

Estudio de las corladuras sobre oro y plata del retablo barroco de san Rufo de la catedral de Santa María de Tortosa

Los siglos XVII y XVIII son el momento de máximo esplendor en toda Europa en el uso de las corlas de colores. La técnica de las corlas sobre hojas de oro o plata de época barroca está poco estudiada desde el punto de vista de los materiales, de la técnica y de su conservación. Realmente, se desconoce el aspecto inicial que tenía un revestimiento pictórico transparente destinado a imitar el oro, las piedras preciosas, los esmaltes o las telas lujosas. La fragilidad y el envejecimiento de los materiales con el paso del tiempo, junto con las condiciones ambientales adversas o las intervenciones desafortunadas, han hecho que nos encontremos con una policromía deteriorada que, a veces, no se puede identificar. Es necesario determinar con exactitud los materiales compositivos y entender cómo se han producido los procesos de degradación, para poder así decidir y aplicar correctamente los tratamientos de conservación y restauración más adecuados acordes con la problemática específica que presenta este tipo de policromía.

El presente artículo es una muestra del proyecto de investigación que se está llevando a cabo por un equipo pluridisciplinar sobre las corladuras del conjunto del retablo barroco de la catedral de Santa María de Tortosa. Concretamente, se centra en el estudio del retablo de san Rufo.

Carne Clemente Martínez. Licenciada en Bellas Artes, especialidad en restauración, por la Universidad de Barcelona. DEA por el Departamento de Conservación-Restauración de Bienes Culturales de la Universidad Politécnica de Valencia. Directora y profesora de restauración de la Escola d'Art i Disseny de la Diputació de Tarragona en Tortosa.

cclemente@dipta.cat

Nati Salvadó Cabré. Doctora en Química por la Universidad de Barcelona. Grupo de Análisis de Materiales de Patrimonio Cultural. Departamento de Ingeniería Química. EPSEVG. Universidad Politécnica de Cataluña. nativitat.

salvado@upc.edu

Salvador Butí Papiol. Doctor en Química por la Universidad de Barcelona. Grupo de Análisis de Materiales de Patrimonio Cultural. Departamento de Ingeniería Química. EPSEVG. Universidad Politécnica de Cataluña.

salvador.butii@upc.edu

Trinitat Pradell Cara. Doctora en Física por la Universidad de Barcelona. Grupo de Análisis de Materiales de Patrimonio Cultural. Departamento de Física e Ingeniería Nuclear. ESAB. Universidad Politécnica de Cataluña.

trinitat.pradell@upc.edu

Palabras Clave: corla, retablo barroco, resina de pino, verde de cobre, pigmento laca carmín, hoja de plata.

Fecha de recepción: 25-10-2014



INTRODUCCIÓN¹

Las hojas de oro y plata han tenido un papel relevante como recurso plástico en la escultura policromada y en los retablos a lo largo de los siglos. Sus propiedades ópticas para reflejar la luz y dar brillo han resultado idóneas para crear juegos y

combinaciones junto con los colores, imposibles de conseguir de otra manera. Además, las superficies metálicas han supuesto un campo muy apropiado para desarrollar y aplicar diferentes técnicas (bruñido, matado, bronceado, picado, corlado, estofado, etc.), que han realizado aún más los efectos lumínicos y cromáticos, enriqueciendo de manera sorprendente los trabajos policromados.

Una de las técnicas de policromía aplicada sobre los panes metálicos que resulta más interesante y está poco estudiada es la corla, revestimiento que permite dar y cambiar el color de los metales, aprovechando el reflejo del fondo blanco o amarillo que proporcionan la plata o el oro respectivamente.

■ [pág. 29] No obstante, esta técnica presenta una problemática importante, que es su fragilidad, lo cual afecta a la perdurabilidad a lo largo del tiempo. Los materiales que componen las corlas se degradan, envejecen y reaccionan en condiciones ambientales adversas. Los barnices pierden transparencia, se oscurecen o amarillean, la plata se ennegrece y la coloración varía. Además, algunas intervenciones desafortunadas ocultan, enmascaran o eliminan los componentes originales. Con esto, los efectos de luz, las transparencias y el trabajo singular y único de la técnica, desaparecen y se confunden afectando a los estudios de carácter histórico, científico, a los diagnósticos y a la aplicación de los criterios y tratamientos de intervención, que acostumbran a ser de carácter generalista, sin llegar a solucionar los problemas específicos. En definitiva, la falta de estudios y el desconocimiento de los materiales pueden poner en peligro el futuro de las corladuras.

¹ Este artículo ha sido traducido del original en catalán por María Mayo Pastor, alumna de tercer curso de la especialidad de Conservación-Restauración de Pintura de la ESCRBCC.

Para poder aportar conocimientos y profundizar en este tema, se está llevando a cabo un proyecto de investigación histórica, técnica y científica sobre las corladuras del conjunto retablistico barroco de la catedral de Tortosa. La investigación se ha centrado en este periodo histórico por ser el momento de máximo esplendor en toda Europa en el uso de las corlas de colores, y también por el hecho de disponer de unas obras que reúnen las condiciones idóneas para conseguir nuestro propósito. Nunca han sido estudiadas, ejemplifican los dos siglos que comprenden la etapa barroca, lo cual nos permite ver una evolución, y han estado todas ellas en el mismo lugar durante más de trescientos años, compartiendo las mismas condiciones ambientales y tipo de alteraciones.

En este artículo se presenta una pequeña parte del proyecto. En primer lugar, se hace referencia al estudio de las fuentes escritas de los siglos XVII y XVIII para tener una visión general y conocer los principales componentes que aparecen en las recetas de la época. Después, se concreta el tema con los resultados de los análisis de los materiales de las corlas del retablo de san Rufo, una obra inédita, nunca intervenida, la cual forma parte del conjunto catedralicio, y que es modelo de la retablistica barroca en el territorio del Ebro.

