

Estudi de les colradures sobre or i plata del retaule barroc de sant Ruf de la catedral de Santa Maria de Tortosa

Els segles XVII i XVIII són el moment de màxim esplendor a tota Europa en l'ús de les colres de colors. La tècnica de les colres de colors sobre fulls d'or o plata de l'època barroca està poc estudiada des del punt de vista de la història dels materials, de la tècnica i de la seva conservació. Es desconeix realment l'aspecte inicial que tenia un revestiment pictòric transparent destinat a imitar l'or, les pedres precioses, els esmalts o les teles luxoses. La fragilitat i l'envelliment dels materials amb el pas del temps, conjuntament amb les condicions ambientals adverses o les intervencions desafortunades, han fet que ens trobem amb una policromia deteriorada que de vegades no es pot ni identificar. Ens cal determinar amb exactitud els materials compostius i entendre com s'han generat els processos de degradació, per poder decidir i aplicar correctament els tractaments de conservació i restauració més adequats segons la problemàtica específica que presenta aquest tipus de policromia.

El present article és una mostra del projecte d'investigació que està duent a terme un equip pluridisciplinari sobre les colradures del conjunt retaulístic barroc de la catedral de Santa Maria de Tortosa. Concretament es centra en l'estudi del retaule de sant Ruf.

Study of Tinted Varnishes on Gold and Silver on the San Rufo Baroque Altarpiece in the Santa María Cathedral in Tortosa

Throughout Europe, the XVII and XVIII centuries are particularly splendid when it comes to the use of coloured varnishes. The technique of using coloured varnishes on gold or silver leaf in the Baroque era is little studied from the point of view of materials, techniques and conservation. In actual fact, nothing is known about the initial appearance of a transparent pictorial coating aimed at imitating gold, precious stones, enamels or luxurious fabrics. The fragility and the ageing of the materials with the passage of time, combined with adverse environmental conditions or unfortunate restorations, have meant that we find ourselves with a deteriorating polychromy which, on occasions, is unidentifiable. It is necessary to accurately determine the materials used and understand what has caused the deterioration in order to make an informed decision and correctly apply the most appropriate conservation and restoration treatments for the specific problem presented by this type of polychromy.

This article is a sample of the research project being carried out by a multidisciplinary team into the tinted varnishes found in the group of Baroque altarpieces in the Santa María Cathedral in Tortosa. Specifically it concentrates on the study of the San Rufo altarpiece.

Carme Clemente Martínez. Llicenciada en Belles Arts, especialitat en restauració, per la Universitat de Barcelona. DEA pel Departament de Conservació-Restauració de Béns Culturals de la Universitat Politècnica de València. Directora i professora de restauració de l'Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona a Tortosa. Degree in Fine Arts, specialising in restoration, from the University of Barcelona. Postgraduate Degree from the Department of Conservation and Restoration of Cultural Heritage at Valencia Universidad Politécnica. Head of Department and Lecturer in restoration at the Escola d'Art i Disseny run by the Tarragona Provincial Council in Tortosa. cclemente@dipta.cat

Nati Salvadó Cabré. Doctora en Química per la Universitat de Barcelona. Grup d'Anàlisi de Materials de Patrimoni Cultural. Departament d'Enginyeria Química. EPSEVG. Universitat Politècnica de Catalunya. DPhD in Chemistry from the University of Barcelona. Analysis of Cultural Heritage Materials Group. Department of Chemical Engineering. EPSEVG. Universidad Politécnica of Catalunya. nativitat.salvado@upc.edu

Salvador Butí Papiol. Doctor en Química per la Universitat de Barcelona. Grup d'Anàlisi de Materials de Patrimoni Cultural. Departament d'Enginyeria Química. EPSEVG. Universitat Politècnica de Catalunya. PhD in Chemistry from the University of Barcelona. Analysis of Cultural Heritage Materials Group. Department of Chemical Engineering. EPSEVG. Universidad Politécnica of Catalunya. salvador.butip@upc.edu

Trinitat Pradell i Cara. Doctora en Física per la Universitat de Barcelona. Grup d'Anàlisi de Materials de Patrimoni Cultural. Departament de Física i Enginyeria Nuclear. ESAB. Universitat Politècnica de Catalunya. PhD in Physics from the University of Barcelona. Analysis of Cultural Heritage Materials Group. Department of Physics and Nuclear Engineering. ESAB. Universidad Politécnica of Catalunya. salvador.butip@upc.edu

Paraules clau: colra, retaule barroc, resina de pi, verd de coure, pigment laca carmí, full de plata.

Keywords: tinted varnish, Baroque altarpiece, pine resin, verdigris, carmine pigment lacquer, silver leaf.

Data de recepció: 25-10-2014 / **Date of receipt:** 25-10-2014.



INTRODUCCIÓ

Els fulls d'or i plata han tingut un paper rellevant com a recurs plàstic en l'escultura policromada i en els retauls al llarg dels segles. Les seves propietats òptiques per reflectir la llum i donar brillantor han resultat idònies per crear jocs i combinacions conjuntament amb els colors, impossibles d'aconseguir de cap altra manera. Les superfícies metàl·liques, a més a més, han estat un camp molt apropiat per desenvolupar i aplicar tècniques diverses (brunyit, matat, bronzejat, picat, colrat, estofat, etc.), que han realçat encara més els efectes lumínics i cromàtics, enriquint d'una manera sorprenent els treballs policroms.

Una de les tècniques de policromia aplicada sobre els pans metàl·lics que resulta molt interessant i està poc estudiada és la colra, un revestiment que permet donar i canviar el color dels metalls aprofitant el reflex del fons blanc o groc que proporciona la plata o l'or respectivament. [1] No obstant això, aquesta tècnica presenta una problemàtica important, que és la seva fragilitat, i això afecta la perdurabilitat en el temps. Els materials que componen les colres es degraden, envelleixen i reaccionen davant de les condicions ambientals adverses. Els vernissos perden transparència,

s'enfosqueixen o engrogueixen, la plata s'ennegreix i la coloració canvia. A més a més, algunes intervencions desafortunades oculten, emmascaren o eliminen els components originals. Així, els efectes de llum, les transparències i el treball singular i únic de la tècnica, s'esvaeix i es confon, cosa que afecta els estudis de caràcter històric, científic, els diagnòstics i l'aplicació dels criteris i els tractaments d'intervenció, que acostumen a ser de caràcter generalista, sense solucionar els problemes específics. En definitiva, la manca d'estudis i el desconeixement dels materials pot fer perillar el futur de les colradures.



[1] Esquema/dibuix d'una colra (Imatge: Arxiu AMPC - Grup d'Anàlisi de Materials de Patrimoni Cultural).

Per aportar coneixements i aprofundir en aquest tema s'està duent a terme un projecte de recerca històrica, tècnica i científica sobre les colradures del conjunt retaulístic barroc de la catedral de Tortosa. S'ha centrat la investigació en aquest període històric per ser el moment de màxim esplendor a tota Europa en l'ús de les colres de colors, i també pel fet de disposar d'unes obres que reuneixen unes condicions idònies per al nostre propòsit. No han estat mai estudiades, exemplifiquen els dos segles que comprèn l'etapa barroca, la qual cosa ens permet veure l'evolució, i han estat totes elles en el mateix indret durant més de tres-cents anys, compartint les mateixes condicions ambientals i tipus d'alteracions.

En aquest article es presenta una petita part d'aquest projecte. En primer lloc, es fa una referència a l'estudi de les fonts escrites dels segles XVII i XVIII per tenir una visió general i conèixer els principals components que apareixen en les receptes de l'època. Després, es concreta el tema amb els resultats de les anàlisis dels materials de les colres del retaule de sant Ruf, una obra inèdita, mai intervinguda, que forma part del conjunt catedralici, i que és model de la retaulística barroca al territori ebrenc.

