

# RESINATOS DE COBRE: ESTADO DE LA CUESTIÓN Y SU DEBATE ENTRE LA CONSERVACIÓN Y LA ELIMINACIÓN

Antoni Colomina Subiela<sup>1</sup> y Vicente Guerola Blay

Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universitat Politècnica de València

<sup>1</sup> Restaurador *freelance*

AUTOR DE CONTACTO: Vicente Guerola Blay, vguerola@crbc.upves

**RESUMEN:** *La veladura verde de cobre se empleó con especial profusión por los antiguos maestros como glaci para matizar, especialmente, las bases de color que servían para estructurar drapeados y follaje. Los análisis actuales de pinturas las han concretado químicamente como resinato de cobre. Sin embargo, inicialmente parece que no tuvieron tal composición, sino que son fruto de una transformación posterior. Su acusado cromatismo pardo, así como la pérdida de transparencia con su envejecimiento, han ocasionado la privación de determinados detalles y referencias de las composiciones pictóricas en las que se incluyen. De este modo, en muchos casos una masa turbia acaba por eclipsar cualquier tonalidad subyacente. Este estrato alterado le plantea al restaurador la disyuntiva no resuelta entre su mantenimiento o su eliminación, planteamientos ambos que exigen un permanente argumento de investigación.*

**PALABRAS CLAVE:** resinato de cobre, pigmento, cardenillo, verdigrís, veladura, limpieza, alteración, barniz, controversia.

## 1. INTRODUCCIÓN

Cualquier constituyente de la obra pictórica es susceptible de deterioro y los pigmentos, conjuntamente con sus aglutinantes, no representan ninguna excepción. Sin embargo, la alteración de ciertos materiales evidencia transformaciones significativamente acusadas que no manifiestan otros que comparten protagonismo en una misma obra a pesar de permanecer expuestos a los idénticos factores de deterioro. Obviamente, su composición química determina este comportamiento.

Desde antiguo los artistas conocieron los problemas técnicos de los colores, así como sus transformaciones más comunes manifestadas con el paso del tiempo y por su exposición a determinadas causas de alteración.

Este es el caso del cardenillo, acetato de cobre, también conocido en nuestro territorio como verdigrís, verdete o verdet, que fue malquerido por artistas y tratadistas que lo definieron como “el peor de todos los colores” (de Piles, 1766: 123) o como color *falso*, pues por su inestabilidad cambiaba su tonalidad original o la perdía totalmente, “porque se muda de suerte, que siendo á el principio una esmeralda hermosísima, viene después á acabar en negro” (Palomino, 1796: 52).

En particular, el cardenillo ligado en caliente con aglutinantes como la trementina de Venecia o la resina de colofonia forma una sustancia, el resinato de cobre, que supuestamente, y resulta importante remarcar esta conjetura vacilante, fue empleada con especial profusión por los antiguos maestros como veladura para matizar y unificar las bases de color subyacentes, sobre todo en drapeados y zonas de vegetación.

Su uso en pintura de caballete se cita en diferentes textos modernos y esta función como filmógeno translúcido ha sido definida por diversos autores. Ana Calvo (1997: 193) así lo establece cuando asegura que fue “empleado en pintura especialmente en los siglos XV

y XVI”, aunque es cierto que, si bien el lector entiende que se refiere a la pintura de caballete al óleo, tampoco alude explícitamente al tipo de técnica pictórica. No obstante, otro texto de la misma autora (2002: 110) deja clara la utilización del resinato de cobre por los pintores en sus obras al óleo “superponiéndose para conseguir los matices, y los acabados con veladuras y toques rápidos”. Incluso más categórico se muestra Knut Nicolaus (1999: 269) cuando manifiesta con rotundidad que “además del verdigrís y de la tierra verde los pintores utilizaron malaquita y resinato de cobre”.

Sin embargo, aunque resulta indiscutible la concreción de una capa de *glaci*, entendida como veladura superficial, empleada en la pintura al óleo desde el siglo XV al XVIII, no es tan axiomática la afirmación acerca de su composición, a pesar de que los análisis la han definido como resinato de cobre. Esto no significa, lógicamente, que las analíticas actuales no detecten esta sustancia en las pinturas, resultaría absurdo negar lo innegable, sino que el resinato de cobre como tal no fue empleado como *glaci* por los maestros pintores y es fruto de una reacción posterior entre los materiales constitutivos de la obra. Sería como afirmar que por el hecho de encontrar en la actualidad deyecciones de insectos sobre la capa pictórica, los artistas emplearan estas deposiciones a modo de salpicaduras para inferirle a la composición un efecto de oscuro picado.