EL TÉRMINO “CORLA”

Parece ser que la palabra “corla” o “corladura”, se utiliza a partir del siglo XVIII. En el Diccionario de Autoridades de 1720 de la Real Academia Española se define de la siguiente manera: “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”. La explicación acaba con la definición del término que da el pintor Antonio Palomino.²

Anteriormente, esta técnica se denominaba “doradura”.³ Francisco Pacheco, pintor y escritor del siglo XVII, conocido por su libro *El Arte de la Pintura* (1649), explica en él de una manera clara, todo el conocimiento de la tradición pictórica y de la sensibilidad artística del Siglo de Oro, del mismo modo que hace referencia a las corladuras cuando explica cómo se debe estofar con oro falso: “También 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”.⁴

Estas definiciones de doradura o corladura tienen el mismo sentido cuando se refieren a un barniz de color amarillo que, aplicado sobre una hoja de plata, provoca un efecto de dorado. No obstante, en los tratados de barnices de los siglos XVII y XVIII se recogen numerosas recetas de barnices de colores, incluidos los de color de oro, lo cual nos demuestra que la técnica de la corladura es más amplia y rica, ya que su función principal era imitar otros materiales como el oro, las piedras preciosas, las telas lujosas y brillantes, etc., de manera que, por un lado, permitía abaratar costes en materiales y, por otro, se creaban efectos cromáticos que estaban muy acorde con la estética barroca del momento.

Stefanos K. Kroustallis,⁵ hace una descripción que recoge esta idea: “Barniz de resinas naturales y esencias vegetales cocidas, generalmente coloreado, que se aplica sobre láminas metálicas para proporcionar brillo y color. La corla em-

pleada con más frecuencia fue la coloreada con amarillo para imitar el oro, aplicada en láminas de plata o estaño. El uso de este término se puede extender también a las lacas transparentes rojas y verdes aplicadas sobre oro y plata”.

Breve evolución histórica

Si hacemos un repaso histórico, veremos que la aparición de la corladura en la península Ibérica se remonta al siglo XII, cuando se comienzan a usar los panes metálicos en las policromías, pese a que en los textos y manuales de la Antigüedad Clásica ya se mencionan materiales que imitan el oro. Desde aquellas primeras épocas hasta llegar al periodo barroco, se ha producido una evolución en la técnica y una ampliación cromática, ya que se descubren y se incorporan nuevos componentes materiales que van enriqueciendo las posibilidades técnicas y artísticas.

Las primeras corlas eran sobre todo amarillas, realizadas con componentes resinosos o gomas, y emulsiones de proteína (huevo), y aceites secantes, como el aceite de linaza. El color amarillo procedía generalmente de la hiel de buey, el oropimente y el azafrán, pero se fueron incorporando otros colorantes como la cúrcuma (siglo XIV) o el aloe (siglo XVI).

Del periodo gótico y renacentista tenemos muchos ejemplos de corlas amarillas sobre oro y plata, y también coloraciones, empleadas sobre todo en los estofados de vestimentas, pero es en los siglos XVII y XVIII durante el Barroco y el Rococó, cuando tienen su máximo esplendor.

Las corladuras según los tratados y manuales de pintura de los siglos XVII y XVIII

La literatura artística es una fuente esencial para conocer las particularidades técnicas y materiales de la pintura de estas centurias. No obstante, para poder obtener una información concreta sobre los materiales que intervienen en la composición de las corladuras y su elaboración, es necesario recurrir a los manuales de pintura o a los libros de secretos.

En el estudio realizado se han analizado nueve tratados de autores conocidos del área mediterránea, dedicados al arte de la pintura, el dorado y el barnizado, que recogen 125 recetas de barnices coloreados:

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 comunamente Cinese*.

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

1755 - Francisco Vicente Orellana: *Tratado de barnices y charoles*. Incluye las recetas del libro *Tratado de barnices y charoles* de Genaro Cantelli de 1735. ² [pág. 31]

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

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

1784 - Francesco Agricola: *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*.

La información que se extrae es interesante y permite entender y concretar el tema en cuestión. Los barnices empleados para dar color podían ser, principalmente, de dos tipos: los denominados grasos elaborados con resinas diluidas en aceites secantes, utilizados tradicionalmente durante el Gótico, el

² PALOMINO, A. *Museo pictórico y escala óptica*. Tomo segundo. Madrid: Imprenta de Sancha, 1797, p. 329.
³ No se debe confundir con la “doradura” que menciona Ceninni para hacer el estaño dorado, sino que se refiere a un líquido mordiente que, cuando está casi seco, permite aplicar la hoja de oro fino.
CENNINI, C. *El libro del Arte*. Madrid: Akal, 1998, p. 142-143. ISBN 84-7.600-284-X.

⁴ PACHECO, F. *Arte de la Pintura*. Madrid: Cátedra, 2009, p. 508. ISBN 978-84-376-2555-3.

⁵ KROUSTALLIS, S. K. *Diccionario de materias y técnicas (I. Materias)*. Madrid: Ministerio de Cultura, 2008, p. 132. ISBN 978-84-8181-382-1.

Renacimiento y que se continuaron aplicando a los largo de los siglos XVII y XVIII, o bien barnices claros de resinas diluidas con espíritu de vino, más usados en los siglos del Barroco.

La elaboración de los barnices requería de dos ingredientes, los líquidos y los sólidos. Los líquidos o diluyentes eran la base del barniz, entre los cuales se encontraba el espíritu de vino, resultado de la destilación del aguardiente, lo cual permitía la disolución de las resinas en los barnices claros. En las recetas se denomina como espíritu, **espíritu de vino** o aguardiente. Otros líquidos eran los aceites, necesarios para los barnices grasos, por ejemplo el **aceite de linaza**, considerado el de más calidad y más secante. Otro aceite a destacar era la **esencia de trementina o aceite de trementina**, también denominado **aguarrás**, un aceite volátil obtenido por destilación de la trementina. El aceite de trementina fue empleado para barnices grasos ya que facilitaba el secado y la fluidez en su aplicación.⁶ Cuando se incorporaba el aceite de linaza a la esencia se obtenía un barniz mucho más brillante y límpido. También aparece de forma muy puntual en algún barniz el aceite de lavanda, que podía proceder de las dos especies de plantas del género *Lavandula*: *Lavandula angustifolia* Mill., y *Lavandula latifolia* Medik.

Los otros componentes de los barnices son las materias sólidas, que se dividen en resinas o goma-resinas, y las sustancias colorantes. En las recetas analizadas hemos detectado un total de doce resinas. La más empleada en todos los colores es la **goma laca**, sobre todo en el barniz de espíritu de vino. Se trata de una resina procedente de la secreción resinosa de las cochinillas de la especie *Kerria lacca*, que parasita el árbol de la India *Butea monosperma* Lam. Le sigue la **sandárraca**, conocida como grasa o grasilla en Castilla, goma de Persia o barniz de los escribanos. Procede de la exudación del enebro *Juniperus communis* L., un árbol de diferente tamaño según la diversidad de lugares donde crece. Se empleó en dos tipos de barnices, pero sobre todo en el de espíritu.