EL TERME "COLRA"

Sembla que la paraula "colra" o "colradura", en castellà *corladura*, s'utilitza a partir del segle XVIII. En el Diccionario de Autoridades de l'any 1720 de la Real Academia Española es defineix així: "En la Pintura es cierto barniz, que dado sobre una pieza plateada de bruñido, la hace parecer dorada. Latín. Linimentum aureum. PALOM. Mus. Pict. lib. 9. cap. 15. §. 3. Otro barniz se hace, que llaman Corladura, y sirve para hacer que una pieza plateada parezca totalmente dorada". L'explicació acaba amb la definició del terme que dona el pintor Antonio Palomino.¹

Abans, aquesta tècnica s'anomenava *doradura*.² Francisco Pacheco, pintor i escriptor del segle XVII, conegut pel seu llibre *El Arte de la Pintura* (1649) on explica d'una manera clara tot el coneixement de la tradició pictòrica i de la sensibilitat artística del Segle d'Or, en fa referència quan explica com s'ha d'estofar amb or fingit: "Tambien es bien saber, de camino, que se puede estofar sobre plata bruñida haciendo que parezca oro; la cual, poniéndola al sol, se le darán dos, o más manos de doradura, hasta que imite el color subido del oro; y después de seca la pieza, con una brocha blanda se le dará una mano de orines y, estando seca, se podrá estofar como sobre oro y raxar y grabar sin miedo de que salten los colores; y esto se hace en muchas partes de Castilla, o por ahorrar de oro, o por falta dél".³

Aquestes definicions de dauradura o colradura tenen el mateix sentit en quan es refereixen a un vernís de color groc que, aplicat damunt del full de plata, dona un efecte daurat. No obstant això, als tractats de vernissos dels segles XVII i XVIII es recullen nombroses receptes de vernissos de colors, inclosos els de color d'or, la qual cosa ens demostra que la tècnica de la colradura és més àmplia i rica, perquè la seva funció principal era imitar altres materials com l'or, les pedres precioses, les teles luxoses i brillants, etc., de manera que, per una banda, permetia abaratir costos de materials i, per una altra, es creaven uns efectes cromàtics que estaven molt d'acord amb l'estètica barroca del moment.

Stefanos K. Kroustallis⁴ fa una descripció que recull aquesta idea: "Vernís de resines naturals i essències vegetals bullides, generalment colorat, que s'aplica sobre làmines metàl·liques per a proporcionar lluentor i color. La colra emprada amb més freqüència va ser la colorada en groc per imitar l'or, aplicada en làmines de plata o d'estany. L'ús d'aquest terme pot estendre's també a les laques transparents vermelles i verdes aplicades sobre or i plata".

BREU EVOLUCIÓ HISTÒRICA

Si fem un repàs històric, veiem que l'aparició de la colradura a la península Ibèrica es remunta al segle XII, quan es comencen a usar els pans metàl·lics a les policromies, tot i que en textos i manuals de l'Antiguitat Clàssica ja es mencionen materials que imiten l'or. Des d'aquelles primeres èpoques, fins a arribar al període barroc, hi ha hagut una evolució de la tècnica i una ampliació cromàtica, donat que es descobreixen i s'incorporen nous components materials que van enriquint les possibilitats tècniques i artístiques.

Les primeres colres eren sobretot grogues, realitzades amb components resinosos o gomes i emulsions de proteïna (ou) i olis assecants com ara l'oli de llinosa. El color groc procedia generalment del fel de bou, l'orpiment i el safrà, però es van anar incorporant altres colorants com la cúrcuma (segle XIV) o l'àloe (segle XVI).

Del període gòtic i renaixentista tenim molts exemples de colres grogues sobre or i plata i també en coloracions, emprades sobretot en els estofats de les vestimentes, però és als segles XVII i XVIII durant el Barroc i el Rococó quan es produeix el seu màxim esplendor.

LES COLRADURES SEGONS ELS TRACTATS I MANUALS DE PINTURA DELS SEGLES XVII I XVIII

La literatura artística és una font essencial per conèixer les particularitats tècniques i materials de la pintura d'aquestes centúries. No obstant això, per obtenir una informació concreta sobre les matèries que in-

¹ PALOMINO, A. *Museo pictórico y escala óptica. Volumen segon*. Madrid: Imprenta de Sancha, 1797, p. 329.

² No s'ha de confondre amb la *doradura* que esmenta Cennini per fer l'estany daurat, sino que fa referència a un líquid mordent que quan està quasi sec permet aplicar el full d'or fi. CENNINI, C. *El libro del Arte*. Madrid: Akal, 1998, p. 142-143. ISBN 84-7.600-284-X.

³ PACHECO, F. *Arte de la Pintura*. Madrid: Cátedra, 2009, p. 508. ISBN 978-84-376-2555-3.

⁴ KROUSTALLIS, S. K. *Diccionario de materias y técnicas (I. Materias)*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2008, p. 132. ISBN 978-84-8181-382-1.

tervenen en la composició de les colradures i la seva elaboració, cal recórrer als manuals de pintura o als llibres de secrets.

En l'estudi realitzat s'han analitzat nou tractats d'autors coneguts de l'àrea mediterrània, dedicats a l'art de la pintura, el daurat i l'envernissat, que recullen 125 receptes de vernissos colorats:

1620 - Théodore Turquet de Mayerne: *Pictoria, Sculptoria, Tinctoria et quae subalternum artium spectantia*.

1624 - Alexo Piamontes: *Secretos del Reverendo Don Alexo Piamontes*.

1715 - Antonio Palomino: *Museo pictórico y escala óptica*.

1720 - Filippo Bonanni: *Trattato sopra la vernici detta comunemente Cinese*.

1735 - Pomet: *Histoire generale des drogues simples et composées*.

1755 - Francisco Vicente Orellana: *Tratado de barnices y charoles*. Inclou les receptes del llibre *Tratado de barnices y charoles* de Genaro Cantelli de l'any 1735. [2]

1764 - Angelo Maria Alberto Guidotti: *Nuovo trattato di qualsevoglia sorte di vernici comunemente dette della China*.

1773 - Watin: *L'art du peintre, doreur, vernisseur* (1a edició de l'any 1733).

1784 - Francesco Agricola: *Trattenimenti sulle vernici, ed altre materie utili e dilettevoli sparse nelle opere di molti acreditati autori, particolarmente nel trattato assai stimato del P. Filippo Bonanni*.

La informació que s'extreu és interessant i permet entendre i concretar el tema en qüestió. Els vernissos emprats per donar color podien ser, principalment, de dos tipus: els anomenats grassos elaborats amb resines diluïdes en olis assecants, utilitzats tradicionalment durant el Gòtic, el Renaixement i que es van continuar aplicant al llarg dels segles XVII i XVIII, o bé els vernissos clars de resines diluïdes amb esperit de vi, més usats en els segles del Barroc.

L'elaboració dels vernissos requeria dos ingredients, els líquids i els sòlids. Els líquids o diluents eren la base del vernís, entre els quals hi havia l'**esperit de vi**, resultat de la destil·lació de l'aiguardent, que permetia la dissolució de les resines en els vernissos clars. En les receptes s'esmenta com esperit, esperit de vi o aiguardent. Altres líquids eren els olis, necessaris en el vernís gras, com l'**oli de llinosa**, considerat com el de més qualitat i més assecant. Un altre oli a destacar era l'**essència o oli de trementina**, o també dit **aiguarràs**, un oli volàtil obtingut per destil·lació de la trementina. L'oli de trementina es va utilitzar en el vernís gras, perquè facilitava l'assecat i la fluïdesa en l'aplicació.⁵ Quan s'incorporava l'oli de llinosa a l'essència s'obtenia un vernís molt més lluent i llimpid. També apareix de forma molt puntual en algun vernís l'**oli d'espígol**, que podia procedir de les dues espècies de plantes del gènere *Lavandula*: *Lavandula angustifolia* Mill., i *Lavandula latifolia* Medik.

Els altres components dels vernissos són les matèries sòlides, que es divideixen en resines o goma-resines, i les