Por eso, otros autores (Bomford et al., 1995: 42), son más cautos al referirse al cardenillo, “usado como base colorística de un esmalte verde; tenía las características de un barniz teñido con contenido de resina y aceite”, en el momento de definir esta veladura en la actualidad, acotándola “en sentido lato como resinato de cobre”, según el significado que por extensión se da a las palabras, sin que exacta o rigurosamente les corresponda. Esta precaución en la terminología la reflejan otras descripciones como las desarrolladas por Rocío Bruquetas (2002: 177), que apunta que “resinato de cobre es el nombre que hasta hace poco se daba a las veladuras transparentes hechas a base de cardenillo y resinas”, para continuar diciendo:



Figura 1. Veladura verde de cobre en aceptable estado de conservación.

Hoy día se toma con mayor cautela su identificación [...] pues se cree que el cardenillo reacciona de forma natural con las resinas formando resinatos de cobre y también lo hace con los aceites formando oleatos de cobre, con el mismo resultado verde transparente, de forma que por mayor cautela se emplea el término más genérico de veladuras de cobre.

Recurriendo a la definición de José Manuel Barros (2005: 55), determinada a partir de las reseñas de Rutherford John Gettens y George Leslie Stout (1966: 110-111 y 170), “el resinato de cobre es un compuesto formado por la disolución de acetato de cobre u otras sales de cobre en trementina de Venecia, bálsamos u otros materiales resinosos como la colofonia”, pero también establecido, si atendemos solícitamente al enunciado de Bruquetas, “de forma natural” al reaccionar las veladuras de cobre con, por ejemplo, alguna capa resinosa que pudiera sobreponerse sobre éstas.

La deducción última que puede establecerse del análisis de pinturas y del estudio de las fuentes antiguas, sobre todo, de los tratados y manuales de artista, es que el resinato de cobre que encontramos extendido sobre las obras pictóricas de los viejos maestros no fue empleado como tal. Su presencia, como ya se ha apuntado con anterioridad, es el resultado de una transformación subsiguiente al momento de creación artística, como producto de la interacción entre los materiales que integran las diferentes capas de pintura, incluidos aquellos que constituyen los barnizados locales y generales.

Sin embargo, independientemente de su procedencia, lo que más importa desde el punto de vista de la conservación patrimonial es su significativo deterioro que “se conoce como pardeamiento” (Nicolaus, 1999: 164) y que se presenta, realmente, como el protagonista del presente estudio.

## 2. LA OBTENCIÓN DEL CARDENILLO Y LA APLICACIÓN DE VELADURAS DE COBRE

Según los recetarios históricos, el cardenillo o verdigrís se obtenía mediante la exposición de placas de cobre a los vapores del vinagre. Para ello, los métodos de actuación podían variar de un autor a otro. La descripción de unos estipula la suspensión durante varios días de las placas en una olla repleta de vinagre, con la tapa sellada y sin que éstas entraran en contacto directo con aquel. Transcurrido el tiempo oportuno se creaba una costra sobre el cobre que se raspaba con posterioridad y cuya composición respondía básicamente a acetato de cobre. Otras recetas mencionan la inmersión directa del cobre en el vinagre o simplemente el rociado de las placas con el ácido para exponerlas a continuación al aire libre. Otra variante consistía en la sumersión de limaduras de cobre en el vinagre hasta que éste evaporara por completo.

Todas estas variedades en el método de producción (Eikema, 2002: 82) incorporaban además otras sustancias aditivas como la miel, la clara de huevo, la sal común, el salitre, el alumbre, el vitriolo e, incluso, la orina, que producían la aparición de otros compuestos, además del consabido acetato de cobre, como cloruros, óxidos, sulfatos, carbonatos y nitratos de cobre. Esto ocasiona que los análisis del pigmento de estas capas veladas proporcionen resultados de composiciones muy heterogéneas, de manera que el término cardenillo se utilice en definitiva para designar un pigmento de naturaleza múltiple que responde a una amplia gama de productos de corrosión del metal.

Toda esta multiplicidad compositiva se complica todavía más si atendemos a las engañosas urdidas por boticarios y vendedores de material especializado para artistas que a menudo adulteraban el pigmento para conseguir mayores beneficios. Según Pierre Pomet (1694: 31), los codiciosos fabricantes de cardenillo mezclaban frecuentemente el producto con sustancias que mantenían la sal de cobre húmeda con la finalidad de que aumentara su peso cuando la vendieran. La misma finalidad conseguía la adulteración del cardenillo con alguna carga inerte como el yeso o con sustancias más baratas como el sulfato de cobre (Carlyle, 2001: 496).