Después, podemos encontrar la almáciga y la colofonia. La resina **almáciga** se extrae por incisión de la corteza del lentisco *Pistacia lentiscus* L. o del algarrobo o terebinto *Pistacia terebinthus* L. Fue usada en todo tipo de barnices, destacando por su propiedad de proporcionar flexibilidad a las mezclas. La **colofonia** es una trementina tratada térmicamente. El producto que fluye de la corteza de los árboles de la familia de las Pináceas, conocido como trementina, se destila para separar la resina de la esencia de trementina. Este residuo de apariencia cristalina, se funde y constituye la resina de colofonia, de color amarillento, disgregable y translúcida.

También aparece la **trementina**, de la cual encontramos dos tipos, la fina, que procede de los árboles del género *Abies* y *Larix* (*Larix decidua* Mill.; *Abies alba* Mill.), y la común, que procede de los árboles del género *Pinus* (*Pinus halepensis* Mill.; *Pinus pinaster* Aiton; *Pinus sylvestris* L.; *Pinus pinea* L.; *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* [Dunal] Franco). La **trementina de Venecia** en concreto se obtiene del *Larix decidua* Mill., un árbol que se extiende por casi toda Europa, siendo en el Tirol donde más abunda y donde ya se explotaba antiguamente, de manera que todo el comercio de esta zona se canalizaba a través de Venecia, por lo que este producto se conoce con este nombre.⁷ La trementina daba brillo, flexibilidad y en los barnices al espíritu evitaba la evaporación del alcohol. Antiguamente la palabra trementina era un adjetivo de resina, por lo que los autores se podían referir con ello a un número más amplio de árboles, lo cual puede llevar a cierta confusión.

Otras resinas que se mencionan son el **benjuí**, extraído por incisión de muchas especies del género *Styrax*. El **ámbar ama-**

rillo (*succino* o carabe), una resina fósil muy dura segregada por una conífera de la Era Terciaria *Pinus succinifera*. El **copal**, una materia que no es fácil de identificar. El término copal se refiere a diferentes resinas de origen muy diverso de las cuales las más duras son las fósiles, que proceden de especies vegetales actualmente desaparecidas, y las de producción actual que se obtienen de plantas de la familia de las Araucariáceas y de la subfamilia de las Cesalpiniáceas. Tanto el ámbar como el copal se han empleado en los barnices grasos.

En cuanto a las materias colorantes, el listado es más amplio, comprendiendo un total de 36 sustancias que proporcionan color, entre pigmentos, colorantes, lacas y resinas. El color predominante de la corlas era el amarillo u oro, por delante de las otras coloraciones. En la elaboración de las corlas amarillas, el colorante vegetal más empleado fue el **aloe**, también denominado acíbar. En las recetas se especificaba el tipo de aloe: *soccotrin*, *hepatica* y *cabalina*.⁸

Le siguen por orden de empleo las siguientes sustancias colorantes: el **azafrán** (*Crocus sativus* L.), planta cultivada desde tiempos antiguos en la zona mediterránea, pese a que el origen de la especie probablemente es oriental. La **goma guta** o gutagamba, resina gomosa que exuda de las incisiones de las hojas y ramas de diferentes especies del género *Garcinia* procedentes de Asia. Fue importada a Europa hacia el siglo XVII (1603) y fue empleada sobre todo en el barniz al espíritu ya que daba más cuerpo, brillo y un color amarillo limón. La **sangre de drago** o *cinnabaris*, resina de color rojo como la sangre, que exuda del tronco de diferentes especies de árboles que corresponden a diversos géneros de diferentes familias: concretamente la especie *Daemomorops draco* (Willd.) Blume conocida como *Calamus draco* Wild. (India, Sumatra), la especie *Dracaena draco* (L.) L. (Canarias), y la especie *Pterocarpus officinalis* Jacq. (Méjico). El **litargirio de oro** y el **masicote**, ambos de color amarillo, de composición de óxido de plomo (PbO) y estructura cristalina diferente que se encuentran de forma natural como mineral en las minas de plomo o también se preparan artificialmente, calentando el plomo o por descomposición del blanco de plomo.⁹ La **cúrcuma**, *tierra mérita* o azafrán de las Indias, extracto vegetal de color amarillo vivo que se extrae de la raíz una vez seca y reducida a polvo de la planta herbácea *Curcuma longa* L. El **achiote**, colorante anaranjado que se obtiene de la semilla de la *Bixa orellana* L., pequeño árbol procedente de la América tropical que fue importado a Europa por los portugueses en el siglo XVI. La **grana de Aviñón**, conocida también como aladierno, granos de Persia, stil de grain, espino cerval, tierra santa o *giallo santo* (it.), es un extracto colorante empleado a partir del siglo XVI, que se obtiene de las bayas del arbusto *Rhamnus cathartica* L., el cual crece espontáneamente por toda Europa. Cuando las bayas se recogen verdes, son la grana de Aviñón, pero para fabricar un color dorado se necesitaba formar una laca denominada *stil de grain*.¹⁰ El **genolí** (*zenolí* it.), nombre del pigmento amarillo de estaño y plomo. Finalmente, la **ancorca**, término que designa la laca amarilla de gualda (*Reseda luteola* L. subsp. *luteola*), el más popular en España en el siglo XVII y empleada hasta finales del siglo XVIII.

Para dar el color rojo a los barnices, se empleaban diferentes sustancias. El **cinabrio** o **bermellón**, un pigmento compuesto por sulfuro de mercurio (HgS), que puede ser de origen mineral o artificial. También la resina sangre de drago, antes mencionada, y extractos colorantes preparados en forma de laca. Algunos nombres de lacas que mencionan los autores de los tratados pueden crear confusiones. Así, el **carmín**, la **cochinilla** y la **laca de Venecia** se refieren a la misma laca, obtenida de la hembra disecada del insecto hemíptero *Dactylopius coccus* que vive en los cactus del género *Opuntia*, precedente

⁶ WATIN, L'art du peintre, doreur, vernisseur. París: Chez Grangé, Durand, l'Auteur, 1773, p. 202.

⁷ DOERNER, M. Los materiales de pintura y su empleo en el arte. Barcelona: Reverté, 2001, p. 95. ISBN 84-291-1423-8.