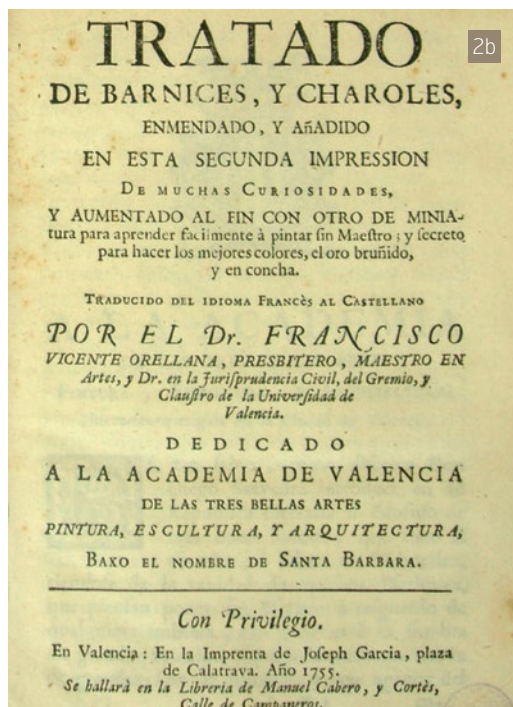
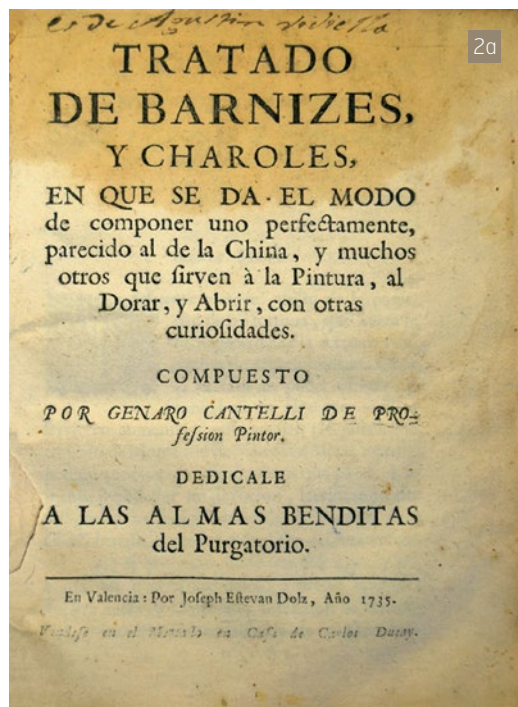
⁵ WATIN, L'art du peintre, doreur, vernisseur. París: Chez Grangé, Durand, l'Auteur, 1773, p. 202.

⁶ DOERNER, M. *Los materiales de pintura y su empleo en el arte*. Barcelona: Reverté, 2001, p. 95. ISBN 84-291-1423-8.

⁷ LEMERY, N. *Traité universel des drogues simples, mises en ordre alphabetique*. París: Chez Laurent d'Houry, 1723, p. 28-29.

⁸ BARALDI, P., BARONI, R., SGARBI, E. *Racolta di vari Secreti si per far colori da miniare che di vernici d'ogni sorte et altri per varii mali, provati effica(c)i(ssimi, come ancora, alcuni attenenti all'Arte degli'Orefici*. Bolonya: Pitagora, 2003, p. 117-118. ISBN 88-371-1449-4.

⁹ GARCÍA, M., DELAROZIÈRE, M.-F. *De la garance au pastel. Le Jardin des Teinturiers*. Aix-en-Provence: Édusud, 2007, p. 30. ISBN 978-2-7449-0706-7.



[2] a) Portada del tractat de Genaro Cantelli de l'any 1735. b) Portada del tractat de Francisco Vicente Orellana de l'any 1755. Aquest llibre recull íntegrament el contingut del tractat de Cantelli. (Fotografies: Carme Clemente).

substàncies colorants. En les receptes analitzades hem detectat un total de dotze resines. La més emprada en tots els colors va ser la **goma laca**, sobretot en el vernís d'esperit de vi. Es tracta d'una resina procedent de la secreció resinosa de les cotxinilles de l'espècie *Kerria lacca*, que parasita l'arbre de l'Índia *Butea monosperma* Lam. La segueix la **sandàraca**, coneguda com a *grasa* o *grasilla* a Castella, goma de Pèrsia o vernís d'escrivans. Procedeix de l'exsudació del ginebre *Juniperus communis* L., un arbre de diferent grandària, segons la diversitat dels llocs on creix. Es va utilitzar en els dos tipus de vernissos, però sobretot en el d'esperit.

Després hi ha el màstic i la colofònia. La resina **màstic** (*almáciga* cast.) s'extreu per incisió de l'escorça del llenziscle *Pistacia lentiscus* L. o de la noguerola (*terebinto* cast.) *Pistacia terebinthus* L. Es va utilitzar en tots els tipus de vernissos i destaca per la seva propietat de proporcionar flexibilitat a les barreges. La **colofònia** és una trementina tractada tèrmicament. El producte que flueix de l'escorça dels arbres de la família de les Pinàcies, conegut com a trementina, es destil·la per separar la resina de l'essència de trementina. Aquest residu d'aparença cristal·lina es fon i constitueix la resina de colofònia, de color groguenca, disgregable i translúcida.

També apareix la **trementina**, de la qual n'hi ha dos tipus, la fina, que procedeix dels arbres del gènere *Abies* i *Larix* (*Larix decidua* Mill.; *Abies alba* Mill.), i la comuna, que procedeix dels arbres del gènere *Pinus* (*Pinus halepensis* Mill.; *Pinus pinaster* Aiton; *Pinus sylvestris* L.; *Pinus pinea* L.; *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* [Dunal] Franco). La **trementina de Venècia** concretament s'obté del *Larix decidua* Mill., un arbre estès per quasi tot Europa, però és al Tírol on abunda més i on s'explotava ja antigament, de manera que tot el comerç d'aquesta zona es canalitzava a través de Venècia, per això aquest producte es coneix amb aquest nom.⁶ La trementina donava lluentor, flexibilitat i en els vernissos a l'esperit evitava l'evaporació de l'alcohol. Antigament la paraula trementina era un adjectiu de resina i, per tant, els autors es podien referir a un nombre més ampli d'arbres, la qual cosa crea certa confusió.

Altres resines que s'esmenten són el **benjuí**, extret per incisió de moltes espècies del gènere *Styrax*. L'**ambre groc** (*succino* o *carabe*, cast.), una resina fòssil molt dura segregada per una conífer de l'Era Terciària *Pinus succinifera*. El **copal**, una matèria que no és fàcil d'identificar. El terme copal es refereix a diverses resines d'origen molt divers de les quals les més dures són les fòssils que procedeixen d'espècies vegetals actualment desaparegudes, i les de producció actual que s'obtenen de plantes de la família de les Araucariàcies i de la subfamília de les Cesalpiniàcies. Tant l'ambre com el copal s'han emprat en els vernissos grassos.

Pel que fa a les matèries colorants, el llistat és més ampli, amb un total de 36 substàncies que proporcionen color, entre pigments, colorants, laques i resines. El color predominant de les colres era el groc o color d'or, per davant de les altres coloracions. En l'elaboració de les colres grogues, el colorant vegetal més emprat va ser l'àloe, també anomenat sèver o atzavara vera (*acíbar* cast.). En les receptes s'especificava el tipus d'àloe: *socrotin*, *hepatica* i *cabalina*.⁷

El segueixen per ordre d'utilització les següents substàncies colorants: el **safrà** (*Crocus sativus* L.) planta conreada des de temps antics a l'àrea mediterrània, encara que l'origen de l'espècie probablement és oriental. La **goma guta** o gutagamba, resina gomosa que exsuda de les incisions de fulles i branques de diferents espècies del gènere *Garcinia* procedents d'Àsia. Es va importar a Europa cap al segle XVII (1603) i es va emprar sobretot en el vernís a l'esperit perquè donava cos, lluentor i un color groc llimona. La **sang de drago** o *cinnabaris*, resina de color vermell com de sang, que exsuda del tronc de diferents espècies d'arbres que corresponen a diversos gèneres de diferents famílies: concretament l'espècie *Daemomorops draco* (Willd.) Blume coneguda com a *Calamus draco* Wild. (Índia, Sumatra), l'espècie *Dracaena draco* (L.) L (Canàries), i l'espècie *Pterocarpus officinalis* Jacq. (Mèxic). El **litargiri d'or** i el **massicot**, ambdós de color groc, de composició d'òxid de plom (PbO) i estructura cristal·lina diferent que es troben de forma natural com a mineral a les mines de plom o també es preparen artificialment, escalfant el plom o per descomposició del blanc de plom.⁸ La **cúrcuma**, *terra mérita* o safrà de les Índies, extracte vegetal de color groc viu que s'extreu de l'arrel un cop assecada i reduïda a pols de la planta herbàcia *Curcuma longa* L. La **bixa** o ac-hiote (cast.), colorant ataronjat que surt de la llavor de la *Bixa orellana* L., petit arbre procedent de l'Amèrica tropical que es va importar a Europa pels portuguesos al segle XVI. La **grana d'Avinyó**, coneguda també com a aladern, grans de Pèrsia, *stil de grain*, *espino cervical* (cast.), *tierra santa* (cast.) o *giallo santo* (it.), és un extracte colorant, emprat a partir del segle XVI, que s'obté de les baies de l'arbrust *Rhamnus cathartica* L., que creix espontàniament per tota Europa. Quan les baies es recullen verdes són la grana d'Avinyó, però per fabricar un color daurat s'havia de formar una laca anomenada *stil de grain*.⁹ El **genolí** (zenolí it.), nom en castellà del pigment groc d'estany i plom. Finalment l'**ancorca**, terme castellà que designa la laca groga de galda (*Reseda luteola* L. subsp. *luteola*), la més popular a Espanya al segle XVII i emprada fins a finals del segle XVIII.