La producción de cardenillo gozaba de cierta importancia en países como Suecia, Hungría y la India, aunque era el de la localidad francesa de Montpellier el que disfrutaba de mayor consideración por parte de los artistas, tal vez porque era el que en menor medida se adulteraba. Por lo visto, la pureza del pigmento condicionaba su estabilidad con el tiempo, pues eran numerosas las voces que declaraban que la pintura hecha con mala calidad de cardenillo acababa por ennegrecer. Así fue como la popularidad de las producciones del sur de Francia fue creciendo entre los artistas, que acabaron por reconocer la permanencia del color verde del producto de Montpellier frente al cardenillo más adulterado extraído en otros lugares y que acababa por deteriorarse (Eikema, 2002: 84). Así es como, al menos desde el siglo XVI, “la mayoría del cardenillo utilizado en Francia e incluso en el extranjero, se hace en Montpellier y en sus alrededores” (Pomet, 1694: 31).

La importancia en la obtención de cardenillo en la zona de Montpellier no responde a otra cosa que a su acreditada producción vitivinícola. El cardenillo era pues elaborado en esta región del sur de Francia como un subproducto de la elaboración del vino. Las planchas de cobre eran expuestas a los vapores de los restos de las uvas prensadas, pieles y orujos, sobre las que se formaba el acetato de cobre por la acción del dióxido de carbono liberado en el proceso de fermentación de estos remanentes de la uva.

La pureza de la pintura con cardenillo dependía además de un proceso de depuración previo, también conocido como cristalizado o purificado, que garantizaba al artista una pintura de mayor calidad. Si bien es cierto que muchos maestros prefirieron utilizar el cardenillo sin refinar, otros atienden a las fórmulas que sugieren la inclusión del pigmento molido en vinagre para formar cristales de

acetato de cobre neutro, aparentemente más estable y adecuado que su versión básica sin refinar. Otro método más efectivo consistía en la introducción de bastoncillos de madera en el interior del recipiente que contenía la solución de pigmento en vinagre, sumergiéndolos en parte, de manera que el cardenillo refinado quedara cristalizado en estos soportes, libre de impurezas.

Después de su obtención, el cardenillo refinado debía molerse a conciencia. Sin embargo, este proceso también presentaba otro inconveniente. El método habitual contemplaba la molienda de pigmentos empleando el agua como vehículo para tal fin; el cardenillo era uno de los pocos colores cuya excepción confirmaba la regla. Sobre la losa se extendía el cardenillo refinado y se embebía con medios como el aceite de clavo o el de amapola para, con la moleta, pulverizarlo convenientemente.

En cuanto al aglutinante más oportuno para mezclar el pigmento, el aceite de linaza era el mayoritariamente recomendado, pues proporcionaba para las veladuras un acabado liso, uniforme, brillante y sin marcas de pincel. El aceite de linaza, según otras recomendaciones (Eikema, 2002: 93), solía rectificarse calentándolo y añadiendo una pequeña cantidad de litargirio para conseguir un aceite graso con un intenso color rojo. Esta calidad cromática es posible que interesara sobremanera a los pintores, que pudieron emplearla para inferirle una tonalidad más cálida al fuerte azul verdoso del cardenillo.

Otro aditivo frecuente era el barniz, que incorporado al medio de aceite aumentaba ligeramente el índice de refracción del aglutinante y lo hacía más fluido, para inferirle a la veladura de color verde una mayor saturación, brillo y transparencia. Asimismo, el barniz, tal y como se comentará más adelante, tenía la ventaja adicional de preservar a la veladura de una pronta decoloración.

Este cambio de color hacia una tonalidad parda y turbia también intentó amortiguarse mediante un barnizado local que se extendía exclusivamente sobre la veladura una vez ésta había secado, en especial, cuando el aglutinante de la capa de cardenillo no contenía en absoluto ninguna proporción de resina. Los barnices de sandárraca, almáciga o copal fueron algunos de los más empleados para tal fin.

Las veladuras de cobre eran aplicadas sobre una base de pintura, sobre todo, en drapeados verdes. Estas primeras capas de color servían para estructurar los pliegues de las telas y distribuir sus zonas de luces y sombras. Sobre ellas, el *glacis* de cardenillo le dispensaba un acabado uniforme al modelado. Para estos estratos los artistas solían emplear mezclas del mismo cardenillo con blanco de plomo y amarillo de plomo y estaño, aunque también es frecuente encontrar combinaciones de otros colores como el amarillo de plomo y estaño con la azurita; el azul esmalte grueso con el amarillo de plomo; el añil con el blanco de plomo; o las características bases prácticamente monocromáticas que Pedro Pablo Rubens organizaba recurriendo a mezclas de blanco de plomo y negro carbón con la incorporación tímida de tierra roja y azurita. El método del pintor barroco marcó tendencia, de modo que resulta habitual encontrar grisallas estructurando pliegues como subestructuras de color para veladuras de cobre en infinidad de artistas. También las tierras ocres y sombras, muy accesibles y baratas, ocupaban un lugar prominente en la paleta de los artistas en el momento de estructurar bases de color.