⁸ LEMERY, N. *Traité universel des drogues simples, mises en ordre alphabetique*. París: Chez Laurent d'Houry, 1723, p. 28-29.

⁹ BARALDI, P., BARONI, R. y 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)ssimi, come ancora, alcuni attenenti all'Arte degl'Orefici*. Bolonia: Pitagora, 2003, p. 117-118. ISBN 88-371-1449-4.

¹⁰ GARCÍA, M., DELAROTZÈRE, M.-F. *De la garance au pastel. Le Jardin des Teinturiers*. Aix-en-Provence: Édusud, 2007, p. 30. ISBN 978-2-7449-0706-7.

de Méjico y Perú. ³ [pág. 33] La **laca fina** en cambio está hecha con una mezcla de colorantes, generalmente brasil (extraído de la madera del árbol *Caesalpinia echinata* Lam.), cochinilla y cúrcuma,¹¹ pudiendo haber otras materias. La laca de **quermes**, conocida como laca carmesí, se obtiene también del cuerpo de la hembra de un insecto, pero en este caso se trata del *Kermes vermilio* que se localiza en el *Quercus coccifera* L., propio de la cuenca mediterránea y norte de África. Esta laca supuso la fuente de rojo más prestigiosa y costosa de todo el Occidente medieval.

Para conseguir el color verde se empleó mucho el **verdete** (o cardenillo, *verdigris* it.), un pigmento artificial compuesto por acetato de cobre/acetato básico de cobre. En segundo lugar se encuentra el **verde lirio**, o verde iris, extraído de la planta bulbosa *Iris germanica* L.

El color azul se podía conseguir mediante el **azul de Prusia** o azul Berlín, un pigmento artificial de composición de ferrocianuro de hierro III más o menos hidratado ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) que puede contener potasio, descubierto entre los años 1704-1707 en Berlín por Diesbach Dippel, y fabricado inicialmente por Diesbach Frisch en Berlín y por Dippel en Holanda. En 1724 se hace público el secreto de su fabricación y a partir de ese momento se comienza a fabricar en toda Europa.¹² Otros azules que aparecen en los tratados son el **índigo** o añil, un colorante extraído de las hojas del arbusto *Indigofera tinctoria* L., procedente de las Indias Orientales e introducido en el Mediterráneo por los mercaderes fenicios, extendiéndose por todo el mundo. Más tarde fue un producto importante de las Indias Occidentales y Pomet aclara que el mejor era el de la ciudad de Gontimalle (Honduras), donde se fabricaba.¹³ También encontramos el **pastel** o glasto que se obtiene de la planta *Isatis tinctoria* L., cultivada sobre todo en Languedoc, donde los mercaderes del siglo XVI hicieron grandes exportaciones de él, hasta que el libre comercio con América hace que sea sustituido por el índigo. El **ultramar** es un pigmento natural inorgánico que contiene una mezcla de lazurita (un aluminosilicato de sodio y calcio polisulfurado), y otros minerales, que se extrae de la roca semipreciosa lapislázuli.¹⁴ El **tornasol** es un colorante azul liláceo obtenido a partir del líquen de la especie *Ochrolechia tartarea* L., importado de Escandinavia, el cual se fabrica en los Países Bajos desde la Edad Media, y se puede confundir con otras orcinas.¹⁵ El **azul de cenizas**, conocido como azul fino, azul de Alemania, de Sevilla, de cabezas, azul de santo Domingo (a partir del siglo XVII) o *biadetto* (it.), es un pigmento azul artificial fabricado en Inglaterra. Se trata de un carbonato básico de cobre ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) con estructura de azurita, con tendencia a volverse verde. El **azul esmalte** es un pigmento artificial compuesto por un silicato doble de cobalto y potasio, de estructura amorfa y de composición variable.

En la policromía de los retablos los barnices pardos o negros no son muy comunes, generalmente se encuentran en algunos detalles puntuales de los relieves narrativos. En las recetas se nombran materias como el **betún de judea**, conocido como espalto, el **minio** o azercón (óxido de plomo Pb_3O_4) para hacer el color nogal. Para conseguir el color pavonado, el tornasol y el **campeche** (un extracto de la planta *Haematoxylon campechianum* L.). El barniz negro se podía conseguir con la **tierra sombra**, el **negro de humo**, el **negro de marfil**, el **vitriolo** o caparrosa y la **tinta negra**.

Los tratados pictóricos contienen un amplio abanico de recetas, que pueden ser fruto de la experiencia del mismo autor, o bien, como sucede en la mayoría de los casos, son recetas de otros autores conocidos, lo cual nos indica que a lo largo de los siglos XVII y XVIII se utilizan más o menos los mismos componentes para hacer los barnices.

Las corladuras de época barroca no contienen aglutinantes proteicos (cola y huevo), como en las épocas antiguas. No obstante, se utilizan los barnices grasos tradicionales con aceites secantes y esenciales, pese a que también, de forma paralela, se aplican los barnices al alcohol. Las resinas que se usan son solubles en trementina y alcohol, así que se pueden realizar combinaciones entre los diferentes tipos de disolventes.

La mayoría de las corladuras de época barroca continúan utilizando los componentes tradicionales. Las resinas mencionadas eran usuales en épocas anteriores y los colorantes también formaban parte de la tradición pictórica, sobre todo los más importantes como el aloe, el azafrán, la goma guta y la sangre de drago. Pese a ello, y sobre todo a partir del primer tercio del siglo XVIII se observan algunas variaciones que indican una cierta evolución con respecto a etapas anteriores, como es el uso destacable de la goma laca, la incorporación de nuevas materias colorantes como la bija o el azul de Prusia, la aportación de más recetas de barnices de colores, de más combinaciones entre las resinas y los colorantes y también más formas de aplicación. La finalidad de estos cambios supone la ampliación de la gama cromática, el conseguir nuevas tonalidades, embellecer y enriquecer la policromía, con tal de obtener muchos efectos, mayor realismo y más impacto hacia el espectador.

EL ESTUDIO DE LAS CORLAS DEL RETABLO DE SAN RUFO

La catedral de Santa María de Tortosa, erigida en la ribera del Ebro, es el gran monumento de arquitectura, arte y religión del territorio del Ebro y de la ciudad. La catedral fue construida en el siglo XIV a causa de la importancia que adquirió Tortosa como ciudad y como sede episcopal. Tuvo un papel estratégico, vertebrador y dinamizador del territorio a través del río Ebro. Fue el enclave de comercio interior hacia la península y exterior hacia los puertos del Mediterráneo, convirtiéndose en provincia marítima desde el siglo XII hasta el XIX, asumiendo el rol de segunda ciudad del Principado.