Per donar el color vermell als vernissos s'empraven diferents substàncies. El **cinabri** o **vermelló**, un pigment compost per sulfur de mercuri (HgS), que pot ser d'origen mineral o artificial. També la resina sang de drago, abans

mencionada, i extractes colorants preparats en forma de laca. Alguns noms de laques que esmenten els autors dels tractats poden crear confusions. Així el **carquí**, la **cotxinilla** i la **laca de Venècia** es refereixen a la mateixa laca, obtinguda de la femella dessecada de l'insecte hemípter *Dactylopius coccus* que viu damunt del cactus del gènere *Opuntia*, procedent de Mèxic i Perú.³ La **laca fina** en canvi està feta amb una barreja de colorants, general-



[3] Cotxinilla dessecada de l'insecte *Dactylopius coccus* (Fotografia: Carme Clemente).

ment brasil (extret de la fusta de l'arbre *Caesalpinia echinata* Lam.), cotxinilla i cúrcuma,¹⁰ però poden haver-hi altres matèries. La laca de **quermes**, coneguda com a laca carmesí, s'obté també del cos de la femella d'un insecte, però es tracta del *Kermes vermilio* que es localitza al *Quercus coscifer* L. (coscoll), propi de la conca mediterrània i nord d'Àfrica. Aquesta laca va ser la font de vermell més prestigiosa i costosa de tot l'Occident medieval. Per fer el color verd es va usar molt el **verdet** (*cardenillo* cast., *verdete* cast., *verdigris* it.), un pigment artificial compost per acetat de coure/acetat bàsic de coure. En segon terme està el **verd lliori** o verd iris extret de la planta bulbosa *Iris germanica* L.

El color blau es podia aconseguir mitjançant el **blau de Prússia** o blau Berlín, un pigment artificial de composició de ferro III més o menys hidratat ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$), que pot contenir potassi, descobert entre els anys 1704-1707 a Berlín per Diesbach i Dippel, i fabricat inicialment per Diesbach i Frisch a Berlín i per Dippel a Holanda. L'any 1724 es va fer públic el secret de la seva fabricació i a partir d'aquell moment es va fabricar per tot Europa.¹¹ Altres blaus que apareixen en els tractats són l'**indi** o anyil, un colorant extret de les fulles del matoll *Indigofera tinctoria* L., procedent de les Índies Orientals, i introduït al Mediterrani pels mercaders fenicis, estenen-se després a tot el món. Més tard va ser un producte importat de les Índies Occidentals i Pomet aclareix que el millor era el de la ciutat de Gontimalle (Hondures), on es fabricava.¹² El **pastel** o glast surt de la planta *Isatis tinctoria*

L. conreada sobretot al Llenguadoc, on els mercaders del segle XVI van fer grans exportacions, fins que el lliure comerç amb Amèrica el va substituir per l'indi. L'**ultramari** és un pigment natural inorgànic que conté una mescla de lazurita (un aluminosilicat de sodi i calci polisulfurat), i altres minerals, que s'extreu de la roca semipreciosa lapislàtzuli.¹³ El **tornassol** és un colorant blau lilós obtingut a partir del líquen de l'espècie *Ochrolechia tartarea* L., importat d'Escandinàvia que es fabricava als Països Baixos des de l'Edat Mitjana i que pot confondre's amb altres orceïnes.¹⁴ El **blau de cendres**, conegut com a blau fi, blau d'Alemanya, de Sevilla, de *cabezas* (cast.), blau de *santo Domingo* (a partir del segle XVII) o *biadetto* (it.) és un pigment blau artificial fabricat a Anglaterra. Es tracta d'un carbonat bàsic de coure ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) amb estructura d'atzurita, que tendeix a tornar-se verd. El **blau esmalt** és un pigment artificial compost d'un silicat doble de cobalt i potassi, d'estructura amorfa i de composició variable.

En la policromia dels retaules els vernissos bruns o negres no són molt comuns, generalment es troben en alguns detalls puntuals dels relleus narratius. En les receptes s'esmenten matèries com el **betum judaic**, conegut com a asfalt o espalto (cast.). El **mini** o **azarcón** (cast.) (òxid de plom Pb_3O_4) per fer el color de noguera. Per aconseguir el color pavonat, el tornassol i el **campetx** (un extracte de la planta *Haematoxylon campechianum* L.). El vernís negre es podia aconseguir amb la **terra d'ombra**, el **negre fum**, el **negre d'ivori**, el **vidriol** o caparrós i la tinta negra.

Els tractats pictòrics contenen un gran ventall de receptes, que poden ser fruit de l'experiència del mateix autor, o bé com succeeix en la majoria de vegades són receptes d'altres autors coneguts, la qual cosa ens indica que al llarg dels segles XVII i XVIII s'utilitzen gairebé els mateixos components per fer vernissos.

Les colres de l'època barroca no contenen aglutinants proteics (cola, ou), com en les d'èpoques antigues. No obstant això, s'utilitzen els vernissos grassos tradicionals amb olis assecants i essencials, encara que també de forma paral·lela s'apliquen els vernissos a l'alcohol. Les resines que s'usen són solubles en trementina i alcohol, així que es poden realitzar combinacions entre els diferents tipus de diluents.

La majoria de colres de l'època barroca continuen utilitzant els components tradicionals. Les resines esmentades ja eren usades en èpoques anteriors i els colorants també formaven part de la tradició pictòrica, sobretot els més importants com l'àloe, el safrà, la goma guta i la sang de drago. Tot i així, sobretot a partir del primer terç del segle XVIII s'observen algunes variacions que indiquen una certa evolució respecte a les etapes anteriors, com l'ús destacable de la goma laca, la incorporació de noves matèries colorants com la bixa i el

¹⁰ BOUTET. *Traité de mignature, pour apprendre aisément à Peindre sans Maître*. París: Chez Christophe Ballard, 1711 p. 145.

¹¹ KRAFT, A., CMBH, G. "On the discovery and history of Prussian Blue". *Bulletin for the history of chemistry*. US: Vol. 33 (2008), núm. 2, p. 61-67.

¹² POMET. *Histoire general des drogues simples et composeés. Tome premier*. París: Chez Etienne Ganeau, 1735, p. 173.

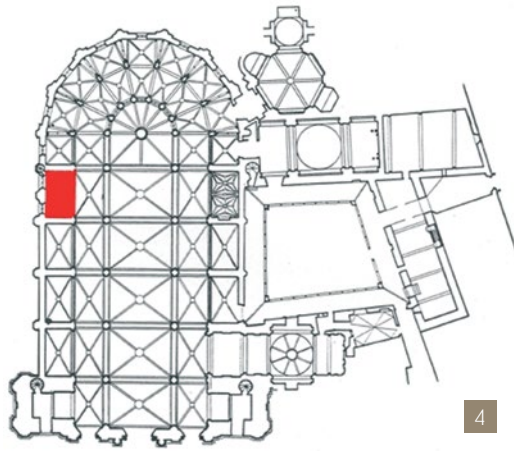
¹³ SALVADÓ, N., BUTÍ, S., ARANDA, M.A.G. i PRADELL, T. "New insights on blue pigments used in 15th century paintings by synchrotron radiation-based micro-FTIR and XRD". *Analytical Methods*. Cambridge: Vol. 6 (2014) p. 3.610-3.621.

¹⁴ CARDÓN, D. *Le monde des teintures naturels*. París: Belin, 2003, p. 394-396. ISBN 2-7011-2678-9.

Unicum

Materials

[4] Situació del retaule a la catedral de Tortosa (imatge: Carme Clemente).
[5] Vista general del retaule de Sant Ruf (Fotografia: Arxiu AMPC).



4



5

blau de Prússia, l'aportació de més receptes de vernissos de colors, de més combinacions entre les resines i els colorants i també més formes d'aplicació. La finalitat d'aquests canvis va ser ampliar la gamma cromàtica, aconseguir noves tonalitats, embellir i enriquir la policromia, per obtenir molts efectes, major realisme i més impacte per a l'espectador.

L'ESTUDI DE LES COLRES DEL RETAULE DE SANT RUF

La catedral de Santa Maria de Tortosa, erigida a la ribera de l'Ebre, és el gran monument d'arquitectura, art i religió del territori ebrenc i de la ciutat. La catedral es construeix al segle XIV a causa de la importància que va adquirir Tortosa com a ciutat i com a seu episcopal. Va tenir un paper estratègic, vertebrador i dinamitzador del territori a través del riu Ebre. Va ser la cruïlla del comerç interior cap a la península i exterior cap als ports de la Mediterrània, i va esdevenir província marítima des del segle XIII fins al XIX, i va assolir el rol de segona ciutat del Principat.