Otra técnica empleada por maestros venecianos del siglo XVI como Tiziano o Paolo Veronese consistía en la extensión de unas primeras capas de una tonalidad rojiza y oscura. Estos maestros fueron capaces de conseguir sombras profundas de colores intensos por la absorción de la luz de las capas que subyacían bajo la veladura de cobre.

Haciendo servir una muñequilla o un pincel grueso, se recomendaba aplicar el *glacis* en capas sucesivas. El artista que siguiera esta regla

aseguraría de este modo una mayor durabilidad cromática de sus veladuras verdes de cobre. Puesto que su alteración hacia un pardo opaco tiene lugar en la superficie más externa de la pintura, una capa más gruesa compuesta por la superposición de estratos translúcidos haría que las veladuras más internas no llegaran a alterarse y aseguraran una percepción óptica no tan distorsionada. En resumen, puede afirmarse que además de la consideración hacia la obra por parte del propio artista, que hacía que empleara uno u otro tipo de cardenillo según estuviera realizando obras más corrientes o trabajos más costosos y comprometidos, la utilización de las diferentes calidades del pigmento dependía de varios parámetros como su modo de obtención, su adulteración, si era posteriormente refinado y de qué manera y la técnica empleada para molerlo, aglutinarlo y aplicarlo como veladura verde.

### 3. EL CARDENILLO Y SU AGLUTINANTE

Como se ha expuesto en el apartado introductorio, según algunos textos, la veladura de resinato de cobre fue supuestamente utilizada en la pintura al óleo desde el siglo XV al XVII, especialmente en la representación de drapeados y en los verdes del follaje de los paisajes. Esta suposición se debe a la extrapolación técnica del uso del cardenillo empleado como verde transparente en miniaturas y manuscritos iluminados desde el siglo VIII al XV, tal y como sostuvo Arthur Pillans Laurie en *The Pigments and Mediums of the Old Masters* (1914), basándose en las descripciones de las recetas encontradas en el manuscrito de Theodore Turquet De Mayerne (1620-1646) en la que el tratadista ginebrino explicaba la mezcla en caliente del pigmento de cobre en resina (Eikema, 2002: 80).

Esta hipótesis, es decir, la práctica de emplear el cardenillo aglutinado con una resina en caliente como veladura en la pintura al óleo, vino reforzada a partir de la segunda mitad del siglo XX gracias a los estudios que se concretaron en importantes centros europeos como el *Royal Institute for Cultural Heritage* (IRPA) de Bruselas. Desde entonces, se ha venido pensando que este tipo de solución calentada era aplicada directamente sobre la pintura como un tegumento translúcido y que las numerosas advertencias acotadas en los tratados antiguos contra el uso del cardenillo en resina y, sobre todo, las precauciones recomendadas para evitar su decoloración, precisamente evidencian su presencia y, en algunos casos, explicarían la sobrevivencia como color verde intenso (Woudhuysen-Keller, 1995: 65).

Sin embargo, otras investigaciones ponen en tela de juicio esta teoría y sostienen que el aglutinante mayoritario empleado como medio para el cardenillo en esta veladura verde de cobre resulta ser el aceite. La resina sólo aparecería como aditivo minoritario en la mezcla. Esta presunción viene respaldada por los crecientes análisis realizados en los últimos años para determinar el aglutinante en cuestión, lo que demostraría que estos recubrimientos en la pintura al óleo no fueron elaborados por disolución de cardenillo en barniz caliente.

Y así es. Las recetas precisadas en los tratados y manuales para artistas normalmente recomiendan la utilización del resinato de cobre para la iluminación de manuscritos o como recubrimiento en soportes de vidrio, panes metálicos o mobiliario, mientras que sugieren la mezcla de cardenillo en aceite como medio para la pintura y siempre en frío.

Aún así, a pesar de la confrontación surgida entre las primeras creencias y las últimas investigaciones, y contrariamente al

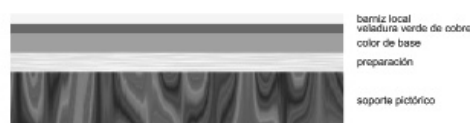


Figura 2. Estratos compositivos de una obra pictórica entre los que se incluye una veladura verde de cobre, cubierta por una capa de barniz local.

esclarecimiento que pudieran ofrecer los tratadistas antiguos y los científicos modernos, sigue sin dilucidarse con exactitud la técnica de ejecución artística empleada por los viejos maestros en la concreción de lo que hoy conocemos como resinato de cobre. Por otro lado, las transformaciones sufridas por estas veladuras complican todavía más si cabe la tarea de determinar la naturaleza de los materiales originales y los métodos empleados por los artistas para su obtención.