Durante el siglo XVIII en plena etapa barroca y después de la crisis y las guerras (Tortosa es sometida al dominio borbónico en 1708), la catedral de Tortosa, como el resto de las iglesias, se llena de nuevos modelos de retablo que explican a los fieles las doctrinas de la Contrarreforma emanadas del Concilio de Trento. De esta abundancia de obras monumentales, muchas fueron destruidas como consecuencia de los acontecimientos de la Guerra Civil durante los años 1936-39, sobre todo en el territorio del Ebro. De la catedral de Tortosa se salvaron siete retablos datados entre los años 1671 y 1776, que ejemplifican todo el periodo barroco, desde la época clasicista hasta el rococó. El retablo de san Rufo, construido en 1732, forma parte de este singular conjunto conservado durante más de trescientos años. ⁴ [pág. 34]

La sede tortosina quiso contratar a un escultor foráneo y de renombre para construir y dedicar un retablo a san Rufo, el fundador de la casa madre de la cual era originaria la canónica, y uno de los santos con reliquias con más devoción de la catedral. ⁵ [pág. 34] El escultor en cuestión fue Isidro Espinalt Serrarica, quien tenía su taller en Sarral (Conca de Barberà), y trabajaba con su hijo homónimo.¹⁶ Su obra fue muy prolífica y comparable con otros maestros catalanes importantes como Sunyer de Manresa o Bonifàs de Valls.

La singularidad del retablo de san Rufo radica en el trabajo de la talla y el revestimiento pictórico, que combina la luz del oro de los ornamentos escultóricos con las grandes zonas de co-

¹¹ BOUTET. *Traité de mignature, pour apprendre aisément à Peindre sans Maître*. París: Chez Christophe Ballard, 1711 p. 145.

¹² 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.

¹³ POMET. *Histoire general des drogues simples et composées. Tome premier*. París: Chez Etienne Ganeau, 1735, p. 173.

¹⁴ SALVADÓ, N., BUTÍ, S., ARANDA, M.A.G. y 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.

¹⁵ CARDÓN, D. *Le monde des teintures naturelles*. París: Belin, 2003, p. 394-396. ISBN 2-7011-2678-9.

¹⁶ 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.

lor de la mampostería (campos de los pedestales, hornacinas y puertas), las cuales imitan un rico repertorio de marmoleados y que actúan como elementos de distensión delante del dorado, una característica propia de la policromía barroca de la etapa denominada de luces y sombras, que comprende los años 1670-1740.¹⁷ Los colores predominantes son el azul, el rojo y el verde, trabajados en diferentes grados de saturación y haciendo mezclas para conseguir nuevos matices como el naranja y el rosado, para poder imitar el natural, una idea fruto de las doctrinas de la Contrarreforma.

A todo este estallido cromático, debemos añadir el juego de transparencias de los barnices coloreados aplicados sobre hojas de plata y oro, enriqueciendo notoriamente el trabajo policromo. Destaca de forma espectacular, en el conjunto de la obra, la corladura verde sobre plata que recubre el fuste y el moscapo de las seis columnas, cuatro de las cuales forman dibujos esgrafiados sobre la capa de barniz creando un efecto bicolor con el brillo de la plata. El fondo verde transparente imita una superficie esmaltada sobre la cual sobresalen los volúmenes dorados de las guirnalda de flores que decoran las columnas. Este recurso plástico también fue utilizado como fondo de columnas en otros dos retablos barrocos de la catedral de Tortosa, el de san Joaquín, el cual podría haber estado policromado como el de san Rufo sobre las décadas de los años 30 o 40 del siglo XVIII, y el de san José, más tarde, durante 1762 (se desconocen las fechas de ambos).

Hoy sabemos que esta corla fue realizada con resina de pino (colofonia), y un pigmento verde de cobre. ⁶ [pág. 35] Llevando a cabo una observación por microscopía óptica (MO) y también con microscopía electrónica (SEM), que nos permite obtener imágenes de gran aumento, se ve la presencia de partículas más o menos grandes de pigmentos en una matriz de resina. El análisis con un detector de energías dispersadas (EDS) acoplado al SEM, nos confirma la presencia de cobre en las partículas de pigmento; pero también se determina cobre en la matriz de la resina. El pigmento verde de cobre puede estar totalmente disuelto en la resina (normalmente denominado resina de cobre), pero también puede pasar que haya partículas de pigmentos más o menos grandes y abundantes sin disolver, como es nuestro caso. Esto tiene importancia ya que influye en la transparencia de la capa de la corla. El pigmento verde de cobre (verdete), acetato de cobre/acetato básico de cobre más o menos hidratado $[(Cu(CH_3COO)_2)_x(Cu(OH)_2)_y \cdot nH_2O]$, presenta una gran tendencia a reaccionar con las resinas diterpénicas como es la colofonia.¹⁸ Los compuestos que principalmente se producen son los carboxilatos de cobre, fruto de la reacción del ácido abiético y ácidos con esqueleto de abietanos provenientes de la resina con iones cobre II provenientes del pigmento. Estos compuestos, que pueden llegar a ser predominantes en la corla, los hemos determinado con técnicas analíticas como la espectroscopía de infrarrojo. Por razones obvias de dimensión de la muestra, del grueso de las capas y de la mezcla de sustancias, la técnica empleada es la micro-espectroscopía de infrarrojo (micro-FTIR). También en estas corlas se ha determinado la presencia de cloruros de cobre $(Cu_2Cl(OH)_3)$, compuestos también de tonalidades verdes, resultado de la reacción del pigmento de cobre con el cloro ambiental. Algunos de estos compuestos, igual que el pigmento, son cristalinos y se han podido determinar por difracción de rayos X (microSR-XRD)¹⁹ Todos estos resultados ponen en evidencia que, como en cualquier otra obra, los materiales presentes han evolucionado con respecto a los originales y, por tanto, también en mayor o menor grado, su aspecto y la percepción que actualmente tenemos.

El verdete, mezclado con aceite, fue muy empleado para hacer veladuras en pintura, ya que era un pigmento muy poco

cubriente. De Mayerne lo menciona como un color que sólo sirve para dar transparencias, “es enemigo de los otros colores, los mata a todos”. También dice que “para evitar que este color no se muera, cuando estará seco (que será en 2 ó 3 días), es necesario poner un barniz”.²⁰ En nuestro caso, como hemos explicado, se trata de un barniz teñido de verde sin la presencia de aceite.