Durant el segle XVIII en plena etapa barroca i després de la crisi i les guerres (Tortosa cau sota el domini Borbònic l'any 1708), la catedral de Tortosa, com la resta d'esglésies, s'emplena de nous models de retaules que expliquen als fidels les doctrines de la Contrareforma emanades del Concili de Trento. D'aquell esclat d'obres monumentals se'n van destruir moltes arran dels esdeveniments de la Guerra Civil dels anys 1936-39, sobretot en el territori de l'Ebre. A la catedral de Tortosa es van salvar set retaules datats entre els anys 1671 i 1776, que exemplifiquen tot el període barroc, des de l'etapa classicista fins al rococó. El retaule de sant Ruf, construït l'any 1732, forma part d'aquest conjunt singular conservat durant més de tres-cents anys. ⁴

La seu tortosina va voler contractar un escultor de fora i de renom, per construir i dedicar un retaule a sant Ruf, el fundador de la casa mare de la qual era originària la canònica, i un dels sants amb relíquia amb més devoció a la catedral. ⁵ L'escultor en qüestió va ser Isidre Espinalt i Serrarica que tenia el seu taller a Sarra (Conca de Barberà) i treballava amb el seu fill homònim. ¹⁵ La seva obra va ser molt prolífica i comparable a altres mestres catalans importants com Sunyer de Manresa o Bonifàs de Valls.

La singularitat del retaule de sant Ruf radica en el treball de la talla i el revestiment pictòric, que combina la llum de l'or dels ornaments escultòrics amb les grans zones de color de la maçoneria (camps dels pedestals, fornícules i portes) que imiten un ric repertori de marbrejats i que actuen com a elements de distensió enfront del daurat, una característica pròpia de la policromia barroca de l'etapa anomenada de llums i ombres, que comprèn els anys 1670-1740. ¹⁶ Els colors predominants són el blau, el vermell i el verd, treballats en diferents graus de saturació i fent barreges per aconseguir nous matisos com el taron-

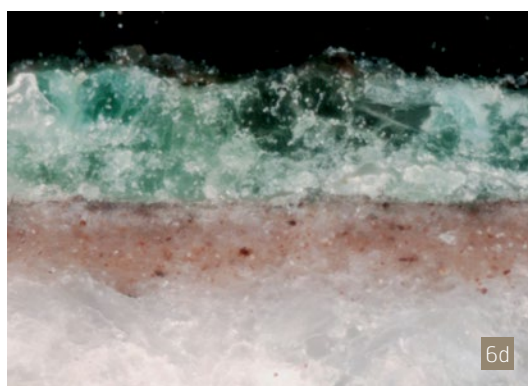
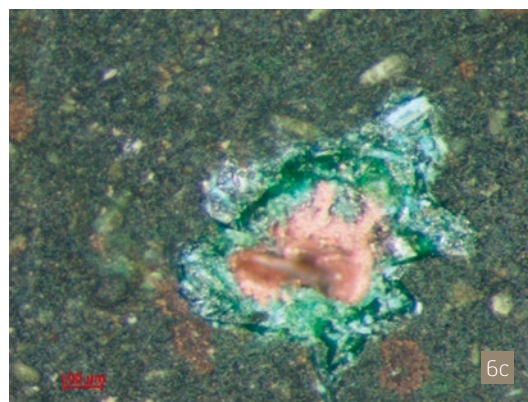
¹⁵ MUÑOZ, J. H., ROVIRA, S. J. *Art i artistes a Tortosa Durant l'època moderna*. Tortosa: Dertosa, 1999, p. 98. ISBN 84-86302-35-8.

¹⁶ BARTOLOMÉ, F. *La policromia barroca en Àlava*. Àlava: Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Àlava, 2001, p. 193. ISBN 84-7821-476-3.

ja i el rosat, per tal d'imitar el natural, una idea fruit de les doctrines de la Contrareforma.

A tot aquest esclat cromàtic cal sumar el joc de transparències dels vernissos acolorits aplicats sobre fulls de plata i or, que enriqueix notòriament el treball policrom. Destaca de forma espectacular, en el conjunt de l'obra, la colradura verda sobre plata que recobreix el fust i l'ímoscap de les sis columnes, quatre de les quals formen dibuixos esgrafiats sobre la capa de vernís que creen un efecte bicolor amb la lluentor de la plata. El fons verd transparent imita una superfície d'esmalt damunt de la qual sobresurten els volums daurats de les garlandes de flors que decoren les columnes. Aquest recurs plàstic també es va utilitzar com a fons de columnes en altres dos retaules barrocs de la catedral de Tortosa, el de sant Joaquim, que podria haver estat policromat com el de sant Ruf sobre les dècades dels anys 30 o 40 del segle XVIII, i el de sant Josep, més tardà, daurat l'any 1762 (es desconeixen les dates d'ambdós).

Avui sabem que aquesta colra la van realitzar amb resina de pi (colofònia) i un pigment verd de coure.⁶ Fent una observació per microscòpia òptica (MO) i també amb microscòpia electrònica (SEM), que ens permet obtenir imatges a gran augment, es veu que hi ha partícules més o menys grans de pigments en una matriu de resina. L'anàlisi amb un detector d'energies dispersades (EDS) acoblat al SEM ens confirma la presència de coure a les partícules de pigment; però també es determina coure a la matriu de resina. El pigment verd de coure pot estar totalment dissolt en la resina (sovint anomenat resinat de coure), però també pot passar que hi hagi partícules de pigments més o menys grans i abundants sense dissoldre, com és el nostre cas. Això té importància, ja que influeix en la transparència de la capa de colra. El pigment verd de coure (verdet), acetat de coure/acetat bàsic de coure més o menys hidratat ($[\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2]_x[\text{Cu}(\text{OH})_2]_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$), té una gran tendència a reaccionar amb les resines diterpèniques com ara la colofònia.¹⁷ Els compostos que principalment es produeixen són els carboxilats de coure, fruit de la reacció de l'àcid abiètic i àcids amb esquelet d'abietans provinents de la resina amb ions coure II provinents del pigment. Aquests compostos, que poden arribar a ser predominants en la colra, els hem determinat amb tècniques analítiques com l'espectroscòpia d'infraroig. Per raons òbvies de dimensió de mostra, gruix de les capes i mescla de substàncies, la tècnica aplicada és la micro-espectroscòpia d'infraroig (micro-FTIR). També en aquestes colres s'ha determinat la presència de clorurs de coure ($\text{Cu}_2\text{Cl}(\text{OH})_3$), compostos també de tonalitats verdes, resultat de la reacció del pigment de coure amb el clor ambiental. Alguns d'aquests compostos, igual que el pigment, són cristal·lins i els hem pogut determinar per difracció de raig X (microSR-XRD).¹⁸ Tots aquests resul-



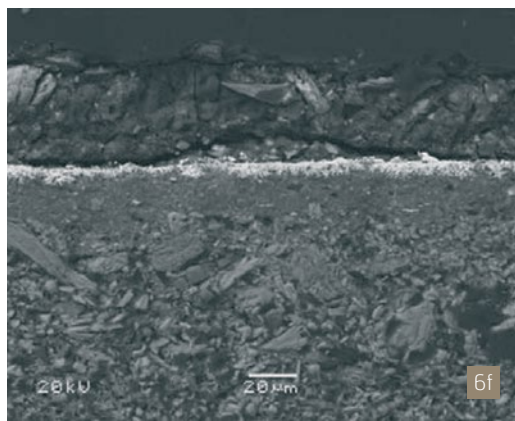
[6] Colra verda sobre full de plata.

a) i b) Detalls de les columnes amb colradura verda.

c) Orifici a la colradura on es pot veure la capa superficial de brutícia, el verd intens de la capa de colradura i el bol de fons.

d) Imatge de microscòpia òptica.