#### 4. LA INESTABILIDAD DEL PIGMENTO Y SU TRANSFORMACIÓN

No obstante, y a pesar de la elección del tipo de cardenillo empleado, su composición, porcentaje de impurezas, refinado y método de aglutinación y aplicación, la veladura verde de acetato de cobre siempre presentó muchos problemas de permanencia. En la actualidad, mayoritariamente han perdido su transparencia y han torcido su color hasta adquirir una tonalidad parda. Sin embargo, sigue siendo un misterio desenmarañar exactamente las razones de por qué unas obras han acusado más que otras este deterioro, aunque parece razonable pensar que esto dependa de su grado de pureza y su refinación según lo enunciado en algunas fuentes como en el texto *Le petit peintre* donde St. Jehan señala que “el cardenillo destilado, como se le llama, nunca muere y es muy bonito para las veladuras [...] la veladura [...] durará eternamente” (Eikema, 2002: 88). Otros manuales son menos explícitos sobre las diferencias en la estabilidad del color entre el pigmento sin refinar y el purificado. Sin embargo, los autores, conscientes de las especificidades del material, siguen aconsejando al artista a través de sus tratados sobre el modo adecuado de moler el cardenillo, de tamizarlo y prepararlo, esto es, en definitiva, la manera de purificar el pigmento con vinagre. (Figura 1)

Lo que sí queda claro es que el uso del cardenillo por los antiguos maestros suponía la aceptación de ciertas normas de actuación con las que atenuar su consabida inestabilidad, una debilidad que ya se apuntaba en *El Libro del Arte* escrito a finales del siglo XIV por Cennino Cennini al referirse “a un verde perfecto y de aspecto maravilloso, aunque poco duradero” (c. 1400: 100). También en este sentido Leonardo da Vinci aludía al cardenillo aglutinado en aceite en sus manuscritos fragmentarios que a su muerte compusieron su *Tratado de la pintura*, al mismo tiempo que reconocía su inconsistencia y recomendaba su pronto barnizado como protección (Rejón de Silva, 1827: 56):

El verde de cardenillo gastado al oleo, se disipa inmediatamente su belleza, si no se le da luego el barniz; y no se disipa solamente, sino que si se le lava con una esponja llena de agua, se irá al instante, y mucho mas breve si el tiempo está húmedo. La causa de esto es porque este color está hecho á fuerza de sal, la cual se deshace fácilmente con la humedad, y mucho mas si se lava con la esponja.

Todas las recomendaciones fueron adoptadas por los artistas y mientras unos se convencieron de la permanencia del color verde, otros se mostraron más escépticos y críticos. El pintor español José García Hidalgo (1693: 8) dejaba claro en sus estudios que sus drapeados verdes no se habían vuelto negros. El mismo entusiasmo era compartido por otros pintores que llegaron a calificarlo como *verde eterno* por su supuesta estabilidad. El italiano Filippo Baldinucci (1681: 178) hace lo propio cuando se refiere a “una especie de color verde muy vivo, llamado eterno, porque nunca pierde su intensidad, al igual que todos los demás verdes”.

En el polo opuesto, las voces más críticas tal vez evidencien la diferencia cualitativa entre los diferentes tipos de cardenillo. Sin embargo, aciertan en sus apreciaciones si tenemos en cuenta el irrisorio tiempo transcurrido entre las prácticas pictóricas de los artistas más crédulos y sus apreciaciones optimistas. Y es que, las valoraciones de Hidalgo sobre la permanencia de las veladuras verdes extendidas sobre sus propias pinturas no pudieron hacerse más que unos pocos años después de su ejecución, tiempo insuficiente como para evaluar el comportamiento del cardenillo a largo

plazo. Philippe de la Hire mantenía (1730: 678) la inconveniencia de utilizar cardenillo en la pintura al óleo “porque aunque parece hermoso cuando se vela un fondo blanco, no es duradero y se vuelve negro después de un tiempo corto”.

De la Hire tal vez dramatizaba en sentido opuesto, pero lo cierto es que la veladura de cardenillo, si no en un espacio corto de tiempo, a largo plazo se tornaba parda o ennegrecía irremediamente. Autores como Antonio Palomino (1797: 70) disponen a finales del XVIII una respuesta intermedia, de manera que aunque alaba las características del cardenillo verde para veladuras, convenientemente constituido, tratado y refinado, capaz de mantener su color por largo tiempo, acaba por admitir que finalmente tiende a deteriorarse, convirtiéndose en un “pardo oscuro infame”. Y también recomienda asegurarlo, al igual que hiciera en su día Leonardo da Vinci, “barnizándole luego que esté seco”.