Tanto el verdete como la colofonia eran materias muy conocidas y usadas por los pintores. Por esto, algunos autores de tratados y recetarios de la época como De Mayerne, Bonanni, Guidotti y Agrícola, a quienes nos hemos referido en el apartado anterior, se refieren al verdete para hacer barnices de color verde. En cuanto a la resina, no en todas estas recetas se especifica. Pese a esto, la colofonia fue una resina muy empleada, popular, abundante y fácil de adquirir, ya que el pino es un árbol que se encuentra por todas partes.

Los análisis han permitido, debido a la elevada proporción de pimaranos diterpenoides y abietanos diterpenoides determinados por microSR-FTIR, aproximarnos al género *Pinus* de la familia de las Pináceas como fuente de la resina de la cual se ha extraído la colofonia. El *Pinus halepensis* Mill. es, junto con el pinastro, *Pinus pinaster* Aiton, una de las especies de pinos que producen un mejor rendimiento de resina para obtener la esencia de trementina y la colofonia. El *Pinus halepensis* Mill. que se conoce como sapino, pino blanco o carrasco, debe su nombre científico a la ciudad de Alepo (en la actual Siria), gran centro comercial de la antigüedad.

Un sistema muy efectivo para obtener gran cantidad de colofonia es someter la madera de pino a una combustión lenta, colocándola en el interior de las denominadas pegueras, u hornos de pez. Se trataba de una especie de hornos donde las ramas de los árboles se colocaban de forma recta, plantadas y muy juntas, encendiéndose por la parte superior y haciendo revenir por calor la pega, la cual iba hacia un barreño que había en la parte más baja del terreno. Cerca de Tortosa, al Norte de la Mola de Catí, dentro del término de Alfara, se encontraba el Clot de la Pega. En este lugar, la pega procedía del *Pinus sylvestris* L. y *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, ya que las especies de *Pinus halepensis* Mill. o *Pinus pinaster* Aiton, estaban ausentes.²¹

No obstante, la especie de *Pinus halepensis* Mill., es muy abundante. Es propia de las laderas ventosas del área mediterránea, aguanta muy bien la sequedad prolongada y está extraordinariamente extendida por la zona del Massís dels Ports y la Sierra de Cardó.²²

El hecho de encontrar restos de esta actividad resinera y la abundancia de la especie arbórea, nos indica que, supuestamente, en épocas anteriores había una cierta explotación de resina de pino en el territorio del Ebro y, por tanto, era una materia prima fácil de conseguir, la cual se suministraba a los boticarios y mercaderes para usos medicinales y pictóricos, tal y como demuestran algunos inventarios de testamentos de tenderos, boticarios y comerciantes de Tortosa de los siglos XVII y XVIII.

La obtención del verdete o cardenillo, según los recetarios históricos, se podía hacer siguiendo diferentes métodos, exponiendo placas de cobre al vapor de vinagre, sumergiéndolas directamente dentro de ácido durante unos días, rociando el metal con vinagre y después exponiéndolo al aire, etc.²³ El resultado era la formación de una costra de verdete encima del cobre, como resultado de la acción sobre el cobre de la humedad, el oxígeno atmosférico y el ácido acético del vinagre.

¹⁷ BARTOLOMÉ, F. *La policromía barroca en Álava*. Álava: Departamento de Cultura de la Diputación Foral de Álava, 2001, p. 193. ISBN 84-7821-476-3.

¹⁸ Ver SALVADÓ, N., BUTÍ, S., COTTE, M., CINQUE, G. y PRADÉLL, 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 y BELTRAN, V., SALVADÓ, N., BUTÍ, S., 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.

¹⁹ En microSR-FTIR y microSR-XRD, SR se refiere a la luz sincrotrón.

²⁰ DE MAYERNE, T. *Le manuscrit de Turquet de Mayerne / présenté par M. Faidutti et C. Versini: pictoria sculptoria & quae ubalternarum artium*, 1620. Lyon: Audin, 1974, p.14-19.

²¹ VV.AA. *Plantas del Port I. Equisets i falagueres. Arbres i arbustos. Arbres monumentals*. Ulldecona: Grupo de Investigación Científica “Terres de l’Ebre”, 2008, p. 95. ISBN-13: 978-84-612-2892-8.

²² DE TORRES, L. *Flora del massís del Port*. Tarragona: Diputació de Tarragona, 1989, p. 12. ISBN 84-87123-17-1.

²³ COLOMINA, A., GUEROLA, V. “Resinatos de cobre: estado de la cuestión y su debate entre la conservación y la eliminación”. *ARCHÉ*. Valencia (2011) nº 7, p. 69-74.

El famoso boticario parisino Pierre Pomet, explica que el verdadero verdete se obtenía del vino de Languedoc y que gran parte de este pigmento, el cual se consumía en Francia y otros países extranjeros, procedía del entorno de Montpellier,²⁴ una zona vinícola que aprovechaba los restos del prensado de la uva para elaborar otro subproducto que era el verdete. Este pigmento francés estuvo muy bien considerado por parte de los artistas, tal vez por su proceso de fabricación o porque era el que menos se adulteraba.

Igual que la colofonia, el verdete era una materia que se encontraba habitualmente entre los artículos de colmados y droguerías, como también era un producto con propiedades medicinales, se preparaba en las tiendas de los boticarios. En los siglos XVII y XVIII, en Tortosa, se tiene constancia de su uso a través de los inventarios testamentarios.

