemàtica de les matrius de referència se subscriu en tot el bagatge històric i tecnològic d'una tradició de





gravar el coure laminat, fent ús de les tècniques considerades reines, l'aiguafort i el burí.

És un conjunt d'elements que conformen un panorama comú, una visió genèrica envers els temes de conservació, per totes les làmines calcogràfiques d'aquesta època.

Quan ens referim a la matèria, coure, i a l'aportació de productes externs a les làmines com les tintes i les tècniques emprades, concretament el burí que incideix també indirectament en els processos de corrosió del metall, fem una lectura molt ajustada de com tots aquests elements es comporten i actuen envers la deterioració del metall.

Solament trobem un factor que determina i modifica els paràmetres coneguts, i que és la influència del medi extern (variables d'humitat, temperatura i agents contaminats acceleren els processos de corrosió de les làmines). Les recomanacions, per tant, estan basades en mantenir les làmines emmagatzemades amb control mediambiental, segons les indicacions més convenients per al metall.

Cal fer una menció especial als hidroxiclorurs que es troben inserits en la matriu (núm. inventari 3641) per la seva perillositat envers la pèrdua de metall base.

Finalment cal assenyalar igualment la necessitat d'iniciar un procés que avaluï els factors positius que comporta una actuació en el marc de la restauració.<sup>12</sup>

#### AGRAÏMENTS

A la Sra. Sofia Mata, Conservadora del Museu Diocesà de Tarragona, la Sra. Noemí Rosell, Magenta Estudi Creatiu, i la Sra. Lúcia Balust Claverol, Directora de la Revista Unicum, per la seva col·laboració en la realització d'aquest article.

<sup>12</sup> L. MONTERO, M. ALONSO i S. BORRÓS, "El plasma fred, una tècnica resolutiva per a la restauració de matrius calcogràfiques de llautó", *Unicum*, (Barcelona), 7, (2008), p. 56-61.

#### BIBLIOGRAFIA

Julio DOLZ COLMENERO, *Proyecto de Conservación y Restauración de láminas calcográficas de interés cultural*, Barcelona: Escola Tècnica Superior d'Enginyers Industrials, 1991.

Anna GRELE IUSCO, *Matrici calcografiche in Italia*, Roma: Artemide Edizioni 2000.

Anna GRELE IUSCO, Giuseppe TRASSARI FILIPPETTO, *Matrici in rame*, Roma: Artemide Edizioni, 2001.

Marta LAGE DE LA ROSA, *Grabado calcográfico. Conservación y restauración de matrices*, Madrid: Editorial Síntesis, S.A., 2007.

Jaume PLA, *Técnicas del grabado calcográfico y su estampación*, Barcelona: Ediciones Omega S.A., 1986.

Herbert H. UHLIG, *Corrosión y control de corrosión*, Bilbao: Urmo, S.A. de Ediciones, 1979.