Toda esta problemática arrastrada hasta prácticamente el siglo XIX acabó por marginar al cardenillo. A estas contrariedades habría que sumar, además de otras razones técnicas y de estilo, la desconsideración hacia este pigmento en beneficio de la mezcla de colores con los que conseguir diferentes tonalidades de verde. Resulta revelador en este sentido el uso elocuente de pigmentos tierra al que se le unió la profusa utilización de otros colores alternativos como el amarillo de Nápoles o la aparición de nuevos productos sintéticos como el azul de Prusia, a partir de los cuales los pintores obtuvieron inéditos matices de verde más permanentes y menos estridentes.

Lo que resulta evidente es que, en mayor o menor medida, a pesar de su diferente composición, tratamiento, manejo y protección, las veladuras verdes de cardenillo, convertidas en resinato de cobre “presentan una gran facilidad para adquirir una tonalidad parda, oscureciendo notablemente” (Barros, 2005: 55).

Las verdaderas causas de esta transformación todavía son una incógnita a falta de nuevos estudios que puedan determinarlas con exactitud. Pese a todo, las fuentes apuntan por un lado a que “su naturaleza sensible a la humedad y los compuestos alcalinos favorecía su ennegrecimiento al transformarse en hidróxido de cobre azul” (Breuquetas, 2002: 177). En otro sentido, “la causa de esta alteración podría ser la oxidación de los ácidos resinosos, debido a la acción de la radiación UV” (Barros, 2005: 55).

#### 5. BARNIZADO LOCAL DE LAS VELADURAS DE CARDENILLO

Tal y como recomendaron artistas como Leonardo da Vinci y Antonio Palomino, resultaba necesario aplicar una película de barniz sobre la veladura de cobre tan pronto como fuera posible como otra de las medidas encaminadas a conservar su característico color verde. Otra alternativa pasaba por incluir una resina en el aglutinante para el cardenillo; bastaría, pues, con añadir como aditivo una pequeña cantidad de esta resina al medio principal que sería el aceite. (Figura 2)

La resina incluida en el medio aglutinante, al igual que la capa de barniz extendida localmente como protección inmediatamente después de secar la veladura de cobre, habría resultado contraproducente. Es cierto que en un primer momento el barniz ayudaría a dominar la transformación cromática de la veladura de cobre, pero a largo plazo esto se ha convertido en un hándicap adverso. La resina en contacto con el cardenillo habría provocado, a través de un proceso lento de transformación, la constitución de resinato de cobre. En efecto, “parte de lo que ahora pasa por resinato de cobre puede no ser más que el resultado de añadir un poco de barniz de base resinosa al cardenillo mezclado como pintura al óleo” (Ball, 2004: 156).

Por su parte, el estrato de barniz local habría acabado por provocar un efecto de lixiviación, extrayendo las partículas de cobre de la

capa subyacente e interactuando con ellas para formar, de este otro modo, el referido resinato.

Las tentativas procuradas por los artistas para frenar la alteración del cardenillo contrastaban antagónicamente con las indicaciones propuestas en el barnizado general de pinturas. La protección con una capa de barniz temprana tropieza con la metodología empleada para la extensión del barniz final que no era aplicado de inmediato, sino una vez transcurrido un tiempo prudencial, “tras varios meses de secado total de la pintura” (Calvo, 1997: 35).

Las referencias acerca del barnizado de pinturas son muy claras al respecto. Cennino Cennini (c. 1400: 192) recomienda aguardar un lapso bastante importante de tiempo, porque “si esperas varios años, o al menos uno, más fresco parecerá tu trabajo”. La razón de esta espera atiende a la circunstancia de que, aunque la obra se haya secado convenientemente, las capas de color precisan de un mayor espacio de tiempo para asentarse sobre el soporte pictórico para evitar la interacción con otros estratos que pudieran sobreponerse. El tratado de Cennini también es muy claro en este aspecto cuando atestigua que “los colores, cuando están mezclados con sus temple, reaccionan mal al añadirles otros temple diferentes”.

Esta afirmación puede explicar la tremenda reacción que se produciría entre la capa de barniz local aplicada sobre las veladuras de cobre inmediatamente como protección y el pigmento verde de cardenillo contenido en ellas, dando lugar a la formación de resinato de cobre. Y así es porque, siguiendo con la alusión al texto del tratadista italiano:

El barniz [...] quiere ser obedecido en todo y anula cualquier otro temple. Inmediatamente después de aplicarlo sobre tu obra notarás que los colores pierden fuerza y se adaptan al barniz, sin tener tiempo de sentarse definitivamente con su propio temple.

A partir de esta idea se deduce que el barniz local sobre la veladura de cardenillo se convierte en un arma de doble filo que, si bien en un principio podía frenar el acusado y frenético cambio cromático del *glacis*, también es cierto que en un mayor plazo de tiempo se religaría con la capa que estratigráficamente le precede y con la que establecería vínculos muy particulares.