¹⁷ Vegeu SALVADÓ, N., BUTÍ, S., COTTE, M., CINQUE, G. i PRADELL, T. "Shades of green in 15th century paintings: combined microanalysis of the materials using synchrotron radiation XRD, FTIR and XRF". *Applied Physics A*. Germany: Vol. 111 (2013) p. 47-57 i BELTRAN, V., SALVADÓ, N., BUTÍ, S. i CINQUE, G. "Microinfrared spectroscopy discrimination capability of compounds in complex matrices of thin layers in real sample coatings from art works". *Microchemical Journal*. Dutch: 118 (2015), p. 115-123. ¹⁸ A microSR-FTIR i microSR-XRD, SR es refereix a llum sincrotró (*Synchrotron Radiation* en anglès).



e) Esquema de les capes. f) Imatge de microscòpia electrònica de rastreig (d'electrons retrodispersats) d'una secció polida d'una mostra de col·lorada en què es pot veure la seqüència de capes, de baix cap a dalt: capa de preparació de guix, bol, full de plata (i cristalls de clorur de plata d'alteració) i capa de col·lorada. (a i b fotografies: Carme Clemente; c, d e i f fotografies i imatge: Arxiu AMPC).

tats posen en evidència que, com en qualsevol obra, els materials presents han evolucionat respecte als originals i per tant, també en més o menys grau, el seu aspecte i la percepció que actualment en tenim.

El verdet, mesclat, amb oli es va emprar molt per fer veladures en pintura, ja que era un pigment molt poc cobrent. De Mayerne l'esmenta com un color que només serveix per donar transparències, “és enemic dels altres colors, els mata tots”. També diu que “per evitar que aquest color no es mori, quan estarà sec (que serà en 2 o 3 dies) cal passar un vernís”.¹⁹ En el nostre cas, com hem explicat, es tracta d'un vernís tenyit en verd sense la presència d'oli.

Tant el verdet com la colofònia eren matèries molt conegudes i usades pels pintors. Així alguns autors de tractats i receptaris de l'època com De Mayerne, Bonanni, Guidotti i Agrícola, als que ens hem referit en l'apartat anterior, esmenten el verdet per fer vernissos de color verd. Pel que fa a la resina, no en totes aquestes receptes s'especifica. No obstant això, la colofònia va ser una resina molt emprada, popular, abundant i fàcil d'adquirir, perquè el pi és un arbre que es troba per tot arreu.

Les anàlisis han permès, per l'elevada proporció de pimarans diterpenoids i abietans diterpenoids determinats per microSR-FTIR, aproximar-nos al gènere *Pinus* de la família de les Pinàcies com a font de la resina de la qual s'ha extret la colofònia. El *Pinus halepensis* Mill. és juntament al pinastre, *Pinus pinaster* Aiton, unes de les espècies de pins que produeixen un millor rendiment de resina per obtenir l'essència de trementina i la colofònia. El *Pinus halepensis* Mill. que es coneix com sapí, pi blanc o bord, deu el seu nom científic a la ciutat d'Alep (a l'actual Síria), gran centre comercial de l'antiguitat.

Un sistema molt efectiu per obtenir una gran quantitat de colofònia era sotmetre la fusta de pi a una combustió lenta, a l'interior de les denominades pegueres, o clots de pega. Eren una mena de forns on es posaven les branques de pi rectes, plantades i molt juntes, s'encenien per la part de dalt i l'escalfor feia venir la pega, que anava cap a un cossiet que hi havia en una part més baixa del terreny. Prop de Tortosa, al nord de la Mola de Catí, dins del terme d'Alfara, hi ha el Clot de la Pega. En aquest indret la pega procediria del *Pinus sylvestris* L. i *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, ja que les espècies *Pinus halepensis* Mill. o *Pinus pinaster* Aiton, són absents.²⁰

No obstant això, l'espècie *Pinus halepensis* Mill., és molt abundant. És pròpia de les carenes ventoses del país mediterrani, aguanta molt bé la sequera perllongada, i està extraordinàriament difosa per la zona del Massís dels Ports i la Serra de Cardó.²¹

El fet de trobar restes d'aquesta activitat resinera i l'abundància de l'espècie arbòria ens indica que, suposadament, en èpoques anteriors hi havia una certa explotació de resina de pi al territori de l'Ebre i, per tant, era una matèria primera fàcil d'aconseguir que se subministrava als apotecaris i mercaders per a usos medicinals i pictòrics, tal com demostren alguns inventaris de testaments d'adroguers, apotecaris i botiguers de Tortosa dels segles XVII i XVIII.

L'obtenció del verdet o *cardenillo*, segons els receptaris històrics, es podia fer a partir de diferents mètodes, exposant plaques de coure als vapors del vinagre, submergint-les directament dins l'àcid durant diversos dies, ruixant el metall amb el vinagre i després exposant-lo a l'aire, etc.²² El resultat era la formació d'una crosta de verdet damunt del coure, com a resultat de l'acció sobre el coure de la humitat, l'oxigen atmosfèric i l'àcid acètic del vinagre.

El famós apotecari parisenc Pierre Pomet explica que el veritable verdet s'obtenia del vi de Llenguadoc i que la gran part d'aquest pigment, que es consumia a França i països estrangers, procedia de l'entorn de Montpeller,²³ una zona vinícola que aprofitava les restes del premsat del raïm per elaborar un altre subproducte que era el verdet. Aquest pigment francès va estar molt ben considerat per part dels artistes, potser pel seu procés de fabricació, però també perquè era el que menys s'adulterava.

Igual que la colofònia, el verdet era una matèria que es trobava habitualment entre els articles de les botigues i adrogueries i, com que també era un producte amb propietats medicinals, es preparava a les tendes dels apotecaris. Als segles XVII i XVIII a Tortosa se'n té constància del seu ús a través dels inventaris testamentaris.

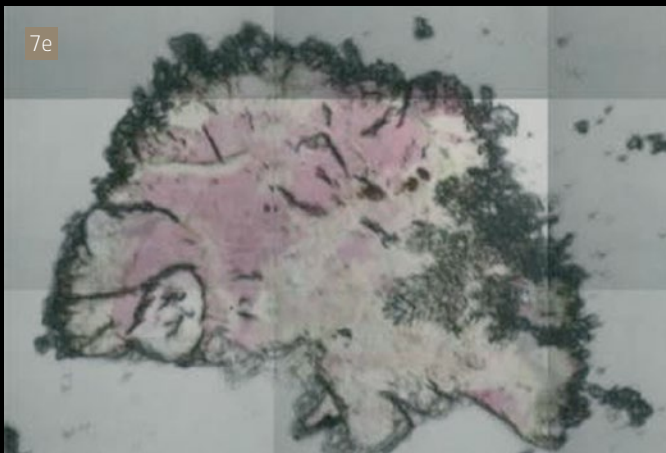
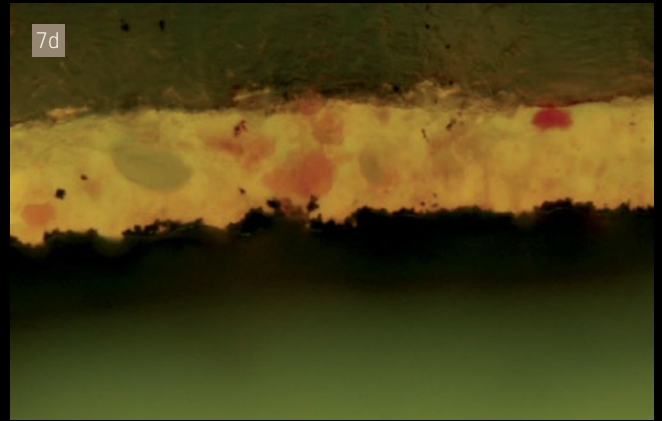
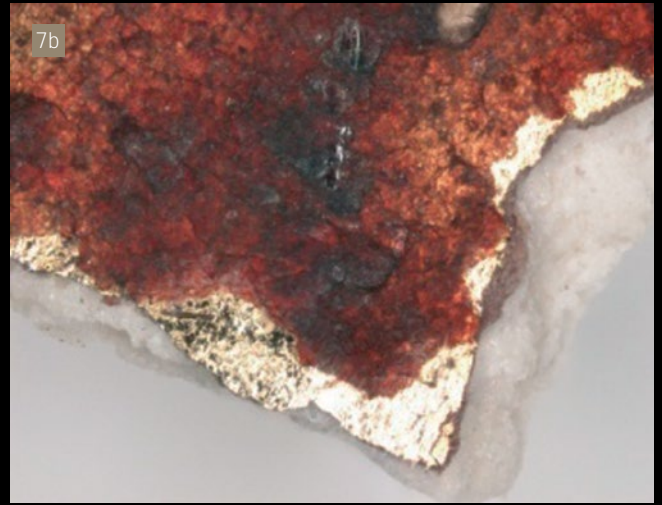
¹⁹ DE MAYERNE, T. *Le manuscrit de Turquet de Mayerne / présenté par M. Faidutti et C. Versini: pictoria sculptoria & quae ubalternarum artium*, 1620. Lió: Audin, 1974, p.14, 19.