El otro grupo de corladuras del retablo lo forman las de color rojo. Hábilmente colocadas dentro de la composición cromática, proporcionan pequeñas notas de color a ciertos detalles puntuales que al pintor le interesaba resaltar. De las corlas rojas más representativas del conjunto se han extraído muestras para analizarlas y conocer su composición. Han sido seleccionados cuatro elementos diferentes: la moldura que divide el fuste del tercio inferior de la columna, un medallón de la hornacina lateral, el interior de las volutas de la aleta del cuerpo principal y la esclavina de uno de los santos mártires, san Pedro Arbués. A diferencia de las tres primeras corladuras, ésta última está aplicada sobre una hoja de oro, **7** [pág. 37] lo cual le otorga una tonalidad roja mucho más viva y cálida en comparación con las otras, hechas con base de plata. **8** [pág. 37] y **9** [pág. 38]

El resultado del estudio es muy interesante: las cuatro corlas fueron realizadas con resinas de colofonia y laca carmín. La base del barniz continúa siendo la misma que en la corla verde, lo que cambia es la materia colorante. Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, la laca carmín en la época del barroco fue uno de los componentes más habituales para dar coloración roja a los barnices. El colorante responsable del color era la cochinilla procedente de la Nueva España. A partir de los siglos XVI y XVII, la Corona española monopolizó el comercio de este insecto, lo que permitía una explotación controlada, convirtiéndose en un producto preciado que desplaza el uso del quermes europeo. Hay constancia documental de que, durante el siglo XVII, se producen entradas de barcos en el puerto de Barcelona procedentes de Cádiz con carga de cochinilla. De la ciudad andaluza llegaban los productos procedentes de América y se repartían por los puertos del Mediterráneo, siendo Barcelona uno de los centros principales de relaciones comerciales y de distribución de mercancías hacia diferentes lugares.

La elaboración de la laca carmín comenzaba primero preparando la materia prima. Se arrancaba el insecto de la planta, se secaba al sol o en un horno y después, con agua hirviendo o vapor, se extraía la materia colorante.

A partir de aquí, se hacía la laca, precipitando de la solución coloreada una laca-pigmento insoluble en alumbre o sales metálicas (Al, Al/Ca, Sn). Existen muchas variaciones sobre este método de preparación. Durante los siglos XIV a XVII, y hasta bien entrado el siglo XVIII, la manera más frecuente de extracción del colorante era mediante fibras y trapos previamente teñidos, principalmente de lana.²⁵

Los análisis de microespectroscopía de infrarrojos realizados en las corlas rojas del retablo de san Rufo, ponen de manifiesto el elevado contenido de proteína asociada al pigmento

laca. Esto, unido a la presencia de azufre, determinado por el análisis elemental EDS, nos lleva a deducir que el colorante utilizado fue extraído de lana previamente teñida. El azufre es un elemento que está presente en las proteínas de la lana, concretamente en el aminoácido cisteína.

En estas capas de corladura roja también es notoria la presencia de aluminio. Éste se asocia a las sustancias utilizadas por la precipitación de la laca en el proceso de extracción. Por microdifracción de rayos X (microSR-XRD) se han determinado pequeñas cantidades de alunita ($KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$), precursor del aluminio, de sulfato de alumbre ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$) y de sulfato de potasio (K_2SO_4); todos estos compuestos están relacionados con este proceso de precipitación.

La observación por microscopía óptica y también por microscopía electrónica SEM, permite ver pequeños gránulos en la matriz de resina de pino. Los análisis por microespectroscopía de infrarrojo (FTIR) de estos gránulos nos indican que son de almidón (polisacárido, componente principal de la harina), un componente no habitual en la formación de lacas. No obstante, el almidón podía haber sido utilizado como carga del pigmento laca, con la función principal de darle mayor transparencia y cuerpo. También tiene la capacidad de intervenir como reductor, impidiendo la oxidación de los colores.²⁶

En el retablo también hay algunas corlas con muy poca presencia de colorante y la coloración ámbar que presentan se debe principalmente al mismo envejecimiento de la resina de pino. Éste es el caso de la aleta, donde el colorante también es pigmento laca carmín. **10** [pág. 39]

El estado de conservación general de las corladuras del retablo de san Rufo se puede considerar el que corresponde a más de trescientos años de envejecimiento. Se han oscurecido, tomado una tonalidad amarillenta (color terroso) y se han vuelto frágiles. Al tratarse de un retablo que no ha sido nunca restaurado, presentaba una importante capa de suciedad superficial, producto de la deposición de polvo ambiental que oscurece notablemente los colores. Esta capa otorga cierta opacidad a la capa de corla, lo cual provoca la alteración del color. Las capas internas de las corlas verdes de las columnas conservan un tono verde vivo poco alterado. Tal y como se ha observado, en estas corlas hay una gran proporción de pigmento verde que, si bien produce una menor transparencia, con los años no se ve tan afectado por la coloración ámbar como la que adquiere la resina de pino por envejecimiento.

Las hojas de plata también se han visto alteradas siguiendo el proceso habitual. Forman cloruros de plata, (AgCl) clorargirita (blanco nacarado), en las zonas internas protegidas de la acción de la atmósfera, y también forman sulfuros de plata, (Ag_2S) acantita (negra), en las partes que han perdido la protección del barniz. Dado que la corrosión atmosférica es el mecanismo dominante, el grado de corrosión de las hojas de plata está principalmente relacionado con el estado de conservación de las capas de resina/corla. Si la plata está debidamente protegida de la atmósfera, no se produce sulfuro. No obstante, el sulfuro de plata monocíclico, (Ag_2S) acantita, está presente en las grietas. La consecuencia, desde el punto de vista cromático, es principalmente el oscurecimiento si hay cuarteados y, si no, la pérdida de brillo metálico. Grietas y poros favorecen la penetración de la atmósfera hacia las capas inferiores, produciendo un crecimiento de cristales y eflorescencias de los productos de corrosión de la plata, los cuales pueden causar tensiones y pérdidas de material de las capas de recubrimiento. No obstante, también es interesante comentar que no se ha encontrado ninguna sustancia que haga pensar que se haya producido alguna reacción química entre los compuestos de

²⁴ POMET, *Histoire...* p. 361.

²⁵ KIRBY, J., SPRING, M. y HIGGIT, C. "The Technology of Eighteenth- and Nineteenth-Century Red Lake Pigments". *National Gallery Technical Bulletin*. Londres (2005) nº 26, p. 71-87

KIRBY, J., SPRING, M. y HIGGIT, C. "The Technology of Red Lake Pigment Manufacture: Study of the Dyestuff Substrate". *National Gallery Technical Bulletin*, Londres (2007) nº 28, p. 69-95.

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

alteración de la plata y la resina/corla. Las corlas aplicadas sobre hojas de oro producen un efecto de brillo, pero aquí la corla no cumple ninguna función de protección.

CONCLUSIONES

Las corlas rojas y verdes del retablo de san Rufo están realizadas con el mismo tipo de resina, la colofonia. No hay presencia de aceites secantes, como es habitual en las corlas de tradición antigua, pese a que, tal y como indican los tratados de pintura, durante el siglo XVIII se continúan elaborando corlas que contienen aceites secantes, aceites esenciales y, paralelamente, corlas al alcohol.