## 6. EL RESINATO DE COBRE Y LOS PROCESOS DE LIMPIEZA

El caso es que la notable transformación de las veladuras de cobre como estratos suavizadores extendidos sobre capas subyacentes de pintura, ha ocasionado la pérdida de determinados detalles que, por el continuo oscurecimiento del resinato y, especialmente, por su disminución de transparencia, acaba ocultando referencias de la composición que cubren como son los pliegues, texturas y tornasoles en ropajes; decoraciones y ornatos dorados en fondos y vestiduras; y los pequeños matices y gradaciones en paisajes. Una masa turbia, de un verde ennegrecido, acaba por opacar cualquier tonalidad original. (Figura 3)

Ante esta alteración, los diferentes planteles de restauradores se han inclinado indistintamente por actitudes contrapuestas. Determinadas escuelas y talleres han apostado preferentemente por una tendencia más conservativa, lo que demanda el mantenimiento de estas veladuras a pesar de su acusada transformación. Sin embargo, otra predisposición defiende la eliminación del estrato deteriorado, dejando al descubierto la pintura de base, amparándose, tal vez, en las similitudes existentes entre este tipo de limpieza y la efectuada en el caso de un barniz fuertemente oxidado. También resulta muy frecuente confundir una cosa con otra, “ya que visualmente es posible incurrir en el error de asociar al color la presencia de un barniz oxidado extendido sobre un cardenillo” (Bevilacqua et al., 2010: 127). (Figura 4)

Lo cierto es que ninguna regla ha establecido hasta hoy con



Figura 3. Diseños decorativos ocultos bajo un resinato de cobre alterado.



Figura 4. Eliminación de un resinato de cobre.

rotundidad la manera de enfrentarse ante la fuerte alteración sufrida por los resinatos de cobre y los efectos estéticos que ello supone. Y si la ha habido tampoco es que haya administrado con uniformidad las actuaciones del colectivo profesional de restauradores. Por eso resulta necesario, en aras a un consenso definitivo que establezca concluyentemente un criterio de calidad, resolver el debate y unificar preceptos de actuación.

## 7. CONCLUSIÓN

Recapitulando los aspectos esenciales y según las conclusiones que pueden extraerse de las fuentes y tratados que disertan sobre la utilización del cardenillo en las técnicas de pintura al óleo, se puede afirmar que el resinato de cobre no fue empleado expresamente por los antiguos maestros. En efecto, los pintores aglutinaban el verde de cobre con aceite e incorporaban ocasionalmente una pequeña cantidad de resina, siempre en frío, y nunca mezclaban el cardenillo en caliente con una resina para la obtención directa de resinato. La sustancia, pues, aparece como fruto de una transformación posterior según un “mecanismo de complejación de los iones de cobre del cardenillo” (Bevilacqua et al., 2010: 128) que migrarían

para reaccionar con diferentes ácidos de la resina y en la que, consecuentemente, jugarían un papel de primer orden, tanto las veladuras de cobre como la capa de barniz local extendida sobre ellas para su protección.

Dicho de otro modo, debido a la inestabilidad del pigmento, múltiples tratadistas aconsejaban su barnizado inmediato o, incluso, la adición de barniz junto con el aceite que actuaba como aglutinante principal. La formación de resinato de cobre y su fuerte pardeado posterior respondería a la interconexión del acetato de cobre con la resina incluida en el medio aglutinante o en el barniz local superpuesto.

El conocimiento por parte del conservador y restaurador de las técnicas y procesos de los que se servían los maestros pintores, así como la comprensión de las causas de alteración de los materiales y sus transformaciones, determinan una vez más los criterios de actuación para la intervención sobre obras pictóricas. En este caso concreto, la remoción del resinato de cobre presente en las pinturas ofrece una problemática que incita, al menos, al debate profesional entre defensores y detractores de su eliminación. Además, cuando este tipo de limpieza se lleva a cabo, también hay que cuidar mucho las características del nuevo barniz que se aplicaría en el proceso de restauración, ya que “puede desencadenar nuevamente un proceso de extracción, provocando el agotamiento de la capa de pintura” (Bevilacqua et al., 2010: 128).