²⁰ VV.AA. *Plantas del Port I. Equisets i falagueres. Arbres i arbustos. Arbres monumentals*. Uldecona: Grup de Recerca Científica “Terres de l'Ebre”, 2008, p. 95. ISBN-13: 978-84-612-2892-8.

²¹ DE TORRES, L. *Flora del massís del Port*. Tarragona: Diputació de Tarragona, 1989, p. 12. ISBN 84-87123-17-1.

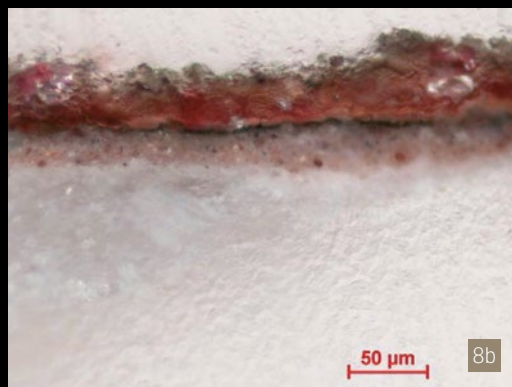
²² COLOMINA, A., GUEROLA, V. “Resinatos de cobre: estado de la cuestión y su debate entre la conservación y la eliminación”. *ARCHÉ*. València (2011) núm. 7, p. 69-74.

²³ POMET. *Histoire...* p. 361.



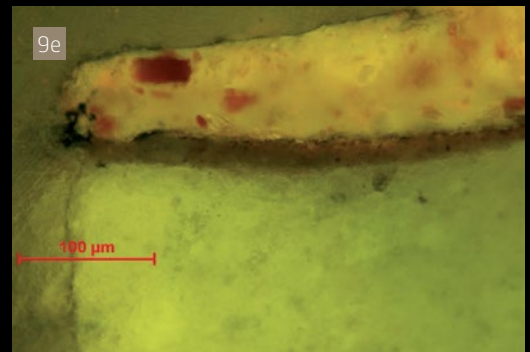
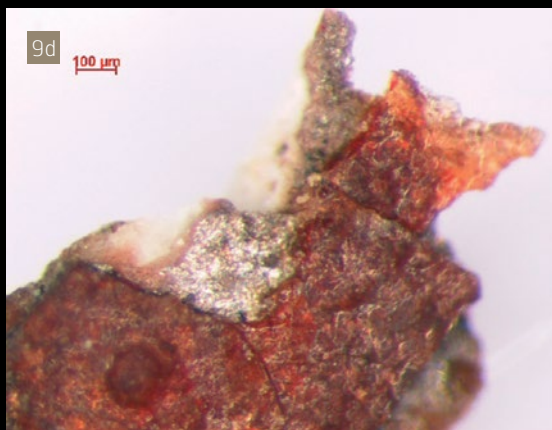
[7] Colra vermella sobre full d'or.

- a)** Colradura de l'almussa.
 - b)** Imatge de microscòpia òptica de la mostra de la colra on es poden veure les diferents capes: preparació de guix, bol, full d'or i colra vermella.
 - c) i d)** Imatges de microscòpia òptica d'una secció polida de la mostra on es pot veure la seqüència de capes (la c obtinguda en camp fosc i la d amb llum ultraviolada).
 - e)** Imatge de microscòpia òptica d'un fragment de la mostra dispersada sobre una cel·la de diamant en la que es pot observar un grànul de midó.
- (Fotografies: Arxiu AMPC).



[8] Colra vermella sobre full de plata.

- a)** Imatge del medalló.
- b)** Imatge de microscòpia òptica d'una secció de la mostra on es pot veure la seqüència de capes: preparació de guix, bol, full de plata parcialment alterat i colra vermella.



[9] Colra vermella sobre full de plata.

a) Detall de la part superior de la motllura on es pot observar l'acabament dels fulls de plata i una zona sense

recobrir. **b)** Imatge de microscòpia òptica d'una mostra de plata sense recobrir alterada. **c)** Esquema de capes d'una mostra de la zona protegida: preparació de guix, bol, full de plata parcialment alterat, colra vermella. **d)** Fragment de la zona amb colra on es poden veure les diferents capes. **e)** Imatges de microscòpia òptica amb llum ultraviolada d'una secció polida de la mostra on es poden observar les partícules de pigment laca en la capa de resina. (Fotografies i imatge: Arxiu AMPC).

L'altre grup de colradures del retaule el formen les de color vermell. Hàbilment col·locades dins la composició cromàtica, proporcionen petites notes de color a certs detalls puntuals que al pintor li interessava ressaltar. De les colres vermelles més representatives de tot el conjunt s'han extret mostres per analitzar-les i conèixer la seva composició. S'han seleccionat quatre elements diferents: la motllura que divideix el fust del terç inferior de la columna, un medalló de la fornícula lateral, l'interior de les volutes de l'aletó del cos principal i l'al·mussa d'un dels sants màrtirs, sant Pere Arbués. A diferència de les tres primeres colres, aquesta última està aplicada damunt d'un full d'or, cosa que li dona una tonalitat vermella molt més viva i càlida si es compara amb les altres, fetes amb base de plata. ^{8 i 9}

El resultat de l'estudi és molt interessant: les quatre colres van ser realitzades amb resina de colofònia i laca carmí. La base del vernís continua essent la mateixa que en la colra verda, el que canvia és la matèria colorant. Com hem esmentat en l'apartat anterior, la laca carmí en l'època del barroc va ser un dels components més habituals per donar el color roig als vernissos. El colorant responsable del color era la cotxinilla procedent de la Nova Espanya. A partir dels

segles XVI i XVII la Corona espanyola va monopolitzar el comerç d'aquest insecte, que permetia una explotació controlada, convertint-se en un producte preuat que va desplaçar l'ús del quermes europeu. Hi ha constància documental que, durant el segle XVIII, es produïen entrades de vaixells al port de Barcelona procedents de Cadis amb càrrega de cotxinilla. De Cadis arribaven els productes procedents d'Amèrica i es repartien pels ports de la Mediterrània, essent Barcelona un dels centres principals de relacions comercials i de distribució de mercaderies cap a diferents indrets.

L'elaboració de la laca carmí començava primer preparant la matèria primera. Es rascava l'insecte de la planta, s'assecava al sol o en un forn i després, amb aigua bullent o vapor, s'extreia la matèria colorant. ²⁴

A partir d'aquí es feia la laca, precipitant de la solució colorada una laca-pigment insoluble amb alum o sals metàl·liques (Al, Al/Ca, Sn). Hi ha moltes variacions sobre el mètode de preparació. Durant els segles XIV a XVII, i fins ben entrat el segle XVIII, la manera més freqüent d'extreure el colorant era de fibres i draps prèviament tenyits, principalment de llana. ²⁵

²⁴ BARALDI, P., BARONI, R. i SGARBI, E. *Racolta...* p. 115.
²⁵ KIRBY, J., SPRING, M. i HIGGIT, C. "The Technology of Eighteenth- and Nineteenth-Century Red Lake Pigments". *National Gallery Technical Bulletin*. Londres (2005) núm. 26, p. 71-87
 KIRBY, J., SPRING, M. i HIGGIT, C. "The Technology of Red Lake Pigment Manufacture: Study of the Dyestuff Substrate". *National Gallery Technical Bulletin*, Londres (2007) núm. 28, p. 69-95.

Les anàlisis de microespectroscòpia d'infraroig, realitzades a les colres vermelles del retaule de sant Ruf, posen de manifest l'elevat contingut de proteïna associada al pigment laca. Això, juntament amb la presència de sofre determinat per anàlisi elemental EDS, ens porta a deduir que el colorant utilitzat va ser extret de llana prèviament tenyida. El sofre és un element que està present en les proteïnes de la llana, concretament a l'aminoàcid cisteïna.

En aquestes capes de coladura vermella també és notòria la presència d'alumini. Aquest s'associa a les substàncies utilitzades per la precipitació de la laca en el procés d'extracció. Per microdifracció de raig X (microSR-XRD) s'han determinat petites quantitats d'alunita ($KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$) precursor de l'alum, de sulfat d'alumini ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$) i de sulfat de potassi (K_2SO_4); tots aquests compostos estan relacionats amb aquest procés de precipitació.