Las materias colorantes de las corlas, el verdete y la laca carmín de cochinilla, son sustancias de uso muy común en la época. Se podían adquirir fácilmente, igual que la resina de colofonia, una materia prima muy abundante en el área del Massís del Port. Así, los pintores doradores que trabajaban en Tortosa, utilizaban los abundantes productos que cómodamente tenían a su alcance.

Las corlas rojas aplicadas en los diferentes elementos están realizadas con un único colorante, la laca de cochinilla, procedente de la lana teñida, precipitada con sales de aluminio y almidón, un componente que no es muy habitual. No obstante, se aprecian diferentes tonalidades de rojo, fruto de la aplicación de diferentes recursos técnicos, como son el uso de hojas de plata y de oro en la base de las corlas para variar el efecto cromático, o la proporción de la materia colorante para obtener diferentes grados de transparencia o intensidad del color rojo.

El empleo de técnicas avanzadas como la luz sincrotrón (microSR-XRD/microSR-FTIR) permite afinar mucho en la caracterización de los materiales. Se ha identificado los componentes que han intervenido en el proceso de precipitación de la laca (alunita, sulfato de aluminio y sulfato de potasio), el género al cual pertenecen las especies de árboles que son la fuente de la resina colofonia, los productos de alteración del pigmento verde (cloruros de cobre) y de reacción del pigmento verde con la resina.

Todas las corlas han sufrido un proceso de oscurecimiento, producido principalmente por la resina de colofonia que, a medida que envejece, adopta un tono ámbar. También la plata desprotegida se ha ennegrecido a causa de la formación de sulfuro de plata. La plata protegida por la corla, en parte, también se ha visto alterada, formando cloruros de plata de color blanco, disminuyendo el brillo de la hoja de plata. El efecto final es un cambio importante en el aspecto y la transparencia de las corlas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Delegado del Cabildo de la Catedral de Santa María de Tortosa, Mn. Arín, y al anterior Decano y Delegado Diocesano del Patrimonio Cultural, Mn. Josep M. Tomàs, por facilitarnos el acceso y darnos autorización para realizar fotografías y extraer muestras de los retablos barrocos de la Catedral de Tortosa, entre los cuales se encuentra el retablo de San Rufo.

Los autores han recibido financiación de los proyectos 2014 SGR 581 de la Generalitat de Catalunya y MAT2013-41127-R del MICINN (Ministerio de Ciencia e Innovación). Los autores agradecen el acceso a las líneas de trabajo MIRIAM (sincrotrón de Diamond Light Source) y de XALOC (sincrotrón ALBA) que ha contribuido a los resultados presentados en este trabajo con la financiación de la Unión Europea en el séptimo programa marco FP7/2007/2013.

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

AGRICOLA, F. *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*. Rávena: en la imprenta Roveri Presso y Fratello Fava, 1784.

FOTOGRAFÍAS

1 Esquema/dibujo de una corla (Imagen: Archivo AMPC – Grupo de Análisis de Materiales de Patrimonio Cultural).

2 a) Portada del tratado de Genaro Cantelli de 1715. **b)** Portada del tratado de Francisco Vicente Orellana de 1755. Este libro recoge íntegramente el contenido del tratado de Cantelli (Fotografías: Carme Clemente).

3 Cochinilla desecada del insecto *Dactylopius coccus* (Fotografía: Carme Clemente).

4 Situación del retablo en la catedral de Tortosa (Imagen: Carme Clemente).

5 Vista general del retablo de San Rufo (Fotografía: Archivo AMPC).

6 Corla verde sobre hoja de plata.

a) y **b)** Detalles de las columnas con corladura verde.

c) Orificio en la corladura donde se puede ver la capa superficial de suciedad, el verde intenso de la capa de corladura y el bol de fondo.

d) Imagen de microscopía óptica. **e)** Esquema de las capas.

f) Imagen de microscopía electrónica de rastreo (de electrones retrodispersados) de una sección pulida de una muestra de corla verde donde se puede ver la secuencia de capas, de abajo a arriba: capa de preparación de yeso, bol, hoja de plata (y cristales de cloruro de plata de alteración), y capa de corladura.

(a y b fotografías: Carme Clemente; c, d, e y f fotografías e imagen: Archivo AMPC).

7 Corla roja sobre hoja de oro.

a) Corladura de la esclavina.

b) Imagen de microscopía óptica de la muestra de la corla donde se pueden ver las diferentes capas: preparación de yeso, bol, hoja de oro y corla roja.

c) y **d)** Imágenes de microscopía óptica de una sección pulida de la muestra donde se puede ver la secuencia de capas (la c obtenida en campo oscuro y la d con luz ultravioleta).

e) Imagen de microscopía óptica de un fragmento de la muestra dispersada sobre una celda de diamante en la que se puede observar un gránulo de almidón.

(Fotografías: Archivo AMPC).

8 Corla roja sobre hoja de plata.

- a)** Imagen del medallón.
- b)** Imagen de microscopía óptica de una sección de la muestra donde se puede ver la secuencia de capas: preparación de yeso, bol, hoja de plata parcialmente alterada y corla roja. (Fotografías: Archivo AMPC).

9 Corla roja sobre hoja de plata.

- a)** Detalle de la parte superior de la moldura donde se puede observar el acabado de las hojas de plata y una zona sin recubrir.
- b)** Imagen de microscopía óptica de una muestra de plata sin recubrir alterada.
- c)** Esquema de capas de una muestra de la zona protegida: preparación de yeso, bol, hoja de plata parcialmente alterada y corla roja.
- d)** Fragmento de la zona con corla donde se pueden ver las diferentes capas.

e) Imágenes de microscopía óptica con luz ultravioleta de una sección pulida de la muestra donde se pueden observar las partículas de pigmento laca en la capa de resina. (Fotografías e imagen: Archivo AMPC).

10 Corla ámbar sobre hoja de plata.

- a)** Imagen de la aleta.
- b), c) y d)** Imágenes de microscopía óptica de un fragmento de la corla, de superficie –con suciedad, del reverso, y del reverso con luz ultravioleta –se observan esporádicas partículas de colorante.
- e)** Imagen de microscopía óptica en transmisión de una sección delgada (150 micras de grueso) de la muestra donde se observa el color ámbar de la resina.
- d)** Imagen de microscopía óptica de un fragmento de la corla dispersada sobre una celda de diamante en la que se puede observar alguna partícula roja de pigmento laca. (Fotografías: Archivo AMPC).