Sin la intención de declinarse por una u otra postura, este artículo y sus autores, tratan de exponer objetivamente el tema, al mismo tiempo que insisten en la importancia de un debate paralelo en el que se discutan otros argumentos como la legitimidad del resinato de cobre como componente original de la obra o la finalidad última de los estratos protectores de barniz y sus particularidades estéticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Altavilla, C. and Ciliberto E. (2006): “Copper resinate: an XPS study of degradation” *Applied Physics A: Materials Science & Processing* **83** 699-703.
- Bevilacqua, N., Borgioli, L. y Adrover, G.I. (2010): *I pigmenti nell'arte dalla preistoria alla rivoluzione industriale*, Il Prato, Padova.
- Baldinucci, F. (1681): *Vocabolario toscano dell'arte del disegno*, Santi Franchi al segno della Passione, Firenze.
- Ball, P. (2004): *La invención del color*, Turner, Madrid.
- Barros, J.M. (2005): *Imágenes y sedimentos: la limpieza en la conservación del patrimonio pictórico*, Institució Alfons el Magnànim, Valencia.
- Burgio, L., Rivers, S., Higgitt, C., Spring, M. and Wilson M. (2007): “Spherical Copper Resinate on Coromandel Objects: Analysis and Conservation of Matt Green Paint”, *Studies in conservation* **52** 241-254.
- Calvo, A. (1997): *Conservación y Restauración: Materiales, Técnicas y Procedimientos: de la A a la Z*, El Serbal, Barcelona.
- Calvo, A. (2002): *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*, El Serbal, Barcelona.
- Carlyle, L. (2001): *The artist's assistant: oil painting instruction manuals and handbooks in Britain, 1800-1900, with reference to selected eighteenth-century sources*. Archetype Publications, London.
- Cartechini, L., Miliani, C., Brunetti, B.G., Sgamellotti, A., Altavilla, C., Ciliberto, E. and D'Acapito, F. (2008): “X-ray absorption investigations of copper resinate blackening in a XV century Italian painting”. *Applied Physics A: Materials Science & Processing* **92** 243-250.
- Cennini, C., Brunello, F. (ed.) y Olmeda, F. (trad.) (1988): *El Libro del Arte*, Akal, Madrid.
- Colombini, M.P., Lanterna, G., Mairani, A., Matteini, M., Modugno, F. and Rizzi, M. (2000): “Copper resinate: Preparation, characterisation and study of degradation” in *The Chemistry for the Cultural Heritage, Conference, Urbino, 4 October 2000: Selected papers*, ed. Società chimica italiana, Roma, 749-757.
- de la Hire, P. (1730): “Traité de la pratique de la peinture”, en *Memoires de l'Académie Royale des Sciences depuis 1666 jusqu'a 1699*, Paris, 635-730.
- de Piles, R. (1766): *Elements de peinture pratique*, Paris.
- Eikema, M. (2002): “Verdigris Glazes in Historical Oil Paintings: Instructions and Techniques” in *Discoloration in Renaissance and Baroque Oil Paintings. Instructions for Painters, theoretical Concepts, and Scientific Data*, Faculty of Humanities, University of Amsterdam.
- Eikema, M. (2004): *Changing Pictures, Discoloration in 15th-17th Century Oil Paintings*, Archetype Publications Ltd, London.
- Finlay, V. (2002): *Color: A Natural History of the Palette*, Ballantine, New York.
- García, I. y Sanz, A. (2001): “CONSIDERACIONES SOBRE EL RESINATO DE COBRE”, *Akobe: restauración y conservación de bienes culturales* **2**, 9-11.
- Gettens, R.J. and Stout, G.L. (1966): *Painting materials: a short encyclopedia*, Dover Publications.
- Gunn, M., Chottard G., Rivière E., Girerd J.J. and Chottard J.C. (2002): “Chemical reactions between copper pigments and oleoresinous media”, *Studies in Conservation* **47**, 12-23.
- Jocelyn, Q. (1894): *Baron Verdigris: A Romance of the Reversed Direction*, Henry and Co., London.
- Kockaert, L. (1979): “Note on the green and brown glazes of old paintings”, *Studies in conservation* **24**, 69-74.
- Kuhn, H. (1970): “Verdigris and Copper Resinate”, *Studies in Conservation* **15**, 12-36.
- Nicolaus K. (1999): *Manual de Restauración de Cuadros*, Könemann, Barcelona.
- Palomino, A. (1797): *El Museo pictórico y escala óptica*, Imprenta de Sancha, Madrid.
- Parrilla, A. (2007): *El arte de los pigmentos*, Tesis doctoral, Universidad de Valencia.
- Pomet, P. (1694): *Histoire generale des drogues, traitant des plantes, des animaux, & des mineraux*, Jean-Baptiste Loyson, Paris.
- Reed B., (1990): “The Verdigris Industry in Eighteenth-Century Languedoc: Women's Work, Women's Art”, *French Historical Studies* **16**, 562-566.
- Rejón de Silva, D.A. (1827): *El Tratado de la Pintura por Leonardo de Vinci, y los tres libros que sobre el mismo arte escribió Leon Bautista Alberti*, De Orden Superior, Madrid.
- Woudhuysen-Keller, R. (1995): “Aspects of painting technique in the use of verdigris and copper resinate”, in *Historical painting techniques, materials, and studio practice: preprints of a symposium, University of Leiden, the Netherlands*, 26-29 June 1995, ed. Marina del Rey: The Getty Conservation Institute, 65-69.