L'observació per microscòpia òptica, i també per microscòpia electrònica SEM, permet veure petits grànuls a la matriu de resina de pi. Les anàlisis per microespectroscòpia d'infraroig (FTIR) d'aquests grànuls ens indiquen que són de midó (polisacàrid, component principal de la farina), un component no tan habitual en la formació de laques. No obstant això, el midó podia utilitzar-se com a càrrega del pigment laca, amb la funció principal de donar major transparència i cos. També té la capacitat d'intervenir com a reductor, impedit l'oxidació dels colors.²⁶

Al retaule també hi ha algunes colres amb molt poca presència de colorant, i la coloració ambre que presenten és deguda principalment al mateix envelliment de la resina de pi. Aquest és el cas de l'aletó, on el colorant també és pigment laca carmí.¹⁰

L'estat de conservació general de les coladures del retaule de sant Ruf es pot considerar que és el que correspon a més de tres-cents anys d'envelliment. Han enfosquit i agafat una tonalitat més ambre (color terrós) i s'han tornat fràgils. En tractar-se d'un retaule que no ha estat mai restaurat, presenta una important capa de brutícia superficial, producte de la deposició de pols ambiental que enfosqueix notablement els colors. La capa de brutícia superficial dóna certa opacitat a la capa de colra, fet que provoca l'alteració del color. Les capes internes de les colres verdes de les columnes conserven un to verd viu poc alterat. Com s'ha observat en aquestes colres, hi ha una gran proporció de pigment verd que, si bé produeix una menor transparència, amb els anys no es veu tan afectat per la coloració ambre que adquireix la resina de pi amb l'envelliment.

Els fulls de plata també s'han alterat seguint el procés habitual. Aquests

²⁶ SCHÜTZENBERGER, M.P. *Traité des matières colorantes. Volum primer*. París: Victor Masson et fils, 1867, p. 90.



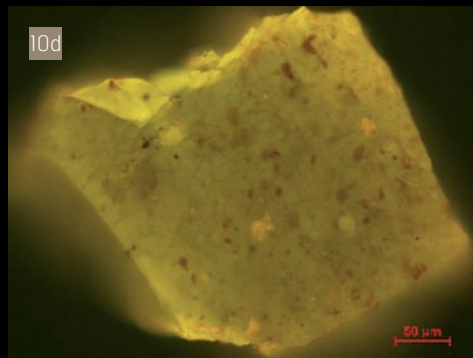
10a



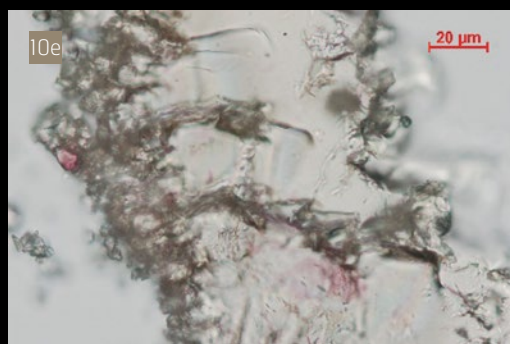
10b



10c



10d



10e

[10] Colra ambre sobre full de plata.
a) Imatge de l'aletó.
b), c) i d) Imatges de microscòpia òptica d'un fragment de la colra, de superfície –amb brutícia, del revers, i del revers amb llum ultraviolada –s'observen algunes escadusseres partícules de colorant.
e) Imatge de microscòpia òptica en transmissió d'un tall prim (150 micres de gruix) de la mostra on s'observa el color ambre de la resina.
f) Imatge de microscòpia òptica d'un fragment de la colra dispersada sobre una cel·la de diamant en la que es pot observar alguna partícula vermella de pigment laca. (Fotografies: Arxiu AMPC).



10f

formen clorurs de plata, (AgCl) clorargirita (blanc nacrat), a les zones internes protegides de l'acció de l'atmosfera i també formen sulfurs de plata, (Ag₂S) acantita (negre), a les parts que han perdut la protecció del vernís. Com que la corrosió atmosfèrica és el mecanisme dominant, el grau de corrosió dels fulls de plata està principalment relacionat amb l'estat de conservació de les capes de resina/colra. Si la plata està degudament protegida de l'atmosfera, no es produeix sulfur. No obstant això, el sulfur de plata monoclínic, (Ag₂S) acantita, està present a les esquerdes. La conseqüència, des del punt de vista cromàtic, és principalment l'enfosquiment si hi ha clivellats i, si no, la pèrdua de brillantor metàl·lica. Esquerdes i porus afavoreixen la penetració de l'atmosfera cap a les capes inferiors, produint un creixement de cristalls i eflorescències dels productes de corrosió de plata, que poden causar tensions i pèrdua de material de les capes de recobriments. No obstant això, també és interessant comentar que no s'ha trobat cap substància que faci pensar que hi hagi hagut una reacció química entre els compostos d'alteració de la plata i la de resina/colra. Les colres aplicades sobre full d'or donen un efecte de brillantor, però aquí la colra no fa cap efecte de protecció.

CONCLUSIONS

Les colres vermelles i verdes del retaule de sant Ruf estan realitzades amb el mateix tipus de resina, la colofònia. No hi ha presència d'olis assecants, com és habitual en les colres de tradició antiga, encara que, tal com indiquen els tractats de pintura, durant el segle XVIII es continuen elaborant colres que contenen olis assecants, olis essencials i, paral·lelament, colres a l'alcohol.

Les matèries colorants de les colres, el verdet i la laca carmí de cotxinilla, són substàncies d'ús molt comú a l'època. Es podien adquirir fàcilment, igual que la resina de colofònia, una matèria primera molt abundant a l'àrea del Massís del Port. Així, els pintors dauradors que treballaven a Tortosa, utilitzaven els productes que còmodament tenien al seu abast.

Les colres vermelles aplicades en els diferents elements estan realitzades amb un únic colorant, la laca de cotxinilla, procedent de llana tenyida, precipitada amb sals d'alumini i amb midó, un component que no és massa habitual. No obstant això, s'aprecien diverses tonalitats de vermell fruit de l'aplicació de diferents recursos tècnics, com l'ús de fulls de plata i d'or en la base de les colres per variar l'efecte cromàtic, o la proporció de la matèria colorant per obtenir diferents graus de transparència o intensitat del color vermell.

La utilització de tècniques avançades com la llum sincrotró (microSR-XRD/microSR-FTIR) permet afinar molt en la caracterització dels materials. S'ha identificat els com-

ponents que han intervingut en el procés de precipitació de la laca (alunita, sulfat d'alumini i sulfat de potassi), el gènere al qual pertanyen les espècies d'arbres que són font de la resina colofònia, els productes d'alteració del pigment verd (clorurs de coure) i de reacció del pigment verd amb la resina.

Totes les colres han sofert un procés d'enfosquiment produït principalment per la resina de colofònia que, a mesura que s'envellaix, adopta un to ambre. També la plata desprotegida s'ha ennegrit a causa de la formació de sulfur de plata. La plata protegida per la colra també s'ha alterat en part, formant clorurs de plata de color blanc, disminuint la brillantor del full de plata. L'efecte final és un canvi important en l'aspecte i transparència de les colres.

AGRAÏMENTS

Agraïm al Degà del Capítol de la Catedral de Santa Maria de Tortosa, Mn. Arín, i a l'anterior Degà i Delegat Diocesà del Patrimoni Cultural, Mn. Josep M. Tomàs, per facilitar-nos l'accés i donar-nos l'autorització per realitzar fotografies i extreure mostres dels retaules barrocs de la Catedral de Tortosa, entre els quals es troba el retaule de Sant Ruf.

Els autors han rebut finançament dels projectes 2014 SGR 581 de la Generalitat de Catalunya i MAT2013-41127-R del MICINN (*Ministerio de Ciencia e Innovación*). Els autors agraeixen l'accés a les línies de treball MIRIAM (sincrotró de *Diamond Light Source*) i de XALOC (sincrotró ALBA) que ha contribuït als resultats presentats en aquest treball amb el finançament de la Unió Europea en el setè programa marc FP7/2007/2013.

BIBLIOGRAFIA

PIAMONTES, A. *Secretos del Reverendo Don Alexo Piamontes*. Madrid: Por la viuda de Alonso Martín, 1624.

BONANNI, F. *Trattato sopra la vernici detta comunemente Cinese*, Roma: por Giorgio Placho, 1720.

ORELLANA, F. V. *Tratado de barnices y charoles*. València: en la imprenta de Joseph Garcia, 1755.

GUIDOTTI, A.M.A. *Nuovo trattato di qualsevoglia sorte di vernici comunemente dette della China*. Bologna: por Lelio dalla Volpe, 1764.

AGRICOLA, F. *Trattenimenti sulle vernici ed altre materie utili e dilettevoli sparse nelle opere di molti accreditati autori, particolarmente nel trattato assai stimato del P. Filippo Bonanni*. Ravenna: en la imprenta Roveri Presso i Fratello Fava, 1784.